

GIDA AMBALAJLAMA **TEKNOLOJİSİNDE SON GELİŞMELER**



YRD. DOÇ.DR.FİLİZ AKSU

İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
GIDA TEKNOLOJİSİ PROGRAMI

İÇERİK

- AMBALAJ TANIMLAMASI VE FONKSİYONLARI
- AMBALAJIN DEĞİŞİM SÜRECİNDEKİ FAKTÖRLER
- GIDA AMBALAJLAMADA YENİ TEKNOLOJİLER
- TARİHSEL SÜREÇTE AMBALAJDAKİ DEĞİŞİM
- AMBALAJDA TASARIM TRENDLERİ



AMBALAJ NEDİR

- Ambalaj, içinde bulunan ürünü en iyi şekilde koruyan, hijyen koşulları sağlayan, markayı ve mamulü her yönü ile temsil eden; gıdayı güvenilir şekilde saklayıp, depolanmasını ve tüketiciye ulaştırılmasını sağlayan her türlü malzemedir.



AMBALAJ

- firmanın ismini
- firmanın markasını
- tüketicilere taşıyan sessiz satıcı olarak adlandırılır



AMBALAJIN FONKSİYONLARI

- Koruma,
- Bütünlük sağlama,
- Bilgilendirme,
- Kullanım kolaylığı getirme
- Satış





AMBALAJLAMADA YENİ TALEP OLUŞUMUNDA

- Toplumun bilinçlenmesi,
- Değişen yaşam şartları,
- Şarbon, kuş gribi ve deli dana gibi bulaşıcı hastalıklar ,
- Gıda biyoterörizmi,
- Tüketicilerin daha uzun ömürlü ve daha güvenilir gıda tüketimi talepleri



AMBALAJDA TÜKETİCİ TALEPLERİ

- Daha kolay açılıp kapanabilen ambalajlar
- Daha hafif ambalajlar
- Daha iyi kavranabilen ambalajlar
- Göze hitap edebilen ambalajlar
- Satın alma isteği uyandıracak ambalajlar



AMBALAJLI ÜRÜNÜ SATIN ALMADA TÜKETİCİ ÖNCELİKLERİ

- Ürünü koruma
- Dayanıklılık
- Ambalaj açıldıktan sonra tekrar kapama
- Görünüş
- Kullanım kolaylığı
- Taşımada kolaylık
- Çevreye dönüşümlü olması



HAFİF AMBALAJLAR



KOLAY AÇILABİLEN AMBALAJLAR



sunopack.en.alibaba.com

ÇEVREYE DUYARLI AMBALAJLAR

- Doğal polimer maddelerin kullanımı

- Sellüloz
- Kollojen
- Kitin
- Jelatin
- Elastin



BİOPLASTİK AMBALAJLAR





AMBALAJLAMA YÖNTEMLERİ

- **AKTİF AMBALAJLAMA**
- **AKILLI AMBALAJLAMA**
- **MODİFİYE ATMOSFERDE AMBALAJLAMA**
- **VAKUM AMBALAJLAMA**
- **KONTROLLÜ ATMOSFERLE AMBALAJLAMA**

AKTİF AMBALAJLAMA

- Aktif ambalajlama, ambalaj malzemesine veya ambalaj içine çeşitli özelliklerdeki yardımcı bileşenlerin yerleştirildiği ambalajlama sistemidir.



AKTİF AMBALAJLAMA

Kalite Kriteri	Aktif ambalaj çözümü
Oksidasyon	Oksijen tutucu Antioksidan salınımı
Erken olgunlaşma	Etilen tutucu
Nem/kondenzasyon	Nem tutucu
Mikrobiyolojik bozulma	Antimikrobiyal ambalajlama
Spesifik gıda-ambalaj etkileşimi	Aroma salınımı, kötü koku tutucu

OKSİJEN BAĞLAYICILAR

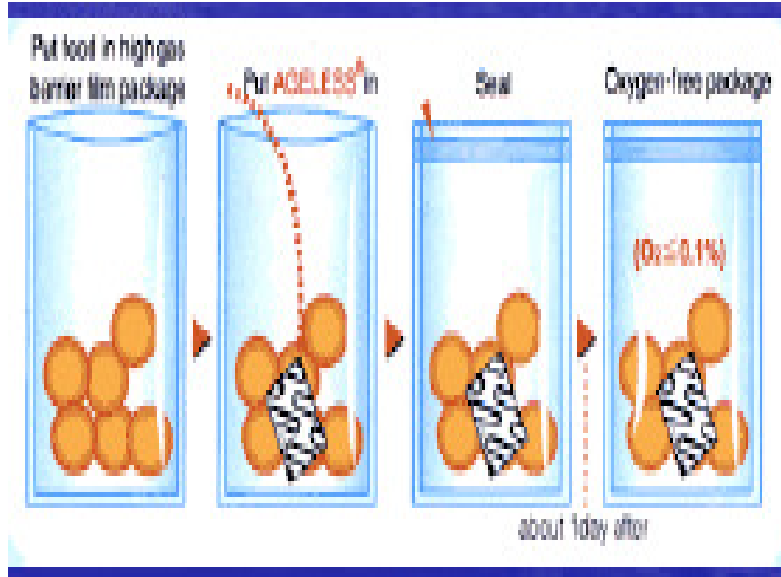
- Gıdanın ambalajlandığı ortamdaki oksijen konsantrasyonunu azaltan oksijen bağlayıcı bileşikler,
- Demir tozu
- Askorbik asit
- Enzimler



OKSİJEN BAĞLAYICILAR

- DEMİRTOZU
- Fe^2 oksit olan drajeler

- Oksijen tutucular; demir gibi kimyasal olarak oksijenle reaktif olan maddelerden oluşan, gaz geçirebilen malzeme içerisine yerleştirilmiş keseciklerdir.

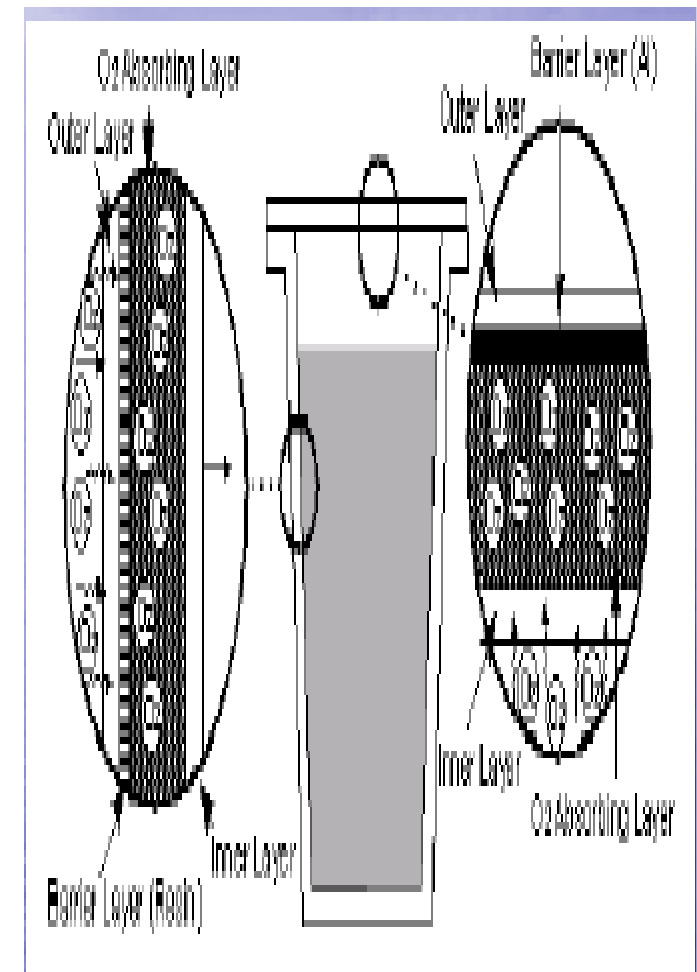
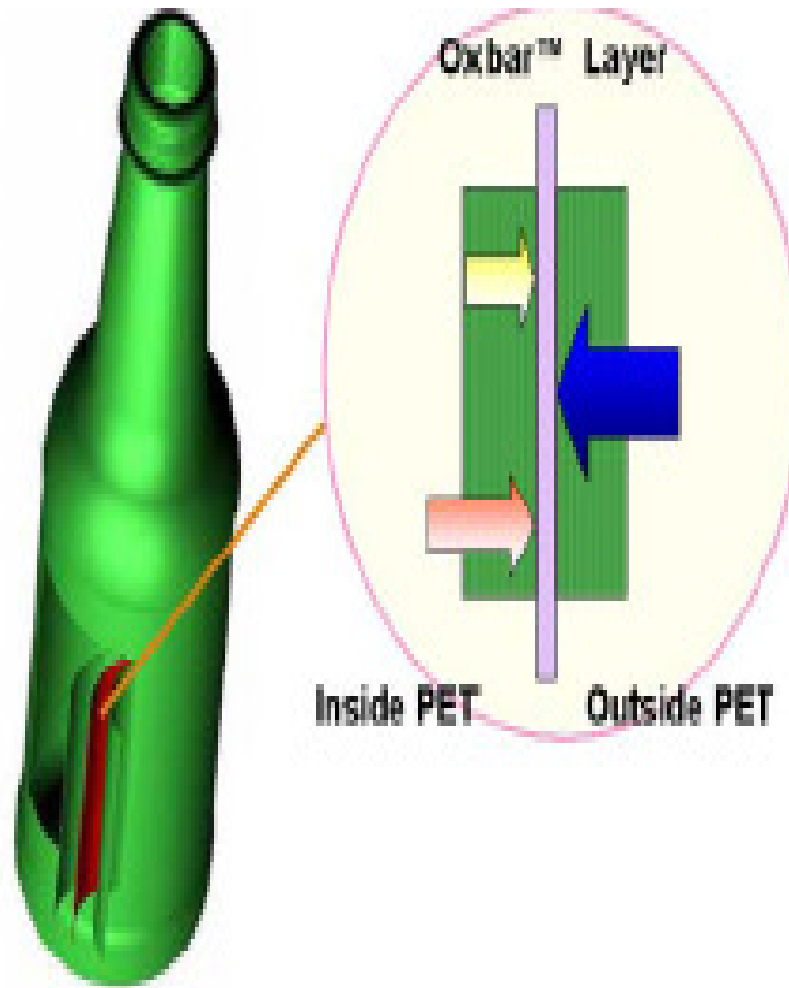


OKSİJEN BAĞLAYICILAR

- ASKORBİK ASİT
- ŞİŞE KAPAKLARINDA KULLANILIR



OKSİJEN TUTUCU FİLMLER



KARBONDİOKSİT DÜZENLEYİCİLER

- CO₂, bazı gıdalarda bozulma veya solunum reaksiyonlarına bağlı olarak üretilir.





KARBONDİOKSİT DÜZENLEYİCİLER

- Karbondioksit emici pedler, kalsiyum hidroksit, sodyum hidroksit, kalsiyum oksit, silika jel vb. maddeler içermektedirler.
- Karbondioksit salıcı/oksijen tutucu kombine sistemler de karbondioksit düzenleyici sistemler olarak kullanılabilir.

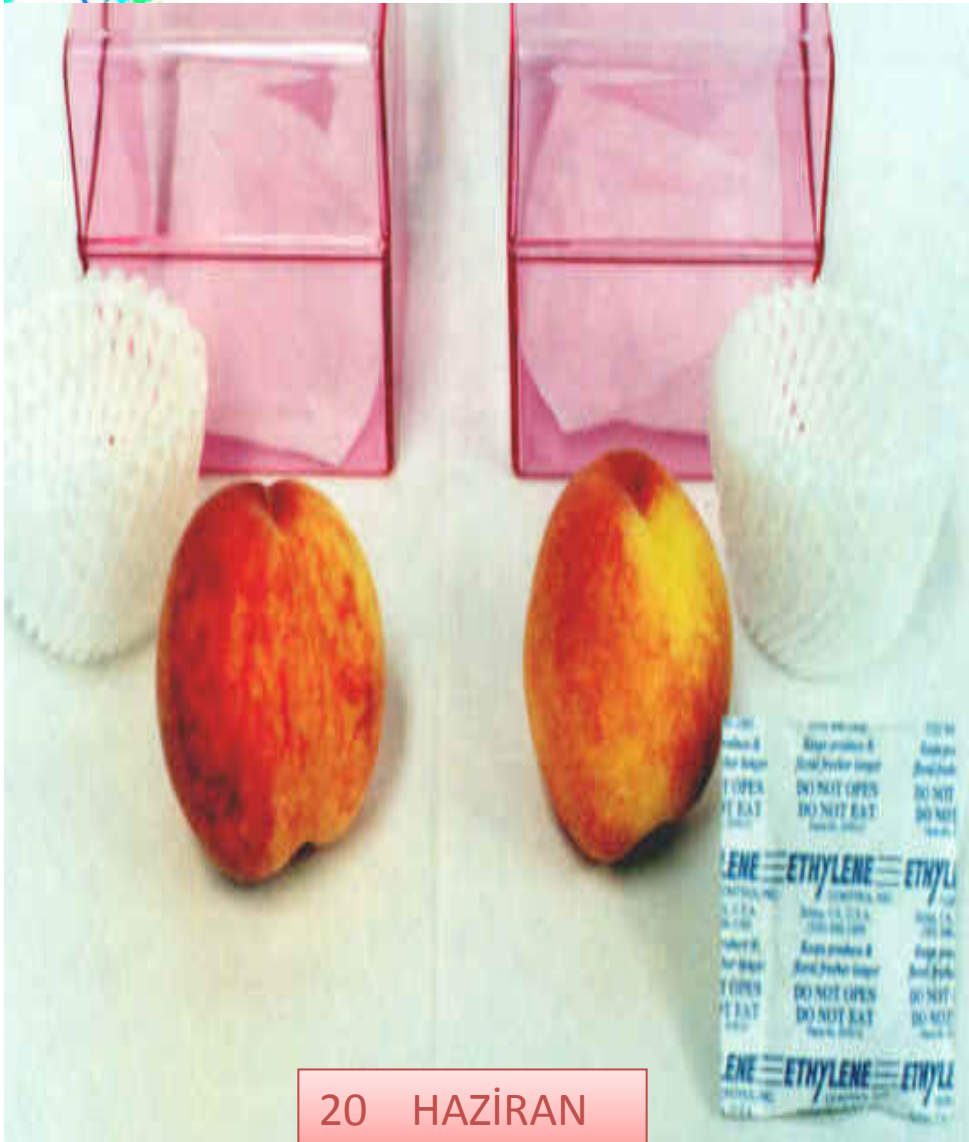
ETİLEN TUTUCULAR

- Etilene duyarlı taze ürünlerin ambalajlanmasında kullanılan etilen emen ürünler

Ethylene removing film bag



ETİLEN TUTUCULAR



20 HAZİRAN



29 HAZİRAN

NEM DÜZENLEYİCİLER

- Kırmızı et ve dilimlenmiş domates ambalajlarında olduğu gibi ortaya çıkan fazladan nemi emen materyaller,
 - Nem çekerler
 - Nemi absorbe eden pedler





YENİLEBİLİR FİLMLERLE ANTİMİKROBİYAL AMBALAJLAMA

- Mikrobiyal gelişimi engelleyebilmek amacıyla uygulanan bir aktif ambalajlama yöntemidir.
- Yenilebilir film kaplamalarda doğal kaynaklı maddeler ile gıdaların korunmasının ve raf ömrünün uzatılması amaçlanmaktadır.

SIKLIKLA KULLANILAN YENEBİLİR FİLMLER

- sellüloz türevleri,
- nişasta,
- deniz yosunu ekstraktları,
- pektin,
- mikrobiyal polisakkaritler ve soya,
- proteini izolatı,
- mısır zeini,
- buğday gluteni gibi protein
- kitin/citozan,
- kazein, peynir altı suyu
- jelatin,
- kollajen,





ANTİMİKROBİYAL AMBALAJLAMA

- Ambalajın bileşimine antimikrobiyal kimyasal ilavesi antimikrobiyal etki gösterir
 - Organik asitler ve tuzları,
 - Sülfidler,
 - Antibiyotikler, ve alkoller
 - Peroksit,
 - Ozon,
 - Klorin oksit,
 - Lizozim,
 - Nisin,
 - EDTA

AKILLI AMBALAJLAMA

- Akıllı ambalajlama, nakliye ve saklama sırasında ambalajlanmış gıdanın kalitesi hakkında bilgi vermek için ambalajlanmış gıdanın durumunu gözetleyebilen sistemler olarak tanımlanır.



AKTİF AMBALAJLAMA & AKILLI AMBALAJLAMA

AKTİF AMBALAJLAMA

- Aktif ambalajlama sistemlerinde ürün kalitesini düşürücü faktörleri azaltmak hedeflenirken,

AKILLI AMBALAJLAMA

- Akıllı ambalajlama sistemleri, ambalajlanmış gıda ürününün geçmişi ve kalitesi hakkında bilgi verir.





AKILLI AMBALAJLAMA

İNDİKATÖRLER

- ☐ Zaman-sıcaklık indikatörleri,
- ☐ Tazelik indikatörleri,
- ☐ Patojen indikatörler,
- ☐ Gaz konsantrasyon indikatörleri,

SENSÖRLER

- ☐ Gaz sensörleri,
- ☐ Floresan esaslı oksijen sensörleri,
- ☐ Biyosensörler.

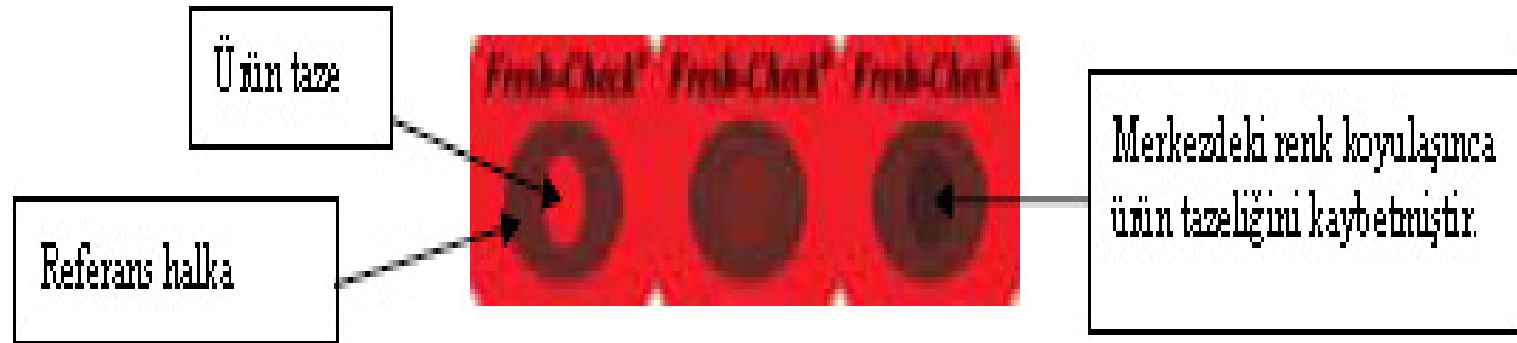
- ☐ Radyo frekanslı tanıma(RFID) sistemleri



ZAMAN-SICAKLIK İNDİKATÖRLERİ (TIME-TEMPERATURE INDICATORS/TTI)

- Çevresel faktörlere karşı duyarlıdır
- Renk değişimleri ile tüketiciler bilgilendirilir
- Bu tip etiketler özellikle **soğutulmuş ya da dondurulmuş gıdalarda** sıcaklık ihlalleri konusunda uyarı vermektedir.

ZAMAN-SICAKLIK İNDİKATÖRLERİ (TIME-TEMPERATURE INDICATORS/TTI)



Polimer bazlı zaman sıcaklık indikatörleri

* sıcaklık değişikliği ile aktive olur

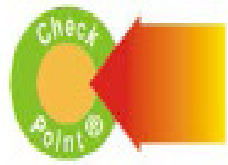
ZAMAN-SICAKLIK İNDİKATÖRLERİ (TIME-TEMPERATURE INDICATORS/TTI)



- Et, tavuk, balık, süt ürünleri,
- Taze sebze meyve, meyve suları,
- Hazır yiyeceklerin de bulunduğu tüm soğutulmuş, bozulabilir yiyecek ve içeceklerin takibine uygundur

SICAKLIK-SÜRE İNDİKATÖRLERİ

Vitsab® Checkpoint



→ Aktivasyondan önce



→ Aktive edilmiş



→ Renk değişimi



→ Ram ömrü sonu



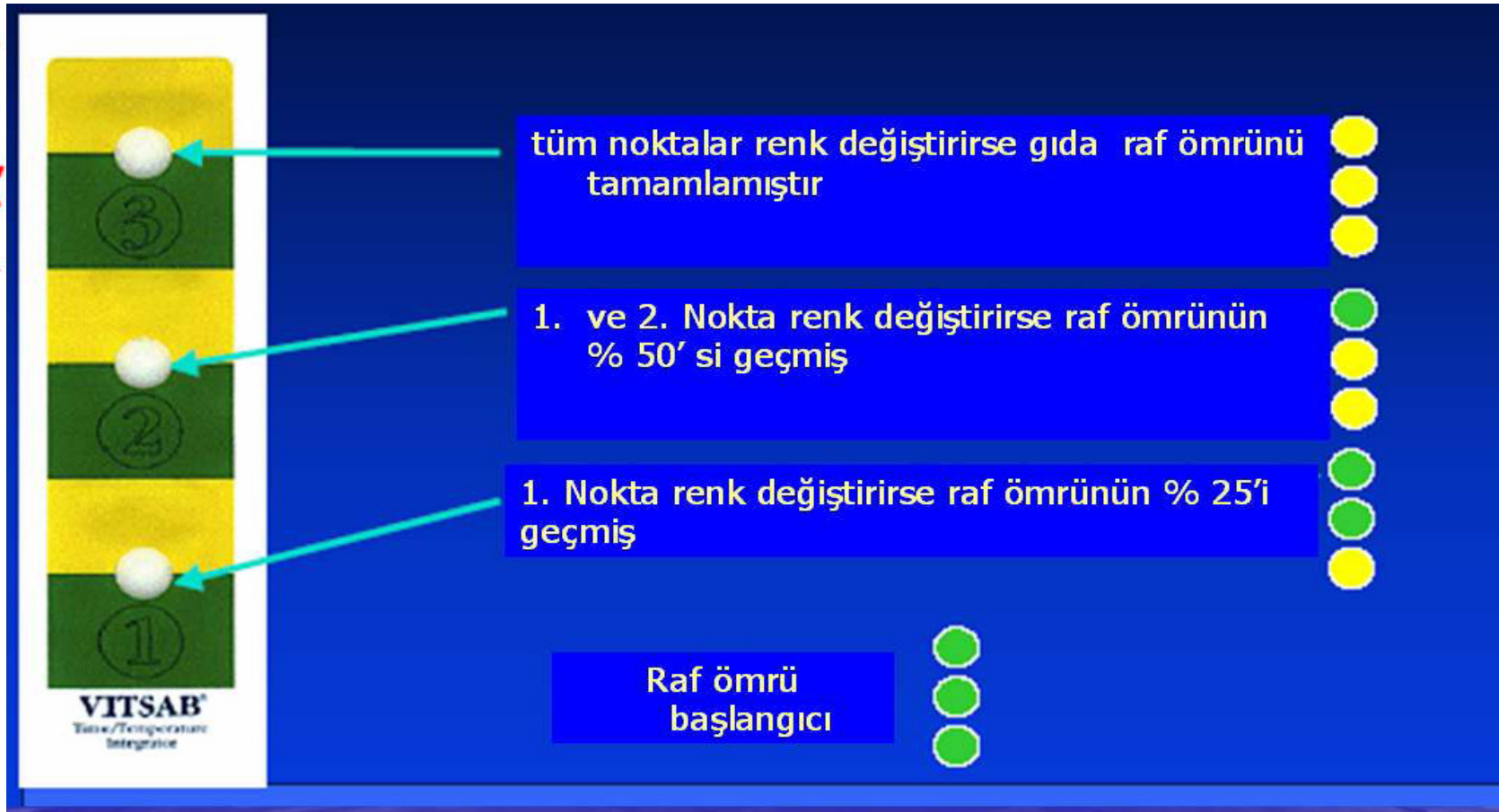
ZAMAN-SICAKLIK İNDİKATÖRLERİ (TIME-TEMPERATURE INDICATORS/TTI)

- *Difüzyon Bazlı İndikatörler*



- *Enzimatik Bazlı İndikatörler*

ENZİMATİK BAZLI ZAMAN-SICAKLIK İNDİKATÖRÜ

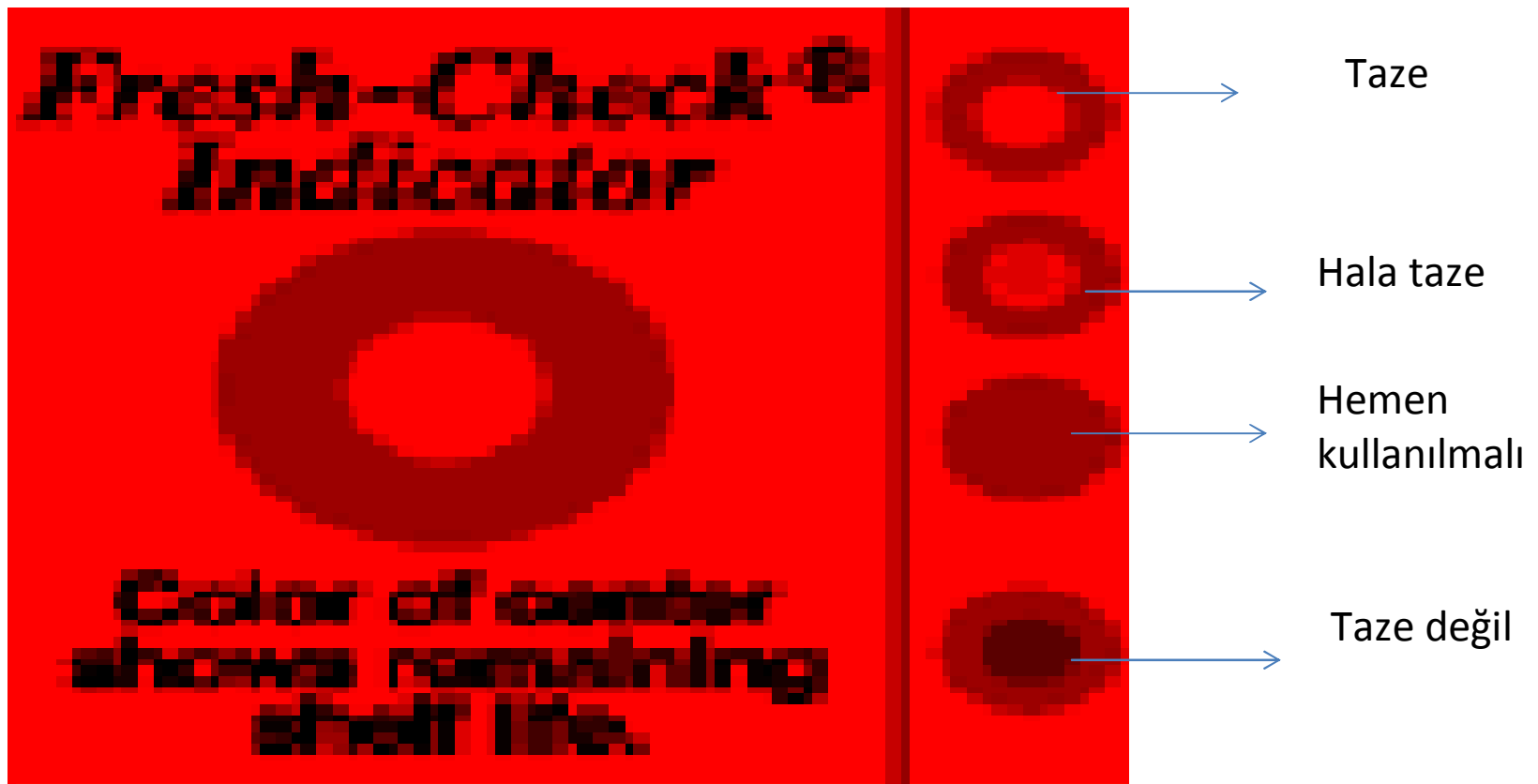




TAZELİK İNDİKATÖRLERİ

- Gıdaların depolanma sürecindeki ihlal,
- Mikrobiyal bozulmalar neticesinde meydana gelen metabolitler (CO_2 , SO_2 , NH_3 , aminler, H_2S , organik asitler, etanol, toksin veya enzim),
- Değişen gaz konsantrasyonlarının tespiti esasına göre çalışan sistemlerdir.

TAZELİK İNDİKATÖRLERİ





TAZELİK İNDİKATÖRLERİ

- pH değişimine duyarlı indikatörler,
- Uçucu azot bileşiklerine duyarlı indikatörler,
- Hidrojen sülfite duyarlı indikatörler
- Çeşitli mikrobiyal metabolitlere duyarlı indikatörlerdir

PH DEĞİŞİMİNE DUYARLI İNDİKATÖRLER

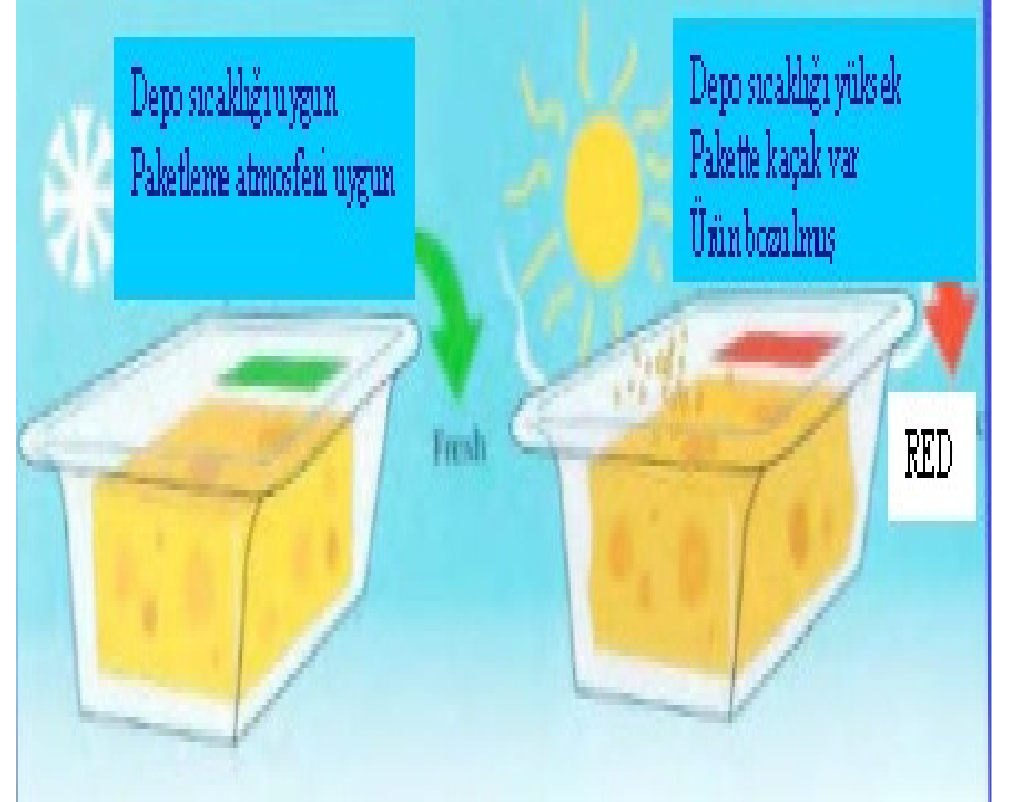
- pH boyaları kullanılır,
- Bu indikatörler, mikrobiyal bozulma sürecinde üretilen uçucu bileşiklerin varlığında renk değiştirmektedir.





UÇUCU AMİNLERE DUYARLI İNDİKATÖRLER

- Ürünlerin bayatlaması, bozulması ve uçucu aminleri üretmesiyle tepe boşluğunda biriken bu gazlar, reaktifle birleşir.
- Balık bozulmalarının izlenmesi için,
- Uçucu aminler (**trimetilamin**, dimetilamin, amonyak) ambalaj ortamında oluşurken,
- pH artışı, sensörde sarıdan maviye değişen, çıplak gözle kolayca görülebilir renk değişimine neden olur.





Etiket amonyak miktarına göre renk değiştirmekte,

Ette oluşan **amonyak** miktarı arttıkça kum saati benzeri olan etiket'in alt yarısı dolar,

Barkod da bu renk değişiminden etkilenir ve amonyak miktarı fazla artan ürünün satışı engellenir.



HİDROJEN SÜLFİTE DUYARLI İNDİKATÖRLER

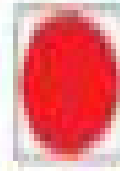
- H_2S gibi uçucu bileşikler, miyogloblin bazlı kimyasal indikatörler ile belirlenebilir.
- Modifiye atmosfer paketli **tavuk ve tavuk** ürünlerinin kalite kontrolünde kullanılır.
- Bu indikatörler, hidrojen sülfid tarafından miyoglobinde meydana gelen renk değişikliği prensibine göre çalışmaktadır



OLGUNLUK İNDİKATÖRLERİ

- Bunlar meyve ve sebzelerin olgunlaşırken ürettikleri aroma bileşenlerinin ölçülmesi prensibine göre çalışmaktadır.
- Ambalajın üzerindeki etiket, meyvenin olgunluk derecesine göre renk değiştirmektedir.

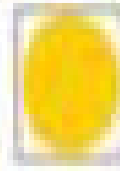
OLGUNLUK İNDİKATÖRLERİ



crisp ← Gevrek / Kırır kırır

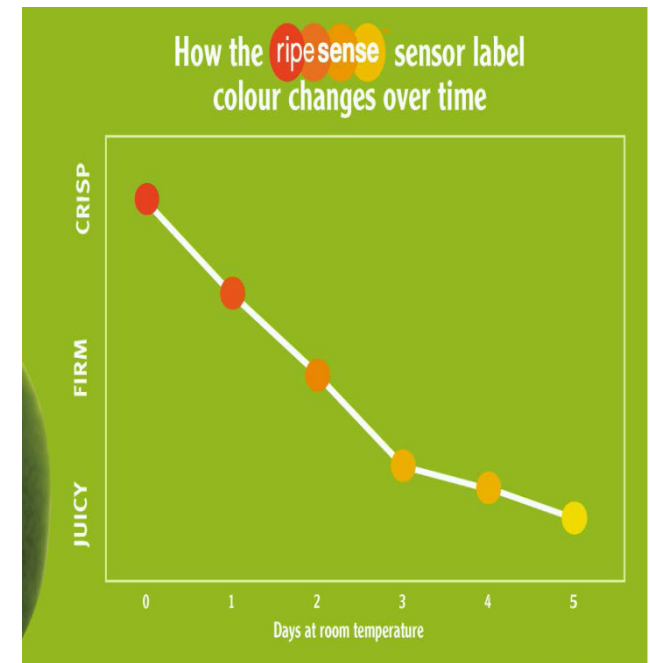


firm ← Sert



juicy ← Suu

OLGUNLUK İNDİKATÖRLERİ





PATOJEN İNDİKATÖRLERİ

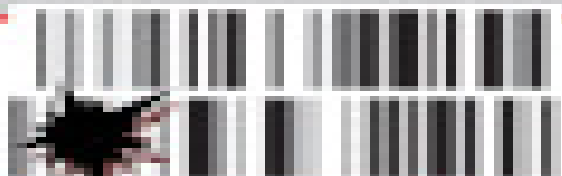
- Patojen indikatörler; ürünlere sonradan bulaşmış ve yüksek hastalık riski taşıyan bazı patojen mikroorganizmaları tespit edebilen etiketleri kapsamaktadır.
- *Salmonella sp.*, *Campylobacter sp.*, *E. coli* 0157 ve *Listeria sp.* gibi patojen mikroorganizmaları tespit amacıyla geliştirilmiştir.



PATOJEN İNDİKATÖRLERİ

- Prensipte: Barkodun bir kısmına membran antikor yerleştiriliyor.
- Kontamine bakteri varlığında immünokimyasal reaksiyon meydana geliyor.
- Reaksiyon sonucu barkod okunamaz hale gelip ürünün satışı engelleniyor.

PATOJEN İNDİKATÖRÜ

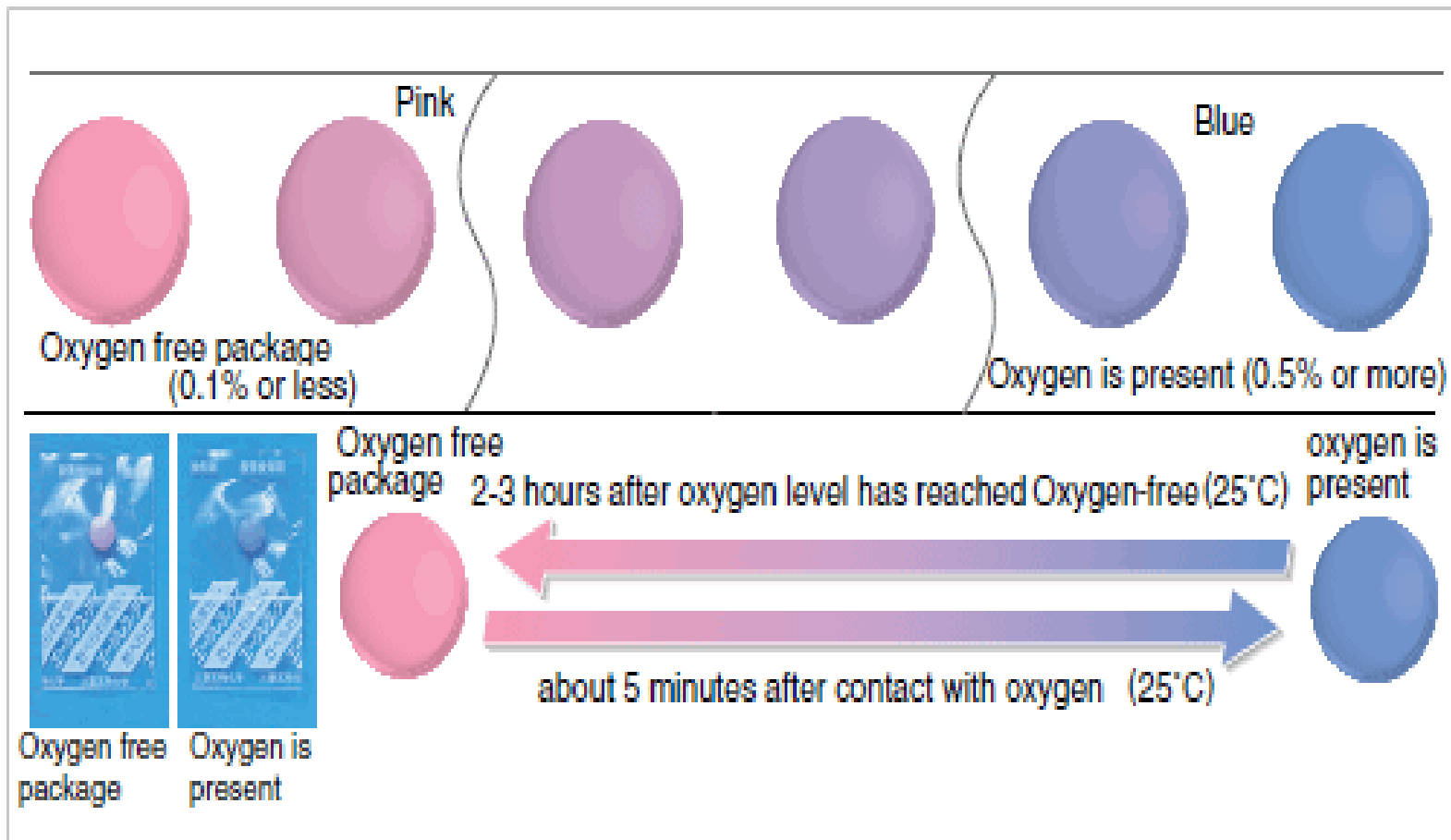
SAFE PRODUCT		
Bar Code Food Safety Label		
Safe Food Handling Instructions		
	Keep refrigerated or frozen.	
	Heat cooking instructions (including cooking times), sterility, and handle after handling raw meat or poultry.	
	Cook thoroughly.	
	Keep hot foods hot. Refrigerate leftovers immediately or discard.	
FOOD SENTINEL SYSTEM: To assure safe handling, this package is being automatically monitored for proper refrigeration and shelf life by time and temperature-sensitive barcodes. Abused product can also be visually identified by an extra wide, colored bar in the lower bar code.		
		
Sure  Pure		
Tare	Store No.	Sell By
Net Wt/ct	Unit Price	Total Price



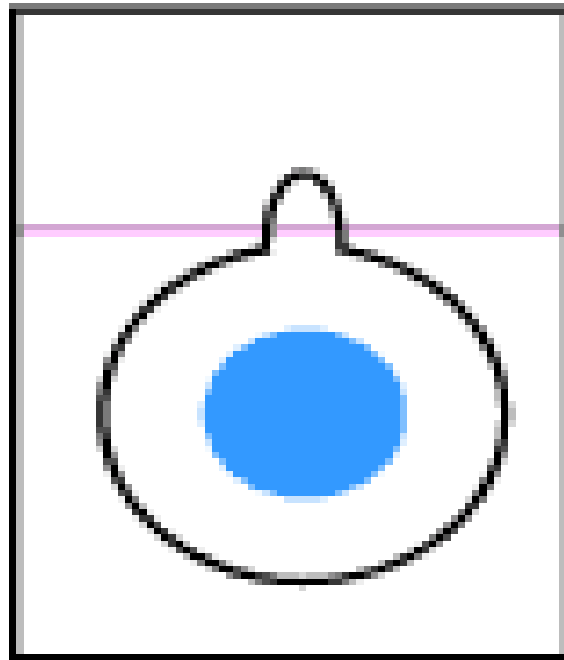
GAZ KONSANTRASYON İNDİKATÖRLERİ

- **Modifiye atmosfer ambalajlama** teknolojisinde kullanılır.
- Ambalaj bütünlüğü ve sızıntıları hakkında bilgi vermektedir.
- Burada O₂ seviyesi % 0.1 in altına düştüğünde etiketteki renk pembeye,
- % 0.5 in üzerine çıktığında ise maviye dönüşmektedir.

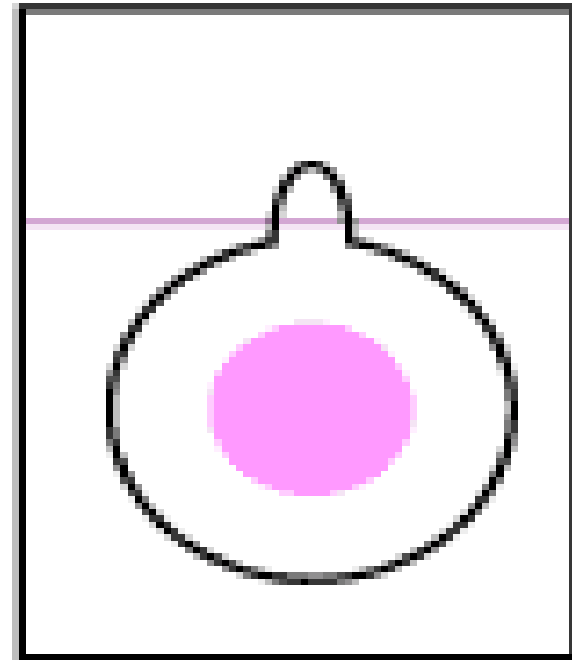
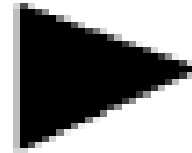
OKSİJEN İNDİKATÖRLERİ



GAZ KONSANTRASYON İNDİKATÖRLERİ



Oxygen present
(0.5% or more)



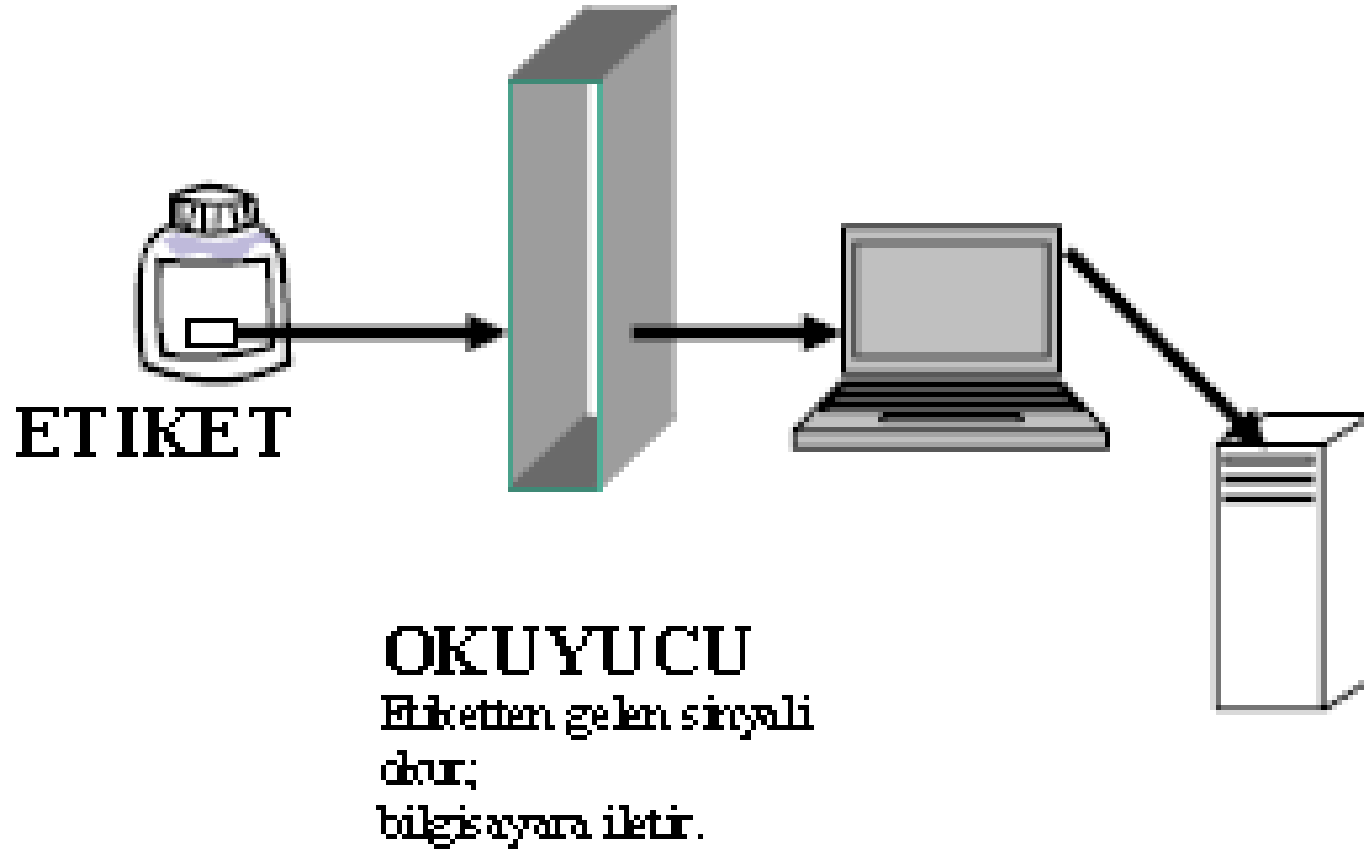
Oxygen-free
(0.1 % or less)



RFID - RADYO FREKANSLI TANIMA SİSTEMLERİ

- RFID sistemi, antenli bir çipten yapılan etiket (tag) ve antenli bir okuyucudan (reader) oluşur.
- **Tedarik zincirleri** için önemli avantajları vardır.

RFID SİSTEMİ



MODİFİYE ATMOSFERDE AMBALAJLAMA

- Paketin içerisindeki normal havanın yerine farklı konsantrasyonlarda CO₂ ve N₂ gaz karışımları ile doldurulmasıdır.
- Modifiye atmosfer paketlemede en sık kullanılan 3 tip gaz; O₂, N₂ ve CO₂ "dir.





VAKUM PAKETLEME

- Vakum paketleme, gaz geçirimsiz veya amaca göre belirli düzeyde gaz geçirgenliğine sahip bir ambalaj içerisindeki havanın vakum yoluyla uzaklaştırılması ve yerine herhangi bir gaz doldurulmadan paketin kapatılması işlemidir.

SOUS-VİDE AMBALAJLAMA

- Tek başına çiğ materyal veya çiğ materyale lezzet verici malzemeler (zeytinyağı, tuz, baharat, sos vs) ilave edilerek oluşturulmuş,
- Besinin ambalaj içerisinde vakumlandıktan sonra belirli sıcaklık/ zaman uygulaması yapılarak kontrol altında pişirilmesidir



AMBALAJ TASARIMINDA SON TRENDLER













TEŞEKKÜRLER