

**YAZLIK KOLZA (*Brassica napus L. ssp. oleifera Metzg*) ÇEŞİTLERİNİN YAĞ ASİTLERİ DAĞILIMI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

**Mustafa ÖNDER\***

**Abdurrahman AKTÜMSEK\*\***

**ÖZET**

Bu araştırmada Ankara ve Konya koşullarında adaptasyonu denenmiş "00" tipinde beş yazlık kolza çeşidinin (Westar, Cesar, Drakkar, Loras ve Proto-87) yağ asidi bileşimi gaz kromatografik yöntemle incelenmiştir. Westar, Cesar ve Loras çeşitlerinde % 0.46 ile % 2.68 oranlarında erusik asit bulunmuştur. Drakkar ve Proto-87 çeşitlerinde ise erusik asit görülmemiştir.

Tüm çeşitlerin yağ asidi bileşiminde oleik asit % 42.88-63.32, lino-leik asit % 1.31-21.10 ve linolenik asit % 1.49-8.63 olarak belirlenmiştir. Diğer yağ asitleri çeşitlere göre değişmek üzere düşük oranlarda bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler :** Kolza, Yağ asidi, Erusik asit.

**ABSTRACT**

**INVESTIGATIONS ON FATTY ACID COMPOSITIONS OF SUMMER RAPESEED VARIETIES (*Brassica napus L. ssp. oleifera Metzg*)**

In this study, fatty acid compositions of five summer varieties of "00" type rapeseed (Westar, Cesar, Drakkar, Loras and Proto-87) which adapted in Ankara and Konya were investigated by GLC. In the fatty acid compositions of Westar, Cesar and Loras, erusic acids were found 0.46-2.68 %. In the fatty acid compositions of Drakkar and Proto-87, erusic acid, however, was not showed.

In the fatty acid compositions of all varieties, major fatty acids, oleic, linoleic and linolenic acids were respectively determined 42.88-63.32 %, 1.31-21.10 % and 1.49-8.63 %. However, other fatty acids in the fatty acid composition of all varieties were found as minor varying degrees.

**Key Words :** Rapeseed, Fatty acid, Erusic acid.

\* Yrd. Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, KONYA

\*\* Yrd. Doç. Dr., S.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, KONYA

Geliş Tarihi : 29.11.1995

## GİRİŞ

Bitki üretiminde yüksek verim kadar kaliteli ürün elde edebilmek de büyük önem taşımaktadır. Çeşitli ürünlerden faydalanma durumlarına göre aranan pışma, kaynama, dayanıklılık, tat, aroma ve diğer kalite değerleri gibi, yağ bitkilerinin de danede yüksek yağ oranının yanısıra yağın iyi kalitede olması dalma göz önünde bulundurulması gereken noktalardan birisidir.

İnsan beslenmesinin temel taşları yağ, protein ve karbonhidratlardır. Yetişkin bir insanın günlük faaliyetlerini yapabilmesi için gerekli olan enerji ihtiyacı önemli oranda yağlardan karşılanmaktadır. Bu yağ miktarının bir kısmı hayvansal bir kısmı bitkisel yağlardan temin edilmektedir. Ancak hayvansal yağların sınırlı ve pahalı oluşu, ayrıca damar sertliğine yol açması bitkisel yağların tüketimine ağırlık verilmesine sebep olmuştur (Kolsarıcı ve Başalma, 1988).

Türkiye'de tarımsal üretim ve gıda maddeleri üretim artış hızları ile nüfus artış hızı arasındaki ilişki incelendiğinde, gıda maddeleri üretim hızının nüfus artış hızının altında kaldığı, diğer bazı ürünlerde olduğu gibi bitkisel yağ hammaddeleri üretiminde de kendi kendine yeterliliğe ulaşamadığı görülmektedir. Ülkemiz her yıl yaklaşık 600 bin ton ham yağ ithal etmektedir (Kolsarıcı ve ark., 1995). Bu yağ açığını kapatabilmek için mevcut ayçiçeği ve pamuk üretimini artırmanın yanında yeni yağ bitkilerine de ihtiyaç vardır. Bu bitkiler içerisinde kolzanın kışlık ve yazlık varyetelerinin bulunması, yetiştirme devresinin kısa olması, birim alandan yüksek ürün sağlaması, tohumlarındaki yağ oranının yüksek oluşu (% 42-50) ve ekimden hasada kadar bütün yetiştirme tekniğinin mekanizasyona uygun olması gibi özellikler bu bitkinin üstünlüğünü ortaya koymaktadır. Bunun yanında hasat zamanının diğer yağ bitkilerine göre 1-2 ay erken olması, yağ ve yem fabrikalarımıza hammadde sağlayarak çalışma kapasitesinin yükseltilmesine de imkan vermektedir. Ayrıca ilkbaharda ilk çiçek açan kültür bitkilerinden biri olduğu için öncülükte büyük önem taşımaktadır (Kolsarıcı, 1986; Atakış, 1991; Önder ve ark., 1994; Özgüven, 1995).

Dünya yağ bitkileri üretiminde soya, çığıt, yerfıstığı ve ayçiçeğinden sonra 5. sırayı alan kolza, 1992 yılında 26.1 milyon ton üretim ile soya ve çığıttan sonra 3. sıraya çıkmıştır. Kolzanın Türkiye'deki ekim alanı yıllara göre farklılık göstermiş olup, 1993 yılında 2000 ha, üretim ise 2000 ton olarak gerçekleşmiştir (Anonymous, 1993).

Farklı lokasyonlarda ve farklı çeşitler üzerinde yapılan araştırmalarda çevre şartlarının yağ asitleri kompozisyonu üzerine etkili olduğu bildirilmektedir (Craig, 1961; Anderson, 1981). Kolza üzerinde

yapılan bazı araştırmalarda da sıcak ve kuru çevre şartlarının yüksek oranda oleik asit, düşük oranda linolenik asit ve erusik asit miktarına etkili olduğu sonucuna varılmıştır (Kolsarıcı, 1985; Gunstone ve ark., 1986).

Islah edilmemiş, eski tip kolza çeşitleri ile ıslah edilmiş düşük erusik asitli yeni tip kolza çeşitlerinin yağ asitleri kompozisyonu tamamen farklı bir yapı arzeder. Islah edilmemiş eski tip kolza çeşitleri % 45-50 oranlarında erusik asit ihtiva ederler. Günümüzde ıslah çalışmaları ile elde edilen "00" tipi kolza çeşitlerinin erusik asit kapsamı % 2'den daha azdır (Kolsarıcı, 1986; Kolsarıcı, 1988; Perry ve Harwood, 1993; ). Eski tip ve yeni tip kolza çeşitleri içerdikleri diğer yağ asitleri bakımından da farklılık arzederler. Başlıca yağ asitlerinden linolenik asit (C 18 : 3) yağa hoş olmayan bir tat verdiği ve yağın acımasına yol açtığı için margarin endüstrisince arzu edilmemektedir. Buna karşılık linoleik asit (C 18 : 2) insan ve hayvan vücudunca sentezlenmeyen bir yağ asidi olup, beslenme açısından hayati bir önem taşımaktadır. Bu nedenlerle, mevcut ıslah edilmiş çeşitlerin yağlarında ortalama % 10'u bulan linolenik asit varlığının % 3'ün altına indirilmesi ve % 20'yi oluşturan linoleik asidin ise % 40-50'ye yükseltilmesi amaçlanmaktadır (Atakışı, 1975; Kolsarıcı ve Başalma, 1988; Kolsarıcı ve ark., 1989; Oğunlela ve ark., 1990 ).

Oleik asit çevre şartlarından çok etkilenen bir yağ asididir. Uzun gün şartlarında ve yüksek sıcaklıklarda önemli derecede artış göstermektedir. Bu konu ile ilgili çok sayıda araştırma yapılmış olup (Appelqvist, 1968; Schuster ve ark., 1980; Pleines ve ark., 1984; Kayahan, 1991 a), bu araştırmaların birinde; 16°C ve 12 saat gün uzunluğunda % 43.2 olan oleik asit oranı 24°C ve 19 saat gün uzunluğunda % 50'ye ulaşmıştır (Schuster, 1980). Diğer taraftan linoleik asit ve linolenik asitler de, oleik asit gibi çevre şartlarından oldukça fazla etkilenmektedirler (Öğütçü, 1979; iek, 1990; Kayahan, 1991 b). Bu durum ıslahçıların işini güçleştirmektedir. Kolzada kalite ıslahında bir diğer zorlukta linoleik asit ve linolenik asit miktarları arasında pozitif bir korelasyon olmasıdır. Bu nedenle linolenik asit miktarını azaltmak için yapılan çalışmalarda buna paralel olarak linoleik asit miktarında da az da olsa azalmalara sebep olmaktadır. Buna karşılık kolza yağının bileşiminde bulunan erusik asit ve oleik asit arasında negatif bir korelasyon olması araştırmacılar için sevindirici bir durumdur. Erusik asit miktarı azaldıkça arzu edilen yağ asitlerinden olan oleik asit miktarının arttığı yapılan birçok araştırma ile (Kolsarıcı ve Tarmen, 1986; Algan, 1988; Kolsarıcı, 1988) belirlenmiştir. Orta Anadolu ve Ege Bölgesi ekolojilerinde yapılan araştırmalarda oleik asit miktarının çevre şartlarına göre değişmesiyle beraber, kolza çeşitlerine göre de değişebileceği sonucuna ulaşılmıştır (Öğütçü, 1979; iek, 1990).

### MATERYAL VE METOD

Araştırmada materyal olarak, S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nce Konya ekolojik şartlarında 1993 yılında adaptasyon ve verim denemelerine alınan ıslah edilmiş yazlık kolza çeşitlerinden (Westar, Cesar, Drakkar, Loras, Proto-87) Sokshelet medolu ile elde edilen yağlar kullanılmıştır. Denemede kullanılan çeşitler üzerinde daha önceden yapılan tarla ve laboratuvar çalışmasında (Önder ve ark., 1994) Tablo 1'deki sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 1. Denemede Kullanılan Yazlık Kolza Çeşitlerinin Bazı Önemli Özellikleri

Çeşitler	Tane Verimi (kg/da)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Yağ Oranı (%)	Yağ Verimi (kg/da)
Westar	194.03	3.11	46.63	90.48
Cesar	133.76	2.57	45.69	61.11
Drakkar	125.18	2.59	49.65	62.15
Loras	137.45	2.50	44.74	61.50
Proto-87	155.76	2.73	47.85	74.53

Yağ numunelerinin total lipid ve total yağ asitlerinin ekstraksiyonu Folch ve ark. (1957) tarafından geliştirilen metodla yapılmıştır. Yağ asitleri gaz kromatografik analizleri için Moss ve ark. (1974) tarafından geliştirilen metot ile metil esterlerine dönüştürülmüştür. Metilleştirme işleminde % 14'lük BF<sub>3</sub>/metanol karışımı kullanılmıştır. Metilleştirilmiş yağ asitleri Alev iyonlaştırıcı Dedektörlü (FID), Varian marka (Model 3700) gaz kromatograf cihazı ile analiz edilmiştir. Analizler % 5 DMCS ile silanize edilmiş, % 20 DEGS sıvı fazı ile kaplanmış, 80/100 mesh Chromosorb W(AW) ile doldurulmuş, 6 feet uzunluğunda dış çapı 1/8 inç ve iç çapı 0.085 inç olan paslanmaz çelik kolon ile yapılmıştır. Taşıyıcı gaz olarak azot kullanılmıştır. Analizler için gaz kromatografte gazların akış hızları hidrojen 30 ml/dak., kuru hava 300 ml/dak. ve azot 20 ml/dak. olarak ayarlanmıştır. İzotermal olarak yapılan bu çalışmada kolon sıcaklığı 185°C, enjektör ve dedektör bloklarının sıcaklıkları 220°C'de tutulmuştur.

Araştırmada kullanılan yazlık kolza çeşitlerinden elde edilen yağ asitleri karbon sayılarına göre; laurik asit (C 12:0), miristik asit (C 14 : 0), miristoleik asit (C 14:1), palmitik asit (C 16: 0), palmitoleik asit (C 16: 1), Stearik asit (C 18: 0), oleik asit (C 18: 1), linoleik asit (C 18: 2), linolenik

asit (C 18 : 3), araşidik asit (C 20 : 0), eikosenoik asit (C 20 : 1), behenik asit (C 22 : 0) ve erusik asit (C 22 : 1) 'tir.

Elde edilen sonuçlar gerekli istatistikî metodlar kullanılarak değerlendirilmeye tabi tutulmuştur. 3 tekerrürlü olarak Tesadüf parselleri deneme desenine göre varyans analizi yapılmıştır (Yurtsever, 1984). Varyans analizleri en az 2 kolza çeşitinde elde edilen yağ asitlerinde olmak üzere, her yağ asidine göre çeşitler arasında farkın olup olmadığı gayesiyle yapılmıştır. "F" değeri önemli çıkan yağ asidine göre çeşitler arasında Duncan testi (Yurtsever, 1984) yapılmış ve çeşitler yağ asitlerine göre gruplandırılmıştır. Ayrıca ortalamaların standart hatası her çeşit ve her yağ asidine göre ayrı ayrı hesaplanmıştır (Düzgüneş ve ark., 1983).

### **ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA**

Araştırmada kullanılan yazlık kolza çeşitlerinin yağlarında tespit edilen yağ asitleri kompozisyonları, her yağ asidine göre çeşitler arası Duncan grupları ve ortalamaların standart hatası Tablo 2'de, her yağ asidine göre çeşitler arası "F" değerleri de Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 2'nin incelenmesinden de görüleceği gibi, araştırmada kullanılan çeşitlerden Westar'da 14, Cesar'da 10, Drakkar'da 10, Loras'da 9 ve Proto-87'de 10 değişik yağ asidi elde edilmiştir. Çeşitlere göre değişmek üzere araştırmada toplam 15 yağ asidi bulunmuştur.

Laurik asit araştırmada kullanılan Westar ve Drakkar çeşitlerinde belirlenmiştir. Laurik asit bakımından bu iki çeşit arasında % 1 seviyesinde önemli fark ortaya çıkmıştır (Tablo 3). Yapılan Duncan testi sonucuna göre Westar çeşidi (% 6.88) birinci gruba (a), Drakkar çeşidi (% 0.64) ikinci gruba (b) girmiştir (Tablo 2).

Araştırmada kullanılan kolza çeşitlerinin beşinde de miristik asit elde edilmiştir. Bu yağ asidi bakımından yapılan F testi sonucuna göre çeşitler arasında istatistikî olarak % 1 seviyesinde önemli farklar bulunmuştur (Tablo 3). Miristik asit en fazla Loras çeşidinin yağından elde edilmiş (% 4.94) olup, bunu azalan sıra ile Westar (% 3.89), Cesar (% 1.07), Proto-87 (% 0.26) ve Drakkar (% 0.20) çeşitlerinin yağ asitleri takip etmiştir. Yapılan duncan testi sonuçlarına göre Loras ve Westar çeşitleri birinci gruba (a), diğer üç çeşit ikinci gruba (b) girmiştir (Tablo 2).

Miristoleik asit bakımından çeşitler ele alındığında; Westar, Drakkar ve Proto-87 çeşitlerinde bu yağ asidinin elde edildiği, diğer iki çeşitte (Cesar ve Loras) bu yağ asidinin ortaya çıkmadığı görülmektedir (Tablo 2). Miristoleik asit bakımından çeşitler arasında istatistikî olarak % 1 se-

Yazlık Kolza (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* Metzg)  
Çeşitlerinin Yağ Asitleri Dağılımı Üzerine Araştırmalar

Tablo 2. Araştırmada Kullanılan Yazlık Kolza Çeşitlerinin Yağlarında Tespit Edilen Yağ Asitleri Kompozisyonları (%), Her Yağ Asidine Göre Çeşitler Arası Duncan Grupları ve Ortalamaların Standart Hatası

Yağ Asitleri	Çeşitler				
	Westar	Cesar	Drakkar	Loras	Proto-87
C 12:0 (Laurik asit)	6.88a <sup>1</sup> ± 0.93		0.64 b ± 0.18		
C 14:0 (Miristik asit)	3.89a <sup>1</sup> ± 0.47	1.07 b ± 0.05	0.20 b ± 0.06	4.94 a ± 0.11	0.26 b ± 0.01
C 14:1 (Miristoleik asit)	4.84a <sup>1</sup> ± 0.85		0.59 b ± 0.09		1.01 ab ± 0.01
C 16:0 (Palmitik asit)	8.88ab <sup>1</sup> ± 1.02	8.81ab ± 0.03	6.13bc ± 0.55	2.67c ± 0.47	12.78a ± 0.28
C 16:1 (Palmitoleik asit)	8.27a <sup>2</sup> ± 0.74	4.63 b ± 0.19			
C 18:0 (Stearik asit)	1.20b <sup>1</sup> ± 0.06		0.35 c ± 0.04		6.31 a ± 0.14
C 18:1 (Oleik asit)	42.88b <sup>1</sup> ± 2.01	63.64 a ± 0.74	50.88ab ± 4.22	62.44 a ± 1.24	63.32 a ± 1.54
C 18:2 (Linoleik asit)	4.06c <sup>1</sup> ± 0.19	11.81 b ± 0.26	21.10 a ± 1.65	15.77 ab ± 0.62	1.31 c ± 0.10
C 20:0 (Linolenik asit)	3.14bc <sup>1</sup> ± 0.26	1.49 c ± 0.26	8.63 a ± 1.16	1.73 c ± 0.07	6.19 ab ± 0.17
C 18:3 (Araşidik asit)	7.76 ± 0.71	2.25 ± 0.20	8.73 ± 4.12	4.16 ± 0.22	4.57 ± 0.19
C 20:1 (Eikosenoik asit)	0.83bc <sup>2</sup> ± 0.40	4.97 a ± 0.14	2.78 abc ± 1.44	3.82 ab ± 0.37	0.21 c ± 0.09
C 22:0 (Behenik asit)	1.14 ± 0.49	0.21 ± 0.16		1.71 ± 0.90	4.05 ± 1.69
C 22:1 (Erusik asit)	0.46b <sup>1</sup> ± 0.20	0.78 b ± 0.39		2.68 a ± 0.46	

<sup>1</sup> İşareti, Duncan grupları arasındaki farkların % 1, <sup>2</sup> işareti ise % 5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir.

Tablo 3. Araştırmada Elde Edilen Yağ Asitlerine Göre Çeşitler Arası "F" Değerleri

Yağ Asitleri	"F" Değeri	Yağ Asitleri	"F" Değeri
C 12 : 0	42.00**	C 18 : 2	103.78**
C 14 : 0	97.80**	C 18 : 3	2.12
C 14 : 1	22.33**	C 20 : 0	31.46**
C 16 : 0	42.48**	C 20 : 1	8.32**
C 16 : 1	22.84**	C 22 : 0	2.13
C 18 : 0	1356.10**	C 22 : 1	10.83*
C 18 : 1	21.11**		

\* İşareti, işlemler arasındaki farkın % 5, \*\* işareti ise işlemler arasındaki farkın % 1 ihtimal seviyesinde istatistik olarak önemli olduğunu göstermektedir.

viyesinde önemli farklar ortaya çıkmıştır (Tablo 3). Bu yağ asidi en fazla Westar çeşidinin yağından (% 4.84) elde edilmiş olup, bunu azalan sıra ile Proto-87 (% 1.01) ve Drakkar (% 0.59) çeşitleri takip etmiştir. Duncan testi sonuçlarına göre Westar çeşidi birinci gruba (a), Proto-87 çeşidi ikinci gruba (ab) ve Drakkar çeşidi de üçüncü gruba (b) girmiştir (Tablo 2).

Tablo 2'nin incelenmesinden de görüleceği gibi palmitik asit denemede kullanılan bütün çeşitlerin yağından elde edilmiştir. Bu yağ asidi bakımından çeşitler arasında istatistik olarak % 1 seviyesinde önemli farklar hesaplanmıştır (Tablo 3). Palmitik asit, en fazla Proto-87 çeşidinin yağından elde edilmiş (% 12.78) olup, bunu azalan sıra ile Westar (% 8.88), Cesar (% 8.81), Drakkar (% 6.13) ve Loras (% 2.67) çeşitleri takip etmiştir. Yapılan Duncan testi sonucuna göre çeşitler 4 farklı gruba dahil edilmiştir. Denemede kullanılan çeşitlerden Proto-87 birinci gruba (a), Westar ve Cesar çeşitleri ikinci gruba (ab), Drakkar çeşidi üçüncü gruba (bc) ve Loras çeşidi de dördüncü gruba (c) girmiştir.

Palmitoleik asit denemede kullanılan 5 yazlık kolza çeşidinden sadece ikisinin yağının bünyesinde bulunmuş olup, bu çeşitler Westar (% 8.27) ve Cesar (% 4.63)'dir. Bu yağ asidi bakımından iki çeşit arasındaki fark istatistik olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 3). Yapılan duncan testinde de çeşitler % 5 önem seviyesinde farklı gruplara girmişlerdir (Tablo 2).

Araştırmada kullanılan yazlık kolza çeşitlerinin yağlarında tespit edilen yağ asitlerinden Stearik asit Westar, Drakkar ve Proto-87 çeşitlerinden elde edilmiş, diğer iki çeşitten (Cesar ve Loras) elde edilememiştir. Stearik asit bakımından söz konusu 3 çeşit arasında istatistik olarak % 1 seviyesinde önemli farklar ortaya çıkmış olup bu amaçla he-

saplanan F değeri 1356.10'dur (Tablo 3). Bu yağ asidi, en fazla Proto-87 çeşidinde bulunmuştur (% 6.31). Bunu azalan sıra ile Westar (% 1.20) ve Drakkar (% 0.35) çeşitleri takip etmiştir. Yapılan Duncan testi sonucuna göre çeşitlerin her üçüde ayrı ayrı gruplara girmişlerdir (Tablo 2).

Denemede kullanılan kolza çeşitlerinin yağ asitleri kompozisyonu incelendiğinde oleik asidin oran olarak en yüksek yağ asidi olduğu görülmektedir. Yapılan "F" testi sonucuna göre oleik asit bakımından çeşitler arasında % 1 seviyesinde önemli farklar ortaya çıkmıştır. Tablo 2'de görüleceği gibi en yüksek oleik asit oranı % 63.64 ile Cesar çeşidinde tespit edilmiştir. Bunu azalan sıra ile Proto-87 (% 63.32), Loras (% 62.44), Drakkar (% 50.88) ve Westar (% 42.88) çeşitleri takip etmiştir. Yapılan Duncan testi sonucuna göre Cesar, Proto-87 ve Loras çeşitleri birinci gruba (a), Drakkar çeşidi ikinci gruba (ab) ve Westar çeşidi de son gruba (b) girmiştir.

Linoleik asit, denemede kullandığımız çeşitlerde farklı oranlarda elde edilmiştir. Şöyleki; Drakkar çeşidinde % 21.10 ile en yüksek olurken, Proto-87 çeşidinde % 1.31 ile en düşük değerde bulunmuştur. Diğer çeşitlerin linoleik asit oranı azalan sıra ile; % 15.77 (Loras), % 11.81 (Cesar) ve % 4.06 (Westar) şeklindedir. Yapılan "F" testi sonucuna göre linoleik asit bakımından çeşitler arasında % 1 seviyesinde önemli farklar ortaya çıkmıştır (Tablo 3). Yapılan Duncan testi sonucuna göre Drakkar çeşidi birinci gruba (a), Loras çeşidi ikinci gruba (ab), Cesar çeşidi üçüncü gruba (b), Westar ve Proto-87 çeşitleri ise son gruba (c) girmişlerdir (Tablo 2).

Araşidik asit, denemede kullanılan tüm çeşitlerde tespit edilmiştir. Çeşitlere göre oranları farklı olan bu yağ asidi en fazla Drakkar çeşidinde (% 8.63) tespit edilmiştir. Bunu azalan sıra ile Proto-87 (% 6.19), Westar (% 3.14), Loras (% 1.73) ve Cesar (% 1.49) çeşitleri takip etmiştir. Yapılan "F" testi sonucuna göre Araşidik asit bakımından çeşitler arasında % 1 seviyesinde önemli farklar ortaya çıkmıştır. Duncan testi sonucuna göre de Drakkar çeşidi birinci gruba (a), Proto-87 çeşidi ikinci gruba (ab), Westar çeşidi üçüncü gruba (bc), Cesar ve Loras çeşitleri de dördüncü gruba (c) girmişlerdir.

Linolenik asit oranları bakımından çeşitler arasında fazla farklılık olmamıştır. Bu amaçla hesaplanan "F" değeri 2.12 olup istatistikî olarak önemsizdir. Hernekadar da linolenik asit bakımından çeşitler arasında istatistikî olarak fark çıkmasada en yüksek oran % 8.73 ile Drakkar çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile Westar (% 7.76), Proto-87 (% 4.57), Loras (% 4.16) ve Cesar (% 2.25) çeşitleri takip etmiştir.



Tablo 3'ün incelenmesinden de görüleceği gibi eikosenoik asit bakımından yapılan "F" testi sonucuna göre çeşitler arasında istatistik olarak % 1 seviyesinde önemli farklar ortaya çıkmıştır. En yüksek ekosenoik asit oranı (% 4.97) Cesar çeşidinde tesbit edilmiş olup, bunu azalan sıra ile; Loras (% 3.82), Drakkar (% 2.78), Westar (% 0.83) ve Proto-87 (% 0.21) çeşitleri takip etmiştir. Yapılan Duncan testi sonucuna göre denemede kullanılan çeşitlerin herbiri ayrı ayrı gruplara girmişlerdir (Tablo 2).

Behenik asit, denemede kullanılan Drakkar çeşidinde tespit edilememiş, diğer çeşitlerde düşük oranlarda tespit edilmiştir. Behenik asitin tespit edildiği çeşitler arası "F" değeri 2.13 olarak hesaplanmış olup, istatistik bakımından önemsiz çıkmıştır. En yüksek Behenik asit oranı % 4.05 ile Proto-87 çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile Loras (% 1.71), Westar (% 1.14) ve Cesar (% 0.21) çeşitleri takip etmiştir (Tablo 2).

Kolza için çok önemli olan erusik asit, denemede kullanılan 3 çeşitte düşük oranlarda tespit edilmiştir. Bu çeşitler; Loras (% 2.68), Cesar (% 0.78) ve Westar (% 0.46) çeşitleridir. Yapılan "F" testi sonuçlarına göre erusik asit bakımından çeşitler arasında % 5 seviyesinde istatistik olarak önemli farklar ortaya çıkmıştır. Duncan testi sonuçlarına göre de Loras çeşidi birinci gruba (a), Cesar ve Westar çeşitleri de ikinci gruba (b) girmişlerdir. Lignoserik asit sadece Cesar çeşidinde % 0.32 seviyesinde tespit edilmiştir.

Çevre şartları, kolza çeşitlerinin yağ asitleri üzerine etkilidir. Bu durum farklı yerlerde ve farklı çeşitler üzerinde yapılan araştırmalarla tespit edilmiştir (Craig, 1961; Appelqvist, 1968; Schuster ve ark., 1980; Anderson, 1981; Kolsarıcı, 1985 ). Kolza çeşitlerinde belirlenen yağ asitlerinden özellikle kalite ve muhafaza yönünden önemli olanları oleik asit, linoleik asit, linolenik asit ve erusik asittir. Denemede kullanılan kolza çeşitleri ıslah edilmiş "00" tipindedir. Kolza yağının bileşiminde bulunan erusik asit ve oleik asit arasında negatif bir korelasyon vardır. Yani erusik asit miktarı azaldıkça, arzu edilen yağ asitlerinden olan oleik asit miktarı artmaktadır. Yapılan bir araştırmada (Schuster ve ark., 1980) kolzada yağ asitlerinin sıcaklık, rutubet ve gün uzunluğu ile önemli derecede etkilendiğini oleik asidin 16°C'de 12 saatlik ışıklandırma altında % 43.2 olan oranı 24°C'de 19 saatlik ışıklandırma altında % 50 değerine ulaştığını belirtmektedir. Araştırmamızda çeşitlerin oleik asit oranları % 42.88-63.64 arasında tespit edilmiştir. Arzu edilen bu yağ asidinin yüksek oranlarda olması; literatürlere uygunluğu ile (Atakişi, 1975; Pleines ve ark., 1984; Kolsarıcı, 1988; Çiçek, 1990; Kayahan, 1991 a; Kayahan, 1991 b) İç Anadolu ikliminde kolzanın kaliteli bir şekilde yetişebileceğinin bir kanıtı olabilir.

"00" tipli kolzalarda elde edilen yağlardan linolenik asit yüzdesini düşürüp linoleik asit haline çevirmeye ve böylece, linoleik asit oranının yükseltilmesi yanında teknolojik yönden istenmeyen ve yağların çabuk okside olup bozulmasına neden olan linolenik asit oranının düşmesi konularında birçok araştırmalar yapılmıştır (Kolsarıcı, 1986; Algan, 1988; Perry and Harwood, 1993). Linolenik asit (C 18 : 3) yağa hoş olmayan bir tat verdiği ve yağın acımasına yol açtığı için margarin endüstrisinde arzu edilmez. Buna karşılık linoleik asit (C 18 : 2) insan ve hayvan vücudunca sentezlenmeyen bir yağ asidi olup beslenme açısından hayati bir önem taşımaktadır. Bu nedenlerle mevcut ıslah edilmiş çeşitlerde, ortalama % 10'u bulan linolenik asit varlığının % 3'ün altına indirilmesine ve % 20'yi oluşturan linoleik asidin ise % 40-50'ye yükseltilmesi amaçlanmaktadır (Algan, 1988; Kolsarıcı, 1988). Araştırmamızda linoleik ve linolenik asit oranları çeşitlere göre farklı olmakla beraber arzu edilen oranlar içerisinde tespit edilmiştir.

Islah edilmemiş kolza çeşitlerinde % 50 oranlarında bulunan erusik asit, genetik ilminin tüm imkanları seferber edilerek önce % 5'in altına, daha sonra da % 2'nin altına düşürülmüştür. Bugün "0" tipli veya "00" tipli çeşitler elde edilmiş bulunmaktadır. Bu çeşit kolzalarda en fazla % 2 dolaylarında erusik asit bulunabilmektedir. Erusik asit ihtiva etmeyen tohumlar bir yıl ekildikten sonra çok düşük oranlarda erusik asit ihtiva edebilirler. Araştırmada yağ asitleri incelenen kolza çeşitlerinden iki tanesinde hiç erusik asit çıkmazken, üç tanesinde % 0.46 ile % 2.68 oranlarında erusik asit tespit edilmiştir. Bu oranlar Dünya Sağlık Teşkilatının önerdiği % 5 sınırının altında olduğu için herhangi bir mahsur teşkil etmemekte olup erusik asit oranları literatürlerle uyum içerisinde (Kolsarıcı ve Tarman, 1986; Kolsarıcı ve ark., 1989; Ogunlela ve ark., 1990; Atakışi, 1991; Özgüven, 1995).

Sonuç olarak, ülkemizin yağ açığının en aza indirilebilmesi veya kapatılabilmesi için kolza tarımının yaygınlaştırılması amacıyla üreticilere diğer bazı kültür bitkilerinde olduğu gibi teşvik önlemlerinin uygulanması ile üretiminin artırılmasına çalışılırken, kalite unsurunu da dikkate almak gerekir.

### KAYNAKLAR

- Algan, N. 1988. Kolza Tarımı ve Türkiye'de Gelişme Olanakları, T.C. Tarım Orman ve Köylüleri Bakanlığı, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, s. 1-5, İzmir.
- Anderson, G., 1981. Fette Seiten Anstrichum, 83, 1.
- Anonymous, 1993. FAO Quarterly Bulletin of Statistics Vol. 6, No. 1, Rome.
- Appelqvist L.A., 1968. Lipid patterns in Cruciferae. Acta Univ. Lundensis Sect. II 75-23.
- Atakışi, İ.K., 1991. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Trakya Üniv. Tekirdağ Ziraat Fakültesi (Teksir), 127-147, Tekirdağ.
- Atakışi, İ.K., 1975. Çeşitli Gelişme Devrelerine Göre Kolza İle Haşhaş Tanesindeki Lipitlerin ve Yağ Asitlerinin Durumu Üzerinde Bazı Araştırmalar, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları : 81, Bilimsel Araştırma ve İnceleme Tezleri : 9, Ankara.
- Craig B.M., 1961. Varietal and environmental effects on rapeseed. III. Fatty acid composition of 1958 varietal tests. Can. J. Plant Sci. 41, 204-210.
- Çiçek, N., 1990. Yazlık Kolza (*Brassica napus L. ssp. oleifera Metzg.*) Çeşitlerinin Önemli Tarımsal ve Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırmalar, Doğa-Tr.J. of Agriculture of Forestry 14, 273-279.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F., 1983. İstatistik Metodları I. A.Ü. Zir. Fak. Yay. 861, Ders Kitabı. 229. Ankara.
- Folch, J., Lees, M., Stanley, G.H., 1957. A Simple Method for Isolation and Purification of Total Lipids from Animal Tissues, J. Biol. Chem., 226, 497-509.
- Gunstone, F.D., Harwood, J.L., Padley, F.B., 1986. The Lipid Handbook, Chapman and Hall, USA, 81-84.
- Kayahan, M., 1991 a. Ankara Koşullarında Adaptasyonu Denenen Kışlık Kolza Çeşitlerinin Yağlarında Yağasitleri Bileşiminin Tesbiti Üzerinde Bir Araştırma, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları : 1229, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler : 677, 1-21.
- Kayahan, M., 1991 b. Westar Kolza Çeşidinin Yağasitleri Bileşimine Azotlu Gübre Etkisinin Tesbiti Üzerine Bir Araştırma, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları : 1230, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler : 678, 1-19.
- Kolsarıcı, Ö., 1985. Islah Edilmiş Yazlık Mutant Kolza Hatlarının Ankara Koşullarında Yağ ve Yağasitleri Dağılımı, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yılığ, Cilt 35, 37-50.

- Kolsarıcı, Ö., 1986. Türkiye'de Bitkisel Yemelik Yağ Açığı ve Çözüm Yolları, Zir. Mühendisliği Dergisi, Sayı 179, 41-44.
- Kolsarıcı, Ö., Tarman, D., 1986. Yağ Kalitesi Yüksek Yazlık Kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera* L.) Çeşitlerinde Farklı Ekim ve Bitki Sıklığının Tohum Verimi ve Yağ Oranına Etkisi, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı, Cilt 37, 94-109.
- Kolsarıcı, Ö., Başalma, D., 1988. Ülkemizde Kolza Tarımı ve Gelişmesinde Karşılaşılan Sorunlar, Zir. Mühendisliği Dergisi, Sayı : 208, 15-18.
- Kolsarıcı, Ö., 1988. Kolza Yağının Kalitesini Yükseltmede Islah Hedefleri, Ziraat Mühendisliği Dergisi, Sayı : 204, 3-8.
- Kolsarıcı, Ö., Arıoğlu, H., Çalışkan, C., Algan, N., Gürbüz, B., 1989. Türkiye'de Yağ Bitkileri Üretimi ve Sorunları. IV. Teknik Tarım Kongresi, 323-334.
- Kolsarıcı, Ö., Bayraktar, N., İşler, N., Mert, M., Arslan, B., 1995. Yağlı Tohumlu Bitkilerin Tüketim Projeksiyonları ve Üretim Hedefleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 9-13 Ocak 1995, T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları, No : 26, 467-483.
- Moss, C.W., Lambert, M.A., Mervin, W.H., 1974. Comparison of Rapid Methods for Analysis of Bacterial Fatty Acids, Appl. Microbiol., 28, 80-85.
- Ogunlela, V.B., Kullmann, A., Geisler, G., 1990. Fatty-Acid Composition of Oil from Erucik Acid-Free Summer Rape Seed (*Brassica napus* L.) in Relation to Nitrogen to Nutrition and Raceme Position, Journal of Agronomy and Crop Science, Vol. 165, Iss 1, 61-69.
- Ögütçü, Z., 1979. Orta Anadolu Koşullarında Kışlık Yetiştirilen Kolza (*Brassica napus* L. ssp. *Oleifera* [Metzg.] Sinsk.) Çeşitlerinin Verim ve Kaliteye İlişkin Karakterleri, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları : 717, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler : 417.
- Önder, M., Çetin, A., Gemalmaz, F., Sadıç, Ş., Demireli, A., 1994. Farklı Azot Dozlarının Yazlık Kolza Çeşitlerinin Tane Verimi Ham Yağ Oranı ve Bazı Verim Unsurları Üzerine Etkisi, S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 5 (7) : 63-71.
- Özgüven, M., 1995. Yağ Bitkileri, Cilt II (Kolza, Ayçiçeği, Hintyağı) Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No 47, 1-26.
- Perry, H.J., Harwood, J.L., 1993. Changes in the Lipid-Content of Developing Seeds of *Brassica napus*. Phyto chemistry, Vol. 32, Iss 6, 1411-1415.

- Pleines, S., Friedt, W., Morquard, R., 1984. Variations in C-18 Fatty-Acids in Rape (*Brassica napus* L.). Fat Science Technology 1987, Vol. 89, Iss 11, 424-424.
- Schuster, W., Breitschneider, H.B., Marouard, R., 1980. Untersuchungen über den Einfluss von Temperatur, Tageslaenge und Luftfeuchtigkeit auf die Qualitaet von Rapssamen. Die Bodenkultur, J. für lanwirtschaftliche Forschung, 31. Band. Heft. 4, 373-391.
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metodları, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No : 121, Teknik Yayın No : 56, 227-233.