SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİNDE YÜKSEK HİDROSTATİK BASINÇ KULLANIMI

Hatice KAVUN
Bursa Uludağ Üniversitesi Karacabey Meslek Yüksekokulu, Gıda Teknolojisi Programı

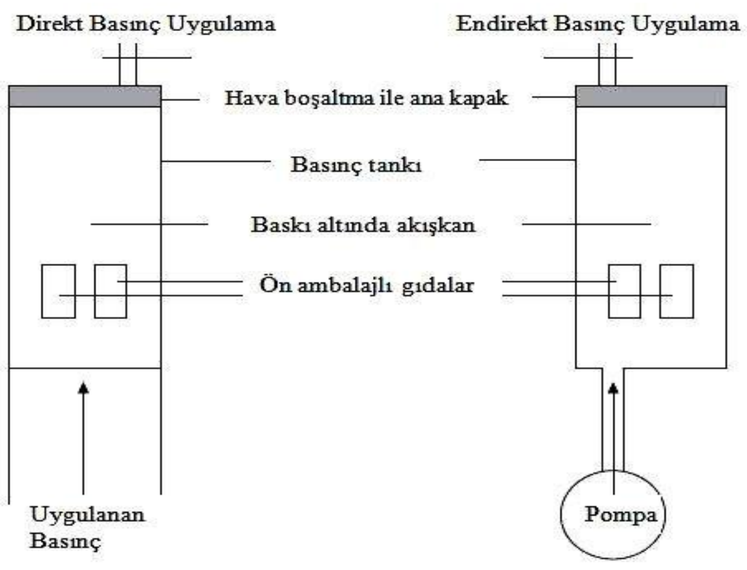
Bu çalışmada Süt Endüstrisinde Yüksek Hidrostatik Basınç Uygulamalarının Süt ve Süt ürünleri üzerindeki etkileri, hangi amaç ile kullanıldığı, günümüz gereği oldukça gelişmiş olan ve tüketicinin gittikçe ön plana aldığı sağlıklı yaşam adına nasıl bir fayda sağladığı, besin değeri yüksek gıdaların sürdürülebilirliği için geliştirilmekte olan olumlu ve olumsuz özellikleri derlenmiştir.

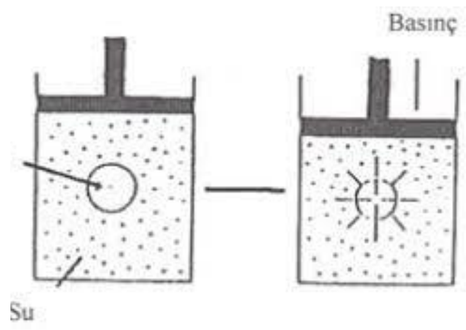
Süt işleme için yüksek hidrostatik basıncın kullanımı, süt endüstrisinde oldukça yaygın bir uygulamadır. Bu teknolojinin avantajlarından biri, ısı kullanılmadığı için ürünün duyusal ve besinsel özelliklerinin neredeyse hiç etkilenmemesi ve böylece işlenmiş geleneksel yöntemlerden elde edilen ürünlerden daha kaliteli ürünler ortaya çıkarmasıdır.

Günümüz tüketicileri, gıda pazarının modern çağında sağlıklı seçim ve zengin gıda bileşenleri arayışı konusunda oldukça bilinçlidir. Doğal, besleyici olarak daha iyi, kimyasal koruyucu içermeyen ve uzun raf ömrüne sahip mikrobiyolojik olarak güvenli gıdalar talep etmektedirler. Meyve suyu, süt ve konserve ürünler gibi birçok işlenmiş gıda, bakterileri öldürmek için yüksek sıcaklıkta işlenmektedir. Çoğu besin bileşenleri ısıya dayanıksız olduğundan, yüksek sıcaklıkta işleme gıdaların besin kalitesini düşürmektedir. Bu durum oldukça rekabetçi bir ortamda yenilik ve farklılık ortaya koymayı gerektirmektedir ve süt endüstrisinde gerçek bir rekabeti ortaya çıkarmaktadır.

YÜKSEK HİDROSTATİK BASINÇ MEKANİZMASI

Basınç kazanı, gerilim direnci yüksek paslanmaz çelikten yapılmıştır. Duvar kalınlığı maksimum çalışma kapasitesine göre değişmektedir. Gıda yüklendiğinde ve sistem kapatıldığında hazne, basınç ileten madde ile doldurulmaktadır. Hacim azalmasının gazlara göre çok az olması, güvenilir, ucuz ve saf olması bakımından basınç ileten madde olarak su kullanılmaktadır. Yüksek basınç sistemlerinin çalışma esası, gıdanın etrafında bulunan suyun sıkıştırılması prensibine dayanır.
Basınç verilmeden önce ortamdaki havanın ısıtma veya kompres ile uzaklaştırılması gerekmektedir. Gıda endüstrisinde gıdanın 5-10 dakika tutulduğu, 100-500 MPa aralığında basınçlar sağlayan ve birkaç bin litre hacminde olan hazneler kullanılmaktadır. Gıdanın ambalajlanmasında kullanılan materyal uygulanan basınç karşısında esneyen özellikte olan alüminyum folyo veya plastik kaplara hava kalmayacak şekilde yerleştirilmelidir. Cam gibi sert malzemeler kullanıldığında basınçla esneyen noktalarının veya kapaklarının bulunması gerekmektedir.





AVANTAJLARI:

HHP işlemi, hızlı olması ve boyut ve şekilden bağımsız olarak numune boyunca eşit basınç dağılımı sağlayarak, daha az termal bozulma üretilmesine yardımcı olan geleneksel işlemlere göre sayısız avantaj sağlar. Basınç ayrıca mikroorganizmaların geleneksel termal inaktivasyon kinetiğini hızlandırır ve katkı maddesi içermeyen paketlenmiş gıda ürünlerinde Escherichia coli, Salmonella ve Listeria gibi gıda kaynaklı çeşitli patojenlerin riskini ortadan kaldırır .
Isıl işlemle karşılaştırıldığında, YHB ürünün lezzetini, besin değerini veya doku özelliklerini etkilemediğinden gıda önemli fiziksel ve kimyasal değişikliklere uğramayabilir. Asitli gıdalar özellikle yüksek basınçlı işleme için iyi adaylardır. Gıda güvenliğinin artmasıyla birlikte, çeşitli çalışanlar tarafından pastörize edilmemiş muadillerine göre 2–3 kat daha fazla raf ömrü bildirilmiştir. .
Bu sürecin sınırlamalarından biri, tüm süreç sıkıştırmaya dayandığından, gıdanın su içermesi gerektiğidir. Basınca bağlı denatürasyon görsel olarak belirgin olduğundan, protein açısından zengin besinlerin görünümü bozulur. Çilek gibi yapısal olarak kırılgan gıdalar basınçla parçalanmaya eğilimlidir. İşlem ayrıca enzim ve spor inaktivasyonu için uygun değildir. Bu nedenle, çorbalar gibi düşük asidik rafa dayanıklı ürünler, sporların YHB ile öldürülmesindeki sınırlamalar nedeniyle henüz ticari olarak mevcut değildir.

YÜKSEK BASINCIN SÜTÜN ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

SÜTÜN MİNERAL DENGESİNE ETKİSİ

Sütün mineral dengesi, süt tuzlarının iyonizasyon durumu ve çözünebilirliğine işaret eder. Sütte kalsiyumun farklı formları mevcut olup, sütteki mineraller üzerine yüksek basıncın etkileri iki kısma ayrılabilir. Bunlar kolloidal ve difüze olabilir fazlar arasındaki dağılım üzerine etkileri ve iyonizasyon üzerine etkileri şeklinde olabilmektedir.

SÜT YAĞINA ETKİSİ

Süt yağı üzerine yüksek basıncın etkileri çalışılmış, 100-400 MPa basınç uygulamalarının süt yağı kristalizasyonuna neden olduğu bu etkinin 200 MPa'da daha fazla olduğu belirtilmiştir. Yağ globül çapında azalma, hem oda şartlarında hem de yüksek basınçlarda süt yağı kristalizasyonunu geciktirmektedir.

SÜTÜN ENZİMLERİNE ETKİSİ

Süt enzimleri yüksek basınca oldukça dirençlidir. Sütün pastörizasyon indeksi olan alkali fosfataz enzimi 400 MPa, 20 °C'de 60 dakika uygulamada inaktif olmamaktadır. İnaktivasyon, 500 MPa'da 90 dakika veya 600 MPa'da 10 dakikada %50, 800 MPa'da 8 dakikada %100 şeklinde olmaktadır.

SÜTÜN VİTAMİNLERİNE ETKİSİ

Süt, beslenme yönünden önemli yeri olan vitaminlerin çoğunu karşılamaktadır. Ancak vitaminlerde süte uygulanan ısıl işlemler neticesinde kayıplar meydana gelmektedir. Süte 400 MPa'da yüksek basınç uygulaması B1 ve B6 vitaminlerinde önemsiz kayıplara neden olmaktadır.

SÜTÜN RENGİNE ETKİSİ

Yüksek basınç ile meydana gelen misel bütünlüğünün bozulması sütün rengini etkilemektedir.

SONUÇ:

Süt endüstrisinde YHB uygulaması; sadece gıdaların raf ömrünün artırılması amacıyla değil, aynı zamanda, daha güvenli, daha uygun ve besinsel ve duyusal açıdan daha kaliteli gıdaların üretilebilmesine olanak sağlayan bir tekniktir. Bu yönleri ile ısıl işlem tekniklerini içeren geleneksel gıda işleme yöntemlerine alternatif olabilecek potansiyele sahiptir. Günümüz teknolojileri, YHB ile gıda işleyebilmek için gerekli kapasite, işletme, proses kontrolü ve güvenlik ihtiyaçlarını karşılayabilecek düzeydedir. Bununla birlikte, işlem sürecinde gıdanın pH'sında meydana gelen değişimler, besin öğelerinde olası değişimler, bu teknikle işlenmiş gıdaların pazarlama ve maliyet sorunları, temizlik ve bakım gibi sorunları çözmek için çalışmalara ihtiyaç vardır.

Mikrobiyolojik güvenlik güvencesi artık yeterli değildir. Tüketiciler tazelik, besin maddeleri ve az sayıda koruyucu gibi özellikleri korumak isterler. Gıda mühendisleri ve bilim adamları, yalnızca mikrobiyolojik güvenliği sağlamakla kalmayıp aynı zamanda ürün kalitesini ve beslenmesini de koruyan yüksek basınçlı işleme (HPP) gibi çeşitli alternatif koruma yöntemlerini değerlendiriyorlar.

KAYNAKLAR:
- https://link.springer.com/article/10.1007/s00217-005-0072-4
- https://dergipark.org.tr/tr/pub/gida/issue/6982/93072
- https://www.foodelphi.com/yuksek-hidrostatik-basincin-sut-ve-sut-urunlerinin-ozellikleri-uzerine-etkisi/
- https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/154214
- https://dergi.sutdunyasi.com/makaleler/bilimsel/yuksek-hidrostatik-basincin-sut-ve-sut-urunleri-uzerine-uygulanmasi/