

**Yüksek basınç uygulamasının ayran örneklerine inoküle edilen
Listeria monocytogenes ve *Listeria innocua* üzerine etkisi**

Gülsün Akdemir Evrendilek^{1*}, V.M. Balasubramaniam²

¹ Mustafa Kemal Üniv., Ziraat Fakültesi, Gıda Müh. Bölümü, Alahan, Hatay

² Dept of Food Sci. and Techn., Ohio State Univ, Columbus, USA

* gevrendilek@mku.edu.tr

Özet

Gıdaların yüksek basınç uygulamaları ile proses edilmesi ve yüksek basıncın mikrobiyel inaktivasyon üzerindeki etkisi son yıllarda yoğun olarak çalışılmaktadır. Bu kapsamda birçok değişik gıda yüksek basınç uygulamaları (HPP) ile test edilmekte ve hatta bu amaçla HPP ile farklı uygulamalar kombine edilmektedir. Bununla birlikte HPP'nin ayran benzeri ürünlere uygulanması ve bu uygulamanın bitki uçucu yağları ile kombinasyonu ile ilgili çalışmalar sınırlıdır. Bu nedenle bu çalışma kapsamında *Listeria monocytogenes* ve *Listeria innocua* ile inoküle edilmiş olan ayran örneklerinin HPP ve değişik oranlarda nane uçucu yağı+HPP ile prosesi amaçlanmıştır. HPP uygulamasının maksimum değerinde olduğu 600MPa ve 5 dak sonucunda her iki bakteri kültüründe yaklaşık 5 log seviyesinde bir azalma gözlenmiştir ($P<0.05$). Ayrıca % 0.01 ve 0.005 oranında nane uçucu yağı eklendikten sonra uygulanan HPP prosesi ile her iki bakteri kültürünün inaktivasyonunda yaklaşık 0.5 log luk bir artış gözlenmiştir. HPP ile inaktivasyonda iki bakteri kültürü arasında ve aynı zamanda nane uçucu yağı eklendikten sonra elde edilen inaktivasyon artışında istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). HPP uygulaması kontrol örneklerinin pH ve renk (L, a, ve b) değerlerinde önemli bir değişmeye neden olmamıştır ($P>0.05$)

Anahtar kelimeler: Yüksek basınç uygulamaları, HPP, bakteriyel inaktivasyon, bitki uçucu yağı

Giriş

Gıdaların muhafazasında var olan özelliklerinin iyileştirilmesi veya geliştirilmesi ve mümkün olduğu kadar besin değerini kaybetmeden en sağlıklı şekilde tüketilebilmesini sağlamak amacıyla değişik yöntemler ve uygulamalar geliştirilmektedir. Bu amaçla geliştirilen ve oldukça popülarite kazanan yöntemlerden birisi olan yüksek basınç uygulaması (HPP) doğal olması, gıdaları istenmeyen mikrobiyolojik ve enzimatik etkilerden belli ölçüde koruyabilmesi, dolayısıyla raf ömrünü uzatabilmesi ve besin değeri üzerinde önemli bir değişime yol açmaması nedenlerinden dolayı değişik gıda

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

ürünlerinde başarılı bir şekilde uygulanmaktadır. Bu yöntemin esası genellikle 100 MPa ile 1000 MPa arasında, özellikle de 100 MPa ile 600 MPa arasında basınç uygulaması ve materyali çevreleyen suyun sıkıştırılmasına dayanmaktadır (1, 2, 3).

HPP uygulaması ile proses edilen ürünler geniş bir açılım göstermektedir. Süt ve süt ürünlerinin HPP prosesi ile ilgili çalışmalar genel olarak raf ömrünün uzatılması, mikrobiyel inaktivasyon, süten elde edilecek olan diğer ürünlerin kalitesi veya HPP uygulamasının peynirlerin olgunlaşma sürecine ve tekstüre olan etkilerin araştırılması hususlarında toplanmaktadır (4,5). HPP uygulamasının etkinliğini arttırmak yada proses koşullarını daha düşük seviyelere indirmek için farklı gıda maddelerine yönelik değişik uygulamalar mevcuttur. Bununla birlikte ülkemizde geleneksel bir ürün olan ayranın ve ayranın kontaminasyonla bulunması muhtemel olan *Listeria monocytogenes* ve *Listeria innocua* gibi bakterilerin inaktivasyonuna ilişkin çalışmalar ve HPP ile birlikte bitki uçucu yağlarının kombinasyonu ile ilgili çalışmalara oldukça sınırlıdır. Bu nedenle bu çalışma kapsamında *L. monocytogenes* ve *L. innocua* ile inoküle edilmiş olan ayran örneklerinin HPP ve değişik oranlarda nane uçucu yağı+HPP ile prosesi amaçlanmaktadır.

Materyal ve Yöntem

Bakteri Kültürleri: *L. monocytogenes* (ATCC 19115) ve *L. innocua* (ATCC 33090) tryptic soy broth içerisinde $35 \pm 2^\circ\text{C}$ de 16 saat boyunca inkübe edilmiş ve inkübasyondan sonra elde edilen kültür 10^6 - 10^7 kob/ml düzeyinde ayran örneklerine inoküle edilmiştir.

Ayran örnekleri: Tam yağlı yoğurt %50 oranında su ile homojen bir şekilde karıştırılıp ayran örnekleri hazırlanmıştır. Hazırlanan örnekler inoküle edildikten sonra 10 ml olarak alınan örnekler steril plastik poşetlere yerleştirilip ısı ile kapatıldıktan sonra yüksek bariyerli plastik torbalara konulup vakum paketlenmiştir.

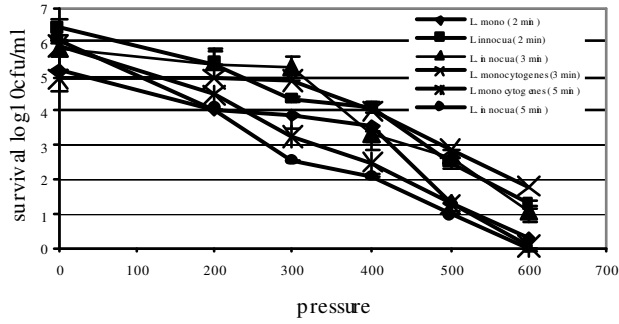
Nane uçucu yağı: Clevenger tip cihazla buhar destilasyonu ile nane (*Mentha spicata*) bitkisinin yapraklarından uçucu yağ elde edilmiştir (6).

HPP prosesi: Ohio State Üniversitesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümünde bulunan Quintus model QFP6 HPP ünitesi kullanılmıştır.

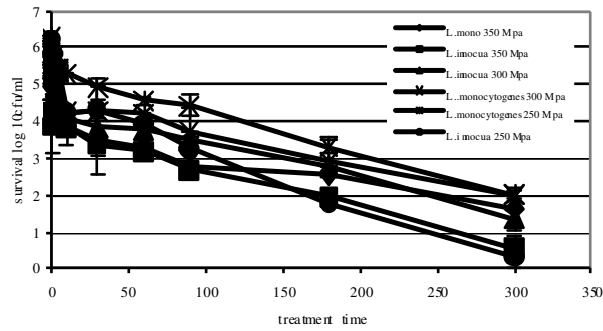
Fiziksel özelliklerin ölçülmesi: İnoküle edilmemiş örneklerde HPP uygulaması öncesi ve sonrası pH ve renk ölçümleri yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

İnoküle edilmiş olan ayran örnekleri 100-600MPa basınç aralıklarında sırasıyla 2, 3, ve 5 dak uygulama sürelerine tabii tutulmuş olup uygulama süresi ve uygulanan basınç arttıkça her iki bakterinin inaktivasyonunda artış gözlenmiştir ($P<0.05$). Uygulanan basınç 600MPa ve uygulama süresi 5 dak olduğunda her iki bakteri kültüründe yaklaşık olarak $5 \log_{10}$ kob/ml seviyesinde inaktivasyon gözlenmiştir (Çizelge 1). Benzer şekilde uygulama süresi 0.1-300 sn olarak değiştirilip uygulanan basınçlar 250, 300 ve 350MPa olarak artırıldığında (Çizelge 2) uygulama süresi ve basınç arttıkça mikrobiyel inaktivasyonda istatistiksel olarak önemli bulunan bir artış tespit edilmiştir ($P<0.05$). Eklenen nane uçucu yağı % 0.01 oranında iken basınca ve uygulama süresine göre değişiklik göstermekle beraber bakteri kültürlerinin inaktivasyonunda ortalama olarak 0.5 log luk bir artış gözlenmiştir ($P>0.05$) (Çizelge 3).

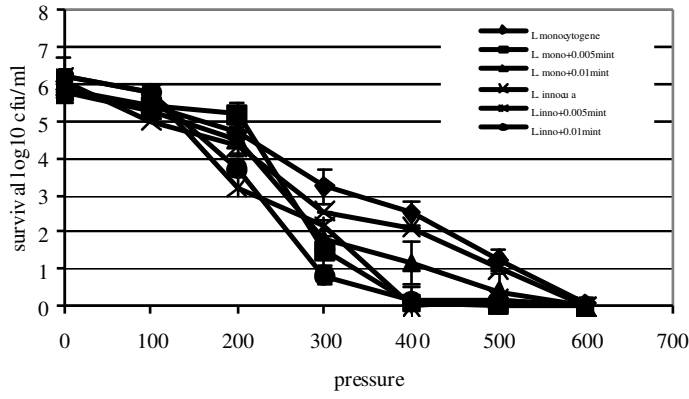


Şekil 1: Ayranlara inoküle edilen *L. monocytogenes* ve *L. innocua* 'nın farklı basınçlar uygulanarak HPP ile inaktivasyonu



Şekil 2: Ayranlara inoküle edilen *L. monocytogenes* ve *L. innocua* 'nın farklı uygulama süreleri kullanılarak HPP ile inaktivasyonu

Kontrol ve HPP uygulamasının yapıldığı ayran örneklerinin pH ve renk ölçüm değerleri arasında önemli bir fark tespit edilmemiştir ($P>0.05$). Çalışma sonucunda elde edilen veriler artan basınç ve uygulama süresi mikrobiyel inaktivasyonu arttırmakta ve ayran örneklerinin ölçülen fiziksel özellikleri üzerine olumsuz etkiye yol açmadığını göstermektedir. Bu nedenle HPP prosesinin ayran benzeri ürünlerde ısı ile pastörizasyona ikame amacıyla kullanılabilir bir teknoloji olarak potansiyelini değerlendirmek gıda endüstrisi açısından önemlidir.



Şekil 3: Ayranlara inoküle edilen *L. monocytogenes* ve *L. innocua* 'nın farklı nane uçucu yağı ve HPP ile inaktivasyonu

Kaynaklar

1. Crehan M, Troy D J, Buckley D J. 2000. Effects of salt level and high hydrostatic pressure processing on frankfurters formulated with 1.5 and 2.5 % salt. Meat Sci. 55: 125-130.
2. Gervilla R, Ferragut V, Guamis B. 2001. High hydrostatic pressure effects on colour and milk fat globule of ewe's milk. J. Food Sci. 66(6):880-885.
3. Buffa M, Guamis B, Royo C, Trujillo AJ. 2001. Microbial changes throughout ripening of goat cheese made from raw, pasteurized and high-pressure-treated milk. Food Microbiol. 18(1):45-51.
4. Ferragut V, Martinez VM, Trujillo AJ, Guamis B. 2000. Properties of yoghurts made from whole ewe's milk treated by high hydrostatic pressure. Milchwissenschaft 55(5):267-269.
5. Rafalli J, Rosec JP, Carlez A, Dumay E, Richard N, Chefal JC. 1994. High pressure stress and inactivation of *Listeria innocua* in inoculated dairy cream. Sci. Alim. 14(3): 249-358.
6. European Pharmacopeia. 1975. Volume 3. sayfa 68. Maissonneuve, Sainte-Ruffine.