

Yağlı Tohumlu Bitkilerde Yağ Asitleri Kompozisyonunun Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Özelliklere ve Ekolojik Bölgelere Göre Değişimi

Hasan BAYDAR

Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Atabey, Isparta-TÜRKİYE

İsmail TURGUT

Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Aydın-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 12.06.1996

Özet: Bu araştırmada; ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.), aspir (*Carthamus tinctorius* L.), soya (*Glycine max* (L.) Merr.), mısır (*Zea mays* L.), yerfıstığı (*Arachis hypogaea* L.), susam (*Sesamum indicum* L.), pamuk (*Gossypium hirsutum* L.), kolza (*Brassica napus* L.), haşhaş (*Papaver somniferum* L.), tütün (*Nicotiana tabacum* L.), pelemir (*Cephalaria syriaca* L.), keten (*Linum usitatissimum* L.) ve ketencik (*Camalina sativa* L.) bitkilerinin tohumlarından ve ayrıca zeytin (*Olea europea* L.)'den elde edilen toplam 14 farklı bitkisel yağın yağ asitleri bileşimleri karşılaştırılmıştır. Yağ asitlerinin morfolojik ve fizyolojik özelliklere ve ekolojik bölgelere göre değişiminin saptanmasında; aspirde tabla pozisyonu, susam ve haşhaşta farklı tohum rengi, kolzada tohumun farklı gelişim ve olum dönemleri ve susamda farklı ekolojik bölgelerde yetiştirilen yerel çeşitler incelenmiştir.

Sonuç olarak; yağ bitkilerinde yağ asitleri kompozisyonları bakımından türe özgü karakteristik farklılıklar bulunmuş, ancak her bir yağ bitkisinin kendine özgü yağ asitleri kompozisyonunun sabit olmadığı, çeşitli içsel ve dışsal faktörlerin etkisi ile sürekli bir değişime açık olduğu saptanmıştır.

Variations of Fatty Acid Composition According to Some Morphological and Physiological Properties and Ecological Regions in Oilseed Plants

Abstract: Fatty acid composition of 14 different vegetable oils obtained from sunflower (*Helianthus annuus* L.), safflower (*Carthamus tinctorius* L.), soybean (*Glycine max* (L.) Merr.), corn (*Zea mays* L.), peanut (*Arachis hypogaea* L.), sesame (*Sesamum indicum* L.), cotton (*Gossypium hirsutum* L.), rape (*Brassica napus* L.), poppy (*Papaver somniferum* L.), tobacco (*Nicotiana tabacum* L.), cephalaria (*Cephalaria syriaca* L.), flax (*Linum usitatissimum* L.) and camalia (*Camalina sativa* L.) seeds and olive (*Olea europea* L.) were compared in this study. The position effects in safflower, different seed colours in sesame and poppy, seed development stages in rape and different ecological local varieties in sesame were investigated in order to determine the variations of fatty acids according to some morphological and physiological properties and ecological regions.

The results indicated that there were characteristic differences among the oilseed plants for their fatty acid composition. However, specific composition of each one was not permanent and exposed to continuous changes under effects of various internal and external factors.

Giriş

İnsan beslenmesinde ayrı bir yeri bulunan bitkisel yağlar elde edildikleri bitki türüne ve bu türlerin yetişme koşullarına bağlı olarak önemli farklılıklar göstermektedir. Bitkisel yağların kalitesi içerdiği yağ asitleri kompozisyonu ile tanımlanmaktadır. Bu kompozisyon, o yağın yemelik veya sanayi değerini belirlemede esas ölçüt olarak alınmaktadır. Bitkisel yağların kalitesi özellikle palmitik (C_{16:0}), stearik (C_{18:0}), oleik (C_{18:1}), linoleik (C_{18:2}) ve linoilenik (C_{18:3}) asitlerin oranlarına göre belirlenmektedir. Palmitik ve stearik asit bitkisel yağlarda bulunan en önemli iki doymuş yağ asidi olmakla birlikte, oleik ve linoleik gibi doymamış yağ asitlerine göre hem kalite hem

kantite bakımından daha az önem taşırlar. Ayrıca türe özgü olarak, laurik (C_{12:0}), miristik (C_{14:0}), palmitoleik (C_{16:1}), arasidik (C_{20:0}), eikosaenik (C_{20:1}), behenik (C_{22:0}) ve erusik (C_{22:1}) gibi yağ asitlerine de rastlanılmaktadır (1).

Yağ bitkilerinin yağ asitleri kompozisyonu sürekli sabit değildir ve çeşitli fizyolojik, ekolojik ve kültürel faktörlerin etkisi altında az çok değişebilmektedir. Bir çok yağ bitkisinde yağ asitlerinin başta sıcaklık olmak üzere çeşitli iklim koşullarına duyarlı olduğu saptanmıştır (2,3,4). Yağ asitleri üzerine sadece dışsal değil, içsel bir takım faktörler de önemli etkilerde bulunmaktadır. Örneğin, bitkilere özgü olarak kapsül, bakla, tabla veya koçan olarak

adlandırılan meyve oluşumlarının bitki üzerindeki konumları bitki içinde yağ asitleri bakımından büyük bir varyasyona neden olmaktadır (5,6,7,8). Bundan başka, döllenmeden sonra tohumun farklı gelişme dönemleri süresince yağ asitleri bakımından sürekli bir değişim ortaya çıkmaktadır (9 ve 10). Özellikle C₁₈ yağ asitleri kompozisyonunun sıcaklık başta olmak üzere çevresel etkilere karşı oldukça duyarlı olduğu (11) ve ayrıca genetik olarak kontrolüne embriyonun çekirdek genlerinin etkisi dışında sitoplazmik ve maternal etkilerin de söz konusu olduğu (12) belirtilmiştir.

Bu araştırmada; ülkemizde yetiştirilen çeşitli yağ bitkilerinin karakteristik yağ asitleri kompozisyonları karşılaştırılmış ve ayrıca kimi türlerin yağ asitleri kompozisyonunun bazı morfolojik ve fizyolojik özelliklere ve ekolojik bölgelere göre değişimi incelenmiştir.

Materyal ve Metot

1992-1995 yıllarında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümünde yürütülen bu araştırmada, Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde ticari ve yerel olarak tarım yapılan 14 farklı türden yağ bitkisi materyal olarak kullanılmıştır. Ayçiçeği (*cv. Perodovik*), soya (*cv. Mitchell 410*), mısır (*cv. LG-50*), yerfıstığı (*Virginia* tip, *cv. NC-7*), pamuk (*cv. Çukurova 1518*) ve kolza (*cv. Bienvenue*)'da çeşit; aspirde hat (*E-10*); susamda Türkiye orijinli 60 adet yerel çeşit; haşhaş, tütün, keten, ketencik ve pelemir'de ise Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümünden sağlanan ve orijini bilinmeyen yerel çeşit veya populasyon düzeyindeki genetik materyal kullanılmıştır. Zeytin için ise safiyeti bilinen naturel zeytin yağı ham yağ materyali olarak kullanılmıştır.

Yağ asitlerinin analizinde kullanılacak olan ham yağ materyali, kurutulmuş ve öğütülmüş tohum örneklerinin petrol eteri ile 6 saat ekstraksiyona tabi tutulması ile elde edilmiştir. Elde edilen ekstraktan petrol eterinin uçurulmasından sonra kalan ham yağ, gas kromatografisinde yağ asitleri analizi için esterleştirilmiştir. Ham yağ örneklerinin esterleştirilmesi Marquard (13) tarafından önerilen yöntemle yapılmıştır.

Yağ asitleri analizi; Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Merkezi Laboratuvarında bulunan FID donanımlı HRGC Mega 2 Tip FISIONS marka gaz kromatografisinde (GC) yapılmıştır. Kolon olarak Permabond FFAP-DF-25m*0.25mm ID tip kılcal kolon kullanılmıştır. Dedektör sıcaklığı 260 °C ve enjektör sıcaklığı 250°C olarak ayar-

lanmış, kolon sıcaklığı ise 150°C'den başlayarak dakikada 5°C artacak şekilde 200°C'ye ulaşması sağlanmıştır. Böylece, her bir örnek başına GC kolonuna enjekte edilen 0.5 µl esterleştirilmiş yağ asitlerinin kromatogramları çıkartılmış ve bilgisayar sistemli integratör yardımıyla % olarak her bir yağ asidinin oranları hesaplanmıştır.

Bitkilerin farklı tohum gelişme dönemleri süresince yağ asitleri bileşiminde meydana gelen değişimlerin saptanmasında kolza (*cv. Bienvenue*) materyal olarak kullanılmıştır. Bu amaçla; 15 Ekim 1992 tarihinde 40*20 cm sıklıkta 4 m uzunluğunda 8 sıralık parsellere ekilen kolzanın, çiçeklenmesinden 21 gün sonra başlayarak birer haftalık aralıklarla 6 farklı dönemde tohum hasadı yapılmıştır. Her bir olgunlaşma dönemine ait kolza tohumlarında yağ asitleri analizleri yapılmıştır.

Yağ asitleri bileşiminin ekolojik bölgelere göre değişiminin saptanmasında Türkiye'nin 4 farklı bölgesinden toplanan 60 yerel susam çeşidinin tohumları materyal olarak kullanılmıştır. Bu amaçla; Mamara bölgesinden 13, Ege bölgesinden 22, Akdeniz bölgesinde 16 ve Güney Doğu Anadolu bölgesinden 9 susam populasyonunda yağ asitleri analizleri yapılmıştır.

Yağ asitlerinin bitki içerisindeki varyabilitesininin saptanmasında E-10 hattından bir aspir bitkisinin farklı pozisyonlarındaki tablalarının tohumları materyal olarak kullanılmıştır. Bu amaçla; 1 Mayıs 1994 tarihinde 4 m uzunluğunda 8 sıralık bir parselde 50*20 cm sıklıkla ekilen aspir bitkilerinden biri rastgele seçilmiş, tohum oluşturan her bir tabla numaralandırılmış ve olgunlaşmayla birlikte ayrı ayrı hasat edilmişlerdir. Bu tablalardan elde edilen tohumlarda yağ asitleri analizleri yapılmıştır.

Yağ asitleri bileşiminin tohum rengine göre değişiminin saptanmasında haşhaş ve susamın karakteristik farklı renklerdeki tohumları materyal olarak kullanılmıştır. Bu amaçla 1995 yılında, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden sağlanan beyaz, mavi ve kahverengi haşhaş tohumları ile, Diyarbakır ilinin Dicle ilçesinde kültürü yapılan populasyon halindeki yerel susam çeşidinden seçilen siyah, koyu kahverengi, kahverengi, sarı ve beyaz susam tohumlarında yağ asitleri analizleri yapılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Araştırmada materyal olarak kullanılan yağ bitkilerinin belirlenen yağ asitleri kompozisyonları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Yağlı tohumlu bitkilerde yağ asitleri kompozisyonlarının karşılaştırılması

Yağ Türü	Yağ Asitleri (%)										
	C _{14:0}	C _{16:0}	C _{16:1}	C _{18:0}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}	C _{20:0}	C _{20:1}	C _{22:0}	C _{22:1}
Ayçiçeği	-	8.86	-	1.86	29.99	58.83	-	-	-	0.43	-
Aspir	0.24	6.50	-	1.74	38.50	53.00	-	-	-	-	-
Soya	-	14.13	-	4.34	28.36	49.50	3.66	-	-	-	-
Mısır	-	10.79	-	1.39	29.80	58.00	-	-	-	-	-
Yerfıstığı	-	13.82	-	9.29	48.40	33.06	-	0.12	0.05	1.28	-
Susam	-	9.40	-	4.60	43.90	41.30	-	-	-	-	-
Çiğit	1.14	33.52	-	1.29	17.15	46.66	-	0.21	-	-	-
Kolza	0.11	5.42	-	1.40	63.49	19.49	7.97	-	-	-	2.10
Haşhaş	0.14	9.75	0.06	1.69	13.69	72.26	2.38	-	-	-	-
Tütün	0.17	8.87	-	3.49	12.40	67.75	4.20	-	-	-	-
Peleminir	27.90	10.68	-	1.62	24.48	31.06	4.22	-	-	-	-
Keten	0.14	5.68	0.09	3.69	13.76	12.23	64.25	0.04	-	-	-
Ketencik	0.03	6.50	0.06	5.27	20.92	14.31	52.47	0.10	0.02	0.27	-
Zeytin	0.21	8.10	-	1.99	64.15	18.51	-	0.08	-	-	-

C_{14:0} miristik, C_{16:0} palmitik, C_{16:1} palmitoleik, C_{18:0} stearik, C_{18:1} oleik, C_{18:2} linoleik, C_{18:3} linolenik, C_{20:0} aradidik, C_{20:1} eikosaik, C_{22:0} behenik, C_{22:1} erusik asit.

Tablo 1'den de görüldüğü gibi, bitkisel yağlar genel olarak oleik, linoleik ve linolenik asit başta olmak üzere doymamış yağ asitleri ile palmitik ve stearik asit başta olmak üzere doymuş yağ asitlerinden oluşmaktadır. Ancak, bu yağ asitlerinin dağılımı bitki türüne bağlı olarak önemli farklılıklar göstermiştir.

Bu sonuçlardan; *zeytin*, *yerfıstığı*, *kolza* ve kısmen *susam* yağı oleik asit tipi, *ayçiçeği*, *aspir*, *soya*, *mısır*, *pamuk çiğiti*, *haşhaş*, *tütün* ve *peleminir* yağı linoleik asit tipi, *keten* ve *ketencik* ise linolenik asit tipi yağlar grubunda yer almışlardır. Bu gruplandırmalar dışında; diğer yağlara oranla bileşiminde yüksek oranda palmitik asit bulundurmasıyla *çiğit yağı*, yüksek oranda miristik asit bulundurmasıyla *peleminir yağı* ve önemli oranda erusik asit bulundurmasıyla *kolza yağı* ayrı alt gruplarda incelenebilir.

Yağ bitkilerinin yağ asitleri kompozisyonu sürekli sabit olmayıp ekolojik, morfolojik, fizyolojik, kültürel ve kalıtsal pek çok faktörün tek tek veya birlikte etkileşimleri sonucu az çok değişebilmektedir. Yağ asitlerinin ekolojik bölgelere göre değişimlerini gözlemek için Türkiye'nin farklı ekolojik bölgelerinde yetiştirilen susam populasyonlarının yağ asitleri dağılımı incelenmiş ve değerler Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2'den de görüldüğü gibi, yağ asitleri dağılımı ekolojik bölgelere göre önemli değişimler göstermektedir. Genel olarak, Kuzey enlemlerinden Güney enlemlerine doğru inildikçe stearik ve oleik asit oranları artmakta, buna karşılık palmitik ve linoleik asit oranları azalmaktadır. Farklı enlem kuşaklarında yer alan ekolojik bölgeler ara-

Tablo 2. Türkiye'de 4 farklı bölgede yetiştirilen yerel susam çeşitlerinin yağ asitleri kompozisyonu.

Bölgeler *	Yağ Asitleri Kompozisyonu (%)			
	Palmitik	Stearik	Oleik	Linoleik
Marmara (13)*	9.7	4.2	43.7	42.4
Ege (22)	9.6	4.5	43.2	41.7
Akdeniz (16)	9.3	4.7	43.4	41.7
G.D.Anadolu (9)	9.1	4.8	45.3	39.5
Genel	9.4	4.6	43.9	41.3

* Bölgeleri temsil eden yerel çeşit sayıları

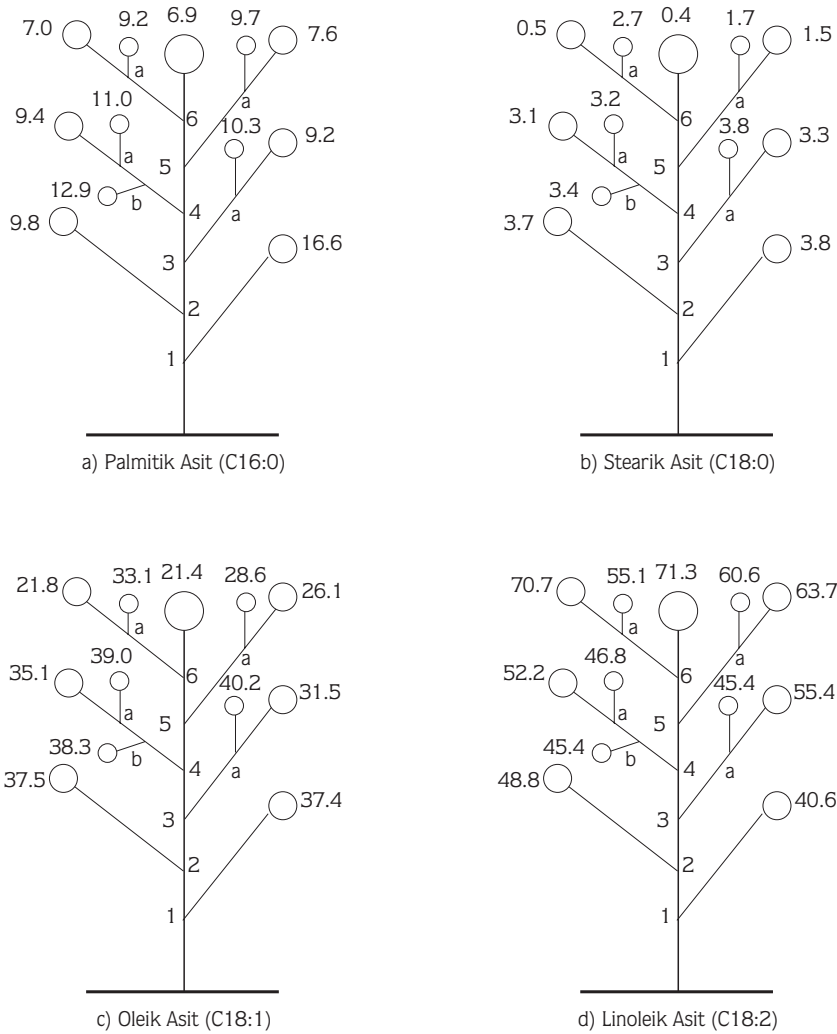
sında iklim ve toprak faktörlerinin neden olacağı çevresel farklılıklar yağ asitleri üzerinde gözlenen bu değişimlerin oluşmasında oldukça önemli olmaktadır. Çevresel faktörler arasında özellikle sıcaklığın yağ asitleri sentezi üzerinde en önemli etkiye sahip olduğu bilinmektedir. Sıcaklık artışları ile birlikte *oleayl-PC desaturaz* ve *linoleayl-PC desaturaz* gibi sırasıyla oleik asitten linoleik ve linoleik asitten linolenik asidin sentezlenmesini katalize eden enzimlerin aktivitelerinde azalmalar olmaktadır. Bunun sonucunda, yüksek sıcaklıklar bitkilerde linoleik ve linolenik asit sentezinin azalmasına, oleik asit sentezinin ise artmasına neden olmaktadır (12). Bu bulgular ışığında; Güney enlemlerine doğru inildikçe artış gösteren sıcaklıklar, bitkileri daha az linoleik fakat daha çok oleik asit sentezine teşvik etmektedir.

Aynı bitki üzerinde çeşitli pozisyonlarda meydana gelen meyvelerin hepsinin aynı kompozisyonlarda yağ asitleri içerdiği düşünülebilir. Çünkü bitkinin bütün meyvelerinde aynı gen veya genlerin kontrolü altında sentez gerçekleştirilmektedir. Oysa, bitki içindeki fizyolojik büyüme ve gelişme farklılıkları nedeniyle, gerçekleşen beklenenden çok farklı olarak ortaya çıkmaktadır. Tek bir bitkinin her bir meyvesinde hatta her bir meyvenin farklı pozisyonlarındaki tohumlarında dahi farklı bir yağ asidi kompozisyonu ile karşılaşılabilir. Tek bir aspir bitkisinin farklı pozisyonlardaki tablalarında saptanan yağ asitleri kompozisyonları Şekil 1'de gösterilmiştir.

Şekil 1'den de görüldüğü gibi, bir aspir bitkisi üzerindeki farklı pozisyonlarda bulunan tablalarda her bir yağ asi-

di farklı oranlarda sentezlenmektedir. Buradan, yağ asitleri sentezi üzerinde tabla pozisyon etkisinin önemli olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. Palmitik, stearik ve oleik asit oranları alt tablalardan üst tablalara doğru (1 nolu dal tablalarından 6 nolu dal tablalarına doğru) gidildikçe düzenli olarak azalırken, linoleik asit oranları düzenli olarak artmıştır (Şekil 1). Ayrıca, dıştaki tablalardan içteki tablalara doğru (yan dalların ana tablalarından a ve b tablalarına doğru) gidildikçe palmitik, stearik ve oleik asit oranları düzenli olarak artarken (Şekil 1a, b ve c), linoleik asit oranları düzenli olarak azalmıştır (Şekil 1d).

Baydar ve Yüce (14) aspirde çiçeklenme fizyolojisi ile ilgili yaptıkları çalışmada, aspir bitkisinde üstten alta ve dıştan içe doğru düzenli bir çiçeklenme intervali gerçek-



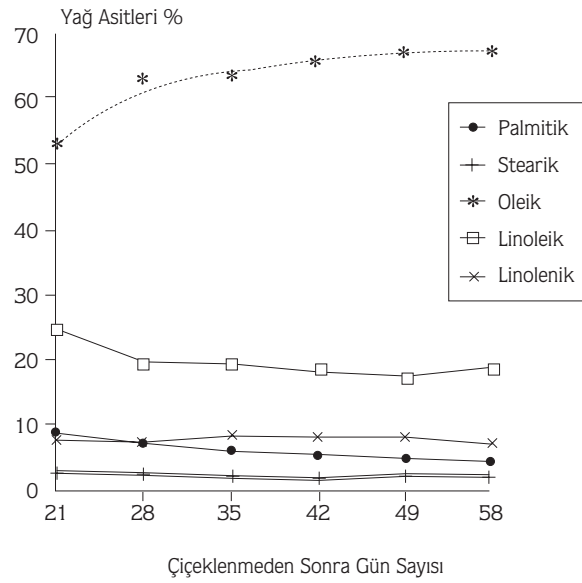
Şekil 1. Bir Aspir Bitkisinin Farklı Pozisyonlarındaki Tablalarında a) Palmitik Asit b) Stearik Asit c) Oleik Asit ve d) Linoleik Asit Oranları (%) (0:Tabla)

leştigini belirtmişlerdir. Ana sap tablasının çiçeklenmesiyle başlayan bu intervalde, sırasıyla en üstten en alta doğru primer dalların ana tablaları çiçeklenmekte, daha sonra bunu yine düzenli olarak üstten alta ve dıştan içe doğru önce sekonder ve sonra tersiyer dalların çiçeklenmesi izlenmektedir. Bu bulgulara dayanarak, aspir bitkisinde erken çiçeklenen tablaların geç çiçeklenen tablolara göre daha düşük palmitik, stearik ve oleik asit, fakat daha yüksek linoleik asit içerdiğini söyleyebiliriz. Seiler (7) ise ayçiçeğinde geç çiçeklenen tablaların erken çiçeklenenlere göre daha düşük oleik, fakat daha yüksek linoleik asit içerdiğini saptamıştır.

Sonuç olarak; aynı bitki üzerinde farklı farklı tablolardan örneklenen tohumların yağ asitleri kompozisyonları arasında, sanki her biri farklı bir bitkiden örneklenmiş gibi, önemli farklılıklar bulunmaktadır. Bu bakımdan, özellikle yağ asitleri içeriklerine göre yapılacak bitki seleksiyonlarında, analizi yapılacak tohum örneklerinin aynı pozisyonlarındaki tablolardan örneklenmesine büyük önem verilmesi gerekmektedir.

Tohumun oluşmasından olgunlaşmasına kadar geçen dönemler süresince de yağ asitleri kompozisyonunda sürekli değişimler meydana gelmektedir. Bu değişimler daha çok yağ asitlerinin *elongasyon* ve *desaturasyon* reaksiyonları ile birbirlerine dönüşmeleri sonucu ortaya çıkmaktadır (1). Şekil 2'de kolza tohumlarının çeşitli fizyolojik olgunlaşma dönemlerindeki yağ asitleri değişimleri gösterilmiştir. Şekil 2'den de gözlemlendiği gibi, farklı fizyolojik olgunlaşma dönemleri süresince kolza tohumlarının yağ asitleri kompozisyonunda önemli değişimler ortaya çıkmıştır. Tohumlarda ilerleyen olgunlaşma dönemleri süresince palmitik, stearik ve linoleik asit oranları düşerken, oleik asit oranı artmıştır. Linolenik asit oranlarında ise önemli bir değişim gözlenmemiştir.

Bartkowiak ve Krzymanski (9) de benzer biçimde kolza tohumlarında olgunlaşma sonuna doğru oleik asit oranı artarken, linoleik asit oranının azalma gösterdiğini saptamışlardır. Soyada ise tohumun olgunlaşma dönemleri ilerledikçe düzenli olarak palmitik ve oleik asit oranlarında azalma, linoleik asit oranında ise artma olduğu saptanmıştır (10). Bu sonuçlar, farklı olgunlaşma dönemlerinde hasat edilecek tohumlar arasında yağ asitleri kompozisyonu bakımından önemli farklar bulunabileceğini, bu nedenle tohumların yağ asitleri kompozisyonları belirlenirken olgunlaşma dönemlerinin de dikkate alınması gerektiğini göstermektedir.



Şekil 2. Kolza tohumunun farklı olgunlaşma dönemleri süresince yağ asitleri kompozisyonundaki değişimler.

Yağ bitkilerinin yağ asitleri kompozisyonu üzerine ekolojik ve fizyolojik faktörlerden başka morfolojik faktörler de etkili olmaktadır. Araştırmamızda, susam ve haşhaşa farklı tohum renkliliği ile yağ asitleri kompozisyonu arasında belirgin ilişkilerin varlığı saptanmıştır (Tablo 3 ve 4).

Susam tohumlarında koyu renklilikten açık renkliliğe doğru gidildikçe düzenli olarak Palmitik ve linoleik asit oranlarının arttığı, buna karşılık stearik ve oleik asit oranlarının azaldığı saptanmıştır (Tablo 3). Haşhaşa da, susamda olduğu gibi, açık renkli tohumların daha yüksek oranlarda linoleik, koyu renkli tohumların daha yüksek oranlarda oleik asit içerdiği, ayrıca koyu renkli tohumlarda daha yüksek oranlarda stearik ve linolenik asit bulunduğu saptanmıştır (Tablo 4).

Tablo 3. Susamda farklı tohum renkliliği ile yağ asitleri kompozisyonu arasındaki ilişkiler.

Tohum rengi	Yağ Asitleri kompozisyonu (%)				
	Palmitik	Stearik	Oleik	Linoleik	Diğer
Siyah	9.74	4.50	43.54	41.93	0.29
Koyu Kahve	10.27	4.40	43.37	42.69	0.27
Kahverengi	12.53	4.20	39.93	43.34	0.00
Sarı	13.02	3.64	39.62	43.72	0.00
Beyaz	14.15	2.94	38.87	44.02	0.00

Tablo 4. Haşhaşta farklı tohum renkliliği ile yağ asitleri kompozisyonu arasındaki ilişkiler.

Tohum rengi	Yağ Asitleri Kompozisyonu (%)						
	Miristik	Palmitik	P-oleik	Stearik	Oleik	Linoleik	Linolenik
Kahverengi	0.20	9.35	-	2.04	14.16	70.76	3.45
Mavi	0.13	10.52	0.11	1.24	14.08	71.86	2.06
Beyaz	0.10	9.38	0.06	1.79	12.83	74.16	1.65

Susam ve haşhaşta gözlenen bu bulgulara dayanarak; tohumun yağ asidi içeriği ile kabuk rengi arasında yakın ilişkinin bulunduğu söylenebilir.

Buraya kadar verilen tüm değerler topluca incelendiğinde; özellikle doymamış yağ asitlerinden oleik ve linoleik asidin değişen koşullar altında birbirinin aleyhine artış

ya da azalış gösterdiği açık olarak görülmektedir. Böylece, bu iki önemli yağ asidinden herhangi birinde olacak değişim dolaylı olarak diğerindeki değişimi de beraberinde getirecektir. Bu durumun, yağ kalite ıslahında ulaşılmak istenen amaca bağlı olarak hem kolaylık hem de zorluk yaratabileceği kuşkusuzdur.

Sonuç olarak; yağ bitkilerinin yağ asitleri kompozisyonları arasında türe özgü karakteristik farklılıklar bulunmaktadır. Ancak, her bir yağ bitkisinin kendine özgü yağ asitleri kompozisyonu sabit olmayıp, çeşitli içsel ve dışsal faktörlerin etkisi altında sürekli bir değişime açık bulunmaktadır. Bu nedenle; üzerinde durulan yağ bitkisinin yağ asitleri kompozisyonunun hangi koşullarda nasıl bir değişime uğrayacağını bilmesi, özellikle yağ kalite ıslahı çalışmaları ve bitkisel yağların saflık kontrolünde oldukça önemli kolaylıklar sağlayacaktır.

Kaynaklar

1. Salisbury, F.B., Ross, C.W., Plant Physiology. Wadsworth Pub. Comp., USA., 1985.
2. Genter, C.F., Eheart, J.F., Linkous, W.N., Collins, F.I., Factors Affecting Linolenic and Linoleic Acid Content of Soybean Oil. Agron. Jour. 49:598-597, 1957.
3. Knowles, P.F., The Plant Geneticist's Contribution Toward Changing Lipid and Amino Acid Composition of Safflower. J. Am. Oil Chem. 49:1, 27-29, 1972.
4. Zimmerman, D.C., Klosterman, H.J., The Distribution of Fatty Acids in Linseed Oil From the World Collection of Flax Varieties. Proc. North Dakota Acad. Sci. 13:71-75, 1959.
5. Jellum, M.D., Marion, J.E., Factors Affecting Oil Content and Oil Composition of Corn (*Zea mays* L.) Grain. Crop Sci. 6:41-42, 1966.
6. Zimmerman, D.C., Fick, G.N., Fatty Acid Composition of Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Oil as Influenced by Seed Position. J.Amer.Oil.Chem.Soc. 50:273-275, 1973.
7. Seiler, G.J., Effect of Genotype, Flowering Date, and Environment on Oil Content and Oil Quality of Wild Sunflower Seed. Crop Sci.:1063-1068, 1983.
8. Moşjidis, J.A., Yermanos, D.M., Plant Position Effect on Seed Weight, Oil Content and Oil Composition in Sesame. Euphytica 34:193-199, 1985.
9. Bartkowiak, I., Krzymanski, J., Changes of Chemical Composition and Ripening of Seed of Zero-Erucic Winter Rape cv. K2040. Biuletyn-Ins.-Hodwli, No:146, 25-33, 1981.
10. Trawatha, S.E., TeKrony, D.M., Hildebrand, D.F., Lipoxygenase activity and C6-Aldehyde Formation in Comparison to Germination and Vigor during Soybean Seed Development. Crop. Sci. 33:1337-1344, 1993.
11. Pleines, S., Freidt, W., Breeding for Improved C18-Fatty Acid Composition in Rapeseed (*Brassica napus* L.) Fat Sci. Technol. 90 (5):167-171, 1988.
12. Pleines, S., Friedt, W., Genetic Control of Linolenic Acid Concentration in Seed Oil of Rapeseed (*Brassica napus* L.) Theor. Appl. Genet 78:793-797, 1989.
13. Marquard, R., Qualitätsanalytik im Dienste der Ölpflanzenzüchtung. Fat.Sci. Technol. 89:95-99, 1987.
14. Baydar, H., Yüce, S., Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de Çiçeklenme İntervalleri, Tabla Çiçeklenme Tarihi ve Tabla Pozisyon Etkisi ile Fitohormonların Bu Özellikler Üzerine Etkileri. Tr. J. of Agri.& For. 20:3, 259-266, 1996.