

Ankara Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Ketencik (*Camelina Sativa* (L.) Crantz) Bitkisinin Yağ Oranı Ve Bileşimi Üzerine Olan Etkisinin Belirlenmesi

D. Katar¹ Y. Arslan² İ. Subaşı²

¹Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi -ESKİŞEHİR

²Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü- ANKARA

Bu çalışma, Ankara ekolojik koşullarında 2010-2011 yılı vejetasyon döneminde 8 farklı ekim zamanının ketencik (*Camelina sativa* (L.) Crantz) bitkisinin yağ verimi, yağ oranı ve bileşenleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Denemede 8 farklı ekim zamanı olarak; 2010 yılındaki 1 Ekim (1), 15 Ekim (2), 1 Kasım (3), 15 Kasım (4) ve 2011 yılındaki 15 Mart (5), 1 Nisan (6), 15 Nisan (7) ile 1 Mayıs (8) tarihleri kullanılmıştır. Deneme Tesadüf Blokları deneme desenine göre üç tekerürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada 8 farklı ekim zamanının, yağ verimi (kg/da), yağ oranı (%) ve yağ asidi kompozisyonuna etkisi belirlenmiştir. Çalışmada, ekim zamanlarına bağlı yağ verimi 0,32 – 129,78 kg/da ve yağ oranı ise % 20,57- 39,47 arasında değiştiği görülmüştür. En yüksek yağ verimi 129,78 kg/da ile 1. ekim zamanından alınmıştır. Aynı şekilde en yüksek yağ oranı % 39,47 ile 4. ekim zamanından alınmıştır. Tüm ekim zamanları için ana yağ asitleri linolenik asit (% 24,86-32,26), linoleik (% 18,45-23,36), oleik (% 16,03-17,59) ve palmitik (% 5,89-7,04) asittir.

Anahtar kelimeler: Ketencik, *Camelina sativa* (L.) Crantz, yağ oranı, yağ asitleri, yağ verimi.

Determination of Effect of Different Sowing Dates on Oil Content and Fatty Acid Composition in Camelina (*Camelina sativa* (L.) Crantz) under Ankara Ecological Condition

The research was conducted to determine the oil yield, oil content and fatty acid composition of different sowing dates in false flax (*Camelina sativa* (L.) Crantz) under Ankara dried condition in 2010-2011 vegetation season. Sowing dates were October 1, October 15, November 1 and November 15 in 2010, and March 15, April 1, April 15 and May 1 in 2011. In this study the experimental design was randomized complete block design with three replications. In research, the oil yield (kg/da), oil content (%) and fatty acid componenets were examined in different sowing dates. The values of oil content (%), oil yield (kg/da) among the different sowing dates ranged from 20,57 to 39,47 % and 0,32 to 129,78 kg/da, respectively. According to the result of this research, the first sowing date gave the highest value of the oil yield (129,78 kg/da). The highest oil content (39,47) was also recorded for the fourth sowing date. Fatty acids, linolenic acid (24,86-32,26%), linoleic acid (18,45-23,36%), oleic acid (16,03-17,59 %) and palmitic acid (5,89-7,04 5%), were main oil components for all sowing dates.

Key words: Camelina, *Camelina sativa* (L.) Crantz, oil content, fatty acids and oil yield.

Giriş

Ketencik (*Camelina sativa* (L.) Crantz) kuzey Avrupa ve orta Asya'nın doğal bitkisi olup bu bölgelerdeki arkeolojik kazılara bakıldığında en az 3000 yıldır Avrupa'da tarımının yapıldığı anlaşılmaktadır (Zubr, 1997). Ketencik bitkisinin 1940'lı yılların başına kadar Doğu Avrupa ve Rusya'da yaygın bir şekilde üretimi yapılmıştır. Fakat daha sonraki yıllarda yerini kanolaya bırakmıştır (Crowley and Fröhlich, 1998).

1980'li yıllarla birlikte omega-3 yağ asitlerinin bitkisel kaynaklardan temin edilmesi fikrinin öne çıkması ve ayrıca ketencik yağının özellikle biodizel

yakıtı olarak kullanılmaya uygun olduğu anlaşılmasıyla ketencik bitkisi tekrar dikkatleri üzerine çekmiştir (Zubr, 1997; Kurt ve Seyis, 2008). Bu yıllardan sonra başta Almanya, Rusya ve ABD olmak üzere birçok ülkede bitkiyle ilgili hem ıslah ve hem de agronomik çalışmalara hız verilmiştir. Almanya'da yürütülen ıslah çalışmalarında % 0 erusik asitli çeşitler ıslah edilmiş durumdadır (Kurt ve Seyis, 2008).

Ketencik bitkisinin verim ve verim komponentleri ekim zamanından ve birim alana atılacak olan tohumluk miktarından önemli düzeyde

etkilenmektedir. Geç kalan ekimler verimi önemli düzeyde azaltmaktadır (Koncius and Karcauskiene, 2010). Almanya'da, Estonya'da, İngiltere'de ve ABD'de yürütülen çalışmalar, ketencik bitkisinin tohum veriminin kullanılan varyeteye, ekim zamanına, birim alana atılan tohumluk miktarına, özellikle azot ve sülfür gübrelemesine, bölgenin iklim ve toprak yapısına bağlı olarak 80-400 kg/da arasında değiştiği bildirilmektedir (Agegnehu and Honermeier, 1997; Akk and Ilumae, 2005; Wysocki and Sirovatka, 2007; Koncius and Karcauskiene, 2010; Pan et al., 2011).

Ketencik tohumunun yağ oranını belirlemek üzere birçok çalışma yürütülmüş olup, genelde bitkinin yazlık çeşitlerinde % 42 dolayında yağ bulunmuşken, kışlık çeşitlerde ise bu oran biraz daha yüksek olup % 45'lere ulaşmaktadır (Zubr, 1997; Kurt ve Seyis, 2008). Yapılan diğer bir çalışmada yağ oranının % 25-48 arasında değiştiği bildirilmektedir. Bitkinin sahip olduğu yüksek adaptasyon kabiliyetine bağlı olarak değişik çevrelerde yetiştirilebilmekte ve buna bağlı olarak da yağ oranında, büyük bir varyasyon görülebilmektedir. Ayrıca yazlık ve kışlık olarak da yetiştirilebilmesi yağ oranındaki varyasyonun önemli bir nedeni olmaktadır (Koncius and Karcauskiene, 2010).

Yağlı tohumlardan elde edilen bitkisel yağlar farklı amaçlarla kullanılmaktadır. Bitkisel yağlardan insan beslenmesinde faydalandığı gibi farmakolojide, endüstride ve biyoyakıt olarak da faydalanılmaktadır. Bir bitkisel yağın hangi amaçlarla kullanılacağını belirleyen en önemli faktör ise yağ asitleri kompozisyonudur. Örneğin, erusik asit oranı yüksek yağlar yemeklik olarak tercih edilmezken sanayide çok farklı amaçlarla başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Diğer taraftan linolenik asit oranı çok yüksek

yağlar oksidasyon stabilitesinin düşüklüğü nedeniyle yaygın olarak yemeklik yağ kullanımında tercih edilmezken, iyi tutuşup yanması nedeniyle biyoyakıt olarak kullanımında tercih edilmektedir (Abromovic et al., 2007; Frohlic and Rice, 2005; Sabzalian et al. 2008). Ketencik bitkisinin yağ asitleri kompozisyonu üzerinde yapılan araştırmalar, % 15.0-20.0 oleik asit, % 18.0-25.0 linoleik asit, % 27.0-35.0 linolenik asit, % 12.0-15.0 ekosenoik asit ve % 0.0-4.0 erusik asit bulunduğu bildirilmektedir (Budin et al., 1995). Ketencik bitkisi genel anlamda tanelerindeki yağda % 12 dolayında doymuş yağ asidine sahip iken, % 88 dolayında da doymamış yağ asidine sahip bir bitkidir (Angelini et al. 1997).

Araştırmanın amacı, kışlık ve yazlık olarak farklı zamanlarda yapılan ekimlerin ketencik bitkisinde yağ oranı, yağ verimi ve yağ asitleri bileşimi üzerine etkisini belirlemektir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırmada materyal olarak Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü'nden temin edilen ketencik (*Camelina sativa* (L.) Crantz) populasyonlarının tohumları kullanılmıştır.

İklim ve Toprak Özellikleri

Araştırmanın yapıldığı deneme alanı düz ya da düze yakın eğimlerde iyi drenajlı derin ve orta derin az taşlı ve taşsız, killi-tınlı topraklardan oluşmaktadır. Toprak pH'sı 8.06, tuz içeriği % 0.041, organik madde % 1.57, kireç oranı %2.65'dir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Table 1. Soil Characteristics of Research Area

Bünye (Structure)	Kireç (lime) (%)	Toplam Tuz (Total salt) (%)	Yarayılı Fosfor (Available Phosphorus) (P ₂ O ₅) (kg/da)	Yarayılı Potasyum (Available Potassium) (K ₂ O) (kg/da)	pH	Organik Madde (Organic Matter) (%)
Killi-tınlı (Clay- oam)	2.65	0.041	11.41	215.233	8.06	1.57

Kaynak: Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü

Çizelge 2. Çalışma Alanının Aylık İklim Verileri

Yıllar- Years	Ocak- Jan.	Şubat- Febr.	Mart- March	Nisan- April	Mayıs-May	Haziran- June	Temmuz- July
Toplam yağış-Total Rainfall (mm)							
2010	56.2	39.4	41.0	13.8	22.0	76.0	20.2
2011	28.0	5.0	42.0	35.0	86.0	37.0	13.0
1975- 2010	39.2	33.6	36.1	50.0	49.7	35.1	16.0
Ortalama Sıcaklık-Mean Temperature (°C)							
2010	1.2	4.0	7.0	9.4	15.0	19.0	21.0
2011	0.2	-0.6	3.0	8.0	12.0	17.0	23.0
1975- 2010	0.3	2.1	6.2	11.3	16.0	20.2	23.5
Ortalama Nem-Mean Humidity (%)							
2010	58.8	59.5	60.1	61.2	60.5	58.6	57.4
2011	59.7	62.1	62.4	60.8	60.7	58.9	58.4
1975- 2010	58.2	59.4	61.2	60.8	60.3	59.1	60.0
Yıllar- Years	Ağustos- August	Eylül- September	Ekim- October	Kasım- November	Aralık- December	Topl./Ortlm.- Tot/Mean	
Toplam Yağış-Total Rainfall (mm)							
2010	0.0	3.0	16.5	26.4	65.6	379.9	
2011	0.2	0.0	81.6	24.0	50.0	401.8	
1975- 2010	12.4	18.9	32.5	36.0	42.6	402.1	
Ortalama sıcaklık-Mean Temperature (°C)							
2010	25.5	16.7	14.5	5.2	3.4	11.8	
2011	21.0	17.0	12.3	8.7	4.6	10.5	
1975- 2010	23.2	18.7	13.0	6.8	2.2	12.0	
Ortalama Nem-Mean Humidity (%)							
2010	62.5	61.7	65.2	59.4	61.4	60.5	
2011	60.4	61.2	57.8	57.3	60.8	60.0	
1975- 2010	61.3	63.1	60.7	57.9	59.2	60.1	

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü

Çalışmanın yürütüldüğü 2010 ve 2011 yıllarına ait iklim verileri Çizelge 2’de verilmiştir. 2011 yılına ait toplam yağış (401.8 mm) bölgenin uzun yıllarına ait yağışla (402.1 mm) yaklaşık olarak aynıdır. Bitki için önemli bir dönem olan 2011 yılının Mayıs ayında düşen (86.0 mm) yağış çalışma açısından önem taşımaktadır. Çünkü aynı aya ait uzun yılların yağış değeri 49.7 mm’dir.

Yöntem

Bu çalışma 2010 ve 2011 yıllarında Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü’nün

Ankara merkezde bulunan arazisinde yürütülmüştür. Deneme, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede 8 farklı ekim zamanı olarak 2010 yılı (1 Ekim (1), 15 Ekim(2), 1 Kasım(3) ve 15 Kasım(4) ile 2011 yılı 15 Mart(5), 1 Nisan (6), 15 Nisan(7) ve 1 Mayıs(8)) tarihleri kullanılmıştır. Her parsel 5 m uzunluğunda ve 60 cm (4 sıra ve sıra arası 15 cm) genişliğinde ve parselin alanı 3 m² olacak şekilde hazırlanmıştır. Denemenin ekimi sonbaharda 1 Ekimden başlanarak belirtilen zamanlarda yapılmıştır. Denemede her hangi bir gübre ve ilaç uygulaması yapılmamıştır. Parsellerde Nisan ve

Mayıs aylarında seyreltmeler yapılmış ve bu seyreltmeyle bitkiler arası sıra üzeri mesafe 5 cm olacak şekilde ayarlanmıştır. Denemenin hasadı 20.07.2011'de yapılmıştır. Tarla denemesinde herhangi bir sulama uygulaması yapılmamıştır. Yağ oranları ve yağ asitleri bileşimi ise Ankara İl Kontrol Laboratuvarı Müdürlüğü'nde yaptırılan analizle belirlenmiştir. Dekara yağ verimleri, dekara tohum verimi x tohumda yağ oranları üzerinden hesaplanmıştır.

Araştırmadan elde edilen verilerin Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre varyans analizi yapılmıştır. Uygulamalar arasındaki farklılıkların önem

düzeylerini belirleyebilmek amacıyla Duncan Testi kullanılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987). Tüm istatistikî hesaplamalar bilgisayarda MSTAT-C paket programı kullanılarak yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Farklı ekim zamanının ketencik bitkisinde yağ verimi (kg/da) ve yağ oranı(%) üzerine olan etkisine ait varyans analizi değerleri Çizelge 3'de ve ortalamalar ve oluşan gruplara ait değerler Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 3. Farklı ekim zamanının ketencik bitkisinde yağ verimi (kg/da) ve yağ oranı(%) üzerine olan etkisine ait varyans analizi

Table 3. Variance Analysis Table of Effect of Different Sowing Dates on Oil content (%) and Oil Yield (kg/da) in False Flax (*Camelina sativa* (L.) Crantz)

V.K. (C.V)	S.D. (D.F.)	Kareler Ortalaması (Mean square)	
		Yağ Oranı (Oil Content) (%)	Yağ verimi (Oil Yield)(kg/da)
Tekerrür (Replication)	2	0,349	49,183
Ekim Zam. (Sowing Date)	7	108,479**	7909,108**
Hata (Error)	14	0,522	25,414
Genel (Total)	23	33,36	2426,86

ns: not significant, *: significant at 5%, **: significant at 1%,

Çizelge 4. Farklı ekim zamanının ketencik bitkisinde yağ oranı (%) ve yağ verimi (kg/da) üzerine olan etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Table 4. Means of Effect of Different Sowing Dates on Oil content (%) and Oil Yield (kg/da) in False Flax (*Camelina sativa* (L.) Crantz).

Ekim Zamanları (Sowing Dates)	Yağ Oranı (Oil Content)(%)	Yağ verimi (Oil Yield)(kg/da)
1 Ekim(1th of Sept.)	37,13 bc	129,8 a
15 Ekim (15th of Sept.)	35,90 c	120,7 b
1 Kasım(1th of Oct.)	37,20 b	101,1 c
15 Kasım(15th of Sept.)	39,47 a	64,25 d
15 Mart(15th of March)	34,03 d	41,08 e
1 Nisan (1th of Aprl.)	30,83 e	23,25 f
15 Nisan(15th of Aprl.)	30,17 e	5,907 g
1 Mayıs(1th of May)	20,57 f	0,3167 g
LSD	1,265	8,828
CV %	2,18	8,29

a: denotes significant at 1%, A: denotes significant at 5%

Yağ oranı (%):

Uygun ekim zamanı ile yağ oranını % 20,57'den % 39,47'ye kadar yükseltmiştir. Çizelge 4'de görüleceği gibi en yüksek yağ oranı % 39,47 ile 4. ekim zamanından (sonbahar) elde edilirken, en düşük yağ oranı ise % 20,57 ile 8. ekim zamanından (ilkbahar) elde edilmiştir. Sonbahar ekimleri ortalama olarak % 37,43 yağ oranına sahip iken, bu oran yazlık ekimler için % 28,90'a düşmektedir. Ayrıca yazlık ekimlerde de ekim zamanı geç kaldıkça yağ oranında dikte değer bir azalma meydana gelmekte olup, 15 Mart tarihli ekimde % 34,03 yağ oranına ulaşılırken 1 Mayıs tarihli ekimde bu oran % 20,57'ye düşmektedir. Bunun en önemli nedeni bölgemiz için yazın başlarında yağışların kesilmesi ve sıcakların bastırması olduğu sanılmaktadır. Çünkü bu durum bitkinin generatif gelişim dönemini sınırlamakta olup, thum dolumu ve yağ sentezi için gerekli olan süreyi kısıtlamaktadır.

Yağ oranı ile ilgili çalışmada elde edilen değerler Karahoca (2002)'nin oranı % 31, Budin et al. (1995)'nin % 29,9-38,3, Alessi et al. (1981)'nin ve Kara (1994)'nin %30,0-37,4 değerleri ile uyum gösterirken, Agegnehu and Honermeier (1997)'nin %37-43 değerinden bir miktar düşük bulunmuştur. Bu farklılığın çalışmaların yapıldığı ekolojik koşulların ve kullanılan materyalin farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yağ Verimi (kg/da)

Farklı ekim zamanının dekara yağ verimi üzerine etkileri istatistikî olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Ekim zamanlarının yağ verimi değerlerini 0,3167-129,8 kg/da arasında değiştirdiği görülmektedir. En yüksek yağ verimi 129,8 kg/da ile 1. ekim zamanından elde edilirken, en düşük yağ verimi ise her ne kadar 7. ekim zamanı ile aynı grupta yer alsada 0,3167 kg/da ile 8. ekim zamanından elde edilmiştir. Dekara yağ verimini oluşturan temel iki faktör dekara tohum verimi ve yağ oranıdır. Hem tohum verimi hem de yağ oranında sonbahar ekimleri yazlık ekimlere kıyasla üstün bulunmuştur. Birçok yağ bitkisinin aksine ketencik bitkisinde tohum verimi ile yağ oranı arasında pozitif bir korelasyon bulunmaktadır. Bu durumda sonbahar ekimlerinden ilkbahar ekimlerine kıyasla alınan tohum verimi ve yağ oranındaki yüksek değerleri açıklamaktadır (Putnam et al., 1993; McVay and Lamb, 2008). Hatta son ekim zamanı olan 1

Mayıs'ta yapılan ekimde verim çok düşmüş olup, % 20,57'lik yağ oranı ile çarpıldığında yağ verimi 317 g/da'a kadar düşmektedir. Aynı şekilde 15 Nisan ekiminden de 5,9 kg/da gibi çok düşük bir yağ verimi elde edilmektedir. Bu durum ketencik bitkisinden yüksek yağ verimi elde etmek için ekimin sonbaharda yapılması gerektiğini göstermektedir (Koncius et al., 2010). Sonbaharda da ekimin mümkün olduğunca geç kalınmadan 15 Ekim'e kadar yapılması önem taşımaktadır. Eğer ilkbaharda ekim yapmak zorunluluğu bulunuyorsa kesinlikle Nisan ayına kalınmadan ekimin yapılması gerekmektedir. Çünkü Nisan ayı içerisinde veya daha geç yapılacak olan ekimlerden bölgemiz için ürün alınamayacağı görülmektedir.

Yağ verimleri ile ilgili elde edilen değerlere dikkat edildiğinde maksimum ve minimum değer arasında çok büyük bir fark olduğu görülmektedir. Bu durum maksimum değer elde edildiği ekim zamanının 1 Ekim tarihi olması minimum değer elde edildiği tarihin ise 1 Mayıs olması ile açıklanabilir. Çünkü sonbahar ekimlerinde elde edilen yüksek tohum verimleri yağ verimini de artırırken ilkbaharda ise ekim zamanının gecikmesi tohum verimine bağlı olarak yağ verimini de düşürmektedir. Yağ verimine ait elde edilen değerler Kara (1994)'nin elde ettiği 15,2-18,9 kg/da yağ veriminden kışlık ekimler bakımından yüksek iken; yazlık ekimler bakımından uyum göstermektedir. Bunun nedeni Kara (1994)'nin çalışmasının yazlık olması ile açıklanabilir. Diğer taraftan Karahoca (2002)'nin kışlık olarak yapmış olduğu çalışmada bildirdiği 72,39 kg/da yağ verimi ile çalışmadan elde edilen değerler uyum göstermektedir.

Yağ Asitleri Bileşimleri (%)

Ankara koşullarında yazlık ve kışlık olarak 8 farklı ekim zamanında ekimi yapılan tohumların yağlarında teşhisi yapılan yağ asitleri bileşimlerinin çeşit ve miktarları Çizelge 5'te verilmiştir. Çizelge 5'te görüldüğü gibi yağ asitleri çeşitlilik bakımından oldukça zengin olmasına karşılık miktar bakımından 6 ana yağ asidi (stearik, palmitik, ekosenoik, oleik, linolenik ve linoleik) bulunmaktadır. En yüksek linoleik asit oranı % 23,36 ile 8. ekim zamanından alınırken, en düşük değer % 18,45 ile 4. ekim zamanından alınmıştır. Oleik asitte ise en yüksek değer % 17,59 ile 3. ekim zamanından alınırken, en düşük oran ise % 16,03 ile 5. ekim zamanından alınmıştır.

Çizelge 5. Farklı ekim zamanlarının ketencik bitkisinde yağ asitleri kompozisyonuna olan etkisi

Table 5. Effect of Different Sowing Dates on Oil Composition (%) in False Flax (*Camelina sativa* (L.) Crantz)

Yağ asitleri (Fatty Acids)	Ekim zamanları (Sowing Dates)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
MiristikAsit (C14:0)	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,10
Palmitik Asit (C16:0)	6,04	5,90	6,00	5,89	6,46	6,46	6,49	7,04
Palmitoleik Asit (C16:1)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,12	0,14	0,16
Heptadekanoik Asit (C17:0)	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04
Heptadesenoik Asit (C17:1)	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03
Stearik Asit (C18:0)	2,98	2,88	2,88	2,75	2,70	2,70	2,60	2,50
Oleik Asit (C18:1)	16,71	16,74	17,59	16,92	16,03	16,06	17,44	16,88
Linoleik Asit (C18:2)	19,36	18,96	19,50	18,45	21,13	21,17	22,87	23,36
Linolenik Asit (C18:3)	30,75	31,81	29,82	32,26	29,16	29,11	26,24	24,86
Araşidik Asit (C20:0)	1,71	1,60	1,66	1,54	1,72	1,73	1,93	2,83
Ekosenoik Asit (C20:1)	14,55	14,50	14,84	14,43	14,73	14,72	14,03	13,96
Ekosadienoik Asit (C20:2)	1,87	1,88	1,87	1,89	1,33	1,33	1,63	1,68
Ekosatrienoik Asit (C20:3n3)	1,07	1,13	1,03	1,20	1,03	1,03	0,73	,71
Behenik Asit (C22:0)	0,35	0,34	0,34	0,32	0,38	0,38	0,44	0,50
Erusik Asit (C22:1)	3,00	2,92	2,94	2,87	3,21	3,22	3,33	3,49
Docosadienoik Asit (C22:2)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,16	0,16	0,16	0,19
Lignoserik Asit (C24:0)	0,66	0,32	0,58	0,56	0,49	0,53	1,19	1,63
Nervonik Asit (C24:1)	0,55	0,57	0,55	0,54	0,58	0,59	0,63	0,79

Diğer taraftan linolenik asitte ekim zamanlarından etkilenmiş olup, en yüksek değer % 32,26 ile 4. ekim zamanından alınırken, en düşük değer % 24,86 ile 8. ekim zamanından alınmıştır. Bu durum ketencik bitkisinde farklı ekim zamanlarının yağ asitleri kompozisyonu üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

Ketencik bitkisinin yağının yemeklik olarak kullanılmasını sınırlayan erusik asit durumuna daha yakından bakıldığında kışlık ekim zamanlarından elde edilen yağda yazlık ekim zamanlarına kıyasla bir miktar daha düşük olduğu tespit edilmektedir. Bu da ekim zamanlarının erusik asit oranının azaltılmasında etkili olabileceğini göstermektedir.

Yağ asitleri bileşimi ile ilgili elde edilen veriler Agegnehu and Honermeier (1997)'nin bildirdiği % 8'lik doymuş yağ asitleri ve % 35'lik linolenik asit,

Budin et all. (1995)'nin bildirdiği % 14,1-19,5 oleik asit, % 18,8-24,0 linoleik asit, % 27,0-34,7 linolenik asit, % 12,0-14,9 ekosenoik asit ve % 0,00-4,0 erusik asit ve Angelini et al. (1997)'nin bildirdiği % 12'lik doymuş yağ asidi oranı ve % 88'lik doymamış yağ asidi değerleri ile uyum içindedir.

Sonuç ve Öneriler

Ankara ekolojik koşullarında ketencik bitkisinde yürütülen çalışma dikkate alındığında ketencik bitkisinden en yüksek yağ oranı ve yağ verimine ulaşmak için sonbahar ekiminin yapılması gerektiği görülmektedir. Sonbahar ekiminin ise 1-15 Ekim tarihleri arasında yapılması tavsiye edilebilir. Yağ bileşimleri açısından da farklı ekim zamanlarının yağ asitleri dağılımına etki ettiği görülmektedir. Özellikle erusik asit oranı düşük yağ elde etmek için sonbahar ekimleri önem kazanmaktadır.

Seed Quality and Yield Components of False Flax (*Camelina sativa* Crtz). Die Bodenkultur. 48 (1).

Akk, E. and Ilumae, E., 2005. Possibilities of growing *Camelina sativa* in ecological cultivation. Saku, Estonia, p:28-33.

Alessi, J., J. F. Power and D. C. Zimmerman, 1981. Effect of Seeding Date and Population on Water- Use Efficiency and Safflower Yield. Agronomy Journal Vol: 73. No: 5 Page: 783-787.

Literatürler

Abromovic, H., Butinar, B. and Nikolic, V., 2007. Changes occurring in phenolic content, tocopherol composition and oxidative stability of *Camelina sativa* (L.) Crantz oil during storage. Food Chemistry 104. 903-909.

Agegnehu, M. and Honermeier, B., 1997. Effects of Seeding Rate and Nitrogen Fertilization on Seed Yield,

- Angelini, G., Moscheni, E., Colonna, G., Belloni, P., Bonari, E., 1997. Variation in Agronomic Characteristics and Seed Oil Composition of New Oilseed Crops in Central Italy. *Industrial Crops and Products* 6: 313-322.
- Budin, J., T., Brene, W. M. and Putnam, D. H., 1995. Some Compositional Properties of Camelina (*Camelina sativa* L. Crantz) Seeds and Oils. *Journal of the American Oil Chemists' Society* Volume 72, Number 3, Page: 309-315.
- Crowley, J. G. and A. Fröhlich, 1998. Factors Affecting the Composition and Use of Camelina. *Crops Research Centre, Oak Park, Carlow. ISBN 1 901138666*.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları li). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1021. Ders Kitabı, 295s
- Frohlic, A. and B. Rice, 2005. Evaluation of Camelina sativa Oil as Feedstock for Biodiesel Production. *Industrial Crops and Products* Volume 21, Issue 1, January 2005, Pages 25-31
- Kara, K., 1994. Değişik Sıra Aralık Mesafelerinin Ketencik (*Camelina sativa* (L.) Crantz) Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri. *Tr.Jr. of Agricultural and Forestry*. (18), 59-64.
- Karahoca, A., 2002. Çukurova Koşullarında Ketencik (*Camelina sativa*)'te Farklı Azot ve Fosfor Gübrelemesinin Tohum Verimi ve Yağ Oranına Etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Adana.
- Koncius, D. and Karcauskiene, D., 2010. The effect of nitrogen fertilizers, sowing time and seed rate on the productivity of *Camelina sativa*. *Agriculture*. Vol. 97, No.4 p.37-47.
- Kurt, O. ve F. Seyis, 2008. Alternatif Yağ Bitkisi: Ketencik (*Camelina sativa* (L.) Crantz). *OMÜ. Zir. Fak. Dergisi*, 2008, 23 (2): 116-120.
- McVay, K.A. and Lamb, P.F., 2008. Camelina Production in Montana. <http://www.Motana.edu/wwwpb/mt200701/AG.pdf>.
- Pan, X., Lada, R., Caldwell, C. and Falk, K., 2011. Photosynthetic and growth responses of *Camelina sativa* to varying nitrogen and soil water status. *Photosynthetica*. Vol. 49, number 2. pp.316-320(5).
- Putnam, D.H., Budin, J. T., Field L. A. and Breene, W.M., 1993. Camelina : a promising low-input oilseed. P.314-322. In. J. Janick and E. Simon (eds) , *New Crops*. Wiley, New York.
- Sabzalian, M.R., Saeidi, G. and Mirlohi, A., 2008. Oil Content and Fatty Acid Composition in Seeds of Three Safflower Species. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 85:717-721.
- Wysocki, D. and Sirovatka, N., 2007. camelina a potential oilseed crop for semiaridic Oregon.// *Agronomy Abstracts*.-<http://extention.Oregonstate.edu/catalog/htm//sr/sr 108-e/sr 1083-09. pdf> (accessed 17.01.2012)
- Zubr, J., 1997. Oil-seed crop: *Camelina sativa*. *Industrial Crops and Products* 6, p 113-119.

Copyright of Journal of Tekirdag Agricultural Faculty is the property of Namik Kemal University of Tekirdag Agricultural Faculty and its content may not be copied or emailed to multiple sites or posted to a listserv without the copyright holder's express written permission. However, users may print, download, or email articles for individual use.