

## Süzme Yoğurt Üretiminde Elde Edilen Serumun Bazı Özellikleri

Seval Sevgi KIRDAR, İlhan GÜN

Süleyman Demirel Üniversitesi, Burdur Meslek Yüksek Okulu / BURDUR

Alınış tarihi:10.09.2004 Kabul:23.05.2007

**Özet:** Süzme yoğurt üretimi sırasında elde edilen yan ürün serumdur. Araştırmada, farklı zaman periyotlarında (Kış ve Yaz Ayları) farklı mandıralarda üretilen süzme yoğurtlarına ait serum örneklerinin bazı özellikleri incelenmiştir. Kış aylarında, serum örneklerinin toplam kurumadde içeriklerinin % 5.33–6.15, yağ oranının % 0.01–0.09, protein içeriğinin % 0.17–0.44, laktoz % 4.41–4.89, mineral madde miktarının % 0.63–1.03, titrasyon asitliğinin (%L.A.) % 0.74–0.99 ve pH'nın 3.57–3.78 arasında değiştiği saptanmıştır. Yaz aylarında, serum örneklerinin toplam kurumadde içeriklerinin % 4.78–6.15, yağ oranının % 0.01–0.08, protein içeriğinin % 0.18–0.25, laktoz % 4.17–5.38, mineral madde miktarının % 0.32–0.51, titrasyon asitliğinin (%L.A.) % 0.77–1.14 ve pH'nın 3.56–3.72 arasında değiştiği belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Yoğurt, Süzme Yoğurt, Serum

## Some Properties of Whey Made on Strained Yoghurt Production

**Abstract:** Byproduct of strained yoghurt production is the whey. In this research, some properties of the whey of strained yoghurt was examined different dairy farms investigated at two different time periods (winter and summer). In winter, the whey samples total solids were ranged between 5.33 – 6.15 %, fat ration 0.01–0.09 %, protein contents 0.17–0.44 %, lactose 4.41–4.89 %, ash contents 0.63–1.03 %, titratable acidity (L.A. %) 0.74–0.99 and pH 3.57–3.78. In summer, the whey samples total solids were ranged between 4.78–6.15 %, fat ration 0.01–0.08 %, protein contents 0.18–0.25 %, lactose 4.17–5.38 %, ash contents 0.32–0.51 %, titratable acidity (L.A. %) 0.77–1.14 and pH 3.56–3.72.

**Keywords:** Yoghurt, Strained Yoghurt, Whey

### Giriş

Çeşitli ülkelerde yoğurt ve benzeri fermente süt mamullerinin insan sağlığı açısından önemi kanıtlandıkça, yoğurt tüketimi ve buna bağlı olarak da üretimi artmaktadır. Ülkemizde üretilen sütün yaklaşık olarak %23'ü yoğurda işlenmekte ve yılda kişi başına 20 kg yoğurt tüketilmektedir (Yaygın, 1999).

Yoğurtta su oranının yüksek olması, düşük depolama sıcaklıklarında bile bakteri faaliyetlerinin tamamen durdurulamaması gibi bazı etmenler yoğurt dayanımını sınırlı kılmaktadır. Yoğurdun raf ömrünü artırmak amacıyla su içeriğini azaltarak daha dayanıklı bir ürün olan "Konsantre Yoğurt" haline dönüştürmek, halen Anadolu ve orta doğu ülkelerinde yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir (Eralp, 1953).

Konsantre yoğurt ülkemizde "Torba Yoğurt" veya "Süzme Yoğurt" olarak ifade edilmektedir. Süzme yoğurt üretimi kapalı aile ekonomisi içerisinde veya işletmelerde gerçekleştirilmektedir. Geleneksel yolla süzme yoğurt üretimi, klasik yolla yoğurt üretiminden sonra değişik şekillerde süzme işleminin uygulanmasıyla elde edilmektedir. Süzülen kitle, suyunun büyük bir kısmını

kaybettiğinden kurumadde oranı artmaktadır. Böylece konsantre hale gelen yoğurdun dayanımı artırılmış ve taşınması kolaylaşmıştır (Yaygın, 1970).

Geleneksel bir ürün olması nedeniyle, Süzme yoğurt için standart bir üretimden ve ürün bileşiminden bahsetmek oldukça zordur. Süzme yoğurtlar üzerinde yapılan çalışmaların sayısı da gün geçtikçe artmaktadır (Eralp, 1953; Yaygın, 1970; Töral vd., 1985; Atamer vd., 1988; Yaygın, 1998; Seçkin ve Nergiz 1995; Çağlar ve Ceylan 1997; Kırdar ve Gün 1999; Kırdar ve Gün, 2000).

Anılan çalışmalarda bazı fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerin saptandığı (Eralp, 1953, Yaygın, 1970; Seçkin ve Nergiz, 1995; Kırdar ve Gün, 1999; Kırdar ve Gün, 2000) ve üretim teknolojisinin irdelendiği (Kırdar ve Gün, 2000) araştırmalar çoğunluktadır. Buna karşın Süzme yoğurt üretim teknolojisini karakterize eden araştırma bulunmasına rağmen seruma ilişkin araştırma sayısı sınırlı olup Çizelge 1'de verilmiştir. Çalışmanın bu konudaki açığı kapatacağını ve diğer araştırmacılara da ışık tutacağını düşünmekteyiz.

**Çizelge 1. Bazı araştırmacılar tarafından incelenen serumların bileşimleri (%)**

KM	Yağ	Protein	Laktöz	Kül	Araştırmacı
6.13	0.00	0.32	5.05	0.76	Tamime vd., 1989
6.44	0.05	1.29	-	0.78	Atamer vd., 1990
6.58	0.08	0.12	4.53	0.73	Sienkiewicz ve Riedel 1990
5.72	0.01	0.39	-	0.72	Tamime vd., 1990a
6.21	0.01	0.30	-	0.76	Tamime vd., 1990b
4.20	0.03	0.30	3.32	0.50	Seçkin ve Nergiz 1995
5.24	0.00	0.68	3.86	0.66	Say 2001

## Materyal ve Metot

### Materyal

Burdur ilinde süzme yoğurt üreten işletmeler arasından seçilen 4 adet işletmede (A, B, C, D) 2 tekerrürlü olarak incelemeler yapılmıştır.

### Metot

#### Serumda yapılan kimyasal analizler

- Toplam kurumadde tayini:** Gravimetrik yöntemle belirlenmiştir (Anonim, 1981).
- Titrasyon asitliği:** Soxhlet-Henkel yöntemine göre yapılmış, sonuçlar % laktik asit ve SH olarak hesaplanmıştır.
- pH :** Birleşik elektrotlu pH metre ile belirlenmiştir.
- Yağ:** Gerber yöntemine göre yapılmıştır (Anonim, 1973).
- Protein tayini:** Kjeldahl yöntemine göre, mikrokjeldahl düzeni kullanılarak belirlenmiştir (Anonim, 1973).
- Laktöz:** ( % Toplam kurumadde - (% yağ +% protein +% mineral madde)) formülü ile saptanmıştır (Atamer vd., 1988).
- Mineral madde tayini:** Gravimetrik yöntemle belirlenmiştir (Anonim, 1989).

## Araştırma Sonuçları

Süzme yoğurt üretimi yapan 4 işletmeden yaz ve kış ayları olmak üzere, süzme işlemi sırasında ayrılan serumdan birer saat aralıklarla örnek alınmıştır. Homojen bir şekilde karıştırılarak alınan serum örneklerinin bazı kimyasal özellikleri belirlenmiştir (Çizelge 2).

Kurumadde içerikleri sırasıyla, %12.76, 12.00, 10.87 ve 11.94 olan yoğurtlardan üretilen süzme yoğurtlarının kurumadde oranları ise, sırasıyla %22.00, 21.40, 20.35 ve 21.40 olarak saptanmıştır.

Serumun toplam kurumadde % 4.78-6.15, yağ oranı % 0.01-0.09, protein içeriği % 0.17-0.44, laktöz %4.17-5.38 ve mineral madde miktarının %0.32-1.03 arasında değiştiği Çizelge 2'de görülmektedir.

Genel olarak kurumaddenin torbada tutulma oranı arttıkça, seruma geçen kurumadde miktarının azaldığını söyleyebiliriz. Burada da kurumadde bileşenleri içerisinde

yer alan protein, pıhtı stabilitesinde önemli bir rol oynamaktadır. Hammadde olarak kullanılan yoğurtların süzme sonrasında kuru madde oranlarıyla beraber protein miktarında da artış olmaktadır. Proteinin büyük bir kısmı torbada tutulduğundan seruma çok az

**Çizelge 2. Serumun bazı kimyasal özellikleri (n=2), (ortalama değerler)**

Özellikler	Kış Ayları(Kasım-Mart)			
	A	B	C	D
pH	3.57	3.71	3.78	3.66
°SH	39.36	32.96	44.00	41.28
% L.A	0.88	0.74	0.99	0.92
Toplam Kurumadde(%)	5.61	5.39	6.15	5.83
Yağ (%)	0.09	0.01	0.08	0.02
Protein (%)	0.17	0.34	0.44	0.22
Laktöz (%)	4.70	4.41	4.60	4.89
Mineral madde (%)	0.65	0.63	1.03	0.70
Özellikler	Yaz Ayları (Mayıs-Eylül)			
	A	B	C	D
pH	3.72	3.64	3.56	3.58
°SH	34.24	36.48	51.04	41.68
% L.A	0.77	0.82	1.14	0.93
Toplam Kurumadde(%)	5.96	4.78	6.15	5.57
Yağ (%)	0.04	0.01	0.08	0.02
Protein (%)	0.18	0.24	0.25	0.21
Laktöz (%)	5.23	4.17	5.38	5.02
Mineral madde (%)	0.51	0.36	0.44	0.32

miktarı geçmektedir. Süzme ile ortamdaki ayrılan serum, koagüle olmamış proteoz-pepton, protein olmayan azotlu bileşikler ve diğer çözünmüş bileşikler ihtiva etmektedir.

Serumun yağ oranı % 0.01-0.09 arasında olup, oldukça düşük seviyededir. Çünkü toplam yağın büyük bir kısmı torbada tutulmaktadır. Yağ globüllerinin pıhtı yapısı içerisinde yer alması nedeniyle, süzülme aşamasında serumla birlikte ortamdaki uzaklaşmamaktadır.

İşletmelerde süzme sonrasında arta kalan serum direkt olarak kanalizasyona verilmekte, herhangi bir şekilde değerlendirilmemektedir.

Kurumadde bileşenlerinin yoğurt, süzme yoğurt ve serumdaki miktarları ise Çizelge 3'de görülmektedir. Süzme yoğurt üretiminde yararlanılan yoğurtların yağ oranları sırasıyla % 4.0, 4.7, 3.0 ve 3.0'dür. Serumdaki değerler ise sırasıyla % 0.09, 0.01, 0.08 ve 0.02'dir. Yağ globülleri pıhtı yapısı içerisinde yer aldığından süzme işlemi sırasında serumla birlikte ortamdaki uzaklaşmayıp torba'da tutulmuş olabileceği belirtilmektedir Yağın tamamına yakın bir kısmı süzme aşamasında torbada tutulmuştur. Yoğurt pıhtısı üç boyutlu ağimsi bir yapıya sahiptir. Bu yapının içerisinde yağ globülleri ve çözünmüş bileşikler içeren serum bulunur (Tamime vd., 1989).

**Çizelge 3. Serumdaki kurumadde bileşenlerinin ortalama miktarları (n=2)**

Özellikler	Yoğurt	Süzme Yoğurt	Serum
<b>A</b>			
Kurumadde (%)	12.76	22.00	5.61
Yağ (%)	4.0	8.40	0.09
Protein (%)	4.39	4.46	0.17
Mineral Tuz (%)	0.68	0.56	0.65
<b>B</b>			
Kurumadde (%)	12.00	21.40	5.39
Yağ (%)	4.70	7.80	0.01
Protein (%)	4.27	7.55	0.34
Mineral Tuz (%)	0.65	0.59	0.63
<b>C</b>			
Kurumadde (%)	10.87	20.35	6.15
Yağ (%)	3.0	6.40	0.08
Protein (%)	4.17	9.22	0.44
Mineral Tuz (%)	1.12	0.67	1.03
<b>D</b>			
Kurumadde (%)	11.94	21.40	5.83
Yağ (%)	3.0	7.10	0.02
Protein (%)	2.50	5.00	0.22
Mineral Tuz (%)	0.72	0.65	0.70

Protein değerleri yoğurda sırasıyla %4.39, 4.27, 4.17 ve 2.50 iken, süzme yoğurda 4.46, 7.55, 9.22 ve 5.00 olarak bulunmuştur. Serumdaki miktarları ise sırasıyla % 0.17, %0.34, 0.44 ve 0.22'dir. protein miktarlarındaki farklılıklar kullanılan süte, uygulanan teknolojik işlemlere ve süzme işleminde kullanılan materyale bağlı olarak değişebilmektedir.

## Sonuçlar

Süzme yoğurt, geleneksel yöntemle elde edilen yoğurdun torbalarda süzülüp, serum kısmının uzaklaştırılmasıyla elde edilen bir üründür. Yoğurdun yaklaşık % 33'ü torbada tutulurken, % 67'si serum olarak dışarı atılmaktadır. Yoğurt serumunun, yayıkaltı suyu ve peyniraltı suyu gibi besleyici bir değeri vardır. Ancak, ticari olarak değerlendirilememektedir. İşletmelerde süzme sonrasında arta kalan serum direkt olarak kanalizasyona verilmekte, herhangi bir şekilde değerlendirilmemektedir.

Serum, süt ürünleri ve diğer gıda maddelerinin üretiminde yardımcı madde olarak kullanılabilir. Böylece hem üretim sırasında elde edilen ürünün kullanımı gerçekleşebilecek hem de ekonomik kayıplar azaltılabilecektir. Ayrıca, bu konuda yapılacak çalışmaların yönü değiştirilerek, alternatif ürünler üretilebilmesi mümkün olabilecektir.

## Kaynaklar

- Anonim, 1973. Laboratory Annual. FAO. Regional Dairy Development and Training Centre for the Near East.
- Anonim, 1981. Çiğ süt standardı. TS 1018. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara.
- Anonim, 1989. Yoğurt Standardı 1330. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara.
- Atamer, M., Sezgin, E., Yetişmeyen, A. 1988. Torba Yoğurtlarının Bazı Niteliklerinin Araştırılması. Gıda 4, 283-288.

Atamer, M., Yetişmeyen, A., Ergül, E., Dağlıoğlu, O., Yıldırım, M. 1990. TorbaYoğurdu Üretiminde, Kurumadde ve Bileşenlerinin Torba' da Tutulma ve Serumdaki Kayıplar Üzerinde Bir Araştırma. Gıda, 15, 35-39.

Çağlar, A., Ceylan, Z. 1997. Torba Yoğurtlarının Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Gıda 22, 209-215 s.

Eralp, M. 1953. Torba Yoğurdu, Nur Matbaası. Ankara. 8 s.

Kırdar, S., Gün, İ. 1999. Süzme Yoğurt Üretim Teknolojisi Üzerine Bir Araştırma. 2000'li Yıllarda Gıda Bilimi ve Teknolojisi Kongresi. 18-20 Ekim, İzmir, 102 s.

Kırdar, S., Gün, İ. 2000. Burdur'da Üretilen Süzme Yoğurtlarının Kalite Kriterleri Üzerine Bir Araştırma. S.D.Ü. Fen Bilimleri Ens. Dergisi, 4, 103-110.

Say, D. 2001. İnek ve Keçi Sütlerinden Üretilen Tuzlu Yoğurtların Özellikleri ve Bu Özelliklere Depolama Koşullarının Etkisi. Yüksek Lisans tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 109s.

Seçkin, A.K., Nergiz, C. 1995. Geleneksel Yöntemle Üretilen Süzme Yoğurtlarının Kimyasal Kompozisyonu. Gıda Müh. III. Ulusal Sempozyumu, Ankara, 398-402.

Sienkiewicz, T., Riedel, C.L. 1990. Whey and Whey Utilization. Verlag Th. Mann, Gelsenkirchen-Buer (Germany), 379s.

Tamime A.Y., Davies, G., Chehade, A.S., Madhi, H.A. 1989. The Production of Labneh by Ultrafiltration: A New Technology. Journal of The Society of Dairy Techonology, 42, 35-39.

Tamime A.Y., Davies, G., Chehade, A.S., Madhi, H.A., 1990a. The Effect of Processing Temperatures on the Quality of Labneh Made by Ultrafiltration. Journal of the Society of Dairy Techonology, 44, 99-103.

Tamime A.Y., Davies, G., Chehade, A.S., Madhi, H.A., 1990b. Microstructure and Firmness of Labneh(high solids yoghurt) Made from Cow's, Goat's and Sheep's Milks by a Traditional Method or by Ultrafiltration. Food Structure, 10, 37-44.

Töral, A. R., Tekbıyık, L., İldeş, Z. 1985. Pendik Veteriner Enstitüsü Dergisi, 1-2, 23-24.

Yaygın, H. 1970. Tulum yoğurdu. E.Ü.Z.F. Dergisi. 7, 25-34.

Yaygın, H. 1998. Tulum yoğurdunun yapılış ve özellikleri. V. Süt ve Ürünleri Sempozyumu, 21-22 Mayıs, Tekirdağ, 205-210.

Yaygın, H. 1999. Yoğurt Teknolojisi. Akdeniz Üniversitesi Yayın No:75, Antalya, 331s.