

ISIL İŐLEME ALTERNATİF YÖNTEMLER VE MİKROORGANİZMALAR ÜZERİNE ETKİLERİ -II

MİKROFİLTRASYON

- Membran ayırma tekniklerinden mikrofiltrasyon, özellikle süt sanayinde bakteriyolojik nedenlerle uygulanan yüksek derecelerdeki ısıl işlemin başta proteinler olmak üzere çeşitli bileşenler üzerindeki olumsuz etkisini önleyebilmek için kullanılan alternatif bir yöntemdir.
- Mikrofiltrasyon, sıvı içinde farklı boyutlardaki maddelerin geçişine izin verir. Mikrofiltrasyon molekül ağırlıkları 200 kDa'dan büyük olan partikülleri seçici olarak ayırabilmektedir..
- Kullanılan membranın gözenek çapları 0.1-10 μm aralığında, basıncı 0,1-0,5 bar arasında değişmektedir. Bu yüzden süt endüstrisi için mikrofiltrasyon, kazein miselleri gibi kolloidal partiküller, serum protein agregatları ve süt yağ globülleri, somatik hücre, bakteri ve diğer mikroorganizmalar gibi biyolojik orijinli benzer hücre yapısı materyallerin ayırımında kullanılmaktadır.
- Mikrofiltrasyon ile yağsız sütteki bakterilerin alıkonulması üzerine yapılan çalışmalarda sütteki toplam bakterinin %99.10 ile %99.90 oranında; *Bacillus cereus* sporlarının %99.95'den fazlasının ve laktatı fermente eden bakteri sporlarının %98.40'den fazlasının tutulduğu belirlenmiştir

X-IŞINLARI

- Radyoaktif maddeler, atomlarının sürekli olarak parçalanması sırasında çevreye bazı ışınlar yayarlar. Bu ışınlar çarptıkları materyalde elektrik yüklü iyonların oluşmasına neden olurlar. Bu ışınlara iyonize ışın adı verilir.
- Gıda ışınlama; gıdaların iyonize ışınlarla muamele edilmesidir. Gıdaların muhafazasında gama ışınları, X-ışınları ve hızlandırılmış elektron ışınları kullanılmaktadır. X-ışınları 5 MeV (milyon elektron volt) ve daha düşük enerjide çalışan kaynaklardan üretilmektedir. X-ışınlarının maddeye giriciliği ve hızı yüksek olduğu için ışınlama süresi kısadır

- Işınlamanın yüksek dozda (10 kGy üzeri) uygulamalarına ışınlama veya radyasyonla sterilizasyon denilmektedir.
- Bu amaçla kullanılan ışınlama dozları 10-45 kGy arasındadır.
- Örneğin ortamdaki 10^{12} adet Clostridium botulinum sporunun öldürülmesi için 45 kGy düzeyinde bir ışınlama dozu gereklidir. Ancak böyle yüksek dozlarda gıdaların renk ve koku gibi duyuşal özellikleri olumsuz yönde etkilenmekte, hatta gıdalarda toksikolojik değişimler de gözlenebilmektedir. Bu nedenle de gıdaların ışınlama ile sterilizasyonu yerine ışınlamanın ısı işlem, dondurma gibi diğer gıda muhafaza yöntemleri ile birlikte uygulanması önerilmektedir.
- Aşırı yüksek doz ışınlama özellikle fazla yağ içeren gıdalarda aroma kaybına sebep olur. Süt ve süt ürünleri de lezzetsiz bir aroma oluştuğundan dolayı ışınlamaya uygun değildir

ULTRAVİYOLE

- Ultraviyole (UV) radyasyon görünür ışıktan kısa, X-ışınından uzun dalga boyuna sahip (yaklaşık 10-400 nm) bir elektromanyetik radyasyondur.
- UV radyasyon, dalga boyuna göre; yakın-UV (near-UV, 380-200 nm) ve uzak-UV (extreme-UV, 200-10 nm) olarak ikiye ayrılabilir.
- UV radyasyon kısa dalga boyu ve yüksek enerjisi nedeniyle her çeşit mikroorganizmayı öldürebilir.
- UV ışığın en büyük antimikrobiyal etkinliği 250-260 nm (253.7 nm) dalga boyu bölgesindedir. Bu dalga boyu, DNA tarafından en etkin şekilde absorbe edilen dalga boyudur. Hücresel DNA'larca absorbe edilen UV radyasyon enerjisi, bitişik timin bazları arasında kimyasal kovalent bağları oluşturarak timin dimerleri meydana getirir.

- Ortaya çıkan bu timin dimerleri hücreSEL UV hasarının başlıca mekanizmasını oluşturur. Hücre bölünmesi öncesi kromozom replikasyonu bozulur; genlerin transkripsiyonu ve ekspresyonu yapılamaz.
- UV radyasyonun bu direkt antimikrobiyal etkileri dışında, ortamda ozon (O₃) ve hidrojen peroksit (H₂O₂) gibi serbest radikaller oluşturarak indirekt etkisinin de olduğu belirtilmektedir. Mikrobiyal inaktivasyonun sağlanması için gıdanın en az 0,04 J/cm² enerjiye maruz kalması gerekmektedir.
- Ultraviyole uygulamasının sütün mikrobiyal kalitesine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada 5 farklı süt üreticisinden elde edilen süt örneklerine pastörizasyon ve ultraviyole (UV) işlemi uygulanmıştır. Uygulama yapılan örneklerde toplam aerobik mezofilik bakteri, koliform, E. coli, maya-küf, Streptococcus spp. ve Lactobacillus spp. sayımları gerçekleştirilmiştir.
- Koliform grup bakterilerde pastörizasyon işlemi ile aynı oranda redüksiyon sağlarken, toplam mezofilik aerofilik bakterilerde daha az redüksiyona neden olmuş, maya ve küf hücrelerinde ise az redüksiyonu göstermiştir.

SALINIMLI MANYETİK ALAN

- Manyetik alan gıdalarda mikrobiyal inaktivasyon açısından potansiyel etkiye sahip bir yöntemdir. Manyetik alan yoğunluğu ya sabittir ya da zamanla sinüzoidal dalgalar şeklinde değişir.
- Manyetik alan genel olarak, mikroorganizmaların gelişme ve çoğalmaları üzerinde etkilidir.
- Manyetik alan mikroorganizmaların DNA sentezlenmesinde, biyomembranların veya biyomoleküllerin diziliminde ve plazma membranı arasında iyonik harekette değişikliğe ve sonuç olarak hücrenin çoğalma hızında değişikliğe sebep olmaktadır.
- 5 - 50 Tesla arası manyetik alan yoğunluğunda 5 - 500 kHz arası frekans ile tek bir atım uygulanmasının mikroorganizma sayısını en az 2 log azalttığı belirtilmektedir. Gıdanın bu uygulamaya toplam maruz kalma süresi genelde 1 ile 100 atım arası, 25 μ s ile 10 milisaniye arasındadır

OHMİK ISITMA

- Bu yöntemde gıda maddesi içerisinde elektrik akımı geçirilerek ısıtılır. Gıda maddesi direnç vazifesi görür. Elektrik enerjisinin ısıya dönüşmesi sonucu hızlı ve homojen bir ısıtma sağlanır.
- Ohmik ısıtma hacimsel bir ısıtma yöntemi olduğu için bütün gıda maddesi eşit bir şekilde ısıtılabilir ve dolayısıyla ısıl işlemle üretilen konserve ürünlere göre ürün kalitesi daha yüksektir.
- Bu işlemde önemli bir nokta maddelerin elektrik iletkenliğidir. Elektrik iletkenliği de sıcaklığa, iyonik bileşenlere ve uygulanan elektrik alanın gücüne bağlıdır. Eşit oranda ısıtma, ürün içindeki katı ve sıvı fazların benzer elektrik iletkenliğine sahip olmasıyla sağlanabilir.

- Parçacık içeren ürünlerin işlenmesi bu teknoloji ile mümkündür. Parçacıkların büyüklüğü iki santimetreye kadar olabilir. Katı parçacıkların ve sıvı fazın elektriksel iletkenliği aynı olduğu zaman, geleneksel ısıtma yöntemi ile elde edilemeyen hem hızlı hem de eşit sıcaklık dağılımı elde etmek mümkündür. Bu işlem mikrodalga ısıtmaya göre de enerji açısından daha verimlidir, çünkü bütün elektrik enerjisi ısı enerjisine aktarılır ve ürünün ısıtılmasında kullanılır.
- Ohmik ısıtma sıvı ürünler, parçacık içeren sıvı ürünler (çorbalar, yahniler, şuruplar, şuruplardaki meyve dilimleri) ve ısıya duyarlı gıda maddeleri için kullanılabilir. Özellikle protein içeren gıda ürünlerinde protein denatüre edilmeden (yapısı bozulmadan) ve pıhtılaştırılmadan pastörizasyon yapılabilir.
- Ohmik ısıtma ile sıvı yumurta pıhtılaştırılmadan bir saniyeden az bir sürede pastörize edilebilir. Gıda ürünlerinin korunmasının yanı sıra donmuş ürünlerin açılması, meyve ve sebzelerin kabuklarının soyulması, kurutma ve ekstraksiyon işlemlerinin hızlandırılması da ohmik ısıtma yönteminin potansiyel kullanım alanlarıdır.