

# ANKARA PİYASASINDAN SAĞLANAN SOYA YAĞI VE AYÇİÇEK YAĞLARINDA YAĞ ASİTLERİ MİKTARLARI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Aysel Bayhan ÖKTEM<sup>1</sup> Gülderen YENTÜR<sup>1</sup> Nuba KIRAL<sup>2</sup> Mehmet ORMAN<sup>3</sup>

## Studies on the Fatty Acid Contents of Sunflower Seed and Soybean Oils Obtained From Ankara (Turkey) Local Markets

**Summary :** *The purpose of this study was to determine the amounts of fatty acids, in the samples of sunflower seed and soybean oils obtained from the local market in Ankara (Turkey).*

*After the preparation of fatty acid methyl esters with the process of rapid methylation of oil samples, the amounts of fatty acids were determined by gas liquid chromatography.*

*The average values of fatty acids, determined in the samples of soybean oils were : palmitic acid, stearic acid, oleic acid, linoleic acid and linolenic acid, 11.2360 ± 0.2026 %, 3.5585 ± 0.1062 %, 25.0220 ± 0.8715 %, 54.4415 ± 0.6809 %, 5.7088 ± 0.3192 % respectively.*

*The average values of fatty acids, determined in the samples of sunflower seed oils were : miristic acid, palmitic acid, stearic acid, oleic acid and linoleic acid, 0.0552 ± 0.0059 %, 7.3358 ± 0.1340%, 3.0678 ± 0.0876 %, 27.0460 ± 0.7322 %, 63.1064 ± 0.5761 % respectively.*

*Consequently, it has been observed that the amounts of fatty acids in soybean oils and sunflower seed oils were in conformance with the data given by FAO/WHO.*

**Key Words :** *Fatty acids, Soybean oil, Sunflower seed oil.*

**Özet :** *Bu çalışma Ankara piyasasında satılan ayçiçek ve soya yağı örneklerinde yağ asiti miktarlarını saptamak amacıyla yapılmıştır.*

*Yağ örneklerinin hızlı metilasyon işlemi ile yağ asitleri metil esterleri hazırlandıktan sonra gaz - sıvı kromatografisi - FID ile yağ asiti miktarları saptanmıştır.*

*Soya yağı örneklerinde saptanan ortalama yağ asiti miktarları, % 11,2360 ± 0,2026 palmütik asit, % 3,5585 ± 0,1062 stearik asit, % 25,0220 ± 0,8715 oleik asit, % 54,4415 ± 0,6809 linoleik asit ve % 5,7088 ± 0,3192 linolenik asittir.*

*Ayçiçek yağı örneklerinde saptanan ortalama yağ asiti miktarları, % 0,0552 ± 0,0059 miristik asit, % 7, 3358 ± 0,1340 palmitik asit, % 3,0678 ± 0,0876 stearik asit, % 27,0460 ± 0,7322 oleik asit ve % 63,1064 ± 0,5761 linoleik asittir.*

<sup>1</sup> Doç. Dr. G.Ü. Eczacılık Fakültesi, Besin Analizleri Bilim Dalı, ANKARA

<sup>2</sup> Uzm. Ecz. Sosyal Sigortalar Hastanesi SAMSUN

<sup>3</sup> Arş. Gör. A. Ü. Veteriner Fakültesi, Biometri Ana Bilim Dalı, ANKARA

*Sonuç olarak incelenen soya yağı ve ayçiçek yağı örneklerinde saptanan yağ asiti miktarlarının FAO/WHO'nun verdiği değerlere uygun olduğu görülmüştür.*

**Anahtar Kelimeler :** Yağ Asitleri, Soya yağı, Ayçiçek yağı.

### Giriş

Türkiye'de ayçiçek yağı hem ithal hem de ihraç edilmektedir (1).

Türkiye'de son yıllarda değişen yaşam standardı ile birlikte sağlıklı ve dengeli beslenme alışkanlığı da artmıştır. Bitkisel yağlar, doymamış yağ asitlerini içerdikleri için giderek artan bir kullanım alışkanlığı vardır. Özellikle yağlı tohumlar içersinde ayçiçeği yağı ilk sıralarda ve önemli bir yer almaktadır. Soya yağı tüketimi de son yıllarda artmaya başlamıştır (1,20).

Günlük beslenmede alınan doymamış yağ asitlerinin, doymuş yağ asitlerine oranının atheroskleroz ve dolayısıyla iskemik kalp hastalıklarının gelişiminde önemli rolü olduğu bilinmektedir. Araştırmalar, doymamış yağ asitlerinin özellikle linoleik asit bakımından zengin olan yağların serum kolesterol seviyesini düşürdüğünü göstermektedir (10,14,16).

Bitkisel yağ asiti bileşimlerini bitkinin cinsi, yetiştirildiği iklim koşulları, çiçeklenme ve hasat tarihleri arasında geçen süre etkiler. Ayrıca ayçiçeğinde tabla büyüklüğü ve şekli ile tohumun çiçekteki yerine bağlı olarak yağ asitleri farklılıklar gösterir. Yağ asiti bileşimini etkileyen bir başka faktör de, yağ elde etme sırasında uygulanan işlemler ve kullanılan organik çözücülerdir (2,5,11,17,19).

Bu çalışmada, Ankara piyasasında satılan ve yaygın olarak tüketilen ayçiçek ve soya yağı örnekleri analiz edilerek, yağ asitlerinin cins ve miktarlarının belirlenmesi ve FAO/WHO (9) da verilen değerlerle karşılaştırılması amaçlanmıştır.

### Materyal ve Metot

Araştırmada, Ankara piyasasından toplanan değişik firmalara ait 50 adet ayçiçek yağı ve 20 adet soya yağı olmak üzere toplam 70 örnek üzerinde çalışıldı.

Ay çiçek yağında 4 (A,B,C,D) ve soya yağında 2 (A,B) ayrı firmanın değişik üretim tarihli ve seri numaralı örnekleri çalışıldı.

Analitik saflıkta yağ asiti metil ester standartları (miristik asit, palmitik asit, stearik asit, oleik asit, linoleik asit, linolenik asit) kullanıldı.

Ayçiçek yağı ve soya yağı örneklerinde yağ asitlerini metil esterlerine dönüştürmek amacıyla metanol/KOH ile esterleştirme yöntemi uygulandı (7). Elde edilen metil esterler gaz - sıvı kromatografisi yöntemi ile analiz edildi (8).

Uygulanan gaz kromatografik yöntemde (%VC) geri kazanımın % 99,73 olduğu saptandı.

Gaz - sıvı kromatografisi kullanılarak yapılan yağ asitleri tayinindeki çalışma koşulları aşağıda gösterilmiştir :

Gaz kromatografisi :	Varian 3700 - Alev ionizasyon detektörü (FID)
Kolon :	1/8 inç çapında, 3 m uzunluğunda çelik kolon
Dolgu Maddesi :	% 15 DEGS (Diethylene glycol succinate) kaplanmış asitle yıkanmış Chrom Q (80 - 100 mesh).
Detektör :	FID
Taşıyıcı Gaz :	Azot
Kolon Isısı :	180 °C
Enjeksiyon Isısı :	220 °C
Detektör Isısı :	220 °C
Azot Akış Hızı :	20 ml / dk
Hidrojen Akış Hızı :	20 ml / dk
Enjeksiyon Hacmi :	0,5 µl

Kromatogramlardaki piklerin tanınması için standart yağ asitlerinin metil esterleri kullanıldı. Standart maddelerin alıkonma süreleri ölçüldü ve hazırlanan yağ örneklerinin piklerinin alıkonma süreleriyle karşılaştırılarak pikler saptandı. Örneklerdeki yağ asit bileşenlerinin miktarı metil esterlerinin kütlece yüzdesi olarak hesaplandı.

İstatistiksel değerlendirmelerde, firmalar arası farkı saptamak için tek yönlü varyans analizi yapıldı. Önemli olan özelliklerde farklılığa neden olan firmanın belirlenmesi için Duncan testi uygulandı (3).

**Bulgular**

Ayçiçek ve soya yağında saptanan ortalama yağ asiti miktarları tablo 1,2,3 te gösterilmiştir.

Tablo 1. Soya Yağı Örneklerinde Saptanan Yağ Asiti Miktarları (%)  
Table 1. Fatty Acid Contents in Soybean Oils (%)

Yağ Asitleri	A Firması N = 10 $\bar{x} \pm SE$	B Firması n = 10 $\bar{x} \pm SE$	p
Palmitik Asit	11,1710 $\pm$ 0,320	11,3010 $\pm$ 0,2646	NS
Stearik Asit	3,3850 $\pm$ 0,1998	3,7320 $\pm$ 0,0323	NS
Oleik Asit	21,3060 $\pm$ 0,3074	28,7380 $\pm$ 0,2091	***
Linoleik Asit	57,1180 $\pm$ 0,4553	51,7650 $\pm$ 0,3992	***
Linolenik Asit	6,9705 $\pm$ 0,2485	4,447 $\pm$ 0,1214	***
Eicosapentanoik Asit			

\*\*\* p < 0,01

NS : Önemsiz

Tablo 2. Ayçiçek Yağında Saptanan Yağ Asiti Miktarları (%)  
Table 2. Fatty Acid Content in Sunflower Seed Oil (%)

Yağ Asitleri	A Firması n = 10 $\bar{x} \pm SE$	B Firması n = 10 $\bar{x} \pm SE$	C Firması n = 10 $\bar{x} \pm SE$	D Firması n = 20 $\bar{x} \pm SE$	p
Miristik Asit	a 0,0201 $\pm$ 0,0107	b 0,0796 $\pm$ 0,0138	b 0,0630 $\pm$ 0,0720	b 0,0580 $\pm$ 0,065	**
Palmitik Asit	a 6,5430 $\pm$ 0,0547	b 8,2040 $\pm$ 0,4435	ac 7,1430 $\pm$ 0,1103	c 7,3945 $\pm$ 0,1675	***
Stearik Asit	a 2,970 $\pm$ 0,3151	a 2,6889 $\pm$ 0,1493	a 2,8280 $\pm$ 0,940	b 3,4185 $\pm$ 0,766	**
Oleik Asit	24,7650 $\pm$ 3,2786	28,7830 $\pm$ 0,1652	25,1670 $\pm$ 0,6352	28,2575 $\pm$ 0,6501	NS
Linoleik Asit	a 68,7170 $\pm$ 0,1413	b 60,5170 $\pm$ 0,2987	c 64,7140 $\pm$ 0,6866	b 60,7920 $\pm$ 0,8047	***

a,b,c. Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arası fark önemlidir.

\*\*\* p < 0,001, \*\* p < 0,01, NS : Önemsiz.

Tablo 3. Ayçiçek ve Soya Yağı Örneklerinde Saptanan Ortalama Yağ Asiti Miktarları (%)  
Table 3. Average Fatty Acid Quantities in Various Sunflower Seed Oils and Soya Bean Oils (%)

Yağ Asitleri	Ayçiçek Yağı n = 50	Soya Yağı n = 20
	$\bar{X} \pm SE$	$\bar{X} \pm SE$
Miristik Asit	0,0552 $\pm$ 0,059	
Palmitik Asit	7,3358 $\pm$ 0,1340	11,2360 $\pm$ 0,2026
Stearik Asit	3,0678 $\pm$ 0,0876	3,5585 $\pm$ 0,1062
Oleik Asit	27,0460 $\pm$ 0,7322	25,0220 $\pm$ 0,8715
Linoleik Asit	63,1064 $\pm$ 0,5761	54,4415 $\pm$ 5,7088 $\pm$ 0,6809
Doymuş Yağ Asitleri	10,4588	14,7945
Tekli Doymamış Yağ Asitleri	27,0460	25,3220
Çoklu Doymamış Yağ Asitleri	63,1064	60,1503

**Tartışma ve Sonuç**

A ve B firmalarına ait 10'ar adet soya yağı örneklerinde saptanan ortalama yağ asiti değerleri (Tablo 1) karşılaştırılmış ve firmalara ait örnek ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak (oleik asit, linoleik asit, linolenik asit p < 0,001) önemli olduğu saptanmıştır. Bunun nedeni firmaların bitki tohumunu saklama koşullarından ve farklı rafinasyon işlemlerinden kaynaklanabilir. Yapılan araştırmalara göre bu faktörlere bağlı olarak yağlardaki yağ asiti bileşimleri değişmektedir (2,5,6).

İncelenen örneklerdeki ortalama yağ asiti değerleri FAO/WHO (9) da öngörülen değerlere uygundur.

4 firmaya ait (A,B,C,D) ayçiçeği yağı örneklerinde saptanan ortalama yağ asiti miktarları (Tablo 2) karşılaştırılmış, bazı firmalara ait örnek ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli (Miristik asit p < 0,01, palmitik asit p < 0,001, stearik asit p < 0,01, linoleik asit p < 0,001) olduğu saptanmıştır.

Bu konuda yapılan bazı araştırmalarda belirtildiği üzere, bunun nedeni, ayçiçeklerin değişik bölgelerde, çeşitli varyetelerinin yetiştirilmesi ve farklı günlerde hasat edilip toplan-

ması, ayçiçek tablasının büyüklüğü olabilir (15,19).

İncelenen örneklerde saptanan ortalama yağ asiti değerleri FAO/WHO (9) da öngörülen değerlere uygundur.

Ericson (4) Soya fasulyesi yağ rafinasyonunda dikkat edilmesi gereken noktaları açıkladığı çalışmada bazı faktörlerin soya yağı yağ asiti bileşenlerini etkilediğini saptamıştır.

Spencer ve Herb (18) ile Lo ve Handel (12) in soya yağında buldukları yağ asiti miktarları bu çalışmanın verilerini desteklemektedir.

Mısır ve Loerveld (13) Ayçiçek yağında hızlı esterleşme ve normal sabunlaşma yöntemleri ile yağ asiti miktarlarını saptamışlar, ve her iki yöntem birbiri ile karşılaştırıldığında, hızlı metilasyonla kısa zincirli ve doymamış yağ asitlerinin geri kazanımının daha fazla olduğu saptanmıştır. Çalışma sonuçları hızlı metilasyonla yapılan bu çalışmayı desteklemektedir.

Diğer taraftan bazı ülkelerde aynı konuda yapılan araştırma sonuçları ile bu çalışmanın sonuçları oleik ve linoleik asit açısından farklıdır. Daha önce de belirtildiği gibi iklim koşullarına bağlı olarak bitki tohumlarının oleik ve linoleik asit içeriğinin değiştiği çeşitli araştırmalarda gösterilmiştir. Bu çalışmalara göre, gerek ayçiçek yağı, gerekse linoleik asit miktarı, sıcaklığın düşük olduğu koşullarda fazla oranda bulunmaktadır. Buna karşılık yüksek sıcaklıklarda ise, oleik asit miktarı artmakta linoleik asit miktarı azalmaktadır (2,12,19,20).

Konu tüketiciler açısından incelendiğinde bu araştırmada ayçiçek yağı örneklerinde saptanan doymuş yağ asitleri % 10,458, tekli doymamış yağ asitleri % 27,046 ve çoklu doymamış yağ asitleri % 63,106 dir. Soya yağında ise, doymuş yağ asitleri % 14,794, tekli doymamış yağ asitleri % 25,022 ve çoklu doymamış yağ asitleri % 60,150 dir. (Tablo 3) Her iki yağ da çoklu doymamış yağ asitleri bakımından zengindir. Doymuş yağ asidi ise, soya yağında biraz daha fazladır.

Sonuç olarak incelenen ayçiçek ve soya yağı örneklerinde saptanan yağ asiti miktarlarının WHO/FAO değerlerine ve çeşitli literatürlerde verilen değerlere uygun olduğu gözlenmiştir.

## KAYNAKLAR

1. Bayrak, A., Bayraktar, N. (1995) Ayçiçek (*Helianthus Annuus L.*) yağının yağ asitleri kompozisyonu. Gıda, 20.6. 393 - 396.
2. Dahmar, M. L., Fleming, P. D. (1989) A rapid screening technique for determining the composition of soybean seeds. JAOCS, 66.4, 543 - 548.
3. Daniel, W. W. (1991) *Biostatistics. a Foundation for Analysis in the Health Sciences*. 5<sup>th</sup> Ed., John Wiley Sons, Inc. New York.
4. Ericson, D. R., Falb, R. A. (1980) *World Soybean Research Conference II: Proceedings*, Ed. By F. T. Corbin. Westview Press, Missouri, 851 - 858.
5. Hunter, J. E. (1990) *n-3 fatty acids from vegetable oils*. Am. J. Clin. Nutr. 51, 809 - 814.
6. Grunwald, C., Endress, A. G. (1988) *Oil, fatty acid and protein content of seeds harvested from soybeans exposed to O<sub>3</sub> and/or SO<sub>2</sub>*. Bot. Gaz. 149 (3) 283 - 288.
7. ISO (1978) *Animal and Vegetable Fats and Oils - Preparations of methyl esters of fatty acids*, International Standard, ISO 5509.
8. ISO (1978) *Animal and vegetable fats and oils - determination of methyl esters of fatty acids, gas - liquid chromatography method*, International Standard, ISO 5508.
9. Joint FAO/WHO. (1969) Food standards programme. Codex Alimentarius Commission, CAC/RS 26.
10. Kinsella, J. E., Lokesh, L. B. (1990) *Dietary n-3 Polyunsaturated fatty acids and amelioration of cardiovascular disease: possible mechanisms*. Am J Clin Nutr., 52, 1- 28.
11. Knowles, P. F. (1975) *Recent research on safflower, sunflower and cotton*. JAOCS, 52, 374 - 376
12. Lo, Y. C., Handel, A. P. (1983) *Physical and chemical properties of randomly interesterified blends of soybean oil and follow for use as margarine oils*. JAOCS, 60.4. 815 - 818.
13. Mısır, R., Laarveld, B., Blair, R. (1985) *Evaluation of a rapid method for preparation of fatty acid methyl esters for analysis by gas - liquid chromatography*. J Chromatogr. 331, 141 - 148.
14. Nordöy, A., Hatcher, L. F. (1993) *Individual effects of dietary saturated fatty acids and fish oil on plasma lipids and lipoproteins in normal men*. Am J Clin Nutr., 57, 634 - 639.
15. Robertson, J. A., Chapman, G. W. (1978) *Relation of days after flowering to chemical composition and physiological maturity of sunflower seed*. JAOCS, 55, 266 - 269.
16. Royce, S. M., Holmes, R. P. (1984) *The influence of dietary isomeric and saturated fatty acids on atherosclerosis and eicosanoid synthesis in swine*. Am J Clin Nutr., 39, 215 - 222.
17. Schuster, W. (1971) *Der ein Fluss der Umwelt auf die Fettzusammensetzung der Sojabanne, Fette, Siefen Anstrichmittel*, 73(5), 305 - 314.
18. Spencer, G. F., Herb, S. F. (1976) *Fatty acid composition as a basis for identification of commercial fats and oils*. JAOCS, 53, 94 - 96.
19. Şenelt, S. (1987) *Türkiye'de üretilen ayçiçek yağlarının yağ asidi bileşimleri*, Türk Hij Der Biyol Derg., 44(8), 7- 15.
20. Yentür, G., Gözübüyük, S., Orman, M., Bayhan, A. (1996) *Ankara piyasından sağlanan zeytinyağları ve mısırzü yağlarında yağ asitleri miktarları üzerinde araştırmalar*. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 43, 103 - 108.