

ET TEKNOLOJİSİNDE TÜTSÜLEME

ET-K. CANDOĞAN

Tütsüleme

- En eski gıda muhafaza yöntemlerinden biridir.
- Modern anlamda tütsüleme ilk kez Orta çağda tuzlanmış ringa balıklarına uygulanmıştır.

Tütsüleme teknolojisi

- Tütsülemede genellikle çeşitli ağaçlardan elde edilen talaşlar kullanılır.
- Tütsülemede en yaygın kullanılan ağaçlar gürgen, meşe, kayın, ıhlamur, akağaç, elma, kiraz gibi katranı az olan ağaçlardır.
- Farklı ağaç ve odunların bileşimi farklı olduğundan, bunlardan elde edilen tütsünün bileşimi ve tütsülenmiş gıdanın lezzeti de farklılık gösterir.

Tütsüleme teknolojisi

- Et ürünlerinin tütsülenmesinde kullanılan ağaçlar;
 - %20-30 lignin
 - %20-30 hemiselüloz
 - %40-60 selüloz
- İçerir.

Tütsünün oluşumu ve bileşimi

- Odunun tam olarak yanması ile su, karbondioksit gazı ve bir mineral kalıntısı oluşur.
- Ancak tütsü üretiminde tamamlanmamış bir yakma söz konusudur ve cereyan eden reaksiyonlar;
 - Isı ile organik polimerlerin dekompozisyonu (piroliz) sonucu düşük molekül ağırlıklı organik bileşiklerin oluşumu
 - Oksidasyon, polimerizasyon ve kondensasyon reaksiyonları

Tütsünün bileşimi

- Tütsünün sözlük anlamı, katı ve sıvı partiküllerin bir gaz ortamında süspansiyonudur.
- Tütsü genel olarak 2 fazdan oluşur:
 - **Sıvı faz** (tütsüde yaklaşık 0,1µm çapına sahip partiküller vardır): Kül, katran ve bazı reçinelerden oluşmuştur).
 - **Gaz faz:** Genelde sıcak hava, yanıcı gazlar, CO₂, CO, su buharı ve diğer pekçok bileşenden oluşur. Tütsülemeye etkili olan asıl faz bu fazın yoğunlaşabilen bileşenleridir.
 - **Yoğunlaşabilen faz:** Gaz fazın içinde bulunan ve yoğunlaşmış ürün yüzeyinde akümüle olabilen fazdır.

Tütsü yapısında bulunan bileşikler

- Fenoller
- Karboniller- ketonlar ve aldehitler
- Asitler
- Furanlar
- Laktonlar
- Alifatik hidrokarbonlar
- Polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH)

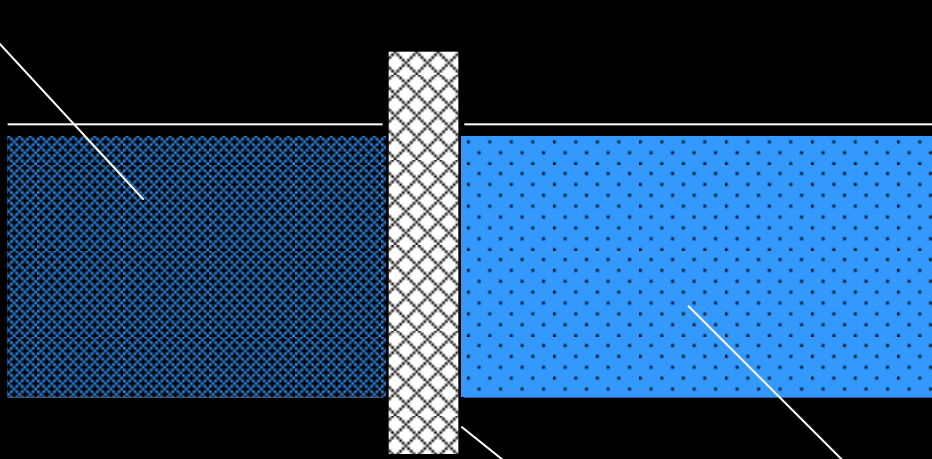
Tütsünün filtre edilmesi

- Tütsüdeki katran damlacıkları ve PAH filtre edilerek tütsüden uzaklaştırılmalıdır.
- Bu amaçla en çok elektrostatik çöktürücüler kullanılır.
- Elektrostatik çöktürme, tütsünün hızlı ve etkin bir şekilde çöktürülmesi için geliştirilen bir yöntemdir.

Tütsünün filtre edilmesi

Tütsünün filtre edilmesinde elektrostatik çöktürücü

Ham tütsü



Katran

Süzülmüş tütsü
(gaz fazı)

Tütsüleme yöntemleri

- Tütsünün ürün üzerine uygulanması sırasında cereyan eden fiziksel prosesler:
 - Adhesyon
 - Adsorpsiyon
 - Kondensasyon
 - Difüzyon ve absorpsiyon

Tütsü üretim teknikleri

- Et ürünleri teknolojisinde kullanılan birçok tütsü üretim tekniği vardır:
 - Geleneksel tütsü jeneratörleri kullanılarak
 - Buharlı tütsü jeneratörleri kullanılarak
 - Akışkan yatak tütsü jeneratörleri kullanılarak
 - Karbonizasyonla tütsü üretimi

Soğuk tütüsüleme

- Genelde çiğ ürünlere uygulanır.
- Tütüsülemede sıcaklık 12-25°C, bağıl nem %70-80 arasında olmalıdır.
- Tütüsüleme süresi ürüne bağılı olarak, birkaç saatten bir haftaya kadar değışebilir.
- Soğuk tütüsüleme işlemleri fermente çiğ sosislere, parça halinde işlenen ürünlere uygulanabilir.

Sıcak tütsüleme

- 50-80°C arasında yüksek bir sıcaklık uygulanarak yapılır.
- Tütsüleme 30-35°C'de bařlayıp 50-55°C'lerde ya da 70-80°C'lerde bitebilir.
- Tütsüleme süresi 20-60 dakika arasında deęiřebilir.
- Isıl işlem gören sosis ve salamlara uygulanır.

Elektrostatik tütsüleme

- A.B.D.'nden ekonomik olmasından dolayı adapte edilen bir yöntemdir.
- Tütsüleme sresinin ksalmasını sağlar ve kesintisiz üretimi olanaklı kılar.

Et ürünlerinde sıvı tütsü uygulama yöntemleri

- **Formülasyona ekleme-** Parçalanmış et ürünlerinde parçalayıcıda katkı maddeleri ile beraber eklenir. Frankfurterlerde.
- **Daldırma-** Ürün sıvı tütsüye 5-60 saniye daldırılır. Tütsülenmiş et rengini verse bile, tütsü tadı zayıftır. “Ham”lerde.
- **Enjeksiyon-** Sıvı tütsü enjeksiyon salamurasına değişen oranlarda (%0,25-1,0) eklenerek ürüne enjekte edilir. “Ham” gibi ürünlerde üniform ve tekrarlanabilir lezzet eldesini mümkün kılar.
- **Püskürtme-** “ham”lere ve bazı sosislere uygulanır.

Tütsülemenin amaçları

- Tütsülemenin et ve ürünlerinde 3 temel fonksiyonu vardır:
 - Koruyucu etki
 - Lezzet üzerine etkisi
 - Renk, görünüş ve yapı (tekstür) üzerine etkisi

Füme dil üretim teknolojisi

YIKAMA



KÜRLEME-OLGUNLAŞTIRMA



YIKAMA



PİŞİRME-TÜTSÜLEME



SOĞUTMA-AMBALAJ-DEPOLAMA