

# Yenilebilir Film ve Kaplamalar: Gıdalara Uygulanabilirliği

Dr. Cengiz CANER  
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği, Çanakkale  
ccaner@comu.edu.tr

Dr. Mehmet Küçük  
Yüzüncü Yıl Üniversitesi Gıda Mühendisliği, Van  
kucuk@agri.ankara.edu.tr

## ÖZET

Birçok avantajlara ve uygulamalara sahip olan yenilebilir filmlere olan ilgi son zamanlarda giderek artmaktadır. Yenilebilir filmler proteinler, polisakkaritler, lipid ve karışım guruplarına ayrılabilirler. Film kompozisyonuna katkı maddeleri filmin özelliklerini geliştirmek için katılabilirler. Solvent, dökme (kasting), ekstrüzyon gibi değişik metodlar kullanılarak üretilen kaplama yada filmler farklı yöntemlerle (daldırma, püskürtme, dökme) gıdaya uygulanırlar.

Ambalajlanmış gıdanın bozulması filmin geçirgenliğine (oksijen, su buharı) yani kütle transferine bağlıdır. Geçirgenlik özelliği filmin yapıldığı materyallerden direk etkilenir. Kimyasal yapıdaki fonksiyonel grupların geçirgenlik üzerine farklı etkileri vardır. Değişik yenilebilir filmlerin geçirgenlik ve mekaniksel özellikleri de polimerlerle kıyaslanabilir. Bu özellikler yapıldığı metaryal ve kıyaslandığı polimerlere göre değişim gösterirler. Yenilebilir filmler büyük bir potansiyele sahip olup hali hazırda ticari uygulamaları vardır. Meyve, sebzelere ve diğer gıdaların kaplanması için kullanılabilirler.

Bu derlemede yenilebilir filmler ve kaplamaların uygulanmasının amaçları, nitelikleri, film materyalleri, katkı materyalleri, üretilme ve gıdaya uygulanabilme yöntemleri, filmin bariyer ve mekaniksel özellikleri, bunların ticari sentetik polimerlerle kıyaslanması ve ürünlere kullanımları hakkında bilgi verilmiştir.

**Anahtar Kelime:** Yenilebilir filmler, bariyer, gıda koruma

## ABSTRACTS

The interest in the study of edible film which has many advantages and application has arisen during last decade. Components of edible films can be divided into: polysaccharide, proteins, lipid and composites based materials. Additionally, additives may be added to enhance the film properties. Edible film manufactured by solvent casting, molten casting or extrusion methods can be used as coatings on the foods by spraying, dipping, casting.

The deterioration of packaged foodstuff largely depends on the mass transfer ( $O_2$ , water) properties of the film. Permeability properties of the films depend on the film forming components. The functional groups on chemical nature of the films have different effects on permeability. Permeability and mechanical properties of edible films may be comparable with synthetic films. These depend on the film forming materials. Edible films are generally seen as having considerable potential for food applications. They can be used as coating for fruit and vegetables and other foodstuff.

**Key Words:** Edible films, barrier, food protection.

## YENİLEBİLİR KAPLAMA VE FİMLER

Yenilebilir kaplama ve filmler, meyve ve şekerlemelerin üzerine ince bir katman (kaplama) şeklinde kütle transferini (özellikler su buharı ve oksijen) önlemek ve görünüşlerini iyileştirmek amacıyla yüzyıllardan beri kullanılmaktadır (1). Bunların gıda üzerine uygulanmasının asıl amaçları (2):

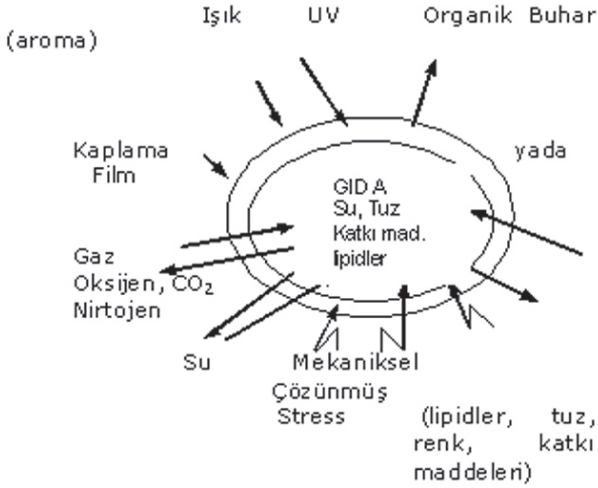
- ✎ Su buharı bariyeri olarak meyve ve sebzelerde rutubet kaybını önlemek.
- ✎ Gaz bariyeri olarak meyve ve sebzede solunumu yavaşlatma, oksidasyonu önleyerek koruyucu bir kaplama sağlama.
- ✎ Ürünün mekaniksel kullanımını geliştirme ve şeklini muhafaza etme.
  - Pizza üzerindeki unsurları muntazam şekilde tutma
  - Sosisin şeklinin korunması
- ✎ Farklı su aktivitesindeki gıda kısımlarını birbirlerinden ayırma.
  - Dondurmadan içeriğindeki fındığa rutubet geçişini engelleme
- ✎ Aktif ambalajlar ile işbirliği.
  - Antimikrobiyel ajanlar
  - Antioksidantlar
  - Renk
  - Tat ve aroma
- ✎ Yapışmanın önlenmesi.
- ✎ Ambalaj atığının azaltılması (Ürün kalitesini iyileştirmenin yanında asıl sentetik ambalaj filmlerin kullanımını azaltmaya alternatif olarak görülmektedir).

Hali hazırda mum da dahil yenilebilir kaplama ve filmler, meyve ve sebzelerin nem kaybını engellemek, solunumlarını yavaşlatmak ve görünüşünü iyileştirmek; zein kaplamalar şekerlemelerde nem dayanımı sağlamak için; kollagen kaplamalar ise sosislerde nem kaybını ve oksijen transferini ve iç yapısının düzgünlüğünü sağlamak; hidroksipropilmetil seluloz (HPMC) gıda içeriğini ve HPMC ve mısır (zein) kaplama ve jelatin eczacılıkta kapsül görünüşünü iyileştirmek, yapısal bütünlüğü, ve stabilitesini sağlamak için kullanılmaktadır (1,2).

Gıda ya da ilaç ürünlerinin direk kaplanması amacı ürün kalitesini ve raf ömrünü artırmaktır. Yenilebilir film ve kaplamalar ürünün koruma derecesi, sentetik filmlerin kullanım miktarının azalmasına yol açar. Buna ilaveten, ambalaj açıldıktan sonra yenilebilir filmler ve kaplamalar ürünü korumaya devam edebilirler. Nem ve oksijen transferini kontrol etmesine ilaveten mekaniksel kuvvetlerden de ürünü korurlar. Yenilebilir filmler ve

migrasyonunu azaltabilirler. Bunlar antioksidan, antimikrobiyel ve diğer katkı maddelerini de taşıyabilirler (Şekil 1). Bu makalenin amacı kaplama ve film materyalleri, bunların özellikleri, uygulamaları ve ayrıca sentetik polimerlerle karşılaştırılmalarını incelemektir (3,4,5).

Şekil 1: Uçucu bileşiklerin transferi ile yenilebilir filmler arasındaki bağlantı.



## Film Materyalleri

Kaplamalar ve yenilebilir film materyalleri polisakkaritler, proteinler, lipidler, ve karışımlar olarak gurplandırılabilirler (6,7).

### 1. Polisakaritler

Sellüloz türevleri, nişasta ve nişasta türevleri, yosun, bitki gıamları (pektinler, alginatlar) ve kitosandır.

### 2. Proteinler

Genelde kollagen, jelatin, kazein, whey, zein (mısır), gluteni (bugday) ve soya proteinidir.

#### Polisakkarit ve Proteinlerin Özellikleri

- Oksijen, karbondioksit, lipidlere karşı iyi bariyer,
- İyi sayılabilecek mekaniksel dayanım,
- Ürünle birlikte ısıtılır yada pişirilirse suda çözünme,
- Su buharı dayanımı zayıf olması (6,7).

### 3. Lipidler

Mum (Waxes), parafin (petrol), arı mumu, polietilen mumlar. Shellak kaplamaları (böcek salgısı). Sakkaroz yağ asit esterleri ve yüksek erime noktalı gliseridlerdir.

#### Özellikleri:

- Su buharına karşı iyi bariyer,
- Kristal durumunda gaz ve su buharı geçirmez, gevşek guruplu kristaller daha fazla gaz geçirgendir,
- Yeterli yapısal bütünlük ve dayanımı eksik olup bazı katkı maddeleri ilavesi gerekir.

Lipid materyaller polimer değildirler ve bu yüzden yalnız başlarına düzgün sabit film halinde duramazlar. Buna rağmen gıda ve ilaçlar üzerinde rutubet bariyeri olmak yanında parlaklıkta sağlarlar (1,3,7,8).

## 4. Karışımlar

Karışım filmler ve kaplamalar polisakkarit/protein tarafından desteklenen lipid tabakası / polisakkarit / protein matrisi içinde dağılan lipid materyalleridir.

Polisakkarit ve lipid bileşik karışımlarının avantajları:

Lipidler su buharı bariyeri özelliğini artırırken polisakkaritler filmlerin mekaniksel özelliklerini artırır (7).

### Film Katkıları

Yenilebilir kaplama ve filmlerin fonksiyonluluğunu, mekaniksel, koruyucu, duyuşal ya da besleme özelliklerini artırmak için değişik katkı maddeleri film çözeltilerinin içine katılırlar. Bileşimine katılan bu maddeleri filmlerin özelliklerine özellikle gaz geçirme özellikleri üzerine önemli değişikliklere yol açabilirler:

**Plastikleştiriciler (Plastifiye):** Düşük molekül ağırlığına, yüksek kaynama noktasına sahip, uçucu olmayan bileşikler olup eklendiği materyalin belirli fiziksel ve mekaniksel özelliklerini değiştirirler (3,4). Sentetik polimerler gibi yenilebilir kaplama ve filmlerin esnekliğini, yırtılmaya karşı direncini ve dayanımını artırmak ve kırılabilirliğini azaltmak amacıyla düşük molekül ağırlığına sahip plastifiye edici maddelerin ilave edilmesi gerekir. Plastifiye ediciler genellikle polimer zincirleri arasındaki ilişkiyi bozarak molekül içi kuvveti azaltarak ve camsı-geçiş sıcaklığını (Tg) düşürerek biopolimer zincirlerin hareketini artırır. Daha fazla esneklik sağlamalarına rağmen gaz geçirgenlik özelliklerinin artmasına yol açarlar. Yenilebilir filmlere katılabilen plastifiye edici maddelerin en önemlileri: gliserol, asetillenmiş monogliserid, sorbitol, propilen glikol, polietilen glikol, yağ asitleri, düşük molekül ağırlığına sahip şekerler (fruktoz, glikoz, sakkaroz) ve monogliseridlerdir. Su, polisakkarit ve protein filmler için ayrıca plastifiye edici özelliğindedir (3,4,7). Hidrofilik plastikleştiriciler genelde su buharı geçişini artırır.

**Diğer Katkı Maddeleri.** Yenilebilir filmlere gıda güvenliği, beslenme özelliğini ve kalitesini zenginleştirmek amacıyla antimikrobiyeller, antioksidantlar, fungusitler, vitaminler, aroma maddeleri ve pigmentler de ilave edilir.

**Antimikrobiyel maddeler:** Ürün muhafazasında küf, maya ve bakterilerin çoğalmasını yavaşlatarak ürünün raf ömrünü ve stabilitesini artırmak amacıyla katılırlar. Bunlar çeşitli organik asitler, tuzları, sülfidler, nitritler, antibiyotikler ve alkollerdir (3, 8).

**Antioksidantlar:** Üründe stabiliteyi arttırmak, oksidatif acılaşma ve renk bozulmalarına karşı koruyarak besleyicilik değerini muhafaza etmek için eklenir. Bunlar asitler (sitrik asit) ve bazı esterler, fenolik bileşikler (BHA, BHT, TBHQ) (3,4).

**Fungusitler:** Küf gelişimini azaltmak amacıyla kullanılırlar. Benomyl, imazalil ve thiobendazole (THZ) turuncuğillerde kullanıldığı bilinen fungusitlerdir (3,4).

**Vitaminler, Lezzet Maddeleri, Pigmentler**

### Kaplama ve Film Üretim Metodları

**1. Çözelti (Solvent) dökme.** Sıvı ya da su-etanol karışımıyla oluşturulan film çözeltisi düzgün bir yüzey üzerine belirli miktarda dökülür. Solvent buharlaştıktan sonra, dökülen düzgün yüzeyden film soyularak kaldırılır. Kollagen, mısır, ve buğday gluteni hariç

polisakkarit ve protein film oluşturan materyallerin çoğu suda çözünür özelliktedir. Mısır zeini ve buğday gluteni su-etanol solusyonunda çözüldüğünden dolayı diğer proteinlerle kıyaslandığında daha iyi su buharı geçişi dayanımına sahiptir olduğu gözlenir. Metil selüloz (MC) ve (HPMC) hareket halindeki bant üzerine çözelti dökme ve kurutma yöntemi ile ticari olarak üretilmektedir. Jelatin kapsülleri, ilaç endüstrisinde geniş bir uygulama alanına sahiptir. Sert kapsüllerin her bir yarısı jelatin solusyonuna daldırılıp kurutulmasıyla üretilir (3,7).

**2. Eriterek Dökme.** Lipid filmler, katman kaplamaları katı yapının eritilmesiyle üretilirler.

**3. Ekstruzyon.** Suda çözünmeyen sosis kılıfları ve et kaplamaları yenilebilir kolagen filmlerin 4-10 % sıvı çözelti ekstruzyonu ile levha halinde üretilebilirler (7).

#### Filmlerin Gıdalara Uygulanma Yöntemleri:

Yenilebilir kaplamalar: daldırma, püskürtme ve dökme teknikleri ile ürüne uygulanabilir.

**1. Daldırma:** Gıdanın sıvı kaplama materyali içeren bir tank ya da tekne içerisine daldırılmasından sonra su ve solventin uzaklaştırılması için düzgün bir zemine konulup bekletilmesidir. Bu yöntem düzgün olmayan yüzeylerin homogen kaplama, kaplamanın fazlasının uzaklaştırılma ve kurutma gibi avantajlara sahiptir. Büyük hacimli gıdaların kaplanmasında diğer metodlar düşünülmelidir. Et, balık ve tavuklara, asetil gliserideler, meyve ve sebzelere mum uygulaması bu yöntemdir (7, 9).

**2. Püskürtme:** Özellikle meyve ve sebzelerin kaplanmasında popüler olan bir yöntemdir. Kaplama, ürün yüzeyine püskürtücüler altından geçen ürünlere püskürtülmesiyle uygulanır. Bu yöntemle kaplama materyali daha ekonomik kullanılabilir ve düzgün kaplama sağlanır. Daldırma yönteminden daha homojen ve ince bir katman elde edilir (7,9).

**3. Dökme:** Düzgün bir yüzeye dökülüp kurutulması ile elde edilir. Elde edilen film kağıt levha halinde kendi başına durabilir (Plastiklere benzer) (7,9).

#### Kaplama ve Filmlerin Bariyer ve Mekaniksel Özellikleri

Filmin kullanılma alanını belirleyen en önemli özellikler bariyer (rutubet, oksijen, aroma, yağ, sorbik asit) ve mekaniksel (gerilme ve esneme kuvveti) özellikleridir. Kimyasal yapısı, hazırlama yöntemi, filmi işlem şartları, fonksiyonel grupları, serbest bölge, kristaliniti, polaritesi, çapraz-bağlantıları, oryantasyon, katkı maddeleri varlığı gibi birçok özellik filmin geçirgenliği etkiler. Örneğin oksijen geçirgenliğine fonksiyonel grupların etkisi Tablo 1 de açıkça görülmektedir (10,11,12).

Tablo 1. Oksijen Geçirgenliğine Fonksiyonel Grupların Etkisi (23 °C at 0% RH)(11).

Filmlerin hangi gıda ya da ilaça uygulanacağına göre farklı gaz bariyer ve mekaniksel özellikleri göz önünde bulundurulur. Tablo 2 - 4 farklı yenilebilir filmler ve sentetik filmlerinin geçirgenlik ve

mekaniksel özellikleri kıyaslanmaktadır.

(CH <sub>2</sub> -CHX) <sub>n</sub> deki X tabiatı	Oksijen Geçirgenliği (cm <sup>3</sup> μm/m <sup>2</sup> )
dkPa)	
-OH	0.0004
-CH	0.002
-Cl	0.31
F	0.58
-COOCH <sub>3</sub>	0.66
-CH <sub>3</sub>	5.83
-C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	16.3
H	18.6

Görüldüğü gibi plastikleştirici miktarı ve test şartlarının (sıcaklık ve nisbi rutubet) filmlerin özellikleri üzerine önemli etkileri vardır. Artan rutubet, filmlerin (polisakkarit ve protein) rutubet oranının artmasına neden olarak geçirgenliğin artışı ve kuvvetinin azalması gibi sonuçlar verir (3,10,11).

Polisakkarit ve protein filmleri düşük yoğunluklu polietilene (LDPE) kıyaslandığında zayıf rutubet bariyeridirler (Tablo 2). Buna rağmen, polisakkarit ya da proteinler mumlar ya da yağ asitleriyle birleştirildiğinde iyi rutubet bariyeri özelliğine sahip olurlar. HPMC- ve MC-dayalı karışım filmler mükemmel rutubet bariyeridirler (3,7).

Yenilebilir filmler 50 % nisbi rutubette LDPE (zayıf oksijen bariyeri) den daha iyi oksijen bariyeri özelliği sağlar. Protein filmler oksijen bariyeri özelliği açısından mükemmel olan etilen vinil alkol (EVOH) ün özelliğine yaklaşırken, polisakkarit ya da lipidlerden daha iyi bir oksijen bariyeri dirler (Tablo 3).

Yenilebilir filmlerin mekaniksel özellikleri genellikle sentetik polimer filmlerden daha düşük olmasına karşın gıdaları kaplamaya, sarmaya dayanabilecek kadar kuvvetlidirler (Tablo 4) (3,7).

#### Düşük Su Buharı Geçirgenliği İçin Yenilebilir Filmler

**Çift Katlı Filmler:** Polimer film üzerine lipidler (Şekil 2).

Şekil 2: Çok katlı filmlerin yapısal görünüşü.



**Emülsiyon Film:** Polimer film içine lipid yayılmıştır. Lipid çeşidi, emülsiyon filmin kompozisyonu, lipid partikül ebadı ve şekli bariyer özelliklerine etki eder (Şekil 3).

Şekil 3 Emülsiyon filmlerin yapısal görünüşü

#### GIDA VE İLAÇLARIN KAPLANMASI

**Meyve ve sebzeler:** Meyve ve sebzelerin üzerlerine yenilebilir kaplamalar rutubet kaybını, dilimlenmiş ürünlerde esmerleşmeyi ve sulu yapısının kaybını önlerler. Ürünlerin ayrıca birbirlerine yapışmasını önleyerek parlak görünüş sağlar. Ayrıca ürünlerin sürtünerek aşınmasını önler ve bazı durumlarda da gaz transferinide kontrol ederler. Polimerik materyallerden sellüloz türevleri, kitosan ve protein solunum ve olgunlaştırmayı yavaşlatmak için kullanılır. Bunlara ilaveten yaygın olarak kullanılan diğer materyaller arı

Mumu, karnauba mum ve mineral yağdır (2,3,13).

#### **Şekerlemeler, fındık ve ilaç tabletleri:**

Kaplamalar bu ürünlerde oksijen alımını azaltmak, yapı bütünlüğünü geliştirmek ve parlaklık sağlamaktır. Aroma eklemek ya da tabletlerdeki tadı maskeleyen amacıyla kullanılırlar. Bunlar yüksek yağ içeren gıdalarda oksidatif acılaşmayı azaltırlar. Tuz, şeker, lezzet, renk ve antioksidantların daha iyi tutunmalarını sağlarlar. Yaygın olarak kullanılanları: mısır zeini, selüloz türevleri ve mumlardır (2,3,13).

**Et, tavuk ve deniz ürünleri:** Rengi muhafaza etmek, rutubet kaybını, büzülmeyi ve mikrobiyel gelişmeyi yavaşlatmak için kullanılırlar (2,3,13,14).

**Karışık ürünler:** Nem ya da lipidlerin birbirlerine migrasyonunu önlemek için kullanılır (gevrek ve kek karışımında kurutulmuş meyvelerin mum ile kaplanması, dondurma kulahının polisakkarit yağ asit ile kaplanması gibi) (13,14).

- ✍ Hali hazırdaki bazı uygulama örnekleri:
- ✍ Sosislerin kaplanması
- ✍ Oksijene hasas ürünlerin (fındıkta yağ kaybını önlemek) kaplanması
- ✍ Meyve ve sebzelerin mum ile kaplanması
- ✍ Dilimlenmiş meyve ve sebzelerin raf ömrü uzatmak ve renk bozulmasını önlemek (2,3,13).

#### **SONUÇ**

Yenilebilir filmlerin kullanıma alanları giderek artmaktadır. Yenilebilir filmler açılmış ambalajda dahi fonksiyonlarını korurlar. Bariyer özellikleri birçok nedenden dolayı farklı olmasına rağmen oksijen, su geçirgenliklerine dayanımı bazı polimerlere yakın düzeydedir. Her ne kadar polisakkarit ve protein filmleri zayıf rutubet bariyeri özelliğinden dolayı, mumlar rutubet bariyer özelliğini geliştirme yeteneğine sahiptirler. Oksijen bariyeri özelliği konusunda ise protein filmler üstün özelliğe sahiptirler. Yenilebilir filmlerin gerilme kuvveti ve kopma uzaması polietilen ve polistiren arasında yer alır.

Gıda kalitesini artıran yenilebilir filmlerin kullanımını sentetik ambalaj miktarının azalmasına bağlı olarak gelecekte artacaktır. Bariyer özelliklerinin geliştirilmesi için lipid filmler üzerine

çalışmalar yoğunlaşmaktadır. Plastikleştirici seviyesi gerilme kuvvetini azaltırken, kopma kuvveti artırarak filmlerin özellikleri üzerine dramatik etkileri vardır.

Çoğu çalışmada rutubet ve oksijen geçirgenliği ve mekaniksel özellikleri üzerine yoğunlaşılmasına rağmen, tat, aroma ve lipid bariyer özelliklerine de ilgi giderek artmaktadır. Hali hazırda birçok gıdada kullanılabilmektedir. Farklı gıdalarda kaplama uygulamalarının incelenmeli, ekstruzyonla üretilmesi araştırılmalıdır.

#### **KAYNAKLAR**

- 1)Kaster, J.J. and Fennema, O.R. 1986. Edible film and coating: A review. Food Technol. 40 (12) 47-58.
- 2)Güllbert, S. 1986. Technology and application of edible protective film In: Food Packaging and Preservation, M. Matathlouthi (ed), Elsevier Applied Science Publishers, New York, pp 371-394.
- 3) Anker, M. 1996. Edible and biodegradable films and coatings for food packaging. The Swedish Institute For Food and Biotechnology. Goteborg, Sweden.
- 4) Baldwin, E.A. 1999. Surface treatments and edible coatings in food preservation in "Handbook of Food Preservation" Ed. M.S.Rahman. Marcel Dekker, Inc., New York. pp. 577-609
- 5) Debeaufort, F., Quezada-Gallo, J.A. and Voilley, A. 1998. Edible film and coating tomorrow's packaging. A review. Critical reviews in Food Science. 38(4). 299-313.
- 6) Krochta, J.M. and De Mulder-Johnston., C. 1997. Edible and biodegradable polymer film: Challenges and opportunities. Food Technol. 51 (2) 61-74.
- 7) Krochta, J.M. 1997. Film, Edible. In The Willey Encyclopedia of Packaging Technology. (Ed) Brody A, Marsh K S. John Wiley and Sons Inc. 397-400.
- 8) Han, J.H., 2000. Antimicrobial food Packaging. Food Technology. 54 (3). 56-65.
- 9) Greener Donhowe, I.K. and O.R.Fennema. 1994. Edible Films and Coating. Characteristics, Formation, Definitions, and Testing Methods. Ch1. in Edible In Edible Coatings and Films to Improve Food Quality. Ed. by J. M. Krochta, E.A. Baldwin and M. Nisperos-Carriedo, Technomic Publishing Co., Lancaster, PA., pp. 1-25.
- 10) Koelsch, C., 1994. Edible water vapour barrier: properties and promise. Trends in Food Sci. and Technol. 51:76-81.
- 11) Miller, K.S and Krochta, J.M. 1996. Oxygen and aroma barrier properties of edible films: A review. Trends in Food Sci. and Technol., 8(7)228-237.
- 12) Ashley R. J 1985. Permeability and Plastic Packaging, Polymer Permeability, J. Comyn (ed) Elsevier Applied Science Pub, New York, pp 267-307
- 13) Grant, L. A, and Burns, J. 1994. Application of Coating In Edible Coatings and Films to Improve Food Quality. Ed. by J. M. Krochta, E.A. Baldwin and M. Nisperos-Carriedo, Technomic Publishing Co., Lancaster, 189-201.
- 14) Grant L, A ve Burns J. 1994. Application of coatings In: Edible Coatings and Films to Improve Food Quality, J.M. Krochta, E.A. Baldwin, M.O. Nisperos Carriedo (eds.), Technomic Publishing Co, Lancaster U.S.A. pp. 189-200-.

# ISPANAK - EKOLOJİK ÜRÜNLER MARKETİ

## LÖSEV - LÖSEMİLİ ÇOCUKLAR VAKFI

Kansere Hayır Diyelim Doğal ve

Ekolojik Ürünlerle Beslenelim

www.losev.org.tr  
losev@losev.org.tr

Table 2. Yenilebilir Filmlerin Su-Buharı Geçirgenliğinin Sentetik Polimer Filmlerle Kıyaslanması (Anker, 1996 ve KROCHTA 1997)

Film <sup>b</sup>	Test Şartı <sup>a</sup>	Permeability [(g • mm)/(m <sup>2</sup> • day • kPa)]
HPMC:PEG(9:1)	25°C, 85/0% rh	6.5
SA:PA:HPMC:PEG	25°C, 85/0% rh	0.048
BW/SA: PA: MC: HPMC: PEG	25°C, 97/0% rh	0.068
HPMC	27°C, 0/85% rh	9.1
HPMC :SA (1.25:1)	27°C, 0/85% rh	0.03
Amiloze	25°C, 100/0% rh	31.6
Zein:Gly (4.9:1)	21°C, 85/0% rh	9.6
Gluten :Gly (3.1:1)	21°C, 85/0% rh	53
WPI:Gly(4:1)	25°C, 0/77% rh	70
WPI:BW: Sor (3.5:1.8:1)	25°C, 0/98% rh	5.3
Na caseinate	25°C, 0/81% rh	37
Ca caseinate :BW (1.7:1)	25°C, 0/97% rh	3.6
Shellac	30°C, 0/84% rh	0.72
BW	25°C, 0/100% rh	0.021
<b>Sentetik Polimer Filmlerle</b>		
Yüksek Yoğunlukta Polietilen (HDPE)	38°C, 90/0% rh	0.02
Selofan: Sellüloz hidrat	38°C, 90/0% rh	7.27
Etilen Vinil Alkol (EVOH)	38°C, 90/0% rh	0.25
Düşük Yoğunluklu Polietilen (LDPE)	38°C, 90/0% rh	0.079

<sup>a</sup> Nisbi rutubet filmlerin üst ve alt kısımları.

HPMC = hidroksipropilen seluloz, MC = metil seluloz, SA = stearik asit, PA = palmitik asit, BW = bees mum, PEG = polietilen glicol, WPI = whey protein isolate, Gly = gliserol, Sor = sorbitol.

Table 3. Yenilebilir Filmlerin Oksijen Geçirgenliğinin Sentetik Polimerlerle Kıyaslanması (Anker, 1996 ve KROCHTA 1997).

Film <sup>a</sup>	Test Şartları	Permeability [(cm <sup>3</sup> • µm)/(m <sup>2</sup> • day • kPa)]
HPMC	24°C, 50% rh	272
MC	24°C, 50% rh	97
Kollagen	RT, 63% rh	23.3
WPI :Gly (2.3:1)	23°C, 50% rh	76.1
WPI: Sor (2.3:1)	23°C, 50% rh	4.3
WPI: Sor (3.5:1)	23°C, 40% rh	0.7
Zein:Gly (4.9:1)	30°C, 0% rh	13
Shellac	29°C, 55% rh	212
BW	23°C, 0% rh	1540
<b>Sentetik Polimer Filmlerle</b>		
Yüksek Yoğunlukta Polietilen (HDPE)	23°C, 50/0% rh	427
Selofan: Sellüloz hidrat	23°C, 50/0% rh	16
EVOH (70% VOH)	23°C, 0% rh	0.1
EVOH (70% VOH)	23°C, 95% rh	12
Etilen Vinil Alkol (EVOH)	23°C, 50/0% rh	0.1
Düşük Yoğunluklu Polietilen (LDPE)	23°C, 50% rh	1870

<sup>a</sup> HPMC = hidroksipropilene seluloz, MC = metil seluloz, WPI = whey protein isolate, Gly = gliserol, Sor = sorbitol, BW = arı mumu, VOH = vinil alkol.

Table 4. Yenilebilir Filmlerin Mekaniksel Özelliklerinin Sentetik Polimerlerle Kıyaslanması (Anker, 1996 ve KROCHTA 1997).

Film <sup>a</sup>	Gerilme Kuvveti (MPa)	Kopmada uzama (%)
HPMC	69	10
MC	62	10
Soya Protein: Gly (1.7:1) pH=10	5.2	90
$\alpha$ -Kazein Gly (49:1)	4.1	38
Niğasta	49	7
Amiloze	70	23
Kollagen: Sell: Gly (3.4:0.8:1)	3-11	25-50
Zein: PEG + Gly (2.6-5.9:1)	3-28	6-213
Gluten: Gly (2.5:1)	3	276
WPI: Gly (2.3:1)	14	31
<b>Sentetik Polimer Filmlerle</b>		
Düşük Yoğunluklu Polietilen (LDPE)	9-17	500
Polistiren	35-55	1
Polietilen teraflan	175	70-100
Yüksek Yoğunlukta Polietilen (HDPE)	26	300

<sup>a</sup> HPMC = hidroksipropilmetilen selluloz, MC = metil selluloz, sell = selluloz, Gly = gliserol, PEG = polietilene glikol, WPI = whey protein izole.

## XV.Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı

### 06-09 Ekim 2004 / Belek - ANTALYA

#### TOPLANTI BAŞKANI

**Prof. Dr. Erdem Yeşilada**

Gazi Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi  
Farmakognozi Anabilim Dalı  
Etiler 06330 Ankara  
Tel : 312-222 42 55  
Fax : 312-223 50 18  
E-mail : yesilada@gazi.edu.tr

#### TOPLANTI SEKRETERİ

**Bildiri Özetleri ve Bilimsel Yazışma İçin**

**Doç. Dr. Didem Deliorman Orhan**

Gazi Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi  
Farmakognozi Anabilim Dalı  
Etiler 06330 Ankara  
Tel : 312-215 44 67 / 1303  
Faks : 312-223 50 18  
E-mail : [didem@gazi.edu.tr](mailto:didem@gazi.edu.tr)

#### TOPLANTI ORGANİZASYONU

**Toplantı Kayıt, Konaklama,  
Sosyal Program ve Genel Bilgiler  
Armoria Congress**  
Turan Güneş Blv. 28/3 B-Blok  
06550 Çankaya-Ankara  
Tel : 312-441 56 86  
Fax : 312-441 58 38  
E-mail : [armoria@armoriatravel.com](mailto:armoria@armoriatravel.com)  
[armoria@bihat-2004.org](mailto:armoria@bihat-2004.org)

#### TOPLANTI DİLİ

Toplantının resmi dili Türkçe'dir. İngilizce olarak sunulacak sözlü bildirimlerin sunumu sırasında eş zamanlı çeviri yapılmayacaktır.

#### BİLDİRİ ÖZETLERİ

Bildiri Özetleri'nin en geç 04 Haziran 2004 tarihine kadar bu duyuruda yer alan ve ayrıca kongre web sitesi içerisinde de belirtilmiş olan açıklamalar doğrultusunda Toplantı Sekreteri'ne, e-mail ile (web sitesi üzerinden de gönderilebilir) "dosya uzantısı-attached file" olarak gönderilmesi gerekmektedir.

#### KATILIM SERTİFİKASI

Katılımcı ismine göre hazırlanmış olan toplantı katılım sertifikalarının, 08 Ekim 2004 tarihinden itibaren toplantı kayıt deskinden dağıtımı yapılacaktır.

#### TOPLANTI ÇANTASI VE KİTİ

Katılımcı ismine göre hazırlanmış olan yaka kartı, toplantı çantası ve diğer materyaller, kayıt esnasında toplantı kayıt deskinden teslim edilecektir. İşlem kolaylığı açısından, kayıt işlemlerinin tamamlanmasını takiben tarafınıza gönderilecek olan toplantı kayıt onay mektubunun unutulmaması ve kayıt deskinde ibraz edilmesi faydalı olacaktır.

#### ÖNEMLİ TARİHLER

Bildiri Özetleri için Son Başvuru Tarihi	04 Haziran 2004
Erken Kayıt için Son Başvuru Tarihi	01 Temmuz 2004
Açılış Kokteyli	06 Ekim 2004
Bilimsel Toplantılar	06-08 Ekim 2004
Gala Gecesi	08 Ekim 2004