

İlkay ÇELİK*, Eda ALAGÖZ, Prof. Dr. Cemalettin SARIÇOBAN
Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya, Türkiye
ilk.y.clk.26@gmail.com

ÖZET

Beslenmede önemli bir yere sahip olan yağlar, oksijen, hidrojen ve karbondan oluşan organik bileşiklerdir. Çoklu doymamış yağ asitlerinden olan omega-3 ve omega-6 yağ asitleri esansiyel yağ asitleridir. Balık ve balık yağlarından elde edilen omega-3 yağ asidi konsantreleri, fonksiyonel gıda üretiminde ve tedavi edici olarak insan tüketimine sunulmaktadır. Bu sayede direkt balık yağı tüketimi ile alınan doymuş yağ asitleri ve kolesterolün olumsuz etkileri ile aşırı A ve D vitamini alımıyla oluşabilen toksik etkiler elimine edilebilmektedir. Balık yağlarından çoklu doymamış yağ asitleri konsantresi üretiminde birçok yöntem vardır: üre fraksiyonlama yöntemi, süperkritik akışkan yöntemi, enzimatik yöntem, moleküler distilasyon yöntemi başlıca yöntemlerdir. Üre fraksiyonlama yöntemi, çevre dostu çalışma koşulları, ucuz yenilenebilir materyallerin kullanılması nedeniyle potansiyel değere sahiptir. Süper kritik akışkan yöntemi daha iyi ve hızlı ekstraksiyon sağlaması, düşük sıcaklık kullanıldığı için sıcaklıkla bozulan maddelerin ekstraksiyonunda ideal olması, kullanılan çözücülerin çevre dostu olması, az miktarda örneğe ihtiyaç duyması gibi avantajlara sahiptir. Enzimatik yöntemlerle omega-3 yağ asitleri üretimi, geleneksel yöntemlerden daha avantajlıdır. Diğer bazı yöntemlerde uygulanan yüksek sıcaklık ve pH şartları yağ asitlerinin oksidasyonuna, çift bağ migrasyonuna ve *cis-trans* izomerizasyonuna yol açmaktadır. Ancak enzimatik yöntemde yüksek sıcaklık ve pH koşullarına gerek olmaması, enerji gereksiniminin az olması ve ürün seçiciliğinin olması bu yöntemin en önemli özellikleridir. Moleküler distilasyon metodu, genellikle vitamin, çoklu doymamış yağ asitleri gibi termal olarak hassas moleküllerden oluşan doğal ürünlerin ayrılması, saflaştırılması veya konsantrasyonunda kullanılmaktadır. Bu yöntemde vakum altında, yağ asitlerinin kaynama noktası ve moleküler ağırlıklarının farklılığından yararlanılmaktadır. Bu çalışmada omega yağ asitleri ve omega yağ asidi konsantrasyonunda kullanılan yöntemlerden bahsedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: doymamış yağ asitleri, yağ asidi konsantrasyon yöntemleri, omega yağ asidi konsantreleri.

GİRİŞ

Yağlar, karbon, oksijen ve hidrojenlerden oluşan organik bileşiklerdir ve içerdikleri yağ asitleriyle birbirlerinden ayrılırlar Yapılarında çift bağ içermeyen yağ asitleri doymuş; çift bağ içeren yağ asitleri ise doymamış yağ asitleri olarak tanımlanırlar (Çelebi, Kaya, & Kaya, 2017). Doymamış yağ asitleri genellikle omega-3 ve omega-6 yağ asidi formunda bulunurlar (Eseceli ve ark., 2006). Omega-3 ve omega-6 yağ asitleri esansiyel yağ asitleridir, vücut tarafından bu yağ asitleri üretilmediğinden besinlerle alınması gerekmektedir (Turan, Erkoyuncu, & Kocatepe, 2013). Beslenmede eksik alımları immun fonksiyonlarında ve kan pıhtılaşma eğiliminde azalma, trigliserit ve kolestrol seviyesinde artma, bebeklerde büyüme geriliği, kan basıncında artma, yara iyileşmelerinde yavaşlama, kanser vakaları, şizofreni, depresyon, davranış bozuklukları gibi rahatsızlıklara yol açmaktadır (Demirel & Erdoğan, 2004). Son zamanlarda sağlıklı yaşam şeklinin benimsenmesi ile birlikte çoklu doymamış yağ asidi konsantrelerinin tüketiminde de artış meydana gelmiştir. Bu konsantreler üre fraksiyonlama yöntemi, süperkritik akışkan yöntemi, enzimatik yöntem, moleküler distilasyon yöntemi gibi yöntemlerle üretilmektedir (Özmen, 2013).

Üre fraksiyonlama yöntemi

Üre, tek başına 5,67 Å çapındaki zincirlerle tetragonal yapıda kristalleşir. Ancak ortamda, düz uzun zincirli moleküllerin olması durumunda, üre kristalleştiğinde 8±1,2 Å çapındaki heksagonal zincirlerle, heksagonal yapıda kristaller oluşturur (Shahidi & Wanasundara, 1998). Üre fraksiyonlama yöntemi yaygın olarak uygulanmış, balık yağı ve mikroalg yağlarında EPA'yı diğer serbest yağ asitlerinden ayırmak için uygun bir prosedür olarak rapor edilmiştir (Guil-Guerrero, Rincón-Cervera, & Venegas-Venegas, 2010).

Süper kritik akışkan ile ekstraksiyon yöntemi

Süperkritik akışkanların fizikokimyasal özellikleri sıvılarla gazların özellikleri arasında olduğu için süperkritik akışkanlar daha etkin bir çözücü özelliğe sahiptir, viskoziteleri gazlara; yoğunlukları ise sıvılara benzemektedir (Nahar & Sarker, 2012). Günümüzde de rafine balık yağı üretiminde etkili olarak kullanılabilir (Shahidi & Wanasundara, 1998).

Enzimatik yöntem

Lipazlar, trigliserolleri, digliserollere, monogliserollere, serbest yağ asitlerine hidroliz eden enzimlerdir (Guil-Guerrero, Rincón-Cervera, & Venegas-Venegas, 2010). Farklı kaynaklardan elde edilen lipazlar, farklı pozisyonel ve yağ asidi seçiciliği gösterebilmektedir (Özmen, 2013). Yağ asitleri, lipaz enzimleri tarafından hidrolize edilebilir. Düşük su aktivitesi koşullarında tersinir etki göstererek ester bağları sentezleyebilmektedir. Sıcaklık, su miktarı ve reaksiyon süresi, reaksiyon yönünü ve verimi etkilemektedir (Guil-Guerrero, Rincón-Cervera, & Venegas-Venegas, 2010).

Moleküler distilasyon metodu

Bu metotta vakum altında, yağ asitlerinin kaynama noktası ve moleküler ağırlıklarının farklılığından yararlanılmaktadır (Shahidi & Wanasundara, 1998). Genellikle vitamin, çoklu doymamış yağ asitleri gibi termal olarak hassas moleküllerden oluşan doğal ürünlerin ayrılması, saflaştırılması veya konsantrasyonunda kullanılmaktadır. Distile edilecek olan sıvı buharlaştırıcı silindirden geçerek buhar haline gelir. Ardından buhar, yoğunlaştırıcı üzerinde tekrar sıvı hale gelmektedir. Buharlaştırıcı içindeki basınç düşük olduğu için buharlaşan moleküller kolayca yoğunlaştırıcıya geçebilmektedirler (Fregolente ve ark., 2006).

SONUÇ

Yağlar insan beslenmesinde en önemli öğelerden biridir. Özellikle omega yağ asitlerinin beslenmedeki yeri çok önemlidir. Birçok yöntem ile omega yağ asitleri konsantre edilebilmektedir. Bu konsantre omega yağ asitlerinin tüketimiyle, direkt balık yağı tüketimi sonucu meydana gelebilecek olumsuz etkiler (kolesterol ve doymuş yağ asidinin olumsuz etkisi, yüksek miktarda A ve D vitamininden dolayı görülebilen toksik etki gibi) ortadan kaldırılabilmektedir.

KAYNAKÇA

- Bağcı, E., & Can, E. (2015). Omega-3 Yağ Asitleri Temininde Sürdürülebilir Kaynakların Rolü.
- Çelebi, Ş., Kaya, H., & Kaya, A. (2017). Omega-3 Yağ Asitlerinin İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri. *Alinteri Journal of Agriculture Sciences*, 32(2).
- Demirel, M., & Erdoğan, S. (2004). İnsan ve hayvan sağlığı bakımından omega yağ asitleri ve konjuge linoleik asidin önemi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(1), 25-35.
- Eseceli, H., Değirmencioglu, A., Kahraman, R., Üniv, B., Bandırma, M., & Bandırma, E. E. P. (2006). Omega yağ asitlerinin insan sağlığı yönünden önemi. *Türkiye*, 9, 403-406.
- Fregolente, L., Moraes, E., Martins, P., Batistella, C., Maciel, M., Afonso, A., & Reis, M. (2006). *Enrichment of natural products using an integrated solvent-free process: molecular distillation*. Paper presented at the Institution of Chemical Engineers Symposium Series.
- Guil-Guerrero, J. L., Rincón-Cervera, M. Á., & Venegas-Venegas, E. (2010). Gamma-linolenic and stearidonic acids: Purification and upgrading of C18-PUFA oils. *European journal of lipid science and technology*, 112(10), 1068-1081.
- Nahar, L., & Sarker, S. D. (2012). Supercritical fluid extraction in natural products analyses. In *Natural Products Isolation* (pp. 43-74): Springer.
- Özmen, Ö. (2013). *Omega-3 Ve Omega-6 Yağ Asitlerinin Üre Fraksiyonlama Ve Enzimatik Yöntemler İle Konsantrasyonu*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,
- Shahidi, F., & Wanasundara, U. N. (1998). Omega-3 fatty acid concentrates: nutritional aspects and production technologies. *Trends in food science & technology*, 9(6), 230-240.
- Turan, H., Erkoyuncu, İ., & Kocatepe, D. (2013). Omega-6, omega-3 yağ asitleri ve balık. *Yunus Araştırma Bülteni*, 2, 45-50.
- Wu, M., Ding, H., Wang, S., & Xu, S. (2008). Optimizing conditions for the purification of linoleic acid from sunflower oil by urea complex fractionation. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 85(7), 677.