

ET TEKNOLOJİSİNDE DÜŞÜK SICAKLIK UYGULAMALARI

Küçük parça et ürünleri

Büyük parça et ürünleri

Hamburger,
köfte

Sucuk

Salam,
sosis

Jambon

Pastırma

Soğutma
Dondurma

Piştirme

Kurutma

Parçalama
yeniden
şekil
verme

Fermentasyon

Kürleme

Dumanlama

Teknolojik Temel İşlemler

Ek
işlemler

Et ve et ürünleri korunmasında farklı yöntemler

| Enzimatik reaksiyon geciktirme | Antioksidan | Bateriyostatik Fungustatik | Bakterisit Fungisit | Koruma şekli | Mekanizma |
|--------------------------------|-------------|----------------------------|---------------------|--------------------|---|
| + | + | + | / | Soğutma | Reaksiyon hızını düşürme |
| + | + | + | / | Dondurma | Suyun immobilizasyonu |
| + | +, / | + | / | Dondurarak kurutma | Süblimasyonla dehidrasyon |
| +, - | - | / | + | Işınlama | İyonize ışınlarla sterilizasyon |
| + | +, / | + | / | Kurutma | Evaporasyonla kurutma |
| + | / | / | + | Konserve | Isıl sterilizasyon |
| + | + | + | + (kons. bağlı) | Dumanlama | Kimyasallar (fenoller ve difenoller) |
| + | +, - | + | /, + | Kürleme ve tuzlama | Kimyasallar (kürleme bileşikleri), a_w de düşüş |

Et teknolojisinde ürün muhafazasında eski çağlardan beri kullanılan yöntemler;

1. Soğuk (düşük sıcaklık) uygulamaları
2. Isıl işlem (yüksek sıcaklık) uygulamaları

Soğuk uygulamaları

2 tür soğuk tekniği uygulanır;

1. Soğutma veya soğukta muhafaza (-1°C ile 7°C'de)
2. Dondurma veya dondurulmuş muhafaza (merkez sıcaklık -18°C)

→ “Soğuk zinciri” ←

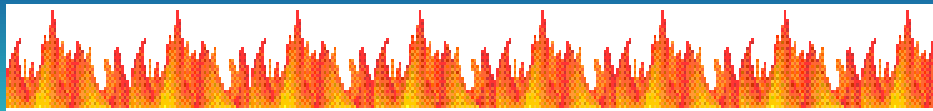


Isıl işlem uygulamaları

1. Pastörizasyon (100°C ' nin altında)

2. Sterilizasyon (100°C 'nin üzerinde)

→ Ticari sterilizasyon ←



Soğutmanın mikroorganizmalar üzerine etkisi

Soğuk koşullarda muhafazada bozulma nedeni mikroorganizmalar;

- Küfler

- *Thamnidium, Mucor, Rhizopus*- misel oluşumu
- *Cladosporium*- siyah nokta oluşumu
- *Penicilium*- yeşillenme
- *Sporotrichum, Chryso-sporium*- beyaz nokta oluşumu
- *Candida, Rhototorula, Torulopsis*

- Bakteriler

- ***Pseudomonas, Acinetobacter, Moraxella, Aeromonas, Alkaligenes***
- *Brochothrix thermosphacta*, laktik asit bakterileri (vakum paketlenmiş et ve ürünleri)

Soğutmanın mikroorganizmalar üzerine etkisi

- Soğuk muhafazada risk oluşturan patojenler;
 - *Listeria monocytogenes*
 - *Yersinia enterocolitica*
 - *Aeromonas hydrophila*
 - *Vibrio parahaemolyticus*
 - *Clostridium botulinum* Tip E

Soğuk Uygulamaları-Soğutma

- Et ve ürünlerinin soğutulmasında kullanılan yöntemler
 - Yavaş ve kademeli soğutma
 - Hızlı soğutma
 - Çok hızlı soğutma
 - Şok soğutma



Soğuk kasılması- “Cold shortening”

- Rigor mortis başlamadan önce kasların hızlı soğutulması sonucu kasılması ve sertleşmesi olarak tanımlanabilir.
- Oluşumu engellemek için karkas sıcaklığı ilk 10 saat içinde 10°C'yi geçmemelidir.

Dondurarak muhafaza

Dondurarak muhafaza işlemi 3 aşamalıdır:

1. Dondurma
2. Donmuş ürünün depolanması
3. Buz çözümü



Dondurmanın mikroorganizmalar üzerine etkisi

- -18°C 'nin üstündeki sıcaklıklarda mikrobiyal gelişme riski vardır.
- -18°C 'nin altında mikroorganizma çoğalması tamamen önlenabilir.
 - Küfler -18°C , mayalar -12°C ve bakteriler -10°C 'nin altında çoğalamazlar.
- Dondurmada düşük sıcaklığın yanı sıra, a_w de engelleyici etki yapar.

Kas dokuda suyun kristalizasyonu

- Suyun kristalizasyonunda 2 aşama vardır;
 - Kristal çekirdeklerinin oluşumu (çekirdeklenme)
 - Bu çekirdeklerden oluşan kristallerin büyümesi

Yüksek donma hızının avantajları;

- Taze et kalitesine yakın iyi kalitede et elde edilir.
- Fire oranı düşer.
- Donma süresi kısalır.



Dondurma yöntemleri

1. Soğuk hava ile dondurma
2. Plakalı dondurma
3. Daldırmayla dondurma
4. Kriyojenik dondurma

Buz özümü

Çözündürme işleminde önemli kriterler:

- Ağırlık kaybı (Ekonomi)
- Mikrobiyal yükteki artış (Kalite)

- Evlerde yapılan buz çözümü
- Endüstriyel buz çözümü

ET VE ÜRÜNLERİNDE AMBALAJLAMA TEKNOLOJİSİ

- Et ve ürünlerinin ambalajlanmasının amaçları;
 - Teknik- Ürün raf ömrünü uzatmak, ürünü fiziksel kimyasal biyolojik etkilere ve mikrobiyolojik kontaminasyona karşı korumak
 - Sunum- Marka imajı, şekil, boyut, renk, uygunluk

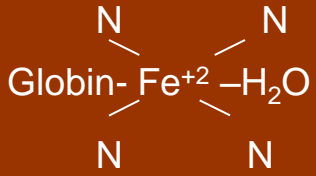
- Et ve ürünlerinin ambalajlanmasında, uygun ambalaj materyali ve yöntemin seçimi önemlidir.
- Bu amaçla,
 - Ürünün fiziko-kimyasal ve biyolojik özelliklerinin,
 - Ambalaj materyalinin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin dikkate alınması gerekir.

- Ambalaj gereksinimleri açısından et ve ürünleri iki sınıf altında toplanabilir;
 - Taze etler
 - İşlem görmüş etler

- Gerek taze etlerde gerekse işlem görmüş et ürünlerinde ambalaj şeklini belirleyen en önemli faktörler;
 - Renk pigmentlerinin kimyasal yapısı
 - Su içeriği
 - Mikrobiyal yük
 - Lipit oksidasyonu
- Bunlara ek olarak, pazar durumu, ürün işleme teknolojisi, ürünün organoleptik özellikleri ve ekonomik faktörler de önem taşır.

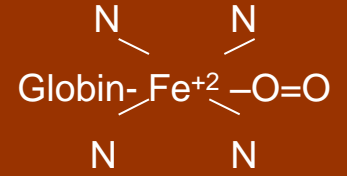
Taze etlerin ambalajlanmasında önemli kriterler

- Rengin kırmızı açılımına (Red bloom) olanak sağlamak
- Su kaybını önlemek
- Pazarlama zincirinde olası kontaminasyonları önlemek



Miyogloblin-morumsu,
erguvani kırmızı, taze et rengi

Oksijenasyon- oksijen
geçirgen ambalaj

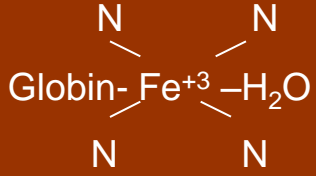


Oksimiyogloblin- parlak kiraz
kırmızısı, pazara hazır et rengi

Düşük oksijen
basıncı, su kaybı

Oksidasyon

İndirgenme



Metmiyogloblin- mat kahverengi

PIŞIRME

Koyu, mat, siyahımsı-
kahverengi, denatüre
globin

Oksidasyon

NO

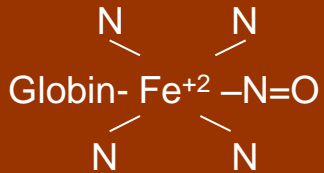
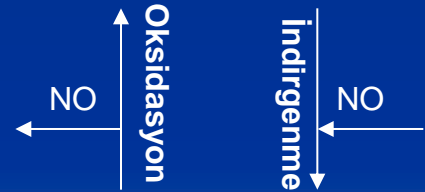
Oksidasyon

İndirgenme

Okside porfirinler
Yeşilimsi renkli etler

Oksidasyon

Sarı, çok açık renkli,
soluk, gri renkli etler



Nitrozomiyogloblin- pembemsi
kırmızı, kürlenmiş et rengi

PIŞIRME

Nitrozohemokrom- Denatüre
globin, kürlenmiş- pişirilmiş et rengi

Karboksi-miyoglobin
Kiraz kırmızısı

+CO₂

+O₂

Deoksi-miyoglobin
Morumsu, erguvani
kırmızı

Oksi-miyoglobin
Parlak kırmızı

Oksidasyon

Oksidasyon

Metmiyoglobin
Yeşil/kahverengi/gri

Taze etlerin ambalajlanmasında önemli kriterler

- Taze etlerin ambalajlanmasında kullanılan ambalaj materyalinde aranan özellikler;
 - Oksijen geçirgenliği yüksek olmalıdır.
 - Su ve su buharı geçirgenliği düşük olmalıdır.
 - Şeffaf olmalıdır.
 - Nakliye ve satıştaki işlemlere dayanıklı olmalıdır.

Et ve Et Ürünlerinin Ambalajlanmasında Yeni Teknikler

- Akıllı ambalajlama
- Aktif ambalajlama
- Yenilebilir filmler