

Et Orijinalitesinin Belirlenmesinde Son Yıllarda Yapılan Yeni Çalışmalar ve Kullanılan Yöntemler

Emin Burçin ÖZVURAL

Çankırı Karatekin Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Çankırı

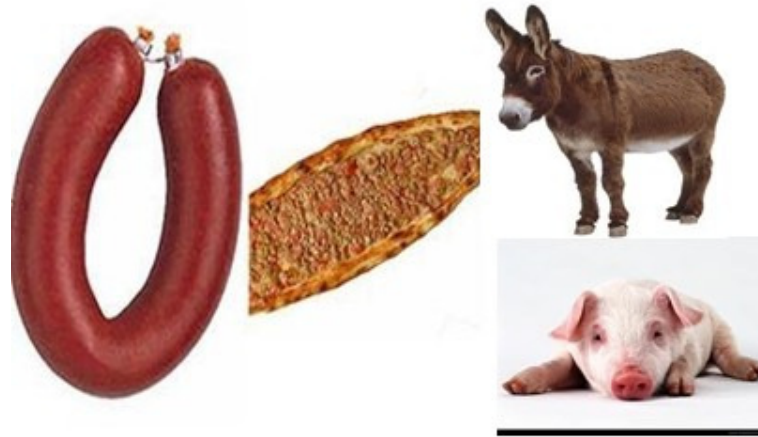
Halil VURAL

Hacettepe Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara



Et ve et ürünlerinde otantisite (orijinallik) sorunları

- Et ve et ürünlerindeki hileler
- Sağlık, dini ve ekonomik yönden oluşan kaygılar
- Ürünü yanlış ve sahte etiketleme
- Ucuz et ürünlerinin ürüne karıştırılması
- Ürüne mekanik ayrılmış et (MRM), kan plazması, sakatat, av eti vs. karıştırılması



Et ürünlerindeki otantisite sorunları

- Et orijini
- Et ikamesi
- Et üretimindeki işlemler
- Et dışındaki ingredienlerin ilavesi



ET ORİJİNİ

-Cinsiyet

-Hayvan gövde parçası

-Tür

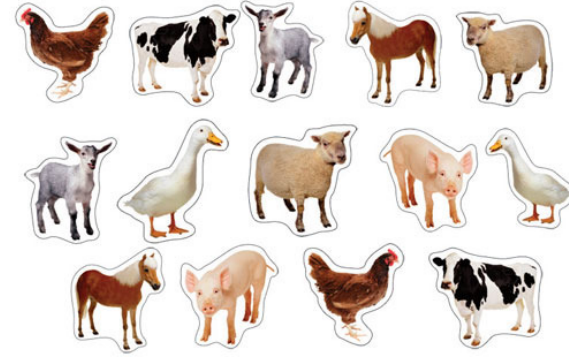
-Beslenme şekli

-Kesim yaşı

-Vahşi veya çiftlikte yetişmiş hayvan eti

-Organik veya geleneksel et

-Coğrafik orijini



ET İKAMELERİ

Et türleri ve dokuları

Yağ

- Bitkisel
- Hayvansal

Protein

- Bitkisel
- Hayvansal
- Organik bileşikler (melamin ve üre)



ET ÜRETİMİNDEKİ İŞLEMLER

-Işınlama

-Taze veya çözünmüş oluşu

-Etin hazırlanması (ocakta ya da fırında pişirme)



ET DIŞINDAKİ İNGREDİENLERİN İLAVESİ

-Katkılar

-Su



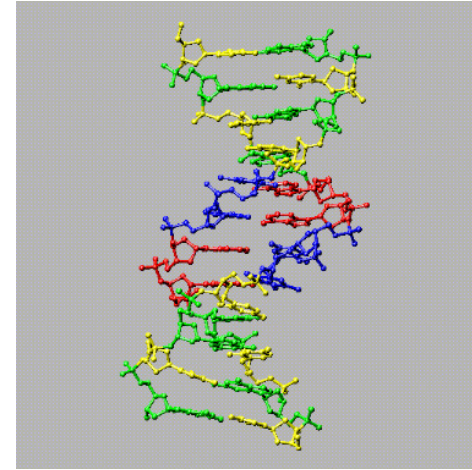
İncelenen Ürün	Araştırmanın Yapıldığı Ülke	Otantisite sorunu	Yanlış etiketlenmiş vaka yüzdesi (Analiz edilen numune sayısı)
Hamburgerler	Brezilya	Belirtilmemiş soya proteini	30.8% (39)
Hamburgerler	Meksika	Belirtilmemiş hayvan türleri	39% (23)
Sosisler	Meksika	Belirtilmemiş hayvan türleri	29% (17)
Et ürünleri	ABD	Belirtilmemiş hayvan türleri	15.9% çiğ ürün 22.9% pişirilmiş ürün (902)
Et ürünleri	Türkiye	Belirtilmemiş hayvan türleri	22% (100)
Et ürünleri	İsviçre	Taze olarak deklare edilmiş çözündürülmüş et	15% (43)
Et ürünleri	Birleşik Krallık	Taze olarak deklare edilmiş çözündürülmüş et	8% (534)

Et ve et ürünleri orijinalitesinin belirlenmesinde kullanılan yöntemler

Protein bazlı yöntemler

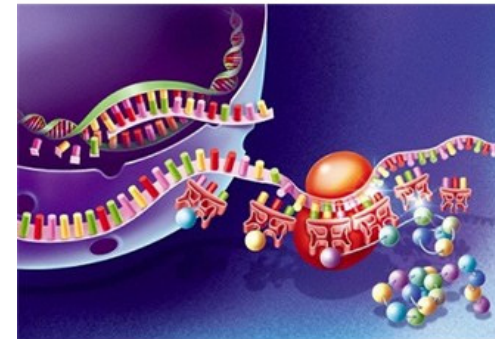
- Elektroforetik
- Enzimaik (ELISA)
- Kromatografik

+ Kütle spektroskopisi



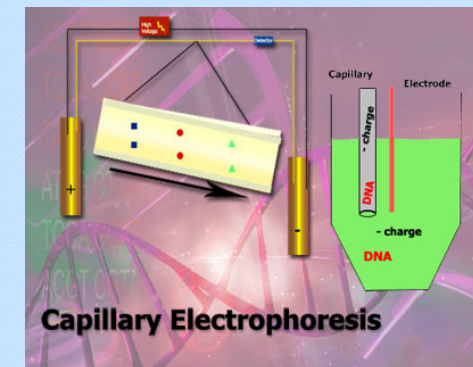
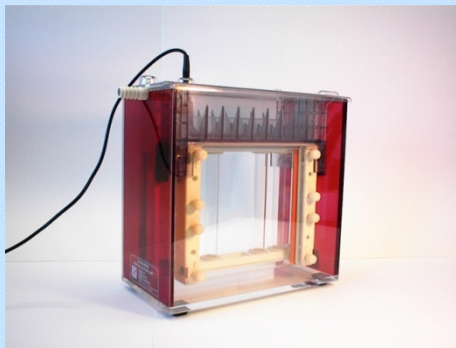
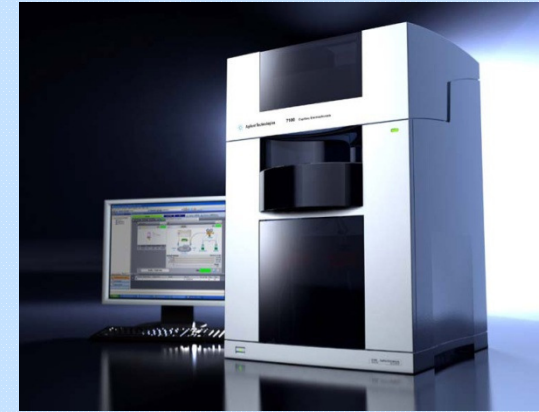
Nükleik asitler (DNA) bazlı yöntemler

- PCR
- Biyochipler



Elektroforetik Yöntemler

- İzoelektrik fokuslama (IEF)
- SDS-PAGE
- İki Boyutlu Elektroforez (2-DE)
- Kapiler Elektroforez (CE)

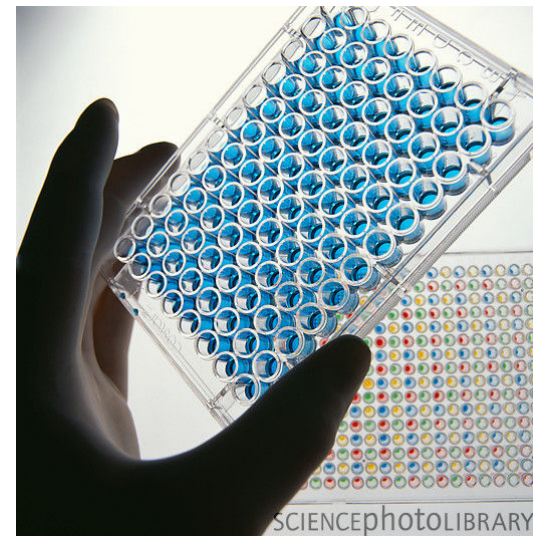
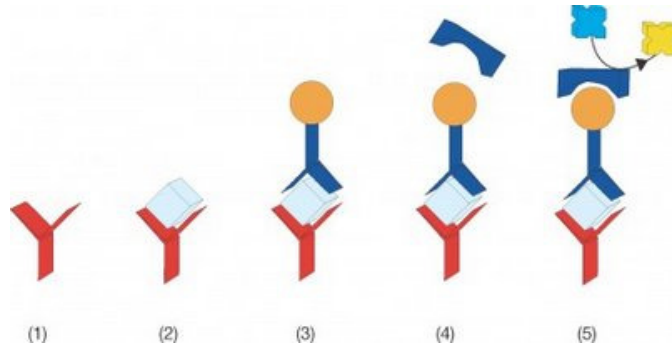


ELISA

(Enzyme-Linked Immunosorbent Assay)

-Direkt ELISA

-Sandviç ELISA



Kromatografik Yöntemler

-Gaz Kromatografisi (GC)

-Sıvı Kromatografisi (LC)

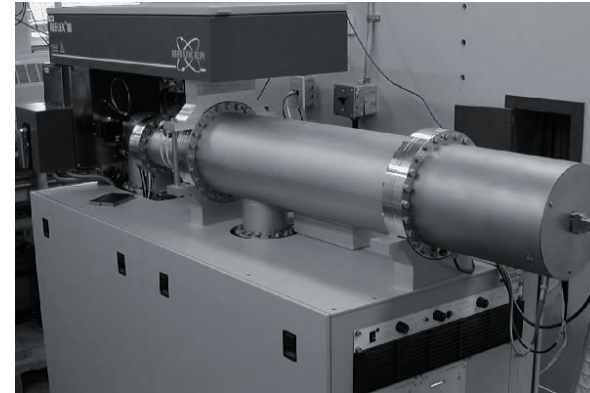
HPLC



Kütle Spektroskopisi (MS)

Proteom araştırmalarında kullanılan analizörler:

- İyon Kapanı (Ion Trap)
- Time of Flight (TOF)
- Kuadrupol
- Fourier Transform Ion Cyclotron (FT-MS)



Matriks destekli lazer desorpsiyon iyonizasyonu (MALDI)

Elektrosprey İyonizasyon (ESI)

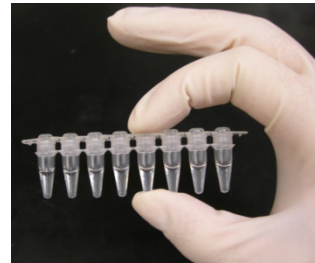
MALDI-TOF MS, MALDI-TOF/TOF MS, CE-MS

DNA Tabanlı Yöntemler

-Çekirdeksel DNA

-Mitokondrial DNA (mtDNA)

Real Time PCR (Eş zamanlı PZR)

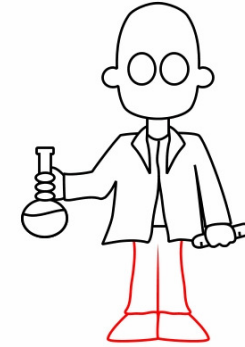


Real Time PCR

PCR sonucu oluşan nükleik asit ürünlerin çift zincirli DNA arasına giren floresan bir boya ya da floresan ile işaretli proplar aracılığıyla reaksiyon sırasında izlenebilmesidir.

Avantajları

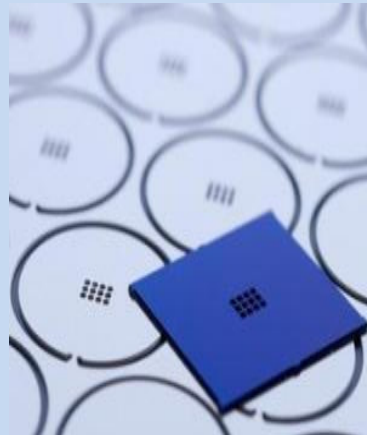
- Kısa sürede kantitatif sonuç verir.
- Elektroforeze gerek kalmadan sonuç alınır.
- Çoęaltma ve belirlemenin aynı tp için gerçekleşmesiyle kontaminasyon riskinin azalır.
- Çok sayıda örnekle çalışılabilir.
- Rekabet nedeniyle ucuzlamıştır.



Biyoipler

Biyoreseptörler (DNA, RNA, proteinler, enzimler ve antikorlar)

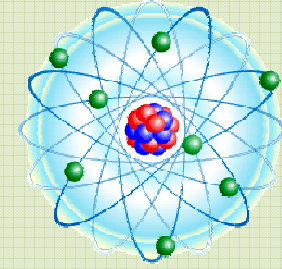
PCR-RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism)



Otantisite sorunu	Analitik teknik
Cinsiyet	GC-MS, HPLC-MS-MS, ELISA, PCR, Real time PCR
Hayvan gövde parçası	Gözle muayene
Tür	SNP, AFLP, genotipleme, RAPD Infrared reflectance spektroskopisi
Beslenme şekli	HPLC-UV, GC-FID, Head space GC-MS, Spektroskopi
Kesim yaşı	HPLC-UV, GC-FID, Head space GC-MS, Spektroskopi
Vahşi veya çiftlikte yetişmiş hayvan eti	GC, Multi element izotop analizi,
Organik veya geleneksel et	Floresans mikroskopi, GC, stable ratio mass spektroskopisi
Coğrafi orijini	MS, SNP

İzotop Analizleri

-İz elementlerin ve Hidrojen ($^2\text{H}/^1\text{H}$), Karbon ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$), Oksijen ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) ve Azot ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) gibi elementlerin izotop oranlarının analizi etlerin coğrafik orijini ve üretim metodunun belirlenmesinde kullanılmaktadır.



-İçme suyu, toprak ve kirlilik farklı coğrafik koşullara ve yemlere göre değişebilir.

- Bu analizler IRMS ve ICP MS gibi cihazlarla yapılmaktadır.



Elektronik burun (Aletsel koku alma teknolojileri)

-Elektronik Burun, yapısında kimyasal sensör dizisi bulunduran ve insan burnunun algılayamadığı seviyelerdeki kokular üzerinde hassas ölçüm yapabilen cihazdır.

-Ölçüm yapılan madde içinde her bir kokudan ne oranda bulunduğunu, aynı zamanda kokuların hangi sınıflara dahil olduğunu da algılayabilen cihazdır.

-Elektronik Burunlar tekrarlanabilen sonuçlar verir.

-Hassasiyetleri insan burnuna göre oldukça yüksektir.

-Hızlı çalışır.

- İnsan burnunda olduğu gibi maddeleri tek tek ayıramaz, fakat bütün bir izlenim verir. Bütün metotlarda olduğu gibi yanlış pozitif ve yanlış negatif sonuçlar verebilir.



TEŞEKKÜRLER

e-posta: bozvural@karatekin.edu.tr