



Araştırma Makalesi

www.ziraat.selcuk.edu.tr/ojs
Selçuk Üniversitesi
Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi
25 (2): (2011) 30-38
ISSN:1309-0550



Konya Şartlarında Bazı Yağlık Keten (*Linum usitatissimum* L.) Çeşit ve Populasyonlarında Farklı Ekim Zamanlarının Verim Üzerine Etkisinin Belirlenmesi¹

Züleyha ENDES^{2,3}, Fikret AKINERDEM⁴

²Selçuk Üniversitesi, Çumra MYO, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bölümü, Konya/Türkiye

³Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya/Türkiye

(Geliş Tarihi: 19.10.2010, Kabul Tarihi: 13.11.2010)

Özet

Bu araştırma, 2007 ve 2008 yıllarında Konya şartlarında 9 yağlık keten (*Linum usitatissimum* L.) çeşit ve populasyonunda (*Atalanta*, *Raulinus*, *Maroc SM*, *Avangard*, *Antares*, *Sarı-85*, *P-Kulu*, *P-Cihanbeyli* ve *P-Halfeti*) farklı ekim zamanlarının verim üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller" deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulan bu çalışmada, dört farklı ekim zamanı (5-6 Nisan, 15-16 Nisan, 26-27 Nisan ve 6 Mayıs) kullanılmıştır. Araştırmada; tohum verimi, ham yağ ve ham protein verimi gibi özellikler ele alınmıştır. Araştırma sonucunda incelenen özellikler bakımından ekim zamanları, çeşit ve populasyonlar arasında istatistikî açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur. Yıllar ortalamasına göre en yüksek tohum, ham yağ ve ham protein verimi P-Kulu populasyonunda 26-27 Nisan'da yapılan ekimden elde edilmiş (sırasıyla 133.7 kg/da, 45.4 kg/da ve 36.4 kg/da), genel olarak bu değerlerin çok erken ve çok geç ekimlerde azaldığı görülmüştür. Araştırma sonuçları, keten gelişiminin ekim zamanı ve iklim koşullarından yüksek derecede etkilendiğini ortaya koymuş; tohum, ham yağ ve ham protein verimi yönünden P-Kulu başta olmak üzere P-Cihanbeyli, P-Halfeti populasyonları ve Sarı-85 çeşidi Konya ve benzeri koşullar için önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Keten, keten yağı, ekim zamanı, verim.

Determination of the Effects of Different Sowing Dates on the Yield of Some Linseed (*Linum usitatissimum* L.) Varieties and Populations in Konya Conditions

Abstract

This research was conducted to determine the effects of different sowing dates on the yield of nine linseed (*Linum usitatissimum* L.) varieties and populations (*Atalanta*, *Raulinus*, *Maroc SM*, *Avangard*, *Antares*, *Sarı-85*, *P-Kulu*, *P-Cihanbeyli* and *P-Halfeti*) during 2007 and 2008 growing seasons under Konya conditions. The experiment was designed according to the "Split Plots on Randomized Complete Block Experimental Design" with three replications and four different sowing dates (April 5-6, April 15-16, April 26-27 and May 6) were taken as factors. In this research; seed yield, crude oil and crude protein yield were determined. In the result of the research, significant statistical differences were found between sowing dates, varieties and populations with respect to investigated characteristics. According to the mean values of years, the highest seed and crude protein yield were obtained from P-Kulu population on April 26 and 27 sowing dates (1337.0 kg ha⁻¹, 454.0 kg ha⁻¹ and 364.0 kg ha⁻¹, respectively). In general early and delayed sowing dates resulted in decreased seed and crude oil protein yield. According to results, the growth of linseed was highly affected by the sowing date and climatic conditions. Especially P-Kulu, P-Cihanbeyli, P-Halfeti populations and Sarı-85 were proposed for Konya and similar conditions in terms of yield of the seed, crude oil and crude protein.

Key Words: Linseed, linseed oil, sowing date, yield.

Giriş

Türkiye'de 2008 yılı istatistiklerine göre, 992 bin ton ayçiçeği, 34 bin ton soya, 85 bin ton yerfıstığı, 1.1 milyon ton çiyit, 20 bin ton susam, 84 bin ton kolza, 9 bin ton haşhaş, 40 ton keten tohumu olmak üzere toplam yaklaşık 2.3 milyon ton bitkisel yağlı tohum üretilmiştir (Anonymous, 2009). Ancak bu miktar ülkemizin yağ ihtiyacını karşılamada yeterli değildir. Ülkemiz çok çeşitli yağ bitkisinin yetiştirilmesine uygun ekolojije sahip olmasına karşın yıllardır yağlı tohum ve bitkisel yağ açığı devam etmektedir. Bu

açığı kapatmada önemli yağ bitkilerinden birisi de ketendir (Çopur ve ark., 2005).

Keten tohumu, yüksek yağ (%30-45) içeriği ile yemeklik ve yemeklik olmayan endüstriyel yağ üretiminde kullanılmaktadır. Bezir yağı olarak da adlandırılan keten yağının çabuk kuruyan bir özelliği olması nedeniyle başta boya sanayi olmak üzere vernik, cila, muşamba, linoleum, matbaa mürekkebi, sabun, rujan, deri ve yağmurlukların yapımında da kullanıldığı bilinmektedir (Carter, 1993; Schuster, 1992). Ancak yağın linolenik asit oranı oldukça yüksek (% 45-55)

¹ Bu Makale Dr. Züleyha ENDES'in Doktora tezinden hazırlanmıştır.

³ Sorumlu Yazar: zendes@selcuk.edu.tr

olduğundan yemeklik kalitesi düşüktür ve bu yüzden yemeklik yağ olarak kullanımı sınırlıdır (John, 1992). Son yıllarda keten tohumu müsülaj etkisi yanında antimikrobiyal, antioksidan özelliği ile (Konuklugil ve Bahadır, 2004), yağı ise içerdiği Omega-3, Omega-6, Omega-9 ile beyin ve sinir dokularının yapımında, kanser, kalp hastalıkları, damar sertliği, kolestrol, migren ağrısı ve depresyon tedavisinde tıbbi yönden ön plana çıkmıştır (Thomson ve ark., 1996; Kurt ve Yarım, 2001).

Geniş bir kullanım alanına sahip olan ketende tohum gelişimi süresince; verim üzerine belirleyici bir rol oynayan, verim ve kaliteyi belirleyen en önemli unsur ekim zamanıdır (Delouche, 1980; Siddique ve ark., 2002). Bu yönüyle verim ve verim unsurlarına yönelik adaptasyon çalışmaları yanında yeni yağlık keten genotiplerinin tespit edilerek ürün desenine katılması ve en uygun ekim zamanının belirlenmesi de önem taşımaktadır.

Materyal ve Metod

Çalışmada farklı kaynaklardan temin edilen yerli ve yabancı 9 yağlık keten genotipi bitki materyali olarak kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan yabancı materyallerden Atalanta, Raulinus, Maroc SM, Avangard ve Antares Almanya kökenli yağlık genotiplerdir. Yerli materyalleri ise Türkiye'nin tek tescilli keten çeşidi olan Sarı-85 ve değişik yörelerden temin edilen Türk köy popülasyonları oluşturmuştur.

Araştırmanın kurulması ve yürütülmesi

Araştırma, 2007 ve 2008 yıllarında iki yıl süreyle Konya Toprak Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü deneme arazisinde sulu şartlarda yürütülmüştür. Keten genotiplerinde ekimler ilk yıl 5 Nisan, 15 Nisan, 26 Nisan, 6 Mayıs, ikinci yıl 6 Nisan, 16 Nisan, 27 Nisan, 6 Mayıs'ta yapılmıştır.

Deneme "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller" deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ana parselleri ekim zamanı, alt parselleri çeşitler oluşturmuştur. Ekimler, sıra arası 20 cm ve derinliği 2-3 cm olacak şekilde markörle açılan sıralara el ile yapılmıştır. Alt parseller 6 sıralı ve boyutları 1.2 m x 3.0 m = 3.6 m² olarak tertiplenmiştir. Hasatta parsellerin kenar kısımlarından birer sıra ile diğer iki kenarından 0.5 m deneme dışı bırakılmış, hasat alanı 0.8 m x 2.0 m = 1.6 m² olmuştur. Denemede her iki yılda da dekara saf olarak 7.5 kg N; 1/3 ü ekimle (DAP), 2/3 ü ilk çapadan önce (Amonyum Nitrat) uygulanmıştır. Fosfor ise 7.5 kg P₂O₅ (DAP) olmak üzere ekimle birlikte verilmiştir.

Deneme parsellerine çıkıştan sonra birinci yıl yağışın az olması nedeniyle 3, ikinci yıl yağışın miktar ve dağılışı olarak daha uygun olması nedeniyle 2 defa yağmurlama sulama yapılmış, deneme boyunca gözlenen yabancı otlar mekanik (elle) mücadele ile yok edilmiştir.

Hasat, her iki yılda da tam olgunlaşma döneminde (kapsüllerin altın sarısı renk aldığı ve kapsül içindeki tohumların sallandığı) yapılmıştır (Kurt ve ark., 2006).

Araştırmada incelenen özellikler

Araştırmada, yağ analizleri Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, protein analizleri ise Konya Ticaret Borsası laboratuvarlarında yapılmıştır.

Tohum verimi (kg/da): Her parselden alınan tohumlar ayrı ayrı harman edildikten sonra temizlenip tartılmış, elde edilen bu değerler birim alan üzerinden kg/da'a çevrilerek hesaplanmıştır (Yıldırım, 2005).

Ham yağ verimi (kg/da): Dekara tohum verimleri, aynı parselin ham yağ oranı (%) ile çarpılarak dekara ham yağ verimleri hesaplanmıştır.

Ham protein verimi (kg/da): Dekara tohum verimleri aynı parselin ham protein oranı (%) ile çarpılarak dekara ham protein verimleri hesaplanmıştır.

Verilerin değerlendirilmesi ve istatistiki analizler: Araştırma sonucu elde edilen değerler "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller" deneme desenine göre "MSTAT" istatistik programında her iki yıl ayrı ayrı varyans analizine tabi tutulmuş, F testi yapılmak suretiyle farklılıkları tespit edilen işlemlerin ortalama değerleri LSD önem testine göre gruplandırılmıştır (Püskülcü ve İkiz, 1989).

Araştırma yerinin iklim ve toprak özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü 2007 ve 2008 yıllarında deneme yerine ait ketenin yetiştirme döneminde kaydedilen iklim faktörlerinden; aylık ortalama sıcaklık (°C), aylık toplam yağış (mm), aylık ortalama nispi nem (%) değerleri ile bunların uzun yıllar ortalama değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Denemenin birinci ve ikinci yılında vejetasyon süresi boyunca ortalama sıcaklık (21.3°C) eşit olmuş, UYO'na göre daha yüksek (16.6 °C) seyretmiştir. Yine ilk yıl toplam yağış miktarı (54.7 mm), hem UYO'na (117.1 mm) hem de ikinci yıla (56.9 mm) kıyasla çok daha düşük, ortalama nispi nem miktarı (% 39.5), ikinci yıla (% 39.1) yakın, UYO'na göre (% 49.4) daha düşük gerçekleşmiştir. Ortalama rüzgar hızı ise ilk yıl (2.8 m/sec) ikinci yıla (1.5 m/sec) ve UYO'na (2.3 m/sec) kıyasla daha yüksek olmuştur. Denemenin yapıldığı ikinci yıl; toplam yağış miktarı UYO'na göre oldukça düşük, ortalama nispi nem ve rüzgar hızı ilk yıl ve UYO'na kıyasla düşük seyretmiştir (Tablo 1).

İlk yıl denemenin yapıldığı arazinin toprakları 0-30 cm ve 30-60 cm'de killi-tınlı bir tekstüre sahiptir. Kireç miktarı çok yüksek olup, hafif alkali reaksiyon göstermektedir. Deneme yerinin toprakları organik maddece fakir, yarayışlı potasyum ve fosfor bakımından çok yüksek seviyededir. İkinci yıl denemenin yapıldığı arazinin toprakları 0-30 cm ve 30-60 cm'de

tnlı bir tekstüre sahiptir. Kireç miktarı çok yüksek olup, hafif alkali reaksiyon göstermektedir. Deneme yerinin toprakları organik maddece fakir, yarayışlı fosfor bakımından düşük ve potasyum bakımından

çok yüksek seviyededir. Arazi topraklarının su ile doymuşluk oranı ilk yıl % 55, ikinci yıl % 48 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca her iki yılda da toprakta tuzluluk sorunu görülmemiştir.

Tablo 1. Konya İlinde Ketenin Yetiştirme Dönemi İçerisinde 2007 ve 2008 Ekim Yılları ve Uzun Yıllar Ortalamasına (UYO) Ait Bazı Meteorolojik Değerler¹

AYLAR	Sıcaklık (°C)			Yağış (mm)			Nispi nem (%)		
	Yetiştirme Dönemi		UYO (1975-2006)	Yetiştirme Dönemi		UYO (1975-2006)	Yetiştirme Dönemi		UYO (1975-2006)
	2007	2008		2007	2008		2007	2008	
Nisan	9.9	15.1	10.9	16.1	20.5	39.9	50.3	44.9	58.3
Mayıs	20.4	16.5	15.6	16.3	23.4	42.7	42.1	47.9	55.8
Haziran	23.2	22.9	20.1	15.9	7.5	21.5	40.8	37.7	47.6
Temmuz	26.4	25.3	23.4	0.4	5.5	7.7	29.0	32.6	42.2
Ağustos	26.4	26.5	12.9	6.0	-	5.3	35.2	32.6	42.9
Ortalama	21.3	21.3	16.6	-	-	-	39.5	39.1	49.4
Toplam	-	-	-	54.7	56.9	117.1	-	-	-

¹Değerler, Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden alınmıştır.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Tohum verimi:

Ekim zamanlarının tohum verimi üzerine etkisi istatistikî bakımdan ilk yıl % 5, ikinci yıl % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 2).

Tohum verimi ilk yıl en yüksek 65.3 kg/da ile EZ₃'de, en düşük ise 54.8 kg/da ile EZ₁'de tespit edilmiş, "LSD" testinde EZ₃ birinci (a), EZ₁ ikinci (b) grupta yer almıştır. İkinci yıl en yüksek 124.1 kg/da ile EZ₃'den, en düşük ise 92.1 kg/da ile EZ₄'den elde edilmiş, EZ₃ birinci (a), EZ₄ son (b) grupta yer almıştır. Yıllar ortalamasına göre tohum verimi; en yüksek 94.8 kg/da ile EZ₃'den, en düşük ise 75.5 kg/da ile EZ₄'den elde edilmiştir (Tablo 3).

Araştırmada, ilk yıl en yüksek 65.3 kg/da olan tohum veriminin ikinci yıl 124.1 kg/da'a yükseldiği görülmektedir. Yıllar arasında oluşan bu farkın iklim şartlarından kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim, Tablo 1'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, araştırmanın yürütüldüğü yıllar arasında sıcaklık ve yağış bakımından bazı farklılıklar görülmektedir. İlk yıl ekimlerin

yapıldığı Nisan ayında sıcaklık ve yağışın (sırasıyla, 9.9 °C ve 16.1 mm) ikinci yıla göre (sırasıyla, 15.1 °C ve 20.5 mm) daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu durum çimlenmeyi geciktirerek birim alanda daha düşük sayıda bitki oluşumuna sebep olmuştur. Ayrıca ilk yıl görülen "küsüt" zararı bitki sıklığının azalmasına ve verimin düşmesine neden olmuştur.

Araştırmada tohum verimi bakımından çeşit ve populasyonlar arasındaki farklılık her iki yılda da istatistikî olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Tablo 2).

Tohum verimi ilk yıl en yüksek 86.3 kg/da ile P-Kulu'dan, en düşük ise 47.6 kg/da ile Raulinus'dan elde edilmiş, P-Kulu birinci (a), Raulinus son (c) grupta yer almıştır. İkinci yıl en yüksek 150.5 kg/da ile P-Kulu'da, en düşük ise 89.9 kg/da ile Antares'te belirlenmiş, P-Kulu ilk (a), Antares son (d) gruba yerleşmiştir. Yıllar ortalamasına göre, çeşitlerin ve populasyonların verim ortalamasına bakıldığında tohum verimi en yüksek 118.4 kg/da ile P-Kulu'dan, en düşük ise 70.4 kg/da Raulinus ve Avangard'dan elde edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 2. Tohum Verimi Değerlerine Ait Varyans Analizi

(VK)	(SD)	2007		2008	
		(KO)	F	(KO)	F
Genel	107	---	---	---	---
Bloklar	2	29.76	0.39	13.91	0.03
Ekim Zamanı (A)	3	505.54	6.7*	6710.3	17.05**
Hata (1)	6	75.42	---	393.5	---
Çeşit (B)	8	2504.8	49.7**	4937.3	26.62**
AxB int.	24	410.4	8.13**	406.5	2.19**
Hata (2)	64	50.5	---	185.5	---

** : F değerleri % 1, * : % 5 seviyesinde önemlidir.

Araştırmanın yürütüldüğü yılların ortalaması olarak, çeşit ve populasyonlardan elde edilen tohum verimi değerleri 70.4-118.4 kg/da arasında değişmiş olup bu değerler; ketende tohum veriminin 109.7-274.7 kg/da (Kurt ve ark., 2006) ve 180 kg/da (Yılmaz ve ark., 2007) olduğunu belirten araştırmacıların bulgularına göre daha az; 45.9-52.1 kg/da (Geleta, 1999) ve 52.7-84.0 kg/da (Yıldırım, 2005) olduğunu belirten araştırmacıların bulgularına göre daha yüksek bulunurken, 40-163 kg/da (Yıldırım, 1998) ve 99.7-149.0 kg/da (Tunçtürk, 2007) olduğunu belirten araştırmacıların sonuçları ile uyum içerisinde olmuştur.

Tohum verimi bakımından ekim zamanı x çeşit interaksyonu her iki yılda da % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 2).

Ekim zamanı x çeşit interaksyonuna göre tohum verimi ilk yıl en yüksek 100.3 kg/da ile EZ₃'de P-Cihanbeyli'den elde edilmiş, ilk grupta (a) yer almıştır. En düşük tohum verimi ise 35.0 kg/da ile EZ₂'de Raulinus'tan elde edilmiş, gruplandırılmada son sırada (l) yer almıştır. İkinci yıl en yüksek 177.3 kg/da ile EZ₃'de P-Kulu'da belirlenmiş ve ilk grubu (a) oluşturmuş, en düşük ise 71.5 kg/da ile EZ₄'de Maroc SM'den elde edilmiş, son sırada (o) yer almıştır (Tablo 3).

Yıllar ortalamasına ait ekim zamanı x çeşit interaksyonuna bakıldığı zaman ise tohum verimi en yüksek 133.7 kg/da ile EZ₃'de P-Kulu populasyonundan, en düşük ise 62.0 kg/da ile EZ₄ Maroc SM çeşidinden elde edilmiştir (Şekil 1).

Tablo 3. Tohum Verimi (kg/da) Değerleri ve LSD Grupları

Genotipler	2007				Ortalama
	EZ ₁ (5 Nisan)	EZ ₂ (15 Nisan)	EZ ₃ (26 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)	
Atalanta	48.3 g-l**	41.1 jkl	62.7 efg	55.1 f-j	51.8c**
Raulinus	46.3 ı-l	35.0 l	54.6 f-k	54.6 f-k	47.6 c
Maroc SM	42.0 jkl	49.2 g-l	56.4 f-j	52.5 g-k	50.0 c
Avangard	41.1 jkl	39.3 kl	54.4 f-k	60.9 e-ı	48.9 c
Antares	41.4 jkl	50.7 g-k	52.1 g-k	60.9 e-ı	51.2 c
Sarı-85	46.5 ı-l	58.4 e-ı	55.4 f-j	57.9 e-ı	54.5 c
P-Kulu	87.0 abc	78.1 bcd	90.1 ab	90.0 ab	86.3 a
P-Cihanbeyli	71.9 cde	97.4 a	100.3 a	50.0 g-l	79.9 a
P-Halfeti	69.0 def	85.8 abc	61.9 e-h	46.9 h-l	65.9 b
Ortalama	54.8 b *	59.4 b	65.3 a	58.7 b	
LSD _(EZ) : 5.78 LSD _(C) : 7.70 LSD _(ERZxC) : 15.40 CV (2007): % 11.92					
2008					
Atalanta	80.8 k-o**	128.3 c-f	120.6 c-h	94.6 h-o	106.1c **
Raulinus	78.4 mno	101.2 f-n	111.7 f-j	81.0 k-o	93.1 cd
Maroc SM	115.1 d-ı	125.5 c-g	111.0 f-j	71.5 o	105.8 c
Avangard	94.4 h-o	99.2 f-o	97.3 g-o	76.7 no	91.9 cd
Antares	84.4 j-o	110.0 f-k	84.6 j-o	80.4 l-o	89.9 d
Sarı-85	88.9 ı-o	106.7 f-m	119.6 c-h	98.6 g-o	103.4 cd
P-Kulu	141.7 bcd	171.0 ab	177.3 a	112.1 e-j	150.5 a
P-Cihanbeyli	119.2 c-h	123.7 c-h	148.1 abc	108.7 f-l	124.9 b
P-Halfeti	118.7 c-h	141.2 cde	147.2 bc	105.7 f-n	128.2 b
Ortalama	102.4 b**	123.0 a	124.1 a	92.1 b	
LSD _(EZ) : 20.02 LSD _(C) : 14.76 LSD _(ERZxC) : 29.52 CV (2007): % 12.33					
YILLAR (2007-08) ORT.					
Atalanta	64.6	84.7	91.7	74.9	79.0
Raulinus	62.3	68.1	83.1	67.8	70.4
Maroc SM	78.6	87.3	83.7	62.0	77.9
Avangard	67.7	69.1	75.9	68.8	70.4
Antares	62.9	80.4	68.4	70.6	70.6
Sarı-85	67.7	82.7	87.5	78.2	79.0
P-Kulu	114.4	124.6	133.7	101.1	118.4
P-Cihanbeyli	95.6	110.6	124.4	79.4	102.5
P-Halfeti	93.9	113.5	104.6	76.3	97.1
Ortalama	78.6	91.2	94.8	75.5	

** : İşlemler arasındaki farklar % 1, * : % 5 seviyesinde önemlidir.

Ham yağ verimi

Ham yağ verimi bakımından ekim zamanları arasındaki farklılık istatistikî olarak ilk yıl önemsiz, ikinci yıl % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Tablo 4).

İstatistikî olarak önemli olmamakla beraber ham yağ verimi ilk yıl en yüksek (20.6 kg/da) EZ₃, en düşük (17.9 kg/da) EZ₄'den elde edilmiştir. İkinci yıl en yüksek (41.2 kg/da) EZ₃, en düşük (30.0 kg/da)

EZ₄'de belirlenmiş ve "LSD" testinde EZ₃ birinci (a), EZ₄ ikinci (b) grupta yer almıştır. Yıllar ortalamasına göre ham yağ verimi en yüksek (30.5 kg/da) EZ₃, en düşük (23.8 kg/da) EZ₄'den tespit edilmiştir (Tablo 5).

Ham yağ verimi bakımından çeşit ve populasyonlar arasındaki farklılık her iki yılda da istatistikî olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 4).

Çeşit ve populasyonlar arasında ham yağ verimi ilk yıl en yüksek (28.8 kg/da) P-Kulu'dan, en düşük (14.0 kg/da) Raulinus'tan elde edilmiş, P-Kulu ilk (a), Raulinus son (d) grubu oluşturmuştur. İkinci yıl en

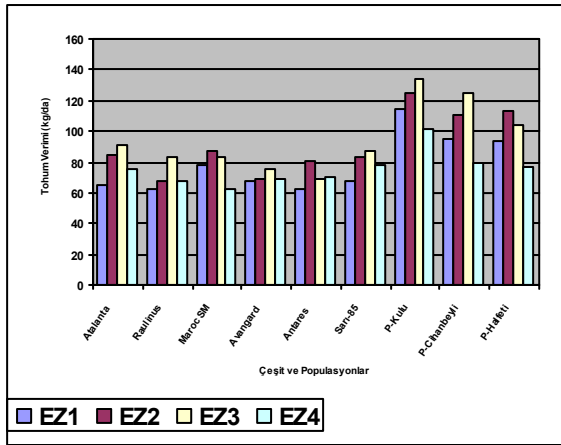
yüksek (50.3 kg/da) P-Kulu, en düşük (27.0 kg/da) Antares'te tespit edilmiş, P-Kulu birinci (a), Antares son sırada (c) yer almıştır (Tablo 5).

Çeşit ve populasyonların ham yağ verimi yıllar ortalamasına göre 21.9-39.6 kg/da arasında değişmiş olup bu değerler; 31.54-42.40 kg/da (Khurana ve Dubey, 1988), 78.0 kg/da (Yılmaz ve ark., 2007) olduğu belirten araştırmacılara göre daha az bulunurken, 28.2-38.5 kg/da (Uzun, 1992), 10.09-56.78 kg/da (Diri, 1996), 15.83-29.93 kg/da (Yıldırım, 2005), 32.5-50.8 kg/da (Tunçtürk, 2007) olduğunu belirten araştırmacılarla uyum içerisinde olmuştur.

Tablo 4. Ham Yağ Verimi Değerlerine Ait Varyans Analizi

(VK)	(SD)	2007		2008	
		(KO)	F	(KO)	F
Genel	107	---	---	---	---
Bloklar	2	2.12	0.31	18.25	0.37
Ekim Zamanı (A)	3	18.46	2.71	820.84	16.48**
Hata (1)	6	6.83	---	49.81	---
Çeşit (B)	8	290.89	40.16**	578.46	28.20**
AxB int.	24	42.55	5.87**	39.40	1.92*
Hata (2)	64	7.24	---	20.51	---

** : F değerleri % 1, * : % 5 seviyesinde önemlidir.

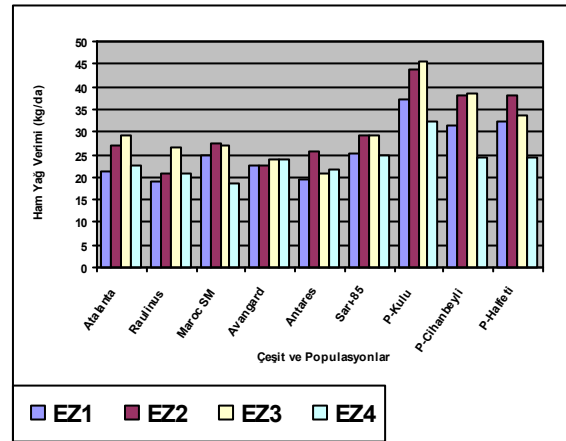


Şekil 1. Tohum Verimi Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu

Ham yağ verimi bakımından ekim zamanı x çeşit interaksiyonu istatistikî açıdan ilk yıl % 1, ikinci yıl ise % 5 seviyesinde önemli olmuştur (Tablo 4).

Ekim zamanı x çeşit interaksiyonu bakımından ham yağ verimi ilk yıl en yüksek (32.5 kg/da) EZ₂'de P-Cihanbeyli'den elde edilmiş ve ilk grupta (a) yer almış, en düşük (9.9 kg/da) EZ₂'de Raulinus'tan alınmış ve son grubu (k) oluşturmuştur. İkinci yıl en yüksek (60.2 kg/da) EZ₂'de P-Kulu'dan elde edilmiş, ilk grupta (a) yer almış, en düşük (24.0 kg/da) EZ₄'de Maroc SM'de belirlenmiş, son sırayı (n) oluşturmuştur (Tablo 5).

Yıllar ortalamasına göre ham yağ verimi en yüksek (45.4 kg/da) EZ₃'de P-Kulu'dan, en düşük (18.6 kg/da) EZ₄'de Maroc SM'den elde edilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Ham Yağ Verimi Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu

Ham protein verimi

Ekim zamanlarının ham protein verimi üzerine etkisi istatistikî olarak ilk yılda % 5, ikinci yılda ise % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Tablo 6).

Ham protein verimi ilk yıl en yüksek 18.5 kg/da ile EZ₃'den, en düşük ise 15.3 kg/da ile EZ₁'den elde edilmiş ve "LSD" gruplandırmasında EZ₃ ilk (a), EZ₁

üçüncü (b) gruba yerleşmiştir. İkinci yıl en yüksek 39.3 kg/da ile EZ₃'den, en düşük ise 24.6 kg/da ile EZ₄'den elde edilmiş, EZ₃ ilk (a), EZ₄ dördüncü (c) grubu oluşturmuştur. Yıllar ortalamasına göre ham protein verimi en yüksek 25.8 kg/da ile EZ₃'den, en düşük ise 20.9 kg/da ile EZ₁ ve E EZ₄'den elde edilmiştir (Tablo 7).

Her iki yılda da ham protein verimi bakımından çeşit ve populasyonlar arasında ortaya çıkan farklılık istatistikî olarak % 1 seviyesinde önemli olmuştur (Tablo 6).

Çeşit ve populasyonlar içinde ham protein verimi ilk yıl en yüksek 25.1 kg/da ile P-Kulu'dan, en düşük ise 13.6 kg/da ile Raulinus'dan elde edilmiş, P-Kulu bi-

rinci (a), Raulinus son (c) grubu oluşturmuştur. İkinci yıl en yüksek 38.8 kg/da ile P-Kulu'dan, en düşük ise 23.8 kg/da ile Antares'ten alınmış, P-Kulu birinci (a), Antares son (d) grupta yer almıştır. Yıllar ortalaması incelendiğinde ham protein verimi; en yüksek P-Kulu'da, en düşük ise Raulinus'da belirlenmiştir (Tablo 7). Yaptığımız kaynak araştırmasında ham protein verimine ait değerlendirmelere rastlanmamıştır. Ancak, araştırmalarda bildirilen tohum verimi ve ham protein oranına ait verilerden hesap yoluyla elde ettiğimiz değerlere göre farklı araştırmalarda ham protein verimleri 27.4-57.10 kg/da (Akçalı Can, 1999), 3.8-11.8 kg/da (Karaaslan ve Tonçer, 2001), 11.1-22.0 kg/da (Yıldırım, 2005), 19.3-30.5 kg/da (Tunçtürk, 2007) arasında bulunmuştur.

Tablo 5. Ham Yağ Verimi (kg/da) Değerleri ve LSD Grupları

Genotipler	2007				Ortalama
	EZ ₁ (5 Nisan)	EZ ₂ (15 Nisan)	EZ ₃ (26 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)	
Atalanta	14.9 h-k**	12.4 jk	20.2 d-h	15.7 hij	15.8 cd**
Raulinus	13.7 h-k	9.9 k	15.8 hij	16.9 f-j	14.0 d
Maroc SM	13.7 h-k	14.0 h-k	17.3 f-j	13.2 h-k	14.9 cd
Avangard	13.8 h-k	12.3 jk	17.2 f-j	21.6 d-g	16.2 bcd
Antares	13.4 ı-k	17.2 f-j	15.8 hij	18.3 f-ı	16.1 bcd
Sarı-85	16.3 g-j	19.1 e-ı	18.6 f-ı	18.4 f-ı	18.1 bc
P-Kulu	28.2 abc	27.6 a-d	31.2 ab	28.5 abc	28.8 a
P-Cihanbeyli	22.4 def	32.5 a	31.3 ab	15.4 h-k	25.4 a
P-Halfeti	22.4 def	28.7abc	17.8 f-j	13.5 ıjk	20.1 b
Ortalama	17.6	19.3	20.6	17.9	
LSD _(EZ) : - LSD _(C) : 3.95 LSD _(ERZ x C) : 5.83 CV (2007): % 14.36					
2008					
Atalanta	27.6 k-n*	41.4 c-g	37.8 e-ı	29.7 j-n	34.1c**
Raulinus	25.1 mn	33.3 h-l	37.4 e-ı	24.8 n	30.1 c
Maroc SM	35.4 f-j	41.0 c-g	37.0 e-ı	24.0 n	34.4 c
Avangard	31.8 ı-n	32.6 h-l	31.0 ı-n	26.3 lmn	30.4 c
Antares	25.3 mn	32.2 ı-m	25.6 mn	24.7 n	27.0 c
Sarı-85	35.2 f-j	39.2 d-h	40.0c-g	31.6 ı-n	36.5 c
P-Kulu	45.9 bcd	60.2 a	58.8 a	36.5 e-j	50.3 a
P-Cihanbeyli	41.0 c-g	43.6 b-e	45.3bcd	33.2 h-l	40.8 a
P-Halfeti	42.4 c-f	47.3 bc	49.4 b	35.7 f-j	44.3 b
Ortalama	33.6 b**	40.9 a	41.2 a	30.0 b	
LSD _(EZ) : 7.12 LSD _(C) : 4.91 LSD _(ERZ x C) : 7.4 CV (2007): % 12.44					
YILLAR (2007-08) ORT.					
Atalanta	21.2	26.9	29.1	22.6	24.9
Raulinus	19.2	21.6	26.6	20.9	22.0
Maroc SM	24.9	27.5	27.0	18.6	24.6
Avangard	22.7	22.2	24.1	23.9	23.3
Antares	19.6	25.8	20.7	21.5	21.9
Sarı-85	25.3	29.2	29.4	25.0	27.3
P-Kulu	37.1	43.8	45.4	32.5	39.6
P-Cihanbeyli	31.3	37.9	38.4	24.3	33.1
P-Halfeti	32.4	38.0	33.6	24.5	32.2
Ortalama	26.0	30.3	30.5	23.8	

** : İşlemler arasındaki farklar % 1, * : % 5 seviyesinde önemlidir.

Ham protein verimi bakımından ekim zamanı x çeşit etkisi her iki yılda istatistikî açıdan % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 6).

Ekim zamanı x çeşit etkisi her iki yılda istatistikî açıdan % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. İkinci yıl

en yüksek 46.9 kg/da ile EZ₃'de P-Kulu'dan elde edilmiş, ilk grubu (a) oluşturmuş, en düşük ise 20.0 kg/da ile EZ₁'de Atalanta'dan tespit edilmiş, son sırayı (s) almıştır (Tablo 7).

Tablo 6. Ham Protein Verimi Değerlerine Ait Varyans Analizi

(VK)	(SD)	2007		2008	
		(KO)	F	(KO)	F
Genel	107	---	---	---	---
Bloklar	2	4.89	0.36	1.94	0.06
Ekim Zamanı (A)	3	88.03	6.50*	567.15	16.84**
Hata (1)	6	13.53	---	33.68	---
Çeşit (B)	8	227.88	48.83**	318.13	23.32**
AxB int.	24	33.84	7.25**	24.87	1.82**
Hata (2)	64	4.67	---	13.64	---

** : F değerleri % 1, * : % 5 seviyesinde önemlidir.

Tablo 7. Ham Protein Verimi (kg/da) Değerleri ve LSD Grupları

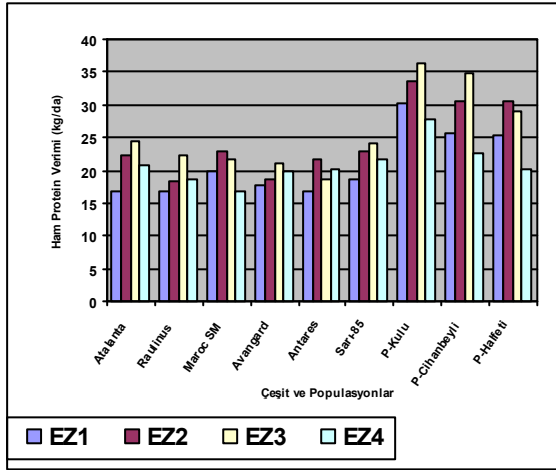
Genotipler	2007				
	EZ ₁ (5 Nisan)	EZ ₂ (15 Nisan)	EZ ₃ (26 Nisan)	EZ ₄ (6 Mayıs)	Ortalama
Atalanta	13.5h-n**	11.8 k-n	16.6 g-k	15.8 g-m	14.4 c **
Raulinus	13.3 h-n	10.2 n	15.0 g-m	16.2 g-k	13.6 c
Maroc SM	11.5 lmn	13.6 h-n	15.0 g-m	14.8 h-n	13.7 c
Avangard	11.5 lmn	10.8 n	15.8 g-m	18.4 fgh	14.1 c
Antares	11.6 lmn	14.5 h-n	14.4 h-n	18.4 fgh	14.7 c
Sarı-85	13.4 h-n	17.2 f-ı	16.6 f-ı	15.8 g-m	15.8 c
P-Kulu	24.2 bcd	23.5 cde	25.9 bcd	26.7 abc	25.1 a
P-Cihanbeyli	19.9 efg	28.2 ab	29.5 a	15.0 g-m	23.2 a
P-Halfeti	19.3 efg	24.7 bcd	18.2 fgh	13.3 h-n	18.8 b
Ortalama	15.3 b*	17.1 ab	18.5 a	17.1 ab	
LSD _(EZ) : 2.45 LSD _(C) : 2.34 LSD _(ERZxC) : 4.68 CV (2007): % 12.77					
2008					
Atalanta	20.0 s **	32.6 d-h	32.2 d-g	25.9 j-q	27.7c**
Raulinus	20.2 prs	26.1 ı-q	29.8 f-k	21.0 o-s	24.3 cd
Maroc SM	28.5 f-m	31.9 d-ı	28.6 f-l	18.9 rs	27.1 cd
Avangard	23.8 k-q	26.3 ı-p	26.3 h-p	21.1 n-s	24.3 cd
Antares	22.1 m-s	28.6 f-l	22.6 m-s	21.8 n-s	23.8 d
Sarı-85	23.7 l-r	28.3 f-m	31.9 d-ı	27.7 f-n	27.9 c
P-Kulu	36.0 cde	43.6 ab	46.9 a	28.7 f-m	38.8 a
P-Cihanbeyli	31.4 e-j	33.0 def	39.9 abc	29.9 f-k	33.6 b
P-Halfeti	31.6 d-j	36.5 cde	39.3 abc	27.2 g-o	33.6 b
Ortalama	26.3 bc**	31.8 ab	39.3 a	24.6 c	
LSD _(EZ) : 5.86 LSD _(C) : 4.00 LSD _(ERZxC) : 6.02 CV (2007): % 12.79					
YILLAR (2007-08) ORT.					
Atalanta	16.8	22.2	24.4	20.8	21.9
Raulinus	16.8	18.2	22.4	18.6	18.9
Maroc SM	20.0	22.8	21.8	16.8	20.4
Avangard	17.7	18.6	21.1	19.7	19.2
Antares	16.9	21.6	18.5	20.1	19.3
Sarı-85	18.6	22.8	24.2	21.7	21.9
P-Kulu	30.1	33.6	36.4	27.7	31.8
P-Cihanbeyli	25.7	30.6	34.7	22.4	28.4
P-Halfeti	25.5	30.6	28.7	20.2	26.2
Ortalama	20.9	24.5	25.8	20.9	

** : İşlemler arasındaki farklar % 1, * : % 5 seviyesinde önemlidir.

Yılların ortalamasına ait ekim zamanı x çeşit interaksyonunu göre ham protein verimi en yüksek 36.4 kg/da ile EZ₃'de P-Kulu'dan, en düşük ise 16.8 kg/da ile EZ₁'de Atalanta ve Raulinus, EZ₄'de Maroc SM'den elde edilmiştir (Şekil 3).

Sonuç olarak, ekim zamanları ketende çeşit ve populasyonların verimi üzerine önemli derecede etkili olmuştur. Bu yüzden ekim zamanının çok iyi belirlenmesi gerekir. Araştırma sonuçları bölgemizde tohum, ham yağ, ham protein verimi açısından ketende

en uygun ekim zamanının 26-27 Nisan tarihleri olduğunu, yörede yapılacak çok erken ve geç ekimlerin verimi azalttığını ortaya koymuştur.



Şekil 3. Ham Protein Verimi Değerlerine Ait Ekim Zamanı x Çeşit İnteraksiyonu

Tohum, ham yağ ve ham protein verimi bakımından araştırma sonucunda yerel genotiplerin üstün, yabancı çeşitlerin ise verim yeteneğinin oldukça düşük olduğu belirlenmiştir. Yöre için yapılacak tavsiyelerde çeşitlerin tohum verimi yanında ham yağ ve ham protein veriminin de dikkate alınması gerekmektedir. Bu açıdan bakıldığında, araştırmamızda en yüksek tohum verimine sahip olan P-Kulu'nun ham yağ ve ham protein veriminin de yüksek olması avantaj olarak görülmektedir. Bu yönüyle P-Kulu populasyonu yöre için tavsiye edilebilir nitelikte görülmüştür.

Bu çalışma ile bölge şartlarına uyabilen, yüksek verimli ve istenilen kalite özelliklerine sahip olduğu tespit edilen çeşit ve populasyonların Türkiye tarımına kazandırılması, uygun ekim zamanının tespiti ile yöre çiftçisine tavsiyelerde bulunulması amaçlanmış, buna da ulaşılmıştır. Çok yönlü faydalanma alanına sahip ketenin, ekim alanı ve verimini artırmak amacıyla sürekli çalışmalar yapılmakta ise de Konya'da bu konuda yeterli çalışmaya ulaşılamamıştır. Bu açıdan araştırmamızın ileride yapılan çalışmalara ışık tutacağı ve rehber olacağı umulmaktadır.

Teşekkür

Bu makale araştırma Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

Akçalı Can, R. 1999. Bazı keten genotiplerinin agronomik ve kalite özellikleri üzerine araştırmalar Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi F.B.E. Tarla Bitkileri A.B.D., İzmir.

Anonymous, 2009. Available in: Statistical databases. <http://www.faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>.

Carter, C. F. 1993. Potential of flaxseed and oil in baked goods and other products in human nutrition. *Cereal Foods World*, 38 (10): 753-759.

Çopur, O., Gür, M.A, Karakuş, M. ve Demirel, U. 2005. Farklı yağlık keten çeşitlerinde tohum verimi ve verim unsurları arası ilişkilerin korelasyon ve path analizi ile belirlenmesi. VI. Tarla Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı Cilt II, 975-977. Antalya.

Delouche, J.C. 1980. Environmental effects on seed development and seed quality. *Horticultural Science*. 15: 775-780.

Diri, U.Ö. 1996. Tohumluk miktarı ve azotlu gübre dozlarının ketenin (*Linum usitatissimum* L.) verim ve verim öğelerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi Ankara Ün. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, (Basılmamış).

Geleta, N. 1999. Performance of improved linseed varieties in western Ethiopia. *AgriTopia*. 14:2,5.

John, P. 1992. Biosynthesis of the Major Crop Productions. Willey Biotechnology Series. John Wiley and Sons.

Karaaslan, D. ve Tonçer, Ö. 2001. Diyarbakır koşullarında bazı keten çeşitlerinin adaptasyon üzerine bir araştırma. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi. Bildiri Kitabı Cilt II, 295-298. Tekirdağ.

Khurana, D.K. and Dubey, D.P. 1988. Response of linseed (*Linum usitatissimum* L.) to nitrogen and phosphorus. *Indian J Agronomy*. 34(1): 142-144.

Konuklugil, B. ve Bahadır, Ö. 2004. *Linum usitatissimum* L.'nin kimyasal bileşikleri ve biyolojik aktiviteleri. *Ankara Ecz. Fak. Dergisi*, 33(1) : 63-84.

Kurt, O. ve Yarım, B. 2001. Keten (*Linum usitatissimum* L.) bitkisinde yapılan araştırmaların projelenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fak., T. B. B (bitirme çalışması, Basılmamış).

Kurt, O., Doğan, H. ve Demir, A. 2006. Samsun ekolojik koşullarına uygun kışlık keten çeşitlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, (21)1:1-5.

Püskülcü, H. ve İkiz, F. 1989. Introduction to statistic (İstatistiğe giriş). Bilgehan Press, p: 333, Bornova, İzmir, Turkey.

Schuster, W. 1992. Ölflangen in Europa, dlg-verlglas-gmbh, eschborner lands-trabe,Germany. 122: 102-107.

Siddique, A.B.,Wright D. and Mahbub Ali, S.M. 2002. Effects of time of sowing on the quality of

- flax. *Journal of Biological Sciences*. 2(8): 538-541.
- Thomson, L.U., Rickard, S.E., Orcheson, L.J. and Seidl, M.M. 1996. Flaxseed and its lignan and oil components reduce mammary tumor growth at a late stage of carcinogenesis. *Carcinogenesis*. 17:1373-1376.
- Tunçtürk, M. 2007. Van koşullarında bazı keten (*Linum usitatissimum* L.) çeşitlerinin verim ve bazı verim öğelerinin belirlenmesi. *AÜ Zir. Fak. Tarım Bil. Der.*, 13 (4): 365-371.
- Uzun, Z. 1992. Ketende ekim zamanı ve ekim sıklığının verim ve verim öğelerine etkisi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Yıldırım, U. 1998. Yabancı kökenli keten (*Linum usitatissimum* L.) çeşit ve populasyonlarının bazı bitkisel özellikleri. A.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Yıldırım, U. 2005. Seçilmiş alternatif keten (*Linum usitatissimum* L.) hatlarının verim ve verim öğeleri bakımından karşılaştırılması. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Tarla Bitkileri A.B.D.
- Yılmaz, G., Telci, İ., Kandemir, N. ve Özdamar, M. 2007. Bazı keten çeşitlerinin Tokat koşullarındaki performansları. 1. Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu.