

## **Yüksek Basınç Uygulamasının Gıda Endüstrisinde Kullanımı**

Dilek Özcan\*, Ersel Obuz

Celal Bayar Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Manisa

\* yasam1984@mynet.com

### **Özet**

Yüksek basınç uygulaması gıdalarda bulunan mikroorganizmaların ve enzimlerin etkisiz hale getirilmeleri için, 3000-8000 bar basınçta yapılan ve gıdalarda besin değeri ve tat değişimlerini minimuma indiren bir uygulamadır. Bu yöntem, elde edilen ürünlerin kalite özelliklerinin kayıplarının azaltılması ve ürünün boyutunun ve geometrisinin işleme etki etmemesi gibi avantajlarının yanında, yüksek yatırım ve uygulama maliyeti gibi dezavantajlara sahiptir. Yüksek basınç uygulaması çeşitli gıdaların pastörizasyonunda, dondurulmuş etlerin çözdürülmesinde, çikolatanın sertleştirilmesinde, nişastaların ve proteinlerin jelatinizasyonunda, sebzelerin kabuklarının soyulmasında, etlerin gevrekliğinin artırılmasında, dondurma ve tavlama işlemlerinde kullanılmaktadır. Yüksek basınç uygulamasının gıdaların kalitesini geliştirmekle beraber, yüksek maliyeti nedeniyle gıda endüstrisinde kullanımının kısıtlı kalacağı düşünülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Yüksek basınç uygulaması

### **Giriş**

Günümüzde tüketiciler taze veya çok az işlem görmüş, mikrobiyolojik açıdan güvenilir ve kararlı olan gıdaları tercih etmektedir. Bu durum yeni işleme ve muhafaza tekniklerinin geliştirilmesine neden olmuştur. Bu yeni tekniklerden biri de yüksek basınç uygulaması, diğer adıyla yüksek hidrostatik basınç uygulamasıdır (1, 2,3 ). Yüksek basınç uygulamasının gıdalarda kullanımıyla ilgili yapılan ilk başarılı çalışmalar Hite adındaki bir bilim adamı tarafından gerçekleştirilmiştir (4, 5). Hite, çiğ sütün oda sıcaklığında bir saat boyunca 600MPa basınca maruz bırakılması sonucunda raf ömrünün 4 gün kadar uzayabileceğini ispatlamıştır (4). 1990'lı yılların başında ise bu yöntem Japonlar tarafından soğukta depolanan asitli gıdaların pastörizasyonu amacıyla ticari olarak kullanılmaya başlanmıştır. Çok yüksek yatırım ve uygulama maliyetleri ve Avrupa'daki düzenlemelerden kaynaklanan problemler nedeniyle bu teknolojinin Avrupa ve ABD'deki ticari uygulamalarındaki gelişmeler çok yavaş bir şekilde gerçekleşmiştir (6). Günümüzde yüksek hidrostatik basınç teknolojisi gıda endüstrisinde taze gıda maddelerinin soğuk pastörizasyonu

amacıyla kullanılmaktadır. Bu yöntem ısısal pastörizasyon için bir alternatiftir (7). Gıdaların işlenmesinde ve muhafazasında yüksek basınç teknolojisinin kullanılmasıyla yüksek kalite ve besin değerine sahip, daha güvenilir ve raf ömrü uzatılmış gıdaların eldesi amaçlanır (4, 5, 7, 8). Bu uygulamadaki basıncın mikroorganizmaların yıkımına olan etkisi; protein denaturasyonu veya modifikasyonuna, enzim aktivasyonu veya inaktivasyonuna, karbonhidratların ve yağların özelliklerindeki değişikliklere olan etkisinden daha fazladır (4). Basıncın mikroorganizmalar üzerine olan bu etkisi, hidrojen bağlarının kırılmasıyla hücre membranının geçirgenliğinin artması, yüzeyinin kabarcıklarla kaplanması ve hücrenin eriyip yok olması gibi olayların bir bileşimidir (1, 5, 6, 7). Enzimler üzerine olan etkisi ise denaturasyondur ve enzimin işlevselliğini deşışime uğratar (biyolojik aktivitesini azaltır veya arttırır) (1).

### **Yüksek Basınç Sistemi**

Yüksek basınç sistemi, kapalı basınç kabı, basınç üreten sistem, sıcaklık kontrol düzeneği ve materyal toplama sisteminden meydana gelir. Dolaylı ve statik basınç yöntemi olmak üzere yüksek basınç iki şekilde uygulanır. Dolaylı basınç yönteminde basınç kabından tüm hava çıkarıldıktan sonra basıncı ileten bir ortam (su ya da yağ) istenen basınca ulaşıncaya kadar kabın içerisine bir rezervuardan pompalanır. Statik basınç yönteminde ise kapta istenen basıncı sağlamak için piston kullanılır. Bu yöntem aşındırmaya sebep olduğu için ticari uygulamalarda kullanılmamaktadır. Gıdalar ambalajlanmış veya ambalajlanmamış şekilde basınca tabi tutulabilir (6). İşlemin verimliliği uygulanan basınca, uygulama kinetiklerine, pastörizasyon sıcaklığına ve uygulamaya tabi tutulan çözeltinin fizikokimyasal kompozisyonuna bağlıdır (7).

### **Yüksek Basınç Yönteminin Avantajları**

Yüksek basınç yöntemi oda sıcaklığında gıdaların renk, lezzet ve besin öğeleri gibi kalite özelliklerini değiştirmez veya çok az değiştirir (1, 2, 3). İşlemin etkinliği üzerine ürünün boyut ve geometrisinin hiçbir etkisi yoktur (3). Gıdalarda bozulmaya neden olan saprofit mikroorganizmaları yok ederek gıdaların raf ömürlerini arttırır (2). Genellikle 250-300MPa'da 10dk.'lık bir uygulama birçok gıdadaki vejetatif hücreleri tamamen inaktive edebilir. Bu işleme soğuk pastörizasyon da denir (3). Yüksek basınç uygulaması *Listeria* gibi bazı patojenleri düşük sıcaklıklarda inaktive eder (5) ve süt ve süt ürünlerine uygulandığında gıda kaynaklı patojenleri gıdanın önemli kalite özelliklerine zarar vermeden 300-600MPa'da inaktif hale getirir (9). Yüksek basınç uygulaması gıdanın kalitesini etkileyen enzimleri de inaktif hale getirir.

Bu enzimlerden bazıları kolaylıkla 3000 bar basınçta inaktif hale getirilirken, bazıları ise 1000MPa gibi çok yüksek basınçlarda inaktif hale getirilir. Böyle enzimlerin inaktivasyonunda ısı basınç kombinasyonu kullanılmasına karşın, enzimin basınca direnciyle ısıya direnci arasında bir ilişki yoktur (1, 5).

### **Yüksek Basınç Yönteminin Dezavantajları**

Yüksek basınç tekniği kesikli bir proses şeklinde yürütülmektedir ve yüksek yatırım ve uygulama maliyetleri vardır (3, 6). Bu yöntem tüm parça veya dilim halinde sterilize edilecek meyve ve sebzelerde bir takım arzulananmayan tekstürel değişimlere yol açabilir (3). Ayrıca 100-200MPa gibi düşük sıcaklıklarda monomerik enzimler aktif hale gelebilir (5). Son derece basınca karşı stabil olan, gıda kalitesini etkileyen bazı enzimler yüksek basınç uygulamasına karşı büyük direnç gösterir (1, 3). Bakteri sporları yüksek basınç uygulamasına karşı büyük direnç gösterir. Bakteri sporları ancak 1200 MPa'ı aşan basınçlar altında inaktive edilebilir (1, 5, 8). Yüksek basınç uygulaması sadece asidik gıdaların muhafazasında etkilidir (1).

### **Yüksek Basınç Yönteminin Uygulama Alanları**

Yüksek basınç uygulamaları marmelatlar, meyve jöleleri, turunçgiller familyasına ait meyve suları, meyveli yoğurtlar, domuz eti ve ürünleri, istiridyeler gibi asidik gıdaların pastörizasyonunda kullanılır (6). Bunun yanında etlerin gevrekliğinin artırılması, gıdaların dondurulması ve çözündürülmesinde, çikolatanın sertleştirilmesinde, nişastaların ve proteinlerin jelatinizasyonunda, sebzelerin kabuklarının soyulmasında, balıkların ve kıymaların koagülizasyonu ve tekstürizasyonunda kullanılmaktadır (3, 6, 10).

### **Sonuç**

Yüksek basınç uygulamasının, daha güvenilir, kaliteli ve uzun raf ömrüne sahip gıdaların üretimini sağlamasına ve ısıl pastörizasyona göre bazı üstünlüklere sahip olmasına karşın yüksek yatırım ve uygulama maliyetleri yanında sadece asidik gıdalarda etkili olmasının ticari kullanımını kısıtlayacağı düşünülmektedir.

### **Kaynaklar:**

- 1.Hendrickx M, Ludikhuyze L, Van den Broeck I, Weemaes C.1998. Effect of high pressure on enzymes related to food quality. Food Science & Technology, 9: 197-203.
- 2.Wilkinson N, Kurdziel A.S, Langton S, Needs E, Cook N. 2001. Resistance of poliovirus to inactivation by high hydrostatic pressures. Innovative Food Science & E. Technology, 2: 95-98.

Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu

- 3.Yemencioğlu A, Özkan M. 2004. Meyve Ve Sebzelerle Bunlardan Elde Edilen Ürünlerin Dayandırılma Yöntemleri. *Meyve ve Sebze İşleme Teknikleri* 1.Cemeroğlu B. Başkent Klşe Matbaacılık, 226-227, Ankara
- 4.Deliza R, Rosenthal A, Abadio F.B.D, Silva C.H.O, Castillo C. 2005. Application of high pressure technology in the fruit juice processing: benefits perceived by consumers. *J. Food Engineering*, 67: 241-246
- 5.Knorr D. 1999. Novel approaches in food- processing technology: new technologies for preserving foods and modifying function. *Current Opinion in Biotechnology*, 10: 485-491.
- 6.Ohlsson T, Bengtsson N. 2002. *Minimal Processing Technologies In The Food Industry*. Woodhead publishing limited.41 s, England.
- 7.Cornet J..M.P, Tapin S, Gaeta S, Gervais P. 2005. High-pressure inactivation of *Saccharomyces cerevisiae* and *Lactobacillus plantarum* at subzero temperatures. *J. Biotechnology*, 115: 405-412.
- 8.Butz P, Edenharder R, Fister H, Tauscher B. 1997. The influence of high pressure processing on antimutagenic activities of fruit and vegetable juices. *Food Research International*, 30: 287-291.
- 9.Bozoğlu F, Alpas H, Kaletunç G. 2004. Injury recovery of foodborne pathogens in high hydrostatic pressure treated milk during storage. *FEMS Immunology and Medical Microbiology*, 40: 243-247.
- 10.Zhu S, Bail A.L, Ramaswamy H.S. 2005. High pressure differential scanning calorimetry: Comparison of pressure-dependent phase transition in food materials. *J. Food Engineering*, received 3 December 2004; accepted 12 April 2005.