

Çiğ Sütün Mikrobiyolojik Kalitesinin UHT Sütünün Dayanıklılığına Etkisi

Vet. Hekim Nuran YAVUZ
Pınar Süt Mam. San. A.Ş.

Teknolojinin gelişmesiyle soğutma sistemi olan tanklarda sütün toplanması, düşük sıcaklık derecelerinin asit üreten mikroorganizma türlerinin üremesini büyük oranda engellenmesiyle sütün ekşimesi problemi ortadan kalkmıştır.

Bu değişen koşullarda, günümüzde başka bir mikroorganizma popülasyonu olan pschrotrophic'ler kolayca üreyebilmekte ve gelişmeleri ile sütte çeşitli hoş olmayan kokulara neden olmaktadır (off flavours) (1).

Sütün çiftliklerde uzun süre düşük sıcaklıkta bekletilmesi ve yine düşük sıcaklıkta transport ve tekrar fabrikada soğukta saklama işlemleri, sütün normal bakteriyolojik kompozisyonuna tam bir değişim getirmiştir. Değişen üretim metodları ve yüksek ısı işlemleri sonunda pschrotrophic spor oluşturan bakteriler artan bir önem kazanmışlardır.

Taze sütte bulunan pschrotrophic bakterilerin salgıladığı proteazlar sütün bozulması yanında tad hatalarına da neden olmaktadır. Ayrıca UHT sütünde jel formasyonuna ve acı tada sebep olurlar (2).

Pschrotrophic mikroorganizmaların büyük bir kısmı ısıya duyarlıdır ve pastörizasyon sırasında yıkıma uğrarlar. Fakat oluşan enzimler yağ globul membranının (phospholipazlar), süt yağının (lipazlar) ve süt proteininin (proteazlar) parçalanmasına neden olurlar. Ne yazık ki bu enzimler ısıya dirençlidir ve belli miktar aktiviteleri UHT işlemine bile dayanabilmektedir (1).

Sütün bekleme tanklarına alınması ve uzun süre düşük sıcaklıkta bekletilmesi bu bakterilerin üremesine neden olabilmektedir (2).

Pschrotrophic organizmalar natürel orijinlidirler ve ısıya duyarlıdır. Çeşitli araştırmacılar toprak ve sudan pschrotrophic Bacillus ve Clostridium türleri izole etmişlerdir.

Taze çiğ sütün pschrotrophic mikroorganizmalardan kontamine olması çiftliklerde bulunan soğutma tanklarının, süt tankerlerinin ve

ilgili ekipman ile süt fabrikalarının yetersiz temizlenmesi durumuyla ilgilidir (2).

Isıya dirençli spor oluşturan bakteriler ve pschrotrophic mikroorganizmalar UHT sütün dayanıklılığı konusunda sorun yaratmaktadır (2).

Ridgeway 1955'de çiğ sütün spor içeriği ile sterilize edilmiş son ürünün saklama kalitesi arasında bir ilişki olduğunu bulmuştur (3).

Thermal Direnç :

UHT Sütte problem yaratıp, izole edilen sporlu bakterilerin UHT işleminden etkilenmeden mi geçtikleri ya da ısı işlem sonrası kontaminant mı olduklarını saptamak çok zordur (3). Fakat Davis (1975), UHT bozukluklarının daha çok ısı işlem sonrası kontaminasyona bağlı olduğunu bildirmektedir (3).

Normal çalışma prosedüründe tüm vegetative bakteriler süt ısı işlemleri sonucu (Bacillus dahil) çoğunlukla yıkıma uğratılabilmektedir (3).

DeneySEL bir çalışmanın yayınlanmamış sonuçlarına göre bir Bacillus türünün 130°C'de 5 sn. dayanabilen ısıya dirençli proteaz salgıladığı ve aynı enzimin milk agarda 7°C'de kuvvetli proteolytic aktivite gösterdiği saptanmıştır. Böylece bu grupta olan mikroorganizmaların önemi bir kat daha artmıştır (3).

Bu yüzden Burton (1977) çok uzun süre düşük sıcaklıklarda bekletilen çiğ sütün UHT sütün olarak değerlendirilmemesi gerektiğini ögütlemiştir (3). Buna bağlı olarak süt fabrikaları çiğ sütlerinde düzenli bakteriyolojik kontroller yapmalı ve belli kalitedeki sütleri kullanmalıdır (3).

Ayrıca düzgün çalışmayan sterilizasyon kısmı ve ekipmanlardan bulaşan yada bu kısımlarla ilişkili bakteriler oldukça yüksek sıcaklıklara dirençli bulunmuştur. Bu önemli nokta süt işletmelerinde akılda tutulmalıdır (2).

Proteolytic Enzimlerin Süt Proteinine Etkisi:

UHT sütün «curdling» problemi pek çok araştırmacı tarafından araştırılmıştır (Burton 1969; Samel Weaver ve Gammach 1971; Björck 1973 Bengston et al., 1973). Bu oluşumun kimyasal ve fiziksel yolu tam olarak açıklanamamıştır (2).

Literatürlere göre bu hataya 3 etken neden olabilmektedir;

1. Isıya dirençli proteazların UHT ısı işlemlerinden etkilenmemeleri,
2. Bu enzimlerin saklama (storage) sırasında reaktive olabilmeleri,
3. Bu olayların tam anlamıyla fizikokimyasal bir reaksiyon olması.

Araştırmacılar bu olayın enzimatik veya fizikokimyasal olması konusunda aynı görüşte değillerdir. Ayrıca bu konuda şöyle bir değerlendirilmiştir; Bakteriyel proteazların mı, yoksa doğal süt proteazlarının mı bu olaya yol açtıkları, yada her ikisinin birlikte mi rol oynadıkları ne yazık ki belirlenememiştir (2).

Isıya Dirençli Proteolytic Enzimler :

Isıya dirençli sporların yanısıra pschrotrophic bakterilerin heat resistant enzimleri UHT işleminden etkilenmeden geçerler ve sorun yaratırlar. Şunu belirtmek gerekir ki, bazı lipaz ve proteazlar bakteri sporlarını inaktive edebilecek sıcaklıklara dirençlidirler. Ayrıca bu enzimler, sütün bekletilme sıcaklığı olan 7°C ve altındaki sıcaklıklarda oluşmaktadır.

Barach ve ark. (1976) bu enzimleri UHT işleminden önce veya sonra düşük sıcaklıkta tutarak inaktive etme yollarını aradılar. Taze sütün 1 saat 55°C'de tutulması pseudomonasa ait proteazın yaklaşık % 70'ini inaktive etmektedir (2).


Yine Barach ve ark., bu enzimin metal iyonları ile reaksiyona girme sonunda instabil hale geldiğini saptamışlardır. Ayrıca 142°C'de 4 sn'lik direk ısı işlem, doğal proteazları inaktive etmek için yeterli değildir (Barach ve ark. 1976). Snoeren ve Evers, 1978'de daha uzun süre 140°C'de 34 sn.'yi önermişlerdir. Böyle bir ısı işlem görmüş sütte 28°C'de 4 aylık saklama sonunda protein denatürasyonu gözlenmemiştir (2).

Çiğ sütün bakteriyolojik kalitesinin UHT Sütün dayanıklılığında çok önemli bir rol oynadığı gözlenmiş olduğundan aşağıdaki önlemlerin tüm süt işletmelerinde uygulanması gerekmektedir;

1. Süt sağımından hemen sonra 4°C civarında mutlaka soğutulmalı ve bu sıcaklıkta tutulmalıdır.
2. Çiftlik aşamasında soğutulmayan süt yada sıcaklık dalgalanmalarına uğramış süt, diğer sütlerle karıştırılmadan önce mutlaka kontrol edilmelidir. Sadece yüksek kalitede sütler UHT'de kullanılmalıdır.
3. Pschrotrophic bakterilerin üremesi sütün 10 - 15 sn. 63° - 65°C'de ısıtılması ile önlenabilir.
4. Bekleme tanklarında eski süt ile taze sütün karıştırılması engellenmelidir.
5. Aşırı mekaniksel karışım, pompalama ve köpük oluşumu en alt düzeyde sınırlandırılmalıdır. Yağ globule membranının zedelenmesi sonucu lipaz enzimi direkt olarak süt yağı ile temasa geçer ve bu da lipolizis ile sonuçlanır (Bester, 1974, Robertson, 1978).
6. Taze sütün bir sonraki gün transfer edilmesi olabildiğince engellenmelidir. Sağılan sütün en geç ertesini gün pastörize edilmesi gerekir.
7. Tüm alet ve ekipman her gün günde en az bir kez yıkanıp, sterilize edilmelidir. En uygunu ekipman ve aletlerin kullanmadan az önce sterilize edilmelidir. Temizlik yöntemleri çiftliklere aktarılmalıdır.
8. Isıl işlem sonrası aseptik paketleme sırasında rekontaminasyonun engellenmesi için önlemler alınmalıdır.
9. UHT sütü paketlenildikten sonra düzgün olarak kalite kontrolü yapılmalıdır.
10. Süt üreticisine, süt fabrikalarının sanitasyon ve diğer pratik bilgiler yönünden yetiştirilmiş elemanlarla gerekli teknik bilgiler aktarılmalı ve bu tip sorunların önlenmesine çalışılmalıdır (2).

KAYNAKLAR

1. Banks, W. and Checseman, G.C. «The Hygienic Quality of Raw Milk in Relation to Product Shelf - Life» 1983, Milk Industry April 1983. 1 - 4.
2. Mostert, J.F. and Holzapfel, W.H. «The Bacteriological Spoilage of UHT Treated Milk A. Rewiew» 1979. S. Afr. J. Dairy Techn. 11, 93 - 99.
3. Mostert, T.F. Iück, H. and Husmann, R.A. «Isolation, Identification and Practical Properties of Bacillus Species from UHT and Isolation, Identification and Practical Pro- Vol. 11 No. 3, 125 - 132.



Önce güven!

Bir bankada ilk kez hesap açmak,
tasarrufa adım atmaktır.
İlk hesabı İş Bankası'nda açmak,
daha ilk adımda hesaba güven'i de
katmaktır.

TÜRKİYE İŞ BANKASI
"Paranızın, istikbalinizin emniyeti."