

Yoğurda İşlenecek Süte Eklenecek Süttozu Miktarının Hesaplanması

Doç. Dr. Mustafa ÜÇÜNCÜ

Ege Üniv. Müh. Fak., Gıda Müh. Böl. — İZMİR

1. GİRİŞ

İyi bir yoğurt için önemli olan kriterlerden ikisi, konsistenz ve serum ayrılma durumudur. Konsistenz, katı yoğurtta «sıklık - katılık» ile, akıcı kıvamda yoğurtta ise «viskosite» ile değerlendirilir. Sözkonusu bu değerler, yoğurda işlenen sütün yağ ve protein miktarları ile önemli ölçüde bağımlıdır. Bir genelleme yapmak gerekirse, yoğurt hammaddesinin yağ oranının % 3'ün altında olmaması, protein oranının ise olabildiğince yüksek olması gerektiği söylenebilir. Protein miktarının yükseltilmesi ya sütün belirli bir düzeyde koyulaştırılması, yada süte süttozu ilavesiyle olasıdır. Yeterli koyulaştırma düzeyinin veya eklenecek süttozunun belirlenmesinde genellikle özgül ağırlıktan yararlanılır.

Bilindiği gibi, normal içme sütünün özgül ağırlığı yaklaşık 1,032 g/ml ve yağsız sütünkise 1,035 g/ml'dir. Böyle bir hammaddenin kıvamlı bir yoğurda işlenmesi güçtür. Bu sakıncayı ortadan kaldırmak için işletmeler, yukarıda da değinildiği gibi, ya sütün fazla suyunu uçurarak, yada süte iyi kaliteli ve suda çözünme niteliği üstün süttozu katarak su miktarını normal düzeye indirmeye çalışırlar. Genellikle 1,038 - 1,042 özgül ağırlığına ulaşmış bir süt uygun kabul edilir. Halen birçok ülkede ve bu arada Türkiye'de de geniş ölçüde uygulanan ve çoğu kez özgül ağırlığa dayalı olan belirlemelerde, imalatçılara ışık tutmak amacıyla, çeşitli hesaplama yöntemlerinden birisi uygulanabilirliğindeki kolaylık nedeniyle örnek olarak seçilmiştir.

2. KURUMADDE ORANININ YÜKSELTİLMESİ

2.1. Sütün Suyunu Uçurmak

Bu işlem normal atmosfer basıncında yapılabilir. Ancak bunun çeşitli sakıncaları vardır. Örneğin:

a) Ortamda önemli ölçüde buhar oluşur,

- b) Süt uzun süre yüksek sıcaklıklarda kaldığı için hem işletme giderleri artar, hem de kalitede azalma görülür,
- c) Bu amaçla kullanılabilecek düzenler küçük kapasitelidirler.

Bu nedenle modern işletmeler sütü vakumda koyulaştırırlar. Böylelikle enerji tüketimi azalmış, faaliyet daha randımanlı hale getirilmiş olur. Bu amaçla geliştirilmiş çok çeşitli düzen ve ekipmanlar vardır. Söz konusu düzenlerle saatte 260 kg suyu buğulaştırabilmek ve yaklaşık 18 ton süt işlemek olanaklıdır.

2.2. Süte Süttozu Eklemek

Katılacak süttozunun, önceden de değinildiği gibi, püskürtme yöntemiyle elde edilmiş olması, diğer bir deyişle suda çözünme niteliklerinin üstün olması ve yoğurda arzulanan koku - tat öğelerini buluşturmaması gerekir.

2.2.1. Eklenecek Süttozu Miktarının Hesaplanması

Örnek : Elimizde % 2,5 yağlı 17330 kg süt var. Bu sütün özgül ağırlığını 1,032 kg/l den 1,038 kg/l'ye yükseltmek istiyoruz. Kaç kg süttozu eklenilmesi gerekir?

Çözüm :

a) Önce öngörülen süt özgül ağırlığı için, süt kurumaddesini bulmak gerekir.

$$KM_1 = 0,25 (5Y + d)$$

$$KM_1 = \text{Sütün kurumaddesi (\%)}$$

$$Y = \text{Sütün yağ oranı (\%)}$$

$$d = 20^\circ\text{C derecedeki laktodansimetre derecesi}$$

$$KM_1 = 0,25 (5 \times 2,5 + 32)$$

$$KM_1 = \% 11,12$$

$$KM_2 = 0,25 (5 \times 2,5 + 38)$$

$$KM_2 = \% 12,62$$

$$KM_1 = 1,032 \text{ kg/l özgül ağırlıkta süt kurumadresi} = \% 11,12$$

$$KM_2 = 1,038 \text{ kg/l özgül ağırlıkta süt kurumadresi} \% 12,62$$

b) Her iki kurumadde arasındaki fark;

$$KM_2 - KM_1 = \text{Kurumadde farkı}$$

$$\% 12,62 - \% 11,12 = \% 1,50$$

Yani süt kurumadresinin $\% 1,50$ yükselmesi gerekiyor.

c) O halde;

$$100 \text{ kg} / 1,5 \text{ kg} = 17330 \text{ kg/X}$$

$$X = \frac{17330 \times 1,5}{100}$$

$$X = 259,9 \text{ kg.}$$

Yaklaşık 260 kg süttozu eklenilmesi gerekir.

3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sütün suyunu uçurarak yapılan koyulaştırma, süttozu ilavesine göre daha düzgün, daha pürüzsüz bir yapıda yoğurt imalini olanaklı kılmaktaysa da, süttozu eklenerek koyulaştırma, suyun uçurulması yöntemine göre hem daha çabuk uygulanabilen, hem de küçük işletmeler için daha uygun olan bir yöntemdir. Ancaak yoğurt kültürünün böyle sütlerde güç geliştiğini unutmamak gerekir.

Burada dikkat edilmesi gereken nokta, koyulaştırma arttıkça veya fazla süttozu ilavesi ile sütteki tuzların da yükseldiğidir. Bu durum aşırı boyutlara ulaşırsa, mamülün kalitesi olumsuz yönde etkilenir. Kurumaddenin yükseltme düzeyi, yoğurda arzulanan sıklık ve katılığa ve ayrıca eklenecek harç maddeleri yahut unsurların katılığa olan etkilerine bağlıdır. Örneğin, yoğurda meyve eklenmesi onun sıklık ve katılığını azaltırken, yağ yoğurdun bu niteliğini yükseltici etki yapar. Kurumaddeyi yükseltme düzeyinin belirlenmesinde, daha sonraki aşamalarda eklenecek konsistenz düzeltici stabilizatörler de hesaba katılmalıdır.

Hernekadar koyulaştırma derecesinin yada eklenecek süttozunun belirlenmesinde, toplam kurumadde düzeyi için dolaylı bir ölçü olan özgül ağırlıktan yararlanılmaktaysa da, yoğurda işlenecek sütün sağlıklı ayarlanması için tam anlamıyla uygun olmadığı söylenebilir. Çünkü protein oranının düzeyi anlaşılabilir. Bu nedenle koyulaştırma yahut süttozu ilavesinin ölçüsü «protein titrasyonu» ile hesaplanmalıdır. Son üründe gerekli sıklık ve katılığa ulaşmak için sütün genellikle 3,8 proteine ayarlanması yeterlidir. Örneğin, yoğurda işlenecek süte $\% 32$ proteinli bir süttozundan $\% 1$ kadar eklenmesi, onun protein titrasyonu değerini yaklaşık 0,3 yükseltir. Özel katılık isteniyorsa, protein oranı biraz daha yüksek tutulabilir.

KAYNAKLAR

1. SPREER, E. 1974. Technologie der Milchverarbeitung. VEB. Fachbuchverlag, Leipzig. 471 S.
2. ÜÇÜNCÜ, M. 1980. Süt ve Mamulleri Teknolojisi (Öğrenci ders notu).
3. ÜÇÜNCÜ, M. 1981. Meyveli Yoğurt İmalatı ve Bu Amaçla Kullanılan Meyve Mamüllerinin hazırlanması, E.Ü. Gıda Fakültesi Dergisi No: 2 (Baskıda).