

## Çanakkale Koşullarında Yetiştirilen Keten Genotiplerinin Tohum Verimi ve Bazı Kalite Özelliklerinin İncelenmesi

O. Arslan<sup>1</sup>

F. Kahrıman<sup>1</sup>

Ö. Topçu Bayram<sup>2</sup>

H. Turhan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Çanakkale

<sup>2</sup>Ayvacık Tarım İlçe Müdürlüğü, Çanakkale

<sup>3</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Çanakkale

Son yıllarda meydana gelen iklimsel değişimler yeni bitki türlerinin tarımsal üretimde yaygınlaştırılmasını zorunlu hale getirmiştir. Bu konuda ülkemizde sınırlı alanlarda yetiştiriciliği yapılan keten önemli bir alternatif ürün olma niteliğindedir. Bu çalışmada sekiz keten genotipinin, tohum verimi, kalite özellikleri ve yaklaşık enerji değerleri bakımından karşılaştırılması amaçlanmıştır. Denemeler 2007 ve 2008 yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Dardanos Araştırma ve Uygulama Birimi'nde tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan genotiplerin tek bitki verimi (g), protein (%), yağ (%), karbonhidrat (%), kül (%) ve kuru madde (%) oranının yanı sıra yaklaşık enerji değerleri (kcal) belirlenmiştir. Araştırma bulgularına göre, tek bitki verimi bakımından Flanders (1,20 g/bitki), yağ oranı bakımından Midin (% 38,6) ve yaklaşık enerji değeri bakımından Norman (454,9 kcal), karbonhidrat ve kül içeriği bakımından McGregor (% 9,62 ve % 4,23) genotipleri diğer genotiplerden üstün bulunmuştur. İncelenen özelliklerden bazıları arasında istatistikî açıdan önemli ilişkiler tespit edilmiş ve en yüksek korelasyon yağ oranı ile toplam enerji değeri arasında ( $r=0,89$ ) bulunmuştur..

**Anahtar Kelimeler:** *Linum usitatissimum*, Protein, Yağ, Karbonhidrat, Enerji

## Investigation Of Seed Yield And Some Quality Characteristics in Linseed Genotypes Grown in Çanakkale Conditions

Recently, global climate changes force to introduce new crop species into agricultural production. For this purpose, linseed, which is grown in a limited area in Turkey, could be an alternative crop. In this study, the aim was to compare eight linseed genotypes for seed yield, quality characteristics and energy values. Experiments were conducted in Çanakkale Onsekiz Mart University, Dardanos Experimental Unit during 2007 and 2008 according to randomized block experimental design. In the study, plant yield (g/plant), protein (%), oil (%), carbohydrate (%), ash (%), dry matter (%) and energy value (kcal) were determined. The results showed that Flanders (1.20 g/plant) for plant yield, Midin (38.6%) for oil ratio, Norman (454.9 kcal) for energy value and McGregor (9.62% and 4.23%, respectively) for carbohydrate and ash ratio had advantages compared to the rest of genotypes. Significant relationships among some investigated characters were also detected. The highest correlation coefficient ( $r=0.89$ ) was found between oil ratio and total energy value.

**Key words:** *Linum usitatissimum*, Protein, Oil, Carbohydrate, Energy

### 1. Giriş

Keten (*Linum usitatissimum* L.) liflik ve yağlık tipleri bulunan, hem kışlık hem de yazlık yetiştirilebilen önemli bir türdür. Keten yağı, yağ asidi içeriği bakımından diğer yağ bitkilerinden farklılık göstermektedir. Keten yağı bitkisel yağlar içerisinde hızlı kuruyan yağlardan olup mutfaklarda kullanımı yaygın değildir. Buna karşın, yağında doymamış yağ asitleri içeriğinin yüksek oluşu sağlık ve beslenme açısından önemli avantajlar ortaya çıkarmaktadır. Dünyada keten 2 milyon 339 bin ha alanda ekimi yapılan yağ amacıyla üretilen ketenden elde edilen toplam yağ miktarı 579 bin ton civarındadır (FAO, 2009). Ülkemizde ekim alanı yalnızca 20 ha civarında olan

sınırlı keten üretimi de lif eldesi amacıyla yapılmaktadır. Oysa ülkemizin en fazla ithalat ödemesi yaptığı kalemlerin başında yağ bitkileri ve ham yağ gelmektedir. Her ne kadar keten yağı yemeklik yağ olarak ithal edilmese de, endüstriyel alanlarda kullanılan yağ ihtiyacı bakımından ülkemizde bulunan açığı kapatmak için yeni bitkilerin tarımsal üretime kazandırılmasında fayda vardır. Bu nedenle farklı adaptasyon yeteneklerine sahip keten gibi alternatif yağ bitkileri üzerinde çalışmaların yapılması tarımımız açısından faydalı olacaktır. Buğday gibi serin iklim bitkilerinin yetişebildiği her şartta tarımı yapılabilen, yazlık ve kışlık olarak ekim avantajına

sahip ketenin en önemli sorunu ülkemizdeki verim düşüklüğü ve çeşit sayısıdır. Dünya ortalaması olan 800-900 kg/ha verim değerinin çok gerisinde olan (500-600 kg/ha) ülkemizde yalnızca bir adet yerli tescilli keten çeşidi (Sarı-85) bulunmaktadır. Bu bakımdan her ne kadar keten ülkemizde stratejik ürün konumunda olmasa bile değişen tarımsal üretim şartları nedeniyle potansiyel sahibi olan bu ürünün çeşit sayısının artırılması ve verim miktarının yükseltilmesi gerekmektedir. Verim miktarının artırılmasında çeşit özelliklerinin büyük rolü olmakla birlikte yapılan tarımsal uygulamalar ve yetiştirilen çevre şartları önemli unsurlardandır. Tek bitki veriminin kalıtım derecesi yüksek bir özellik olduğu ve tek bitki veriminin artırılması sayesinde birim alan veriminin de artırılacağı rapor edilmiştir (Awasthi ve Rao, 2005).

Yağlık üretimi yapılan keten çeşitleri liflik çeşitlere göre daha kısa boylu olmakla birlikte (Gilbertson, 1993), tohumda yağ oranı lifliklere göre daha yüksektir. Birçok yağ bitkisinde olduğu gibi ketende de protein ve yağ oranı başlıca kalite kriterlerdendir. Ketende çeşitlere göre değişen protein oranı % 28-30 yağ oranı ise % 35-45 arasındadır (Carter, 1993). Çözülebilir karbonhidratların oranı, tohumda düşük endosperm yüzdesi nedeniyle oransal olarak oldukça düşüktür. Yapısal karbonhidratların çoğunluğu lifli maddelerden oluşmaktadır ve tohumda yaklaşık % 27'lik bir paya sahiptir. Beslenme açısından diğer önemli bir unsur ise toplam inorganik bileşiklerin karşılığı olan kül

oranıdır. Kül oranı ketende yaklaşık % 4, toplam enerji değeri ise yaklaşık 450 kcal civarındadır (Madhusudhan, 2009). Bu özelliklerin genotip ve yetiştirme koşullarına göre önemli düzeyde etkilendiği yapılan çalışmalarda tespit edilmiştir (Rubilar ve ark., 2010).

Bu çalışma sekiz farklı keten genotipinde tohumda protein, yağ, kül ve kuru madde oranının yanı sıra bitki tohum veriminin genotiplere ve yıllara göre değişiminin değerlendirilmesi amacıyla yürütülmüştür.

## Materyal Ve Yöntem

Bu çalışmada Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü'nden temin edilen sekiz farklı keten genotipi kullanılmıştır (Çizelge 1).

Denemeler 2007-2008 ve 2008-2009 yetiştirme sezonlarında 5 metre karelik (5 x 1 m) parsellere kışık olarak ekilmiştir. Her iki yılda da ekim işlemi Kasım ayının son yarısında gerçekleştirilmiştir. Denemeler Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Dardanos Araştırma ve Uygulama Birimi'nde tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Deneme alanının toprak analiz sonuçları Çizelge 2'de sunulmuştur. İlk yıl olumsuz iklim koşulları nedeniyle gübreleme yapılmadığı için her iki yılda da herhangi bir gübreleme yapılmamıştır.

### Çizelge 1. Denemede kullanılan genotipler ve özellikleri (Anonim, 2011)

**Table 1.** The genotypes used in the study and their characteristics (Anonim, 2011)

Genotip/Genotype	Genel Özellikleri/General characteristics	Orjini/ Origin
Barbara	Yağlık, %39,1 yağ oranı, Açık mavi petal renkli, orta boylu (51cm)	Macaristan
Dakota	Yağlık, % 36,6 yağ oranı, mavi petal renkli, orta boylu (64 cm)	Amerika Birleşik Devletleri
Flanders	Yağlık	Kanada
Fluin	Yağlık	Bilinmiyor
McGregor	Yağlık, % 34,4 yağ oranı, Orta boylu (51 cm), lavanta petal renkli	Kanada
Midin	Yağlık, Orta boylu (41 cm), % 40,3 yağ oranı, menekşe petal renkli	Romanya
Mureş	Yağlık, % 34,6 yağ oranı, beyaz petal renkli, uzun boylu (65 cm)	Macaristan
Norman	Yağlık, % 39,7 yağ oranı, uzun boylu (63 cm), mavi petal renkli	Kanada

**Çizelge 2.** Deneme alanının toprak özellikleri

**Table 2.** Soil components of the experimental field

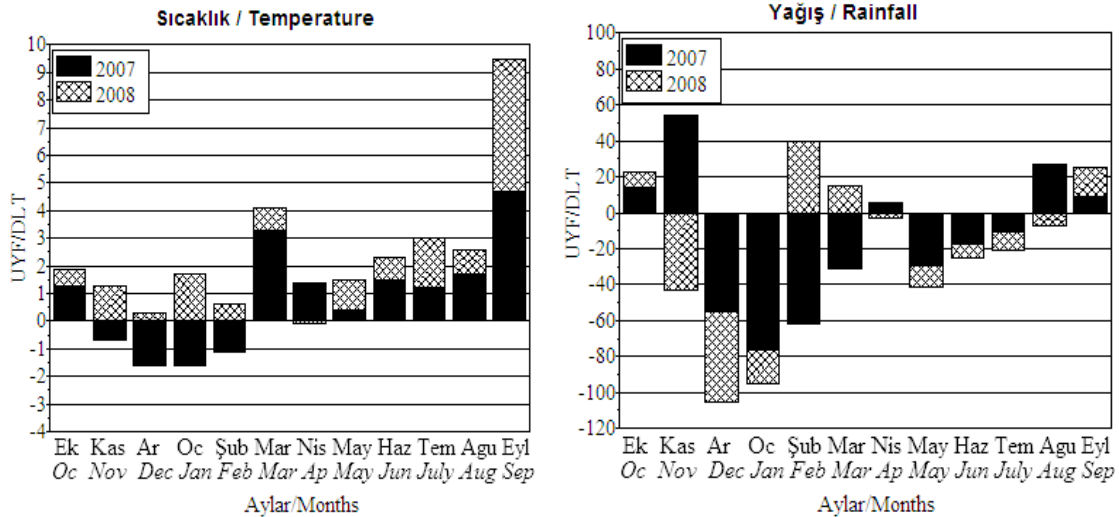
Yıllar	Tekstür	pH	E.C.	Kireç(%)Li	Org. Mad. (%)	Fosfor(kg/da)
Years	Texture		(mS/cm)	me	Org. Mat.	Phosphorus
2007-2008	Tınlı	7,54	0,52	7,25	1,52	2,33
2008-2009	Killi-Tınlı	7,70	0,54	9,26	1,67	4,89

Not: Örnekler 0-20 cm derinlikten alınmıştır.  
Note: Samples taken from 0-20 cm deep.

Deneme alanının genel iklim özelliklerini gösteren grafikte (Şekil 1), uzun yıllar ortalama sıcaklık ve yağış durumu temel alınarak denemenin yürütüldüğü sezonların uzun yıllar ortalamasından farkı gösterilmiştir.

Sıcaklık değerleri bakımından Mart-Eylül ayları arasında her iki yılda da uzun yıllar ortalamasından yüksek değerler kaydedilmiştir. Birinci yetiştirme sezonunda toplam 443,4 mm, ikinci yetiştirme sezonunda 543,4 mm yağış kaydedilmiştir. Her iki yılda da Çanakkale uzun yıllar ortalaması olan 615,5 mm'den düşük yağış kaydedilmiştir.

Hasattan her iki yılda da Temmuz ayının ikinci haftasında gerçekleştirilmiş ve her bir tekrardan 10 adet bitki örneklenmiş ve bitki başına tohum ağırlıkları tespit edilmiştir. Parsellerden alınan örneklerden 50'er gram 0,5 mm'lik elek genişliğinde laboratuvar değirmeninde öğütülmüştür. Keten genotiplerinin protein oranı (Anonim, 1980), yağ oranı (Anonim, 1982), kül oranı (Anonim, 1994) ve karbonhidrat oranı (Gerhardt ve ark., 1994) belirlenmiştir. Yaklaşık enerji değerinin (kcal) bulunması amacıyla tespit edilen protein ve karbonhidrat oranı 4 ile yağ oranı ise 9 ile çarpılarak bulunan değerler toplanmıştır (Ayaz, 2008).



**Şekil 1.** Denemenin yürütüldüğü yıllarda kaydedilen yağış ve sıcaklık değerlerinin uzun yıllar ortalamasından farkı (Anonim, 2009). UYF: Uzun yıllar ortalamasından fark.

**Figure 1.** Deviations of precipitation and temperature values from the long term values during the experimental period (Anonim, 2009). DLT: Differences from long term means.

Elde edilen veriler aşağıdaki istatistik modele uygun olarak SAS (SAS Inst., 1999) istatistik paket programı kullanılarak PROC ANOVA komutu ile analiz edilmiştir.

$$Y_{ijk} = \mu + S_i + R_j(S_i) + G_k + SxG_{ik} + e_{ijk}$$

burada;  $Y_{ijk}$ : gözlemlenen değer,  $\mu$ : genel ortalama,  $S_i$ : yıl etkisi ( $i=1, 2$ ),  $R_j(S_i)$ :  $i$ . yılda  $j$ . tekerrürün etkisi ( $j=1, 2, 3$ ;  $i=1, 2$ ),  $G_k$ : genotip etkisi  $k$  ( $k = 1, 2, \dots, 10$ ),  $SxG_{ik}$ : yıl x genotip interaksiyon etkisi,  $e_{ijk}$ : tesadüfi hata olarak tanımlanmıştır. Ortalamaların karşılaştırılması amacıyla LSD testi uygulanmıştır. Özellikler arası ilişkileri belirlemek amacıyla SAS paket programında PROC CORR komutu kullanılarak korelasyon (Pearson) analizinden faydalanılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, yağ oranı, karbonhidrat oranı, kül oranı ve yaklaşık enerji değerleri bakımından Genotip x Yıl interaksiyonu önemli bulunmuştur. Protein oranı dışında diğer özelliklerde genotiplerin genel ortalamaları arasında farkın önemli olduğu belirlenmiştir. Kül ve karbonhidrat oranlarının yıllara göre değişiminin önemli olduğu bulunmuştur (Çizelge 3). Genotiplerin kuru madde içerikleri % 94 ile % 95 arasında değişmiş ve değerler birbirine çok yakın olduğundan çizelgelerde gösterilmemiştir.

Genotiplerin tek bitki verimi ortalamaları 0,68 - 1,20 g arasında değişmiş, en yüksek tek bitki verimi, Norman genotipi dışındaki tüm genotiplerle aynı grupta yer alan Flanders genotipinde belirlenmiştir. (Çizelge 3). Araştırmamızın sonuçlarına benzer bulgular Kurt (1996) tarafından Samsun koşullarında yürütülen deneme sonucunda da elde edilmiştir (0,9 - 1,2 g/bitki).

Protein oranı açısından varyans kaynaklarına göre önemli bir değişim olmadığı, protein oranının % 19,7 ile % 23,0 arasında değiştiği görülmüştür. Tunçtürk (2007) tarafından yürütülen ve benzer çeşitlerin kullanıldığı çalışmada protein oranı ortalaması % 17,7 ile % 20,5 değişim göstermiştir. Bu değerler ile kıyaslandığında bizim araştırmamızda elde edilen bulgular bu çalışmadaki bulgulardan nispeten yüksek bulunmuştur.

Yağ oranı bakımından genotipler farklı yıllarda önemli değişimler göstermiştir. Her iki yılda da en yüksek oran Midin (% 36,8) ve Norman (% 36,6) genotiplerinden elde edilmiştir. Buna karşın Barbara ve McGregor genotiplerinde ikinci yılda birinci yıl ortalamalarına göre önemli bir düşüş yaşanmış, Dakota ve Mureş genotiplerinde ise yağ oranında artış gözlemlenmiştir. Bu durum önemli bulunan Genotip x Yıl etkisi ile doğrulanmaktadır. Yıl ortalamaları bakımından yağ oranı değerleri birbirine oldukça yakın değer göstermiş olup aralarındaki fark önemsiz bulunmuştur. Yağ oranı bakımından elde edilen bulgular ile Tunçtürk (2007)'ün yaptığı çalışma sonuçları (% 28,9-%35,2) benzerlik gösterir iken, Kurt ve ark., (2006) tarafından yürütülen çalışmanın sonuçlarına (% 36,6-% 42,1) göre düşük değerler elde edilmiştir. Literatürde yer alan bu çalışmalar ile bizim çalışmamızda kullanılan bazı genotiplerin aynı olması ve bu genotiplerin değerlerinin farklılık göstermesi yetiştirilen yer ve yıla göre yağ oranının değişebileceğine işaret etmektedir. Liflik ketenlerin serin bölgelere adapte olduğu yağlık ketenlerin ise sıcak ve kurak bölgelere uyum sağladığı, ancak aşırı yüksek sıcaklıklarda (32 °C ve üzeri) tohum ve yağ veriminin yanı sıra yağ kalitesinin de olumsuz etkilendiği bildirilmiştir (Kurt ve ark., 2006). Çalışmamızda kullanılan genotiplerin tamamının yağlık olmasına karşın farklı yıllarda genotiplerin yağ oranlarında değişim olduğu ve farklı genotiplerin çevresel etmenlere karşı tepkilerinin farklı olduğu görülmüştür.

Karbonhidrat içeriği genotipler arasında yıllara göre büyük farklılıklar göstermiştir. Dakota ve Mureş genotipleri dışında diğer genotiplerin birinci yıla göre ikinci yılda karbonhidrat içerikleri artmıştır. Her iki yılda da en yüksek ortalama değer karbonhidrat içeriği Norman genotipi ile aynı önemlilik grubunda yer alan McGregor genotipinden elde edilmiştir. Araştırmanın birinci yılında karbonhidrat oranı ikinci yıldan düşük bulunmuştur. Birinci yılda Mart ve Nisan aylarında sıcaklık ortalamalarının uzun yıllardan ve ikinci yıldan yüksek olması, Mart ve Mayıs aylarında yağış miktarının ise diğer yıllardan nispeten düşük bulunması birinci yıl karbonhidrat içeriklerinde düşüşe neden olmuş olabilir.

**Çizelge 3.** İncelenen özellikler ile ilgili ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları.

**Table 3.** Mean values and multiple comparison test results for the investigated traits.

	Tek bitki verimi (g) / Single plant yield (g)			Protein(%) / Protein (%)		
	2007	2008	Ortalama Mean	2007	2008	Ortalama Mean
Barbara	1,37	0,89	1,13 ab	21,1	21,4	21,3 ab
Dakota	0,70	0,99	0,85 ab	22,5	21,9	22,2 ab
Flanders	1,37	1,02	1,20 a	20,9	19,7	20,3 b
Fluin	1,16	1,09	1,13 ab	20,0	21,3	20,6 ab
McGregor	0,96	0,54	0,75 ab	20,8	22,1	21,5 ab
Mureş	0,76	0,87	0,72 ab	22,8	25,0	21,7 ab
Midin	0,54	0,90	0,82 ab	21,1	22,3	23,9 a
Norman	0,65	0,71	0,68 b	22,7	22,0	22,4 ab
Ort./ Mean	0,94	0,88		21,5	21,9	
	Yağ oranı (%) / Oil ratio (%)			Karbonhidrat (%) / Carbohydrate (%)		
	2007	2008	Ortalama Mean	2007	2008	Ortalama Mean
Barbara	34,6 ab	29,6 c	32,1 de	7,57 a-c	8,72 bc	8,15 bc
Dakota	28,7 c	31,5 bc	30,1 e	8,27 ab	7,03 de	7,65 cd
Flanders	35,1 ab	36,5 a	35,8 ab	7,10 a-c	7,94 cd	7,52 cd
Fluin	34,8 ab	35,8 a	35,3 a-c	6,16 c	7,31 de	6,73 d
McGregor	35,7 ab	31,0 bc	33,3 cd	8,73 a	10,5 a	9,62 a
Mureş	33,3 b	34,0 ab	33,6 b-d	7,13 a-c	6,73 e	7,98 bc
Midin	37,0 a	36,8 a	36,8 a	6,92 bc	9,04 b	6,93 d
Norman	36,5 a	36,7 a	36,6 a	7,60 a-c	10,3 a	8,95 ab
Ort. / Mean	34,5	34,0		7,43 B	8,44 A	
	Kül oranı (%) / Ash ratio (%)			Enerji değeri (kcal) / Energy value (kcal)		
	2007	2008	Ortalama Mean	2007	2008	Ortalama Mean
Barbara	3,44 c	4,04 c	3,74 bc	425,7 c	387,1 d	406,4 d
Dakota	3,49 c	4,20 ab	3,84 b	381,2 d	399,1 cd	390,2 d
Flanders	3,70 a-c	3,68 e	3,69 bc	427,9 bc	439,1 ab	433,5 bc
Fluin	3,51 c	3,85 d	3,68 bc	418,0 c	436,3 ab	427,2 c
McGregor	4,12 a	4,34 a	4,23 a	439,6 ab	409,6 b-d	424,6 c
Mureş	4,09 ab	4,34 a	3,57 c	419,0 c	432,8 a-c	425,9 c
Midin	3,29 c	3,84 d	4,22 a	445,0 a	456,0 a	450,5 ab
Norman	3,66 bc	4,06 bc	3,86 b	449,9 a	459,9 a	454,9 a
Ort./Mean	3,66 B	4,05 A		425,8	427,5	
Varyans Analizi (p değerleri) Variance Analysis (p values)						
	Tek Bitki Verimi Single Plant Yield	Protein	Yağ Oil	Karbonhidrat Carbohydrates	Kül Ash	Enerji Energy
Tek (Yıl)	0,0190	0,5813	0,8871	0,4091	0,6850	0,4808
Yıl	0,4681	0,5708	0,4141	0,0002	<0,0001	0,6962
Genotip	0,0191	0,4787	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
G xY	0,1294	0,9546	0,0157	0,0055	0,0523	0,0091

**Not:** Farklı harfle gösterilen ortalamalar  $\alpha=0,05$  önem derecesinde birbirinden farklıdır.

**Note:** Mean values with different letters are significantly different at  $\alpha=0,05$  significance level.

Kül oranı Flanders genotipi dışında bütün genotiplerde denemenin ikinci yılında birinci yıla göre artış göstermiştir. Her iki yılda da en yüksek kül ortalamaları (sırasıyla % 4,12 ve % 4,34) McGregor genotipinden elde edilmiştir.

Genotiplerin genel ortalamaları dikkate alındığında McGregor ve Midin aynı istatistiksel grupta yer almış ve kül içeriği diğer genotiplerden yüksek bulunmuştur. Araştırmanın ikinci yılında kül içeriği birinci yıl ortalamasından yüksek bulunmuştur. Kül oranı toplam mineral madde

içeriği ile ilişkili olduğundan, ikinci yıl mevcut iklim koşulları ve çevresel etmenlerin mineral birikimini artırıcı bir etkiye sahip olması nedeniyle ikinci yıl ortalaması yükselmiş olabilir.

Kullanılan genotiplerin tohumda yaklaşık enerji değerlerini tahmin etmek amacıyla yapılan hesaplamalar sonucunda, genotipler enerji değeri bakımından karşılaştırıldığında, birinci yıl enerji değerleri ikinci yıldan yüksek bulunan McGregor (439,6-409,6 kcal) ve Barbara (425,7-387,1 kcal) genotiplerinin tersine diğer genotiplerde enerji değerleri birinci yılda daha düşük bulunmuştur. En yüksek ortalama enerji değeri Norman ve Midin genotiplerinde belirlenmiştir. Norman genotipinin tohumda enerji değeri diğer altı genotipten önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Bu değerlendirme farklı parametrelerin (protein, karbonhidrat ve yağ oranı) bir arada incelenmesine imkân sağladığından genotip karşılaştırılmasında önemli bir fayda sağlamıştır. Yağı çıkarma işleminin ardından elde edilen keten küspesinde % 5-8 arasında yağ kalmaktadır ve hayvan besleme amacıyla kullanılabilir değerli bir kaynaktır (Gencer, 1993). Bu bakımdan keten çeşitlerinin besleyicilik açısından karşılaştırılması amacıyla yürütülen çalışmalarda yaklaşık kalori değerinin de hesaplanması çalışmanın sonuçlarının daha kolay anlaşılabilmesi açısından önemli bir katkı sağlayabilir.

## Özellikler Arası İlişkiler

Bu çalışmada incelenen özelliklerin birbirleri ile olan ilişkilerinin yıllara göre değişimi belirlemek amacıyla yapılan korelasyon analizi sonuçları Çizelge 4'te sunulmuştur. Varyans analizine göre ölçülen bazı özelliklerde yıllar arası farkın ve interaksiyonların önemli olması nedeniyle korelasyon analizi yıllara göre ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Ketende birim alan verimi ile önemli ilişkisi bulunan tek bitki verimi ile incelenen diğer özellikler arasında önemli bir ilişki tespit edilmemiş olmasına karşın, en yüksek korelasyon değerinin protein oranı ile bu özellik arasında hesaplanan negatif yönlü korelasyon olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). Kül oranı ile diğer özellikler arasındaki ilişkiler dikkate alındığında, karbonhidrat ve protein oranı ile bu özellik arasında pozitif yönlü, yağ oranı ile negatif yönlü önemli ilişkiler olduğu görülmüştür. Yağ oranı yalnızca protein oranı ile arasında negatif yönlü önemli korelasyon değerleri hesaplanmıştır. Birçok bitki türünde olduğu gibi protein ve yağ oranı arasındaki ters yönlü ilişki bu çalışmada da tespit edilmiştir. Yağ oranı ile bütün veri setlerinde yaklaşık enerji değeri arasında pozitif yönlü yüksek korelasyon değeri bulunmuştur (Çizelge 4).

**Çizelge 4.** İncelenen özellikler arası korelasyon katsayıları.

**Table 4.** Correlation coefficients among the investigated traits.

Özellik	Yıl	Kül oranı	Protein oranı	Yağ oranı	Karbon oranı	Enerji değeri
Parameter	Year	Ash ratio	Protein ratio	Oil ratio	Carbs. ratio	Energy value
<b>T.B. Verimi</b> Single plant yield	<b>2 yıl / 2 year</b>	-0,03	-0,21	0,05	-0,26	-0,08
	<b>2007</b>	0,10	-0,37	0,03	-0,16	-0,16
	<b>2008</b>	-0,31	0,03	0,11	-0,52**	0,02
<b>Kül oranı</b> Ash ratio	<b>2 yıl / 2 year</b>		0,30*	-0,29*	0,35**	-0,10
	<b>2007</b>		0,24	-0,09	0,33	0,07
	<b>2008</b>		0,39*	-0,58**	0,07	-0,39*
<b>Protein oranı</b> Protein ratio	<b>2 yıl / 2 year</b>			-0,32*	0,11	0,09
	<b>2007</b>			-0,51**	0,23	-0,13
	<b>2008</b>			0,16	-0,01	0,22
<b>Yağ oranı</b> Oil ratio	<b>2 yıl / 2 year</b>				-0,18	0,89**
	<b>2007</b>				-0,35	0,90**
	<b>2008</b>				-0,04	0,90**
<b>Karb. oranı</b> Carbs ratio	<b>2 yıl / 2 year</b>					0,07
	<b>2007</b>					-0,11
	<b>2008</b>					0,15

\* ve \*\*: Sırasıyla p<0,05 ve p <0,01 düzeyinde önemlidir. Yıllar için n=24, iki yıl için n=48'dir.

\* and \*\*: Significant at p<0,05 and p <0,01, respectively. n=24 for each year, n=48 for two years

Bu durum yaklaşık enerji değerinin hesaplanmasında yağ oranının çarpan değerinin yüksek olmasından kaynaklanmıştır. Farklı yıllarda hesaplanan korelasyon katsayılarının yıllara göre dikkate alındığında, incelenen özelliklerden protein ve yağ oranı arasındaki korelasyon değeri ile, kül oranı ile enerji değeri arasında hesaplanan korelasyon değerinin yıllara göre önemli şekilde değişim gösterdiği dikkati çekmektedir. Diğer özelliklerde de korelasyon değerinde değişim bulunmasına karşın anılan korelasyon değerleri bir yılda negatif iken diğer yılda pozitif bulunmuştur. Bu durumun çevresel etmenlere bağlı olarak incelenen özelliklerde yıllara göre değişim olmasından kaynaklanabilir.

### Sonuç

Bu çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre kullanılan genotiplerin tek bitki verimi, yağ oranı, kül oranı, karbonhidrat oranı ve yaklaşık enerji değerleri bakımından önemli değişimlere sahip

### Kaynaklar

- Anonim, 1980. ICC Standard No: 105/1. Method for the Determinations of Crude Protein in Cereals and Cereal Products for Food and for Feed. Standard Methods of the International Association for Cereal Chemistry (ICC). Verlag Moritz Schafer. Detmold.
- Anonim, 1982. Crude fat in grain and stock feeds, Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists; AACCC: St. Paul, Method 30-20.
- Anonim, 1994. ICC Standard No: 104/1. Determination of Ash in Cereal and Cereal Products. Standard Methods of the International Association for Cereal Chemistry (ICC). Verlag Moritz Schafer. Detmold.
- Anonim, 2009. Çanakkale İli Meteoroloji İl Müdürlüğü, İklim Verileri.
- Anonim, 2011. Plant Gene Resources of Canada, [http://pgrc3.agr.gc.ca/acc/search-recherche\\_e.html](http://pgrc3.agr.gc.ca/acc/search-recherche_e.html) adresinden.
- Awasthi, S. K. and S.S. Rao, 2005. Selection parameters for yield and it's components in linseed (*Linum usitatissimum* L.), The Indian Journal of Genetics and Plant Breeding, 65(4):323-324.
- Ayaz, A., 2008. Yağlı tohumların beslenmemizdeki yeri, T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Beslenme ve Fiziksel Aktiviteler Daire Başkanlığı, Yayın No:727, ISBN: 978-975-590-243-2, Ankara.
- Carter, J. F., 1993 Potential of flaxseed and flaxseed oil in baked goods and other products in human nutrition. American Association of Cereal Chemists Inc.
- FAO, 2009. FAO Statistical Database, [www.fao.org](http://www.fao.org) adresinden.

olduğu anlaşılmıştır. Ele alınan özelliklerin hepsi için tek bir genotipin en yüksek değerlere sahip olmadığı, farklı genotiplerin farklı özellikler bakımından avantajlı olduğu görülmüştür. Bu özelliklerden tek bitki verimi bakımından Flanders (1,20 g/bitki), yağ oranı ve yaklaşık enerji değeri bakımından Midin (%36,8-450,5 kcal) ve Norman (% 36,6-454,9 kcal), karbonhidrat (% 9,62) ve kül içeriği (% 4,23) bakımından ise McGregor genotipinin diğer genotiplere göre avantajlı olduğu söylenebilir. Farklı yılların sonuçları göz önüne alındığında iklimsel karakterlerin incelenen özellikler üzerine önemli etkileri olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak Çanakkale koşullarında ketende ilk çalışma olan bu araştırma genotip seçiminin iklim özelliklerinin de dikkate alınarak yapılması gerektiğini göstermiştir. Bu gibi çalışmaların sayısının artırılması tarımımıza alternatif keten gibi alternatif yağ bitkilerinin kazandırılması bakımından fayda sağlayacaktır.

- Gerhardt, P., R. G. E. Murray, W. A. Wood and N.R. Krieg, 1994. Methods for General and Molecular Bacteriology, ASM, Washington DC. ISBN 1-55581-048-9, p 518.
- Gencer, O. 1993. Genel Tarla Bitkileri (Endüstri Bitkileri). Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını. Adana.
- Gilbertson, H.G. 1993. U.K Seed flax fibre. Agriculture progress., 65, 25-35.
- Kurt, O., 1996. Bazı Keten Çeşitlerinin (*Linum usitatissimum* L.) Tohum Verimi ve Verim Unsurları ile Bazı Tarımsal Karakterleri Üzerinde Bir Araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 11(1): 87-92.
- Kurt, O., H. Doğan ve A. Demir, 2006. Samsun Ekolojik Koşullarına Uygun Kışlık Keten Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma, OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 21(1):1-5.
- Madhusudhan, B., 2009. Potential Benefits of Flaxseed in Health and Disease - A Perspective, Agriculturee Conspectus Scientificus,74:(2)67-72.
- Oomah, B.D. and G. Mazza, 1997. Effect of Dehulling on Chemical Composition and Physical Properties of Flaxseed, Lebensm.-Wiss. u.-Technol., (30): 135-140.
- Rubilar, M., C. Gutiérrez, M. Verdugo, C. Shene and J. Sineiro, 2010. Flaxseed As A Source Of Functional Ingredients, J. Soil Sci. Plant Nutr. 10 (3): 373 – 377.
- SAS Inst., 1999. SAS V8 User Manual, SAS Institute, Cary NC.
- Tunçtürk, M., 2007. Van Koşullarında Bazı Keten (*Linum usitatissimum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Bazı Verim Öğelerinin Belirlenmesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 13(4):365-371.