



Bazı Keten (*Linum usitatissimum* L.) Çeşitlerinin Muş Ekolojik Koşullarında Agronomik Karakterleri ve Besin Özelliklerinin İncelenmesi

Investigation Of Agronomic Characters and Nutritional
Properties of Some Flax (*Linum usitatissimum* L.)
Varieties in Muş Ecological Conditions

Şilan ÇİÇEK BAYRAM¹, Nazlı AYBAR YALINKILIÇ², Sema BAŞBAĞ³

¹Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Diyarbakır, Türkiye
· silan.cicek@tarimorman.gov.tr · ORCID > 0000-0002-4486-7322

²Muş Alparslan Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Muş, Türkiye
· na.yalinkilic@alparslan.edu.tr · ORCID > 0000-0002-7462-775X

³Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Diyarbakır, Türkiye
· sbasbag@dicle.edu.tr · ORCID > 0000-0002-9324-5175

Makale Bilgisi/Article Information

Makale Türü/Article Types: Araştırma Makalesi/Research Article

Geliş Tarihi/Received: 21 Ekim/October 2024

Kabul Tarihi/Accepted: 12 Şubat/February 2025

Yıl/Year: 2025 | **Cilt-Volume:** 40 | **Sayı-Issue:** 2 | **Sayfa/Pages:** 209-220

Atıf/Cite as: Çiçek Bayram, Ş., Aybar Yalınkılıç, N., Başbağ, S. "Bazı Keten (*Linum usitatissimum* L.) Çeşitlerinin Muş Ekolojik Koşullarında Agronomik Karakterleri ve Besin Özelliklerinin İncelenmesi" Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 40(2), Haziran 2025: 209-220.

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Şilan ÇİÇEK BAYRAM

BAZI KETEN (*LINUM USITATTISSIMUM* L.) ÇEŞİTLERİNİN MUŞ EKOLOJİK KOŞULLARINDA AGRONOMİK KARAKTERLERİ VE BESİN ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

ÖZ

Keten çeşitli kullanım alanları olan ve özellikle yağının içerdiği kaliteli besin maddelerinden dolayı insan beslenmesi açısından giderek önem kazanan bir endüstri bitkisidir. Çeşitli iklim ve toprak faktörlerine karşı adaptasyon yeteneği yüksek olan ketenin tarımının yaygınlaştırılması diğer yağlı tohumlu bitkilere bir alternatif olarak görülmektedir. Bu çalışma 2022 ve 2023 yılları Muş ekolojik koşullarında üç farklı keten çeşidi kullanılarak tesadüf blokları deneme deseni uyarınca üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çalışmada keten çeşitlerinin bazı bitkisel özelliklerinin yanında protein içeriği, yağ oranı ve tohumlarının içerdiği nem içeriği gibi özellikler incelenmiştir. Çalışma sonucunda keten çeşitlerinin rutubet oranı özelliği dışında incelenen bütün karakterlerde istatistiki açıdan birbirlerinden önemli farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Birçok bitkisel özellik yönünden Kara Kız çeşidi üstün özellik gösterirken yağ ve protein oranı bakımından ise Sarı Dane çeşidi en yüksek değeri almıştır. Muş ekolojik koşullarında yürütülen çalışmanın neticesinde ketenin alternatif bir yağ bitkisi olarak bölgede tarımının yapılabileceği sonucunda varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Keten, *Linum usitatissimum* L., Muş İli, Yağ Oranı.



INVESTIGATION OF AGRONOMIC CHARACTERS AND NUTRITIONAL PROPERTIES OF SOME FLAX (*LINUM USITATTISSIMUM* L.) VARIETIES IN MUŞ ECOLOGICAL CONDITIONS

ABSTRACT

Flax is an industrial plant that has various uses and is increasingly gaining importance in terms of human nutrition, especially due to the high-quality nutrients its oil contains. The widespread cultivation of flax, which has a high ability to adapt to various climate and soil factors, is seen as an alternative to other oilseed plants. This study was carried out in three replications according to the randomized complete block design using three different flax varieties in Muş ecological conditions during 2022 and 2023 Turkey. In the study, some plant properties of flax varieties, as well as properties such as protein content, oil content and moisture content of the seeds were examined. As a result of the study, it was determined that flax varieties showed statistically significant differences from each other in all the char-

acters examined except moisture content. While the 'Kara Kız' variety is superior in terms of many plant properties, the 'Sarı Dane' variety has the highest value in terms of oil and protein content. As a result of the study carried out in Muş ecological conditions, it was concluded that flax can be cultivated in the region as an alternative oil plant.

Keywords: Flax, *Linum usitatissimum* L., Muş Province, Oil Ratio.



1. GİRİŞ

Keten, dünya genelinde lif ve yağ elde etmek amacıyla yetiştirilen fonksiyonel bir endüstri bitkisidir. *Linum* cinsine ait birçok keten tohumu bulunmasına rağmen ticari olarak yağ üretimi sadece *Linum usitatissimum* türünden elde edilmektedir. Keten tohumlarının yapıları çeşitlere göre birbirinden farklılık gösterse de genel olarak oval yapıda olup sivri uçludur (Shim ve ark., 2015). Keten yağı, içerdiği yüksek düzeydeki yağ bileşiminden dolayı insan beslenmesinde, endüstriyel alanlarda ve hayvan gıdası olarak yaygın olarak kullanılmaktadır.

Keten tohumlarından elde edilen yağlar insan beslenmesinin yanında; yağlı boyaların yapımında, mürekkep, vernik ve ahşap malzemelerde, sabun ve macun üretiminde ve çeşitli ilaçların elde edilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Worku et al., 2015). Keten lifleri ise tekstil sektöründe, iplik, halat, sicim, kağıt ve ambalaj malzemelerinin üretiminde kullanılan değerli hammaddelerdir (Macikiewicz-Talarczyk et al. 2008; Bayram ve ark., 2024). Ketenin endüstriyel açıdan birçok kullanım alanı olsa da (Warkhade ve Babu, 2019) son yıllarda yapılan çalışmalar keten tohumlarının insan beslenmesinde kullanımının sağlık ve diyet uygulamaları açısından çeşitli faydalar sağladığını ve bitkinin bu yönüyle daha da önem kazandığını göstermiştir (Goyal et al., 2014).

Keten bitkisi, her ne kadar elverişsiz çevre koşullarına uyum sağlaması ve düşük azot gereksinimi gibi özellikleri ile birçok yağlı tohumlu bitkiye göre avantaj sağlasa da ekim alanı Türkiye'deki ekili alanların 384 dekarlık bir kısmını oluşturmaktadır. Türkiye'de mevcut bitkisel kökenli yağ üretimi, tüketimi karşılayamamaktadır. Bu nedenle özellikle sanayide kullanılan yağın büyük bir kısmı ithal edilmektedir (Yılmaz ve Uzun, 2019). Ketenin yazlık ve kışık olarak tarımının yapılabilmesi, adaptasyon yeteneğinin yüksek ve su ihtiyacının az olması gibi faktörler keten yetiştirme alanlarının genişletilerek üretiminin artırılmasını gerekli kılmaktadır.

Küresel bağlamda çeşitli faktörlerin olumsuz etkisiyle var olan ve gelecekte daha da büyük bir sorun teşkil edecek olan su kıtlığı, birçok sektörü olduğu gibi tarım sektörünü de olumsuz etkileyecektir. Dünya genelinde üretilen birçok ta-

rım ürünün sulu tarım ile yetiştirilmesi yaşanacak bu sorunun göstergesidir. Bu nedenle geleceğe yönelik tarımsal faaliyetlerde suyun daha etkin kullanılması hedeflenmektedir (Ataseven ve ark., 2020). Ketenin yetiştirme mevsimi boyunca minimum seviyede suya ihtiyaç duyması bu açıdan önem arz etmektedir (Demirbaş ve Geren, 2023).

Bu çalışma farklı keten çeşitlerinin Muş İli ekolojik koşullarında iki yıllık süre ile verim ve yağ özelliklerini incelemek ve keten bitkisinin bölgede alternatif bir yağ bitkisi olarak tarımının yapılabilmesinin araştırılması amacıyla yürütülmüştür.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma 2022 ve 2023 yılları Muş ekolojik koşullarında üç farklı keten (*Linum usitstissimum* L.) çeşidinin bazı verim öğeleri ve yağ özelliklerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan Sarı Dane, Kara Kız ve Beyaz Gelin keten çeşitleri Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsünden temin edilmiştir.

Çizelge 1. Deneme alanına ait toprak analiz sonuçları

Derinlik (cm)	Bünye Sınıfı	Suyla Doygun Toprakta EC(dSm ⁻¹)	Suyla Doygun Toprakta pH	Kireç (%)	Organik Madde (%)	Alınabilir Fosfor (P ₂ O ₅) (kg da ⁻¹)
0-30	Killi-tınlı	0.61	6.61	-	2.21	2.20

Deneme alanına ilişkin toprak analiz sonuçlarına göre deneme alanı toprağı toprağı killi-tınlı bünyeye sahip olup pH'ı 6.61 organik madde içeriğı ise %2.21'dir (Çizelge 1).

Çizelge 2. Denemenin yürütüldüğü Muş ilinin 2022, 2023 ve uzun yıllar iklim verileri

Aylar	Ortalama sıcaklık (°C)			Toplam yağış (mm)			Nem (%)		
	2022	2023	Uzun yıllar	2022	2023	Uzun yıllar	2022	2023	Uzun yıllar (Nisbi nem)
Ocak	-6.2	-1.3	104.8	88.0	24.2	-5.4	83.9	77.7	36.6
Şubat	-2.6	-7.6	79.8	44.8	118.6	-3.5	86.3	80.1	38.4
Mart	-0.5	5.8	128.4	203.4	119.2	3.1	83.6	79.7	21.4
Nisan	11.7	10.1	65.2	28.0	133.0	11.0	52.3	68.3	12.7
Mayıs	13.8	14.6	69.4	80.0	61.0	15.8	60.4	60.4	12.0
Haziran	22.0	20.5	25.0	19.0	10.6	21.6	41.3	50.0	8.7
Temmuz	26.1	25.5	9.8	1.0	1.6	26.2	27.1	34.6	6.5
Ağustos	27.2	27.2	3.5	0.0	17.6	26.5	24.8	28.2	6.6
Eylül	21.9	22.0	16.7	16.8	1.8	21.6	33.5	34.7	6.5
Ekim	15.5	13.6	57.9	25.4	67.0	14.2	51.4	70.3	10.6

Kaynak: Muş ili meteoroloji genel müdürlüğü

Denemenin yürütüldüğü Muş ilinde 2022, 2023 ve uzun yıllar iklim verileri Çizelge 2’de verilmiştir. Buna göre çalışmanın her iki yılında da en yüksek sıcaklıkların Temmuz ve Ağustos aylarında görüldüğü, en fazla yağışın Mart ve Nisan aylarında kaydedildiği ve Mayıs-Haziran aylarında da bir miktar yağışın görüldüğü dikkati çekmektedir.

Keten çeşitleri çalışmanın her iki yılında da (2022-2023) Nisan ayının ikinci haftasında ekilmiştir. Deneme planı, çeşitlerin sıra üzeri mesafesi 2-3 cm, sıra arası mesafesi 20 cm, her bir sıranın uzunluğu 4 m, her bir parsel arasına ise 3 m boşluk olacak şekilde üç tekrarlamalı olarak Tesadüf Blokları Deneme desenine göre dizayn edilmiştir. Çalışmanın her iki yılında da ekim ile dekara 4 kg P_2O_5 fosforlu gübre (Triple Süper Fosfat) ve dekara 8 kg olacak şekilde azot gübresi (Amonyum sülfat) verilmiştir. Azotlu gübrenin yarısı ekimle birlikte kalan kısmı ise çiçeklenmeden önceki dönemde verilmiştir (Tunçtürk, 2007). Deneme alanı 2022 yılında 4 defa 2023 yılında ise 3 defa sulanmıştır. Hasat işlemi kapsüllerin tamamen sarardığı temmuz ayının son haftasında yapılmıştır. Her parselden rastgele seçilen 20 bitkinin bitki boyu (cm), ilk dal yüksekliği (cm), yan dal sayısı (adet/bitki), kapsül sayısı (adet/bitki), kapsül ağırlığı (g), kapsülde tohum sayısı (adet/kapsül), kapsül eni (mm), kapsül boyu (mm), tohum eni (mm) ve tohum boyu (mm) gibi özellikleri incelenmiş kapsüllerden çıkarılan tohumların ise yağ oranı (%), karbonhidrat oranı ve protein oranı (%) gibi özelliklerine bakılmıştır (Kurt ve ark., 2005; Tunçtürk, 2007; Öksüz ve ark., 2015).

Farklı keten çeşitlerinin yağ oranı tespiti Faithfull ve James (1992)’ye göre “Soxhlet Yöntemi” uyarınca yapılmıştır. Organik çözücünün içerisine alınan yağlar vakum altında yaklaşık olarak 40 °C’de buharlaştırılması sağlanmış daha sonra geriye kalan yağ etüvde 105 °C’de 35 dakika boyunca kurumaya bırakılmıştır. Bu işlem sonucunda tartım işlemi yapılmış ve elde edilen yağlar yüzde (%) olarak hesaplanmıştır. Keten tohumlarının rutubet içeriğinin belirlenmesi amacıyla her bir petri kabına 2 gram keten tohumu eklenmiş tohumlar ezildikten sonra üzerine analitik özellikte olan 5 ml etanol eklenerek 105°C de 8 saat süre ile kurumaya bırakılmıştır. Bu işlemden sonra numuneler desikatörde tartılarak nem kaybı hesaplanmıştır (Öksüz ve ark., 2015). Protein oranı için öncelikle keten tohumlarının ihtiva ettiği azot (N) miktarı bulunmuş ve sonrasında keten için belirlenen 5,41 protein miktarı ile çarpılmıştır (Oomah at al., 1994).

Çalışmada elde edilen verilen istatistik analizi JMP (Jmp Pro 13) paket programı aracılığıyla Tesadüf Blokları Deneme Deseni uyarınca yapılmış ve ortalamalar ise LSD çoklu karşılaştırma testine göre gruplandırılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada 2022 ve 2023 yıllarına ilişkin keten çeşitlerinin bitkisel özellikleri ve bazı besin içeriklerine ilişkin değerler Çizelge 3 ve 4’de verilmiştir.

Bitki boyu açısından çeşitler incelendiğinde en yüksek bitki boyuna ortalama 50.65 cm ile Kara Kız çeşidi sahip olurken en kısa boylu bitkiler ise Sarı Dane (41.90 cm) çeşidinden elde edilmiştir. Bitki boyu açısından keten çeşitleri arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu Çizelge 3’den izlenebilmektedir. Kurt ve ark., (2006) kışlık keten genotipleri arasında bitki boyunun 78.50 cm ile 97.08 cm arasında değiştiğini; Yıldırım ve Arslan (2013), 15 keten hattının bitkisel özelliklerini inceledikleri çalışmada genotipler arasında bitki boyunun 48.6 – 63.1 cm arasında değerler aldığını; Tunçtürk (2007), yaptığı benzer çalışmada keten çeşitleri arasında en yüksek bitki boyunun 46.7 cm en düşük bitki boyunun ise 36.7 cm olduğunu; Akçalıcan ve ark. (2003) 12 farklı keten çeşidinin bitkisel özelliklerini irdelediği çalışmada keten çeşitleri arasında bitki boyu açısından önemli farklılıkların olduğunu ve bu değer 64.8 cm ile 78.0 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Konu ile ilgili yürütülen benzer çalışmalarda araştırmacıların bitki boyu açısından farklı sonuçlar elde etmesi iklim ve toprak koşullarının yanı sıra kullanılan çeşidin genetik yapısından da kaynaklanabileceği varsayılmaktadır. Bu bağlamda Tunçtürk (2007), bitki boyunun kantitatif bir özellik olmasına rağmen söz konusu karakter üzerinde genetik yapının etkisinin de oldukça fazla olduğunu bildirmiştir.

İlk dal yüksekliği açısından yıllar arasında önemli bir farklılığın olmadığı fakat çeşitler arasında %1 düzeyinde önemli ve anlamlı farklılığın olduğu Çizelge 3’den izlenebilmektedir. Anılan özellik açısından en yüksek değer 30.12 cm ile Kara Kız çeşidinden elde edilirken en düşük değeri ise 25.92 cm ile Sarı Dane çeşidi vermiştir. Yağlık olarak yetiştirilen keten çeşitlerinde ilk dal yüksekliğinin fazla olması makinalı hasat sırasında meydana gelebilecek kapsül kayıplarının azaltılması açısından önem arz etmektedir (Örs ve Öztürk, 2018). Konu ile ilgili yapılan benzer çalışmalarda araştırmacılar, yağlık ketenlerde ilk dal yüksekliğinin 12.4 - 20.8 cm arasında olduğunu (Endes, 2010); 29.4-61.7 cm arasında değerler aldığını (Kurt ve ark., 2015); 29.7 cm ile 44.10 cm arasında olduğunu (Yıldırım, 2005); 26.9 ve 25.1 cm (Tunçtürk ve Tunçtürk, 2021) ve 34.2 ile 38.7 (Menderes, 2019) aralığında değerler aldığını bildirmişlerdir. Tarıman (1950), ketende bitki boyunun ilk dal yüksekliğini etkilediğini ve uzun boylu bitkilerde ilk dal yüksekliğinin de fazla olduğunu bildirmiştir.

Bitkide yan dal sayısı açısından keten çeşitleri incelendiğinde en fazla yan dala sahip olan çeşidin 8.72 adet/bitki ile Kara Kız çeşidi olduğu en az yan dala sahip çeşidin ise 5.85 ile Sarı Dane çeşidi olduğu Çizelge 3’den izlenebilmektedir. Bu bağlamda anılan özellik açısından çeşitler arasında önemli farklılıklar görülmüştür. Yağ tipi ketenlerde yan dal sayısının fazla olması dallarda oluşan kapsül sayısını

da nispeten arttırdığından dolayı tohum verimini de etkilemektedir. Çoban ve ark. (2021), farklı uygulamalar deneyerek yaptıkları çalışmada bitkide yan dal sayısının 3.22 ile 4.88 adet arasında olduğunu; Kurt ve ark. (2015) Samsun koşullarında yaptıkları çalışmada yan dal sayısının 4.4 ile 7.4 adet/bitki arasında değiştiğini; Eseroğlu ve Demir (2022) ise ketende yan dal sayısının 1.78 ile 2.37 adet/bitki arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Şahin ve Demir (2021), yaptığı çalışmada keten çeşitleri arasında yan dal sayısının ortalama 5.19 ile 6.32 adet/bitki aralığında olduğunu ve yan dal sayısının tohum verimini etkilediğini bildirmişlerdir.

Çizelge 3. Keten çeşitlerinin incelenen özellikler yönünden aldığı değerler ve oluşan gruplar

Çeşit	Bitki boyu (cm)			İlk dal yüksekliği (cm)		
	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama
Beyaz Gelin	43.80	45.49	44.64 ^B	26.63	28.92	27.77 ^{AB}
Sarı Dane	40.60	43.21	41.90 ^C	25.50	26.35	25.92 ^{AB}
Kara Kız	49.96	51.34	50.65 ^A	28.06	32.18	30.12 ^A
Ortalama	44.78	46.68		26.73	29.15	
LSD	1.148 ^{**}			1.137 ^{**}		
CV (%)	7.168			7.722		

Çeşit	Yan dal sayısı (adet/bitki)			Kapsül sayısı (adet/bitki)		
	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama
Beyaz Gelin	6.70	7.82	7.26 ^{AB}	25.70	24.36	25.03 ^B
Sarı Dane	5.73	5.98	5.85 ^B	17.90	20.12	19.01 ^C
Kara Kız	8.33	9.12	8.72 ^A	36.06	33.28	34.67 ^A
Ortalama	6.92	7.64		26.55	25.92	
LSD	0.522 ^{**}			2.492 ^{**}		
CV (%)	6.788			8.855		

Çeşit	Kapsülde tohum sayısı (adet/kapsül)			Kapsül ağırlığı (g)		
	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama
Beyaz Gelin	9.10	9.73	9.41	1.68	1.76	1.72 ^B
Sarı Dane	8.90	9.83	9.36	1.48	1.28	1.38 ^B
Kara Kız	9.23	10.22	9.72	2.92	3.20	3.06 ^A
Ortalama	9.07	9.92		2.02	2.08	
LSD	0.344			0.194 ^{**}		
CV (%)	10.45			8.462		

Çeşit	Kapsül eni (mm)			Kapsül boyu (mm)		
	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama
Beyaz Gelin	6.73	6.58	6.65 ^B	7.96	7.45	7.70 ^B
Sarı Dane	5.93	5.12	5.52 ^C	8.22	8.45	8.33 ^A
Kara Kız	7.10	7.28	7.19 ^A	7.97	7.76	7.86 ^B
Ortalama	6.58	6.32		8.05	7.88	
LSD	0.104 ^{**}			0.165 [*]		
CV (%)	4.139			5.662		

Çeşit	Tohum eni (mm)			Tohum boyu (mm)		
	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama
Beyaz Gelin	2.26	2.33	2.29 ^{AB}	4.53	4.42	4.47 ^B
Sarı Dane	2.43	2.68	2.55 ^A	4.76	4.84	4.80 ^A
Kara Kız	2.44	2.70	2.57 ^A	4.79	4.98	4.88 ^A
Ortalama	2.37	2.57		4.69	4.74	
LSD (%5)	0.042 [*]			0.115 [*]		
CV (%)	4.880			6.790		

** : P<0.01 düzeyinde önemlidir. * : P<0.05 düzeyinde önemlidir. O.D : İstatistiki olarak önemli değildir. Farklı harflerle gösterilen değerler %5 düzeyinde önemli grupları göstermektedir.

Bitkide kapsül sayısı açısından Çizelge 3 incelendiğinde en fazla kapsüle sahip çeşidin Kara Kız (34.67 adet/bitki) olduğu ve çeşitlerin anılan özellik açısından birbirlerinden önemli farklılıklar gösterdiği izlenebilmektedir. Sarı Dane çeşidi ise bitki başına 19.01 adet kapsül ile en düşük değeri almıştır. Kapsülde tohum sayısı açısından keten çeşitleri arasında önemli bir farklılık görülmeyp bu değer çeşitler arasında 9.36 (Sarı Dane) ile 9.72 (Kara Kız) adet/kapsül arasında değişmiştir. Kurt (1996), ketende bitki başına kapsül sayısının 20.0- 35.6 adet, kapsül başına tohum sayısının ise 4.3-7.0 adet arasında olduğunu; Bozkurt ve Kurt (2007), bitkide kapsül sayısının 11.42 ile 12.43 adet, kapsülde tohum sayısının ise 8.85 ile 8.93 adet arasında değiştiğini; Satapathi ve ark. (1987) bitkide kapsül sayısı ve kapsülde tohum sayısı arasında pozitif ve önemli bir ilişkinin olduğunu bildirmiştir. Kapsül sayısı ve kapsülde tohum sayısı gibi agronomik karakterler verimi büyük ölçüde etkilemekle birlikte hem çevresel etmenlerden hem de genetik faktörlerden etkilenmektedir. Birçok araştırmacı yaptıkları çalışmalarda kapsül sayısı ve kapsülde tohum sayısı açısından farklı sonuçlar elde etmişlerdir (Büyük, 1993; Akçalıcan, 1999; Eseroğlu, 2022).

Denemede keten çeşitlerinin kapsül ağırlığı açısından aldıkları değerler incelendiğinde Kara Kız çeşidinin bu özellik açısından ön plana çıktığı ve ortalama 3.06 g ile en ağır kapsüllere sahip olduğu görülmektedir. Sarı Dane çeşidi kapsül ağırlığı açısından 1.38 g ile en düşük değeri almıştır. Kara Kız çeşidi benzer şekilde kapsül eni (7.19 mm) ve kapsül boyu (7.86 mm) açısından da diğer çeşitlere göre daha yüksek değerler almıştır. Bu durum Kara Kız çeşidinin birçok özellik yönünden çalışmanın her iki yılında da diğer çeşitlere nazaran daha yüksek değerler aldığını göstermektedir. Tohum eni ve tohum boyu açısından keten çeşitlerinin performansları değerlendirildiğinde Kara Kız çeşidinin her iki özellik açısından da diğer çeşitlere göre daha yüksek değerler aldığı, Beyaz Gelin çeşidinin ise bu özellikler yönünden zayıf kaldığı çizelge 3'de görülebilmektedir. Bu bağlamda Kara Kız çeşidinin daha iri ve enli tohumlara sahip olduğu belirlenmiştir.

Keten çeşitlerinin yağ oranı, protein oranı ve rutubet oranı açısından aldıkları ortalama değerler Çizelge 4'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde yağ oranı açısın-

dan keten çeşitlerinin %30.29 ile %24.96 arasında değiştiği ve en fazla yağ oranına sahip çeşidin Sarı Dane olduğu görülebilmektedir. Beyaz Gelin çeşidi ise yağ oranı açısından %24.96 ile en düşük değeri almıştır.

Çizelge 4. Keten çeşitlerinin incelenen özellikler yönünden aldığı değerler ve oluşan gruplar

Yağ oranı (%)			
Çeşit	2022	2023	Ortalama
Beyaz Gelin	24.72	25.21	24.96 ^{BC}
Sarı Dane	29.76	30.82	30.29 ^A
Kara Kız	26.07	27.12	26.59 ^B
Ortalama	26.85	27.71	
LSD (%5)		0.128*	
CV(%)		4.525	
Protein oranı (%)			
Çeşit	2022	2023	Ortalama
Beyaz Gelin	21.46	22.56	22.01 ^B
Sarı Dane	22.15	23.87	23.01 ^A
Kara Kız	21.37	22.27	21.82 ^{BC}
Ortalama	21.66	22.90	
LSD (%5)		0.562*	
CV(%)		4.795	
Rutubet oranı (%)			
Çeşit	2022	2023	Ortalama
Beyaz Gelin	6.58	6.50	6.54
Sarı Dane	6.27	6.44	6.35
Kara Kız	6.63	6.55	6.59
Ortalama	6.49	6.49	
LSD (%5)		0.281 ^{0.D}	
CV (%)		3.826	
Karbonhidrat oranı (%)			
Çeşit	2022	2023	Ortalama
Beyaz Gelin	7.80	8.10	7.95 ^B
Sarı Dane	6.55	6.02	6.28 ^C
Kara Kız	8.63	8.57	8.60 ^A
Ortalama	7.66	7.56	
LSD (%5)		2.762**	
CV (%)		5.671	

** : P<0.01 düzeyinde önemlidir. * : P<0.05 düzeyinde önemlidir. O.D : İstatistiki olarak önemli değildir. Farklı harflerle gösterilen değerler %5 düzeyinde önemli grupları göstermektedir.

Koçak ve ark. (2023) yaptıkları çalışmada keten çeşitleri arasında ham yağ oranının %19.2 ile %39 arasında değiştiğini; Arslan ve ark. (2011) Çanak kale koşullarında yaptıkları çalışmada yağ oranının %38.8 ile %30.1 aralığında olduğunu; Karaaslan ve Tonçer (2001) Diyarbakır koşullarında yaptıkları çalışmada yağ oranının %30 ile %36 arasında değiştiğini bildirmiştir. Birçok yağ bitkisinde olduğu gibi ketende de protein ve ham yağ oranı en önemli kalite kriterlerinden biridir (Arslan ve ark., 2011). Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda birçok araştırmacı farklı ekolojik çevrelerde keten tohumlarının içerdiği ham yağ oranının ortalama %19 ile %43 arasında değerler aldığını bildirmiştir (El-Beltagi at al., 2007; Bayrak ve ark., 2010; El-Beltagi at al., 2011; Pali ve Mehta, 2014). Çalışmada elde ettiğimiz ortalama yağ oranının yapılan bazı çalışmalara göre düşük çıkması değerlendirilen çeşit sayısının az olmasının yanında iklim faktörlerinin etkisinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Keten çeşitlerinin ortalama protein oranı değeri %23.01 ile %21.82 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4). Sarı Dane çeşidi hem protein hem de içerdiği ham yağ oranı açısından diğer çeşitlere oranla daha yüksek değerler alarak dikkati çekmiştir. Morris ve ark. (2003) yaptıkları çalışmada keten tohumlarının ortalama %20 oranına protein içerdiğini bildirmiştir. Öksüz ve ark. (2015) yaptıkları çalışmada keten çeşitleri arasında protein içeriğinin %18-28.7 arasında değiştiğini ve en yüksek protein oranına Sarı 85 çeşidinin sahip olduğunu belirtmişlerdir. Konu ile ilgili yapılan benzer çalışmalarda ketenin ortalama %10-31 arasında protein içeriğine sahip olduğunu ve bu özellik açısından genotipler arasında geniş bir varyasyon olduğu belirlenmiştir (Bhatty ve Cherdklatgumchal, 1990; Oomah ve Mazza, 1993; Nitrayová, 2014). Çalışmada ketenin sadece yağ değil aynı zamanda iyi bir protein kaynağı olarak da kullanılabileceği sonucunda varılmıştır. Keten tohumlarının ihtiva ettiği rutubet oranı açısından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık görülmeyp bu değer %6.59 ile %6.35 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4).

Keten tohumlarının ihtiva ettiği ortalama karbonhidrat oranı incelendiğinde bu değer %6,28-%8,60 arasında değiştiği en yüksek karbonhidrat içeriğine sahip çeşidin Kara Kız, en düşük değere sahip çeşidin ise Sarı Dane olduğu Çizelge 4'den izlenebilmektedir. Karbonhidrat oranı açısından çeşitler arasında istatistiki açıdan %1 oranında önemli farklılık olduğu çalışmadan elde edilen sonuçlar arasındadır. Arslan ve ark. (2011), yaptıkları çalışmada farklı keten çeşitleri arasındaki karbonhidrat değerlerinin %9.62-6.73 arasında değiştiğini; Mueller at al. (2010), kahverengi keten tohumlarının ihtiva ettiği karbonhidrat içeriğinin sarı renkli tohumlara göre daha fazla olduğunu bildirmiştir.

Sonuç

Bu çalışma Muş ili ekolojik koşullarında 2022 ve 2023 yılları üretim sezonunda yürütülmüştür. Çalışmaya konu olan Kara Kız, Sarı Dane ve Beyaz Gelin keten çeşitleri Nisan ayının son haftasında ekilmiş olup Temmuz ayının ikinci haftasında hasat edilmiştir. Bu durum ketenin vejetasyon süresinin kısa olduğunu; kışları uzun ve sert yaz mevsimi ise kısa geçen Muş ili için ketenin bölgede tarımı yapılan ürünlere alternatif bir bitki olarak üretim desenine alınabileceğini göstermektedir. Dünyada ve ülkemizde giderek artan besin gereksinimleri düşünüldüğünde ihtiyaç duyulan yağ ve protein miktarının önemi de giderek artmaktadır.

Keten ihtiva ettiği yüksek yağ oranı nedeniyle bölgede potansiyel bir bitki olarak düşünülmektedir. İki yıl süre ile yürütülen çalışmada elde edilen sonuçlar da ketenin bölgede yetiştiriciliğinin uygun olduğunu, çiftçi için alternatif bir gelir kaynağı olabileceğini ve giderek artan yağ açığımızın azaltılmasında fayda sağlayabileceğini göstermektedir. Çalışmada denemede kullanılan üç keten çeşidinin de bölgede yazlık olarak tarımının yapılabileceği sonucunda varılmıştır. Bu bağlamda bitkisel özellikler açısından Kara Kız çeşidi, yağ ve protein oranı açısından ise Sarı Dane çeşidi ön plana çıkmıştır. Çalışmanın kapsamını ve önemini artırmak açısından Muş ekolojik koşullarında daha fazla keten çeşidi kullanılarak ile farklı yetiştirme tekniklerinin uygulanması önem arz etmektedir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

Etik

Bu çalışma etik kurul onayı gerektirmez.

Yazar Katkı Oranları

Çalışmanın Tasarlanması: ŞÇB (%25), NAY (%25), SB (%50)

Veri Toplanması: ŞÇB (%40), NAY (%50), SB (%10)

Veri Analizi: ŞÇB (%50), NAY (%50)

Makalenin Yazımı: ŞÇB (%40), NAY (%40), SB (%20)

Makalenin Gönderimi ve Revizyonu: ŞÇB (%75), NAY (%25)

KAYNAKLAR

- Akçalıcan R. R., 1999. Bazı keten genotiplerinin agonomik ve kalite özellikleri üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi (Basılmamış), İzmir
- Akçalıcan, R.R., Yüce S., Aykut F., Furan. M.A., 2003. Ketende bazı agronomik özellikler arası ilişkiler. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi 13-17 Ekim. Diyarbakır.
- Arslan, O., Kahraman, F., Bayram, Ö. T., Turhan, H., 2011. Çanakkale koşullarında yetiştirilen keten genotiplerinin tohum verimi ve bazı kalite özelliklerinin incelenmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 8(3), 1-7.
- Ataseven, Y., Arısoy, H., Güler, B., Demirdöğen, A., Ören, N., Olhan E., 2020. Küresel tarım politikaları ve Türkiye tarımına yansımaları. Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi, Kongre Bildiriler Kitabı-1, 13-17 Ocak, Ankara, s. 11-36
- Bayrak, A., Kiralın, M., Ipek, A., Arslan, N., Cosge, B., Khawar, K. M., 2010. Fatty acid composition of linseed (*Linum usitatissimum* L.) genotypes of different origin cultivated in Turkey. Biotechnol. & Biotechnol. Eq., 24(2), 1836-1842. <http://dx.doi.org/10.2478/v10133-010-0034-2>
- Bayram, Ç., Yalınkılıç, N. A., Başbağ, S., 2024. Investigation of germination and early seedling development of some flax (*Linum usitatissimum* L.) seeds under salt stress. Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences, 14(1), 64-70.
- Bhatty, R.S., Cherdklatgumchal, P., 1990. Compositional analysis of laboratory prepared and commercial samples of linseed meal and of hull isolated from flax. Journal of the American Chemical Society, 67: 79-84.
- Bozkurt, D., 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.
- Büyüç, H., 1993. Çukurova koşullarında sulanabilen alanlarda ketenin (*Linum usitatissimum* L.)'de uygun sıra arası mesafesinin saptanması üzerine bir araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi Adana.
- Çoban, A., Şahin, C. B., İşler, N., 2021. Bazı keten çeşitlerinde farklı sıra aralıklarının verim ve verim unsurları üzerine etkisi. Biological Diversity and Conservation, 14(2), 208-213.
- Demirbaş, A., Geren, H., 2023. Farklı Azot Seviyelerinin Keten (*Linum usitatissimum*) bitkisinde verim ve bazı verim özelliklerine etkisi. ISPEC Journal of Agricultural Sciences, 7(2), 237-244.
- El-Beltagi, H. S., Salama, Z. A., El-Hariri, D. M., 2007. Evaluation of fatty acids profile and the content of some secondary metabolites in seeds of different flax cultivars (*Linum usitatissimum* L.). Gen. Appl. Plant Physiol., 33(3-4), 187-202
- El-Beltagi, H. S., Salama, Z. A., El-Hariri, D. M., 2011. Variation in oil and some phytochemical contents in flaxseed cultivars (*Linum usitatissimum* L.). EJEAFChE., 10(8), 271-272.
- 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, Konya
- Eseroğlu, S., 2022. Yağ keteninde (*Linum usitatissimum* L.) farklı ekim normlarının verim ve kaliteye etkisi (Master's thesis, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi).
- Eseroğlu, S., Demir, İ., 2022. Farklı ekim normlarının yağ keteninde (*Linum usitatissimum* L.) bitki gelişimi ve sıklığına etkisi. 21. Yüzyılda Fen ve Teknik, 9(17), 1-9.
- Faithfull, N. T. ve James, T., 1992. Analytical Laboratory. The University College of Wales. U.K.
- Goyal, A., Sharma, V., Upadhyay, N., Gill, S., Sihag, M., 2014. Flax and flaxseed oil: an ancient medicine and modern functional food. J. Food Sci. Tech. Mys. 51, 1633-1653 <https://doi.org/10.1007/s13197-13013-11247-13199>.
- Karaaslan, D., Tonçer Ö., 2001. Diyarbakır koşullarında bazı keten çeşitlerinin adaptasyonu üzerine bir araştırma. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ.
- Koçak, M. Z., Yıldırım, B., Kaysim, M. G., 2023. Tescilli bazı keten (*Linum usitatissimum* L.) çeşitlerine ait yağ oranları ve yağ asidi bileşimlerinin belirlenmesi. Şırnak Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 4(1), 21-31.
- 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., 1996. Bazı Keten Çeşitlerinin (*Linum usitatissimum* L.) Tane Verimi ve Verim Unsurları ile Bazı Tarımsal Karakterleri Üzerinde Bir Araştırma. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 11 (1): 87-92.
- Kurt, O., Doğan, H., Demir, A., 2006. Samsun ekolojik koşullarına uygun kışlık keten çeşitlerinin belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 21(1), 1-5.
- Kurt O, Uysal H, Demir A, Göre M., 2015. Samsun ekolojik koşullarında geliştirilen bazı keten (*Linum usitatissimum* L.) hatlarının tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 136-140.
- Mackiewicz-Talarczyk M, Barriaga-Bedoya J, Mankowski J, Pniowska I 2008. Global flax market situation. ID#97, International Conference on Flax and Other Bast Plants (ISBN #978-0-9809664-0-4), pp 408-412.

- Menderes, H. K. 2019. Keten (*Linum usitatissimum* L.) Bitkisinde farklı ekim zamanlarının verim ve verim unsurları üzerine etkisinin belirlenmesi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 51 s.
- Morris, D.H., 2003. Flax: A health and nutrition primer. 3rd ed, p.11 Winnipeg: Flax Council of Canada. Downloaded from <http://www.jitinc.com/flax/brochure02.pdf> (verified on 4/6/12)
- Mueller, K., Eisner, P., Yoshie-Stark, Y., Nakada, R., Kirchhoff, E., 2010. Functional properties and chemical composition of fractionated brown and yellow linseed meal (*Linum usitatissimum* L.). Journal of Food Engineering, 98(4), 453-460.
- Nitrayová, S., Brestenský, M., Heger, J., Patráš, P., Rafay, J., Sirotkin, A., 2014. Amino acids and fatty acids profile of chia (*Salvia hispanica* L.) and flax (*Linum usitatissimum* L.) seed. Slovak Journal of Food Sciences, 8(1).
- Oomah, B.D., Mazza, G., (1993): Flaxseed proteins - a review. Food Chemistry, 48: 109-114.
- Oomah, B. D., Mazza, G., Cui, W., 1994. Optimization of protein extraction from flaxseed meal. Food Research International, 27(4): 355- 361. doi: 10.1016/0963-9969(94)90191-0.
- Öksüz, A., Bahadır, N. P., Yıldırım, M. U., Sarihan, E. O., 2015. Farklı keten tür ve çeşitlerinin besin bileşenleri, yağ asitleri ve mineral içeriklerinin karşılaştırılması. Journal of Food and Health Science, cilt.1, sa.3, ss.124-134.
- Örs, Ö., Öztürk, Ö., 2018. Konya koşullarında yağlık keten (*Linum usitatissimum* L.) çeşitlerinin verim ve bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Selcuk Journal of Agricultural and Food Sciences 32(3):305-311.
- Pali, V., Mehta, N., 2014. Evaluation of oil content and fatty acid compositions of flax (*Linum usitatissimum* L.) varieties of India. Journal of Agricultural Science, 6(9), 198.
- Satapathi, D., Misra, R.C., Panda, B.S., 1987. Variability correlation and path-coefficient analysis in linseed. Journal of Oilseed Research. No: 4: 1, 28-34.
- Shim, Y. Y., Gui, B., Wang, Y., Reaney, M. J., 2015. Flaxseed (*Linum usitatissimum* L.) oil processing and selected products. Trends in Food Science & Technology, 43(2), 162-177.
- Şahin, S., Demir, İ., 2021. Yağ keteninde (*Linum usitatissimum* L.) farklı ekim normlarının verim ve kaliteye etkisi. 21. Yüzyılda Fen ve Teknik, 8(16), 77-90.
- Tarım, M. C., 1950. Ketenin lif bitkisi olarak teknoloji bakımından zirai ve botanik temellere dayanarak takdiri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları No: 2, s. 295.
- Tunçtürk, M., 2007. Van koşullarında bazı keten *Linum usitatissimum* L. çeşitlerinin verim ve bazı verim öğelerinin belirlenmesi. Journal of Agricultural Sciences, 13(04), 365-371.
- Tunçtürk, R., Tunçtürk, M., 2021. Farklı ekim zamanı ve fosfor dozlarının keten (*Linum usitatissimum* L.)'in verim ve kalite özelliklerine etkisi. Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 35(1), 163-180.
- Warkhade, G.S., Babu, A.V., 2019. Combustion characteristics of linseed (*Linum usitatissimum*) methyl ester fuelled biodiesel blends in variable compression ratio diesel engine. Aust. J. Mech. Eng. 17, 38-51. <https://doi.org/10.1080/14484846.14482018.11525170>.
- Worku, N., Heslop-Harrison, J. S., Aduugna, W. 2015. Diversity in 198 Ethiopian linseed (*Linum usitatissimum*) accessions based on morphological characterization and seed oil characteristics. Genetic Resources And Crop Evolution, 62, 1037-1053.
- Yıldırım, M. U., 2005. Seçilmiş alternatif keten (*Linum usitatissimum* L.) hatlarının verim ve verim öğeleri bakımından karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Tarla Bitkileri A.B.D. Doktora Tezi.
- Yıldırım, M., Arslan, N., 2013. Seçilmiş keten (*Linum usitatissimum* L.) hatlarının bazı bitkisel özelliklerinin karşılaştırılması. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 22(2), 59-68.
- Yılmaz, S., Uzun, A., 2019. Keten tarımı, Karadeniz Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları No: 2019-04, Samsun, s. 49,243.