

PAPER DETAILS

TITLE: Bazi Yaglik Keten esitlerinde Farkli Sira Araliklarinin Verim ve Verim Unsurlari zerine Etkilerinin Belirlenmesi

AUTHORS: Nursel L KESKIN,zden ÖZTÜRK,Züleyha ENDES EGRIBAS,Esra YILMAZ

PAGES: 109-120

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/957411>

Bazı Yağlık Keten Çeşitlerinde Farklı Sıra Aralıklarının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi

Nursel ÇÖL KESKİN^{1*}, Özden ÖZTÜRK¹, Züleyha ENDES EĞRİBAŞ²,
Esra YILMAZ¹

¹ Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya

² Selçuk Üniversitesi, Çumra Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Organik Tarım İşletmeciliği
Bölümü, Konya

Sorumlu yazar: nurselcol@selcuk.edu.tr

Geliş tarihi:24/11/2019, Yayına kabul tarihi:26/12/2019

Özet: Bu araştırma, 2016 ve 2017 yıllarında Konya ekolojik koşullarında bazı yağlık keten çeşitlerinde (Antares, Atalanta, Sarı-85) farklı sıra aralıklarının (15 cm, 20 cm, 25 cm, 30 cm, 35 cm, 40 cm, 45 cm) verim ve verim unsurları üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırma “Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller” deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur.. Bu araştırmada; bitki boyu (cm), bitki başına dal sayısı (adet), bitki başına kapsül sayısı (adet), bin dane ağırlığı (g), tohum verimi (kg/da), ham yağ oranı (%) ve ham yağ verimi (kg/da) özellikleri ele alınmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü 2016 yılında en yüksek ham yağ oranı Sarı-85 çeşidi ve 20 cm’den elde edilirken (% 44.1), en yüksek tohum verimi ve ham yağ verimi Antares çeşidi ve 20 cm’de kaydedilmiştir (148.1 kg/da ve 55.4 kg/da). 2017 yılında ise en yüksek ham yağ oranı Sarı-85 çeşidi ve 45 cm’de elde edilirken (% 34.1), en yüksek tohum verimi 20 cm’de ekimi yapılan Antares çeşidi (138.7 kg/da) ve en yüksek ham yağ verimi ise 20 cm’de ekimi yapılan Antares ve Atalanta çeşitlerinde kaydedilmiştir (42.5 ve 40.5 kg/da). İki yılın ortalama sonuçlarına göre, tohum ve ham yağ verimi bakımından Antares çeşidi ve 20 cm’de yapılacak ekimin benzer yöre koşulları için uygun olabileceği kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yağ keteni, *Linum usitatissimum* L., sıra arası mesafesi, verim

Determination of the Effects of Different Row Spacings on Yield and Yield Components of Some Linseed Varieties

Abstract: The research was carried out to determine the effects of different row spacing (15 cm, 20 cm, 25 cm, 25 cm, 30 cm, 35 cm, 40 cm, 45 cm) on yield and yield components of some linseed cultivars (Antares, Atalanta, Sarı-85) under ecological conditions of Konya province in 2016, 2017 years. The experimental was designed as “Split Plots in Randomized Complete Blocks” with three replications. The plant height (cm), the number of branches per plant, the number of capsules per plant, the thousand seed weight (g), seed yield (kg ha⁻¹), oil content (%) and oil yield (kg ha⁻¹) properties were examined. In 2016, the highest oil ratio was obtained from Sarı-85 and 20 cm (44.1 %), while the highest seed and oil yield was obtained from Antares and 20 cm (1481 kg ha⁻¹, 554 kg ha⁻¹). In 2017, the highest oil ratio was obtained from Sarı-85 and 45 cm (34.1 %), while the highest seed yield was obtained from Antares and 20 cm (1387 kg ha⁻¹) and the highest oil yield was obtained from Antares, Atalanta and 20 cm (425 and 405 kg ha⁻¹). According to average of two years, it was concluded that Antares and 20 cm in terms of seed and oil yield will be appropriate for similar region conditions.

Keywords: Linseed, *Linum usitatissimum* L., row spacing, yield

Giriş

Yağlı tohumlu bitkiler; içerisinde vitamin ve mineraller açısından canlıların bulundurdıkları yağ, protein, karbonhidrat, ihtiyaç duyduğu temel bileşenleri

içermektedir. Ayçiçeği, pamuk çiğidi, kolza, soya, yer fıstığı, susam, aspir, hintyağı, haşhaş ve keten başta gelen yağlı tohumlu bitkilerdir (Bihter ve ark., 2017). Keten bitkisinin anavatanı Anadolu'dur ve binlerce yıldır üretimi yapılmaktadır (Baydar ve Erbaş, 2014). Linaceae familyasından olan keten; hem lifinden hem yağından yararlanılan bir endüstri bitkisidir. 200 türü bulunmakta olup kültürü yapılan tek türü, *Linum usitatissimum*'dur (Baydar, 2012). Keten tohumunun içeriğinde kaliteli protein, alfa-linolenik asit, flavonoid, lignan ve fenolik asit gibi fitokimyasallar bulunmaktadır. İçeriğindeki bu fitokimyasalların varlığından dolayı "fonksiyonel gıda" veya "biyoaktif gıda" adı ile literatüre geçmiştir (İşleroğlu ve Yıldırım, 2005). Yağ tipi ketenler daha sıcak ve kurak alanlarda, lif tipi ketenler ise nispi nemi yüksek kıyı bölgelerde yetiştirilmektedir (Kurt ve ark., 2012). Yağ keteni tohumu içerisinde % 30-45 oranında yağ ve yağında % 65 civarında doymamış yağ asidi olarak α -linolenik asit (Omega-3) bulunmaktadır. Bu yağ asidinin yüksek olması, keten yağına çabuk kuruma özelliği kazandırmış ve birçok endüstri kolunda kullanılabilmesini sağlamıştır. Ancak, kolayca oksitlenerek hoş olmayan aroma ve koku verdiği için yemeklik yağ olarak tüketimi sınırlıdır (Baydar ve Erbaş, 2014). Yağ keteninin boya, cila, deri, sabun, muşamba, mürekkep, kağıt gibi endüstriyel alanda kullanımı daha yaygındır (Chahande ve ark., 2016). Yapılan ıslah çalışmaları ile keten yağının yemeklik olarak tüketimi mümkün hale getirilmiştir (Kurt, 2004).

Dünyada 2017 yılı içerisinde 2.8 milyon ton yağ keteni üretimi gerçekleşmiştir (Anonymous, 2019). Ülkemizde ise geçmiş yıllar incelendiğinde, 2004 yılında lif keteni üretimi 55 ton, yağ keteni üretimi 80 ton iken 2010 yılı itibarıyla gerek lif gerekse yağ keteni üretimi hızla düşmüş ve yok denilecek seviyelere ulaşmıştır. (Anonim, 2019). Halbuki, ülkemizin önemli bir yağ açığı bulunmaktadır. Bu açığı kapatmak için yağ keteni bitkisi gibi alternatif olabilecek yağlı tohumlu bitkilerin yetiştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Alt yapı ve üretim

planlamaları yanında mevcut yağ bitkilerine alternatif olabilecek yağlı tohumlu bitkilerin de ekim nöbeti sistemlerine eklenmesi gerekmektedir. Hem endüstriyel alanda hem de geleneksel tedavi yöntemlerinde kullanılabilen, yağ ve lif amacı ile yetiştirilebilen, tarlayı fazla yormayan, yazlık ve kışlık formları olan, münavebe sistemleri içerisinde yer alabilen keten bitkisi bu avantajlarıyla ümitvar olabilecek yağ bitkileri arasındadır (Endes, 2010; Kurt ve ark., 2015). Bu amaçla, yapılacak olan agronomik çalışmalar büyük önem taşımaktadır. Bitki yetiştirmede en önemli verim parametrelerinden biri uygun sıklıkta ekim işlemidir.

Bu araştırmada, üreticilere ve bundan sonra yapılacak çalışmalara kaynak oluşturabilecek, bölge şartlarına uyum sağlayabilen yağ keteni çeşit/çeşitleri ile tohum ve ham yağ verimi yüksekliği bakımından en uygun sıra aralığının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, 2016 ve 2017 yetiştirme sezonlarında farklı iki lokasyonda gerçekleştirilmiştir. 2016 yılında Konya/Karatay Yarma Mahallesi deneme tarlalarında, 2017 yılında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Abdülkadir Akçin deneme tarlalarında sulu şartlarda yürütülmüştür. Yağ keteninin yetiştirme dönemi dikkate alınarak; araştırma yerlerine ait bazı iklim değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Araştırmanın birinci yılında vejetasyon dönemi boyunca (Nisan-Ağustos) düşen toplam yağış miktarı 95.3 mm olarak gerçekleşmiş olup, araştırmanın ikinci yılından (115.5 mm) ve uzun yıllar ortalamasından (145.6 mm) düşük seyretmiştir. Araştırmanın ilk yılı ortalama sıcaklık 21.2 °C, ikinci yılında ise 25.0 °C olarak gerçekleşmiş; uzun yıllar ortalama sıcaklıktan (20.2 °C) yüksek kaydedilmiştir. Ortalama nispi nem değerleri bakımından 2016 yılı (% 40.4) ve 2017 yılı (% 49.2), uzun yıllar ortalamasından (% 54.7) düşük bulunmuştur (Çizelge 1).

Çizelge 1. Konya İlinin Uzun Yıllar, 2016 ve 2017 Yılı Yağlık Keten Yetiştirme Periyodundaki Aylık Ortalama Sıcaklık, Toplam Yağış, Ortalama Nispi Neme Ait Değerler*
 Table 1. Monthly Average Temperature, Total Rainfall, Relative Humidity Values of Linseed Growing Period for Long Years, 2016 and 2017 in Konya Province*

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)						Toplam Yağış (mm)		
	Average Temperature (°C)						Total Rainfall(mm)		
	2016	2017	Uzun Yıllar**	2016	2017	Uzun Yıllar**	2016	2017	Uzun Yıllar**
Nisan	15.8	17.4	13.1	12.4	32.7	24.8	39.0	53.0	55.2
Mayıs	16.5	21.8	15.7	36.0	44.4	34.2	52.0	57.9	58.5
Haziran	22.8	26.5	20.1	46.3	24.8	30.0	41.0	54.6	54.4
Temmuz	25.3	30.1	23.6	0.4	6.9	26.8	33.9	35.6	52.2
Ağustos	25.9	29.3	23.1	0.2	6.7	29.7	36.2	44.8	53.2
Ortalama	21.2	25.0	20.2	-	-	-	40.4	49.2	54.7
Toplam	-	-	-	95.3	115.5	145.6	-	-	-

* Anonim, 2017. Değerler, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Kayıtlarından düzenlenmiştir. ** 2009-2015 yılları

Araştırmaların yürütüldüğü deneme alanlarındaki 0-20 cm derinliğinden toprak analiz sonuçları ise Çizelge 2’de verilmiştir. Her iki araştırma alanında tuzluluk problemi bulunmamakta, 2016 yılı için toprak tekstürü tınlı olup, hafif alkali yapı göstermektedir. 2017 yılında ise deneme alanının tekstür sınıfı kumlu-killi-tınlı özellikte olup, alkali yapı göstermektedir (Çizelge 2).

Araştırma “Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller” deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Sıra aralıkları ana parseli, çeşitler alt parseli oluşturmıştır. Araştırmada materyal olarak kullanılan, Antares ve Atalanta çeşitleri Almanya kökenli, Sarı-85 çeşidi ise yerli materyalimiz olup, Türkiye’nin ilk ve tek tescilli çeşididir (Endes, 2010). Araştırmada uygulanan sıra aralıkları 15 cm, 20 cm, 25 cm, 30 cm, 35 cm,

40 cm, 45 cm olarak belirlenmiştir. Ekim, 23 Nisan 2016 ve 14 Mayıs 2017 tarihlerinde markör ile belirtilen sıralara ekim derinliği 2-3 cm olacak şekilde el ile yapılmıştır. İkinci yıl yapılan ekim, ekolojik faktörler (yağış) sebebiyle yaklaşık 3 hafta gecikmiştir. Alt parseller 6 sıralı olup, parsel boyları 3.5 m olarak tertiplenmiştir. Denemede dekara saf olarak 7.5 kg N kullanılmıştır. Azotun 1/3’ü ekimden önce taban gübresi olarak (DAP formunda), 2/3’ü çapalama ve seyreltme sonrasında (%33 AN formunda) uygulanmıştır. Fosfor ise 7.5 kg P₂O₅ olacak şekilde tamamı ekimden önce taban gübresi olarak DAP gübresi formunda verilmiştir (Endes, 2010). Her iki yılda da bitkilerin suya ihtiyaç duymalarına bağlı olarak yağmurlama sulama yöntemiyle sulama yapılmıştır.

Çizelge 2. Araştırma yerine ait toprak analiz sonuçları*

Table 2. Soil analysis results of the research *

Yıllar	pH	Organik Madde(%)	Kireç (%)	Tekstür Sınıfı
	pH	Organic matter(%)	Lime(%)	Texture Class
2016	7.78	1.09	22.0	Tınlı
2017	7.80	2.50	16.81	Kumlu-Killi-Tınlı

*Toprak analizi, S. Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Gübre Bitki Besleme Araştırma Laboratuvarı’nda yapılmıştır.

Hasat, kapsüllerin sarardığı ve kapsül içindeki tohumların olgunlaştığı dönemde (21 Temmuz 2016 ve 18 Ağustos 2017 tarihlerinde) yapılmıştır. Hasatta, parsellerin yanlarından birer sıra, parsel başlarından 0.5 m kenar tesiri olarak atılarak hasat parselleri hesaplanmış ve her hasat parselindeki bitkiler

toprak seviyesinden el ile hasat edilmiştir. Ardından tarlada birkaç gün kurutulan bitkiler dövülerek harmanlanmıştır (Kurt ve ark., 2005). Her hasat parselinden tesadüfi seçilen 10 bitki üzerinden bitki boyu, bitki başına dal sayısı, bitki başına kapsül sayısı belirlenmiştir. Parsel veriminden dekara

toplam verim hesaplanmış, her parselde çeşitlerin bin dane ağırlıkları tespit edilmiştir. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü laboratuvarında her hasat parselinden elde edilen tohumların Soxhlet ile solvent ekstraksiyonu yapılarak ham yağ oranları belirlenmiştir. Tohum verimleri ve ham yağ oranından hesap yolu ile ham yağ verimleri bulunmuştur.

Araştırmadan elde edilen veriler; “Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller” deneme desenine göre ‘MSTAT-C’ paket programı kullanılarak analiz edilmiş, “F” testi yapılmak üzere farklılıkları tespit edilen işlemlerin ortalama değerleri “LSD” önem testine göre gruplandırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Yağ keteni bitkisinde farklı çeşit ve sıra arası mesafelerinin incelenen özelliklere etkisi ile ilgili olarak elde edilen değerler Çizelge 3, Çizelge 4 ve Çizelge 5’te verilmiştir.

Bitki Boyu: Araştırmanın yürütüldüğü her iki yılda da hem sıra arası mesafelerinin hem de sıra arası x çeşit interaksyonlarının bitki boyu üzerine etkisi birbirine oldukça yakın olmuş, değerler arasındaki farklılıklar istatistiki anlamda önemli bulunmamıştır. Çeşit ortalamalarına bakıldığında; değerler arasındaki farklılıklar her iki yılda da önemli bulunmuştur. Nitekim, çeşitler arasında bitki boyu bakımından en yüksek değer her iki yılda da (sırasıyla, 50.5 cm ve 47.5 cm) Antares çeşidinden elde edilirken, bunu aynı grupta yer alan Atalanta (sırasıyla 46.9 cm; 43.8 cm) ve Sarı-85 (sırasıyla, 46.9 cm; 44.0 cm) çeşitleri izlemiştir (Çizelge 3). Sıra arası mesafelerinin ketenin bitki boyu üzerine etkisinin önemli olmadığını bildiren Büyük (1993) ile araştırmamızın sonuçları birbiriyle uyum içerisindedir. Lif amaçlı çeşitlerde çok daha önemli olan ve uzun olması istenen bitki boyu, yağlık çeşitlerde yan dal oluşumu şartıyla belli oranda verimi doğrudan etkileyen bir özelliktir. Bitki boyu kantitatif bir özellik olmakla birlikte genetik yapının etkisinin de önemli olduğu bilinmekte ve birçok gen tarafından kontrol edilmektedir (Culbertson 1954; Kurt 2002; Yılmaz ve ark. 2007; Tunçtürk, 2007). Elde edilen bitki

boyuna ilişkin sonuçlar; Örs ve Öztürk (2018)’ün belirttikleri sınır (54.2-38.7 cm) içerisinde, Kurt ve ark. (2015) (67.2- 54.6 cm), Bozkurt ve Kurt (2007) (61.7- 57.8 cm), Tanman (2009) (72.3-54.0 cm), Karaaslan ve Toncer (2001) (52.1-64.3 cm), Yıldırım ve Arslan (2013) (63.9- 47.55 cm)’ın belirttikleri sınırlardan düşük, Endes (2010) (42.1-36.4 cm) ve Tunçtürk (2007)’ün (46.7-39.1cm) belirttikleri sınırlardan yüksek olmuştur. Araştırmamız neticesinde bulduğumuz bitki boyu değerleri ile farklı araştırmalar sonucu elde edilen değerler arasındaki farklılıklara genetik yapı, ekim zamanı, toprak ve iklim koşullarının etki ettiği söylenebilir.

Bitki Başına Dal Sayısı: Ketende dal sayısının yüksek olması, özellikle yağlık çeşitlerde bitki başına kapsül sayısının artışına katkıda bulunduğu için istenen özelliklerdendir (Endes, 2010). Araştırmanın ilk yılında hem sıra arası hem de sıra arası x çeşit interaksyonlarının bitki başına dal sayısı üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunurken, çeşitlerin etkisi önemli bulunmuştur. Nitekim, çeşitler arasında dal sayısı bakımından en yüksek değer 18.9 adet ile Sarı-85 çeşidinden elde edilirken, bunu aynı grupta bulunan Antares ve Atalanta çeşitleri izlemiştir (sırasıyla 13.5 ve 12.2 adet/bitki). Araştırmanın ikinci yılında sıra arası, çeşit, sıra arası x çeşit interaksyonu arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Araştırmada elde edilen dal sayısı bakımından aralarındaki farklılığın istatistiki anlamda önemli olmadığı 35 cm, 40 cm, 30 cm, 15 cm sıra arası ekimleri sırasıyla; 18.1, 17.1, 15.8, 15.6 adet/bitki ile en yüksek değeri verirken, 8.6 adet/bitki ile 25 cm sıra aralığı en düşük değere sahip olmuştur. Çeşitler arasında 15.9 adet/bitki ile Atalanta çeşidi en yüksek yan dal sayısına sahip olurken, Sarı-85 çeşidi 11.7 adet/bitki ile en düşük yan dal sayısı değerini vermiştir. Sıra arası x çeşit interaksyonu bakımından en yüksek değer 24.0 adet/bitki ile 30 cm sıra arasında ekilen Atalanta çeşidi ve 40 cm sıra arasında ekilen Antares çeşidinden elde edilirken, en düşük değer 5.7 adet/bitki ile 25 cm sıra arasında ekilen Antares çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 3). İncekara (1979), dal sayısı arttıkça tohum veriminin arttığına,

dal sayısı ve dağılımının her şeyden önce çeşide ve bitki sıklığına bağlı olduğuna, ketende dallanmanın lif veya yağ keteni olmasına ve ekim mesafesine göre değiştiğine, düşük sıcaklıkların dallanmayı teşvik ettiğine dikkat çekmektedir.

Bitki Başına Kapsül Sayısı: Kapsül sayısı sık ekimde az, seyrek ekimde fazla, erken ekimde geç ekime nazaran daha fazladır (Freer 1992; Uzun 1992; Saeidi 2002; Siddique ve ark. 2002). Çizelge 3'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, araştırmanın her iki yılında da bitki başına kapsül sayısı bakımından sıra arası ve sıra arası x çeşit interaksiyonları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Ayrıca, araştırmanın ilk yılında bitki başına kapsül sayısı bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar da önemli olup, en yüksek değer 70.4 adet ile Sarı-85 çeşidinden elde edilirken, en düşük değer aynı grupta yer alan sırasıyla, 35.3 adet ve 30.0 adet ile Antares ve Atalanta çeşitlerinde saptanmıştır. Araştırmanın ilk yılında bitki başına kapsül sayısı bakımından sıra arası x çeşit interaksiyonuna göre en yüksek değer 108.8 adet ile 25 cm sıra aralığında ekilen Sarı-85 çeşidinden elde edilirken, en düşük değer aynı grupta yer alan sırasıyla, 18.1 ve 23.2 adet ile 20 cm sıra aralığında ekilen Atalanta ve Antares çeşitlerinde kaydedilmiştir. Araştırmanın ikinci yılında ise sıra arası bakımından elde edilen bitki başına kapsül sayısı değerleri incelendiğinde en yüksek değer 68.2 adet ile 40 cm sıra arasında saptanırken, en düşük değer 30.4 adet ile 25 cm sıra arasında yapılan ekimde tespit edilmiştir. Sıra arası x çeşit interaksiyonu bakımından elde edilen değerler incelendiğinde, en yüksek değer 80.8 adet/bitki ile 20 cm x Sarı-85 ve 84.3 adet/bitki ile 40 cm x Antares interaksiyonundan elde edilmiştir. En düşük değer ise; 29.2 adet/bitki ile 30 cmxAtalanta, 29.5 adet/bitki ile 25 cmxAtalanta ve 30.5 adet/bitki ile 25 cmxSarı-85 interaksiyonlarında kaydedilmiş olup aralarındaki farklılık önemli bulunmamıştır (Çizelge 3). Büyük (1993), Çukurova koşullarında farklı sıra arası mesafelerinin ketenin önemli agronomik ve fizyolojik özellikleri üzerine etkileri ve bunların

verimle olan ilişkilerini incelediği çalışmasında; sıra arası mesafelerinin bitki başına kapsül sayısı üzerinde önemli etkisi olduğunu ifade etmiş olup, bu sonuç araştırma sonucumuzu destekler niteliktedir.

Bin Dane Ağırlığı: Araştırmada ele alınan faktörler arasında bin dane ağırlığı bakımından her iki yılda da çeşitler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Araştırma sonucunda, 2016 yılında en yüksek değer 5.8 g ile Atalanta çeşidinden elde edilirken, 5.7 g olarak Antares çeşidinde belirlenen bin dane ağırlığı değeri arasındaki farklılığın istatistiki anlamda önemli olmadığı görülmüştür. En düşük değer ise 4.9 g ile Sarı-85 çeşidinde kaydedilmiştir. 2017 yılında ise, en yüksek değer 5.8 g ile Atalanta ve Antares çeşitlerinde, en düşük değer 5.0 g ile Sarı-85 çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 4). Karaaslan ve Toncer (2001) ve Büyük (1993)'ün farklı sıra arası mesafesine uygun keten çeşitlerinin belirlenmesi ile ilgili yürüttükleri araştırmalarında, sıra arası mesafelerinin bin dane ağırlığı üzerinde önemli etkisi olmadığı yönündeki görüşleri ile araştırmamız paralellik göstermektedir. Araştırmamız sonucunda elde edilen bin dane ağırlığına ilişkin veriler; Özgüven ve Tansı (1992)'nin 5.2-7.6 g, Gür (1998)'ün 5.2-6.6 g, Karaaslan ve Toncer (2001)'in 2.9-5.0 g olarak belirttikleri sınırlar içerisinde olmuştur.

Tohum Verimi: Araştırmanın her iki yılında da tohum verimi bakımından sıra arası sonuçları arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Araştırmanın yürütüldüğü ilk yıl, tohum verimi en yüksek 125.5 kg/da ile 20 cm sıra aralığında, en düşük ise 63.2 kg/da ile 45 cm sıra aralığından elde edilmiştir. Araştırmanın ikinci yılı için, tohum verimi değerleri en yüksek 128.3 kg/da ile 20 cm sıra aralığında, en düşük ise 63.5 kg/da ile 25 cm sıra aralığından elde edilmiştir. Bu değer ile, 66.7 kg/da ile 45 cm ve 70.9 kg/da ile 35 cm sıra arasından elde edilen değerler arasındaki farklılık istatistiki anlamda farklı olmamış ve LSD testi sonucunda aynı grupta yer almışlardır (Çizelge 4).

Çizelge 3. Araştırmada incelenen özelliklere ait ortalama değerler ve oluşan gruplar-1
Table 3. Mean values of observed characters in the research and formed groups-1

Yıl Years	Sıra Arası (SA) Row Spacing	Bitki Boyu (cm) Plant height (cm)				Bitki Başına Dal Sayısı (adet) Number of branches per plant				Bitki Başına Number of co	
		Çeşit Cultivars				Çeşit Cultivars				Çeşit Cultivars	
1.		Ç1	Ç2	Ç3	ort	Ç1	Ç2	Ç3	ort	Ç1	Ç2
	15	48,4	48,9	46,6	47,9	10,7	13,4	21,8	15,3	27,1 gh	27,1 gh
	20	46,6	39,5	47,2	44,4	8,4	7,5	11,6	9,2	23,2 h	23,2 h
	25	53,7	47,3	48,6	49,9	12,3	10,5	17,0	13,3	29,4 f-h	29,4 f-h
	30	45,5	46,2	49,4	47,0	16,3	11,9	23,5	17,3	27,1 gh	27,1 gh
	35	58,9	45,7	48,3	51,0	15,5	13,0	24,6	17,7	42,1 d-h	42,1 d-h
	40	50,1	48,1	41,3	46,5	15,4	13,1	15,0	14,5	43,5 d-h	43,5 d-h
	45	50,5	52,9	47,2	50,2	15,6	16,0	18,7	16,8	54,4 c-f	54,4 c-f
	ort	50,5a	46,9 b	46,9 b	48,1	13,5 b	12,2 b	18,9 a	14,9	35,3 b	35,3 b
LSD çeşit(cultivars)= 3,225*						LSD çeşit(cultivars)= 3,079*				LSD Ç (Cultivars) LSD SA X Ç (R	
2.	15	46,7	47,9	45,5	46,7	20,2 b	17,5b-d	9,0 ı-l	15,6 a	29,6 f	29,6 f
	20	45,4	37,2	46,3	43,0	9,5 h-k	12,6f-h	13,0e-h	11,7 b	63,8 a-d	63,8 a-d
	25	52,5	46,4	47,1	48,6	5,7 l	7,5 j-l	12,7f-h	8,6 c	31,2 ef	31,2 ef
	30	43,3	47,0	49,9	46,7	15, c-f	24,4 a	7,7 j-l	15,8 a	42,6 d-f	42,6 d-f
	35	50,5	42,7	44,3	45,9	14,4d-g	21,0 ab	18,8 bc	18,1 a	42,9 d-f	42,9 d-f
	40	48,2	46,8	38,9	44,6	24,0 a	16,4c-e	10,9g-j	17,1 a	84,3 a	84,3 a
	45	45,6	38,4	36,4	40,1	6,7 kl	12,0 f-ı	10,2h-k	9,6 bc	54,3 c-e	54,3 c-e
	ort	47,a	43,8 b	44,4b	45,1	13,7 b	15,9 a	11,7 c	13,8	49,8	49,8
LSD Ç(cultivars)= 2,837*						LSD SA (Row spacing)= 2,901** LSD Ç (Cultivars)=1,096** LSD SA X Ç (RS x C)=3,523**				LSD SA (Row sp LSD SA X Ç (R	

*P< 0.05 , **P<0.01, Aynı harfler arasındaki ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli değildir. (Ç1: Antares, Ç2: Atalanta, Ç3: Sarı-8)

Çizelge 4. Araştırmada incelenen özelliklere ait ortalama değerler ve oluşan gruplar-2

Table 4. Mean values of observed characters in the research and formed groups-2

Yıl Years	Sıra Arası (SA) Row Spacing	Bin Dane Ağırlığı (g) 1000 seed weight (g)				Tohum Verimi (kg/da) Seed yield (kg/da)		
		Çeşit Cultivars				Çeşit Cultivars		
1.		Ç1	Ç2	Ç3	ort	Ç1	Ç2	Ç3
	15	6,1	5,7	4,6	5,5	113,8 b-d	138,3 ab	85,4 d-f
	20	5,5	5,8	5,2	5,5	148,1 a	118,0 bc	110,4 b-e
	25	5,6	6,0	4,9	5,5	127,8 ab	111,1 b-e	89,6 c-f
	30	6,0	5,9	5,1	5,7	89,3 d-f	79,7 f	71,5 f-g
	35	5,6	5,7	5,2	5,5	119,4 b	84,1 e-f	112,4 b-e
	40	6,2	5,4	4,9	5,5	63,6 fg	72,1 fg	66,4 fg
	45	5,2	6,1	4,9	5,4	48,9 g	89,7 c-f	51,0 g
	ort	5,7 a	5,8 a	4,9 b	5,5	101,6 a	99,1 a	83,8 b
	LSD Ç(cultivars)= 0,3936**					LSD SA (Row spacing)= 15,46** LSD Ç (Cultivars)=10,83** LSD SA X Ç (RS x C)=28,66**		
2.	15	6,1	5,7	4,7	5,5	115,7	95,9	94,0
	20	5,5	5,9	5,4	5,6	138,7	131,8	114,4
	25	5,7	6,0	4,9	5,5	64,6	60,1	65,9
	30	6,0	5,9	5,1	5,7	82,7	95,6	67,7
	35	5,6	5,6	5,2	5,5	65,9	85,2	61,7
	40	6,2	5,4	4,9	5,5	63,2	85,2	91,4
	45	5,2	6,1	4,9	5,4	67,4	64,0	68,6
	ort	5,8 a	5,8 a	5,0 b	5,5	85,5	88,2	80,5
	LSD Ç(cultivars)= 0,3688**					LSD SA (Row spacing)= 24,76**		

*P< 0.05 , **P<0.01, Aynı harfler arasındaki ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli değildir. (Ç1: Antares, Ç2: Atalanta, Ç3: Sarı-E)

Araştırmanın ilk yılında, elde edilen tohum verimi değerleri arasındaki farklılık çeşit ve sıra arası x çeşit etkisi bakımından istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çeşitler arasında aynı grupta yer alan Antares ve Atalanta çeşitleri en yüksek değeri verirken (sırasıyla, 101.6 kg/da; 99.1 kg/da), Sarı 85 çeşidinden en düşük tohum verimi değeri (83.8 kg/da) elde edilmiştir. Ayrıca, sıra arası x çeşit etkisi bakımından elde edilen tohum verimi değerleri incelendiğinde (Çizelge 4) en yüksek değer 148.1 kg/da ile 20 cm sıra aralığında ekilen Antares çeşidinden elde edilirken, en düşük değerin aynı grupta bulunan 48.9 kg/da tohum verimi ile 45 cm sıra aralığında ekilen Antares çeşidi ve 51.0 kg/da ile aynı sıra aralığında ekilen Sarı-85 çeşidinde kaydedilmiştir. Tohum verimi, verim bileşenleri ile yakından ilişkilidir. Verim bileşenleri ise, hem genetik hem de çevre şartlarından etkilenmektedir. Keten için tohum verimi; bitki başına kapsül sayısı, kapsül başına tohum sayısı, bin dane ağırlığına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (Kurt, 1996a;1996b). Verim; genotip, çevre şartları, yetiştirme teknikleri paketinin etkisi altındadır (Kurt, 2002). Karaaslan ve Toncer (2001) ve Büyük (1993)'ün farklı sıra arası mesafesine uygun keten çeşitlerinin belirlenmesi ile ilgili yürüttükleri araştırmalarında, sıra arası genişledikçe tohum veriminin azaldığı yönündeki görüşleri ile araştırmamız paralellik göstermektedir. Yağ keteninde, tohum veriminin Endes (2010) (65.3-124.1 kg/da), Yıldırım (1998) (40-163 kg/da), Tunçtürk (2007) (99.7-149.0 kg/da), Karaaslan ve Toncer (2001) (62.83-119.3 kg/da) belirttikleri sınırlar içerisinde, Örs ve Öztürk (2018) (108.8-243.8 kg/da), Kurt ve ark. (2006) (109.7-247.7 kg/da), Büyük (1993) (100.0-157.3 kg/da)'ün belirttikleri sınırdan düşük olmuştur.

Ham Yağ Oranı: Araştırmanın her iki yılında da ham yağ oranı bakımından sıra arası, çeşit ve sıra arası x çeşit etkisi arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur (Çizelge 5). Araştırmanın yürütüldüğü ilk yıl, farklı sıra arası mesafelerinde en düşük ham yağ oranı değeri 15 cm sıra aralığında kaydedilmiş olup (% 34.6), 40 cm sıra arası

mesafesi hariç diğer tüm sıra arası mesafelerindeki ham yağ oranı değerleri arasındaki farklılıklar istatistiki anlamda önemli bulunmamış olup (a) grubunda yer almıştır. Çeşitler arasında % 39.4 ile Sarı-85 çeşidi en yüksek değeri alırken, aralarındaki farklılığın istatistiki anlamda önemli olmadığı Antares ve Atalanta çeşitlerinden en düşük ham yağ oranı değeri (sırasıyla, % 37.7; % 37.3) elde edilmiştir. Ayrıca, sıra arası x çeşit etkisi bakımından elde edilen ham yağ oranı değerleri incelendiğinde (Çizelge 5) en yüksek değerin % 44.1 ile 20 cm sıra aralığında ekilen Sarı-85 çeşidinden elde edilirken, en düşük değerin % 31.7 ham yağ oranı ile 15 cm sıra aralığında ekilen Atalanta çeşidinde kaydedildiği görülmektedir. Araştırmanın yürütüldüğü ikinci yıl ise, farklı sıra arası mesafelerinde en yüksek değer % 33.1 ile 30 cm sıra arasında yapılan ekinde tespit edilirken, en düşük değer % 29.0 ile 25 cm, % 29.4 ile 15 cm sıra arasında yapılan ekinde belirlenmiştir. Çeşitler arasında % 31.8 ile Sarı-85 çeşidi en yüksek değeri alırken, % 29.9 ile Antares çeşidinden en düşük ham yağ oranı değeri elde edilmiştir. Sıra arası x çeşit etkisi bakımından elde edilen ham yağ oranı değerleri incelendiğinde (Çizelge 5) en yüksek değerin % 34.1 ile 45 cm sıra aralığında ekilen Sarı-85 çeşidinden elde edilirken, en düşük değerin % 26.1 ham yağ oranı ile 25 cm sıra aralığında ekilen Antares çeşidinde kaydedildiği görülmektedir. Ham yağ oranı bakımından araştırma verilerimiz, Diri (1996) tarafından bildirilen sınırdan (% 43.24-45.98) düşük olurken, Tunçtürk (2007) tarafından bildirilen sınır (% 28.9-35) içerisinde yer almıştır.

Ham Yağ Verimi: Araştırmanın her iki yılında da ham yağ verimi bakımından sıra arası ve sıra arası x çeşit etkisi arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Araştırmanın ilk yılı çeşitler arasındaki farklılıklar da önemli bulunmuş olup (Çizelge 5), en yüksek ham yağ verimi 50.2 kg/da ile 20 cm sıra arasından, en düşük değer 24.7 kg/da ile 45 cm sıra arasından elde edilmiştir.

Çizelge 5. Araştırmada incelenen özelliklere ait ortalama değerler ve oluşan gruplar-3
Table 5. Mean values of observed characters in the research and formed groups-3

Yıl Years	Sıra Arası (SA) Row Spacing	Ham Yağ Oranı (%) Crude oil ratio (%)				Ham Yağ Verimi Crude oil yield (kg/ha)		
		Çeşit Cultivars				Çeşit Cultivars		
1.		Ç1	Ç2	Ç3	ort	Ç1	Ç2	
	15	32,3 ef	31,7 f	39,8 a-d	34,6 b	37,0 c-g	43,8 a-e	34,8 a-e
	20	37,3 b-e	39,3 a-d	44,1 a	40,2 a	55,4 a	46,5 a-e	48,8 a-e
	25	41,4 ab	35,3 d-f	38,3 b-d	38,3 a	52,8 ab	39,6 b-f	34,8 a-e
	30	38,3 b-d	36,3 b-f	38,9 a-d	37,9 a	34,3 d-g	29,1 f-ı	29,1 f-ı
	35	39,7 a-d	39,8 a-d	38,0 b-d	39,2 a	47,4 a-d	33,6 e-h	42,8 a-e
	40	38,6 a-d	38,4 b-d	35,7 c-f	37,6 ab	24,5 g-ı	27,7 f-ı	27,7 f-ı
	45	35,9 b-f	39,8 a-d	41,0 a-c	38,9 a	17,7 ı	35,6 c-g	29,1 f-ı
	ort	37,7 b	37,3 b	39,4 a	38,2	38,4 a	36,6 ab	36,6 ab
	LSD SA (Row spacing)= 3,057** LSD Ç (Cultivars)=1,542* LSD SA X Ç (RS x C)=5,504**					LSD SA (Row spacing)= 7,158** LSD Ç (Cultivars)=3,726** LSD SA X Ç (RS x C)=13,30**		
2.	15	29,0 cd	29,4 c	29,7 c	29,4 c	33,5 a-c	28,1 b-e	28,1 b-e
	20	30,7 bc	30,8 bc	31,8 a-c	31,1 a-c	42,5 a	40,5 a	39,6 b-f
	25	26,1 d	30,7 bc	30,0 c	29,0 c	14,6 h	18,5 f-h	19,0 e-h
	30	33,5 ab	32,0 a-c	33,8 ab	33,1 a	27,7 b-f	30,6 b-d	22,8 a-e
	35	31,0 a-c	30,7 bc	33,6 ab	31,8 ab	20,4 e-h	26,2 c-g	20,4 e-h
	40	30,0 c	31,8 a-c	29,4 c	30,4 bc	19,0 e-h	27,1 b-g	20,4 e-h
	45	29,4 c	29,7 c	34,1 a	31,1 a-c	19,8 e-h	17,7 gh	23,8 a-e
	ort	29,9 b	30,7 ab	31,8 a	30,8	25,4	26,9	26,9
	LSD SA (Row spacing)= 2,262** LSD Ç (Cultivars)=1,230** LSD SA X Ç (RS x C)=3,255**					LSD SA (Row spacing)= 8,317** LSD SA X Ç (RS x C)=9,555**		

*P< 0.05 , **P<0.01, Aynı harfler arasındaki ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli değildir. (Ç1: Antares, Ç2: Atalanta, Ç3: Sarı-85) (1.)

Çeşit ortalamlarına bakıldığında; en yüksek ham yağ verimi 38.4 kg/da ile Antares çeşidinde, en düşük 33.2 kg/da ile Sarı-85 çeşidinde belirlenmiştir. Araştırmanın ilk yılında, çeşitlerin ham yağ veriminin farklı sıra aralıklarına göre değişim gösterdiği belirlenmiş olup, en yüksek değer 55.4 kg/da ile Antares x 20 cm interaksiyonunda elde edilirken; en düşük değer 17.7 kg/da ile Antares x 45 cm interaksiyonunda belirlenmiştir (Çizelge 5). Araştırmamızın ikinci yılında ise, ham yağ verimi açısından en yüksek değer 39.8 kg/da ile 20 cm sıra arasından, en düşük değer ise 17.6 kg/da ile 25 cm sıra arasından elde edilmiştir. Sıra arası x çeşit interaksiyonlarına bakıldığında; en yüksek değer 42.5 kg/da ve 40.5 kg/da ile Antares ve Atalanta çeşitlerinde 20 cm sıra aralığında yapılan ekimde elde edilirken; en düşük değer 14.6 kg/da ile Antares çeşidi ile 25 cm sıra arasında yapılan ekiminde belirlenmiştir (Çizelge 5). Araştırma sonucunda elde ettiğimiz ham yağ verimi değerleri, Endes ve Akınerdem (2011) (21.9-39.6 kg/da), Uzun (1992) (28.2-38.5 kg/da) ve Tunçtürk (2007) (32.5-50.8) tarafından belirtilen sınırlar içerisinde olmuştur. Yağ verimi, tohum verimi ve yağ oranından hesap yoluyla bulunmakta olup, dolayısıyla tohum verimi ve yağ oranı üzerine etki eden faktörlerin yağ verimi üzerine de etki etmesi beklenen bir durumdur. Bu bakımdan, araştırma sonucu elde ettiğimiz değerlerin bazı araştırma sonuçlarına göre daha düşük olmasında, araştırmaların yürütüldüğü ekolojiler arasındaki farklılıklar yanında, ekim zamanı, gübreleme, çeşit gibi faktörler bakımından farklılıkların da etkili olduğu söylenebilir. Nitekim, bu konuda çalışan bazı araştırmacılar; yağ bitkilerindeki en önemli kalite özelliğinin yağ içeriği olduğunu, keten tohumundaki yağ miktarı ve kalitesinin ise gübreleme, iklim, sulama, ekim zamanı ve çeşit özelliği gibi kalıtsal ve ekolojik faktörlerin etkisi altında bulunduğunu belirtmişlerdir (Schuster ve Tugay 1977; Akçalı Can, 1999).

Sonuç ve Öneriler

Bu araştırma sonucu elde edilen değerler, yağ keteninde verim ve verim unsurları üzerine genotip yanında iklim koşulları ve

bitki sıklığının etkisinin de önemli olduğunu ortaya koymuştur. Konya ilinin farklı iki lokasyonunda yürütülen bu araştırmada; her iyi yıl için de gerek tohum verimi gerekse ham yağ verimi bakımından en yüksek değerlerin Antares çeşidi ile 20 cm sıra aralığı mesafesinde yapılan ekimde belirlenmesi sebebiyle, benzer yöre koşulları için yağ keteninin 20 cm sıra arasında ekilmesinin uygun olabileceği kanısına varılmıştır. Çok yönlü faydalanma alanına sahip ketenin ekim alanı ve verimini artırmak amacıyla çalışmalar yapılmakta ise de, Konya'da bu konuda yeterli çalışma bulunmamaktadır. Bu açıdan araştırmamızın yapılacak çalışmalara ışık tutacağı beklenmektedir.

Kaynaklar

- Akçalı Can, R., 1999. Bazı Keten Genotiplerinin Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir.
- Anonymous, 2019, FAO. <http://www.fao.org/faostat/en/> (Erişim tarihi: 1 Ocak 2019).
- Anonim 2015. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Kayıtları.
- Anonim, 2019, TÜİK. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Erişim tarihi: 1 Ocak 2019).
- Baydar, H., 2012. Yağ Bitkileri Ders Notları. Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Baydar, H. ve Erbaş, S., 2014. Yağ Bitkileri Bilimi ve Teknolojisi, SDÜ Basımevi, Isparta, s. 269-279.
- Bihter, O., Arıoğlu, H., Güllüoğlu, L., Cemal, K. ve Bakal, H., 2017, Dünya ve Türkiye'de Yağlı Tohum ve Ham Yağ Üretimine Bir Bakış, Doğa Bilimleri Dergisi, 20, 149.
- Bozkurt, D. ve Kurt, O., 2007, Keten (*Linum usitatissimum* L.)'in verim ve verim unsurlarına ekim zamanı ve toprak sıcaklığının etkisi, Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 22 (1), 20-25.
- Büyük, H., 1993, Çukurova Koşullarında Sulanabilen Alanlarda Keten (*Linum usitatissimum* L.)'de Uygun Sıra

- Arası Mesafesinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Chahande, R. V., Manapure, P., Patil, S., Bhoyar, T. ve Wagh, B., 2016, Genetic divergence studies in linseed (*Linum usitatissimum* L.), Journal of Soils and Crops, 26 (2), 232-237.
- Culbertson, J. O., 1954. "Seed-flax improvement." *Advances in agronomy*. Vol. 6. Academic Press. s.143-182.
- Diepenbrock, W. ve Iwersen, D., 1989. Yield development in linseed (*Linum usitatissimum* L.). Plant Research and Development, 30, 104-125.
- Diri, U.Ö. ve Arslan, N. 1997. Tohumluk miktarı ve azotlu gübre dozlarının ketenin verim ve verim öğelerine etkisi. Türkiye’de Tarım Dergisi, 1 (1), 6-12.
- Endes, Z., 2010. Konya şartlarında bazı yağlık keten (*Linum usitatissimum* L.) çeşit ve populasyonlarında farklı ekim zamanlarının verim ve kalite üzerine etkisinin belirlenmesi. Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.
- Endes, Z. ve Akınerdem, F., 2011. Konya şartlarında bazı yağlık keten (*Linum usitatissimum* L.) çeşit ve populasyonlarında farklı ekim zamanlarının verim üzerine etkisinin belirlenmesi, Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi, 25 (2), 30-38.
- Freer, J.B.S., 1992. Linseed Components of Yield Study. H.G.C.A. Oilseed Project Report, No:53, London, p.12.
- Gür, M.A. 1998. Şanlıurfa susuz koşullarında farklı keten (*L. usitatissimum* L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurları üzerine etkisi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2 (3), 87-94.
- İncekara, F., 1979. Endüstri Bitkileri ve Islahı-Lif Bitkileri ve Islahı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Cilt 1, No:65, İzmir.
- İşleroğlu, H. ve YILDIRIM, Z. Y. M., 2005. Fonksiyonel bir gıda olarak keten tohumu, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22 (2), 23-30.
- 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, 17-21 Eylül, Tekirdağ.
- Kurt, O., 1996a. Ketenin (*Linum usitatissimum* L.) üretimi ve kullanım alanları, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11 (1), 189-194.
- Kurt, O., 1996b. Bitki gelişmesini düzenleyici bazı kimyasal maddelerin uygulama zamanlarının keten bitkisinde (*Linum usitatissimum* L. cv. Antares) tane verimi ve verim unsurlarına etkileri, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 11 (3), 87-97.
- Kurt, O., 2002. Tarla bitkileri yetiştirme tekniği, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, No: 44, Samsun.
- Kurt, O., 2004. Alternatif Yağ Bitkileri Olarak Keten, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Faaliyet Raporu (*Basılmamış*).
- Kurt, O., Yılmaz, S. ve Demir, A., 2005. Keten’in verim ve verim unsurları ile ham yağ oranına bitki büyüme düzenleyicisi uygulama zamanı ve azotlu gübre dozu uygulamasının etkileri, OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 20 (3), 16-22.
- Kurt, O., Doğan, H. ve Demir, A., 2006. Samsun ekolojik koşullarına uygun kışlık keten çeşitlerinin belirlenmesi üzerinde bir araştırma, OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 21 (1), 1-5.
- Kurt, O., Uysal, H. ve Demir, A., 2012. Yemeklik yağ kalitesi yüksek keten (*L. usitatissimum* L.) çeşitlerin ıslahı üzerinde bir araştırma, Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 5 (1), 68-72.
- Kurt, O., Uysal, H., Demir, A. ve Göre, M., 2015. Samsun ekolojik koşullarında geliştirilen bazı keten (*Linum usitatissimum* L.) hatlarının tarımsal özelliklerinin belirlenmesi, Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 30 (2), 136-140.

- Örs, Ö. ve Öztürk, Ö., 2018. Konya koşullarında yağlık keten (*Linum usitatissimum* L.) çeşitlerinin verim ve bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 32 (3), 305-311.
- Özgüven, M. ve Tansı S. 1992. Bazı keten çeşitlerinin Çukurova koşullarına adaptasyonu. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 7 (2), 79-88.
- Saeidi, G. 2002. Effect of seeding date on seed yield and yield components in edible-oil genotypes of flax in Isfahan. Journal of Science and Technology of Agricultural and Natural Resources. 6 (3): 175-187.
- 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.
- Tanman, D., 2009. Tekirdağ Koşullarında Kışlık Ekim Zamanlarının Bazı Keten (*Linum usitatissimum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Özelliklerine Etkisinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Tunçtürk, M., 2007. Van koşullarında bazı keten (*Linum usitatissimum* L.) çeşitlerinin verim ve bazı verim öğelerinin belirlenmesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 13 (4), 365-371.
- Uzun, Z., 1992. Ketende Ekim Zamanı ve Ekim Sıklığının Verim ve Verim Öğelerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, M., 1998. Yabancı Kökenli Keten (*Linum usitatissimum* L.) Çeşit ve Populasyonlarının Bazı Bitkisel Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, M. ve Arslan, N., 2013, Seçilmiş keten (*Linum usitatissimum* L.) hatlarının bazı bitkisel özelliklerinin karşılaştırılması, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 22 (2), 59-68.
- Yılmaz, G., Telci, İ., Kandemir, N. ve Özdamar, M. 2007. Bazı keten çeşitlerinin Tokat koşullarındaki performansları. 1. Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu Bildiri Kitabı, 28-31 Mayıs, Samsun. s: 126-132.