

A.Ü. Veteriner Fakültesi Besin Kontrolü ve Teknolojisi Kürsüsü
Prof. Dr. Zeki Tolgay

SALAMURADAKİ TUZ MİKTARININ İNEK SÜTÜ İLE YAPILAN BEYAZ PEYNİRLER ÜZERİNE ETKİSİ

Ergün Özalp*

The effect of the amount of salt in brine on white cheese

Summary: Four series of white cheese produced from cow's milk by allowing to stand in 30 % (w/v) salt solution for 1, 2, 3, and 4 hours were analysed after storing in 10, 12 and 14 % (w/v) salt solutions at $4 \pm 1^\circ\text{C}$.

The acidity of whey which was 0,16 % (lactic acid) during cutting of the coagulum increased to 0.21 % on the 1 st and to 0.70 % on the 5 th hour of draining.

The period and salt concentration in which cheese were allowed to stand did not affect the amount of solid matter on 90 days old cheese samples (Table : 2). The salt percentage of cheese samples stored in 10 % salt solution was 5.042 on the 90 th day of ripening whereas those stored in 14 % salt solution had 7.219 % salt.

Ripening index of white pickled cheese was 9.57 on the 60 th day of ripening.

The amount of salt in dry matter was about 12.71 % on the 90 th day of the samples stored in 10 % salt solution.

Özet: İnek sütü ile yapılan ve konsantr tuz salamurasında (300 g NaCl ad 1000 ml su), 1,2,3, ve 4 saat beketildikten sonra, her bir grubun % 10, 12, ve 14 lük tuz salamuralarında $+ 4^\circ \pm 1\text{C}$ de muhafazalarıyla elde edilen 4 seri beyaz peynir denemeye alındı.

Pıhtının kesimi anında, serumun asitlik derecesi % 0.16 L. A. iken, süzülme işleminin birinci saati sonunda peynir suyunun asitlik derecesi % 0.21

* Doç. Dr. A.Ü. Veteriner Fakültesi Besin Kontrolü ve Teknolojisi Kürsüsü. Ankara, Türkiye.

L. A.'e ve peynir suyu miktarı % 47,1'e, beşinci saatin sonunda ise asitlik derecesi % 0.70 L. A. ve miktarı % 77.8 e ulaşmıştır.

Peynir kalıplarının konsantre tuz salamurasında bekletme sürelerinin ve muhafazadaki tuz salamuraları konsantrasyonunun, 90 günlük peynirlerde, kuru madde miktarı üzerinde etkili olmadığı görülmüştür (Tablo : 2). Ancak % 10 tuz salamurasında muhafaza edilen 90 günlük beyaz peynirlerde tuz miktarının % 5.042 olmasına karşın, % 14'lük tuz salamurasında aynı süre muhafaza edilen peynirlerde bu miktarın % 7.219'a çıktığı görülmektedir.

Salamura beyaz peynirlerde, olgunlaşma indeksi, 60 gün sonunda ancak 9,57'e ulaşmıştır.

İnek sütü ile yapılan beyaz peynirlerde, muhafaza işleminde kullanılan tuz salamuralarının konsantrasyonu % 10'a düşürülse dahi, 90 günlük peynirlerde kuru maddedeki tuz miktarının % 12.71 dolaylarında olduğu ve bu tip peynirlerin yeterli bir olgunluk düzeyine ulaşamadığı belirlenmiştir.

Giriş

Salamura beyaz peynirin olgunlaşması:

Peynir yapımında, sütteki kalsiyum kazeinat, rennet'in etkisiyle kalsiyum parakazeinata dönüşür. Kalsiyum parakazeinat, gerek peynir yapımı gerekse de muhafazası anında proteolitik enzimler tarafından parçalanır ve sonucta parakazein kısmen çözünür. Kalan kalsiyum parakazeinatın bir kısmı da, peynir salamurasında sodyum parakazeinata dönüşür. Peynirin proteini peptid ve amino asitlere ayrışır (33, 49). Daha sonra bunlardan amonyak, üre, amonyum karbonat, uçucu yağ asitleri ve hidroksi asitler şekillenir. Bu anda toplam azotun % 40'ına kadar ulaşabilen kısmı, çözünen bileşikler haline geçebilir (33). Peynirin olgunlaşması anında süt unsurlarında oluşan kimyasal ve fiziksel değişiklikler, özellikle süt proteinlerinde, yağında, laktozunda görülür. Protein dekompozisyonunun hızı, tabiatı, şekli ve miktarı, doğrudan doğruya proteolitik enzimlerin özellik ve konsantrasyonuna, miktarına, laktik asit varlığına, ısıya, pH'ya, tuz miktarına bağlıdır (16). Bu olaylarda enzimlerin dışında maya veya mikroorganizmalar da etkilidir (34).

Peynirin olgunlaşması anında, ilk 15 günde, kuru madde miktarının, titre edilebilir asiditenin, yağ, kalsiyum ve total azotun yükselmesi, laktozun azalması, salamuranın ilk NaCl konsantrasyonuna bağlıdır (1).

Peynirde hemen tuzlamadan sonraki kazein degradasyonu sonucu oluşan eriyebilir azot miktarı, total azotun % 4-8'i kadardır. Bu oluşum rennet'in proteolitik etkisinden ileri gelmektedir. Olgunlaşma sırasında parçalanmış kazein, suda eriyebilen azot ve protein tabiatında olmayan azota dönüşür. Eriyebilir azotun 100 ile çarpımının total azota oranı *olgunlaşma indeksi* adını alır. Eriyebilir azot oluşumu ne kadar fazla olursa, indeks o ölçüde yüksek, yani peynir o derece olgun olacaktır. Örneğin 30 günlük olgun Camembert peynirinde bu indeks 27,5'a ulaştığı halde, dört aylık olgun Pate Bleu'de 25, 30 günlük olgun St. Paulin'de 21, iki aylık olgun Gruyere'de 18 civarındadır (4, 5, 57, 59). Salamura beyaz peynirler ise, fazla tuz kapsadıklarından az olgun peynir olarak nitelendirilirler (37, 39).

Yurdumuzda yapılan bir araştırmada (15) ise, % 3 yağlı inek sütünün 68°C'de pastörize edilip, 28°C'de mayalanması sonucu elde edilen peynirlere ait total azot ve suda eriyebilir azot değerleri dikkate alınarak hesaplanan olgunlaşma indeksi, taze peynirlerde 27.03, % 14 tuz salamurasında 3.5 ay muhafaza edilen olgun peynirlerde ise 42.86 gibi çok yüksek bir düzeyde görülmektedir.

Peynir yapımına kullanılan tuzun önemi :

Peynir üretiminde kullanılan tuz, ürünü arzu edilmeyen kontaminasyonlardan koruması (5, 23, 29, 34, 50), özellikle gaz ve kokuşma yapan mikroorganizmalara karşı etkili olması ve tuz miktarı arttıkça bakterisid etkinin arttığı (5, 23), hidroskopik özelliği nedeniyle süzülme işlemi üzerinde etkili olması (5, 23, 34, 41, 47), proteine bağlı suyu çekmesi nedeniyle peynirde kabuk oluşumunu sağlaması (5, 21, 23, 41, 48), peynire tad vermesi (5, 23, 51) ve arzu edilmeyen tadları maskeleymesi (51), yüksek konsantrasyondaki tuzun peynirin salamurada tutulma süresini kısaltması (20, 42), enzimlerin aktivitesini engelleyerek olgunlaşmayı yavaşlatması (5, 23, 35), suda eriyebilir azotun çoğalmasına yardımcı olması (5, 23, 47), pH, kalsiyum, laktöz ve eriyebilir tyrosine üzerinde etkili olması (47) yönlerinden önem taşır.

Beyaz peynir üretiminde kullanılan salamuradaki tuz konsantrasyonu :

Beyaz peynir teknolojisinde kullanılan salamuradaki tuz konsantrasyonunun % 13 (40), % 13.62 (8), % 14 (15), % 14-20 (14,33), % 15 (47), % 15-18 (39), % 15-20 (44), % 16-20 (54), % 16-18 (36), % 18 (45) olması önerilmektedir. Üretimde taze peynirlerin tenckelenmeden önce 2-12 saat arasında değişen sürelerle salamuraya yatırılması uygun olacağı ileri sürülmektedir (10, 11, 32, 33, 44, 45).

Salamura beyaz peynirlerinde tuz miktarları :

Yurdumuzda yapılan araştırmalarda, salamura beyaz peynirlerdeki tuz miktarlarının % 3.88 (Kuru maddede % 8.15) (53), % 3.94 (12,58), % 4.28 (28), % 4.86-4.93 (38), % 5.12 (13), % 5.38 (6), ve kuru maddede % 10.017 (25), % 13.45-14.08 (32) olduğu, örneklerin % 18.24'ünde % 6.5 tan fazla tuz bulunduğu (44) bildirilmiştir.

Yurt dışında yapılan çalışmalarda ise, feta peynirlerinde % 2.67 \pm 0.62 (19), Karcish peynirlerinde % 3.94 (2), Bulgar beyaz peynirlerinde % 4.10 (9) ve % 3.22-10.51 (27) 60 günlük Makedonya beyaz peynirlerinde % 5.4 (31) olduğu saptanmıştır.

Fransa'da yapılan bir çalışmada, % 12 lik tuz salamurasında taze beyaz peynirde tuz miktarı % 2.02 iken, 5 °C'de 15 gün muhafaza edildiğinde bu miktarın % 5.9'a ulaştığı bildirilmiştir (39).

Tuz miktarlarının Türk beyaz peynirlerinde % 3-7, Yunan feta peynirlerinde % 2.4-4.4, Romen teleme peynirlerinde % 3-5 ve Suriye çeşil peynirlerinde % 4-8 olduğu ileri sürülmüştür (23).

Taze ve olgun beyaz peynirlerde tuz oranının % 2-2,5 olması (55) Romen teleme peynirlerinde % 5'i geçmemesi (26) önerilmektedir.

Türk Standartları Enstitüsünce hazırlanan beyaz peynir standardına göre (54), % 16 \pm 2 tuz salamurasında olgunlaştırılan ekstra peynirlerde, kuru maddede % 8, 1. sınıf peynirlerde % 10 ve 2. sınıf peynirlerde % 12 den fazla tuz bulunmaması, Gıda Maddeleri Tüzüğüne göre (46) ise tuz miktarının 100 g. kuru maddede 15 g'ı geçmemesi ön görülmektedir.

Kuru Madde Miktarları :

Türkiye salamura beyaz peynirlerinde kuru madde miktarlarının % 47,92 (6), % 47,68 (53), % 45.16-46,60 (38), % 44,29 (25), % 43,54 (28), % 41,52 (12,58), % 41,43 (13), % 38,10-38,93 (32), tuzsuz kuru madde miktarının % 18,85-34,31 (7) olarak bulunduğu, yurt dışında yapılan çalışmalarda ise, Bulgar beyaz peynirlerinde % 44,46-56,40 (27), % 47,24 (9), 60 günlük Makedonya beyaz peynirlerinde % 43,30 (31), Yunan feta peynirlerinde % 48,36 \pm 2,16 (19), karcish peynirlerinde % 30,52 (2) olduğu bildirilmiştir.

% 12 lik tuz salamurasında hazırlanan beyaz peynirlerde taze iken % 45,5 olan kuru madde miktarının 5 °C de 15 gün muhafaza sonunda % 28,5 a düştüğü (39) ileri sürülmüştür.

Romen teleme peyniri için % 44-48 lik (g), Bulgar beyaz peynirleri için % 45 lik (55) kuru madde miktarları önerilmektedir.

Total azot ve suda eriyebilir azot miktarları :

Peynirler üzerinde yapılan araştırmalarda total azot ve suda eriyebilir azot miktarlarının Tablo: 1 de gösterildiği düzeylerde saptandığı bildirilmiştir:

Tablo: 1 Peynirlerde total azot ve suda eriyebilir azot miktarları

	Total N(%)	Suda eriyebilir N(%)	Literatür
Beyaz peynir	1.34		(6)
" "	2.35		(39)
" "	2.344-2.456	0.093-0.119	(38)
" "	2.41	0.459	(28)
" "	2.47	0.462	(12)
" "	2.47	0.518	(13)
" "	3.01	0.464	(25)
" "		0.462	(58)
" "		0.630	(53)
90 günlük Makedonya	(100 g. kuru mad.)	0.962-1.662	(32)
" "	(100 g. kuru madede)	1.68	(31)
Kareish peyniri		0.22	(2)

Peynir üretiminde, süzülme anında, peynir suyundaki asitlik dereceleri ile ayrılan peynir suyu miktarları :

Paslanmaz çelikten yapılmış peynir kalıpları içinde, altlarına hasır konularak, mekanik bir işleme baş vurmadan, kendiliğinden süzülen peynirlerde, peynir suyunun asitlik derecesinin başlangıçta % 0.16 L.A. (22) iken, süzülmenin birinci saati sonunda % 0.20 L.A. (22, 24), ikinci saat sonunda % 0.25 L.A. (22, 24), üçüncü saat sonunda % 0.35 (22) ve % 0.38 L.A. (24), dördüncü saat sonunda % 0.50 L.A. (22, 24), beşinci saat sonunda % 0.73 (22) ve % 0.78 L.A. (24) olduğu aynı tip peynirlerde, süzülme anında ayrılan peynir suyu miktarının birinci saat sonunda % 40 (56) ve % 55 (24), ikinci saat sonunda % 54 (56) ve % 66.5 (24), üçüncü saat sonunda % 62.5 (56) ve % 69.3 (24), dördüncü saat sonunda % 67.5 (56) ve % 72.2 (24), beşinci saat sonunda ise % 72 (56) ve % 74.8 (24) olduğu bildirilmiştir.

Türkiyede inek sütü ile yapılan salamura beyaz peynir üretim tekniğinin standardizasyonuna ilişkin çalışmalar henüz yetersiz düzeydedir. Bu tip peynirlerin, özellikle fazla miktarda tuz kapsaması gerek peynir üreticisi gerekse de tüketici açısından sorun yaratmaktadır. Bu çalışma ile, salamuradaki tuz oranının, peynirdeki tuz miktarına ve peynirin ogunlaşmasına ne derecede etkili olduğu araştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Deneysel olarak her defasında 100'er kg. inek sütü kullanılarak dört kez salamura beyaz peynir yapıldı. Bu peynirler 4'er gruba ayrıldı. Bu peynir grupları sırasıyla 1, 2, 3 ve 4 saat konsantre tuz salamurasında tutuldu. Ayrıca her grup 3'er kısma ayrılarak, her bir grup % 10, 12 ve 14'lük tuz salamurasında, hermetik kapaklı cam kavanozlarda $+ 4^{\circ} \pm 1^{\circ} \text{C}$ 'de muhafazaya alındı. Böylelikle her bir imalattan 12 olmak üzere 4 seride 48 numune 0, 15, 30, 45, 60 ve 90 günlerde denemelere alındı.

Bu çalışmada izlenen yöntemler şöyle özetlenebilir:

1. *Salamura beyaz peynir yapılışı :*

a. Her seri peynir imali için asitlik derecesi % 0.19 \pm 0.01 L.A. olan ve % 3.1 \mp 0.1 yağlı 100 kg. inek sütü kullanıldı.

b. Süt $71 \pm 1^{\circ} \text{C}$ 18-20 saniye pastörize edildi.

c. Süt 30°C 'ye soğutuldu.

d. 100 kg süte 10 g CaCl_2 ilave edildi.

e. % 75 *Streptococcus cremoris*, % 15 *Streptococcus lactis*, % 5 *Streptococcus diacetylactis* ve % 5 *Leuconostoc cremoris* kapsayan 4 kısım kültür karışımına 1 kısım *Lactobacillus casei* karıştırılarak elde edilen kültürden % 2 miktarında süte ilave edildi.

f. 30 dakika bekletildi.

g. 1/10.000 kuvvetindeki peynir mayasından 100 kg süte 15 ml. ilave edildi.

h. Pıhtılaşma zamanı saptandı. Bu süre 4 ile çarpılarak kesme zamanı hesaplandı (3, 56). Bu süre 90-100 dakika olarak saptandı.

i. Kesilen pıhtı süzme işlemine tabi tutuldu. 4 saat cendere bezinde ve sonra da 1 saat 20 kg ağırlık altında baskıya alınarak süzüldü.

j. $7 \times 7 \times 7$ cm büyüklüğünde kalıplar halinde kesildi (54).

k. Peynir kalıpları 4 gruba ayrılarak, pH'sı 4.6 olan ve 14°C 'deki konsantre tuz salamurasında (300 gr NaCl /1000 ml su) (20, 23) 1, 2, 3 ve 4 saat bekletildiler.

l. Salamuradan çıkartılan peynir kalıpları bir gece ortam ısısında bekletildi.

m. Her grup peynir 3'er ayrı cam kavanoza taksim edilerek üzerlerine % 10, 12, 14'lük tuz salamurasından ilave edildi.

n. Kavanozlar hermetik kapaklarla kapatılarak $+ 4^{\circ} \pm 1$ C'de muhafazaya alındı.

2. *Kuru madde tayini :*

FIL'in önerdiği, ısı yardımıyla (102°C) en az 7-8 saatte peynir suyunun uçurulması yöntemi ile kuru madde miktarı saptandı (17).

3. *Tuz Tayini :*

FIL'in önerdiği, asit ortamda organik maddelerin doymuş potasyum permanganat yardımıyla yakımı ve ortamdaki gümüş nitratla gümüş klorür oluşturan klorürlerin potasyum tiyosiyonatla titrasyonu ilkesine dayanan yöntemle tuz tayini yapıldı (18).

4. *Asitlik derecesi tayini :*

Asitlik derecesi % laktik asit cinsinden saptandı (52).

5. *Total azot ve suda eriyebilir azot miktarları tayini :*

Mikro Kjeldahl metodu ile saptandı (5, 30).

6. *Olgunlaşma indeksi :*

Suda eriyebilir azot miktarının, tüm azota oranının 100 ile çarpılmasıyla saptandı (5, 30).

Bulgular

1. *Peynir suyunda asitlik derecesi :*

Pıhtının kesimi anında serumun asitlik derecesi % 0.16 (0.15-0.17) L.A. iken, süzülme süresince peynir suyunda asitlik derecesi 1 inci saat sonunda % 0.21 (0.20-0.21), 2 nci saat sonunda % 0.29 (0.25-0.32), 3 üncü saat sonunda % 0.43 (0.39-0.47), 4 üncü saat sonunda % 0.59 (0.52-0.65) ve 5 inci saat sonunda % 0.70 (0.64-0.75) L.A.'e ulaştığı saptandı.

2. *Peynir suyu miktarı :*

Süzülme anında, 1 nci saat sonunda alınan peynir suyu kullanılan sütün % 47,1 (43.5-52.5) iken, bu miktarın 2 nci saat sonunda % 60.1 (55.5-65.5), 3 üncü saat sonunda % 68.1 (64.5-72.0), 4 üncü saat sonunda % 73.0 (70.5-76.5) ve 5 inci saat sonunda % 77.8 (74.5-80.0) e ulaştığı görüldü.

3. *Kuru madde miktarları :*

Kalıplar halinde kesilen taze peynirde, tuz salamurasına konulmadan önce ortalama % 33.23 olarak bulunan kuru madde miktarı,

konsantre tuz salamurasında 1 saat bekletilenlerde % 41.01, 2 saat bekletilenlerde % 42.51, 3 saat bekletilenlerde % 43.53 ve 4 saat bekletilenlerde % 44.35'e ulaştı.

Ayrı oranlarda tuz salamurasında bekletilen peynirlerde olgunlaşma süresince ortalama kuru madde miktarları Tablo: 2'de gösterilmiştir.

4. Tuz miktarları :

1 saat konsantre tuz salamurasında bekletilen ve % 10 tuz salamurasında muhafaza edilen 90 günlük peynirlerde ortalama tuz miktarı % 5.042 iken, bu miktar konsantre salamurada 4 saat bekletilen ve % 14 tuz salamurasında 90 gün muhafaza edilen peynirlerde % 7.219'a yükseldi.

Ayrı oranlarda tuz salamurasında muhafaza edilen peynirlerdeki tuz oranlarının olgunlaşma süresince ortalama miktarları Tablo: 3'de gösterilmiştir.

5. Total azot miktarları :

Konsantre tuz salamurasında değişik sürelerde bekletilen ve sonra % 10, 12 ve 14 oranında tuz salamurasında muhafaza edilen peynirler arasında, olgunlaşma süresince, total azot miktarları arasında belirgin bir farklılık bulunamadı.

Olgunlaşma süresi boyunca total azot miktarları ortalaması ise:

0 ıncı gün taze peynirlerde	% 2.31
15 inci gün peynirlerde	% 2.32
30 uncu gün peynirlerde	% 2.32
45 inci gün peynirlerde	% 2.31
60 ıncı gün peynirlerde	% 2.30
90 ıncı gün peynirlerde	% 2.37 olarak saptandı.

6. Suda eriyen azot miktarları :

Değişik tuz konsantrasyonlarında muhafaza edilen peynirler arasında, suda eriyen azot miktarları arasında bir farklılık saptanamadı.

Olgunlaşma süresince suda eriyen azot miktarları ortalamaları:

0 ıncı gün:	% 0.11
15 inci gün:	% 0.14
30 uncu gün:	% 0.17

Tablo 2. Değişik oranlardaki tuz salamurasında $+4 \pm 1$ °C'de muhafaza edilen ve salamuraya konulmadan önce ortalama % 33.23 kuru madde kapsayan peynirlerde, olgunlaşma süresince kuru madde miktarları ortalamaları (%)

300 g NaCl ad 1000 ml su'da salamurada kal. sü.		1 saat			2 saat			3 saat			4 saat		
Bu süre sonunda kuru mad. miktarı ortalaması		41.01			42.51			43.53			44.35		
Muhafazadaki tuz salamurası (%)		10	12	14	10	12	14	10	12	14	10	12	14
$+4 \pm 1$ °Cde muhafaza süresi	15. gün	42.81	44.55	45.44	35.27	43.00	43.06	38.96	41.21	41.28	40.29	40.28	40.31
	30. gün	40.78	42.81	43.81	42.56	42.52	44.68	40.99	40.47	41.49	39.69	39.92	40.78
	45. gün	40.92	40.36	42.51	41.13	39.89	41.56	40.65	40.44	40.89	39.09	39.70	40.75
	60. gün	40.50	40.48	41.51	40.60	39.88	40.18	38.57	40.53	39.89	38.54	39.21	40.21
	90. gün	39.65	39.64	40.76	39.77	38.04	40.16	36.95	40.19	39.75	37.49	39.20	40.18

Tablo 3. Değişik orandaki tuz salamuraında +4 ± 1°C'de muhafaza edilen peynirlerde, olgunlaşma süresince tuz miktarlarının ortalama değerleri (%)

300 g NaCl ad 1000 ml su'da salam. kal. süresi		1 saat			2 saat			3 saat			4 saat		
Bu süre sonunda peynirde tuz miktarı ortalaması		1.276			2.345			2.749			3.418		
Muhafazadaki tuz salamura oranı (%)		10	12	14	10	12	14	10	12	14	10	12	14
+ 4° ± 1°C'de muhafaza süresi	15. gün	2.157	2.243	2.294	1.903	1.948	2.976	2.189	2.145	2.461	2.594	2.883	3.881
	30. gün	4.002	4.903	4.700	4.772	4.742	4.798	4.181	4.375	4.600	5.903	5.709	5.806
	45. gün	5.556	5.554	5.705	5.220	5.185	5.251	5.250	5.837	4.041	5.340	5.563	5.834
	60. gün	5.276	5.337	6.151	5.776	5.702	5.807	5.389	6.205	6.699	5.343	5.880	6.237
	90. gün	5.042	5.082	6.519	5.918	6.640	5.908	5.910	6.324	6.861	6.302	6.661	7.219

45 inci gün: % 0.20

60 ıncı gün: % 0.22

90 ıncı gün: % 0.22 olarak bulundu.

7. Olgunlaşma indeksi :

Olgunlaşma indisi 0 ıncı gün: 4.76 iken

15 inci gün: 6.03

30 uncu gün: 7.33

45 inci gün: 8.65

60 ıncı gün: 9.57

90 ıncı gün: 9.28 olarak saptandı.

Tartışma

Inek sütü ile yapılan beyaz peynirlerde, süzülme süresince peynir suyunun asitlik derecesi ve süzülen peynir suyu miktarı, mekanik işleme tâbi tutulmayan, kalıplar içinde kendiliğinden süzülen peynirlerle benzerlik göstermektedir (22, 24, 56). Yalnız, denemelerimizde, süzülmenin dördüncü saati sonunda uygulanan baskının etkisiyle, süzülme işleminin benzerlik gösterdiği batı tip peynirlere kıyasla, alınan peynir suyu miktarında az da olsa bir artma, buna karşılık asitlik derecesinde küçük bir azalma dikkati çekmektedir.

Ekspirimental olarak yapılan çalışmalarda, tenckelenmeden önce, peynir kalıplarının tuz salamurasında bekletme sürelerinin, taze peynirdeki kuru madde miktarı üzerinde etkili olduğu, süre uzadıkça taze peynirdeki kuru madde miktarının arttığı görülmektedir. Ancak, bu peynirlerin değişik konsantrasyonlardaki tuz salamuralarında (% 10, 12 ve 14) 90 gün süre ile muhafazaları boyunca, peynirdeki kuru madde miktarları arasında belirgin bir değişiklik görülmemektedir (Tablo: 2). Kuru madde miktarı yönünden bulgularımız, daha önce yurdumuz beyaz peynirleri üzerinde yapılan araştırmalarda elde edilen bulguların çoğunluğu ile (12, 13, 25, 28, 58) uyum göstermektedir. Bazı çalışmalarla farklılık göstermesi (6, 32, 38, 53) ise büyük bir olasılıkla, üretimde kullanılan sütün farklı olmasına bağlanabilir. Keza bulgularımız, 60 günlük Makedonya beyaz peyniri ile uyum göstermekte (31), Bulgar beyaz peynirlerine (9, 27) kıyasla daha az, Kareisch peynirlerine kıyasla (2) daha fazla kuru madde kapsadığı görülmektedir.

Konsantre tuz salamurasında bir saat bekletildikten sonra, % 10 tuz salamurasında 90 gün muhafaza edilen peynirlerde % 5.042 olan tuz miktarı, konsantre tuz salamurasında 4 saat bekletilen ve % 14 tuz salamurasında 90 gün muhafaza edilen peynirlerde % 7.219'a ulaşmaktadır. Bu da salamuradaki tuz miktarının, belirli ölçüde de olsa, peynirdeki tuz miktarı üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Ancak, salamuradaki tuzun % 10'a düşürülmesi dahi, peynirlerdeki tuz miktarının, % 5.042 nin (kuru maddede % 12.71) altına düşmediği de bir gerçektir. Hatta Türk Standartlar Enstitüsünün önerdiği (54), % 14'lük minimum tuz konsantrasyonunda peynirdeki tuz miktarının % 7.219 (kuru maddede % 17.96)'a ulaştığı dikkate alındığında, beyaz peynir standardına göre (54) ekstra peynirler için kuru maddede % 8, birinci sınıf peynirler için % 10 ve ikinci sınıf peynirler için % 12'lik maksimum tuz seviyesine düşmesinin mümkün olmadığı görülmektedir. Keza, % 14'lük tuz salamurası, Gıda Maddeleri Tüzüğü'nün (46) önerdiği kuru madde % 15'lik tuz miktarı sınırını dahi büyük ölçüde aşmaktadır.

Beyaz peynirlerdeki total azot miktarları yönünden bulgularımız, daha önce yapılan çalışmalardaki bulguları (12,13, 28, 38, 39) doğrulamaktadır. Suda eriyebilen azot miktarı ise, taze peynirlerde % 0.11 iken, 90 günlük peynirlerde ancak % 0.22'ye ulaşabilmektedir. Diğer bir deyimle, 60 günlük olgunlaşma süresini tamamlamış beyaz peynirlerde olgunlaşma indeksi 9.57'ye kadar çıkabilmektedir. Oysa bu miktar Camembert, Pâte Bleu, St. paulin ve Gruyer gibi peynirlerde çok daha yüksektir (4, 5, 57, 59). Bu durum, beyaz peynirlerimizin az olgun peynirler grubunda olduğu görüşünü (37, 39) doğrulamaktadır. Eralp ve Ark.nın yaptıkları araştırmada (15), taze peynirlerdeki olgunlaşma indeksinin 27.03 gibi yüksek bir düzeyde bulunuşu, rennet'in proteolitik etkisi sonucu, taze peynirlerde total azotun ancak % 4-8'inin suda eriyebilir azota dönüşebileceği gerçeğine (4, 5, 57, 59) uymaktadır.

Sonuç olarak, inek sütü ile yapılan salamura beyaz peynirlerde, salamuradaki tuz oranı % 10'a düşürülse dahi, peynir kuru maddesindeki tuz miktarının % 12'nin altına düşmeyeceği, bu bakımdan Beyaz Peynir Standardında (54) önerilen limitlere ulaşmanın, ileri sürülen imalat tekniği ile mümkün olamayacağı gerçeği ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, uygulanan imalat yöntemi ile, özellikle tuz miktarının fazlalığı nedeniyle, bu tip peynirlerin yeterli bir olgunluk düzeyine ulaşamayacağı belirlenmektedir.

Literatür

1. **Abd-El Salam, M. H. -El-Abd, M. M. -Nagmoush, M. R. and Saleem, M. R.** (1978): *Effect of salt concentration and calcium chloride added on the composition of the pickling solution of white soft cheese*, Egyptian Journal of Dairy Science, **6** (2) 221-228.
2. **Abou-Donia, S. A. -Sirry and Abd-El-Rahman, S. M.** (1975): *Chemical and microbiological studies on Kareish cheese*, Alexandria Journal of Agricultural Research, **32** (2) 243-247.
3. **Akgün, S.** (1975): *Influence du pH du lait sur la cinétique de l'égouttage du caillé présumé*, D.E.A. Université Nancy-I.U.E.R. Alimentation-Nutrition.
4. **Akgün, S.** (1978): *Contribution à l'étude de propriétés rhéologiques des fromages à pâte molle de type Camembert pendant leur maturation*, Thèse, I.N.P.L. Nancy.
5. **Alais, C.** (1974): *Science du lait, Principes des techniques laitières*, Ed. Sep, 3. edition, Paris.
6. **Alperden, İ.** (1977): *Erzurum piyasasında mevcut peynir ve tereyağların kimyasal birleşimleri ve Vitamin A miktarı üzerinde araştırmalar*, Barış Matbaası, Ankara.
7. **Aygün, S. T.** (1939): *Hoyvanlardan elde edilen gıdalar, gıda hızızsızlığı ve muayenesi*, Yüksek Ziraat Enstitüsü Basımevi, Ankara.
8. **Aygün, S. T. -Karasoy, M.** (1939): *Yurdumuz beyaz peynirlerinde, hayvanlardan insanlara geçebilen mikropların yaşama ve hastalık yapabilme müddetlerinin tayini üzerinde laboratuvar araştırmaları*, Türk Vet. Hek. Derg., **11** (1), Ayı basım.
9. **Denkov, TS. -Katsazova, E. -Mikhailola, T.** (1969): *Yield of white pickled cheese from ewe's and cow's milk*, Izv. Nauch. Inst. Mlech. Prom., **3**, 147-165, Vidin, "As quoted" Dairy Sci Abstr., **33** (3) 1252 (1971).
10. **El-Koussy, L. A. -Hamdy, A. M. -Nasr, M. A. and Abdel-Ghani, A. D.** (1976): *Utilization of starter in domiati cheesemaking*, Milchwissenschaft, **31** (7) 428-430.
11. **Eralp, M.** (1953): *Sütten peynir yapılışı ve yurdumuzda yapılan çeşitli peynirler*, Tarım Bakanlığı Neşriyat ve Haberleşme Müdürlüğü, S. 20 Karınca Matbaası, Ankara.

12. **Eralp, M.** (1960): *Beyaz peynirlerimiz üzerinde ekonomik, teknik ve kimyasal araştırmalarla bunların diğer peynir nevileriyle kıyaslandırılmaları*, A.Ü. Zir. Fak. Yay. No: 109, A.Ü. Basımevi, Ankara.
13. **Eralp, M.** (1967): *İzmir ili süt mamülleri üzerinde araştırmalar*, A.Ü. Zir. Fak. Yay.: 304, A.Ü. Basımevi, Ankara.
14. **Eralp, M.** (1974): *Peynir teknolojisi*. A.Ü. Zir. Fak. Yay.: 533, A.Ü. Basımevi, Ankara.
15. **Eralp, M. -Metin, M. -Şahin, M. ve Sezgin, E.** (1972): *Ankara dolayları sütlerinde beyaz peynir imalatı tekniğinin ıslahı üzerinde araştırmalar*, TBTAT Yay. No: 207, T.O.A.G. Seri No: 27, T.B.T.A. K., Ankara,
16. **Ernstrom, A. C. and Tittsler, P. R.** (1965): *Rennin action and cheese chemistry, Part. II. Cheese chemistry, In fundamentals of dairy chemistry*, Ed. B. H. Webb. and A. H. Johnson the Avi Publishing Company Inc. Westport. Connecticut P. P. 623.
17. **Federation Internationale de Laitiere (FIL-IDF)**, (1958): *Détermination de la matière sèche du fromage et du fromage fondu*, Norme 4.
18. **Federation Internationale De Laitiere (FIL-IDF)** (1972): *Fromage: Détermination de la teneur en chlorures*, Norme: 17 A.
19. **Georgakis, S. A.** (1975): *Technologie der schmelkäseherstellung unter verwendung griechischer fetca-käse als rohmaterial*, Milchwissenschaft, **30** (11) 680-681.
20. **Geurts, T. S.** (1972): *Diffusion du sel et de l'eau pendant la salage du fromage*, Ed. I. Versl. Landbouwk Onderz, Wageningen.
21. **Geurts, T. S. -Walstra, P. and Mulder, N.** (1972): *Brine composition and the defect "soft rind" in cheese*, Neth. Milk Dairy Sci., **26** (3/4) 168-179
22. **Guerault, A. M.** (1956): *La fromagerie devant les techniques nouvelles*, Ed. Sep, Paris.
23. **Hardy, J.** (1976): *Etude de la diffusion du sel dans les fromages à pâte molle de type Camembert, comparaison du salage à sec et du salage en saumure*, Thèse, Université de Nancy -I.U.E.R. Alimentation-Nutrition CNRS, No: A. 012169.

24. **Hardy, J. -Lacrampe, J. L. -Ramet, J. P. et Weber, F.** (1970): *Utilisation de différentes souches de ferments concentrés dans l'azote liquide pour la fabrication de fromages de type "pâte molle"*, Le Lait, (499-500) 627-643.
25. **Hatipoğlu, M.** (1974): *Türkiyede muhtelif bölgelerde imal edilen ve Ankara piyasasında satılan beyaz peynirlerin kimyevi terkipleri üzerinde araştırmalar*, Ongun Kardeşler Matbaacılık Sanayii, Ankara.
26. **Ioan, D. -Gheorghe, S.** (1956): *La fabrication du fromage "telemea" à partir du lait de vache pasteurisé avec des ferments sélectionnés*, 14 éme Cong. Int. Lait., II (II) 166-174.
27. **Ivanov, M. and Todorov, D.** (1959): *Salt equilibrium in white pickled cheese*, Nauchni Trudove, I, 155-159, "As quoted" Dairy Sci. Abstr., 22 (6) 286 (1960).
28. **İzmen, E. R.** (1964): *Süt ve mamülleri teknolojisi*, A.Ü. Zir. Fak. Yay.: 155, A.Ü. Basımevi, Ankara.
29. **Jaynes, J. A. -Pflug, I. J. and Harmon, L. G.** (1961): *Effect of pH and brine concentration on gas production by a putrefactive anaerobe (PA 3679) in a processed cheese spread*, J. Dairy Sci., 44 (2) 1265-1271
30. **Journal Officiel De La Republique Française** (1970): *Méthodes officielles d'analyses physiques et chimiques du lait*, 25 Janvier 1970.
31. **Kapac-Parkaceva, N. -Cızbanovski, I. and Bauer, O.** (1974-1975): *Chemical changes during ripening of cow's milk soft white pickled cheese*, Zemjodelstvo, 26, 193-206, Skopje, "As quoted" Dairy Sci. Abstr., 38 (5) 341, (1976).
32. **Kaymaz, Ş.** (1979): *İnek sütü ile yapılan starterli ve startersiz salamura beyaz peynirlerin olgunlaşma süreleri sırasında bazı serbest amino asitlerin miktarları üzerinde araştırmalar*, Doçentlik Tezi, Teksir, Ankara.
33. **Keskin, H.** (1975): *Gıda Kimyası*, İ.Ü. Yay.: 1980, Kimya Fak. No: 21 Şirketi Mürettibiye Basımevi, İstanbul.
34. **Kikuchi, T.** (1966): *Observations on Camembert cheese ripening*, 17 éme Congr. Int. Lait., D2, 313-319.
35. **Kikuchi, T. -Takafusi, S.** (1971): *Studies on the micro-organisms of Camembert cheese, IV. Effect of NaCl on the ripening of Camembert cheese*. Japón J. Zootechn. Sci. 42 (6) 276-280.

36. **Kintesku, G. -Rocho, D.** (1960): *Changes in brinza cheese during storage*, Mol. Prom., **21** (6) 21-23, "As quoted" Dairy Sci. Abstr., **22** (9) 444 (1960).
37. **Kurt, A.** (1968): *Edirne tipi (salamura) beyaz peyniri işleme tekniği*, Ata. Üni. Zir. Fak. Zirai Araşt. Enst. Teknik Bülteni, No: 15, Ata. Üni. Basımevi, Erzurum.
38. **Kurt, A.** (1969): *Dondurulmuş laktik asit kültürlerinin aktiviteleri, pastörize inek sütünden beyaz peynir yapılışı ve olgunluk derecesinin belirtilmesi üzerinde araştırmalar*, Ata. Üni. Zir. Fak. Yay.: 69/20, Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurum.
39. **Mansour, A.** (1972): *Etude biochimique et microbiologique du fromage affiné en saumure*, Université de Nancy, These.
40. **Misic, D. -Petrovic, D.** (1972): *Charges in white pickled cheese hardness under controlled ripening conditions*, Mljekarstvo, **22** (2) 31-36, "As quoted" Dairy Sci. Abstr., **34** (6) 493 (1972).
41. **Mulder, H. -Momb, A.** (1962): *The condition of the calcium p. caseinate phosphate in cheese*, 16 ème Congr. Int. Lait., B, 539-544.
42. **Oehen, V. -Schilling, P. und Kessler, W.** (1971): *Die pflege des salzbades verdient auch in der hartkäserie vermehrte beachtung*, Schweiz, Milchztg., **97** (20) 164.
43. **Ordonez, J. A. et Burgos, J.** (1977): *Etude de la variété de fromage Ulloa I. évolution de la flore microbienne et des composants azotés au cours de la maturation*, Le lait, LVII (563-564) 150-163.
44. **Özer, İ.** (1964): *Türkiye salamura beyaz peynirlerinden olgunlaşmasında rol oynayan laktik asit mikroflorası üzerinde araştırmalar*, A.Ü. Vet. Fak. Yay.: 170/72, A.Ü. Vet. ve Zir. Fak. Basımevi, Ankara.
45. **Podoba, I.** (1975): *Technology of pickled cheese manufacture in Romania*, Przegląd Mleczarski, **24** (11) 12-13, "As quoted" Dairy Sci. Abstr., **38** (5) 288 (1976).
46. **Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı** (1952): *Gıda maddelerinin, umumi sağlığı ilgilendiren eşya ve levazımın hususi vasıflarını gösteren tüzük*, Yayın No: 111, S. ve S.Y.B., Ankara.
47. **Saleem, R. A. -Abd El Salam, M. H. -Nagmouh, M. R. -El Abd, M. M.** (1978): *White pickled soft cheese from concentrated milk, II. Effect of the concentration of brine and calcium chloride added*, Egyptian Journal of Dairy Science, **6** (2) 207-220, "As quoted" Dairy Sci. Abstr., **41** (9) 4848 (1979).

48. **Sollberger, H.** (1975): *Beeinflussung der narbenbeschaffenheit von Emmentalerkäse durch den calciumgehalt des salzbades*-Schweiz. Milchztg., **101** (8) 47.
49. **Stadhouders, J.** (1959): *Hydrolysis of protein during the ripening of dutch cheesc*, 15 ème Congr. Int. Lait, **2** (3) 703-708.
50. **Stadhouders, J. -Langeveld, L. P.** (1966): *The microflora of the surface of cheesc, Factors affecting its composition*, 17 ème Congr. Int. Lait., **D2**, 577-584.
51. **Thakur, M. K. -Kirk, J. R. -Hedrick, T. I.** (1975): *Changes during ripening of unsalted cheddar cheese*, J. Dairy Sci., **58** (2) 175-181.
52. **Tolgay, Z. -Tetik, İ.** (1964): *Muhtasar gıda kontrolü ve analizleri kılavuzü*, Ege Matbaası, Ankara.
53. **Töral, A. R.** (1969): *Elazığ bölgesi peynirlerinde kimyevi araştırmalar*, Güney Matbaası, Ankara.
54. **Türk Standartlar Enstitüsü** (1974): *Beyaz peynir*, TS 591/Nisan 1974, UDK 633.353, Necatibey Cad. 112, Ankara.
55. **Vasic, J. -Zivkovic, L. -Vasic, I.** (1974): *Modification chimique et rhéologique du fromage blanc local au cours de la maturation*, 19 ème Congr. Int. Lait., 333-334.
56. **Weber, F.** (1976): *Etude de l'égouttage des coagulums de lait et composition des lactoserums*, Thèse. Université de Cean, CNRS AO. No: 12690.
57. **Webb, B. H. and Johnson, A. H.** (1965): *Fundamentals of dairy chemistry*, The AVI Publishing Company, Westport.
58. **Yöney, Z.** (1974): *Süt kimyası*, A.Ü. Zir. Fak. Yay.: 533, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
59. **Zoboli, L. A.** (1953): *La maturation du fromage au point de vue chimique et bacteriologique*, 13 ème Congr. Int. Lait., **2**, 648-652.