



Kavurma İşleminin İncir Çekirdeği Yağının Tokoferol ve Sterol Bileşimine Etkisi

Aslı Yıldırım Vardin, Derya Deniz Şirinyıldız, Aslı Yorulmaz*
Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 09100, Aydın
e-posta: asliyorulmaz@adu.edu.tr



Giriş

İncir (*Ficus carica* L.) Moraceae familyasında yer alan ve hem taze hem de kuru formda yaygın olarak tüketilen meyvedir (Solomon vd., 2006). İncir yalnızca sıcak ve kurak iklimlerde yetiştirilebildiğinden üretimi belirli ülkeler tarafından yapılabilmekte, dolayısıyla ihracatı da bu ülkelerce gerçekleştirilmektedir. Ülkemiz bu ülkelerden biri olup, gerek kuru, gerek sofralık incir üretiminde, dünya ülkeleri içinde ilk sırada yer almaktadır. FAO verilerine göre 2107 yılında yaklaşık 1.2 milyon ton incir üretimi gerçekleşmiştir. Bu üretimin yaklaşık %56'sı ise Türkiye'ye aittir (FAO, 2017).

İncir meyvesi yapısında yer alan değerli biyoaktif bileşenler ile ön plana çıkmaktadır. Bunlar arasında başlıca antosiyaninler, organik asitler ve fitosteroller yer almaktadır (Mawa vd., 2013). İncir meyvesi diğer yandan fenolik asitlerden gallik asit, rutin, klorojenik asit, (+)-kateşin ve (-)-epikateşin yönünden de zengindir (İçyer vd., 2017).

İncir meyvesi, miktarı meyvenin boyutuna ve olgunluk durumuna göre değişen çok sayıda küçük çekirdek içermektedir. İncir çekirdekleri önemli düzeyde yağ içermekte olup, yağ miktarı miktarı kuru meyvenin %30'una kadar ulaşabilmektedir. İncir çekirdeği yağı yapısında bulunan baskın yağ asidinin linolenik asit olması ile karakterize edilmektedir. İncir çekirdeği yağı yapısında ayrıca oleik, linoleik, stearik ve palmitik asitleri de barındırmaktadır (Joseph ve Raj, 2011).

Literatürde, incir çekirdeklerinin değerlendirilerek yağa dönüştürülmesi ve ticari olarak üretiminin desteklenmesi gerektiğinin altı çizilmektedir.

Amaç

Çalışmanın amacı kavurma işleminin soğuk presleme yöntemiyle elde edilmiş incir çekirdeği yağının tokoferol ve sterol bileşimi üzerine etkilerinin belirlenmesidir.

Sterol Bileşimi

- ✓ İncir çekirdeği yağlarında tespit edilen başlıca steroller β -sitosterol (% 64.66-66.38), Δ -5-avenasterol (% 19.24-20.60) ve Δ -7-avenasteroldür (% 4.59-5.25).
- ✓ Bununla birlikte daha düşük miktarlarda kampesterol, kampestanol, stigmasterol, Δ -7-kampesterol, klerosterol, sitostanol, Δ -5,24-stigmastadienol, Δ -7-stigmasterol ve 24-metilen kolesterol de tespit edilmiştir.
- ✓ 24-metilen kolesterol, stigmasterol, klerosterol ve Δ -7-stigmasterol miktarlarında kavurma süresinin uzamasıyla birlikte artış olduğu görülmüştür.
- ✓ 200°C'de 10 dakika süreyle kavurma işlemi sonunda β -sitosterol, Δ -5-avenasterol ve Δ -7-avenasterol miktarlarında kavrulmamış örneklerle göre azalma eğilimi olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 1. Kavurma işleminin incir çekirdeği yağlarının sterol bileşimi üzerine etkisi

Steroller	Kavurma sıcaklığı (°C)						
	Kavrulmamış örnek	100		150		200	
		10 dk	20 dk	10 dk	20 dk	10 dk	20 dk
24-metilen-kolesterol	15.54	12.33	18.69	15.26	16.81	16.35	17.11
Kampesterol	150.69	134.85	172.01	154.42	146.31	142.75	165.90
Kampestanol	1.13	1.06	2.14	1.48	1.31	1.57	2.69
Stigmasterol	115.92	105.63	119.93	116.24	118.11	109.59	121.38
Δ -7 kampesterol	5.41	6.10	6.87	5.21	7.10	6.05	6.14
Klerosterol	29.26	25.53	33.15	25.33	28.71	26.48	30.52
β -sitosterol	3314.47	2985.07	3623.24	3448.72	3173.30	2990.86	3616.35
Sitostanol	15.13	15.51	15.99	11.85	16.30	18.97	14.10
Δ 5-avenasterol	990.86	950.82	1048.55	1055.15	934.97	914.35	1072.70
Δ 5,24-stigmastadienol	103.50	85.88	95.21	90.00	88.83	83.47	123.59
Δ 7-stigmasterol	55.24	50.79	56.51	50.27	53.26	48.49	68.42
Δ 7-avenasterol	227.86	242.25	263.63	242.05	244.02	223.52	261.09
Toplam sterol	5018.69	4615.83	5455.92	5215.98	4829.04	4582.46	5499.98

Materyal & Yöntem

- ✓ İncir çekirdekleri Aydın ilinde faaliyet gösteren yerel bir üreticiden temin edilmiştir.
- ✓ İncir çekirdeklerinin ilk olarak boyutları küçültülmüş, ardından örnekler 100, 150 ve 200°C sıcaklıklarda 10 ve 20 dakika süreyle etüvde kavurulmuştur.
- ✓ Kavrulmuş incir çekirdekleri laboratuvar ölçekli soğuk presleme cihazı (Koçmaksan, Türkiye) ile yağa işlenmiştir.
- ✓ Yağ örnekleri analizler gerçekleştirilinceye kadar 4°C'de muhafaza edilmişlerdir.



Tokoferol Bileşimi

- ✓ İncir çekirdeği yağlarının α -tokoferol miktarları 94.79-107.32 mg/kg aralığında değişmiştir.
- ✓ Kavurma işlemi ile birlikte örneklerin α -tokoferol miktarı kontrole göre azalma göstermiştir.
- ✓ Kavurma süresindeki artış 200°C'de kavruan örneklerde α -tokoferol miktarında azalmaya neden olmuştur.

Şekil 1. Kavurma işlemi süresince α -tokoferol miktarında meydana gelen değişiklikler

Çizelge 2. Kavurma işlemi süresince γ -tokoferol miktarında meydana gelen değişiklikler

Kavurma sıcaklığı (°C)	Kavurma süresi (dk)	
	10	20
0	4193.69	4193.69
100	4098.37	4184.19
150	4178.93	4138.82
200	4364.87	3856.85

Sonuç

- İncir çekirdeği yağının özellikle γ -tokoferol yönünden çok zengin bir kaynak olduğu belirlenmiştir. En yüksek sıcaklıkta (200°C) en uzun süreyle (20 dk) kavruan örneklerin γ -tokoferol miktarı önemli düzeyde azalmıştır.
- İncir çekirdeği yağı sterolce de zengin bir kaynaktır ve başlıca sterollerini β -sitosterol, Δ -5-avenasterol ve Δ -7-avenasteroldür.

Referanslar

- İçyer, N. C., Tokar, O. S., Karasu, S., Tornuk, F., Kahyaoglu, T., & Arici, M. (2017). Microencapsulation of fig seed oil rich in polyunsaturated fatty acids by spray drying. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 11(1), 50-57
- Mawa, S., Husain, K., & Jantan, I. (2013). *Ficus carica* L. (Moraceae): phytochemistry, traditional uses and biological activities. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2013.
- Solomon, A., Golubowicz, S., Yablouvic, Z., Grossman, S., Bergman, M., Gottlieb, H. E., ... & Flaishman, M. A. (2006). Antioxidant activities and anthocyanin content of fresh fruits of common fig (*Ficus carica* L.). *Journal of agricultural and food chemistry*, 54(20), 7717-7723.
- Raj, S. J., & Joseph, B. (2011). Pharmacognostic and traditional properties of *Cissus quadrangularis* Linn-An overview. *International Journal of Pharma and Bio Sciences* 2011, 2(1), 131-9.