

Çemen otu (*Trigonella foenum-graecum* L.) tohumunun yağ asitleri ve sterol bileşimi

Mustafa KIRALAN¹ Aslı YORULMAZ² Eda ÇALIKOĞLU¹ Ali BAYRAK⁴

¹ Abant İzzet Baysal Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi: Gıda Mühendisliği Bölümü, Bolu

² Adnan Menderes Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Aydın

³ Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara

⁴ Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: mustafakiralan@yahoo.com

Makale Bilgisi/Article Info

Derim, 2017/34(2):138-141

doi: 10.16882/derim.2017.284982

Araştırma Makalesi/Research Article

Geliş Tarihi/Received: 09.01.2017

Kabul Tarihi/Accepted: 01.07.2017



Öz

Üç farklı ilden alınan çemen otu tohumlarının yağ verimi, yağ asitleri ve sterol bileşimi incelenmiştir. Çemen otu tohumlarından çözücü ekstraksiyonu ile yağ elde edilmiş ve oranı %7.01-8.82 aralığında belirlenmiştir. Gaz kromatografi sonuçlarına göre çemen otu tohum yağları doymamış yağ asitleri açısından zengin bulunmuştur. Özellikle linoleik asit doymamış yağ asitlerinden en önemlisi olup %45.10-46.19 aralığında tespit edilmiştir. Yağ örneklerinin toplam sterol içeriği 8 681.54 - 9 591.70 ppm arasında değişen değerler almıştır. Temel sterol β -sitosterol olup, örneklerde toplam steroller içinde %59.94-68.24 arasında değişen oranlarda bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Çemen otu, Yağ asitleri; Sterol bileşimi

Fatty acid and sterol composition of fenugreek seed (*Trigonella foenum-graecum* L.)

Abstract

Oil content, fatty acid and sterol composition of fenugreek seeds obtained from three different provinces were investigated. Oil was obtained from fenugreek seeds by solvent extraction and oil content was determined between 7.01-8.82%. Fenugreek seed oils were determined to be rich of unsaturated fatty acids according to gas chromatography results. Especially, linoleic acid was the most important of the fatty acids and varied between 45.10-46.19%. Total sterol content of oils varied from 8 681.54 to 9 591.70 ppm. The major sterol was β -sitosterol, and it was found to be between 59.94-68.24% of the total sterols.

Keywords: Fenugreek, Fatty acid, Sterol composition

1. Giriş

Baharatlar, insanlık tarihi kadar eskiye dayalı tarım ürünlerinden biridir. Antik çağlarda hastalıkların tedavisinde, dini törenlerde ve kokuları için baharatlar kullanılmıştır. Bahsi geçen kullanım alanları dışında gıdaların korunmasında ve lezzet verme amacıyla da kullanımı söz konusu olmuştur (Baldemir ve İlgün, 2015).

Çemen, geçmişi çok eskiye dayalı kültür bitkilerinden biridir. *Trigonella foenum-graecum* L., Asya'nın batısı ve Avrupa'nın güney doğusuna özgü olmakla birlikte çok uzun süreden bu yana Akdeniz havzası, Hindistan ve kuzey Afrika'da yetiştirilmektedir (Suliman vd., 2008). Türkiye'de ise yetiştiği iller ise Konya, Kayseri, Çankırı, Ankara, Gaziantep, Afyon, Kahramanmaraş, Şanlıurfa ve Hatay'dır (Özdemir ve Gürbüz, 1998).

Çemenin sağlık üzerine birçok etki gösterdiği özellikle antidiyabetik, hiperkolesterolemik, antioksidan, sindirim uyarıcı ve hepatoprotektif etkileri üzerine çok fazla çalışma yapıldığı Srinivasan (2006)'nın yaptığı derlemede bildirilmiştir. Çemen bitkisinin özellikle tohumları kullanılabilirliği gibi diğer vejetatif kısımları da kullanılabilir (Özdemir ve Gürbüz, 1998). Çemen tohumları ezilerek baharat olarak özellikle de çeşni üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Körilerin hazırlanmasında yaygın kullanılan baharatlardan biridir. Çeşni üretimi dışında turşular, çorbalar, soslar ve et ürünlerinde kullanımı söz konusudur. Bunun yanı sıra önemli kullanım alanlarından biri pastırma olup çemen kaplama materyali olarak kullanılmaktadır (Akgül, 1993).

Çemen otu tohumunun bileşimini %27.0 oranla protein oluşturmakta, bunu %7.0-10.0 ile ham yağ izlemektedir. Bunun dışında bileşimde yer

alan diğer bileşenler; uçucu yağ, trigonellin, kolin, fitin, nikotinamit, sterol, flavonoit, lesitin, feonugraesin, acılık bileşenleri, saponin ve kumarindir (Akgül, 1993). Ham yağ, altın sarısı renkte olup, istenmeyen bir koku ve acı bir tada sahiptir. Yağ asitleri bileşimini ağırlıklı olarak doymamış yağ asitleri oluşturmaktadır. Linoleik asit başlıca yağ asidi (%42.5) olup bunu oleik asit (%2.00) ve linolenik asit (%18.0) izlemektedir (Ali vd., 2012). Steroller üzerine yapılan sınırlı çalışmada bileşimde en fazla belirlenen bileşen β -sitosterol olup %31.8-43.2 aralığında değişim göstermiştir. Bu bileşeni kampesterol ve sikloartenol izlemiştir (Ciftci vd., 2011).

Türkiye'de çemen otu tohumu yağının yağ asitleri ve sterol bileşiminin birlikte incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Birçok gıda ürününde kullanılan çemenin bu bileşenler açısından incelenmesi kullanıldığı gıdalara sağladığı fonksiyonel bileşenler açısından da önem arz etmektedir. Bu bağlamda üç farklı ilden temin edilen çemenotu tohumlarının yağ asitleri ve sterol bileşimi incelenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Araştırmada kullanılan çemen otu tohumları 2006 yılında baharatlar açısından zengin bir dağılıma sahip olan Balıkesir, Aydın ve Mersin illerindeki aktarlardan temin edilmiş, ağızları kapalı şekilde analiz edilinceye kadar karanlık bir ortamda oda sıcaklığında muhafaza edilmiştir.

2.2. Yöntem

2.2.1. Sabit yağ miktarı

Porselen havanda ezilen ve 10 ± 0.5 g duyarlılıkla tartılan tohumlar 200 mL heksan ile Sokselet cihazında 4 saat ekstrakte edilmiştir. Yağ oranı kuru madde üzerinden % olarak hesaplanmıştır (Doğan ve Başoğlu, 1985).

2.2.2. Yağ asitleri bileşimi analizi

Tohum yağlarının yağ asitleri analizinde Anonymous (1990)'da belirlenen yöntem kullanılmıştır. Bunun için örnekler esterleştirildikten sonra gaz kromatografisi cihazında (Thermo Quest Trace 2000) alev iyonlaştırmalı dedektör kullanılarak analiz

edilmiş ve sonuçlar % metil esterleri olarak verilmiştir. Analizde DB-23 (60 m, 0.25 mm iç çap, 0.25 μ m film kalınlığı) kolon kullanılmış olup, taşıyıcı gaz helyumdur (1 mL dakika^{-1}). Enjeksiyon bloğu, dedektör ve kolon sıcaklıkları sırasıyla 250, 250 ve 180°C 'dir. Split oranı 1:80, enjeksiyon hacmi ise $0.8 \mu\text{L}$ 'dir.

2.2.3. Sterol analizi

Tohum yağlarının sterol analizinde Anonymous (2001)'da açıklanan yöntem kullanılmıştır. Trimetilsilil çözültüsüyle türevleri hazırlanan örnekler, gaz kromatografisi cihazında (Thermo Quest Trace 2000) alev iyonlaştırmalı dedektör kullanılarak analiz edilmiş ve sonuçlar % olarak verilmiştir. Analizde HP-5 (30m x 0.32 mm ve 0.25 μ m film kalınlığı) kolon kullanılmış olup, taşıyıcı gaz helyumdur (1.5 mL/dakika). Enjeksiyon bloğu, dedektör ve kolon sıcaklıkları sırasıyla 280, 290 ve 260°C 'dir. Split oranı 1:10, enjeksiyon hacmi ise $1 \mu\text{L}$ 'dir. Analizde internal standart olarak 5-kolesten-3 β -ol kullanılmıştır. Sterol analizi 2 paralelli yapılmış olup sonuçlar ortalama olarak sunulmuştur.

3. Bulgular ve Tartışma

Çemen otu tohumlarında yağ oranı %7.01 (Aydın)-%8.82 (Mersin) aralığında değişim göstermiştir (Çizelge 1). Hindistan gen bankasından temin edilen 46 genotip üzerinde yapılan çalışmada 100 g tohumda yağ miktarı 3.25-6.88 g aralığında değişim göstermiştir (Arivalagan vd., 2013). Suudi Arabistan koşullarında yetiştirilen çemen otu tohumunda yağ oranı %4.51 olarak tespit edilmiştir (Al-Jasass vd., 2012). Bangladeş'te yerel bir marketten alınan çemen otunda yağ oranı %12.0 olarak belirlenmiştir (Ali vd., 2012). Çemen otu tohumlarında elde ettiğimiz yağ oranları, Al-Jasass vd. (2012) ve Arivalagan vd. (2013)'un bildirdiği değerlerden yüksek bulunurken, Ali vd. (2012)'un bildirdiği değerden daha düşük bulunmuştur. Bu farklılıkların nedeninin çemen otunun yetiştiği lokasyon ve iklim koşulları gibi faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 1. Çemenotu tohumlarının yağ oranı (%)

Lokasyon	Yağ oranı
Balıkesir	8.27
Aydın	7.01
Mersin	8.82

Üç paralelin aritmetik ortalaması olarak verilmiştir.

Çemen otu tohum yağlarında en fazla oranda doymamış yağ asitleri tespit edilmiştir (Çizelge 2). Bunlar içerisinde en fazla oranda belirlenen yağ asidi linoleik asit olup %45.10 (Aydın)-%46.19 (Mersin) aralığında tespit edilmiştir. Bu yağ asidini linolenik asit (%17.93-20.69) ve oleik asit (%16.05-17.13) izlemektedir. Doymuş yağ asitleri açısından ise çemenotu tohum yağ örneklerinde en fazla oranda belirlenen yağ asidi palmitik asit (%11.07-11.30) olmuştur.

Farklı çemen otu genotiplerinin kullanıldığı çalışmada yağ asitleri bileşiminde en fazla oranda belirlenen yağ asidi linoleik asit olarak belirlenmiş olup oranı %45.0-47.5 aralığında bulunmuştur. Doymamış yağ asitleri bileşiminde bu yağ asidini linolenik asit (%18.3-22.8) ve oleik asit (%12.6-17.1) izlemiştir. Palmitik asit %9.8-11.2 oran aralığı ile doymuş yağlar içerisinde en fazla oranda belirlenmiştir (Çiftçi vd., 2011). Suudi Arabistan'da yetiştirilen çemenotu tohum yağının bileşimini ağırlıklı olarak linoleik asit (%34.85) ve linolenik asit (%30.8) oluşturmaktadır. Doymuş yağ asitlerinden palmitik asit çemen otu yağının bileşiminde en yüksek oranda (%3.85) tespit edilmiştir (Al-Jasass vd., 2012). Bangladeş'te bir marketten temin edilen çemen otu tohum yağlarının bileşimini ağırlıklı olarak doymamış yağ asitleri oluşturmaktadır. Linoleik asit %42.5 oran ile en fazla oranda belirlenen doymamış yağ asitlerinden olup bunu %20.0 oran ile oleik asit ve %18.0 ile linolenik asit izlemektedir. Doymuş yağ asitlerinden palmitik asit çemen otu yağında en fazla oranda (%10.5) tespit edilmiştir (Ali vd., 2012).

Çemen otu tohum yağlarının bileşiminde yer alan linoleik asit oranı Al-Jasass vd. (2012)'in bildirdiği değerden daha yüksek, Çiftçi vd.

(2011) ile Ali vd. (2012)'in bildirdiği değerlere yakın bulunmuştur. Çalışmada kullanılan çemen otu tohum yağlarında linolenik asit oranı Al-Jasass vd. (2012)'in bildirdiği değerden daha düşük iken Çiftçi vd. (2011) ve Ali vd. (2012)'in bildirdiği değerlere benzer bulunmuştur. Doymuş yağ asitleri açısından ele alındığında ise palmitik asit gerek literatür gerekse de örneklerde en fazla oranda belirlenmiştir. Çemen otu tohum yağ örneklerinde palmitik asit oranı, Al-Jasass vd. (2012) ve Ali vd. (2012)'in tespit ettiği değerlerden daha yüksek ve Çiftçi vd. (2011)'in bildirdiği değerlere yakın bulunmuştur. Örnekler ve literatür arasındaki yağ asitleri farklılıkları, çeşit, lokasyon ve iklim koşullarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çemen otu tohum yağlarının sterol bileşimini en fazla β -sitosterol oluşturmaktadır. β -sitosterol oranı % 59.94 (Mersin) ile % 68.24 (Balıkesir) aralığında değişim göstermiştir. β -sitosterolden sonra sterol bileşiminde yer alan bileşen kampesterol olup oranı %11.78-16.14 aralığında tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Farklı çemen otu genotiplerinin kullanıldığı çalışmada β -sitosterol en fazla oranda belirlenen bileşen olmakla birlikte oranı %31.8-%49.6 aralığında değişim göstermiştir. Bu bileşeni, sterol bileşiminin %8.7-%20.5'lik kısmını oluşturan kampesterol izlemiştir (Çiftçi vd., 2011). Çemen otu tohum yağlarının β -sitosterol oranı, Çiftçi vd. (2011)'in bildirdiği değerlerden daha yüksek tespit edilmiştir. Örneklerin kampesterol oranı ise Çiftçi vd. (2011)'in çalışmasında yer alan bazı değerler ile benzerlikler göstermiştir. Bu bileşim farklılıklarının nedeninin çalışmada yer alan farklı genotiplerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 2. Çemen otu tohum yağlarının yağ asidi bileşimleri (%)

Yağ asitleri	Balıkesir	Aydın	Mersin
Laurik asit (C _{12:0})	0.61 [*]	0.07	0.79
Palmitik asit (C _{16:0})	11.30	11.07	11.12
Stearik asit (C _{18:0})	4.38	5.14	4.96
Oleik asit (C _{18:1})	17.13	16.05	17.06
Linoleik asit (C _{18:2})	45.22	45.10	46.19
Linolenik asit (C _{18:3})	19.73	20.69	17.93
Araşidik asit (C _{20:0})	1.22	1.52	1.46
Gadoleik asit (C _{20:1})	0.38	0.33	0.49

^{*}İki paralelin aritmetik ortalaması olarak verilmiştir.

Çizelge 3. Çemen otu tohum yağlarının sterol bileşimi

Steroller	Balıkesir	Aydın	Mersin
Brassikasterol (%)	1.36	0.48	1.26
24-metilen kolesterol (%)	2.37	2.45	5.15
Kampesterol (%)	13.91	11.78	16.14
Stigmasterol (%)	2.07	1.08	2.49
Δ -7-kampesterol (%)	1.11	2.35	1.85
β -sitosterol (%)	68.24	67.50	59.94
Δ -5-avenasterol (%)	6.20	5.07	8.05
Δ -5-24stigmastadienol (%)	1.36	1.90	1.41
Δ -7-stigmastenol (%)	0.52	3.15	0.93
Δ -7-avenasterol (%)	0.36	0.25	0.79
Toplam sterol (ppm)	8481.54	8823.21	9591.70

İki paralelin aritmetik ortalaması olarak verilmiştir.

4.Sonuç

Çemen otu tohumu, birçok baharat ürünüde Türkiye'de kendine yer bulmuştur. Bunun yanı sıra pastırma için elzem bir bileşendir. Çemen otunun bu kadar yaygın kullanılması bileşiminin bilinmesini zorunlu kılmaktadır. Bu çalışma ile Türkiye'de yer alan bazı çemen otu tohum yağlarının yağ asitleri ve sterol bileşimleri incelenmiştir. Çemen otu tohum yağı, özellikle doymamış yağ asitleri açısından zengin bulunmuştur. Bu yağ asitlerinde linoleik ve linolenik asit vücut için elzem olup çemen otu tohumunun bu yağ asitleri açısından iyi bir kaynak oluşturabileceği düşünülmektedir. Bunun yanında çemen otunun sterol bileşimi açısından zengin olduğu tespit edilmiştir. Özellikle β -sitosterol açısından zengin olan bu baharatın kullanıldığı ürünlerde kolesterolü düşürebileceği sanılmaktadır.

Teşekkür

Bu çalışma Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'nce 20050745001HPD proje numarası ile desteklenmiştir.

Kaynakça

- Akgül, A. (1993). Baharat Bilim ve Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No.15, Ankara.
- Al-Jasass, F.M., & Al-Jasser, M.S. (2012). Chemical composition and fatty acid content of some spices and herbs under Saudi Arabia conditions. *The Scientific World Journal*, 2012:1-5.
- Ali, M.A., Sayeed, M.A., Alam, M.S., Yeasmin, M.S., Khan, A.M., & Muhamad, I.I. (2012). Characteristics of oils and nutrient contents of *Nigella sativa* Linn. and *Trigonella foenum-graecum* seeds. *Bulletin of the Chemical Society of Ethiopia*, 26(1):55-64.

- Anonymous (1990). Fatty acids in oil and fats. In: AOAC Official Methods of Analysis, 15th Edn, Vol.2, Helrich, K. Ed. Pp:963-964, Virginia.
- Anonymous (2001). Determination of the composition and content of sterols by capillary column gas chromatography, International Olive Council, COI/T.20/DOC.no.10.
- Arivalagan, M., Gangopadhyay, K.K., & Kumar, G. (2013). Determination of steroidal saponins and fixed oil content in fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*) genotypes. *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 75(1):110-113.
- Baldemir, A. & İlgün, S. (2015). Usage areas of fenugreek in the past and today: *Trigonella foenum-graecum* L.-Geçmişte ve günümüzde çemenotu'nun kullanım alanları: *trigonella foenum-graecum* L. *Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Dergisi*, 5(1): 1-4.
- Ciftci, O.N., Przybylski, R., Rudzinska, M., & Acharya, S. 2011. Characterization of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*) seed lipids. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 88(10):1603-1610.
- Doğan, A., & Başoğlu, F. (1985). Yemeklik Bitkisel Yağ Kimyası ve Teknolojisi Uygulama Kılavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:951, Ankara.
- Özdemir, B. & Gürbüz, B. (1998). Seçilmiş Bazı çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) hatlarının verim ve verim özellikleri üzerinde araştırmalar. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 7(2):10-17.
- Srinivasan, K. (2006). Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*): A review of health beneficial physiological effects. *Food Reviews International*, 22(2): 203-224.
- Suliman, A.M.E., Ali, A.O., & Hemavathy, J. (2008). Short communication lipid content and fatty acid composition of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) seeds grown in Sudan. *International Journal of Food Science and Technology*, 43:380-382.