

BAZI ÇEMEN (*Trigonella foenum-graecum*) HATLARINDA YAĞ VE YAĞ ASİTLERİ BİLEŞENLERİNİN ARAŞTIRILMASI

A RESARCH ON OIL CONTENT AND FATTY ACID COMPOSITION OF SOME FENUGREEK (*Trigonella foenum-graecum*) LINES

Mehmet KÜÇÜK¹, Bilal GÜRBÜZ²

¹Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, ANKARA

²Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, ANKARA

ÖZET: Bu çalışmada, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü'ünde geliştirilen 7 çemen hattının ve 1 standart çeşidin yağ oranları ve yağ asitli bileşenleri araştırılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre, yağ oranları %4.01 ile %5.89 arasında değişim göstermiştir. Çemen hatlarında en yüksek yağ asidi olarak linoleik asit bulunmuş, bunu sırasıyla linolenik, oleik ve miristik asitler izlemiştir. Ortalama değerler olarak %44.64 linoleik asit, %23.12 linolenik asit, %19.34 oleik ve %10.24 miristik asit değerleri elde edilmiştir.

ABSTRACT: In this study, oil content and fatty acid compositions of 1 standard variety and 7 fenugreek lines, which were developed in Field Crops Department, Faculty of Agriculture, University of Ankara were investigated.

According to the results of this research, oil contents ranged between 4.01-5.89%. Linoleic acid was found as the highest fatty acid in the lines and linolenic, oleic, miristic acids followed, respectively. Average fatty acid values were recorded as 44.64% (linoleic acid), 23.12% (linolenic acid), 19.34% (oleic acid) and 10.24% (miristic acid).

GİRİŞ

Yağlar, insan beslenmesinde önemli bir yeri olan gıda maddelerinden birisidir. Bir yağın kalitesi, yapısında yer alan yağ asitlerinin çeşit ve miktarları ile yakından ilgilidir. Bu nedenle yağ asitleri beslenme fizyolojisi açısından, buldukları yağlara önemli özellikler kazandırır (BAYRAK, 1997).

Yağlar bitkisel ve hayvansal olmak üzere iki kaynaktan sağlanmaktadır. Son bir kaç on yıl içinde hayvansal kaynaklardan sağlanan yağların, gerek bitkisel yağlara nazaran daha pahalı olması, gerekse ileriki yaşlarda bazı olumsuz etkilerinin ortaya çıktığı şeklinde bir görüşün bulunması, bitkisel yağlara olan talebin artmasını sağlamıştır (GÜRBÜZ ve ARSLAN, 1991).

Yağlar vücuda yoğun enerji sağlayan maddelerdir. Yağlar da karbonhidratlar gibi karbon, hidrojen ve oksijen atomlarından oluşurlar. Ancak yağlarda hidrojen atomu oranı yüksektir. Bu durum yağları daha yoğun enerji kaynağı halinde getirir. 1 gram protein ya da karbonhidrat vücutta yandığında 4 kalori verirken, 1 gram yağ 9 kalori sağlamaktadır. Bununla beraber yağlardan sağlanan enerji, toplam enerjinin yaklaşık %35'i kadar olmalıdır. Bu oran %20'nin altına da düşmemelidir (DEMİRCİ ve ALPARSLAN, 1991; BÜLBÜL ve BEŞPARMAK, 1998).

Zeytin yağı dışında ülkemizin önemli yağ bitkileri başta ayçiçeği olmak üzere soya, pamuk, susam, haşhaş, yerfıstığı, mısır, az miktarlarda aspir ve kolzadır. Bu yağ kaynağı zenginliğine rağmen, ülkemizin bitkisel yağ üretimi, iç tüketimi karşılayamadığından, Türkiye yıllardır yağ ithal eden ülkeler grubunda yer almaktadır. 1995 yılı değerleri ile bitkisel yağ ithalatına 470 milyon dolar ödenmiştir (BÜLBÜL ve BEŞPARMAK, 1998). Çemen tohumları, diğer yağ bitkileriyle kıyaslandığında düşük oranda (ortalama %5) yağ içerdiğinden, alternatif yağ bitkisi olarak düşünülmemelidir. Buna rağmen yağ asitleri bileşenleri yönünden, beslenme açısından uygun bir dağılım göstermektedir.

Çemen esas itibarıyla bir baharat bitkisidir. Ülkemizde Kayseri, Konya, Ankara, Niğde, Çankırı, Afyon, Kahramanmaraş gibi illerde tarımı yapılmakta, üretilen çemen iç piyasada tüketildiği gibi, aynı zamanda ihracatı da yapılmaktadır. Çemen bitkisinin gerek tohumları, gerekse vejetatif aksamı çeşitli amaçlar için kullanılmaktadır. Ögütülüş tohumları mutfaklarda baharat karışımlarında, turşularda, çorbalarda, soslarda ve et ürünlerinde kullanılmaktadır. Gıda sanayinde alkolsüz içecekler, şekerlemeler, çeşni ürünleri, şekerli sosların karışımında yer alır. Yan ürünleri ekstrakt ve oleozin ise alkollü içecekler, pudingler, cikletler ve şekerli kremalarda kullanılır. Çemen adıyla üretilen ve olduğu gibi tüketilen karışımda yer alır (AKGÜL, 1993; ÇALIK, 1996).

Yapılan çalışmalar bitkinin tohumlarında %1-2 arasında değişen oranlarda diosgenin maddesinin (saponin) bulunduğunu göstermiştir (TUĞRUL ve ÖZER, 1987). Bu bileşik, doğum kontrol haplarının yapımında kullanılmaktadır. Bugün için dünyada bu maddenin üretimi başka bir bitkiden yapılmakta olup, üretimi daha ziyade Meksika'nın tekelindedir (VARDAR, 1988). Bu nedenle, bu bileşiğin çemenden elde edilerek ilaç hammaddesi olarak kullanılması yönünde araştırmalar yapılmalıdır.

Çeşitli amaçlar için halk hekimliğinde de kullanılan çemenin tohumlarından elde edilen yağ, çeşitli kozmetiklerde ve saç preparatlarında kullanılmaktadır (ARSLAN ve ark. 1989).

Çok farklı kullanım alanı olan çemen bitkisinde, ülkemizde tescil edilmiş bir çeşit bulunmamaktadır. Bu nedenle Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü'nde çeşit geliştirmeye yönelik ıslah çalışmaları uzun yıllar sürdürülmektedir. Bu çalışmada, geliştirilen çemen hatlarının yağ oranları ve yağ asidi kompozisyonlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Materyal

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü'nde çemende çeşit geliştirme çalışmaları uzun yıllar sürdürülmektedir. 1997 yılında, tek bitki seleksiyonu ile geliştirilen 36 hat içerisinde seçilen iyi özelliklere sahip 7 hat ve 1 standart çeşit denemeye alınmıştır. Bu deneme sonunda elde edilen tohumlardan alınan numunelerde, Gıda Mühendisliği Bölümü'nde yağ oranları ve yağ asitleri kompozisyonları araştırılmıştır.

Metod

Sabit yağ miktarı, ANONYMOUS (1970)'de belirtilen koşullarda tohumlardan ekstrakte edilen maddelerin tümünü içerecek şekilde yapılmıştır. Yağ tayini için, deşirmende öğütülen tohum partiküllerinden belli bir miktar Soxhlet tipi ekstraktörlerde-çözücü olarak hekzan kullanılarak - yağ elde edilmiş ve sonuçlar kuru madde üzerinden % olarak belirlenmiştir.

Elde edilen yağ örneklerinin, yağ asidi kompozisyonlarının tayininde Amerikan Yağ Kimyagerleri Cemiyeti (AOAC)'nce resmi metod olarak kabul edilen "Gaz Kromatografi Yöntemi" kullanılmıştır (ANONYMOUS, 1990).

Bu metoda göre, 0,2 g örnek üzerine 5 ml 0,5

N metanollü NaOH çözeltisi ilave edilip balon tekrar soğutucuya bağlanmış ve su banyosunda 10 dakika tutularak sabunlaşma sağlanmıştır. Soğutucunun üzerinden 5ml BF₃ – metanol karışımı numune balonuna konmuş, 2 dakika daha kaynatılmış ve yine soğutucu ve 25 ml'lik ölçü bolanuna aktarılmıştır. Sabunlaşmanın yapıldığı balon doymuş tuz çözeltisi ile çalkalanarak 25 ml seviyesine kadar tamamlanmıştır. Faz ayrılması beklenmiş, bu oluşumdan sonra üstteki fazdan 1 ml alınarak küçük bir şişeye konmuş, susuz sodyum sülfat ile numunenin suyu kurutulmuş ve enjeksiyon için buzdolabında muhafaza edilmiştir. Böylece metil esterleri hazırlanan numuneden 0.1 ml alınarak gaz kromatografisine enjekte edilmiş ve elde edilen kromatogramlar değerlendirilmiştir.

Çalışma koşulları aşağıdaki gibidir:

Cihaz	: Varian 3700 GC
Dedektör	: FID (Flame Ionization Dedector)
Kolon	: Çelik, 2m, 1/8 inç iç çapında, %15 DEGS (diethylen glycol succinate), Chromosorb W/AW 80-100 mosh.
Entegratör	: Shimadzu CR 6A chromatopac
Sıcaklıklar	: Kolon 195°C Enjektör 220°C Dedektör 220°C
Gaz akışları	: N ₂ 35ml/da H ₂ 35 ml/da Kuru hava 300 ml/da

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

7 çemen hattı ve 1 standart çeşide ait tohumların yağ oranları ve yağ asidi kompozisyonları Çiz. 1'de verilmiştir.

Yağ oranı değerleri %4.01 ile %5.89 arasında değişim göstermiş, ortalama %4.92+0.64 olarak bulunmuştur (Çizelge 1). En yüksek yağ oranı Hat 2'den, en düşük hat 4'den elde edilmiştir. ÇALIK (1996), 20 farklı çemen popülasyonlarında yağ oranlarını incelemiş ve %4.18-7.58 arasında değişen değerler bulmuştur. TUĞRUL ve ÖZER (1987), çemende yağ oranını %6.5, AKGÜL (1993), %7-10 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bulgularımızı literatür değerleri ile karşılaştırdığımızda verilen değerlerin alt sınırlarına yakın olduğu görülmektedir. AKGÜL (1993)'ün üst sınır değeri, bulduğumuz sonuçlardan oldukça yüksektir. Ekolojik koşullar, bitkilerde yağ oranları ve yağ asidi bileşenleri üzerine etkili olmaktadır (YAZICIOĞLU ve KARAALI, 1983). Araştırmalarda kullanılan tohumluk materyallerin farklı koşullarda yetiştirilmiş bitkilerden alınmış olması ve genetik yapılarının değişik olması farklı sonuçların ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Ayrıca köy popülasyonu olarak yetiştirilen ve çalışmamızda standart çeşit olarak kullanılan çeşidin yağ oranı, geliştirilmiş olan hatlara benzerlik göstermektedir.

Çizelge 1. Bazı Çemen Hatlarının Yağ Oranları ve Yağ Asidi Kompozisyonları

Hatlar	Yağ Oranı (%)	Laurik asit (C ₁₂)	Miristik asit (C ₁₄)	Palmitik asit (C ₁₆)	Oleik asit (C _{18:1})	Linoleik asit (C _{18:2})	Linolenik asit (C _{18:3})	Araşidik asit (C ₂₀)
Hat 1	4.44	0.12	10.38	0.11	18.15	47.81	22.27	1.13
Hat 2	5.89	0.15	9.59	0.36	19.61	44.35	24.14	1.79
Hat 3	5.49	0.11	10.97	0.38	21.28	46.01	19.31	1.85
Hat 4	4.01	0.01	9.70	0.29	25.35	42.00	21.30	1.30
Hat 5	5.32	0.16	11.92	0.51	10.17	48.50	25.52	2.44
Hat 6	4.52	0.11	9.42	0.31	20.35	42.30	24.32	1.98
Hat 7	5.15	0.10	9.62	0.33	20.20	41.30	24.72	1.95
Standart	4.55	0.09	10.30	0.32	19.63	44.86	23.35	1.43
Ortalama	4.92 ± 0.23	0.11 ± 0.02	10.24 ± 0.30	0.33 ± 0.04	19.34 ± 1.51	44.64 ± 0.95	23.12 ± 0.72	1.73 ± 0.15

± : Ortalamanın standart hatası

Çizelge 1'in incelenmesinden anlaşılacağı gibi, çemen hatlarında yağ asitleri ortalama değerler olarak linoleik asit (%44.64), linolenik asit (%23.12), oleik asit (%19.34), miristik asit (%10.24) olarak sıralanmıştır. Laurik, palmitik ve araşidik asitlerin çemen yağı içindeki oranları çok düşük bulunmuştur. Hatların yağ asitleri kompozisyonu çeşitlilik göstermekle beraber, miktar bakımından 4 yağ asidinde (linoleik, linolenik, oleik, miristik) toplanmıştır. Bu dört yağ asidinin toplam miktarı, hatlar arasında değişmekle beraber yağın %95.84 ile %98.61'ini oluşturmaktadır. ZAFAR ve ark. (1975), çemen yağında en önemli yağ asitlerini linoleik ve oleik olarak bildirmişlerdir. FARUQ ve ark. (1982), ise çemende yağ asitlerini şu şekilde bulmuşlardır: Oleik asit (%49.50), linoleik asit (%21.73) ve linolenik asit (%18.69). Bulduğumuz sonuçlar genel olarak birinci literatürle uyumlu iken, ikinci literatürle yağ asitleri oranları yönünden farklılık göstermektedir. Bu çalışmada oleik asit en yüksek bulunurken, yaptığımız çalışmada linoleik asit en yüksek oranda elde edilmiştir.

Hatlar ve standart çeşit ayrı ayrı incelendiğinde, yağ asitleri sıralanışı bakımından bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Ancak Hat 5'de oleik asit %10.17 olarak bulunmuş ve bu değer diğer hatlara göre düşük çıkmıştır. Buna karşılık bu hatın linoleik ve linolenik asit oranları, diğer hatlara göre biraz yüksek bulunmuştur. Ortalamaların standart hatası incelendiğinde oleik asit hariç (± 1.51), diğerlerinde düşük bulunmuş, bu da yağ asitleri bakımından hatlar arasındaki farklılığın çok fazla önemli olmadığını göstermektedir (YURTSEVER, 1984).

Araştırma sonuçları, yağ asidi kompozisyonu bakımından çemen yağının insan beslenmesine uygun olduğunu göstermektedir. Ancak yağ oranının ortalama %5 civarında olduğu dikkate alınır, bu bitkiden ekonomik anlamda yemeklik yağ elde edilemeyeceği anlaşılmaktadır.

KAYNAKLAR

- AKGÜL, A. 1993. Baharat Bilim ve Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No. 15, Ankara.
- ANONYMOUS. 1979. Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemist. Eleventh Ed., Wisconsin, USA.
- ANONYMOUS. 1990. Fatty Acids in Oil and Fats. AOAC Official Methods of Analysis, 15 th edition, Helrich, K. ed. Vol.2: 963-964, Virginia, USA.
- ARSLAN, N., S. TEKELİ ve T. GENÇTAN. 1989 Farklı Ekim Zamanlarının Çemen (*Trigonella foenum-graceum* L.) Bitkisinin Tohum verimine Etkisi. VIII. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildiri Kitabı, Cilt. II: 99-102, İstanbul.
- BAYRAK, A. 1997. Ankara ve Şanlıurfa'da Denenen Yazlık-Kışık Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşit ve Hatlarının Yağ Asitleri Bileşiminin Araştırılması. Gıda Dergisi, Gıda Teknolojisi Derneği yayın Organı, 22 (4): 269-277. Ankara.
- BÜLBÜL, M. ve F. BEŞPARMAK. 1998. Türkiye'de Yağ Sanayinin Ekonomik Yönden Değerlendirilmesi, Sorunları ve Çözüm Önerileri. Türk-Koop Ekin Dergisi, 2(5): 73-78, Ankara.
- ÇALIK, E. 1996 Buyotu (*Trigonella foenum-graceum* L.)'nun Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara.
- DEMİRÇİ, M. ve M. ALPASLAN. 1991. Beslenmemizde Yağların Önemi. Hasad Dergisi, 6(70): 16-17, İstanbul.
- GÜRBÜZ, B. ve ARSLAN, N. 1991. Kuru Şartlarda Oronbaşa Dayanıklı Sentetik Ayçiçeği Çeşidinin Bazı Karakterleri Üzerine Bir Araştırma. Ziraat Fakültesi Yıllığı, 42(1-2-3-4): 105-113, Ankara.
- FARUQ, M.O., M.N. ALAM, M.E. HOSSAIN, U.J. CHOWDURY, M.KHUDA. 1982. Investigation on *Trigonella foenum-graecum* (Fennugreek) Seed. Bangladesh Journal of Scientific and Industrial Research, 17(3-4)0 246-251.
- TUĞRUL, L. ve A. ÖZER. 1987. *Trigonella foenum-graceum* L. Bitkisinin Tohumlarının Yurdumuzda İlaç Hammaddesi Olarak Kullanılabilme Olanakları. V. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildiri Kitabı, S: 135-136, Ankara.
- VARDAR, Y. 1988. Biyolojik Kaynaklar ve Kalkınma İlişkileri. Biyolojik Zenginlikler ve Kalkınma, Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını, S: 48-58, Ankara.
- YAZICIOĞLU, T. ve A. KARAALI. 1983. Türk Bitkisel Yağlarının Yağ Asitleri Bileşimleri. Tübitak, Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü Yayını No 70, Gebze.
- YURTSEVER, N. 1984. Deneysel İstatistik Metotları. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları No. 121, Ankara.
- ZAFAR, R., V.K. DESHMUKH, A.N.SAOJI. 1975. Studies on Some Papilionaceous Seed Oils. Current Science, 44(9): 311-312.