



Yumurta ve türevlerinin bazı katma değerli uygulamaları

Doç. Dr. Muhammed YÜCEER*

Çanakkale On sekiz Mart Üniversitesi,
Gıda İşleme Bölümü, Terzioğlu Kampüsü, Çanakkale
e-posta: myuceer@comu.edu.tr
Web: www.muhammedyuceer.com

Günümüzde insanların sağlığın korunmasına ve yaşlanma sürecinin yavaşlatılmasına yönelik artan tüketici ilgisini gözlemlemektedir, bu nedenle, insanların gıdaların hastalıkların önlenmesindeki rolü ve buna bağlı olarak “doğal” ürünlerle kendi kendine ilaç alma eğilimi hakkında farkındalığı giderek artmaktadır^{1,2}

Yumurta, günlük hayatımızda her yerde bulunan besleyici bir gıdadır, geleneksel olarak gıda ve kozmetik endüstrilerinde bir gıda matrisi olarak kullanılmaktadır. Yumurta akı veya albümin, bir yumurtanın sarısını çevreleyen ve embriyoyu koruyan amniyotik sıvı bir sıvıdır. Yumurta, gelişmekte olan embriyo için tüm proteinleri, lipidleri, vitaminleri, mineralleri ve büyüme faktörlerini sağlamanın yanı sıra bakteri ve viral enfeksiyona karşı savunma faktörlerini sağlayan önemli bir besin kaynağı olarak uzun zamandır kabul edilmektedir. Antibakteriyel ve antiviral aktivite, immünomodülatör aktivite ve anti-kanser aktivitesi dahil olmak üzere yumurta bileşenleri ile yumurta ve yumurta bileşenlerinin insan sağlığı ve hastalık önleme ve tedavisindeki önemini gösteren çok sayıda biyolojik aktivite artık ilişkilendirilmiştir. Bu yazıda sunulan bilgiler, tıbbi, nutrasötik ve gıda takviye uygulamaları için biyolojik olarak aktif yumurta bileşenlerinin önemli potansiyelini göstermeyi amaç edinmiştir. Yumurta akı sadece lezzetli bir vejetaryen yemek olmakla kalmaz, aynı zamanda yüksek protein içeriği nedeniyle potansiyel biyomedikal uygulamalara da imkan sağlamaktadır^{3,4}. Yüksek besin değeri yanında yumurta kaliteli proteinlerin doğal kaynağı olarak ortaya çıkmıştır. Bu açıdan yumurtanın bazı önemli özellikleri pratikliği, ucuzluğu ve yüksek besleyiciliğidir. Ayrıca, yumurta akı, ovomusin lifleri içeren küresel proteinlerin bir çözeltisinden oluşan karmaşık bir protein sistemi olup, yüzey yükünü değiştirmek için parçacıkların yüzeyini değiştirmek için de kullanılmaktadır. Çekirdek özelliklerindeki (yani nem içeriği, gözeneklilik, yüzey pürüzlülüğü) ve hamur viskozitesindeki değişiklikler, kızartmadan önce ürüne yapışan hamur miktarını etkilemekte ve bu da kabuk özellikleri üzerinde belirgin bir etkiye sahip olacaktır⁵.

Protein bazlı kompozitler, birçok özelliğe sahip çok çeşitli biyomateryallere üretilebildikleri için her zaman arzu edilen biyo malzemeler oluşturmaktadır. Doğada en çok tercih edilen gıdalardan biri olan yumurta akı, doğası gereği biyolojik olarak uyumlu, insan vücudunda biyolojik olarak parçalanabilir ve doğada bol miktarda kaynağa sahiptir ve düşük maliyetlidir⁶. Yumurta akının çok iyi olan yapışma gücü, su altı yapışmasını sürdürme, düşük maliyetli ve doğal bir kaynak olması, iyi biyo-uyumluluk (önemli bir inflamatuvar olup, biyolojik olarak emilebilir özelliği bulunuyor) ve kolay işlenebilirlik gibi kritik özelliklere sahip olduğu bilinmektedir⁶. Bu açıdan medikal alanda da kullanımı

yaygınlaşmaktadır. Ayrıca paketleme malzemeleri, emülgatör ve koyulaştırıcı imalatında da yararlanıldığı bilinmektedir⁷⁻⁹. Yumurta sarısının granüllere ve plazma fraksiyonlarına kolayca ayrılabilir, ancak bunların yeni gıda bileşenleri veya daha ileri fraksiyonlama için başlangıç materyalleri olarak uygulamaları için daha fazla araştırmaya ihtiyaç söz konusudur. IgY, fosvitin, fosfolipidler ve lipidler için ayırma yöntemleri son yıllarda çalışılmakta olup birkaç pilot ölçekli ünite bulunmaktadır. IgY ve fosvitinin yumurta sarısının katma değerli bileşenleri olarak kullanıma potansiyeli çok yüksektir⁹.

Günümüzde tarımsal atık yönetimi, gıda işletmecilerinin en sık karşılaştıkları sorunlarından biridir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization, FAO)'e göre üretilen/meydana çıkan atık miktarı ve atık bertaraf maliyeti ülkemizde ve dünya genelinde her geçen gün artmaktadır. Yumurta işleme pazarının 2020 yılına kadar 29,20 Milyar ABD Dolarına ulaştığı tahmin edilmektedir. Markets&Markets öngörülerine göre Pazar büyüklüğü 2020'de 105 Milyon Dolar iken 2025'te 169 milyon Dolar'a ulaşması planlanmaktadır. Ülkemizde ise; yumurta sektörü son yıllarda göstermiş olduğu ilerleme ile Dünyanın dikkatini çekmekte ve dünya yumurta üretimi içerisinde konumunu korumaktadır. Yumurta sektörü 2013 Yılı itibarıyla 994 adet işletme sayısı, 3.103 adet kümes sayısı, 16.707 milyar adet üretim ve 282.581,34 kg'a ulaşan ihracat rakamıyla (yaklaşık 351 milyon Dolar değerinde 4 milyar adet yumurta) sürekli gelişme ve büyüme yolundadır. Yumurta sektörü yaklaşık olarak 4 milyar TL. ciro ve 100.000 kişiye doğrudan ve dolaylı istihdam sağlayarak Ülke ekonomisine önemli katkı sağlamaktadır. Yumurta işleme pazarı, gıda endüstrisinden yumurta ürünlerine olan talebin artmasıyla büyümektedir. Dünya genelinde 1.000'den fazla yumurta işleme tesisi olduğu tahmin edilmektedir. Kuzey Amerika, en fazla yumurta işleme tesisi sayısını oluşturmaktadır. Avrupa, en fazla İtalya'da olmak üzere 350'den fazla yumurta işleme fabrikası bulunmaktadır. Türkiye Dünya tavuk yumurtası üretiminde 10. sırada yer almaktadır. Avrupa'da ise 3. sırada yer almaktadır. Yumurta üreticileri için, yumurta kabuğu atıklarının bertaraf edilmesi sorunuyla yüzleşmek bir zorluk olarak güncelliğini korumaktadır. Bazı yumurta işleyicileri, çöp sahalarındaki atıklarından kurtulmak için ciddi bir meblağ öderken, diğerleri yumurta kabuğu atıklarını öğütüp yakarak hayvan yemine ve düşük katma değerli ürünlere dönüştürmek için işlemektedir. Yumurta kabuğu atık olarak çevresel problemler oluşturmakta ve bunun geri dönüşümünün kolay olmadığı ve birçok karmaşık yöntem gerektirdiği bilinmektedir. Bu nedenle kabuk atıklarındaki zararın etkin ayrımı konusundaki çalışmalar

ve çözüm pratikleri sınırlı kalmıştır. Bununla birlikte, yumurta kabuğu, mineral kabuk ve iç zar ayrılabilirdiğinde diğer materyallerin değerli bir kaynağıdır. Kabuğun kendisinden elde edilen kalsiyum karbonat, kâğıt üretiminde, gübre veya boyamada kullanılabilir. Yumurta kabuğu, tıbbi kalsiyum tonik ve kalsiyum laktat, kalsiyum propiyonat, kalsiyum glukonat, kalsiyum sitrat ve kalsiyum asetat gibi gıda katkı maddeleri kaynağı olarak değerlendirilebilmektedir. Ayrıca toz haline getirilmiş yumurta kabuğu, kemik yoğunluğunu artırmak ve yaşa bağlı kemik kaybını tedavi etmek için önerilen oral diyet takviyeleri için zengin bir "biyolojik" kalsiyum kaynağıdır. Bir uygulamada, tat ve kokuyu iyileştirmek ve kalsiyum takviyesinin nihai besin değerini zenginleştirmek için yumurta kabuğu tozu eklenmektedir. Yumurta kabuğundan elde edilen cilt ürünleri beyazlatma, peeling ve nemlendirme uygulamalarına sahiptir. Cilt temizleme ürünleriyle ilgili olarak, polipropilen ve polietilenden yapılan yumuşak boncuklar, çevre ve cilt güvenliği endişelerini artırmıştır; bu nedenle, yumurta kabuğu tozu, yüz temizleyici olarak yumuşak boncukların yerine kullanılabilir¹⁰. Ancak en değerli kısım iç zar/membrandır (yumurta kabuğu zarı), çünkü ilaç, kozmetik, tıp için, özellikle kolajen ve hyaluronik asit içeriği nedeniyle önemli bir ürün kaynağı olabilmektedir. Yumurta kabuğu membranı sensör üretimi için de uygundur. Birçok araştırmacı, sensörlerin algılama oranlarını artırmak için bu malzemeyi kullanmaya çalışmıştır. Yumurta kabuğu zarı tabanlı sensörler, iyi sonuçlar ve verimlilik sunan çeşitli bileşenlerle üretilmiştir. Yukarıda bahsedildiği gibi, çeşitli malzemelerin yüzeyine immobilizasyonu ile hazırlanmıştır. Yumurta kabuğu zarı, güneş pillerinin üretimi için de uygundur. Araştırmalar, yumurta kabuğu zarından (özellikle doğal ve bol karşı elektrot) yapılan güneş pillerinin ucuz olduğunu ve toksik olmadığını ve ışık - etoelektrik dönüşümünde kristal ve I-/I3- redoks oluşumunu etkin bir şekilde kolaylaştırabileceğini göstermiştir. Yumurta kabuğu zarı, son zamanlarda elektrikli cihazlarda kullanımıyla ön plana çıkmıştır. Yumurta kabuğu zarı, gözenekli yapıları, yüksek ayrışma sıcaklığı (>200 C), düşük şişme derecesi ve iyi mekanik mukavemeti nedeniyle bu alanda olumlu olarak görülmektedir. Yumurta kabuğu zarı ile yapılan elektrikli cihazlar, düşük direnç, hızlı şarj olma özelliği ve olağanüstü dögüsel stabilite özelliklerine sahiptir[11]. Ayrıca yumurta

kabuğu zarı biyobozunur ve yenilenebilir malzeme olarak sürdürülebilir ambalajlamada da kullanımı yanında kişisel bakım ürünleri olan yüz maskesi, yüz yıkama jeli, yüz kremi, diş macunu ve diş parlatıcısında değerlendirilmektedir.

Kaynaklar:

1. Eggs as a Very Promising Source of Biomedical and Nutraceutical Preparations: A Review.
2. Yüceer, M., Temizkan, R., Caner, C., (2012). Fonksiyonel Gıda Olarak Yumurta: Bileşenleri ve Fonksiyonel Özellikleri. Akademik Gıda, 10(4), 70-76.
3. Lim, L., Mine, Y., Britt, I.J., Tung, M.A., (2002). Formation and Properties of Egg White Films and Coatings, in Protein-Based Films and Coatings, Gennadios, A., Editor. 2002, CRC Press: USA.
4. Zhang, J., Huang, J., Huang, K., Zhang, J., Li, Z., Zhao, T., Wu, J., (2019). Egg white coated alginate nanoparticles with electron spray for potential anticancer application. Int J Pharm, 564188-196.
5. Ansarifard, E., (2012). Studying Some Physicochemical Characteristics of Crust Coated with White Egg and Chitosan Using a Deep-Fried Model System. Food and Nutrition Sciences, 03(05), 685-692.
6. Xu, K., Liu, Y., Bu, S., Wu, T., Chang, Q., Singh, G., Cao, X., Deng, C., Li, B., Luo, G., Xing, M., (2017). Egg Albumen as a Fast and Strong Medical Adhesive Glue. Adv Healthc Mater.
7. Yüceer, M., (2019). Yumurta ve Yumurta Ürünleri İşleme Teknolojisi ve Uygulamaları 2019: Sidas Medya Ltd.Şti.
8. You, R., Zhang, J., Gu, S., Zhou, Y., Li, X., Ye, D., Xu, W., (2017). Regenerated egg white/silk fibroin composite films for biomedical applications. Mater Sci Eng C Mater Biol Appl, 79430-435.
9. Huang, X., Ahn, D.U., (2019). How Can the Value and Use of Egg Yolk Be Increased? J Food Sci, 84(2), 205-212.
10. Ahmed, T.A.E., Wu, L., Younes, M., Hincke, M., (2021). Biotechnological Applications of Eggshell: Recent Advances. Front Bioeng Biotechnol, 9675364.
11. Park, S., Choi, K.S., Lee, D., Kim, D., Lim, K.T., Lee, K.-H., Seonwoo, H., Kim, J., (2016). Eggshell membrane: Review and impact on engineering. Biosystems Engineering, 151446-463.

