

## Vakum ve Map Ambalajlarda Isıl İşlem Uygulamaları

Çabuk bozulabilen tüketime/kullanıma hazır gıdalar patojenik organizmaların gelişmelerini önlemek ve mikrobiyal güvenliği sağlamak için, kontrollü ısıtma/soğutma şartları altında minimal işleme ve depolama kombinasyonlarıyla ürün güvenliğini açısından büyük önem taşımaktadır.



Muharrem DEMİR  
APACK Ltd. Şti.

**M**inimal işlenmiş gıdalar, gıdada mümkün olduğunca az değişikliği amaç edinen ve aynı zamanda üreticiden tüketiciye kadar geçen süreçte yeterli raf ömrünü sağlayan bir dizi modern teknoloji kullanılarak üretilir. Koruyucu madde çok az içeren ya da hiç içermeyen ve yeni pişmiş tadını sağlamak için hafif ısıtma işlemlere maruz kalmış gıda ürünleri hazır gıda tüketiminde yepyeni bir açılım sağlamıştır.

Bunun bir sonucu olarak, minimal işleme teknikleri her zaman mikroorganizmaları inaktive etmez fakat koruyucu tekniklerin ve kontrollü soğutma sıcaklığı kombinasyonlarının güvenilirliği ile mikrobiyolojik güvenliği ve dengeyi sağlamak için patojen ve bozucu organizmaların gelişmelerini önler.



**Minimal işlenmiş gıdaların üretimindeki kritik safhalar şunlardır:**

- Raf ömrü saptaması
- Ürün formülasyonu
- Hammadde
- Hazırlık
- Ambalajlama
- Pastörizasyon

- Hızlı soğutma
- Soğuk depolama ve dağıtım
- Sıcaklık kontrolü

Gıda sanayinde vakum oksidasyona hassas taze çabuk bozulabilen gıdalarda raf ömrünü uzatmak için kullanılan bir ambalaj yöntemidir. Ancak eğer ürün vakum altında deforme olursa veya gıdanın bakterial yükü açısından koruyucu gaz kullanmak gerekmektedir.

Ambalajlamada varyasyonlar vakum şiddetini etkileyeceği ve bu da yapılan pastörizasyon değerinde değişikliklere yol açacağı için ürün dolun sıcaklığı önemlidir. Spesifikasyonlara uygunluğundan emin olmak için dolun boyunca ürün sıcaklığı izlenmelidir.

Tüm vakum ambalaj ve modifiye atmosfer ambalaj ürünlerinin kaynak bütünlüğü izlenmelidir. Kaynaktaki herhangi bir başarısızlık sonraki proses kontaminasyonlarına götürür ve koruyucu atmosferin kaybına sebep olur.

Ayrıca, hazırlıktan veya pişirmeden sonra modifiye atmosferde paketlenmiş minimal işlenmiş gıdalar için, doğru gaz karışımının uygulandığından emin olmak can alıcı bir noktadır.

Çok kısa raf ömürlü minimal işlenmiş soğutulmuş gıdaların MAP'a ihtiyacı vardır özellikle, olabilecek patojen gelişimini engellemek için CO<sub>2</sub>'ye.

### Pasterizasyon:

Minimal işlenmiş soğutulmuş gıdalar için işlem C.Botulinum'un yıkımını başarılmasını hedef almalı. Yapılan çalışmalarda 90°C'de 7 dakikalık bir işlemin C.Botulinum sayısında 10<sup>6</sup>'lık bir azalma sağlandığı gözlenmiştir. Başka bir çalışmada da 90°C'de 4 dak.'lık işlemin C.Botulinum'u 10<sup>5</sup> azalttığı görülmüştür.

SEKTÖRÜN EN ETKİN DERGISİNE ULAŞIN

**ambalajfuari**  
.com

**PACKWORLD**  
TÜRKİYE

ambalaj, plastik,  
gıda, makina ve  
otomasyon  
sistemleri dergisi

C.Botulinum'un uygun olmayan sıcaklıklarda hızlı toksin üretimi potansiyeli sebebiyle, tüm 10 günden fazla raf ömürlü minimal işlenmiş soğutulmuş gıdalar, bu organizma sayısında 106 lık azalmayı sağlayacak doğru pastörize işlemi uygulanmalıdır.

Bununla birlikte,kısa raf ömürlü ürünlerde minimal C.botulinum gelişim potansiyeli olduğu için,bu organizmaya dayalı bir işlem tavsiyesine gereksinim yoktur.

## Soğutma:

Minimal işlenmiş soğutulmuş gıdaların soğutulmasıyla ilgili tehlike yaşayan spor yapıcıların gelişimidir. Soğutma hızı bu m.o'ların gelişimini engellemek için yeterli hızda olmalıdır.Pişmiş-soğutulmuş ürünler için soğutma işlemi, pişmenin bitiminden sonra en geç 30 Dak. İçinde başlamalı ve 90 dakika içinde 0-3 C'lik merkez sıcaklığa ulaşılmalıdır. Soğutma, patojen organizmaların tekrar kontaminasyonu riskini azaltacak hijyenik alanlarda yapılmalıdır.

Minimal işlenmiş soğutulmuş gıdaların depolama ve sevkiyatıyla beliren tehlikeler mikrobiyal kontaminasyon ve gelişmedir. Ürünler 3-8 C'de depolanmalı ( sous vide ürünler için 0-3 C). Mümkünse sıcaklık izlenmeli ve kayıt altında tutulmalıdır. Paketlerin belirlenen zamandan fazla tutulmadığından emin olmak için iyi bir stok rotasyonu olmalı ve prosedürün etkinliği izlenmeli.

## Sıcaklık kontrolü:

Ürün sıcaklığının kontrolü minimal işlenmiş vakum ve MAP gıdaların güvenliğinde en kritik faktörlerden biridir.

## Minimal işlenmiş soğutulmuş gıdaların üretiminde sıcaklık kontrolünün önemli olduğu aşamalar şunlardır:

- Kolay bozulur yada donmuş gıdaların taşıma, boşaltma ve depolaması
- Gıda hazırlama
- Hammaddelerin ön işlem pişirmeleri (örn, etin kızartılması)
- Hazırlanmış ham materyallerin depolanması
- Pastörizasyon veya pişirme boyunca yapılan sıcaklık ve zaman
- Soğutma boyunca sıcaklık profili

## MAP pişmiş – soğutulmuş gıdalar:

Anaerobik sistemler pişmiş ürün çeşitlerinde belirli bir raf ömrünü uzatımını sağlar. Uygulanan sistem genellikle, vakum veya %20-40 CO2 / %60-80 N2 içeren bir koruyucu gaz kullanılır. Oksijen, hem aerobik bakteri gelişimini hem de WOF (warmed-over flavour) gelişimini önlemek için ambalaj içinden uzaklaştırılır.

Genelde, CO2 bakteriyel ve mantar gelişimini önleyici ve N2 inert dolgu maddesi olarak kullanılır.

Havayla ve modifiye atmosferle (%20 CO2/%80 N2) depolanmış pişmiş-soğumuş

ürünlerin duyu kalitelerini karşılaştırmak için yapılan çalışmalarda, modifiye atmosferin belirgin olarak WOF gelişimini azalttığı görülmüştür.

## Hem mikrobiyolojik hem de duyu kalitelerinin incelendiği araştırmalarda şu şekildedir:

MAP mikrobiyal üremeyi en iyi engelleyici olduğu halde vakum paketlenme duyu kaliteyi daha etkin sağlar.Pişmiş-soğumuş sığır eti 60C'lik merkez sıcaklıkta pişirilmiş, hem vakum hem de gaz atmosferinde (%100 CO2 ve %15 CO2/%30O2/%55N2) paketlenmiş ve 4 C'de 21 gün depolanmıştır. Mikrobiyal sayı 7 günden sonra bir değişiklik görülmemiş bununla birlikte 14. günden sonra %100 CO2 gazla paketlenmiş örneklerde vakum paketlenmiş örneklerden belirgin bir düşük sayım elde edilmiştir

Duyu kalite bakımından, vakum paketlenmiş örnekler 21 günün üstünde hafif bozulma sergilemiştir. Her iki gaz paketlenmiş örnek (özellikle %100 CO2 örneği) 14. günde belirgin bir kayıp( görüntü, lezzet, yapı) göstermiştir. Bununla birlikte 7. günde gaz paketlenmiş örnekler vakum paketlenmiş örneklere tercih edilmiştir.

