

BEYAZ PEYNİRLERDE VAKUMLA AMBALAJLAMANIN OLGUNLAŞMA
SÜRESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Sadi Akgün¹

Bülent Mutluer¹

Influence de l'emballage à sous vide sur la durée de la maturation de
fromage blanc

Resume: *Les propriétés chimiques et les qualités organoleptiques des fromages blancs affinés dans un plastique polyamide emballé à sous vide et dans des bocaux contenant une saumure à 6 % sont étudiés pour le but de mettre en évidence l'influence de l'emballage polyamide sur la durée de la maturation du fromage blanc dont la teneur en matière sèche et en sel sont constantes.*

Les fromages blancs fabriqués à partir du lait de vache standardisé sont affinés en partageant en deux parties après avoir salé et prématuré à 20°C: la première est emballée sous un film plastique polyamide par le procédé sous vide. La deuxième partie est mise dans des bocaux contenant une saumure à 6 p. 100.

Au cours de la maturation des fromages, on a effectué leurs analyses chimiques, microbiologiques et organoleptiques.

Au premier jour de l'affinage l'acidité titrable des fromages était 1.8 % LA. On a constaté que l'acidité titrable des fromages emballés à sous vide augmentait de 2.48 % LA. au 60^{ème} jours et était plus élevée que celui d'affiné en saumure au cours de la maturation.

La teneur en matière sèche des fromages blancs affinés et emballés à sous vide était de l'ordre de 45.3 p. 100 et n'a pas changé au cours de la maturation. Par contre la teneur en matière sèche des fromages affinés en saumure a augmenté de 44.9 p.100 à 46.9 p. 100. Malgré l'augmentation de la teneur en matière sèche, la teneur en matière grasse dans la matière sèche a diminué de 40 p.100 à 38.5 p.100.

Au cours de la prématuration des fromages, la teneur en sel était de l'ordre de 3.4 p. 100. et restait stable au cours de la maturation dans les fromages

¹ Doç. Dr. A Ü Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi A.B.D. Ankara.

affinés et emballés à sous vide. Par contre elle augmentait à 3.75 p. 100 dans les fromages affinés en saumure.

On a constaté, dans l'appréciation faite en vue d'organoleptique que les fromages affinés à sous vide prenaient place dans l'ordre des fromages agréables avec le point total maximal à partir de 30^{ème} jour de laffinage. Tandis que les fromages affinés en saumure n'avait pas encore mûri au 60^{ème} jour de maturation.

On n'a pas constaté les bactéries coliforms ni des levures et ni des moisissures au cours de la fabrication et de la maturation des fromages.

En conclusion, l'emballage de fromage dans un plastique poliémide à sous vide qui représente certains avantages au point de vue de la maturation de fromage blanc a été envisagé comme un nouveau mode de conservation du fromage blanc.

Özet: Beyaz peynirde vakumla ambalajlamanın olgunlaşma süresi ve peynir kalitesi üzerindeki etkilerini incelemek amacı ile ele alınan bu çalışmada kuru madde ve tuz miktarı sabit tutularak poliimid torbalarda vakumla ambalajlanmış olarak ve geleneksel yöntemle tenekeler içerisinde % 6 lık salamurada 60 gün olgunlaştırılan peynirlerin kimyasal ve organoleptik kalite nitelikleri incelendi.

Standardize edilmiş inek sütü (G = 43, K.M. -- % 45, Y/KM -- % 40, R = 6.25) ile yapılan beyaz peynirler, tuzlama işlemini takiben 20°C de asitliği % 1.8 LA'c ulaşmaya kadarki ön olgunlaşmadan sonra poliimid torbalarda vakumlanmış halde ve tenekelerde % 6 lık salamura içerisinde olmak üzere iki ayrı şekilde olgunlaştırıldı.

Olgunlaşma süresi içerisinde peynirlerde asitlik, kuru madde miktarı, kuru maddede yağ oranı ve tuz miktarı ile organoleptik değerlendirmeler yapıldı. Ayrıca bu süre içerisinde peynirlerde mikrobiyolojik yönden kaliform bakteriler ile maya ve küf sayıları incelendi.

Olgunlaşma süresi içerisinde titre edilebilir asitliğin vakumla paketlenmiş beyaz peynirlerde, salamura içerisinde olgunlaştırılan beyaz peynirlere nazaran daha yüksek seviyede bir seyir gösterdiği ve olgunlaşmanın 60. gününde vakumla paketlenmiş peynirlerde % 2.48 LA iken, salamurada olgunlaştırılan peynirlerde % 2.29 LA olduğu saptandı.

Vakumla ambalajlanmış beyaz peynir örneklerinde kuru madde miktarı, olgunlaşma süresi içerisinde ortalama % 45.3 oranında sabit kalmasına karşın tenekelerde salamura içerisinde olgunlaştırılan peynirlerde kuru madde miktarının % 44.9 dan % 46.9'a yükseldiği saptandı. Bunun sonucu

olarak da tenekelerde olgunlaştırılan peynirlerde kuru maddedeki yağ oranı ortalama % 40 tan % 38.5'e düştüğü gözlemlendi.

Peynirlerde ön olgunlaşma sırasında ortalama % 3.4 olan tuz miktarının vakumla paketlenmiş peynirlerde değişmediği, salamurada olgunlaştırılan peynirlerde % 3.75'e yükseldiği görüldü.

Vakumla ambalajlanmış halde olgunlaştırılan peynirler olgunlaşmanın 20. gününden itibaren organoleptik yönden 40 puandan fazla lezzet puanı alarak toplam 96.5 puanla hoş a giden peynir niteliği kazandı ve 30. günde bu peynirlerin lezzet, yapı, fiziksel özellik ve renkleri çok beğenildi (99.5 puan). Buna karşın salamurada olgunlaştırılan beyaz peynir örneklerinin 60. günde bile yetersiz olgunlaşma puanı aldığı saptandı.

Her iki grup beyaz peynirin yapım ve olgunlaşmaları sırasında koliform grubu bakterisi, maya ve küf saptanmadı.

Sonuç olarak, tenekelerde olgunlaştırılan beyaz peynirde salamuradaki tuz konsantrasyonunun % 6 olmasının olgunlaşmayı yavaşlattığı ve beyaz peynire özgü aromayı maskeleydiği, buna karşılık poliemid torbalarda vakumla ambalajlanmış halde olgunlaştırılan peynirlerde tuz ve kuru madde miktarının değişmediği, tuz tadı hissedilmediği, peynire özgü aromanın oluşması için gerekli olgunlaşma süresinin 30 güne düştüğü ve organoleptik yönden kalitesinin arttığı saptandı.

Giriş

Besin maddeleri üretiminde besinlere tat vermek, arzu edilmeyen tadları maskeleyerek veya konservasyon amacı ile kullanılan tuz, özellikle beyaz peynirin bozulmadan saklanması için etkin rol oynamaktadır. Tuzun bu yararlarına karşın beyaz peynirlerde olgunlaşma sırasında açığa çıkan aromatik maddeleri maskeleymesi ise arzu edilmeyen bir özelliğidir. Ayrıca tuz, starter kültür olarak kullanılan mikroorganizmaların üremesini engellediğinden beyaz peynirlerde asitliğin gelişmesine ve beyaz peynirlerin yeterince olgunlaşmalarına engel olmaktadır. Bu bakımdan beyaz peynirleri salamura içerisinde saklamak önemli sakıncalar yaratmaktadır. Ayrıca Gıda Maddeleri Tüzüğüne göre zorunlu olan 3 aylık olgunlaşma süresi içerisinde tenekelerdeki beyaz peynirlerin durumları veya kusurları (ağırlik kaybı, sertleşme, yumuşama hatta eriyerek yoğurt kıvamına gelme, gözeneklenme vb.) dışardan belli olmadığından, bu kusurların kontrolü amacı ile tenekelerin açılarak kontrol edilmeleri sanayi yönünden güç olmakta ve üreticiye ek maliyetler yüklemektedir.

Bunun yanısıra bakkal veya marketlerde satış sırasında beyaz peynirlerin elle tutularak tenekelerden çıkarılması ve tartılması mikrobiyel kontaminasyonlara neden olmakta ve toplum sağlığı yönünden önemli bir risk oluşturmaktadır. Buna bağlı olarak da denetim kurumlarınca satış yerlerindeki tenekelerden veya tezgahlardan alınan peynir numuneleri de mikrobiyel kontaminasyonlar yönünden adli soruşturmalara neden olmaktadır.

Beyaz peynirlerin olgunlaştırılmaları geleneksel olarak tenekelerde % 12-16 oranında salamura içersinde yapılmaktadır. Beyaz peynirlerde tuzun diffüzyonu üzerine yapılan bir araştırmada, olgunlaşmanın ilk günü peynirin yüzeyinde yaklaşık % 5 oranında bulunan tuzun ancak 9 günde merkeze ulaştığı ve 9. günde peynirin her diliminde ortalama % 3.5 olduğu ve organoleptik olarak da dilimler arasında tuz yönünden bir tat farkı olmadığı saptanmıştır (1).

Vakumla ambalajlamanın beyaz peynirlerde olgunlaşma süresi ve beyaz peynir kalitesi üzerine etkileri ile ilgili bugüne kadar yapılmış herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Sadece Mansour (14), plastik filmle ambalajlanmış beyaz peynirlerle ilgili bir çalışma yapmıştır. Mansour (14), deneysel olarak yaptığı beyaz peyniri % 12 lik salamurada 6 saat beklettikten sonra % 12-18 arasında değişen tuz konsantrasyonlarında 3 ayrı grupta olgunlaştırmıştır. Bunlardan % 15 ve % 18 oranında tuz içeren salamurada olgunlaştırılan beyaz peynirde proteolitik aktivitenin çok sınırlı olduğunu, % 12 lik salamurada olgunlaştırılan peynirlerin eridiğini ve % 12 lik tuz konsantrasyonunun olgunlaşma için yeterli olmadığını bildirmektedir. Araştırmacı 4. grup beyaz peynirleri ise "cryovac" sistemiyle plastik filmle sararak paketlenmiş ve 10°C'de % 90 nisbi rutubette olgunlaştırmıştır. Bu peynirlerde olgunlaşmanın ilk 15 gününde pH değerinin 4.95 ten 4.8'e düştüğünü, 30. gününden itibaren ise yükselmeye başladığını 120. günde 5.5 olduğunu, titre edilebilir asitliğin ise taze peynirde % 0.85 LA olmasına karşın, ilk 15 günde arttığını, 30. günden itibaren de düştüğünü saptamıştır. Araştırmacı, salamura içersinde olgunlaşan peynirler ile plastik film içersinde olgunlaştırılan peynirler arasında lipoliz yönünden bir fark bulamamış, olgunlaşma indeksinin plastik filmle ambalajlanmış peynirlerde 90 günde 10'dan 22'ye yükseldiğini saptamıştır. Araştırmacı, plastik filmle paketlenmiş peynirlerde olgunlaşma sırasında ağırlık kaybının ortalama % 1.35 olduğunu, başlangıçta % 54.5 olan rutu-

bet miktarının 60 günde % 52.1'e düştüğünü, maya sayısının 10 günde 3.0×10^7 kob/g'a ulaştığını ve paketlerde şişmelerin oluştuğunu gözlemiştir.

Türkiye'de, salamura beyaz peynirlerdeki kuru madde miktarlarının % 38 - % 48 arasında değiştiği bildirilmektedir (1, 3, 9, 12, 13). Kaymaz (12), inek sütü ile starterli ve startersiz olarak üretilen beyaz peynirlerde olgunlaşmanın ilk günlerinde % 0.36 LA olan titre edilebilir asitliğin 90. günde % 1.78 LA'a ulaştığını saptamıştır. Piyasada satışa sunulan beyaz peynirlerde asitliğin Eralp (9), % 117.5°SH (% 2.64 LA), Hatipoğlu (11), % 1.86 LA, Kurt (13), 121°SH (% 2.72 LA) olduğunu bildirmektedirler.

Beyaz peynir benzeri peynirlerden Domiati peynirinde titre edilebilir asitliğin 3 ayda % 0.22 LA'dan % 2.45 LA'ya çıktığı (18), Yugoslavya'da ki benzeri peynirlerden ise başlangıçta % 0.43 LA olan asitliğin olgunlaşma sonunda % 1.98 LA'ya yükseldiği saptanmıştır (15). Bulgar beyaz peynirinde ise asitliğin 200°T (% 1.8 LA) olması halinde ürünün iyi kalitede olacağı bildirilmektedir (16).

Türk Beyaz Peynir Standardına göre beyaz peynirde rutubet en fazla % 60, kuru maddede yağ ise tam yağlı peynirler için en az % 45, yağlı peynirler için en az % 30, yarım yağlı peynirler için en az % 20, az yağlı peynirler için en az % 10, yağsız peynirler için % 10 dan az olmalıdır (4). Ancak Türkiye'de inek sütü ile yapılarak satışa sunulan beyaz peynirlerin kuru maddelerinin standart olmaları ve fazla miktarda tuz içermeleri, gerek üretici gerekse tüketici açısından sorun yaratmaktadır. Bu çalışma ile beyaz peynirin kuru madde ve tuz miktarını sabit tutarak vakumla paketlenme ile olgunlaşma sürecini kısaltmak ve beyaz peynir kalitesini arttırmak amaçlanmıştır. Ayrıca, beyaz peynirin tenekelerde olgunlaştırılması için ilave edilen salamuradaki tuz miktarının % 6 oranına düşürülmesinin ve poliemid torbalarda vakumla ambalajlanarak olgunlaştırılmasının beyaz peynirin kalitesi ve aroması üzerine ne derecede etkili olduğu araştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada dencysel olarak her defasında 1000 kg süt kullanılarak 20 ayrı parti halinde özel sektöre ait bir süt fabrikasında dencysel olarak üretilen beyaz peynir numuneleri kullanılmıştır.

1. Beyaz Peynir Yapılışı

Beyaz peynir üretiminde kullanılan süt yağ ve kuru madde yönünden standardize edilmiş ve pastörizatör ile 72°C de 2 dakika pastörize edilmiştir. Kullanılacak sütün standardizasyonu ile üretilen peynirin kuru maddesinin % 45, kuru maddedeki yağ oranının % 40 ve buna bağlı olarak da randımanın 6.25 kg süttten 1 kg beyaz peynir yapılması amaçlanmıştır. Bu verilere göre peynirde kalacak olan yağsız kuru maddenin 1 litre sütteki miktarı (G kat sayısı) ($G = (160 \times 45 \times 60) : (10 \times 1000) = 43,2$) 43 g dır. "G" katsayısına göre % 40 yağlı peynir yapabilmek için 1000 kg sütün ($(40 \times 43 : 60) + 5$) % 3.4 yağlı olması sağlanmıştır (2).

Pastörize süt 32°C'ye kadar soğutulduktan sonra, süte 20 g/100 kg oranında kalsiyum klörür ve % 2 oranında starter (S. lactis % 5, S. cremoris.% 95) ilave edilmiş ve 3:10 (v/w) oranında peynir mayası (kimozin) (1/10000) ile pıhtılaşma sağlanmıştır. Pıhtılaşma zamanı saptanıp 4 ile çarpılarak pıhtıyı kesme zamanı bulunmuş ve bu süre sonunda pıhtı 2 x 2 x 2 boyutlarında kesilerek peynir suyunun ayrılması amacıyla önce 10 dakika kendi suyunun içinde (sinerezis) saha sonra 2 saat süreyle baskı altında süzölmeye bırakılmıştır. Süzölme sonunda teleme kitlesi 8 x 8 cm boyutlarında kesilmiş ve 12°C'deki % 13 konsantrasyonundaki tuzlu suda 13 saat bekletildikten sonra 6 x 6 = 36 kalıp alan özel tavalara toplanarak 20°C deki olgunlaşma odasında % 1.8 LA asitliğe ulaşana kadar bekletilmiştir.

Gerekli asitliğe ulaşan peynirler 2 gruba ayrılarak, 1. grup peynirler 5 katlı poliemiid torbalarda vakumlanarak +4° C'de, 2. grup peynirler ise geleneksel yöntemle tenekelere doldurulup üzerlerine % 6 lık salamura ilave edilerek otomatik makine ile kapatıldıktan sonra yine +4° C de olgunlaşmaya bırakılmıştır. Her iki grup peynirler 60 gün süreyle olgunlaştırılmış ve bu süre içerisinde her 10 günde bir aşağıdaki analizler yapılmıştır.

2. Kimyasal analizler

Peynirlerde tuz ve kuru madde miktarı FIL/IDF'in standart metoduna göre saptanmıştır (6, 7). Peynir örneklerinin asitlik derecesi % titre edilebilir laktik asit cinsinden ve 10 g üzerinden belirlenmiştir.

3. Mikrobiyolojik analizler

Peynir örneklerinde koliform grubu bakteriler hazır steril ticari besi yerleri (Hygicult E. Orion Diagnostica), maya ve küfler de aynı şekildeki hazır vasatlarda (Hygicult YF, Orion Diagnostica) yapılmıştır.

4. Beyaz peynir örneklerinin organoleptik değerlendirilmesi

Peynirlerin organoleptik yönden değerlendirilmesi amacı ile peynir örnekleri özel olarak işaretlendikten sonra, değerlendirme öncesinde tüm özelliklerinin daha belirgin olması amacıyla oda ısısında 1 saat bekletilmiştir. Organoleptik değerlendirilmede çizelge 1 de verilen değerlendirme cetveli kullanılmış ve panel üyelerine peynir kalıplarının öncelikle ikiye kesilerek örneklerin burun altından geçirilip koklanması, yapısal karakterinin incelenmesi, yarısının tadılması, diğer yarısının ise parmaklar arasına alınarak fiziksel özelliklerinin incelenmesi önerilmiştir. Organoleptik değerlendirmeler iki ay süreyle aynı panel üyeleriyle sürdürülmüş ve 15 panel üyesi organoleptik değerlendirmede bulunmuştur. Panel üyelerinin en az 6 sınıfın bayan olmasına dikkat edilmiştir. Panelistlerce saptanan organoleptik bulgular dikkate alınarak, peynir örnekleri 3 grup halinde sınıflandırılmıştır (8).

1. *Hoşa giden peynirler* : Toplam puan 95 veya daha fazla, lezzet puanı 40 veya daha yüksek olanlar.

2. *Kabul edilebilir peynirler* : Toplam puan 89-94 arasında olanlar (sınırlı fakat kabul edilebilir beyaz peynir lezzeti, yetersiz olgunlaşma, yapı ve renklerinde hafif kusur).

3. *İtiraza neden olan veya beğenilmeyen peynirler* : Toplam puan 86-88 arasında olanlar (belirgin şekilde hoş gitmeyen lezzet ve aroma, yapı, fiziksel özellik ve renk kusurları).

Bulgular

1. Asitlik seyri :

Taze peynirlerde ortalama % 0.9 LA olan asitlik, 20° C'deki ön olgunlaşmada % 1.8 LA' e ulaştıktan sonra vakumlanarak olgunlaştırılan peynirlerde 10. gün ortalama % 2.35 LA, 20. gün % 2.4 LA, ve 60. gün % 2,48 LA olmuştur (s=0.17) (Şekil 1).

Çizelge 1. Peynirlerin organoleptik değerlendirme cetveli (8)

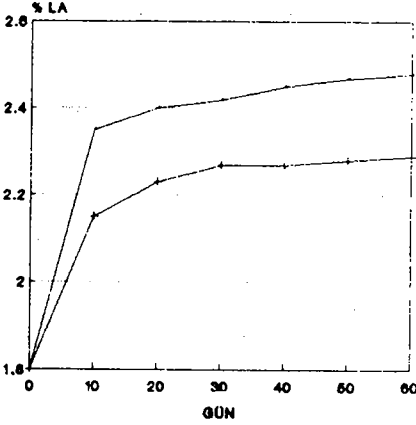
Tarih	Değerlendirmeyi Yapan	
LEZZET: 45 puan, 40 puandan az verirsiniz eleştiri yapınız		
Örnek No: 1	2	Görüşler
VERİLEN PUAN:		
Hatalar:		
Asit Lezzeti .....	.....
Acılık .....	.....
Çiğ Lezzet .....	.....
Yavan Lezzet .....	.....
Küfumsü Lezzet .....	.....
Fermente Lezzet .....	.....
Sığımsı Lezzet .....	.....
Meyvemsi Lezzet .....	.....
Pişmiş Lezzet .....	.....
Küfumsü Lezzet .....	.....
YAPI ve FİZİKSEL ÖZELLİĞİ: 30 puan, 29.5 puandan az verirsiniz		
VERİLEN PUAN:		
Hatalar:		
Ufalanabilir .....	.....
Hamurumsu .....	.....
Mantarımsı .....	.....
Süngerimsi .....	.....
Gözenekli .....	.....
Tatlı Pıhtı Gözeneği .....	.....
Mekaniksel Gözenek .....	.....
İri Gözenekli .....	.....
GENEL GÖRÜNÜM: 15 Puan, 14 ve daha düşük puan için (x) koyunuz		
VERİLEN PUAN:		
Hatalar:		
Şişlik .....	.....
Küflü .....	.....
Çatlak .....	.....
RENK: 10 Puan, daha düşük puan için (x) koyunuz		
VERİLEN PUAN:		
Hatalar:		
Donuk Beyaz .....	.....
Esmere Renk .....	.....
Kirli Renk .....	.....
Lekeli .....	.....
TOPLAM PUAN:		

Geleneksel yöntemle tenekelerde salamura içinde olgunlaştırılan peynirlerde asitlik ilk gün % 1.8 LA iken, 10. gün % 2.15 LA, 20. gün % 2.23 LA, 30. gün % 2.27 LA, 40. gün % 2.27 LA, 50. gün % 2.28 LA, 60. gün % 2.29 LA'a ulaşmıştır (s=0.35) (Şekil 1).

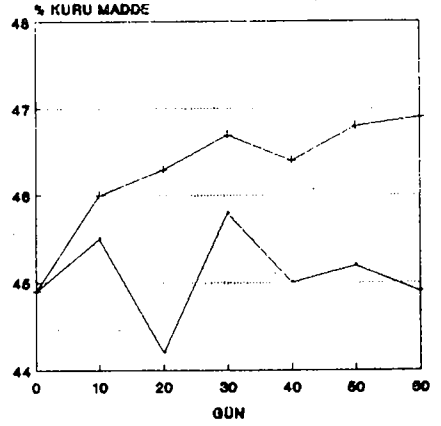
2. Kuru madde miktarı :

Peynir örneklerinde tuzlama işleminden sonra % 41.3 \pm 0.7 olan kuru madde miktarı 20° C'den ön olgunlaşma sonunda % 44.9 olmuştur. Vakumla ambalajlanmış peynirlerde kuru madde miktarı olgunlaşma sırasında % 44.9 - % 45.8 arasında değiştiği ve ortalama % 45.3 olduğu saptanmıştır ($s=1.55$).

Tenekelerde % 6 salamura içerisinde olgunlaştırılan beyaz peynirlerde kuru madde miktarının 60 günlük olgunlaşma döneminde ortalama % 44.9 dan % 46.9'a kadar yükseldiği gözlenmiştir ($s=2.83$) (şekil 2).



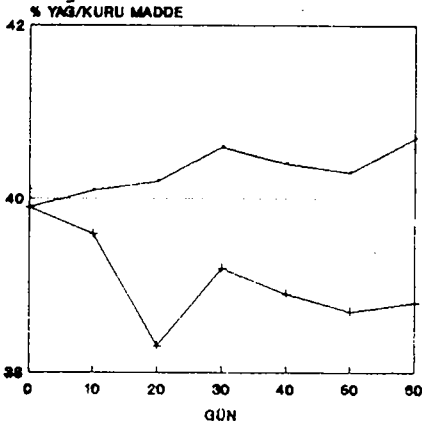
—•— Vakum Peynir + Salamura Peynir
Şekil 1. Beyaz peynir örneklerinde asitlik seyri



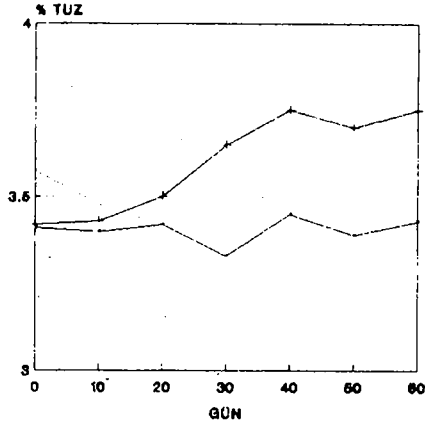
—•— Vakum Peynir + Salamura Peynir
Şekil 2. Beyaz peynir örneklerinde kuru madde miktarı

3. Tuz miktarı

Araştırmamızda tuzun emilmesine etki eden faktörlerden salamuranın tuz konsantrasyonu, ısı, salamurada bekletme süresi ve peynirin rutubet oranı sabit tutulmuştur. Poliimid torbalarda vakumlanarak olgunlaştırılan peynirlerdeki tuz oranı % 3.33 ile % 3.45 arasında değiştiği ($s=0.97$) buna karşılık salamura içinde olgunlaştırılan peynirlerde tuz oranı ilk gün % 3.42 iken, 20. günde % 3.5'e, 40. gün de % 3.75'e yükseldiği saptanmıştır (şekil 4).



—•— Vakum Peynir + Salamura Peynir
Şekil 3. Beyaz peynir örneklerinde
kuru maddede yağ oranı



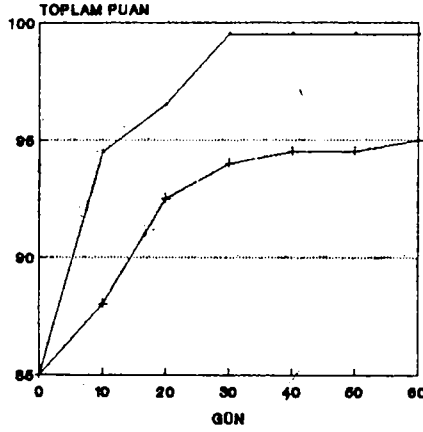
—•— Vakum Peynir + Salamura Peynir
Şekil 4. Beyaz peynir örneklerinde
tuz miktarı

4. Kuru maddede yağ oranı

Peynir örneklerinde kuru maddedeki yağ oranı ön olgunlaşma sırasında % 43.6 iken vakumlanarak olgunlaştırılan peynirlerde % 39.9-% 40.7 arasında, tenekeler içinde olgunlaştırılan peynirlerde ise % 39.9-% 38.5 arasında değiştiği gözlenmiştir.

5. Organoleptik değişimler

Olgunlaşmanın ilk günü yapılan organoleptik değerlendirmelerde panelistlerce peynirlerin yapı, fiziksel özellikler ve renklerinde kusur bulunmamış, buna karşın bu peynirler taze pıhtı tadından dolayı toplam 85 ve daha düşük puanla beğenilmeyen lezzetli peynirler grubuna da yer almıştır. Olgunlaşmanın 10. gününde vakumlanarak olgunlaştırılan peynirlerin, sınırlı fakat kabul edilebilir beyaz peynir lezzet nitelikleriyle toplam 94.5 puan aldıkları ancak yetersiz olgunlaştıkları saptanmıştır. Bu peynirler 20. günden itibaren 40 dan daha fazla lezzet puanı alarak toplam 96,5 puanla hoşça giden peynir özelliğine sahip olmuşlardır. Vakumlanarak olgunlaştırılan peynirler olgunlaşmanın 30. günü lezzet, yapı, fiziksel özellik ve renk bakımından çok beğenilmiştir. (99.5 puan). Olgunlaşmanın 60. gününe kadar da toplam 99.5 puanla iyi kalitede beyaz peynir sıfatını almışlardır. (Şekil 5).



—•— Vakum Peynir + Salamura Peynir
Şekil 5. Beyaz peynir örneklerindeki organoleptik değişimler

Geleneksel yöntemle tenekelerde salamura içinde olgunlaştırılan beyaz peynirler olgunlaşma sırasında yapı ve fiziksel özellik yönünden beğenilmiş ve ortalama 29 puanın üzerinde olduğu belirlenmiştir. Bu peynirler genel görünüş ve renk yönünden olgunlaşma süresince tam puan almışlardır. Ortalama toplam puanın ise 10. günde 88; 20. günde 92.5; 30. günde 94.5 ve 60. günde 95 olduğu belirlenmiştir (şekil 5).

5. Mikrobiyolojik analizler

Peynir örneklerinde yapım ve olgunlaşma sırasında gerek koliform grubu bakteriler, gerekse maya ve küf saptanmamıştır.

Tartışma ve Sonuç

Yaptığımız çalışmada vakumla ambalajlanmış beyaz peynirlerde asitliğin, olgunlaşmanın ilk 10 günü içerisinde, salamurada olgunlaştırılan peynirlere nazaran daha çabuk geliştiği ve her iki peynir arasındaki bu farkın olgunlaşma süresince devam ettiği, 10. günden sonra asitliğin her iki grupta da yavaş fakat düzenli bir tarzda arttığı gözlenmiştir. İki dağılım arasındaki farkın önem kontrolünde; vakumlanarak olgunlaştırılan peynirler ile salamurada olgunlaştırılanlar arasındaki asitlik seyrindeki farklılığının 0.01 düzeyinde önemli olduğu ($t=6.23$) saptanmıştır.

Peynirlerde olgunlaşmanın ilk 10 günü içerisinde asitliğin süratle yükselmesi tuzun henüz peynirin ortasına kadar ulaşmaması ve peynir ısısının da henüz 4°C'ye kadar düşmemesi (1) sonucu bakterilerin aktivitelerinin devam etmesiyle izah edilebilir. Daha sonraki olgunlaşma sürelerinde asitliğin daha yavaş ve düzenli bir tarzda artması ise tuzun ve ısının peynirin merkezine kadar ulaşması ve kültürü oluşturan *S. lactis* ve *S. cremoris*'in yeterince faaliyet gösterememesinden ileri gelebilir.

Vakumla ambalajlanarak olgunlaştırılan peynirlerdeki asitliğin salamura içerisinde olgunlaştırılanlara nazaran daha yüksek olması ise tuz oranının salamurada olgunlaştırılan beyaz peynirlerdekinden daha az olmasına bağlı starter kültürlerin aktivitelerinden kaynaklanabilir.

Deneysel olarak yaptığımız beyaz peynirlerdeki asitlik seyri Mansour (14)'ün bulguları ile uyuşmamaktadır. Mansour, cryovac torbalar içerisinde olgunlaştırılan beyaz peynirlerde asitliğin başlangıçta % 0.85 LA iken 15 günde arttığı ve 30. günden itibaren de azalmaya başladığını bildirmektedir. Ayrıca maya ve küf sayısının 3×10^7 kob/g olduğunu bulmuştur ki maya ve küfler asit ve düşük ısıda üreyerek ortamı alkalileştirdiklerinden dolayı peynirin asitliği azalmakta ve gaz oluşmaktadır. Nitekim araştırmacı cryovac paketlenmiş beyaz peynirlerin şiştiğini ve gözenek oluştuğunu vurgulamıştır. Olgunlaşma sırasındaki asitlik seyri ile ilgili bulgularımız Bulgar beyaz peyniri (16), Yugoslavya beyaz peyniri (15), Mısır'da domiati (18), Roman beyaz peyniri olan Telemia'nın asitlik seyri (15) ve yurdumuzda yapılan bazı araştırmaların bulguları ile uyum sağlamaktadır (9, 11, 12,). Kurt (13) un asitlik ile ilgili saptadığı değerlerin bizim bulgularımızdan daha yüksek olması yapım ve olgunlaşma şartlarından kaynaklanabilir.

Peynirlerde kuru madde miktarının tuzlama işleminden sonra 20°C'de ki ön olgunlaşma sırasında % 41,3 ten % 44,9'a yükselmesi tuzun hidroskopik özelliği nedeniyle peynirin içine işlemesi ve peynirde su kaybının artmasından, diğer bir deyimle tuzun süzülme ve tamamlama işlevinden kaynaklanmaktadır (10). Vakum içerisinde olgunlaştırılan beyaz peynirlerin kuru maddelerinde olgunlaşma sırasında bir dalgalanma gözlenmekte ise de bu normal bir dağılım olup ($s = 1.55$), olgunlaşma süresince peynirlerde su kaybı nedeniyle herhangi bir ağırlık kaybı olmadığı saptanmıştır. Bulgularımız Mansour (14)'ün cryovac ambalaj içinde meydana gelen % 1.35 lik ağır-

lık kaybı ile uyuşmamakta ancak bu durum beyaz peynirlerin olgunlaştırılması ve saklanması için kullanılan cryovac ambalajın uygun olmaması ve vakumla ambalaj materyelinden farklı oluşundan kaynaklanmaktadır.

Salamura içersinde olgunlaştırılan beyaz peynirlerin kuru maddelerinin vakumla ambalajlanarak olgunlaştırılan beyaz peynirlerin kuru maddelerinden daha yüksek olduğu (şekil 2) ve farklılığın 0.01 düzeyde önemli olduğu saptanmıştır ($t=3.75$). Bu farklılık peynirlerin tenke içersinde olgunlaştırmaları için gerekli olan ve sonradan ilave edilen % 6 lık tuz salamurasından ve olgunlaşma sırasındaki ozmoz olayından ileri gelebilir. Peynirlerin salamura içersinde olgunlaştırılması kuru maddede her ne kadar ortalama % 1.38 civarında ağırlık kaybına neden olmakta isede, pratikte beyaz peynirler tartılmaksızın tenke fiatı olarak satıldığından bu durum üretici firmaya ek bir maliyet yüklememekte ve bu nedenle de uygulamada dikkate alınmamaktadır. Buna karşılık vakumla ambalajlanmış peynirlerde ağırlık kaybının olmaması tartılarak kg fiat üzerinden satılmasında herhangi bir sorun doğurmamakta ve bu yönden tenekelerde olgunlaştırılan peynirlere göre önemli bir avantaj sağlamaktadır. Deneysel olarak yaptığımız bu çalışmada tüketicinin arzu ettiği % 45 kuru maddeyi standart olarak seçtiğimiz için kuru madde miktarı ile ilgili bulgularımız daha önce yapılan çalışmalardaki bulguların çoğu ile uyuşmaktadır (1, 3, 11, 14).

Beyaz peynirlerin olgunlaşmaları sırasındaki kuru madde değişikliğine paralel olarak kuru maddedeki yağ oranının da değiştiği, salamura içersinde olgunlaştırma sırasında peynirin kuru maddesi arttıkça kuru maddedeki yağ oranının azaldığı, vakum içersinde olgunlaştırılan beyaz peynirlerde ise değişmediği ($t=5.93$) saptanmıştır (şekil 3).

Araştırmamızda tuzun emilmesine etki eden faktörler sabit bulunmuş olmasına karşın tenekelenerek olgunlaştırılan beyaz peynirlerdeki tuz miktarının vakumla ambalajlanmış halde olgunlaştırılan beyaz peynirlerin tuz oranından daha fazla bulunduğu (şekil 4) ve her ikisi arasındaki farkın 0.01 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır ($t=3.4$). Teknolojik bir zorunluk olarak ilave edilen % 6 lık tuz konsantrasyonu tenekelerde olgunlaştırılan peynirlerdeki tuz oranını azda olsa artırılmaktadır. Bulgularımız, beyaz peynirler üzerinde yapılan araştırma bulgularının çok azı ile uyuşmaktadır (14, 16). Yapılan araştırmalarda tuz miktarlarının bizim bulgularımızdan daha

yüksek olması, salamuradaki tuz konsantrasyonunun farklılığından, tenekeleme esnasında ilave edilen salamuradan veya kalıplar arasına tuz serpilmesinden kaynaklanabilir (3, 9, 11, 12).

Vakumla ambalajlanmış ve tenekelerde salamura içersinde olgunlaştırılmış beyaz peynirlerin organoleptik değerlendirmelerinde her iki çeşit peynir arasında genel görünüş, renk ve yapısal karakterler (gözeneklilik.. vb) yönünden bir farklılık saptanamamış olmakla birlikte olgunlaşmanın 20. gününden itibaren vakumla ambalajlanmış peynirlerin yapılarının daha homojen, daha elastik ve kesime daha uygun olduğu gözlenmiştir. Olgunlaşmanın 10. gününden itibaren her iki peynirin lezzetleri arasında farklılık saptanmıştır (şekil 5). Bu farklılık olgunlaşmanın 20. gününden itibaren daha da belirginleşmiş ve iki dağılım arasındaki farkın önem kontrolünde her iki peynirin organoleptik toplam puanlarının birbirlerinden 0.01 düzeyde farklı olduğu bulunmuştur ($t=3.65$). Vakumla ambalajlanmış peynirlerin yapılarının daha çabuk değişmesi, kısa sürede aroma kazanması ve olgunlaşmanın 20. gününden itibaren piyasaya arz edilebilecek duruma gelmesi, peynirdeki tuz miktarının % 3.5 in altında ve sabit olmasına, bu tuz konsantrasyonunda kullanılan starter aktivitesinin devam etmesince, enzim aktivitesinin daha çabuk olmasına, asitliğin çabuk gelişmesine bağlanabilir. Vakumla poliemid torbalar içersinde olgunlaştırılan beyaz peynirlerde olgunlaşma sürecince proteolitik, lipolitik aktiviteler ile mikrobiyel floranın incelenmesi ve de peynirin muhafaza edilebilme özelliğini bozmadan proteolitik aktiviteyi arttırmayı amaçlayan araştırmalar bu çalışmayı tamamlayacaktır.

Sonuç olarak, bu çalışma ile poliemid torbalarda vakumla ambalajlanarak olgunlaştırılan beyaz peynirlerde, geleneksel yöntemle olgunlaştırılan peynirlere kıyasla tuz ve kuru madde miktarının değişmediği, tuz tadı hissedilmediği, beyaz peynire özgü aromaların oluşması için gerekli olgunlaşma süresinin 90 günden 30 güne düşerek organoleptik ve fiziksel kalitede önemli iyileşme sağlandığı saptanmıştır. Ayrıca vakum ile ambalajlama tüketim anına kadar peynirin rekontaminasyonunu önleme avanajına da sahip bulunmaktadır.

Kaynaklar

1. Akgün, S. ve Anar, Ş. (1991). *Vakum paketlenmiş beyaz peynirlerde tuzun difüzyonu üzerine araştırmalar*. Gıda-Yem Bilimi ve Teknolojisi Dergisi, 1: 14-19.

2. **Akgün, S.** (1992). *Sütlerin işlem öncesi standardizasyonu. Süt İşleme Sanayinde Kaliteye Etki Eden Faktörler Semineri*. 13. Şubat 1992. Tebliğ. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Bursa İl kontrol l.b. Md. Bursa.
3. **Alperden, İ.** (1977). *Ezizium piyasasında mevcut peynir ve tereyağlarının kimyasal bileşimleri ve vitamin A miktarları üzerinde araştırmalar*. Barış Matbaası, Ankara.
4. **Anonim.** (1991). *Beyaz Peynir Standardı*. (TS 591) Resmi Gazete 9. Temmuz 1991. Sayı 20924. Ankara.
5. **Anonim.** *Controle de la Qualité des Produits Laitiers Analyses Physiques et Chimiques*. Direction des Services Vétérinaires. Paris.
6. **Anonim.** (1958). *Détermination de la Matière Sèche du Fromage*. FIL-IDE. Norme 4.
7. **Anonim.** (1972). *Fromage : Détermination de la Teneur en Chlorures*. FIL-JNF. Norme 17 A.
8. **Downs, P.S.** (1955). *Judging Quality in Dairy Products*. University of Nebraska College of Agriculture. USA.
9. **Eralp, M.O.** (1967). *İzmir ili süt mamülleri üzerine araştırmalar*. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları No: 304.
10. **Hardy, J.** (1976). *Etude de la Diffusion du Sel Dans les Fromages à Pâte Molle de Type Camembert*. These, Nancy, France.
11. **Hatiboğlu, M.** (1974). *Türkiye'de muhtelif bölgelerde imal edilen ve Ankara piyasasında satılan beyaz peynirlerin kimyevi terkibleri üzerinde araştırmalar*. Oğun Kardeşler Matbaası. Ankara.
12. **Kaymaz, Ş.** (1979). *İnek sütü ile yapılan starterli ve startersiz salamura peynirlerin olgunlaşma süreleri ve bazı serbest amino asitlerin miktarı üzerinde araştırmalar*. Doçentlik Tezi. A.Ü. Vet. Fak.
13. **Kurt, A.** (1968). *Edirne Tipi (Salamura) Beyaz Peynir İşleme Tekniği*, Ata. Ü.Z.F. Teknik Bülten No: 20, Erzurum.
14. **Mansour, A.** (1972). *Etude Biochimique et Microbiologique du Fromage Affiné en Saumur*. Tez, Université de Nancy.
15. **Petroviç, D. et Mısıç, D.** (1974). *Influence du mode de preparation et de la concentration de la saumure sur les propriétés du fromage blanc pendant sa maturation*. XIX. Cong. Int. Lait. 802-803.
16. **Rusev, K.H.** (1976). *Correlation between organoleptic evaluation and laboratory analysis of white pickled cheese*. Dairy Sci. Abstr. 39 (5). 2767.
17. **Schwartz, D.** (1963). *Methodes Statistiques a l'Usage des Medecins et des Biologistes*. Ed. Medicales Flammarion. Paris.
18. **Zaki, M.H., Metwally, N.H., Gewaily, E.M. and El-Koussy, L.A.** (1974). *Domiate Cheese stored at room temperature as affected by head treatment of milk and different salting levels*. Dairy Sci. Abstr., 28 (8). 4729.