

Ultrafiltre Sütten Beyaz Peynir Üretimini Araştırılması

Dr. Atilla YETİŞMEYEN

A.Ü. Ziraat Fakültesi, Süt Teknolojisi Anabilim Dalı — ANKARA

ÖZET

Geleneksel beyaz peynir teknolojisinde Ultrafiltrasyon tekniği (UF), sütün % 60, % 70, % 80 hacim redüksiyonu ile kullanılmış ve bu peynirlerin nitelikleri saptanmıştır.

Uf yönteminin kullanılması ile peynire geçen süttteki besin maddeleri daha fazla olmuştur. Konsantrasyon oranının yükselmesine paralel olarak bu geçiş artmıştır. Buda doğal olarak randımanı olumlu yönde etkilemektedir.

% 70 hacim redüksiyonla süttteki yağ oranının 3.23 kez artırılmasıyla üretilen peynirler gerek üretimde çalışma kolaylığında, gerekse duyuusal niteliklerde daha olumlu sonuçlar vermiştir.

Giriş

Bilindiği gibi ülkemizde üretilen beyaz peynir geleneksel yöntemle üretilmektedir. Bu yöntem, bugün gerek kamu kesiminde, gerekse mandıra düzeyindeki işletmelerde standartlaşmış değildir. Yani üretim teknolojisinde belli kriterler her işletmede aynı uygulanmamaktadır. Örneğin peynire işlenecek sütte yağ, kurumaddede yağ oranları, mikroorganizma yükü, sütün peynire işlenmesinde uygulanacak pastörizasyon normu, kullanılacak mayanın şekli, kültürün türü, telemenin işlenmesi, baskı ve tuzlama koşulları, olgunlaşma süreci gibi konularda henüz bir standardizasyon sağlanmış değildir. Üretim şekli, tamamen mühendis veya ustanın kişisel bilgi ve becerisiyle uygulanmaktadır.

Üretimdeki bu büyük farklılıklardan dolayı ne yazık ki ülkemizde belirli bir beyaz peynir kalitesi sağlanamamıştır. Bugün mandıraların birçoğu kendi içlerinde bile standartlaşmaya gidememişlerdir. Dolayısıyla elde edilen peynirlerin bileşiminden duyuusal niteliklerine kadar farklılıklar vardır.

Randıman konusu da bu farklılıklardan biridir. Kimi randıman kavramından 100 kg süttten kaç kg peynir üretildiğini anlarken, bir diğeri 1 teneke peynirin kaç kg süttten elde edil-

diğini vurgulamaktadır. Randıman üzerine süttün kurumadde (km) ve yağ miktarı, süttün türü, süttün ısıtılması, mayalama sıcaklığı, maya ilavesi, pıhtılaşma süresi, teleme işlemede peyniraltı suyu (p.a.s.) ile olan kayıplar, baskı ve tuzlama etkili olmaktadır. Saf inek süttü kullanıldığı zaman 1 teneke peynir 105 - 135 kg süttten elde edilmektedir. Bilimsel ve özenli bir çalışma ile randıman biraz daha yükseltilebilmektedir. Yani 1 teneke peynirin elde edilmesi için gerekli süt miktarı azalmaktadır. (GÖNÇ, S. 1984).

Bunun yanında geleneksel yöntemle peynir üretiminde p.a.s. ile olan besin maddeleri kaybı oldukça yüksektir. Yerli p.a. sularında yapılan araştırma sonuçları ile yabancı p.a.s. karşılaştırıldığında beyaz ve kaşar peyniri p.a.s. fazla madde geçişinden dolayı bileşimce daha yüksek değerler göstermektedir (ALPAR, O. 1983). Aynı araştırmacı mayalama koşullarının p.a.s. ile besin maddeleri kayıplarına olan etkisini araştırmış ve yaptığı denemede beyaz peynirdeki p.a.s.'na besin maddelerinin geçiş oranlarını ortalama şöyle belirlemiştir. Süttteki toplam km'nin % 42.65'i, süt yağının % 8.26'si, süt toplam proteininin % 22.07'si, süt kazeininin % 4.77'si P.a.s.'na geçmiştir. Görüldüğü gibi dikkatleri çekecek ölçüde önlenemeyen bir besin maddesi kaybı söz konusudur.

Gıda sanayii başta olmak üzere birçok sanayii kolunda son 15 yıldır kullanılmaya başlanan UF, süt endüstrisinde de yaygın olarak kullanılmaktadır. UF, akışkanların konsantrasyonu, seperasyonu ve yıkanması amacıyla kullanılmaktadır. UF, isminden de anlaşılacağı gibi bir filtrasyon prosesidir. Bu filtre, yüksek molekül ağırlığına sahip maddeleri tutarken, su ve düşük molekül ağırlığına sahip maddeleri ayırabilen bir membrandır.

UF bugün süt endüstrisinde, proteini standardize etmek veya zenginleştirmek amacıyla içme süttünde, süttözünde, yoğurtta, koyulaştırılmış sütte, quark'da, krema peyniri veya Cottage peyniri gibi taze peynirde (Frischkäse), Feta, beyaz küflü, mavi küflü peynirler gibi yu-

muşak peynirlerde, mozzarella peynirinde, eritme peynirinde, retentant tozunda, protein konsantratında, peynir tatlılarında (Gervais gibi) kullanılmaktadır.

Süt Endüstrisinde bu kadar geniş kullanma alanı bulan UF'nun sağladığı katkılar nelerdir.

- Üründe % 10 - 35 arasında yüksek randıman
- Maya ve kültürün daha az kullanımı
- Küçük hacimlerde çalışma, depolama ve nakliye ücreti
- P.a.s.'nin redüze olması
- Aynı ölçüde ürün kalitesi
- İstenilen kapasiteli kontinuus ve tam otomatik tesisler.

Örneğin bizim beyaz peynirimize benzeyen Yunanistan orijinli Feta peynirininin 1 kg'ı geleneksel yöntemle 7.5 kg süttten elde edilirken, UF - yöntemi ile 5.5 kg'dan elde edilmektedir.

Geleneksel peynir üretiminde peynirde pıhtılaşmayan serum proteinleri, sütün UF'u ile peynirde tutulabilmekte, bu da randıman artış sağlamaktadır. UF prosesinde yalnız protein olmayan N'lu mdl. (NPN), ki bunlar toplam N'lu bileşiklerin % 4 - 5'ini oluşturur, membranlardan ayrılmaktadır. Doğal sütteki gerçek proteinler konsantratta kalmaktadır. Yani sıvı öğ peynirde 100 g N'lu bileşiklerden peynire bağlı olmaksızın % 94 - 95'i hazır peynirdedir (MAUBOIS, J.L. 1984).

Bundan başka sütteki süt yağının tamamı konsantratta kaldığı için peynir üretiminde p.a.s. ile yağ kaybı hemen hemen yok gibidir.

Bu araştırmaya benzer konuda ülkemizde şimdiye kadar tek çalışma yapmış olan RENNER, E. ve S. ÖMEROĞLU (1981) randımanın peynir km'si üzerinden % 14.6 - 15 oranında arttığını, UF ile peynir üretiminde geleneksel yöntemle göre özellikle sütteki toplam N'lu maddelerin, yağın, gerçek proteinlerin, mineral maddelerin peynire geçiş oranlarının daha yüksek olduğunu saptamıştır.

ÖZDEK VE YÖNTEM

Araştırma Macaristan'da Mosonmagyaróvár'daki Sütçülük Araştırma Enstitüsünde gerçekleştirilmiştir.

Denemede sadece inek sütü kullanılmıştır.

Peynir üretimi : Pastörize süt 23.8 m² membran yüzey alanlı DDS firmasının düşey tip UF aletinde 3 - ayır hacim redüksiyonla (VR), % 60, 70 ve 80 ultrafiltre edilmiştir. UF sütler, 60°C'ye kadar ısıtılıp 200 kp/cm² basınçta homojenize edildikten sonra 72°C'de 10 dak. pastörizasyon uygulanmıştır.

Pastörize UF -süt 32°C'ye kadar soğutulmuş, bu sıcaklıkta % 2 oranında kültür ve 30°C'de toz mayadan hazırlanan maya çözeltilisi ilâve edilmiştir.

Her 3 örnekte de pıhtılaşmanın tamamlanmasından sonra pıhtı kesilmiş ve oluşan teleme işlenmiştir. İşlenen teleme baskı için formlara doldurulmuş ve pres uygulanmıştır.

Pres işlemini izleyen ön tuzlama için porsiyonlar 15.5 Bome ve 20 SH° lik salamurada 6 h tutulmuşlardır.

Salamuradan alınan porsiyonlar en az 80°SH'e gelinceye kadar dinlendirilmiş ve bundan sonra tenekele alınmıştır. Teneke, dizimden sonra yine aynı salamura ile doldurulmuş ve kapatılmıştır. Peynirler 8° - 10°C'lik depoda 1 ay süreyle olgunlaştırılmışlardır.

Analizler :

- Km. gravimetrik yöntemle,
- Yağ, gerber bütirometresi ile,
- Asitlik, titrasyon yöntemi ile saptanmış ve sonuç °SH olarak,
- pH, kombine elektrotlu pH - metre ile,
- TN, NPN gibi N'lu madde bileşikleri Tecator'un Kjeltec System'inde yakma ve destile esasına göre (Mc.KENZIE).
- NaCl içeriği titrasyon yöntemi ile,
- Toplam mikroorganizma (M.o.), koliform m.o. ve maya - küf plak yöntemi ile,
- Duyusal kontroller ise 6 kişilik bir panel tarafından belirlenmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI

2 kez yinelenen bu araştırmanın analiz sonuçlarının ortalama değerleri Çizelge 1 ve 2'de verilmiştir.

Çizelgelerden elde edilen bazı bilgileri aşağıdaki gibi sıralarsak,

— Hacim redüksiyon oranı yükseldikçe gerek UF - sütte, gerek peynirde km oranı paralel olarak yükselmektedir. Aynı yükselme yağ ve protein oranlarında da görülmektedir.

— Bir aylık olgunlaşma sonunda peynirlerin titrasyon asitliğinde belirli bir düşme görülmüştür. Bu salamura suyundaki Ca ve Mg iyonları laktik asitle Ca ya da Mg - laktat oluşturarak asitliğin azalmasına (ÜÇÜNCÜ, M. 1984), yorumlanabilir. Bunun yanında pH açısından asitlik, yükselmiştir.

— Ultrafiltrasyon sırasında hacim redüksiyon oranı yükseldikçe peynirlerin tuz içeriği azalmıştır. Yani tuz geçişi yüksek konsantrasyonlarda yavaş olmaktadır.

— RENNEN, E. ve ÖMEROĞLU, S. (1981), yaptıkları araştırmada 10 - 12°C'de 3 ay süreyle depoladığı UF - peynirlerde, olgunlaşma süresince α_s - Casein ve β - Casein değerlerinde bir düşüş saptarken, NPN'in yükseldiğini belirlemiştir. Bu çalışmada ise her 3 peynirde de TN değeri azalırken, NPN değeri yükselmiştir. Yine RENNEN, E ve ÖMEROĞLU, S. yüksek depo sıcaklıklarından olgunlaşma sırasında β - kazein ve α_s - kazeinin azalışının veya NPN'in artışının, düşük depo sıcaklıklarına göre daha çok olduğunu saptamışlardır.

— Yapılan duyusal kontrollarda ise tekstür, konsistens ve aroma bakımından B2 örneği yeğlenmiştir. Yapılan bu tercih hem taze peynirde hemde olgun peynirde değişmemiştir. Bunun yanında gerek telemenin işlenme kolaylığı, gerekse baskı sırasında süzülme B örneğinde daha başarılı olmuştur.

Bu araştırmanın yapılması sırasında elde edilen bazı prodik verileri de şu şekilde sıralayabiliriz.

— Konsantrasyon oranı yükseldikçe kullanılan maya ve kültür miktarı azalmaktadır. Tabii ki UF - sütün pıhtılaşma süresi her 3 konsantrasyonda da aynıdır.

— Pastörizasyon için harcanan ısı enerjisi konsantrasyonun yükselmesine paralel olarak artmaktadır.

— % 80 VR ile elde edilen UF - sütlerin pıhtısı, diğerlerine göre daha sıkı olmakta ve kesilmeye karşı daha yüksek direnç göstermektedir. Yine süzülme ve baskı sırasında telemenin işlenmesi % 60 VR'lularda daha kolay olmaktadır.

— Baskı işleminde ayrılan p.a.s.'larında titrasyon asitliği düşük konsantrasyon oranlı peynirlerde daha hızlı gelişmiştir.

Sonuç da % 70 VR ile çalışma daha verimli olmuştur.

ZUSAMMENFASSUNG

Käse wurde mit Hilfe der traditionellen Technologie hergestellt. Es wurde dabei UF - Technik durch das Milch Volumenreduzieren von 60, 70, 80 %, und die Eigenschaften des Käse festgestellt.

Die Menge der Milchbestandteile im Käse wurden durch diese Technik höher gefunden, und zwar mit der sich aufsteigenden Konzentration der Milch, was eine positive Einfluss auf die Ausbeute erweist.

Die Käse, die durch das Volumenreduzieren von 70 %, wobei das Fettgehalt um 3.23 fache erhöhte, hergestellt wurden waren, wegen des Einfaches Herstellungsprozess und der positiven sensorische Eigenschaften müssen vorgezogen werden.

Çizelge 1. Peynir süütünün (R) ultrafiltre edilerek farklı konsantrasyonlarda UF - sütlerin (A = % 60 VR, B = % 70 VR, C = % 80 VR) işlenmesiyle elde edilen taze (A1, B1, C1) ve olgun (A2, B2, C2) peynirlerin bileşimi.

	R	A	B	C	A1	B1	C1	A2	B2	C2
Km, %	11.967	20.568	26.016	35.881	38.566	39.553	41.466	41.378	42.531	44.956
Yağ, %	3.1	7.5	10.0	15.0	15.5	16.25	17.5	17.5	18.5	19.25
TN, %	0.509	1.162	1.568	2.331	2.541	2.709	2.996	2.232	2.100	2.449
NPN, %	0.009	0.011	0.014	0.017	0.046	0.048	0.052	0.056	0.064	0.102
TPN, %	0.500	1.151	1.554	2.314	2.495	2.661	2.944	2.177	2.036	2.347
TP, %	3.190	7.343	9.915	14.763	15.918	16.977	18.783	13.889	12.990	14.974
°SH	6.6	9.8	11.6	15.8	84.0	86.0	89.0	80.0	81.0	81.0
pH	6.60	6.76	6.73	6.68	4.98	5.01	5.12	4.70	4.75	4.94
Yağ/km, %	25.90	36.46	38.44	41.80	40.19	41.08	42.20	42.29	43.50	42.82
NaCl, %	—	—	—	—	—	—	—	3.286	3.138	2.510

TN : Toplam azot, NPN : Protein olmayan azot, TPN : Toplam protein azotu, TP : Toplam protein

Çizelge 2. Peynir süütünün (R), Ultrafiltre Sütlerin (A, B, C), taze (A1, B1, C1) ve olgun (A2, B2, C2) peynirlerin mikrobiyolojik özellikleri

	R	A	B	C	A1	B1	C1	A2	B2	C2
Toplam m.o.	4x10 ⁴	1.7x10 ⁵	8x10 ⁴	7x10 ⁴	—	—	—	1.1x10 ⁵	3.2x10 ⁵	2.2x10 ⁵
Koliform m.o.	8000	1.1x10 ⁴	1000	9000	—	—	—	0	0	10
Maya ve küf	<100	<100	<100	<100	—	—	—	<10	<10	<10

KAYNAKLAR

- ALPAR, O. 1983. «Beyaz peynir ve kaşar peyniri yapımında peynir suyu ile olan bazı besin maddeleri kayıplarına maya miktarı, mayalama sıcaklığı ve sürenin etkisi» Doktora Tezi, A.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölümü, Ankara.
- GÖNÇ, S. 1984. «Ülkemizde uygulanan beyaz peynir (edirne peyniri) yapım tekniği» (Alındı: «Beyaz peynir yapım tekniği ve karşılaşılan sorunlar» konulu eğitim semineri 1984, İstanbul Ticaret Odası, Yayın No. 1984 - 14. İstanbul)
- MAUBOIS, J.L. 1974. «Die Anwendung der Ultrafiltration bei der Herstellung verschiedener Käsesorten» Nordeuropäische Molkerei Zeitschrift, 39 (3) 57 - 63, 1973.
- Mc KENZIE. Milk Proteins, Titel Fachbuch.
- RENNER, E. und S. ÖMEROĞLU 1981. «Herstellung von Weisskäse aus ultrafiltrierter Milch» Milchw. 36 (6) 334 - 338, 1981.
- ÜÇÜNCÜ, M. 1984. «Beyaz peynir yapımında tuz, tuzlama ve salamura sorunu» (Alındı: «Beyaz peynir yapım tekniği ve karşılaşılan sorunlar» konulu eğitim semineri, 1984, İstanbul Ticaret Odası Yayın No. 1984 - 14 . İstanbul).