

Farklı Basınlarda Uygulanan Homojenizasyon İşleminin Set Yoğurtların Bazı Nitelikleri Üzerine Etkisi II. Serbest Yağ Asitleri İçeriğine Etkisi

Doç. Dr. Metin ATAMER, Araş. Gör. Metin YILDIRIM, Araş. Gör. Zeliha YILDIRIM

A.Ü. Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü — ANKARA

ÖZET

Araştırmada, farklı homojenizasyon basınçlarının, set yoğurtlarının serbest yağ asitleri içeriğine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu nedenle, 0 (kontrol, homojenize edilmemiş), 50, 100, 150, 200, 250 ve 300 kg/cm² basınçlarda homojenize edilen sütlerden elde edilen yoğurtlarda asit değeri analizi yapılmıştır.

Analizler sonucunda homojenizasyon basıncının artmasıyla örneklerin serbest yağ asitleri içeriğinin arttığı saptanmıştır. Kontrol örneğine göre bir değerlendirme yapıldığında, serbest yağ asitlerindeki artışın ≥ 100 kg/cm² basınç uygulamalarında belirgin olarak ortaya çıktığı gözlenmiştir. Homojenizasyon basıncı ile asit değeri arasındaki korrelasyon ve regresyon katsayıları ise sırasıyla 0,974, 0,0008 olarak bulunmuştur. Ayrıca depolama süresince (14 gün) yoğurt örneklerinde sözü edilen değerlerin arttığı da belirlenmiştir.

ABSTRACT

In this study, the effect of different homogenization pressure on free fatty acid content of set yoghurt was investigated. For this purpose, acid degree value was determined in yoghurts manufactured from milk samples which were homogenized under the pressures of 0 (control, unhomogenized), 50, 100, 150, 200, 250 and 300 kg/cm².

As a result of analysis, it was found that acid degree value of samples increased with increasing homogenization pressure. Considerable increase in free fatty acid was observed in those samples homogenized at ≥ 100 kg/cm² than that of control. Correlation and

regression coefficients between homogenization pressure and acid degree value were found 0,974, 0,0008 respectively. It was determined that acid degree value increased in yoghurt samples during storage (14 days).

GİRİŞ

Süt yağının lipaz enzimi ile enzimatik hidrolizasyonu lipoliz olarak değerlendirilir. Trigliceritlerin hidrolizasyonu sonucunda serbest hale geçen küçük moleküllü yağ asitlerinin miktarına bağımlı olarak süt ve ürünlerinde acılaşma ve ransit tat olarak tanımlanan aroma bozuklukları görülmektedir (ATAMER ve ark., 1985).

Lipoliz, kendiliğinden oluşan ve teşvik edilen olmak üzere iki grup altında toplanmaktadır. Membran lipazı ile ilişkili olan ve kendiliğinden oluşan lipolize, süte geçen kan bileşikleri, laktasyon, beslenme rejimi, süt verimi, hormonal etkiler, hayvan hastalıkları ve yüksek somatik hücre sayısı neden olmaktadır. Teşvik edilen lipolize ise, plazma lipazı yol açmaktadır. Kazeinle ilişkili olan plazma lipazı, aşırı çalkalama, homojenizasyon gibi mekanik işlemlerin etkisi ile aktifleşmektedir (DOWNEY 1980, ATAMER ve ark., 1985).

Süt yağ globülleri membran adı verilen ince koruyucu bir tabaka ile çevrilidir. Bu membranın temel fonksiyonu, yağ globüllerini enzim faaliyetlerine karşı korumak, onların topaklaşmasını ve birleşmesini önlemektir. Başka bir ifadeyle yağ globül membranı, lipolizin önlenmesinde anahtar olarak rol oynamaktadır. An-

cak, homojenizasyon işlemiyle yağ globül membranı parçalanmakta, serum proteinleri, kazein ve submisellerinden oluşan yeni membran lipolize karşı süt yağını koruyamamaktadır. Aynı zamanda yağ globül yüzeyinin bir kısmı plazma proteinleriyle kaplandığından kazeinle ilişkili olan plazma lipazı trigliseritlerle reaksiyona girerek lipolize neden olmaktadır. Ayrıca homojenizasyon işleminde uygulanan basıncın etkisiyle parçalanmış yağ globül ve yağ globül membranında yer alan serbest yağ asitleri serum fazına geçtiklerinden homojenize süt ve süt ürünlerinde asit değeri artmaktadır (MULDER ve WALSTRA 1974, WALSTRA ve JENNESS 1984).

Özetle, homojenizasyon işleminin etkisi ile süt ve ürünlerinde raf ömürlerinin belirlenmesinde yararlanılan önemli ölçütlerden biri olan asit değerinde görülen artışın nedenleri genel olarak şu şekilde sıralanabilir :

- Lipaz enziminin globül yüzeyine taşınması ile aktivasyonu,
- Substrat yüzey alanının (süt yağı) artması,
- Oluşan yeni membranın geçirgenlik özelliğinin yüksek olması,
- Yağ globülü ile yağ globül membranında bulunan serbest yağ asitlerinin serum fazına transfer olması.

Kaynak taramaları sonucunda, yoğurdun reolojik özelliklerinin iyileşmesinde önemli rol oynayan homojenizasyon işleminin, karakteristik tat ve aromanın bozulmasına, depolama süresinin kısalmasına neden olan serbest yağ asitleri miktarını nasıl etkilediği konusunda herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bundan dolayı araştırmamızda, farklı homojenizasyon basınçlarının serbest yağ asitleri üzerine et-

kisini belirlemek amacıyla 0 (kontrol, homojenize edilmemiş), 50, 100, 150, 200, 250 ve 300 kg/cm² basınçlarda homojenize edilen sütlerden üretilen yoğurtların asit değerleri tespit edilmiştir.

MATERYAL ve METOT

Araştırmada, A.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Hayvancılık İşletmesinden sağlanan sütler % 2 oranında yağsız süt tozu katılarak kurumadde standardizasyonu yapılmıştır. Kontrol örneği (homojenize edilmemiş) için gerekli miktarda alındıktan sonra geriye kalan sütler 60°C'ye ısıtılıp 6 gruba bölünmüş ve 50, 100, 150, 200, 250, 300 kg/cm² basınçlarda homojenizasyon işlemlerine tabi tutulmuşlardır. Arkasından tüm süt örneklerine 85°C'de 20 dakika ısıtım uygulanmış ve 45°C'ye soğutulmuşlardır. % 2 oranında kültür (Redi-Set) ilave edildiikten sonra örnekler 43°C'de ilkbasyona bırakılmış ve 4,7 pH'da da inkübasyon işlemine son verilmiştir. 4-5°C'ler arasında depolanan yoğurt örneklerinde 1. ve 14. günlerde gerekli analizler yapılmıştır. Deneme iki tekerrürlü olarak düzenlenmiştir.

— Sütte titrasyon asitliği ile yağ T.S.E. (1989)'ye, asit değeri A.O.A.C. (1979)'e göre ve toplam kurumadde Ackermann cetveliyle saptanmıştır.

— Yoğurt örneklerinde titrasyon asitliği, yağ, toplam kurumadde T.S.E. (1989)'ye, asit değeri A.O.A.C. (1979)'e istatistiksel değerlendirmeler ise DÜZGÜNEŞ ve ark. (1987)'ne göre yapılmıştır.

— Homojenizasyon işlemi de, pilot UHT düzeninin (D-tipi, α -lava) homojenizatöründe tek kademeli olarak yapılmıştır.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Hammaddede olarak yararlanılan çiğ sütün bazı özellikleri Çizelge 1'de sunulmuştur.

Kontrol, 50, 100, 150, 200, 250 ve 300 kg/cm² basınçlarda homojenize edilen sütlerden üretilen yoğurtların yağ, toplam kurumadde, titrasyon asitliği değerleri Çizelge 2'de, yağ ve ürün bazında içermiş oldukları serbest yağ asitleri miktarları da Çizelge 3 ve Şekil 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Hammaddede Olarak Kullanılan Sütün Bazı Özellikleri

Nitelikleri	Ortalama Değerler
Yağ (%)	3,10
Toplam Kurumadde (%)	11,60
Titrasyon Asitliği (°SH)	8,45
Asit Değeri (mg/g ürün)	0,0193
Asit Değeri (mg/g yağ)	0,6226

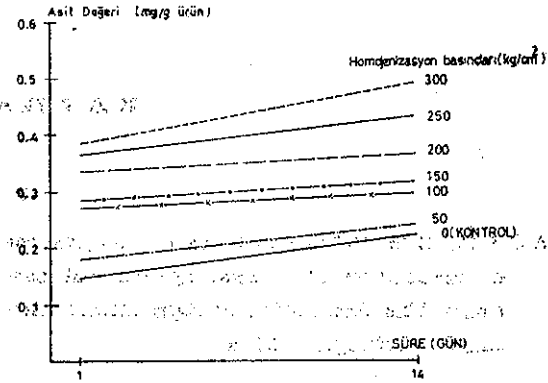
Çizelge 2. Yoğurt örneklerinin Yağ, Toplam Kurumadde ve Titrasyon Asitlikleri.

Nitelikler	Depolama 1. Günü
Yağ (%)	3,10
Toplam Kurumadde (%)	13,60
Titrasyon Asitliği (°SH)	52,40

Çizelge 3. Yoğurt Örneklerinin Asit Değerleri.

Deneme Örnekleri	Asit Değeri			
	mg/g ürün		mg/g yağ	
	1. gün	14. gün	1. gün	14. gün
0 (Kontrol)	0,1417	0,2240	4,5679	7,2244
50 kg/cm ²	0,1747	0,2434	5,4582	8,1134
100 kg/cm ²	0,2698	0,2968	8,7011	9,2755
150 kg/cm ²	0,2828	0,3168	9,1210	10,2179
200 kg/cm ²	0,3335	0,3648	10,7524	11,7606
250 kg/cm ²	0,3596	0,4346	11,5969	14,0182
300 kg/cm ²	0,3763	0,4927	12,1360	15,8898

Çizelge 3 ve Şekil 1 incelendiğinde homojenizasyon basıncının yükselmesiyle örneklerin içermiş oldukları serbest yağ asitleri miktarının arttığı gözlenmiştir. Kontrolle göre en fazla artışın 100 kg/cm² basınçta homojenize edilen



Şekil 1. Yoğurt Örneklerinin Depolama Süresince Asit Değerlerinde Görülen Değişimler.

Şekil 1. Yoğurt Örneklerinin Depolama Süresince Asit Değerlerinde Görülen Değişimler.

örnekte olduğu, bu basıncın yukarılarında homojenize edilenlerde de asit değerinin arttığı, ancak değişim miktarının giderek azaldığı tespit edilmiştir. Kontrol ile 50 kg/cm² basınçta homojenizasyona tabi tutulan örnekler arasında asit değeri açısından önemli bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir. Homojenizasyon basınçları ile asit değerleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için depolamanın 1. gününde elde edilen değerlere (ürün bazında) istatistiksel analiz uygulanmıştır. Sonuçta, homojenizasyon basıncı ile asit değeri arasındaki korelasyon katsayısı 0,974 bulunmuştur. Regresyon katsayısı ise 0,0008 olarak belirlenmiştir. Yani homojenizasyon basıncı 1 kg/cm² arttığında üründeki serbest yağ asitleri miktarı 0,0008 mg/g ürün oranında artmaktadır. Örneğin süt 100 kg/cm² de homojenize edildiğinde, yoğurdun asit değeri kontrol örneğine göre 0,08 mg/g ürün daha fazla olmaktadır.

Üretim sırasında, starter kültürünün lipolitik aktivitesine bağlı olarak yoğurt örneklerinin asit değerlerinin arttığı saptanmıştır. Üretimde kullanılan çiğ sütün asit değeri 0,0193 mg/g ürün (0,6226 mg/g yağ) bulunurken aynı

sütten üretilen yoğurtta (kontrol örneği) bu değer 0,1417 mg/g ürün (4,5679 mg/g yağ) belirlenmiştir. Ayrıca, 14 günlük depolama süresince de tüm örneklerin asit değerlerinin arttığı saptanmıştır.

KAYNAKLAR

A.O.A.C., 1979. Official methods of analysis the of association of official agricultural chemists. The Association of Agricultural Chemists, Washington, 95 s.

ATAMER, M., ÇAVUŞ, A. ve ŞEN, H., 1985. Süt ve ürünlerinde lipoliz. Gıda Dergisi, Sayı: 3, 177 - 183 s.

DOWNEY, W.K., 1980. Risks from pro- and post-manufacture lipolysis. International Dairy Federation Bulletin, Document 118, 4 - 18 s.

DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T. GÜRBÜZ, F., 1987. İstatistik metotları, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No. 681, Ankara.

MULDER, H. ve WALSTRA, P., 1974. The milk fat globule. England, Centre for Agricultural Publishing and Documentation, the Netherlands, 296.

T.S.E. (Türk Standartları Enstitüsü), 1981. Çiğ Süt Standardı, T.S. 1018, Ankara.

T.S.E. (Türk Standartları Enstitüsü), 1989. Yoğurt Standardı, T.S. 1030, Ankara.

WALSTRA, P. ve JENNESS, R., 1984. Dairy chemistry and physics. Printed in the United States of America, U.S.A. XV + 467.