

# BÖLÜM 15

## VİTAMİNLERİN ELEKTROSPİNNİNG YÖNTEMİ KULLANILARAK ENKAPSÜLLENMESİ

Merve DAĞCI TEKİN<sup>1</sup>

### GİRİŞ

Vitaminler, insan vücudu tarafından sentezlenemeyen bir grup mikro besin olarak tanımlanır (1). Vitaminler yağda çözünen (A, D, E ve K) ve suda çözünen (B1, B2, B3, B5, B6, B7, B9, B12 ve C) olarak sınıflandırılır (2). Metabolik ve hücrel işlevleri düzenlemek, sağlığı, üremeyi, büyümeyi sağlamak ve hastalıkları önlemek için özel işlevleriyle insan yaşamında hayati rol oynamaktadırlar.

Vitamin eksikliği iskorbüt, beriberi, gece körlüğü gibi ciddi hastalıklara yol açabilmektedir (3). Toplam nüfus için optimal vitamin alımını sağlamak adına dünya çapında 60'tan fazla ülke temel gıdaları vitaminlerle takviye etmek için zenginleştirme planları uygulamaktadır (4,5). 2006 yılında, Çeşitli toplum kuruluşları mikro besin zenginleştirme kılavuzları yayınlamışlardır.

Vitaminler kimyasal olarak reaktif bileşiklerdir. Gıda işleme ve depolama sırasında birçok vitaminin stabilitesi ışık, sıcaklık, pH ve oksijen seviyeleri gibi kimyasal ve fiziksel faktörlerden etkilenir. Konserve ürünler gibi nihai ürünlerde

önemli besin kayıplarına yol açmaktadır (6). Bu kayıpları önlemek için gıda endüstrileri, üretim ve depolamada vitaminleri koruyabilecek yöntemler araştırmaktadırlar. Enkapsülasyon, biyoaktif maddeleri (vitaminler, enzimler, fenoller, moleküller ve hücreler) çevresel unsurlardan korumak için özel kaplamayla birleştiren modern bir teknolojidir (7-9). Kapsülleme işlemi, nano, mikro ve makro boyutlu kaplamalarda gazlar, sıvı damlacıklar veya küçük katı parçacık formunda gerçekleştirilebilmektedir. Enkapsülasyon son yıllarda birçok alanda tercih edilmekte ve oldukça sık araştırılan yöntemler arasında yer almaktadır.

### ENKAPSÜLASYON

Enkapsülasyon, bir maddeyi başka bir maddenin içine hapsedmek ve böylece nanometre-milimetre çapında partiküller üretmek için geliştirilen bir yöntemdir (10). Kapsüllenecek madde; iç faz, çekirdek, dolgu, yük fazı veya aktif ajan olarak adlandırılırken, kapsülleyici madde membran, taşıyıcı malzeme, kaplama, kabuk, matris, dış faz veya duvar olarak adlandırılabilir (11,12).

<sup>1</sup> Öğr. Gör. Dr., Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, İleri Teknolojiler Merkezi, merve.dagci@dpdpu.edu.tr

lişilmamıştır ve tam olarak anlaşılmamıştır. Bu, geleneksel olarak stabil kabul edilen bazı vitaminlerin kapsüllenmesiyle ilgili araştırmaları engellemektedir. Vitaminin optimal kapsülleme verimini ve tutulmasını sağlamak için, kapsüllenecek vitaminlerin kimyasal ve fiziksel özelliklerine dayalı olarak uygun duvar malzemeleri ve yöntemlerinin seçilmesi esastır. Duvar malzemesi özellikleri ve işleme koşulları, kapsüllenmiş vitaminlerin morfolojisini, parçacık boyutunu ve nihai özelliklerini belirler. Vitamin çekirdeklerini gıda işleme elemanlarından da koruyabilen sindirilebilir duvar malzemeleri aramak, güçlendirilmiş vitaminlerle uzun raf ömrüne sahip gıda ürünleri yaratmak için kritik öneme sahiptir.

## KAYNAKLAR

- Ottaway, P. B. Stability of vitamins in food. In *The technology of vitamins in food* (pp. 90-113). Springer, Boston, MA; 1993.
- Melfi, M. T., Nardiello, D., Cicco, N., Candido, V., Centonze, D. Simultaneous determination of water-and fat-soluble vitamins, lycopene and beta-carotene in tomato samples and pharmaceutical formulations: Double injection single run by reverse-phase liquid chromatography with UV detection. *Journal of Food Composition and Analysis*; 2018;70, 9-17.
- McDowell, L. R. Vitamin nutrition of livestock animals: Overview from vitamin discovery to today. *Canadian journal of animal science*; 2006; 86(2), 171-179.
- Teleki, A., Hitzfeld, A., Eggersdorfer, M. 100 years of vitamins: The science of formulation is the key to functionality. *Kona powder and particle journal*; 2013; 30, 144-163.
- De Benoist, B., Dary, O., Hurrell, R. *Guidelines on food fortification with micronutrients* (Vol. 126). L. Allen (Ed.). Geneva: World Health Organization; 2006.
- Ottaway, P. B. Stability of vitamins during food processing and storage. In *Chemical deterioration and physical instability of food and beverages* (pp. 539-560). Woodhead Publishing; 2010.
- Dhakal, S. P., He, J. Microencapsulation of vitamins in food applications to prevent losses in processing and storage: A review. *Food Research International*; 2020; 137, 109326.
- Zehiroglu, C., Ozturk Sarikaya, S. B. The importance of antioxidants and place in today's scientific and technological studies. *Journal of food science and technology*; 2019; 56(11), 4757-4774.
- Quirós-Sauceda, A. E., Ayala-Zavala, J. F., Olivas, G. I., González-Aguilar, G. A. Edible coatings as encapsulating matrices for bioactive compounds: a review. *Journal of Food Science and Technology*; 2014; 51(9), 1674-1685.
- Zuidam, N. J., Shimon, E. Overview of microencapsulates for use in food products or processes and methods to make them. In *Encapsulation technologies for active food ingredients and food processing* (pp. 3-29). Springer, New York, NY; 2010.
- Fang, Z., Bhandari, B. Encapsulation of polyphenols—a review. *Trends in Food Science & Technology*; 2010; 21(10), 510-523.
- Wandrey, C., Bartkowiak, A., Harding, S. E. Materials for encapsulation. In *Encapsulation technologies for active food ingredients and food processing* (pp. 31-100). Springer, New York, NY; 2010.
- Gökmen, S., Palamutoğlu, R., Sariçoban, C. Gıda endüstrisinde enkapsülasyon uygulamaları. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 2012; 7(1), 36-50.
- Desai, K. G. H., Jin Park, H. Recent developments in microencapsulation of food ingredients. *Drying technology*, 23(7); 2005; 1361-1394.
- Nedovic, V., Kalusevic, A., Manojlovic, V., Levic, S., Bugarski, B. An overview of encapsulation technologies for food applications. *Procedia Food Science*; 2011; 1, 1806-1815.
- Amit, S. K., Uddin, M., Rahman, R., Islam, S. M., Khan, M. S. A review on mechanisms and commercial aspects of food preservation and processing. *Agriculture & Food Security*; 2017; 6(1), 1-22.
- Yıldırım, A., Duran, M., Koç, M. Su aktivitesinin ve farklı kurutma sistemlerinin biyoaktif bileşenlerin stabiliteyi üzerine etkisi. *Gıda/The Journal of FOOD*; 2018; 43(3).
- Yılmaz, T. E vitamininin elektrodöndürme yöntemiyle enkapsülasyonu ve elektrodöndürmeyi etkileyen parametrelerin incelenmesi, nanoliflerin karakterizasyonu (Master's thesis, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü); 2015.
- Palamutoğlu, R., Sariçoban, C. Probiyotik Mikroorganizmaların Mikroenkapsülasyonu. *Akademik Gıda*; 2013; 11(1), 88-96.
- Drosou, C. G., Krokida, M. K., Biliaderis, C. G. Encapsulation of bioactive compounds through electrospinning/electrospraying and spray drying: A comparative assessment of food-related applications. *Drying technology*; 2017; 35(2), 139-162.
- Ghorani, B., & Tucker, N. Fundamentals of electrospinning as a novel delivery vehicle for bioactive compounds in food nanotechnology. *Food Hydrocolloids*; 2015; 51, 227-240.
- Sill, T. J., & Von Recum, H. A. Electrospinning: applications in drug delivery and tissue engineering. *Biomaterials*; 2008; 29(13), 1989-2006.