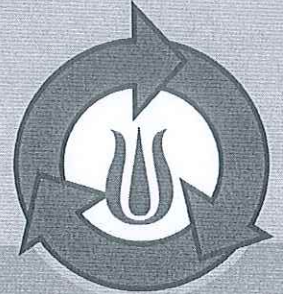


# 3<sup>RD</sup> ASM INTERNATIONAL CONGRESS OF AGRICULTURE AND ENVIRONMENT

16-18 NOVEMBER 2017, ANTALYA/TURKEY



## PROCEEDING BOOK



[www.bscongress.com](http://www.bscongress.com)

ISBN: 978-605-83551-7-0

3rd ASM International Congress of Agriculture and Environment  
Proceeding Book

3. ASM Uluslararası Tarım ve Çevre Kongresi  
Bildiriler Kitabı

ISBN: 978-605-83551-7-0

Yayıncı



Editör

Prof. Dr. Recep KÜLCÜ

COMMITTEES/Kurullar

Chairman/Kongre Başkanı

Prof. Dr. Recep KÜLCÜ (Chairman of ICAE 2017, Süleyman Demirel University)

**Organizing Committee/Organizasyon Kurulu**

Prof. Dr. Osman YALDIZ ( Akdeniz University)  
Prof. Dr. Recep KÜLCÜ (Süleyman Demirel University, KAKAD)  
Prof. Dr. Can ERTEKİN (Akdeniz University)  
Prof. Dr. Günay KOCASOY (Boğaziçi University, KAKAD)  
Prof. Dr. Bülent TOPKAYA (Akdeniz University, KAKAD)  
Assoc.Prof. Dr. Nuriye Altınay PERENDECI (Akdeniz University)  
Aylin Zeren ALAGÖZ (Ph.D.c.) (Boğaziçi University, KAKAD)  
Res. Asst. Emre AKMAN (Akdeniz University)  
Ahmet SÜSLÜ (Süleyman Demirel University)  
Fatma ÇELİK (Boğaziçi University, KAKAD)  
Ekin YURDAKUL (Boğaziçi University, KAKAD)

**Scientific Comitte/Bilim Kurulu**

Prof. Dr. Osman YALDIZ (Akdeniz University, Turkey)  
Prof. Dr. Recep KÜLCÜ (Süleyman Demirel University, KAKAD, Turkey)  
Prof. Dr. Can ERTEKİN (Akdeniz University, Turkey)  
Prof. Dr. Günay KOCASOY (Boğaziçi University, KAKAD, Turkey)  
Prof. Dr. Martin Libra (Czech University of Life Sciences Prague)  
Prof. Dr. Eng. Sorin BIRIS (Univeristy of Politehnica Bucharest, Romania)  
Prof. Dr. Nuri AZBAR (Ege University, KAKAD, Turkey)  
Prof. Dr. Nuray BALKIS (İstanbul University , KAKAD, Turkey)  
Prof. Dr. Ayşe FİLİBELİ (Dokuz Eylül University, KAKAD, Turkey)  
Prof. Dr. Dilek SANIN (METU, KAKAD, Turkey)  
Assoc. Prof. Dr. Ta.YEONG (Monash University, Malaysia)  
Assoc. Prof. Dr. Nuriye Altınay PERENDECI (Akdeniz University, Turkey)  
Assoc. Prof. Dr. Merja KONTRO (University of Helsinki, Finland)  
Assoc. Prof. Dr. Wojciech Budzianowski (Wroclaw University of Science and Technology, Poland) Assist.  
Prof. Dr. Ghaffar ALI (University of Agriculture FAISALABAD, Pakistan)  
Assist. Prof. Dr. N.L. PANWAR (Maharana Pratap University of Agriculture and Technology, India)  
Dr. Stefanie SIEBERT (Executive Director of the European Compost Network, GERMANY) Dr. Eng.  
Mihai MATACHE (INMA Bucharest, Romania)  
Dr. Eng. Valentin VLADUT (INMA Bucharest, Romania)  
Dr. Antoni SÁNCHEZ (Universitat Autònoma de Barcelona, Spain)  
Dr. Konstantinos MOUSTAKAS (National Technical University of Athens, Greece)  
Dr. Abdullah YASAR (University Lahore, Pakistan)  
Erwin Binner, Dipl. Ing. (MSc). (BOKU-University of Natural Resources and Life Sciences, Austria)

## İçindekiler

Türkiye’de Pamuk Üretiminde Yakıt Tüketimine Bağlı Olarak Gerçekleşen Karbondioksit Emisyonlarının Değerlendirilmesi .....	1
Kurak Bölgelerde Su Etkin Peyzaj Düzenlemeleri Yaklaşımıyla ‘Xeriscape’ .....	9
Antalya İli Demre İlçesi Domates Seralarından Toplanan <i>Tetranychus urticae</i> Koch (Acari:Tetranychidae) Popülasyonlarında Gelişen Abamectin Direnci ve Detoksifikasyon Enzim İlişkisi.....	19
Bazı Bitki Ekstraktlarının Predatör Akar <i>Neoseiulus californicus</i> (McGregor) (Acari:Phytoseiidae)'a Kontakt Toksisiteleri .....	28
Endüstriyel Simbiyosis Çalışmalarında Veri Madenciliği Uygulamaları .....	37
Tarım İşletmelerinin Mısır Yetiştiriciliği Karar Kriterlerinin AHP Yöntemi İle Belirlenmesi: Konya İli Örneği.....	53
Şeker Üretim Prosesinde Oluşan Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılması ve Sürdürülebilir Tarıma Katkı Sağlanması .....	67
Doğal Şekerden Ne Anlamalıyız? Dünyada ve Türkiye’de Şeker Sektörünün Durumu .....	74
Haşhaş ( <i>Papaver somniferum</i> L.) Tohumlarında Yapılan Çeşitli Uygulamaların Çimlenme Üzerine Etkileri .....	85
Balın Kalite Karakteristikleri: Fiziko-kimyasal özellikleri yönünden değerlendirilmesi .....	98
Örnek Bir Sera İçin Toprak Kaynaklı Isı Pompası Sistemi ile Isıtma Uygulamasının Tekno-Ekonomik Analizi .....	103
Tarımsal Soğutma Uygulamalarında Yenilenebilir Enerji Kaynaklı Resorbsiyonlu Soğutma Sistemleri.....	114
Toprak Penetrasyon Direncinin Tahmini için Genelleştirilmiş Regresyon Sinir Ağı ve Radyal Tabanlı Fonksiyon Yöntemlerinin Karşılaştırılması .....	122
Bazı Fiğ Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarının Ot Verimine Etkisi .....	132
Health Impact Assessment (HİA): A New Impact Assessment System In Decision Making.....	139
CO <sub>2</sub> -Equivalent Greenhouse Gas Emissions from Electricity and Water Consumption in Agricultural Production over Turkey.....	149
<b>Konjak Glukomannan Ve Peynir Altı Suyu Protein İzolatı İçeren Yenilebilir Filmlerin Mekanik Özellikleri.....</b>	161
Kırsal Kalkınmada Ekosistem Hizmetleri Yaklaşımı: Adana-Karaisalı Örneği .....	167
Samsun İlindeki Kabuklu Fındık İşleme Tesislerinin Yapısal Özellikleri Ve Bazı İşletme Parametrelerine Genel Bir Bakış.....	175
Kamusal Politika Alanı Olarak Çevre: 1980’lerden Günümüze Çevre Politikaları .....	182
Deniz Suyundan Su Üretimi Sırasında Ortaya Çıkan Rejekt Suyun Denize Deşarj Edilebilirliğinin Değerlendirilmesi .....	193

## KONJAK GLUKOMANNAN VE PEYNİR ALTI SUYU PROTEİN İZOLATI İÇEREN YENİLEBİLİR FİMLERİN MEKANİK ÖZELİKLERİ

A. Çelikel<sup>1,\*</sup>, M. B. Akın<sup>2</sup>, M. S. Akın<sup>2</sup>, B. Göncü<sup>2</sup>, K. Burçu Büyükkılıç<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mardin Artuklu Üniversitesi Turizm İşletmeciliği ve Otelcilik Yüksekokulu, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, Mardin, Türkiye.

<sup>2</sup> Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye.  
\*acelikel2@gmail.com

### ÖZET

Yenilebilir filmler, gıdalara bariyer özelliği sağlayarak ürünün güvenli bir şekilde korunması ve raf ömrünün uzatılması amacıyla gıda paketlenme malzemesi olarak geliştirilmiştir. Yenilebilir filmlerin özellikleri üretiminde kullanılan materyallere bağlı olarak değişim göstermektedir. Bu çalışmada yüksek molekül ağırlıklı ve suda çözünür lineer polisakkarit olan konjakglukomannan (KGM) ve peynir altı suyu protein izolatından (WPI) oluşan yenilebilir film üretilmiştir. Sadece konjakglukomannan (KGM) içeren yenilebilir filmin elastikiyet modülü (E) ve gerilim (TS) değerlerinin peynir altı suyu protein izolatı (WPI) içeren filmden yüksek olduğu fakat % uzama (% E) değerinin daha düşük olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelime: Yenilebilir Film, Mekanik Özellik, KonjakGlukomannan, Peynir Altı Suyu Protein İzolatı**

## MECHANICAL PROPERTIES OF EDIBLE FILMS PREPARED WITH KONJAC GLUCOMANNAN AND WHEY PROTEIN ISOLATE

### ABSTRACT

Edible films have been developed as food packaging material to provides help barrier properties and to protect the product safely and extend shelf life. The properties of edible films vary depending on the materials used in production. In this study, edible films were produced consisting of high molecular weight and water soluble linear polysaccharide, konjac glucomannan (KGM) and whey protein isolate (WPI). It was determined that edible film elasticity modulus (E) and tensile strength (TS) values including only konjac glucomannan (KGM) were higher than film containing whey protein isolate (WPI), but % elongation (% E) value was lower.

**Keywords: Edible Film, Mechanical Property, Konjac Glucomannan, Whey Protein Isolation**

## GİRİŞ

Günümüz gıdaların dayanıklılığı artırarak raf ömrünü uzatmaya yönelik çeşitli uygulamalar kullanılmaktadır. Gıdaların ısıtması veya soğutulması, su aktivitesinin düşürülmesi, kürlenmesi, tuzlanması, pH kontrolü, antimikrobiyal madde ilavesi ve kontrollü atmosferde depolama ve ambalajlaması kullanılan çeşitli yöntemlerdendir (Cha ve Chinnan, 2004). Bu yöntemlerin yanı sıra kullanılan paketlenme malzemelerinin ürüne uygunluğu sağlaması ürünün raf ömrünün uzatılmasında önemli etkenlerden biridir. Ancak kullanılan ambalaj malzemelerin üretim maliyetini yükseltmekte ve atık olarak geri dönüşüme kazandırılmadığında çevreye zarar vermektedir. Ambalaj materyalleri toplam katı atığın %30'unu biyolojik olarak parçalanamayan plastik ambalajlar ise %13'lük kısmını oluşturmaktadır (Krochta ve DeMulder-Johnston, 1997). Son yıllarda yenilebilir film kaplama yöntemi bu tür olumsuzlukların azaltılmasında önemli rol almaktadır. Yenilebilir film kaplamalar gıdalardaki su ve aroma kaybının azaltılması, renk bozulmalarının geciktirilmesi, gaz transferinin yavaşlatılması ve darbelere karşı korunmanın yanı sıra, içerisine ilave edilen komponentler ile duyu özelliklerinin ve besin değerinin artırılmasına ve gıda koruyucu maddelerin taşınmasına da yardımcı olmaktadır (Hambleton, ve ark., 2009; Krochta, 1992; Mei ve Zhao, 2003; Salmieri ve Lacroix, 2006, Bifani ve ark., 2007; Vargas ve ark., 2008).

Yenilebilir filmler bileşenleri dikkate alındığında polisakkaritler, yağ ve protein bazlı yenilebilir filmler olarak sınıflandırılmaktadır (Kester ve Fennema, 1986). Kullanılan materyallere göre filmin özellikleri farklılık göstermektedir. Polisakkarit bazlı yenilebilir filmler hidrofilik özellikleri nedeniyle zayıf su buharı ve gaz geçirgenliğine sahip olup gıdanın nem kaybını önlemektedir (Kester ve Fennema, 1986). Protein bazlı yenilebilir filmlerin ise iyi bir gaz bariyerleri ve yüksek nem geçirgenliği özelliğine sahip olduğu tespit edilmiştir (Koyuncu ve Savran, 2002; Sothornvit ve Krochta, 2000).

Protein ve polisakkaritler içeren yenilebilir film üretiminde protein ve polisakkarit zincirleri arasındaki güçlü bağlar molekülerin hareketini kısıtlamakta ve bu tür filmlerin kırılma özelliği göstermesine neden olmaktadır. Bu bağları daha zayıf ve harekete izin veren bir bağ olan hidrojen bağına çevirmek için; film çözünebilir plastikleştirici maddeler eklenerek, hidrojen bağlarıyla protein polimer zincirleri arasındaki mesafenin artırılması sağlanır (Mehmetoğlu, 2010; Kalkan, 2014).

Polimer filmlerin, mekanik özelliklerin belirlenmesinde gerilim ve % uzama değerleri kullanılmaktadır (Ayana, 2007). Malzemelerde molekül ağırlığının artmasıyla, kopma gerilimi ve kopmada uzama da ilk olarak artış görülmekte daha sonra değişme gözlenmektedir. Bunun sonucunda malzeme daha sert ve dayanıklı gelmektedir (Kibar, 2010).

Bu çalışmada yüksek molekül ağırlıklı ve suda çözünür lineer polisakkarit olan konjak glukomannan (KGM) ve peynir altı suyu protein izolatından (WPI) üretilen yenilebilir filmlerin elastikiyet modülü (E), gerilim (TS) ve % uzama (% E) değeri incelenmiştir

## MATERYAL VE METOT

Yenilebilir film üretiminde; peynir altı suyu protein izolatı (Davisco Foods International, Inc. Le Sueur, Minn., USA), konjak glucomannan (Yunnan Gengyun Konjac Resources Developing Co., Ltd. Kunming, China), gliserol (Merck İlaç Ecza ve Kimya Tic. A.Ş., Türkiye) ve A6582-100G Silicon Antifoam (Sigma-Aldrich Co., United States) kullanılmıştır.

## Filmin Hazırlanması

Filmlerin hazırlanmasında yalnız peynir altı suyu protein izolatı (WPI) (%8), yalnız konjak glukomannan (KGM) (% 0,7) ve ikisinin karışımı (%8 WPI+%0,7 KGM) olacak şekilde 3 ayrı örnek hazırlanmıştır. Örneklere köpük önleyici ilave edilerek manyetik karıştırıcıda 75 dk. karıştırılmıştır. Daha sonra su banyosunda 90 °C'ye ısıtılarak 30 dk. bekletilmiştir. Oda sıcaklığına soğutulan karışıma gliserin ilave edilerek 50 °C de 48 saat kurumaya bırakılmıştır. (Leuangasukrek ve ark., 2014).

## Filmlerin elastikiyet modülü (E), gerilim (TS) ve yüzde uzama (% E) belirlenmesi

Filmlerin mekanik özelliklerinin belirlenmesinde çekme özellikleri (ASTM D638 standardı) esas alınmıştır. Filmler standartta belirtildiği gibi 80x25 mm boyutlarında kesilmiş ve örnekler 25°C ve %53±2 BN de 48 saat bekletilmiştir. Örneklerin, çekme dayanımı ve % uzamaları TA-XT2 model mekanik test cihazı (Stable Micro Systems, Surrey, England) kullanılarak belirlenmiştir. Analiz sırasında cihazın iki çenesi arasındaki çekme hızı 1 mm/s olarak ayarlanmıştır (Ayana, 2007; Kalkan, 2014).

Yenilebilir filme kopma noktasında uygulanan maksimum kuvvet ve uzama miktarı mekanik test cihazına bağlı bilgisayar program (Texture Expert Exceed 2.3, Stable Micro System, Surrey, England) yardımıyla hesaplanmıştır. Kopma noktasında örneğe uygulanan kuvvetin örneğin başlangıçtaki kesit alanına bölünmesiyle gerilim (N/mm<sup>2</sup>), örneğin boyundaki değişimin başlangıçtaki boyuna oranlanmasıyla da uzama yüzdesi aşağıda verilen eşitlik (2.1.) ile hesaplanmıştır (Ayana, 2007; Kalkan, 2014).

$$\% \text{ uzama} = \frac{L-L_0}{L_0} \times 100 \quad (2.1.)$$

$L_0$ : Filmlerin ilk uzunluğu  $L$ : Filmlerin son uzunluğu

## İstatistiksel Analizler

Araştırmadan elde edilen verilerin varyans analizleri Minitab 16 (Minitab Inc.) istatistik programı kullanılarak (General linear model) yapılmış ve Tukey testine tabi tutularak ile %1 önem seviyesinde karşılaştırılmıştır.

## SONUÇ VE TARTIŞMA

Mekanik özellikler, ürüne uygun yenilebilir filmin belirlenmesinde önemlidir. Aksi takdirde yeterli mekanik mukavemet filmin bütünlüğünü korumasını ve gözenek yapısından oluşabilecek kusurların engellenmesini sağlamaktadır. Peynir altı suyu protein izolatı 8g WPI/100g, konjak glukomannan 0,7g KGM/100g ve peynir altı suyu protein izolatı ve konjak glukomannan 8:0,7g WPI:KGM/100g içeren yenilebilir filmlerin mekanik özelliklerini gösteren tekstürel analiz sonuçları Tablo 1'de görülmektedir.

Tablo 1: Yenilebilir filmlerin mekanik özellikleri (n=3)

WPI:KGM/100 g *	% Uzama (%E)	Gerilim (TS) (Mpa)	Elastikiyet Modülü (E ) (MPa)
(8:0,0)	126,90±0,689 <sup>a</sup>	0,32±0,022 <sup>a</sup>	0,26±0,017 <sup>a</sup>
(8:0,7)	114,54±2,059 <sup>b</sup>	0,49±0,017 <sup>b</sup>	0,43±0,020 <sup>b</sup>
(0:0,7)	117,76±2,035 <sup>b</sup>	0,58±0,009 <sup>c</sup>	0,49±0,09 <sup>c</sup>

\*Aynı sütunda farklı küçük harflerle gösterilen değerler yenilebilir birleşimine göre istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p<0.01).

Elastikiyet modülü veya Young modülü, lineer bölgedeki gerilime oranıdır ve filmin asli sertliği hakkında bilgi vermektedir. Ayrıca deformasyona karşı direnç olarak da tarif edilebilir (Murillo-Martínez ve ark., 2011). Örneklerin elastikiyet modülü incelendiğinde en yüksek elastikiyet modülü değerinin sadece konjak glukomannan (KGM) içeren yenilebilir filmde en düşük elastikiyet modülü değerinin ise sadece peynir altı suyu protein izolatu (WPI) içeren yenilebilir filmde olduğu belirlenmiştir. Konjak glukomannan ve peynir altı suyu proteini izolatu bazlı yenilebilir filmlerin özellikleri üzerine yapılan bir çalışmada; peynir altı suyu proteinin oranındaki artışa paralel olarak filmin mukavemeti ve elastikiyet modülünde azalma görülmüş ancak çözünmeme, ürün bütünlüğü ve su direncinde artış gözlenmiştir (Leuangsukrerk ve ark., 2014).

% Uzama kırılma noktasında numunenin orijinal uzunluğundaki değişim yüzdesi olarak ifade edilmektedir (Murillo-Martínez ve ark., 2011). Yapılan analiz sonucu sadece peynir altı protein izolatu içeren (WPI) yenilebilir filmin % uzama değerini diğer örneklerden yüksek olduğu tespit edilmiştir. En düşük % uzama değeri ise peyniraltı protein izolatu ve konjakglukomannan (WPI: KGM) içeren yenilebilir filmde saptanmıştır. Tang ve ark. (2003), soya protein izolatu ve karboksimetil konjak glukomannan bazlı yenilebilir filmlerde TS değerinin polisakkarit miktarına bağlı olarak genel bir artış gösterdiğini ancak sonra düşüş eğiliminde olduğunu saptamıştır. Bu sonucun polisakkarit ve protein bazlı yenilebilir filmlerin hidrojen bağıni geliştirmesinden kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir.

Örneklerin çekme kuvveti (TS) değerleri incelendiğinde en düşük değere sahip olan örneğin sadece peynir altı suyu protein izolatu içeren (WPI) yenilebilir film olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç yapılan diğer çalışmalarla paralellik göstermektedir (Tang ve ark., 2003, Leuangsukrerk ve ark., 2014).

Filmlerinin gerilim değerleri karşılaştırıldığında en yüksek TS değerine sadece konjak glukomannan (KGM) içeren yenilebilir filmin, en düşük TS değerine ise sadece peynir altı suyu protein izolatu (WPI) içeren yenilebilir filmin sahip olduğu saptanmıştır.

Proteinler genellikle kompleks yapıları, moleküler arası etkileşimleri ve çeşitli yan zincir grupları nedeniyle sofistike konfigürasyona sahiptir. Ancak polisakkaritler genel olarak lineer bir omurga yapısı bulunmaktadır (Chen, 1995). Molekül yapılarındaki bu farklılık yenilebilir film yapısına da yansımaktadır. Polisakkarit bazlı metil selüloz yenilebilir filmler yüksek gerilim ve düşük uzama değerine sahip iken protein bazlı yenilebilir filmler ortalama gerilme değerine ve daha yüksek % uzama oranına sahiptirler (Murillo-Martínez ve ark., 2011).

Sadece konjak glukomannan içeren yenilebilir filmin elastikiyet modülü (E) ve gerilim (TS) değerlerinin sadece peynir altı suyu protein izolatu (WPI) içeren filmde yüksek olduğu fakat yüzde uzama (% E) değerinin düşük olduğu arasında belirlenmiştir. Bu durum konjak glukomannan (KGM) içeren yenilebilir filmin güçlü ve sünek bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Peynir altı suyu protein izolatu ve konjak glukomannan (WPI:KGM) içeren

yenilebilir filmlerin elastikiyet modülü (E) gerilim (TS) ve uzama (% E) değerleri incelendiğinde diğer örneklerle kıyasladaha iyi mekanik özellik gösterdiğini saptanmıştır. Yapılan bazı çalışmalar da bu sonuçlarla paralellik göstermiştir (Tang ve ark., 2003, Leuangsukrerck ve ark., 2014).

Sonuç olarak; yenilebilir film üretiminde peynir altı suyu protein izolatu ve konjak glukomannan karışımı içeren bileşenlerin kullanımı, kaplama materyalinin mekanik özelliklerini geliştirilmede kullanılabilceği görülmüştür.

## KAYNAKLAR

- Ayana, B., (2007). Antimikrobiyel Yenilebilir Filmlerin Üretimi ve Özelliklerinin Belirlenmesi. Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 61s., Mersin.
- Bifani V., Ramirez C., Ihl M., Rubilar M., Garcia A. and N. Zaritzky. (2007). Effects of Murta (*UgniMolinaeTurcz*) Extract on Gas and Water Vapor Permeability of Carboxymethylcellulose-Based Edible Films. *Food Science and Technology*, 40, 1473-1481.
- Cha, D. S. and Chinnan, M. S. (2004). Biopolymer Based Antimicrobial Packaging. *Food Scientific Nutrition*, 44, 223-237.
- Chen, H., (1995). Functional Properties and Applications of Edible Films Made of Milk Proteins. *Journal Dairy Science*, 78, 2563-2583.
- Hambleton, A., Debeaufort, F., Bonnote, A., and Voilley, A. (2009). Influence of Alginate Emulsion-Based Films Structure on Its Barrier Properties and on the Protection of Microencapsulated Aroma Compounds. *Food Hydrocolloids*, 23, 2116-2124.
- Kalkan, S., (2014). Farklı Antimikrobiyel Maddeler İçeren Yenilebilir Film Kaplamaların Macar Salamında Kullanım Olanakları ve *Listeria innocua* İnaktivasyonu Üzerine Etkileri., Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tez, Adana, 164s.
- Kester, J. J. and Fennema, O. R. (1986). Edible Films and Coatings. *Food Technology*, 40 (12), 47-59.
- Koyuncu, M. A. ve Savran, H. E. (2002). Yenilebilir Kaplamalar. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 6(3), 73-83.
- Krochta J. M. And Mulder-Johston C. (1997). Edible and Biodegradable Polymer Films Challenges and Opportunities. *Food Technology*, 51 (2), 61-74.
- Krochta, J. M. (1992). Control of Mass Transfer in Foods With Edible-Coatings and Films. In R. P. Singh, & M. A. Wirakartakusumah (Eds.), *Advances in food engineering*, pp. 517-538, London: CRC Press.
- Leuangsukrerck, M., Phupoksakul, T., Tananu Wong, K., Borompichaichartkul, C. And Janjarasskul, T., (2014). Properties of Konjac Glucomannane Whey Protein Isolate Blend Films. *Food Science and Technology*, 59, 94-100.
- Mehmetoğlu, A. Ç., (2010). Yenilebilir Filmlerin ve Kaplamaların Özelliklerini Etkileyen Faktörler. *Akademik Gıda*, 8(5), 37-43.
- Mei, Y., and Zhao, Y. (2003). Barrier and Mechanical Properties of Milk Protein-Based Edible Films Containing Nutraceuticals. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51, 1914-1918.
- Murillo-Martínez M. M., Pedroza-Islas R., Lobato-Calleros C., Martínez-Ferez A., Vernon-Carter E. J., (2011). Designing W1/O/W2 Double Emulsions Stabilized by Protein polysaccharide Complexes for Producing Edible Films: Rheological, Mechanical and Water Vapour Properties. *Food Hydrocolloids*, 25, 577-585.

- Salmieri, S., and Lacroix, M. (2006). Physicochemical properties of Iginate/ Polycaprolactone Based Films Containing Essential Oils. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54, 10205-10214.
- Sothornvit, R. And Krochta, J. M. (2000). Plasticizer Effect on Oxygen Permeability of Beta-Lactoglobulin Films. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48, 6298–6302.
- Tang, R., Du, Y., Zheng, H. and Fan, L., (2003). Preparation and Characterization of Soy Protein Isolate–Carboxymethylated Konjac Glucomannan Blend Films. *Journal of Applied Polymer Science*, 88, 1095–1099.
- Vargas, M., Pastor, C., Chiralt, A., McClements, D. J. and Gonzálezmartínez, C. (2008). Recent Advances in Edible Coatings for Fresh and Minimally Processed Fruits. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 48, 496-511.