

Ultrafiltrasyonla Koyulaştırılmış Sütlerle Yapılan Beyaz Peynirlerin Özellikleri

Prof. Dr. Hasan YAYGIN — Araş. Gör. Harun Raşit UYSAL

E.Ü. Zir. Fak. Süt Teknolojisi Ana Bilim Dalı — İZMİR

Anahtar Sözcük : Ultrafiltrasyon / Retentat / Kuru Madde / Beyaz Peynir / Koyulaştırılmış Süt.

ÖZET :

Süt endüstrisinde ultrafiltrasyon tekniğinden en çok peynir teknolojisinde yararlanılmaktadır. Bu çalışma ülkemiz koşullarında ultrafiltrasyonla farklı oranlarda koyulaştırılmış sütlerden yapılan beyaz peynirlerin özelliklerini saptamak amacıyla yapılmıştır.

Ortalama % 25,94, % 28,66 ve % 34,4 kurumaddeli retentatlarla toplam 6 kez peynir yapılmıştır. Özellikle % 34,4 kurumaddeli retentatlar ile yapılan beyaz peynirlerde pıhtı parçacıklarının baskı ve peynirin olgunlaşması sırasında iyi kaynaşmadıkları belirlenmiştir. Peynirlerde yapı daha kırık olup, tat ve aroma beğenilmiştir. Retentatta kurumadde arttıkça peynir kurumaddesinin fazlaştığı saptanmıştır. Olgunlaşma sırasında asitliğin artmadığı aksine biraz azaldığı dikkati çekmiştir.

SUMMARY

PROPERTIES OF WHITE CHEESES MADE FROM CONCENTRATED MILK BY ULTRAFILTRATION

In Dairy Industry, ultrafiltration technic is used especially in cheese making technology. This study was conducted in order to determine the properties of white cheeses made from concentrated milk in different ratio by ultrafiltration. Totally 6 times cheeses were made from retentate containing 34,4 % dry matter, during pressing and ripening. The structure of cheeses were more rigid and the taste and aroma of cheeses have been found made with retentate containing 25,94 % 28,66 % and 34,4 % dry matter content. It has been determined that the pieces of coagulum weren't become agitated especially in cheese blocks satisfactory. As dry matter content of retentate increased it was determined that the dry matter content of cheese was increased too. During

ripening the acidity of cheeses haven't been increased but decreased a little.

1. GİRİŞ

Süt endüstrisinde ultrafiltrasyon tekniğinden en çok peynir teknolojisinde yararlanılmaktadır. Klasik yöntemle peynir yapımında laktalbumin ve laktoglobulin peynir suyunda bulunduğu halde, ultrafiltrasyonla koyulaştırılmış süt peyniri işlendiği zaman belirtilen maddeler peynire geçmekte ve peynirde randımının % 16-20 arasında arttığı bildirilmektedir. Ayrıca bu teknolojinin kullanımı ile peynir suyuna yağ geçişinin yok denecek hale geldiği, peynir mayası kullanımının % 8 civarında azaldığı ve işçilik giderlerinden tasarruf sağlandığı açıklanmıştır (5, 6, 10, 11).

Sütün ultrafiltrasyonunda elde edilen koyulaştırılmış süte retentat; süttten ayrılan su, laktoz ve mineral madde içeren kısma ise filtrat veya permeat denir. Peynir yapımında süt tam veya kısmi olarak koyulaştırılır. Kısmi koyulaştırmada retentattaki kurumadde % 20-30 arasında bulunur. Klasik yöntemde olduğu gibi bu süt peynir mayası ile pıhtılaştırılır, pıhtı parçalanır ve preslenir. Böylece bir miktar peynir suyu pıhtıdan ayrılır. Tam koyulaştırmada ise retentatın kurumaddesi peynirin kurumaddesine ayarlanır. Başka bir ifade ile süt peynirin kurumaddesine ulaşıncaya kadar ultrafiltrasyonla koyulaştırılır. Böyle bir retentat ile elde edilen pıhtı parçalanıp preslenmez dolayısıyla pıhtıdan peynir suyu ayrılmaz. Bu yöntemle peynir yapımı belirli peynirler için uygulanır (2, 3, 7, 12).

Endüstriyel olarak retentat ile peynir yapımı ilk kez Danimarka'da gerçekleştirilmiştir. Bu ülkede 1970 yılında retentat ile beyaz peynire benzeyen 1000 ton civarında Feta peyniri yapılmıştır. Üretilen peynirin ihraç edilmesi ve beğenilmesi, üretimin hızlı bir şekilde artmasını sağlamıştır. Danimarka'da Feta peyniri üretiminin 1983 yılında 92.000, 1984 yılında ise 123.000 tona yükseldiği ve en çok İran'a ih-

raç edildiği bildirilmiştir. Halen süt endüstrisi gelişmiş ülkelerde Feta peyniri yanında Ricotta, Kamamber, Danbo, Kuark, Krem peyniri gibi peynirler ticari olarak ultrafiltrasyonla koyulaştırılmış sütte yapılmaktadır (3, 4, 7, 8, 9).

Ülkemizde retentattan peynir yapımı uygulanması yoktur. Fakat Süt Endüstrisi Kurumu Balıkesir Pastörize Süt ve Mamülleri Fabrikasında ultrafiltrasyon ünitesi mevcut olup bu ünitenin yakında çalıştırılacağı ifade edilmiştir.

ÖMEROĞLU (8) ultrafiltrasyonla koyulaştırılan inek ve koyun sütünden yapılan beyaz peynirlerin 1,5 ay sonra yenilebilecek bir duruma geldiklerini ve beğeni kazandıklarını; koyun sütünden elde edilen retentat ile yapılan peynirlerin klasik yöntemle yapılanlar kadar beğenilmediğini açıklamıştır.

HOFİ (4) ultrafiltrasyonla koyulaştırılmış sütte yapılan Domiati peynirinin özelliklerini saptamak amacıyla % 31 kurumadeli retentat elde etmiş ve bunu peynire işlemiştir. Bu peynirin görünüş ve duyu özellikler bakımından klasik peynirden farklı bulunmadığını daha olgunlaşma sırasında serbest yağ asitleri, suda eriyen azot ve NPN bakımından değişiklikler ortaya çıktığını bildirmiştir.

YETİŞMEYEN (13) inek sütünü ultrafiltrasyonla kurumadde % 20,5 2/5 ve 35,8 olacak şekilde koyulaştırmış ve bunları 60°C ve ısıtıp homojenize ettikten sonra 32°C de % 2 kültür ve peynir mayası katarak pıhtılaştırmıştır. Elde edilen pıhtıyı klasik yöntemde olduğu gibi beyaz peynire işlemiştir. Tüm peynirlerde olgunlaşma sırasında titrasyon asitliğinde düşme olduğunu kurumaddenin arttığını izlemiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. MATERYAL

Peynir yapımında TSEK İzmir Pastörize Süt ve Mamülleri Fabrikasından temin edilmiş 72°C de 15 saniye ısıtılarak pastörize edilmiş soğutulmuş sütler kullanılmıştır.

2.2. YÖNTEM

2.2.1. Sütün Ultrafiltrasyonu

Sütün ultrafiltrasyonunda Ana Bilim Dalında mevcut Alfa-Laval laboratuvar tipi UR 1 ünitesi kullanılmıştır.

Süt fabrikasından güğümler içinde 50-75 litre olarak getirilen sütler 150 litre kapasiteli süt pişirme kazanına alınmış ve burada protein yağ oranı 1:1 olacak şekilde standardize edilip 55°C ye ısıtıldıktan sonra cihazdan geçirilmiştir. Retentatta istenilen kurumaddeye göre sütte permeat alınmıştır. Bunun için retentatta hızlı yöntemle kurumadde belirtilmiştir. Usulüne uygun olarak NaOH, NHO₃ ile temizlenen cihazın içine dezenfeksiyon için 10 litreye % 35 lik 200 ml H₂O₂ ilave edilmiş su doldurulmuş ve cihaz diğer kullanıma kadar bu şekilde kalmıştır.

2.2.2. Peynirlerin Yapılışı

Kurumadde ve yağ oranı belirlenen retentat laboratuvarında 60°C de 250 atmosfer basınca ayarlanan homojenize cihazından geçirilmiş, 65°C de 30 dakika ısıtılarak pastörize edilmiştir.

32°C deki retentata % 2 oranında *S. actis* ve *L. casei* karışık kültürü, 90°C de pıhtılaşacak şekilde peynir mayası katılmıştır. Elde edilen pıhtı beyaz peynire işlenmiştir. % 14 lük salamurada 6 saat kalan peynir kalıpları ön olgunlaştırma için 36 saat bekletildikten sonra bir kalıp olarak konserve kutusuna konmuş ve üzerine pH'ı 5 olan salamura ilave edilen kutular kapatılmıştır. Her retentattan yapılan peynirden 5 ayrı örnek (ambalaj) hazırlanmıştır.

Ortalama % 25,54 kurumadeli 3, % 28,66 kurumadeli 2 ve % 34,7 kurumadeli 1 olmak üzere 6 retentat ile peynir yapılmıştır. 5°C de buzdolabında saklanan örneklerin ilk gün, 15, 30, 60 ve 90. günlerinde analizleri yapılmış, bunun için birer ambalaj açılmıştır.

2.2.3. Analiz Yöntemleri

Peynirlerde kurumadde, yağ, tuz, suda eriyen azot, kül, asit ve pH belirtilmiş duyu özellikler değerlendirilmiştir (1, 15).

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Peynirlerin Duyusal Özellikleri

Ortalama olarak kurumadde % 25,24, % 28,66 ve 34,70 olan retentatlarla yapılan peynirlerin TS 591 e göre duyu değerlendirme sonuçları Çizelge 1'de görülmektedir.

Çizelge 1. Peynirlerin Duyusal Değerlendirilmesi

Olgunlaşma Dönemi	Renk ve görünüş (5 puan)			Yapı ve Kıvam (7 puan)			Tat ve Koku (8 puan)		
	Retentatta			Retentatta			Retentatta		
	Kurumadde %			Kurumadde %			Kurumadde %		
	22,24	28,66	34,70	25,24	28,66	34,70	25,24	28,66	34,70
1. gün	3.3	4.7	5	5.6	6.0	6	6.1	6.7	7.6
15. gün	3.8	4.7	4	4.9	6.4	5.4	5.9	7.0	6.0
30. gün	4.5	4.4	4.2	5.3	5.4	6.8	5.9	6.5	7.5
60. gün	4.1	3.8	5	5.4	5.9	5.5	6.1	6.5	7.0
90. gün	4.5	4.4	3.4	5.8	5.4	5.5	6.6	5.5	6.4

Tüm peynirlerde renk beyaz olup yüksek kurumadeli retantat ile yapılanlarda daha be-yazdır.

Kalıptan çıkan peynirlerde pıhtının kesil-mesi sonucu elde edilen pıhtı parçalarının iyi-ce kaynaşmadığı dikkati çekmiştir. % 25.24 ve % 28.66 kurumadeli retantat ile yapılan-larda bu kaynama 1 ay sonra oluştuğu halde % 34.7 kurumadeli retantat ile yapılanların

3 aylık olgunlaşma döneminin sonunda kaynaş-manın tam olmadığı görülmüştür. Bunlar görü-nüş olarak da iyice birleşmediği gibi biraz dokunulduğunda kalıptan ayrılmışlardır.

Bu sorunun çözümü için pıhtının daha küçük parçalar halinde kesilmesi retentatla kurumaddenin biraz azaltılması gerekmektedir. Ayrıca peynirlerin kırılğan bir yapıya sahip ol-dukları % 25.94 kurumadeli retantat ile yapı-

Çizelge 2. Peynirlerin Özellikleri

	Kuru madde %	Yağ %	Kuru madde yağ %	Tuz %	Kuru madde Tuz %	Kül %	Suda eriyen Azot %	Asit- lik (SH)	pH
Ortalama % 25,94 kurumadeli retentat ile yapılanlar.									
1. gün	36.692	15.8	43.06	4.806	13.098	5.365	0.128	37.8	4.9
15. gün	36.207	15.1	41.70	7.234	19.979	8.147	0.198	47.1	5.0
30. gün	37.780	15.6	41.29	6.303	16.638	7.027	0.223	44.6	4.9
60. gün	38.531	15.8	41.00	7.022	18.224	7.918	0.286	42.9	5.3
90. gün	34.802	15.7	45.4	6.239	17.927	7.952	0.320	43.9	4.9
Ortalama % 28.66 kurumadeli retentat ile yapılanlar									
1. gün	44.864	20.7	44.139	3.53	7.650	4.306	0.050	64	5.0
15. gün	41.083	18.2	44.300	6.26	14.130	6.579	0.206	58	5.1
30. gün	40.048	18.2	45.445	7.03	15.478	7.139	0.358	52	4.8
60. gün	39.437	17.2	43.613	6.47	14.855	6.935	0.302	48.7	5.2
90. gün	39.611	18.7	47.209	5.73	12.154	7.278	0.380	55.5	5.0
Ortalama % 34.4 kurumadeli retentat ile yapılanlar									
1. gün	45.990	23	50.0	4.79	10.415	5.622	—	64	5.0
15. gün	44.504	22	49.3	8.45	18.987	8.623	0.340	37	5.3
30. gün	46.250	21	45.4	7.72	16.691	8.252	0.270	45	5.3
60. gün	45.090	22	48.7	6.78	15.036	7.965	0.288	45	5.2
90. gün	43.944	23	52.3	7.30	16.612	7.451	0.186	41	4.6

lanların zamanla dış yüzeyinin yumuşadığı saptanmıştır. Bu yumuşamanın kurumaddenin düşük oluşundan ileri geldiği sanılmaktadır.

Peynirlerde tat 8 puan üzerinden 5.9 ile 7.6 arasında değişmekte (özellikle % 34.70 kurumaddeli retentat ile yapılan) taze peynirlerin bazı tüketicilerin beğenisini kazanan bir tada sahip olduğu görülmüştür. Peynirde tuz oranı yüksek olduğundan olgunlaşma sırasındaki dönemde tuz peynirin tadını maskeleymiştir. Fakat anormal tat ve koku belirlenmemiştir.

3.2. Peynirlerin Diğer Özellikleri :

Farklı kurumaddeli retentat ile yapılan be-

yaz peynirlerin çeşitli özellikleri çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge'de görüleceği üzere % 25.94 kurumaddeli retentat ile yapılan peynirlerde kurumadde % 40 ın altında, % 28.66 ile yapılanlarda % 40 civarında ve % 34.4 ile yapılanlarda ise en yüksektir. Tüm peynirlerde kurumadde yağ bakımından TS 591 e uygun olduğu halde, kurumaddede tuz olgunlaşma döneminde yükselmiş ve TS 591 in belirttiği sınırın üzerine çıkmıştır. Asitlik ise olgunlaşma döneminde yükselmemiş aksine genelinde azalmıştır. Bu özellik bakımından Yetişmeyen (13)'in bulguları ile benzerlik görülmektedir. Fakat peynirlerde asitlik genellikle düşüktür.

L İ T E R A T Ü R

1. ANONYM 1984. Beyaz Peynir Standardı. TS 591. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
2. GLOVER, F.A. 1985. Ultrafiltration and reverse osmosis for the dairy industry. Technical Bulletin 5, Reading England.
3. HANSEN, R. 1977. Herstellung von Feta-Käse durch Ultrafiltration. North European Dairy Journal, 9, 3 - 9.
4. HOFI, M. 1984. Einsatz der Ultrafiltration bei der Herstellung von Domiat-Käse und bei Salzheiltiger Molke, Dissertation Justus-Liebig Universität, Giessen.
5. JACOBSEN, M.K. 1985. Manufacture of cheese from ultrafiltered milk where a part of the concentration is carried out through syneresis. North European Dairy Journal, 2, 3 - 17.
6. LUGERBAUER, A. 1987. Ultrafiltrasyon peynir yapımı üzerine Sütçülük, 2, 16 - 17.
7. NIELSEN, P.S. 1985. Cheese production by ultrafiltration. Scandinavian Dairy Industry, 1, 34 - 35.
8. ÖMEROĞLU, S. 1982. Ultrafiltrasyon sistemi ile filtre edilen sütte beyaz peynir yapımı üzerinde bir araştırma. TÜBİTAK, MEBAE, No, 57, 62 Gebze.
9. RASMUSSEN, B.B. 1987. Feta a danish export success. Scandinavian Dairy Industry, 1, 27 - 28.
10. YAYGIN, H. 1987. Ultrafiltrasyon, E.Ü. Ziraat Fakültesi, Dergisi, 24 (1) 205, 219.
11. YAYGIN, H. 1988. Süt Teknolojisinde ultrafiltrasyon. E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 25 (1) 251 - 265.
12. YAYGIN, H. UYSAL, H.R. 1989. Ultrafiltrasyon ile farklı oranlarda koyulaştırılmış sütlerden yapılan beyaz peynirlerin özellikleri üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Araştırma Fonu, 160 no'lu proje kesin raporu.
13. YETİŞMEYEN, A. 1987. Ultrafiltre sütte beyaz peynir üretiminin araştırılması. Gıda, 12 (1) 13 - 17.
14. YETİŞMEYEN, A. JANSO, İ. 1987. Ultrafiltrasyon tekniğiyle üretilen Feta peynirinde salamura ve olgunlaşma sırasındaki madde geçişleri. Gıda, 12 (4) 221 - 224.
15. YÖNEY, Z. 1973. Süt ve Mamülleri muayene ve analiz yöntemleri A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 91, ANKARA.