

Ultrafiltrasyon Tekniđiyle Üretilen Feta Peynirinde Salamura ve Olgunlaşma Sırasındaki Madde Geçişleri

Atilla YETİŞMEYEN

A. Ü. Ziraat Fak. Süt Teknolojisi Anabilim Dalı — ANKARA

Janosz JANCOS

Ungarisches Milchforschung Institut, Mesonmagyarovar, MACARİSTAN

ÖZET

Yumuşak - beyaz bir peynir olan feta peynirinin geleneksel üretiminde Ultrafiltrasyon tekniği kullanılmış, böylece peyniraltı suyu re-düze edilmiş ve sütün kurumadde unsurların-
dan daha çok yararlanılmıştır.

Salamura ve olgunlaşma sırasında sütün kurumadde (km) unsurlarının oranlarında sa-
dece laktozda düşme, diğerlerinde ise yüksel-
me görülmüştür.

Peynirdeki yağın % 3.9'u ön tuzlamada
toplam proteinin ise % 0.75'i ön tuzlama ve
% 0.57'side olgunlaşmada salamuraya geçmiş-
tir.

Ön tuzlama ve olgunlaşma sonunda sala-
muralarda serum proteinleri miktarı peynirdeki
toplam proteinin sırasıyla % 0.17'si ve % 0.33'
üdür.

Salamura başı ve olgunlaşma sonu arasın-
da peynirlerde ağırlık kaybı % 11.94 olarak
saptanmıştır.

GİRİŞ

Yumuşak beyaz peynir gurubundan feta
peyniri aynı zamanda bir salamura peyniridir
ve yerli beyaz peynire benzemektedir.

Ultrafiltrasyon (UF) tekniği, sağladığı ya-
rarlardan dolayı son 15 yıldır dünyada süt tek-
nolojisi alanında uygulanmaktadır. Özellikle
peynir, kurutulmuş süt ürünleri, laktoz, kon-
santre protein teknolojisinde bu teknik yay-
gınlaşmıştır.

Sağladığı en önemli yararlar; randıman ar-
tışı, maya ve kültürün daha az kullanımı; kü-
çük hacimlerde çalışma, peyniraltı suyunun re-
düze olması, aynı düzeyde ürün kalitesi, kon-
tinü ve tam otomatik tesislerle çalışmadır.

Bu araştırma Ungarisches Milchforschung Insti-
tut, Mesonmagyarovar, MACARİSTAN da yapılmıştır.

Özellikle feta peynirinin üretiminde bu
tekniğin kullanımı ile başarılı sonuçlar elde
edilmiş ve gelişmiş ülkelerde feta peyniri ha-
len UF ile yüksek düzeylerde üretilmektedir.
Pres işleminin uygulanmadığı sürekli ve otoma-
tik yöntemde peynir kalıpları doğrudan teneke-
lere doldurulmakta ve salamura ile tamamlanıp
kapatılmaktadır.

Bu araştırmada ise geleneksel olarak ve
UF ile üretilen peynirlerin tuzlanması iki aş-
mada sağlanmıştır. 1. Ön salamura ile, 2. Ol-
gunlaşmadaki süreç ile. Her iki aşamada da
km unsurlarının geçişleri ve peynirin, salamu-
ranın bileşimleri bu çalışmanın amaçları ol-
muştur.

KAYNAKÇA ÖZETİ

Son aylara kadar olan eldeki mevcut ya-
abancı literatürler arasında bu araştırma konu-
suna benzer bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ge-
leneksel yöntemle ve UF ile üretilen beyaz -
yumuşak peynirlerde bu konuya ilişkin bazı
bilgiler şunlardır.

Salamura sırasında peynirin saldığı pey-
niraltı suyu nedeniyle peynir kalitesi çevresin-
deki salamuraların tuz oranlarında düşmeler or-
taya çıkar. Uzun süre kullanılan salamuralar-
da, özellikle difüzyonla salamuraya göç eden
protein, süt şekeri ve çözünemeyen tuzlar, sa-
lamuradan uzaklaştırılmalıdır (ÜÇÜNCÜ, 1984).

Beyaz peynir salamurasının özellikleri üze-
rinde yapılan bir araştırmada 22 örnekte elde
edilen ortalama sonuçlar şöyledir; Asitlik :
21 SH°, pH : 6.50, Kurumadde (km) : % 42.418,
Tuz : % 27.506 dır (YAYGIN, 1970).

UF -sütten beyaz peynir üretiminin araş-
tırılmasına ilişkin bir denemede; % 60, 70 ve
80 VR (Volumenreduktion = Hacim redüksio-
yon) ile ultrafiltre edilen sütler beyaz peynire
işlenmiş ve olgunlaşma sonunda peynirlerde
tuz oranları sırasıyla % 3.286, 3.138 ve 2.510
olarak saptanmıştır (YETİŞMEYEN, 1986).

Yunanistan'da, peyniraltı suyu, UF ile konsantre edilmiş ve diğer yandan yine konsantre inek sütü ile % 50 oranında karıştırılarak feta peynirine işlenmiştir. Peynir 4 - 5 günlük iken tuz içeriği % 2.84 olarak belirlenmiştir (GEOR. GAKIS, 1982).

ÖZDEK ve YÖNTEM

Araştırma Macaristan Süt Tröstü'nün 3 Araştırma Kurumundan Mosonmagyarovâr'daki Enstitüde gerçekleştirilmiş ve deneme 3 kez yinelenerek inek sütü peynire işlenmiştir.

Sütün peynire işlenmesi sırasında ultrafiltrasyon için DDS firmasının 23.8 m² membran yüzey alanlı düşey tip UF - aleti kullanılmıştır.

Peynir Üretimi : % 3.6 yağlı süt pastörize (HTST) edildikten sonra 18 - 20°C'ye soğutulup, UF - aletinde 8 Atmosfer giriş, 1.5 - 2 Atm. çıkış basıncında % 70 VR ile Ultrafiltra edilmiştir. UF - süt 60°C'ye ısıtılıp, bu sıcaklık ve 100 Atmosfer basınçta homojenizasyondan sonra 80°C'de 5 dak. pastörize işlemi yapılmıştır. 32°C'de kültür, ardından 30°C'de de toz maya ilave edilerek UF - sütün ortalama 105 dak.'da pıhtılaşması sağlanmıştır. Pıhtının parçalanması ile elde edilen telemede süzme ve pres için gerekli çalışma yapılmıştır. 3 n süren pres işlemi takip eden porsiyonlamadan sonra peynir kalıpları, 19°C ve 15.7 Bome'de, ağırlıklarının 7/10'si kadar bir miktardaki salamurada 15 h süre ile ön tuzlamaya bırakılmışlardır. Bundan sonra 16.7 Bome. 7.84 pH'daki ortalama 3.1 l taze salamura ile birlikte peynirler tenekeye doldurulmuş ve yaklaşık 8°C'de 40 gün olgunlaştırılmışlardır.

Analiz yöntemleri : Km ve kül, gravimetrik yöntemle; yağ, gerber bütirometresi ile; asitlik, titrasyon yöntemi ile saptanmış ve sonuç SH° (Soxhlet Henkel) olarak; pH, kombine elektrotlu pH - metre ile; TN, NPN, NCN gibi N'lu madde bileşikleri, Tecator'un Kjeltor

sisteminde yakma ve destile esasına göre (Mc KENZIE); Laktoz, hesaplama ile; NaCl içeriği, titrasyon yöntemi ile belirlenmiştir.

BULGULAR ve YORUM

Bilindiği gibi geleneksel feta peyniri üretiminde salamura işlemi 4 - 24 h arasında ve 15° - 16°C'de yapılmaktadır (GEORGAKIS, 1982). Feta peynirine benzeyen yerli beyaz peynirlerimizde salamura süresi genel olarak 4 - 8 h tutulmakta ve peynirler tenekelemeye kadar asitliğin ilerlemesi için PVC kasalarda dinlendirilmektedir. Bu çalışmada ise Feta peynirlerin asitliği 80 SH°'e ulaşmaya kadar ön salamurada tutulmuşlar ve sonrasında doğrudan tenekelemişlerdir. Yine ön tuzlama ve olgunlaşma için hazırlanan salamuralar tamamen farklıdır. Tenekeye konulan salamura kesinlikle asitlendirilmemiştir. Bugün Macaristan'da UF ile üretilen Feta peynirlerinde salamura işlemi uygulanmamakta tenekelere doğrudan 22 - 23 Bome'lik taze salamura doldurulmaktadır.

Bu çalışmada peynirlerin ve salamuraların ön tuzlama ve olgunlaşma sırasındaki başlangıç ve bitiş değerleri Çizelge 1 ve 2'de görülmektedir.

Çizelge 1. Ön tuzlama ve olgunlaşma sırasında peynirlerin başlangıç ve bitiş bileşimleri

	ÖN TUZLAMA		OLGUNLAŞMA	
	Başlangıç	Bitiş	Başlangıç	Bitiş
Km, %	39.64	41.76	41.76	43.74
Yağ, %	19.2	19.8	19.8	20.4
Toplam protein, %	15.59	16.32	16.32	16.39
Laktoz, %	3.19	3.10	3.10	2.26
Kül, %	1.69	2.57	2.57	5.30
SH°	42.7	87.6	87.6	93.7
pH	5.55	4.91	4.91	4.73
NaCl, %	—	1.71	1.71	4.26
NPN (Protein olmayan N), %	0.07	0.08	0.08	0.11

Çizelge 2. Ön tuzlama ve olgunlaşma sırasında kullanılan salamuraların başlangıç ve bitiş bileşimleri.

	ÖN TUZLAMA		OLGUNLAŞMA	
	Başlangıç	Bitiş	Başlangıç	Bitiş
Km, %	16.63	14.29	17.39	12.91
Yağ, %	—	0.65	—	0
Toplam pro-				
tein, %	—	0.16	—	1.35
Laktoz, %	—	1.06	—	3.11
Kül, %	16.30	12.42	17.33	8.45
SH°	37.1	20.9	—	50.9
pH	0.49	3.06	7.84	4.67
Bome	15.7	12.8	16.7	10.8
NaCl, %	16.55	12.22	17.20	7.00
NPN (Protein				
olmayan N), %	—	0.01	—	0.16
MP (Serum pro-				
teinleri), %	—	0.03	—	0.22

Bu 2 çizelgede dikkati çeken bazı özellikler şunlardır.

— Ön tuzlama ve olgunlaşma sırasında peynirlerde km unsurlarından sadece laktozda genel bir düşme değerlerinde ise bir yükselme söz konusudur.

— UF peynirlerin konsistensinin yüksek olması, yani daha sıkı ve sert bir yapı göstermesi nedeniyle 15 h'lik ön tuzlamadaki difüzyon sırasında NaCl'in peynire geçmesi oldukça güç olmuştur.

— Ön tuzlama sırasında salamuraya geçen serum proteinleri ve NPN (protein olmayan azot) değerleri yok denecek kadar azdır.

Km, yağ, toplam protein ve laktozun miktar olarak % kaçının peynir ve salamuraya geçtiğini gösteren sonuçlar ise Çizelge 3'dedir.

Çizelge 3. Km unsurlarının peynir ve salamuraya miktar olarak geçme oranları. %

	ÖN TUZLAMADA		OLGUNLAŞMADA	
	Peynire	Salamuraya	Peynire	Salamuraya
Kurumadde	92.87	7.13	93.92	6.08
Yağ	96.91	3.09	100.00	0
Toplam				
protein	99.25	0.75	99.43	0.57
Laktoz	79.84	20.16	77.21	22.79

— Çizelge 2'de ön tuzlama sonunda salamurada yağ oranı yüksek gibi görünmektedir ki, bu doğrudan peynirden ayrılan peyniraltı suyu ile gelmektedir. UF ile işlenen feta peynirinde ayrılan peyniraltı suyu daha az olduğundan miktar olarak hesaplandığında süt yağı kaybının çok olmadığı Çizelge 3'de görülmektedir. Yani toplam süt yağı miktarının ancak % 3.09'u salamuraya geçmektedir. Geleneksel beyaz peynir üretiminde ise bu oran basit bir hesapla % 10 dolayındadır.

Yine bu denemede saptanan önemli bir nokta da şudur :

— Pres sırasında peyniraltı suyunda yağ oranı % 0 olarak saptanmıştır. Ayrıca olgunlaşma boyunca da Çizelge 3'de görüldüğü gibi salamuraya yağ geçişi olmamıştır.

— Yine toplam proteinin hemen hemen tamamı peynirde kalmıştır. Ön tuzlama ve olgunlaşma bitişlerinde salamuraların protein fraksiyonları değerleri Çizelge 4'de görülmektedir.

Çizelge 4. Ön tuzlama ve olgunlaşma sonunda salamuralardaki protein fraksiyonları değerleri, %

	Ön Tuzlama	Olgunlaşma
TN (Toplam N), %	0.025	0.212
NCN (Kazein olmayan N), %	0.016	0.195
NPN (Protein olmayan N), %	0.013	0.160
CN (Kazein N), %	0.009	0.017
PPN (Gerçek protein N), %	0.012	0.052
MPN (Serum proteinleri N), %	0.005	0.035
TP (Toplam protein), %	0.160	1.353
C (Kazein), %	0.030	0.111
PP (Gerçek protein), %	0.079	0.334
MP (Serum proteinleri), %	0.032	0.223

Bu çizelgede salamuralardaki serum proteinlerinin oranının oldukça düşük olması önemlidir. Bu oranlara göre bir hesaplama yapıldığında ön tuzlama ve olgunlaşma sonundaki salamuralarda bulunan toplam serum proteinleri miktarı başlangıçtaki peynirlerin toplam protein miktarının ön tuzlamada % 0.17'si olgunlaşmada % 0.33'üdür.

— Peynirlerde ağırlık kaybı ön tuzlamada % 9.26, olgunlaşmada % 2.96 olmuştur. Örneğin tenekeye 18 kg olarak doldurulan UF feta peyniri 40 günlük olgunlaşma sonunda yaklaşık 17.5 kg'a düşmüştür.

ZUSAMMENFASSUNG

— Es wurde die Ultrafiltrationstechnik bei der traditionellen Herstellung von Feta Kaese, der eine Art von weichen und weissen Kaese ist, angewendet. Dabei wird die Molke reduziert und wurde aus dem Bestandteilen von Trockenmasse, wie Milchzucker, fett, eiweisse, mineralien, mehr ausgenutzt.

— Während Vorsalzlake und Reifung geht es um eine Abnahme an Milchzucker und eine Anstieg bei den allen anderen bestimmt.

— Während im Laufe der Vorsalzlake 3,9 % von Milchfett und 0,75 % von Gesamtmilcheiweiss im Kaese ins Salzwasser übergehen, wurde nur 0,57 % von Gesamtmilcheiweiss durch der Reifung versetzt.

— Die Menge von Molkeneiweisse, die bei der Salzlake von Salzen und Reifung sind, ist nach der Reihe 0.17 % und 0.33 % von Gesamteiweisse.

— Es wurde 11.94 % der Gewichtsverlust des Kaesses zwischen Anfang der Vorsalzlake und Ende der Reifung festgestellt.

KAYNAKLAR

GEORGAKIS, S.A. Traditionelle und neuzeitliche Herstellungstechnologie des Fetakaese. Deutsche Molkerei Zeitung, 31, 1048 - 1054, 1982.

Mc KENZIE, Milk Proteins. Tifel Fachbuch.

ÜÇÜNCÜ, M. Beyaz peynir yapımında tuz, tuzlama ve salamura sorunu, «Beyaz peynir yapma tekniği ve karşılaşılan sorunlar»

konulu Eğitim Semineri. 1984. İstanbul Ticaret Odası. Yayın No: 1984 - 14.

YAYGIN, H. «Beyaz peynir salamurasının özellikleri üzerinde araştırmalar». E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. Seri : 7, Sayı : 2. 1970. İzmir.

YETİŞMEYEN, A. Ultrafiltrate sütten beyaz peynir üretiminin araştırılması. Gıda Dergisi (Basımında), 1986. Ankara.