

ID: 216

## Yenilebilir Film Kaplamada Uçucu Yağ Kullanımının Gıdaların Fizikokimyasal ve Duyusal Özelliklerine Etkisi

Gülşah Karataş<sup>1,\*</sup>, Cemal Kaya<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Tokat

<sup>2</sup>Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Tokat

Yenilebilir kaplamalar, gıdalarda gaz giriş-çıkışı ile ürün nemindeki değişiklikleri sınırlandırmak için ürün yüzeyine ince bir katman halinde uygulanan materyal olarak tanımlanmaktadır. Yenilebilir filmlerde kaliteyi koruyan, ürünün yaşlanmasını geciktiren en kullanışlı kaplama materyallerinden bazıları kitosan, sodyum aljinat ve gamlardır. Uçucu yağlar, yenilebilir filmlerin antimikrobiyal özelliklerinin geliştirilmesinde yaygın olarak araştırılan katkı maddeleridir. Uçucu yağların, aromalarının yoğun olması ve maliyetlerinin yüksek olması nedeni ile gıdaların muhafazasında doğrudan kullanımları mümkün olmamaktadır. Gıda güvenliğinde ve muhafazasında yeni bir eğilim olarak uçucu yağları içeren yenilebilir filmlerin kullanımı gittikçe artmaktadır. Özellikle meyve ve sebzelerde yenilebilir film kaplama ile uçucu yağların kullanımı son yıllarda önem kazanmaktadır. Yapılan birçok çalışmada yenilebilir kaplama materyalleri ile uçucu yağların birlikte kullanımının gıdaların kimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal özellikleri ile raf ömrüne olan etkisi incelenmiştir. Bu derlemede, farklı kaplama materyalleri ile uçucu yağların birlikte kullanılmasıyla hazırlanan yenilebilir filmlerin çeşitli meyve ve sebzelere uygulanmasıyla ürünlerin kimyasal, fiziksel, mikrobiyolojik ve duyusal özelliklerinde meydana gelen değişimler incelenmiştir..

**Anahtar kelimeler:** Gıda, yenilebilir film, uçucu yağ, kitosan, raf ömrü

### Giriş

Biyolojik olarak parçalanabilen ambalaj materyalleri içinde, fiziksel ve oksidatif baskılara karşı bariyer oluşturma kabiliyetleri son derece yüksek olan yenilebilir film ve kaplamalar son yıllarda odak noktası haline gelmiştir. Tarihi aslında çok eskilere dayanan bu uygulamalar ilk olarak 12. yy.'da Çin'de kullanılmaya başlanmıştır. Turuncgiller mumdan yapılan bir malzemeyle kaplanarak daha uzun ömürlü olması sağlanmıştır (Pavlat, A.E. ve Orts, W., 2009). Yenilebilir film ve kaplamalar günümüzde gıdaların kalite özelliklerinin artırılması ve raf ömrünün uzatılması amacıyla kullanılmaktadır. Geçirgenlik özellikleri olduğu için aroma bileşikleri, antioksidanlar, antimikrobiyal maddeler, vitaminler gibi bileşiklerin tutulmasını sağlarlar. Taze meyve ve sebzelerde en çok karşılaşılan sorunlar; tazeliğin korunamaması, raf ömrünün kısa olması ve mikroorganizma gelişiminin kontrol edilememesidir. Yenilebilir film kaplamalar bu sorunların en büyük çözüm kaynağı olarak görülmektedir. Yenilebilir ambalajlar; yenilebilir filmler, yenilebilir kaplamalar, yenilebilir tabakalar ve yenilebilir torbalardan oluşmaktadır (Tural, S. ve ark., 2017). Uçucu yağlar, yenilebilir filmlerin antimikrobiyal özelliklerinin geliştirilmesinde yaygın olarak araştırılan katkı maddeleridir. Uçucu yağların, aromalarının yoğun olması ve maliyetlerinin yüksek olması nedeni ile gıdaların muhafazasında doğrudan kullanımları mümkün olmamaktadır. Yapılan birçok çalışmada farklı kaplama materyalleri ile birlikte uçucu yağların kullanımının gıdaların raf ömrüne olan etkisi bulunmuştur. Bu derlemede, meyve ve sebzelerin raf ömrünü arttırmak amacı ile kullanılan yenilebilir film ve kaplamaların duyusal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin değişimlerini ele alan çalışmalar incelenmiştir.

### Yenilebilir Film ve Kaplamaların Özellikleri

Kaplamaların işlevi ve geçirgenliği büyük oranda hangi kökenden geldiğine, kullanılan çözeltilerin konsantrasyonlarına bağlı olarak değişmektedir. Genellikle hayvansal ve bitkisel kaynaklardan hazırlanan kaplama materyalleri, çevre dostu olmasıyla ilgi çekmektedir (Caner, C. ve Küçük, M., 2004). Yenilebilir kaplamanın başarılı olduğunu gösteren başlıca özellikler şunlardır (Dhall, RK., 2013, Aday, M.S., 2008):

- -Yüksek nemde şartlarında stabil kalmalıdır.
- -Ürünü tam olarak kaplayabilmelidir.
- -O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub> bariyeri etkili bir şekilde işlev görmelidir.
- -Rensiz ve kokusuz olmalıdır.
- -Su buharı geçirgenliğini en aza indirmelidir.
- -Mekaniksel özellikleri bakımından iyi olmalıdır.
- -Biyoaktif maddeleri (antioksidanlar, vitaminler, vb.) ve uçucu bileşenleri muhafaza etmelidir.



Yenilebilir film ve kaplamalar 3 kategoriye ayrılmaktadır. Bunlar proteinler, polisakaritler ve lipitlerdir. Bu sınıflandırmaya ek olarak kompozit polimerler de eklenmiştir.

**1- Polisakaritler:** Nişasta (patates, mısır, buğday, pirinç ve diğer türevleri), selüloz (pamuk, odun ve diğer türevleri), gumlar (guar, keçiboyunu, aljinatlar, karragenan, pektinler ve diğer türevleri), kitin/kitosan gibi maddelerden oluşmaktadır.

**2-Proteinler:** Bitkisel kökenli proteinler (mısır zeini, buğday gluteni, soya proteini, yer fıstığı proteini) ve hayvansal kökenli proteinler (keratin, kollajen, jelatin, kazein ve peynir altı suyu proteini) olarak iki gruba ayrılmaktadır.

**3-Lipitler (yağlar):** Hayvansal ve bitkisel yağlar, çapraz bağlı trigliseridler ve vaksardan oluşmaktadır (Yıldız Oğuzhan, P. ve Yangılar, F., 2016).

Bitkilerden elde edilen uçucu yağların antibakteriyal, antifungal, antienflamatuar, antiseptik, antioksidan ve antitoksijenik özellikleri bulunmaktadır. Uçucu yağlar, su distilasyonu, buhar distilasyonu, vakum distilasyonu, çözücü ekstraksiyonu, mikrodalga destekli ekstraksiyon, ses dalgaları destekli çözücü ekstraksiyonu gibi farklı yöntemlerle elde edilmektedir (Avcı, G., 2019). Yatırım maliyeti düşük ve verim açısından avantajlı olan su distilasyonu ve buhar distilasyonu en yaygın olarak kullanılan yöntemlerdir.

### **Meyve ve Sebzelerde Yenilebilir Film ve Kaplamanın Uygulanması Üzerine Yapılan Çalışmalar**

Naeem ve ark. (2018) tarafından yapılan çalışmada, 1.5 g guar gam, 2 ml gliserol, 0.2 ml farklı esansiyel yağlar (rezene, kişniş ve defne yaprağı), 97.8 ml distile suda çözündürülmüştür. İki farklı test grubu hazırlanmıştır. İlk grupta %1.5 guar gam ve %2 gliserol solüsyonu yer alırken, diğer grupta kaplama malzemesi kullanılmamıştır. Mango meyveleri bu solüsyonlara daldırılıp, 10°C'de ağzı kapalı poşetlerde bekletilmiştir. Antioksidan, fenolik madde miktarı ve diğer kimyasal analizler ile mikrobiyolojik analizler yürütülmüştür. Esansiyel yağ ile kaplanmış meyveler yüksek oranda antimikrobiyal özelliğe sahip olarak çok düşük miktarda bakteri tespit edilmiştir.

Yasser Shahbazi (2018) tarafından yapılan çalışmada, nane yağıyla birlikte Karboksimetil selüloz ve kitozan ile ayrı ayrı muamele edilmiş çilekler 12 gün boyunca depo edilmiş ve çok iyi sonuçlar elde edilmiştir. Mikrobiyal olarak 3.69 ile 3.92 log arasında *Listeria monocytogenes*lerde bir düşüş görülmüştür. Aktif paketleme ile birlikte kaplamanın taze çilekleri muhafaza etmede en etkili yöntem olacağı belirtilmiştir.

Guerra ve ark. (2015) tarafından yapılan çalışmada nane uçucu yağı ile birlikte kitosan kullanımının çeri domateslerdeki küflere olan etkisi incelenmiştir. 25°C'de 12 gün ve 12°C'de 24 gün depolama yapılarak fizikokimyasal ve duyu analizler de yapılmıştır. Duyusal analiz için 60 kişilik bir test grubu oluşturulmuştur. Bu kişilerden renk, görünüm, tekstür, aroma ve sertlik olarak puanlandırma istenmiştir. Kaplanmış ve kaplanmamış domatesler arasında puanlandırma yapan kişiler, kaplanmış domateslerin 12 gün sonunda hala yenilebilirliğinin olduğunu söylemişlerdir. Antimikrobiyal analizler için *Aspergillus niger*, *Botrytis cinerea*, *Penicillium expansum* ve *Rhizopus stolonifer* küfleri incelenmiştir. Esansiyel yağ ve kitosan ile kaplanmış domateslerin küflenme zamanı 24 günden fazla sürerken, kaplanmamış olan kontrol grubunun küflenmesi 9 gün sürmüştür.

Buendia ve ark. (2019) tarafından yapılan çalışmada  $\beta$ -siklodekstrin ile birlikte 3 farklı esansiyel yağ ile kaplama maddesi hazırlanıp çeri domateslere uygulanmıştır. Aktif paketleme ile birlikte kaplama maddesinin çeri domatesin raf ömrünü nasıl değiştireceği gözlemlenmiştir. Karvakol, kekik ve tarçın esansiyel yağları 70:10:20 oranında karışım şeklinde kullanılmıştır. Ağırlık kaybı, Kuru madde miktarı, pH, titrasyon asitliği ve renk indeksine bakılmıştır. Ayrıca puantaj sistemi ile duyu analizler de yürütülmüştür. Kaplama yapılmamış kontrol grubunda 12.günden sonra %3-4 aralığında mikrobiyal çürüme olurken, kaplama yapılmış grupta 20. Günün sonunda %4.5 oranında mikrobiyal çürüme görülmüştür. Mikroorganizma grubu olarak maya, küf, mezofiller ve psikrofiller seçilmiştir. Duyusal analizler sonucunda 12.güne kadar kaplanmış olan domateslerin kabul edilebilirlik seviye puanı ortalama 10 üzerinden 8.2 olurken, 24.gün sonunda bu seviye 10 üzerinden 6.4'e gerilemiştir. Kabul edilmeyen özellik sertliğinin azalması olarak söylenmiştir.

Jo-Kwon ve ark. (2017) tarafından yapılan başka bir çalışmada, kekik esansiyel yağı ve polivinil alkolden bir film kaplama materyali oluşturulmuş ve aktif paketleme ile çeri domateslere uygulanmıştır. Film kaplamanın *Salmonella enterica*, toplam küf-maya ve mezofilik bakterilerdeki etkisi incelenmiştir. 4°C ve 22°C'de, 0, 1, 3, 5, ve 7 günlerde duyu analizi, kimyasal ve mikrobiyolojik analizler yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, kaplanmış olan çeri domateslerde *S. enterica* için 4.7 log düşüş, küf-maya için 3.8 log düşüş, mezofilik bakteriler için 1 log düşüş olduğu söylenmiştir. Duyusal analizler sonucunda tekstürel olarak kontrol ve kaplanmış domatesler arasında bir fark görülmediği söylenmiştir. Aynı şekilde kaplanmış olan domateslerin renklerinde de önemli bir fark görülmediği belirtilmiştir.

### **Sonuç**

Bu derlemede farklı yenilebilir film ve kaplama materyallerinin uçucu yağlarla birlikte kullanımının raf ömrü ve kalite parametreleri üzerine olan etkisini inceleyen çalışmalara yer verilmiştir. Tüketicilerin gıda satın alırken ve





depo ederken daha da bilinçlenmesiyle birlikte farklı toksik olmayan ve çevre dostu gıda katkılarına yönelime artmıştır. Bu çalışmaların ışığında meyve ve sebzelerin herhangi bir kimyasal kullanılmadan doğal öğelerle saklanınca raf ömrünün uzayacağı anlaşılmıştır. Farklı kaplama materyalleri ve uçucu yağların kullanımıyla gıdalara uygulama gelecek vaad eden bir konu olacaktır.

#### Kaynakça

- Pavlath, A.E., Orts, W., 2009. Edible Films and Coatings: Why, What, and How? In Edible Films and Coatings for Food Applications, Edited by Milda E. Embuscado, Kerry C. Huber, Springer Dordrecht Heidelberg London New York, 403p.
- Tural, S., Sarıcaoğlu, F.T., Turhan, S., 2017. Yenilebilir Film ve Kaplamalar: Üretimleri, Uygulama Yöntemleri, Fonksiyonları ve Kaslı Gıdalarda Kullanımları. *Sidas Medya Akademik Gıda*, 15(1) (2017) 84-94.
- Caner C., Küçük M., 2004. Yenilebilir Film ve Kaplamalar: Gıdalara Uygulanabilirliği, *Akademik Gıda*, 2, 8, 3035.
- Dhall, R.K., 2013. Advances in Edible Coatings for Fresh Fruits and Vegetables: A Review, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 53:435-450.
- Aday, M.S., 2008. Farklı Kaplama Materyallerinin Kiraz Kalitesi ve Tüketici İstekleri Üzerine Etkisinin Kinetik ve Modellemeye Dayanarak Değerlendirilmesi, Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Yıldız Oğuzhan, P. ve Yangılar, F., 2016. Yenilebilir Film ve Kaplamaların Gıda Endüstrisinde Kullanımı. *BEÜ Fen Bilimleri Dergisi*, 5(1),27-35.
- Avcı, G., 2019. Türkiye Defne (*Laurus Nobilis L.*) Populasyonlarının Uçucu Yağ Bileşenleri ve Antioksidan Aktiviteleri. (Yüksek Lisans Tezi), İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Naeem, A., Abbas, T., Mohsin Ali, T., Hasnain, A., 2018. Effect guar gum coatings containing essential oils on shelf life and nutritional quality of green-unripe mangoes during low temperature storage, *Biological Macromolecules*, S0141-8130(17)33339-1.
- Yasser Shahbazi, 2018. Application of carboxymethyl cellulose and chitosan coatings containing *Mentha spicata* essential oil in fresh strawberries. *International Journal of Biological Macromolecules*, 112, 264-272.
- Guerra, I., Oliveira, P., Pontes, S., Lucio, A., Tavares, J., 2015. Coatings comprising chitosan and *Mentha piperita L.* or *Mentha× villosa Huds* essential oils to prevent common postharvest mold infections and maintain the quality of cherry tomato fruit, *Int. J. Food Microbiol.* 214, 168–178.
- Buendia-Moreno, L., Soto-Jover, S., Ros-Chumillas, M., Antolinos, V., Navarro-Segura, L., Jose Sanchez-Martinez, M., 2019. Innovative cardboard active packaging with a coating including encapsulated essential oils to extend cherry tomato shelf life. *Lwt-Food Science and Technology*, (108584), 116.
- Sang-Jo Kwon, Yoonjee Chang, Jaejoon Han, 2017. Oregano essential oil-based natural antimicrobial packaging film to inactivate *Salmonella enterica* and yeasts/molds in the atmosphere surrounding cherry tomatoes. *Food Microbiology*, S0740-0020(16)31007-3.

