

Keten (*Linum usitatissimum* L.) Bitkisinde Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Verim  
Unsurları Üzerine Etkisinin Belirlenmesi

Hayati Kağan Menderes

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Kasım 2019

Determination of The Effect of Different Sowing Times in Flax (*Linum usitatissimum* L.)  
on Yield and Yield Components

Hayati Kağan Menderes

**MASTER OF SCIENCE THESIS**

Department of Field Crops

November 2019

Keten (*Linum usitatissimum* L.) Bitkisinde Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Verim  
Unsurları Üzerine Etkisinin Belirlenmesi

Hayati Kağan Menderes

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı  
Endüstri Bitkileri Bilim Dalında  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
Olarak Hazırlanmıştır

Danışman: Doç. Dr. Duran KATAR

Bu Tez ESOGÜ BAP tarafından '2018-2282' no'lu proje çerçevesinde desteklenmiştir.

Kasım 2019

## ONAY

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Hayati Kağan Menderes'in YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı "Keten (*Linum usitatissimum* L.) Bitkisinde Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisinin Belirlenmesi" başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek oybirliği ile kabul edilmiştir.

**Danışman** : Doç. Dr. Duran KATAR

**İkinci Danışman** : -

**Yüksek Lisans Tez Savunma Jürisi:**

**Üye** : Prof. Dr. Murat OLGUN

**Üye** : Doç. Dr. Duran KATAR

**Üye** : Doç. Dr. Yusuf ARSLAN

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ..... tarih ve  
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Hürriyet ERŞAHAN  
Enstitü Müdürü

## ETİK BEYAN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Doç. Dr. Duran KATAR danışmanlığında hazırlamış olduğum "Keten (*Linum usitatissimum* L.) Bitkisinde Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisinin Belirlenmesi " başlıklı YÜKSEK LİSANS tezimin özgün bir çalışma olduğunu; tez çalışmamın tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; tezimde verdiğim bilgileri, verileri akademik ve bilimsel etik ilke ve kurallara uygun olarak elde ettiğimi; tez çalışmamda yararlandığım eserlerin tümüne atıf yaptığımı ve kaynak gösterdiğimi ve bilgi, belge ve sonuçları bilimsel etik ilke ve kurallara göre sunduğumu beyan ederim. 28/11/2019

Hayati Kağan Menderes

## ÖZET

Bu çalışmanın amacı, 2018 yılında Eskişehir ekolojik koşullarında 3 farklı ekim zamanının (22 Mart, 29 Mart, 5 Nisan) 3 farklı keten çeşidi (Sarı-85, Royal ve Olin) üzerindeki etkilerini belirlemektir. Çalışma Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında yürütülmüştür. Deneme Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 2 faktörlü ve 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede ana parsellere 3 farklı zamanda ekim ve alt parsellere ise 3 farklı çeşit yerleştirilmiştir. Bu çalışmada; 3 farklı ekim zamanının 3 farklı keten çeşidinde bitki boyu, ilk dallanma yüksekliği, bitki başına dal sayısı, kardeşlenme, bitki başına kapsüllü dal sayısı, bitki başına tohum verimi, 1000 tohum ağırlığı, biyolojik verim, tohum verimi, yağ oranı, yağ asitleri kompozisyonu ve yağ verimi üzerine etkileri araştırılmıştır.

Sonuç olarak Eskişehir ekolojik koşullarında yapılacak olan keten tarımı için en uygun ekim zamanının 22 Mart ve en uygun çeşidin ise Sarı-85 olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Keten (*Linum usitatissimum* L.), ekim zamanı, çeşit, yağ oranı, yağ asidi kompozisyonu, verim

## SUMMARY

The aim of this study is to determine the effect of 3 different sowing times (22 March, 29 March, 5 April) on 3 different flax (Sarı-85, Royal and Olin) genotypes in Eskişehir ecological conditions in 2018. The study was carried out in the experimental field of University of Eskişehir Osmangazi, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops. The experiment was performed in Randomized Complete Block Design with 2 factors and 3 replications. In the experiment, 3 different sowing times were placed in the main plot and three different kinds of flax genotypes were placed in the subplots. In this study; the effect of 6 different sowing times on 3 different kinds of flax will be determined for plant height, first branch height, number of branches per plant, tillering, capsule number per plant, branches per plant, seed yield per plant, 1000 seed weight, biological yield, seed yield, oil content, fatty acid composition, and oil yield.

As a result, the most suitable sowing time for the flax cultivation in Eskişehir ecological conditions was determined as March 22 and the most suitable cultivar was Olin.

**Keywords:** Flax (*Linum usitatissimum* L.), Sowing time, Cultivars, Oil rate, Oil acids composition, yield

## TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimim boyunca bana yol gösteren, bilgilerini paylaşan ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen danışmanım Sayın Doç. Dr. Duran KATAR' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Çok değerli bilgi ve birikimini benden hiçbir zaman esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Murat OLGUN'a teşekkürü bir borç bilirim. Denememin kurulmasında, tez yazımında, analizlerin yapılması ve verilerin incelenmesinde bana yardımcı olan Ziraat Yüksek Mühendisi Doğan AYDIN'a çok teşekkür ederim. Çalışmamı proje olarak destekleyen Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonuna teşekkür ederim.



## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

<b>ÖZET</b> .....	vi
<b>SUMMARY</b> .....	vii
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	viii
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	ix
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ</b> .....	x
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	xii
<b>1.GİRİŞ VE AMAÇ</b> .....	1
<b>2.LİTERATÜR ARAŞTIRMASI</b> .....	3
<b>3.MATERYAL VE YÖNTEM</b> .....	7
3.1. Deneme Arazisinin Toprak Özellikleri.....	8
3.2. Deneme Alanının İklim Özellikleri.....	9
3.3. Araştırmada İncelenen Konular.....	11
3.3.1. İstatistiki bulgular ve değerlendirme.....	14
<b>4.BULGULAR VE TARTIŞMA</b> .....	15
4.1. Bitki Boyu (cm).....	15
4.2. Bitki Başına Kapsül Sayısı (adet/bitki).....	17
4.3. Biyolojik Verim (kg/da).....	18
4.4. İlk Dallanma Yüksekliği (cm).....	20
4.5. Ana Saptaki Dal Sayısı (adet/bitki).....	22
4.6. Kardeş Sayısı (adet/bitki).....	23
4.7. Ana Saptaki Kapsüllü Dal sayısı (adet/bitki).....	25
4.8. Bitki Başına Tohum Verimi (g/bitki).....	26
4.9. 1000 Dane Ağırlığı (g).....	27
4.10. Tohum Verimi (kg/da).....	29
4.11. Yağ Oranı (%).....	30
4.12. Yağ Verimi (kg/da).....	32
4.13. Yağ Asitleri Kompozisyonu.....	34
4.13.1. Palmitik Asit (%).....	34
4.13.2. Stearik Asit (%).....	36
4.13.3. Linolenik Asit (%).....	37
4.13.4. Oleik Asit (%).....	39
4.13.5. Linoleik Asit (%).....	41
<b>5.SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....	43
<b>KAYNAKLAR DİZİNİ</b> .....	48

## **ÇİZELGELER DİZİNİ**

<b><u>Cizelge</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
3.1. Deneme Yeri Toprağının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri .....	8
3.2. Deneme Alanının 2018 ve Uzun Yıllara Ait Bazı İklim Verileri .....	10
4.1. Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin bitki boyuna ait varyans analizi .....	15
4.2. Farklı Keten Çeşitleri, Ekim Zamanları ve İnteraksiyona Ait Bitki Boyu Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar .....	16
4.3. Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin bitki başına kapsül sayısına ait varyans analizi .....	17
4.4. Farklı Keten Çeşitleri, Ekim Zamanları ve İnteraksiyona Ait Kapsül Sayısı Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar .....	18
4.5. Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin biyolojik verimine ait varyans analizi .....	19
4.6. Farklı Keten Çeşitleri, Ekim Zamanları ve İnteraksiyona Ait Biyolojik Verim Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar .....	19
4.7. Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin ilk dallanma yüksekliğine ait varyans analizi .....	20
4.8. Farklı Keten Çeşitleri, Ekim Zamanları ve İnteraksiyona Ait İlk Dallanma Yüksekliği Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar .....	21
4.9. Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin ana saptaki dal sayısına ait varyans analizi .....	22
4.10. Farklı Keten Çeşitleri, Ekim Zamanları ve İnteraksiyona Ait Ana Saptaki Dal Sayısı Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar .....	22
4.11. Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin bitki başına kardeş sayısına ait varyans analizi .....	24
4.12. Farklı Keten Çeşitleri, Ekim Zamanları ve İnteraksiyona Ait Kardeş Sayısı Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar .....	24
4.13. Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin ana saptaki kapsüllü dal sayısına ait varyans analizi ...	25
4.14. Farklı Ekim Zamanları, Keten Çeşitleri ve İnteraksiyona Ait Ana Saptaki Kapsüllü Dal Sayısı Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar .....	25
4.15. Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin bitki başına tohum verimine ait varyans analizi .....	26
4.16. Farklı Ekim Zamanları, Keten Çeşitleri ve İnteraksiyona Ait Bitki Başına Tohum Verimi Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar .....	27
4.17. Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin 1000 dane ağırlığına ait varyans analizi .....	28
4.18. Farklı Ekim Zamanları, Keten Çeşitleri ve İnteraksiyona Ait 1000 Dane Ağırlığı Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar .....	28
4.19. Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin tohum verimine ait varyans analizi .....	29
4.20. Farklı Ekim Zamanları, Keten Çeşitleri ve İnteraksiyona Ait Tohum Verimi Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar .....	30
4.21. Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin yağ oranına ait varyans analizi .....	31

## ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.22. Farklı Ekim Zamanları, Keten Çeşitleri ve İnteraksiyona Ait Yağ Oranı Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar .....	32
4.23. Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin yağ verimi üzerine etkisine dair yapılan varyans analizi .....	33
4.24. Farklı Ekim Zamanları, Keten Çeşitleri ve İnteraksiyona Ait Yağ Verimi Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar .....	33
4.25. Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin palmitik asit oranına ait varyans analizi .....	35
4.26. Farklı Keten Çeşitleri, Ekim Zamanları ve İnteraksiyona Ait Palmitik Asit Oranlarının Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar .....	35
4.27. Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin stearik asit oranına ait varyans analizi .....	36
4.28. Farklı Keten Çeşitleri, Ekim Zamanları ve İnteraksiyona Ait Stearik Asit Oranlarının Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar .....	36
4.29. Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin linolenik asit oranına ait varyans analizi .....	38
4.30. Farklı Keten Çeşitleri, Ekim Zamanları ve İnteraksiyona Ait Linolenik Asit Oranlarının Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar .....	38
4.31. Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin oleik asit oranına ait varyans analizi .....	40
4.32. Keten Çeşitleri, Ekim Zamanları ve İnteraksiyonlara Ait Oleik Asit Oranlarının Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar .....	40
4.33. Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin linolek asit oranına ait varyans analizi .....	41
4.34. Keten Çeşitleri, Ekim Zamanları ve İnteraksiyonlara Ait Linoleik Asit Oranlarının Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar .....	41

**SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ****Simgeler**

%

cm

da

ha

g

kg

m

m<sup>2</sup>

mm

**Açıklama**

Yüzde

Santimetre

Dekar

Hektar

Gram

Kilogram

Metre

Metrekare

Milimetre

**Kısaltmalar**

F değ.

KO

KT

LSD (AÖF)

ÖD

SD

TGK

VK

**Açıklama**

Varyans Analiz Değeri

Kareler Ortalaması

Kareler Toplamı

Asgari Önemli Fark

Önemli Değil

Serbestlik Derecesi

Türk Gıda Kodeksi

Varyasyon Kaynakları

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Keten (*Linum usitatissimum* L.) bitkisi, dünyada buğday ve arpa ile birlikte ilk kültüre alınan bitkilerinden birisi olarak bilinmektedir (Yıldırım, 2005; Geçit vd., 2009). Keten dünyada 13 cins ve 300 türü içerdiği bilinen Linaceae familyasına bağlı bir türdür. Linaceae familyasına bağlı *Linum* cinsinin dünyada tek ve çok yıllık olmak üzere 100, ülkemizde ise 38 türü bulunmaktadır (Yıldırım, 2005). Tarihte keten bitkisi ilk olarak lif üretimi amacıyla kültüre alınmış ve uzun yıllar boyunca lif üretimi amacıyla yetiştiriciliği yapılmıştır. Daha sonraki dönemlerde ise yağlık tipler de geliştirilmiş ve bitkisel yağ üretimi amacıyla da üretimi yapılmaya başlanmıştır (Tunçtürk, 2007). Ketenin uzun boylu, yüksekte dallanan ve kuvvetli liflere sahip olan tipleri lif üretimi amacıyla, kısa boylu, kısmen alçaktan dallanan ve fazla sayıda yan dallara sahip tipleri ise yağlık olarak üretilmektedir. Genel anlamda yağ tipi ketenler, Güneybatı Asya (Hindistan, Afganistan ve Türkistan), lif tipi keten ise Akdeniz havzasında yayılış göstermektedir. Ayrıca lif tipi ketenlerin diğer bir yayılış bölgesi Kuzey Avrupa'da Baltık bölgesi olarak kabul edilmektedir. Fakat bu tipler daha sonra kısa ve daha fazla dallanan, bol tohumlu yağlık formlara dönüştüğü ileri sürülmektedir (Yıldırım, 2005).

Yağlık ketenlerin tohumlarında % 35-45 oranında yağ bulunmaktadır. Ticari değeri yüksek olan keten yağı ülkemizde 'bezir yağı' olarak bilinmektedir (Yıldırım ve Arslan, 2013; Gallardo vd., 2014; Ghanbari-odivi vd., 2013 ve Maurya vd., 2017). Tohumlardan yağ çıkarıldıktan sonra geriye kalan küspe (% 32-37 protein ve % 5-8 yağ) hayvancılıkta önemli bir kesif yem kaynağı olarak kullanılmaktadır (Tunçtürk, 2007 ve Yıldırım, 2005). Keten yağının iyot değerleri (160-200) ve linolenik asit oranı (% 50-70) yüksek olup (Popa vd., 2012), dünyada üretimi yapılan yağın büyük bir kısmı vernik, boya, cila, matbaa mürekkebi üretiminde, cam macununda, muşamba yapımında, sabunculukta, dokumacılıkta, suni ipek haşılmasında ve balon bezlerinin üretiminde kullanılmaktadır (Yıldırım, 2005). Son yıllara kadar yağın bu özellikleri nedeniyle yemeklik yağ olarak kullanılması mümkün olmamıştır. Fakat son yıllarda yapılan ıslah çalışmalarıyla Avustralya'da gen mutasyonu ıslahı yöntemiyle keten yağı içerisinde yüksek oranda bulunan linolenik (omega-3) yağ asidi % 3'lerin altına düşürülmüş çeşitler geliştirilerek yemeklik yağ olarak kullanımına da başlanmıştır. (Ali vd., 2016; Tunçtürk, 2007; Yıldırım, 2005 ve Arslan vd., 1998). Ayrıca

keten yağı kolesterolü azalttığı, göğüs, kalın bağırsak, prostat kanserini önleyici, sıtma hastalığına karşı E vitamin kaynağı ve alerjilerin önlenmesinde de etkili olması nedeniyle halk hekimliğinde kullanılmaktadır (Yıldırım, 2005). Tıpta ise linolenik asidin ateş düşürücü, iltihap kurutucu ve alerjik etkisinin olmayışı nedeniyle de cerrahi pansuman üretiminde kullanılmaktadır (Yıldırım, 2005). Halk hekimliğinde ise keten tohumundan, birçok hastalığa karşı koruyucu etkiye sahip olması nedeniyle kahvaltılık gevrek olarak, unlu mamullere katılarak ve öğütülerek yemeklerin içerisine katılmak suretiyle faydalanılmaktadır (Yıldırım, 2005).

Liflik ketenlerden elde edilen lifler doğal ve ısı yalıtımının iyi olması nedeniyle keten bezi yapımı başta olmak üzere sicim, halat ve urgan yapımında da kullanılmaktadır. Ayrıca çiçekli dönemdeki hoş görüntüsü nedeniyle süs bitkisi olarak kullanılan tipleri de geliştirilmiş bulunmaktadır. Yağlık ketenlerin sap ve dalları ile liflik ketenlerin sap artıkları da kâğıt sanayinde faydalanılan önemli hammaddelerdir. Bitki erozyon sorunu yaşanan bölgelerde sık bir şekilde ekilerek erozyon önleyici bir münavebe bitkisi olarak kullanılabilir (Yıldırım, 2005).

Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi ketende de uygun ekim zamanının belirlenmesi, ekilen tohumların en yüksek oranda çimlenerek toprak yüzeyine kısa sürede çıkması, birim alanda optimum bitki sayısının oluşması, bitkilerin çiçeklenme, tozlanma ve dölllenme periyoduna yeterli düzeyde büyüme ve gelişmesini tamamlamış olarak ve yüksek sıcaklıklar ve sıcak rüzgarlar bastırmadan önce ulaşabilmeleri ve sonuçta da birim alandan hedeflenen verim ve kaliteye ulaşılması açısından büyük önem taşımaktadır (Bozkurt ve Kurt, 2007; Chauhan vd., 2008 ve Maurya vd., 2017). Bu nedenle özellikle sulamasız koşullarda yapılacak olan keten üretiminde yüksek tohum verimine ulaşabilmek için en uygun ekim zamanının belirlenmesi büyük öneme sahiptir. Ülkemizin farklı bölgelerinde ve dünyanın değişik yerlerinde bu konuda çalışmalar yürütülmüş ve yeni çeşitler geliştirildikçe de yürütülmeye devam edilecektir (Bozkurt ve Kurt, 2007; Chauhan vd., 2008; Kandil vd., 2010; Ghanbari-odivi vd., 2013; Abd El-Mohsen vd., 2013; Prakash, 2013; Gallardo vd., 2014; Rokade vd., 2015; Elayan Sohair vd., 2015 ve Maurya vd., 2017).

Bu çalışmanın amacı Eskişehir ekolojik koşullarında yapılacak olan yazlık yağlık keten üretimi için en uygun ekim zamanını ve yağlık keten genotipini belirlemektir.

## 2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Tarımsal üretimde hedeflenen verim ve kaliteye ulaşabilmek için yüksek genetik potansiyele sahip tohumluğun uygun ekolojide yetiştirilmesi kadar yetiştiricilik uygulamalarının da etkisi bulunmaktadır. Bu nedenle tarımsal araştırmalarda yoğun bir şekilde en uygun yetiştiricilik yöntemini (sulama, gübreleme, ekim zamanı, ekim normu, ekim derinliği vb.) belirlemek üzere çalışmalara devam edilmektedir. Bu çalışmalarla bir taraftan bölgeler için uygun olan genotipler belirlenirken diğer taraftan da uygun yetiştiricilik uygulamaları belirlenmeye çalışılmaktadır.

Arslan vd. (1997), bu çalışmada, Ankara koşullarında farklı dozlarda gama radyasyonunun Sarı-85 keten çeşidinin verim ve verim unsurları üzerine etkisi araştırılmıştır. Düşük radyasyon dozlarının verim ve verim unsurları üzerine etkisi daha olumlu bulunmuştur.

Couture vd. (2004), Kanada'da lif ketenlerinin verim, birim alana bitki sayısı ve bitki büyümesi açısından en uygun ekim derinliği ve tohum yatağı hazırlama yöntemini belirlemek için 2 yıllık bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmadan en uygun ekim derinliğinin 2 cm olduğunu ve farklı tohum yatağı hazırlama yöntemlerinin ise önemli bir fark oluşturmadığını bildirmişlerdir.

Bozkurt ve Kurt (2007), Samsun ekolojik koşullarında 2003-2004 vejetasyon döneminde yağlık ketende en uygun sonbahar ekim zamanını belirlemek için yürütmüş oldukları çalışmada en uygun ekim zamanının toprak sıcaklığının 20 °C olduğu 3 Ekim tarihi olduğunu bildirmişlerdir.

Yıldırım ve Arslan (2005), bu araştırma, Ankara koşullarında iki yıl (2002 ve 2003) süreyle yürütülmüştür. Her iki yılda da yazlık ve kışlık olarak ekim yapılmıştır. Fakat ters giden kış koşulları sebebiyle kışlık ekimlerden sonuç alınamamıştır. Yazlık ekimler 215 hat arasından ayrılan 15 hat ile yapılmıştır. Dekara tohum veriminde olumlu ve en yüksek korelasyonu veren verim unsuru biyolojik verim olmuştur.

Tunçtürk (2007), tarafından Van ekolojik koşullarında uygun keten çeşitlerinin (Antares, Sarı-85, Linda, Flanders, Atalanta, Norman, McGregor, Dakota, Raulin, Mikael ve Royal) belirlenmesi amacıyla bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan keten çeşitlerinin Van ekolojik koşullarında farklı performanslar gösterdiği ve en yüksek tohum (145,35 kg/da) ve yağ (50,3 kg/da) verimi değerlerinin Linda keten çeşidinden alındığını bildirmiştir.

Chauhan vd. (2008), Hindistan'da 1998-99 ve 1999-2000 vejetasyon döneminde keten bitkisinin farklı çeşitleri kullanılarak sonbaharda en uygun ekim zamanını (10 Ekim, 25 Ekim ve 10 Kasım) belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada en yüksek tohum veriminin Neelam çeşidinden ve 25 Ekim tarihinde yapılan ekimden alındığını bildirmişlerdir.

Kandil vd. (2010), Mısır'da farklı liflik keten çeşitlerini kullanarak ekim zamanlarının (20 Ekim, 10 Kasım ve 1 Aralık) lif verimi üzerine etkisini belirlemek üzere yürütmüş oldukları çalışmada en yüksek lif veriminin 20 Ekim tarihinde yapılan ekimden alındığını bildirmişlerdir.

Popa vd. (2012), Romanya'da keten tohumunun yemeklik yağ kalitesini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Analiz edilen materyallerde doymamış yağ asitlerinden % 53,21 linolenik, %18,51 oleik, % 17,25 linoleik asit bulunduğunu ve doymuş asitlerinden ise % 6,58 palmitik ve % 4,43 stearik asit bulunduğunu ortaya koymuşlardır. Ayrıca keten tohumlarının yağ oranının ise %30 seviyelerinde olduğunu bildirmişlerdir.

Abd El-Mohsen vd. (2013), 3 farklı ekim zamanında (15 Kasım, 30 Kasım ve 15 Aralık) ve farklı ekim normlarını (14, 16 ve 18 kg/da) kullanarak Mısır'da yürütmüş oldukları çalışmada tohum verimi için en uygun ekim zamanının 15 Kasım olduğunu bildirmişlerdir.

Prakash (2013), Hindistan'da 4 farklı ekim zamanını (14 Kasım, 24 Kasım, 04 Aralık ve 14 Aralık) kullanarak yürütmüş olduğu çalışmada en yüksek tohum veriminin 14 Kasım tarihinde yapılan keten ekiminden aldığını bildirmiştir.



Ghanbari-odivi vd. (2013), İran'da 2012 yılında farklı ekim zamanlarının (30 Nisan, 10 Mayıs, 20 Mayıs ve 30 Mayıs) ketende tohum verimi üzerine etkisini belirlemek üzere bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada en yüksek tohum verimini 30 Nisan ve 10 Mayıs tarihlerinden 393 ve 366 kg/ha olarak aldıklarını ve geciken ekim zamanına bağlı olarak verimde azalma olduğunu kaydetmişlerdir.

Reddy vd. (2013), 58 farklı genotip kullanarak 2010-2011 yıllarında yürütmüş olduğu çalışmada 48 genotip incelenen tüm özellikler bakımından farklılık gösterirken, diğer 10 genotip ise bitki başına dal sayısı hariç diğer özelliklerde önemli farklılık göstermiştir. Bitki boyu, bitki başına dal sayısı, 1000 tohum ağırlığı, bitki başına verim, omega-6 yağ asidi ve secoisolariciresinol diglucoside (SDG) yağ asidinin yüksek bir kalıtım derecesine sahip olduğunu bildirmiştir.

Gallardo vd. (2014), Arjantin'de yağlık ketende farklı ekim zamanları (11 Haziran ve 30 Temmuz) ve çeşitlerin tohum verimi, yağ oranı ve yağ verimi üzerine etkisini belirlemek için yürütmüş oldukları çalışmada en yüksek tohum ve yağ verimi bakımından en uygun ekim zamanının 11 Haziran tarihi olduğunu bildirmişlerdir.

Rokade vd. (2015), Hindistan'da en uygun ekim zamanını (7 Ekim, 14 Ekim, 20 Ekim, 25 Ekim, 30 Ekim ve 5 Kasım) belirlemek için yürütmüş oldukları çalışmada en yüksek keten tohumu veriminin 886 kg/ha ile 7 Ekim tarihinde yapılan ekimden alındığını bildirmişlerdir.

Elayan Sohair vd. (2015), Mısır'da yağlık ketenler için iki farklı ekim zamanında (1 Kasım ve 1 Aralık) ve 8 farklı çeşit (Sakha 3, Sakha 1, Sakha 2, Giza10, Strain 22, Strain 11, Strain 402/1 ve Strain 2465/1/3) kullanarak bir araştırma yürütmüşlerdir. Çalışmada en yüksek tohum ve yağ verimleri 1 Kasım tarihinde yapılan ekimden alındığını rapor etmişlerdir.

Muhammad Bismillah vd. (2015), Pakistan'da sekiz farklı keten genotipi ve iki sıra aralığını (30 ve 45 cm) kullanarak sulu koşullarda bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada farklı sıra aralığı ve genotiplerin bitki boyu, bitki başına dal sayısı, bitki başına kapsül sayısı, 1000 tohum ağırlığı, biyolojik verim, tohum verimi, sap verimi ve hasat indeksi gibi

parametreler üzerinde etkili olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmanın sonucunda en yüksek tohum veriminin 30 cm aralığından ve Carlos-80 genotipinden alındığını bildirmişlerdir.

Ali vd. (2016), Pakistan'da 2008-2009 yıllarında yağlık keten üretiminde en uygun sıra arası ve sıra üzeri mesafeyi belirlemek için bir çalışma yapmışlardır. Yürütmüş oldukları çalışmada en yüksek tohum veriminin 30 x 15 cm bitki sıklığından elde edildiğini ve bu sıklıktan elde edilen verimle 30 x 10 cm bitki sıklığından elde edilen verim aynı grupta yer aldığını bildirmişlerdir.

Maurya vd. (2017), Pakistan'da 2011-2012 yılında yağlık ketende en uygun ekim zamanı (4 Kasım, 11 Kasım ve 18 Kasım) ve çeşitleri belirlemek için yürütmüş oldukları çalışmada bölge için en uygun ekim zamanının olarak 4 Kasım ve en uygun çeşidin Shekhar olduğunu bildirmişlerdir.

Örs ve Öztürk (2018), 13 yağlık keten çeşidi kullanarak Konya ekolojik koşullarında yürütmüş oldukları çalışmada Lirina, Sarı-85 ve Atalanta çeşitlerinin bölgede en yüksek tohum verimi ürettiğini bildirmişlerdir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırmada bitkisel materyal olarak Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼'nden temin edilmiş olan biri yerli diğer ikisi yabancı olan ¼ç farklı yağlık keten çeşidinin tohumları (Sarı-85, Royal ve Olin) kullanılmıştır. Denemede kullanılan tescilli keten eşitleri Orta Anadolu ve Geçit Kuşağı b¼lgeleri için yazlık çeşitler olup, bu b¼lgelerin sert geçen kışlarının d¼ř¼k sıcaklıklarına dayanıklı değildirler.

Çalışmanın arazi denemesi 2018 yılında Eskişehir Osmangazi ¼niversitesi, Ziraat Fak¼ltesi'ne ait olan araştırma ve deneme tarlasında y¼r¼t¼lm¼řt¼r. Denemenin kurulduğu tarlada ¼n bitki olarak bir yıl ¼nce buğday yetiştirilmiştir. ¼n bitki olan buğdayın tarlayı terk etmesiyle deneme tarlasının toprağı 20-25 cm derinlikten pullukla s¼r¼lm¼řt¼r. Deneme tarlası kışı bu şekilde geçirdikten sonra ilkbaharda toprak tava gelir gelmez 15-20 cm derinlikten yabancı otları yok etmek amacıyla tekrar işlenmiştir. Daha sonra ikincil toprak işleme aletleriyle k¼¼k tohumlu olan keten bitkisinin ekilebileceği şekilde hazırlamak için toprak işlenerek ekime hazır hale getirilmiştir. Son toprak işlemeden ¼nce 3 kg N/da ve 2 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da olacak şekilde parsellere g¼bre verilerek toprak işlemeyle birlikte toprağa karıştırılmıştır (Mert, 2017). Deneme, Tesad¼f Bloklarında B¼l¼nm¼ř Parseller Deneme Desenine g¼re ¼ tekerr¼rl¼ olarak kurulmuştur (Aıkg¼z, 1993). Ana parsellere ekim zamanı (22 Mart, 29 Mart ve 5 Nisan) ve alt parsellere de eşitler (Sarı-85, Royal, Olin) yerleştirilmiştir. Her alt parselde 6'şar sıra bitki bulunmuştur. Denemede sıra arası 30 cm olacak şekilde ve m<sup>2</sup> ye 500 adet tohum hesabıyla ekim yapılmıştır. Tohumlar çimlenip çıkışını tamamladıktan sonra bitkiler sıra ¼zerinde 10 cm'e seyreltilmiştir (Couture et al., 2004, Rokade et al., 2015 ve Yıldırım ve Arslan, 2013). Toplam parsel sayısı 27 adet, her bir parselin alanı  $1,8 \times 5 \text{ m} = 9 \text{ m}^2$  ve toplam ekili alan da  $27 \times 9 \text{ m}^2 = 243 \text{ m}^2$  'dir. Deneme parsellerine tohum ekimi yapılmıştır. Deneme periyodu boyunca parsellerin yabancı ot durumu dikkate alınarak ihtiyaç duyuldukça çapa ile yabancı ot m¼cadelesi y¼r¼t¼lm¼řt¼r. Tarla denemesi kuru koşullarda y¼r¼t¼lm¼ř olup, sulama yapılmamıştır. Bitkiler gelişimini tamamlayıp tohumlarını olgunlaştırdığında (9-11 Temmuz 2018) parsellerin hasadı yapılmıştır. Deneme parsellerindeki bitkilerin hasadı her alt parselden kenardaki birer sıra ve sıraların uçlarından 50'er cm kenar tesiri olarak çıkıldıktan sonra geri kalan alandan

yapılmıştır. Denemeye ait tek bitki değerleri kenar tesirleri çıkıldıktan sonra alt parsellerde kalan bitkilerden tesadüfen seçilen 10 bitki üzerinden hesaplanmıştır.

Deneme parsellerinden elde edilen tohumların sabit yağ oranı ve yağ asidi bileşenlerinin analizi aşağıda verilen yöntemlerle Eskişehir Gıda Kontrol Laboratuvarı'nda hizmet alımı şeklinde yaptırılmıştır.

Denemede her parselden tesadüfen seçilerek alınan 10'ar adet örnek bitkide aşağıdaki ölçüm, tartım ve analizler yapılmıştır (Uzun, 1992; Yıldırım, 1992 ve Yıldırım, 2005).

### 3.1. Deneme Arazisinin Toprak Özellikleri

Araştırmanın tarla denemelerinin yürütüldüğü Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi araştırma ve uygulama arazisindeki parsellerin toprak özelliklerini belirlemek amacıyla ilk toprak işlemeden önce 0-40 cm'den deneme alının tümünü temsil edecek şekilde toprak örnekleri alınmıştır. Alınan toprak örneklerinin analizi Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Toprak Su Kampüsü'nde bulunan toprak laboratuvarında yapılmıştır. Yapılan toprak analizinin sonuçları Çizelge 3.1' de verilmiştir.

Deneme parsellerinin bulunduğu tarlanın toprak tekstürü killi-tınlıdır. Killi-tınlı toprak tekstürü keten tarımının yapılması için uygun bir toprak yapısı arz etmektedir (Mert, 2017). Toprağın pH değeri ise 7,4 olup, hafif alkali bir özellik göstermektedir.

**Çizelge 3.1.** Deneme Yeri Toprağının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

DERİNLİK	Bünye	pH	Kireç % (CaCO <sub>3</sub> )	Tuzluluk (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg/da	K <sub>2</sub> O kg/da	Organik Madde %
0-40 cm	Killi- Tınlı	7,4	5,2	0,10	4,4	260,0	1,8

Keten bitkisi tarımı için uygun pH değerleri olarak belirtilen 6,0-6,5 değerlerine kıyasla bir miktar toprak pH değeri yüksek olarak belirlenmiştir (Geçit vd., 2009). Genel anlamda keten bitkisi için belirtilen hafif asidik toprak isteği, yağlık ketenler için çok sınırlayıcı olmadığı ve hatta hafif alkali toprakların yağlık ketenlerin gelişimi için daha

uygun olduğunu ifade eden literatürler de bulunmaktadır (Kara, 2014). Toprağın organik madde içeriği % 1,8 olup, organik madde içeriği azdır (%1-2). Deneme alanın tuz içeriği % 0,10 olup, tuzsuz toprak (<math>0,15</math>) olarak kabul edilebilir durumdadır. Kireç içeriği ise % 5,2 olup, orta düzeyde (%5-15 orta kireçli) kireçli kabul edilen bir topraktır. Toprak faydalanılabilir fosfor ve potasyum bakımından incelendiğinde ise dekara 4,4 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> içermekte olup, fosfor düzeyi yetersizdir (3-6 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da az). Dekara potasyum içeriği ise 260 kg/da olup, deneme parsellerinin potasyum içeriği yüksek düzeydedir (Lindsay and Norvel,1969;Sönmez, 2003; Güneş vd., 1996).

### 3.2. Deneme Alanının İklim Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü Eskişehir, karasal iklim özelliğine sahip olmakla birlikte aynı zamanda Ege ve Marmara bölgelerinin iklim özellikleri kısmen de olsa ilin iklimi üzerinde etkili olmaktadır. Yarı kurak olan Eskişehir ili, yıllık yağışının büyük bir kısmını sonbahar ve ilkbahar aylarında yağmur şeklinde ve kış aylarında ise kar ve yağmur şeklinde almaktadır.

Eskişehir'in yıllık ortalama sıcaklığı 10,7 °C olup, aylık ortalama sıcaklıklar dikkate alındığında yılın en soğuk ayı -0,2°C değeri ile Ocak ayıdır. Günlük sıcaklık değerleri dikkate alındığında Aralık ayının ikinci yarısından Şubat ayının 15'ne kadar çok soğuk günler (-10 °C ile -25 °C) ve donlar görülmektedir. En çok donlu günlere ise Mart ayında görülmektedir. Diğer taraftan Ocak ayı içerisinde 10°C ile 15°C'lik ılık günlere de rastlanabilmektedir. Eskişehir bölgesinde ilkbahar aylarının ikinci yarısında 20 °C'ye kadar sıcak günler de yaşanmaktadır. İlimiz en sıcak günler haziran, temmuz ve ağustos aylarında yaşamaktadır. Bu üç aylık süre içerisinde yaşanan en düşük sıcaklıklar 10°C ile 20°C arasında değişmektedir. 15 Temmuz-15 Ağustos arasında en sıcak günler yaşanmakta olup, bu dönemde günlük sıcaklıklar genelde 30 °C dolayında olmakla birlikte 40 °C kadar çıkan sıcak günler de yaşanmaktadır. Sıcaklığın en yüksek yaşandığı bu dönemde yağış da hemen hemen görülmemekte olup, bölge için en kurak dönemdir. Bölgeye karasal iklim özelliği kazandıran en önemli özelliklerinden biri de gece ve gündüz sıcaklık farkının yüksek oluşudur. Bölgede yaşanan gece-gündüz sıcaklık farkları 12°C ile 29 °C arasında değişmektedir. Bölgede sonbahar, ağustos ayının 15'inden itibaren sıcaklıkların 20 °C'nin altına düşmesiyle kendini hissettirmeye başlamaktadır. Eylül ayının içerisinde en yüksek

sıcaklıklar 20 °C ile 30 °C arasında değişmektedir. Eylül ayında yaşanan en düşük sıcaklık 0 °C'dir. Genel olarak ekim ayının ortalama sıcaklığı 10 °C'dir.

Denemenin yürütüldüğü 2018 yılının iklim verileri incelendiğinde toplam yıllık yağış ve bu yağışın aylara dağılımı itibariyle önemli farklılıkların olduğu görülmektedir. Toplam yıllık yağış, 2018 yılında uzun yıllara kıyasla 73 mm daha yüksek olarak gerçekleşmiştir. Tarımsal üretimde bir bitkinin hangi bölgede üretilip üretilmeyeceğini belirleyen en önemli faktör sıcaklıktan sonra bölgenin almış olduğu toplam yıllık yağıştır. Fakat tarımsal üretim için bölgenin almış olduğu yıllık toplam yağışla birlikte bu yağışın aylara dağılımı önem taşımaktadır. Çünkü bitkinin gelişim dönemine bağlı olarak su ihtiyacı da değişiklik göstermektedir. Bu nedenle yağışın uygun şekilde aylara dağılımı üretimin verim ve kalitesi üzerinde etkili olmaktadır.

**Çizelge 3.2.** Deneme Alanının 2018 ve Uzun Yıllara Ait Bazı İklim Verileri

<b>İklim Faktörleri</b>						
<b>Aylar</b>	<b>Toplam Yağış (mm)*</b>			<b>Ortalama Sıcaklık (°C)</b>		
	<b>Yıllar</b>	<b>1970-2011</b>	<b>(Uzun</b>	<b>Yıllar</b>	<b>1970-2011</b>	<b>(Uzun</b>
	<b>2018</b>	<b>Yıllar)</b>	<b>Yıllar)</b>	<b>2018</b>	<b>Yıllar)</b>	<b>Yıllar)</b>
<b>Ocak</b>	30.00	30.60		1.40	-0.20	
<b>Şubat</b>	28.80	26.10		5.60	0.90	
<b>Mart</b>	49.80	27.60		8.90	4.90	
<b>Nisan</b>	16.80	43.10		13.60	9.60	
<b>Mayıs</b>	72.00	40.00		16.40	14.90	
<b>Haziran</b>	60.60	23.70		19.30	19.10	
<b>Temmuz</b>	42.00	13.10		21.90	22.10	
<b>Ağustos</b>	19.30	9.20		22.70	21.80	
<b>Eylül</b>	3.80	18.10		18.30	16.70	
<b>Ekim</b>	30.10	32.80		13.00	11.70	
<b>Kasım</b>	18.60	34.00		7.40	5.60	
<b>Aralık</b>	40.00	40.50		1.70	1.70	
<b>Toplam/Ortalama</b>	<b>411.80</b>	<b>338.80</b>		<b>12.50</b>	<b>10.70</b>	

\*Veriler Eskişehir Meteoroloji 3. Bölge Müdürlüğü'nden temin edilmiştir.

2018 yılında uzun yıllara kıyasla Mart, Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında daha yüksek yağış almıştır. Mart ayında 22,2 mm, Mayıs ayında 32 mm, Haziran ayında 36,9 mm, Temmuz ayında 28,9 mm ve Ağustos ayında 10,1 mm olmak üzere 2018 yılının bu beş ayında 130,1 mm daha yüksek yağış alınmıştır. 2018 yılının Nisan ayında ise

tam tersine uzun yıllara kıyasla 26,3 mm daha düşük yağış alınmıştır. Yani Nisan ayında bölge normalde uzun yıllar değeri olarak 43,1 mm yağış alınırken, çalışmanın yürütüldüğü 2018 yılında ise ancak 16,8 mm yağış alınmıştır (Çizelge 3.2).

Bölge ortalama aylık sıcaklıklar bakımından incelendiğinde ise Ocak, Şubat, Mart, kısmen de Nisan ve Mayıs ayları uzun yıllara kıyasla daha sıcak geçmiştir. 2018 yılı uzun yıllara kıyasla Ocak ayında 1,6 °C, Şubat ayında 4,7°C, Mart ayında 4°C, Nisan ayında 4°C ve Mayıs ayında 1,5°C daha yüksek sıcaklık ortalamalarına sahip olmuştur (Çizelge 3.2). Ortalama yıllık sıcaklıklar karşılaştırıldığında ise 2018 yılının ortalama sıcaklığı 12,5 °C iken, uzun yılların ise 10,7 °C olarak gerçekleşmiştir.

### 3.3. Araştırmada İncelenen Konular

Denemede her parselden tesadüfen seçilerek alınacak olan 10'ar adet örnek bitkide aşağıdaki ölçüm, tartım ve analizler yapılmıştır. (Uzun, 1992; Yıldırım, 1992 ve Yıldırım, 2005).

1. Bitki boyu (cm): Bitkilerin gelişmelerini tamamlamalarının ardından, toprak seviyesinden bitkinin en üst noktasına kadar olan mesafenin ölçülmesi suretiyle hesaplanmıştır.

2. İlk dallanma yüksekliği (teknik sap uzunluğu) (cm): Toprak seviyesinden ilk dallanmanın başladığı noktaya kadar olan kısım ölçülerek bulunmuştur.

3. Bitki başına dal sayısı (adet/bitki): Bitki üzerinde bulunan dallar sayılarak hesaplanmıştır.

4. Kardeşlenme (adet/bitki): Bitkide, toprak seviyesinde oluşan dalların sayımı ile bulunmuştur.

5. Bitki başına kapsüllü dal sayısı (adet/bitki): Bitki üzerindeki meyve oluşturan dallar sayılarak bulunmuştur.

6. Biyolojik verim (kg/da): Hasat edilen her parseldeki tüm bitkiler tartılıp, dekara çevrilmek suretiyle bulunmuştur.

7. Bitki başına tohum verimi (g/bitki): Her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkinin tohumları ayrılıp tartıldıktan sonra 10'a bölünerek bulunmuştur.

8. 1000 tohum ağırlığı (g): Parsellerden elde edilen tohumlardan her parsel için 4 tekrarlamalı olarak 100 tohum sayılıp tartılmış ve elde edilen değerlerin ortalaması 10 ile çarpılarak 1000 tohum ağırlığı hesaplanmıştır.

9. Tohum verimi (kg/da): Hasattan sonra her parselin tohumları ayrı ayrı harman edildikten sonra temizlenip tartılmıştır. Parsellerden elde edilen bu değere daha sonra ölçümler için ayrılan 10 bitkiden elde edilen tohum ağırlıkları da eklenerek bulunan değerler birim alan değerleri üzerinden kg/da' a çevrilerek hesaplanmıştır.

10. Yağ oranı (%): TS EN ISO 659 (2010) standartlarına uygun şekilde aşağıda koşulları belirtildiği şekilde analiz edilerek belirlenmiştir.

Öncelikle keten tohumu örneklerinin rutubet oranını kütlece % 10 düzeyine indirmek için deney numuneleri bir kurutma kabına yerleştirilmiş ve sıcaklığı en çok 80 °C olan bir etüvde kurutulmuştur. Kurulmuş olan 30 g'lık örnekler hava geçirmeyen bir kap içinde ekstraksiyon işlemine kadar korunmuştur. Kurutulmuş olan keten tohumu numuneleri Christy & Norris 8" laboratuvar tipi öğütücü (disk delikleri 0,8 mm, ızgara aralığı 3 mm ve 6 mm olan elekler) ile öğütülerek ekstraksiyona hazırlanmıştır. Öğütme işlemleri ekstraksiyondan en fazla 30 dakika önce yapılmıştır. Her parselden alınan örneğin öğütülmesinden önce ve sonra öğütücü dikkatlice temizlenmiştir. Öğütücünün iç yüzeyine yapışan her türlü materyal, öğütülen malzeme miktarına dâhil edilmiştir. Her parselden ayrı ayrı alınan tohum örnekleri, Soxhlet (Bolton-Williams tipi düz akımlı) cihazında, hafif petrol eteri ile ekstrakte edilmiştir. Ekstraksiyon esnasında hafif petrol eterinde çözünen madde ihtiva etmeyen ekstraksiyon kartuşu (selüloz) ve hidrofil pamuk kullanılmıştır. Daha önceden öğütülüp hazırlanmış olan numunelerden  $10 \pm 0,5$  g örnek tartılmıştır. Bu örnekler çözücü ile ıslatılmış küçük bir parça hidrofil pamuk tampon olarak kullanılarak öğütülme işleminden sonraki 30 dakikalık süre içerisinde kartuşa aktarılmıştır. Bu işlemde tampon



olarak kullanılan pamuk ile kartuşlar kapatılmıştır. Daha önce bir etüvde kurutulmuş ve desikatörde soğutulmuş olan ve içinde birkaç parça sünger taşı bulunan bir ölçülü balonlar hassas terazide tartılmıştır. Örnekleri içeren kartuş ekstraksiyon cihazına yerleştirilmiş ve balonlara yeterli miktarda çözücü ilave edilmiştir. Balonlar, elektrikle ısıtılan banyo/ısıtıcı tabla üzerine yerleştirilmiş ve ekstraksiyon cihazına bağlanmıştır. Isıtma işlemi, geri damıtma debisi saniyede en az üç damla olacak şekilde (orta derecede kaynama, şiddetli değil) gerçekleştirilmiş ve 4 saat süreyle ekstraksiyon işlemine devam edilmiştir. Daha sonra sistem soğutulmuş ve kartuş cihazdan çıkarılarak çözücünün büyük bir kısmını uzaklaştırmak için hava akımına terk edilmiştir. Çözücünün tamamen uzaklaştırılması için balonlar 60 dakika süreyle etüvde  $103 \pm 2$  °C sıcaklıkta tutulmuştur. Ekstraksiyon sonrasında elde edilen yağdan çözücü uzaklaştırmış ve geriye kalan yağın kütlesi  $\pm 0,001$  g doğrulukta bir terazi ile tartılarak belirlenmiştir.

Örneklerin kütlesinin yüzdesi olarak ifade edilen “yağ oranı” kurutulmuş yağın kütlesi, kartuşa yerleştirilen örneğin kütlesine bölünüp yüzle çarpılmasıyla bulunmuştur.

11. Yağ verimi (kg/da): Her bir uygulama için elde edilen dekara tohum verimleri aynı şekilde belirlenmiş olan yağ oranları ile çarpılmak suretiyle dekara yağ verimleri hesaplanmıştır.

12. Yağ asitleri kompozisyonu (%): Tohumlardaki yağın içerisindeki yağ asitleri aşağıda koşulları verilen Zeytinyağı ve Prina Yağı analiz metodu ile belirlenmiştir.

Yağ asitleri kompozisyonunun belirlenmesi için; 0,1 g yağa 10 ml n-hekzan eklenip çalkalanarak üzerine 0,5 ml 2N metanollü KOH ilave edilip karıştırılmıştır. Bu karışım daha sonra 30 dakika bekletilerek esterleşme sağlanmıştır. Üst fazdan alınan örnekler Shimadzu AOC-20i otomatik enjektörüne yerleştirilmiştir. Yağ asidi kompozisyonunu belirlemede Shimadzu GC-2010 (Japonya), alev iyonizasyon dedektörü (FID) ve Teknokroma Kapillar kolon (100 m x 0.25 mm ve 0.2 µm film kalınlığı) kullanılmıştır. Taşıyıcı gaz olarak helyum 0.94 ml/dakika akış hızı ile uygulanmıştır. Split oranı 1:100 olarak ayarlanmıştır. Çalışma sıcaklıkları enjeksiyon bloğu ve detektör için 250°C olarak ayarlanmıştır. Kolon fırınının İzotermal kondisyonu, 140 °C de 5 dakika bekleyip 4 °C /dk ısı artış hızıyla 240 °C çıkararak

20 dk bekleyecek şekilde programlanmıştır. Yağ asitlerinin tanımlanmasında standart olarak Restek 35077, Food Industry FAME mix (ABD) kullanılmıştır.

### **3.3.1. İstatistikî bulgular ve değerlendirme**

Keten genotipleri ile ilgili yürütülen denemede incelenen karakterlere ait istatistikî hesaplamalar ‘SAS’ paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Ortalamalar arasındaki farklılıklar L.S.D. (Asgari Önemli Fark) testi kullanılarak gruplandırılmıştır.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Eskişehir koşullarında 3 keten çeşidinin 3 farklı ekim zamanında ekilip verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2018 yılında yürütülen araştırmadan alınan verim ve kalite özelliklerine ait değerlerin varyans analiz sonuçları ve özelliklere ait değerler ayrı ayrı başlıklar halinde aşağıda verilmiştir.

##### 4.1. Bitki Boyu (cm)

Diğer birçok kültür bitkisinde olduğu gibi keten bitkisinde de bitki boyu ürünün verimi üzerinde önemli etkiye sahip bir karakterdir. Yağlık ketenlerde bitki boyunun liflik ketenlere kıyasla daha kısa olması istense de optimum tohum verimine ulaşılabilmesi için bitki boyunun çok kısa olması da arzulanmamaktadır (Ali et al., 2016 ve Maurya et al., 2017). Çünkü bitkiden yüksek düzeyde tohum verimi elde edebilmek için bitki boyunun yeterli sayıda dal oluşturabilecek kadar uzamış olması gerekmektedir. Diğer taraftan bitki boyunun liflik ketenlerde olduğu gibi çok uzun olması da yan dal oluşumunu ve dolayısıyla tohum verimini azaltacağı için arzulanmamaktadır. Farklı çeşitler ve ekim zamanları kullanılarak yürütülen çalışmadan elde edilen bitki boyuna ait değerlerin analizleri yapılmış ve varyans analiz tablosu Çizelge 4.1’de verilmiştir.

**Çizelge 4.1.** Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin bitki boyuna ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	24,57	12,29	2,97öd
Ekim Zamanı	2	191,84	95,92	23,2**
Hata <sub>1</sub>	4	16,53	4,13	
Çeşit	2	9,15	4,57	1,65öd
Ekim zamanı × Çeşit	4	33,41	8,35	3,01öd
Hata <sub>2</sub>	12	33,29	2,77	
Genel	26	308,80	11,88	
<b>V.K.(%): 5,61</b>				

öd: önemli değil; \* %5 seviyesinde önemli; \*\* % 1 seviyesinde önemli.

Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi farklı ekim zamanları bitki boyu üzerinde %1 önemlilik seviyesinde fark oluştururken, keten çeşitleri ve ekim zamanı x çeşit interaksyonu bitki boyu üzerinde istatistiki anlamda önemli bir fark oluşturmamıştır.

Keten bitkisi üzerinde yürütülen çalışmalar bitki boyunun kalıtım derecesinin yüksek olduğunu ve bitki boyunun ağırlıklı olarak genotipin etkisinde oluşmasına rağmen çevre faktörlerinin de etkili olduğu bildirilmektedir (Reddy vd., 2013). Çalışmamızda çeşitler arasında bitki boyunda istatistiksel olarak önemli farklılık belirlenmemiş olmasına rağmen ekim zamanları bakımından ortaya çıkan farklılık geciken ekim zamanına bağlı olarak ortaya çıkan iklim farklılığıyla açıklanabilir. 2018 yılının nisan ayında yaşanan kuraklık geçekmiş olan ekimlerin gelişimini olumsuz yönde etkilemiştir.

Çalışmadan elde edilen bitki boyuna ait ortalama değerler ve bunların gruplandırılması Çizelge 4.2’de verilmiştir. Çeşitlerin ve ekim zamanlarının ortalaması olarak 61,46 cm bitki boyu değeri elde edilmiştir. Her ne kadar istatistiki olarak önemli değil ise de farklı çeşitlerden elde edilen bitki boyu değerleri 60,71-62,13 cm arasında değişim göstermiştir. Çeşitlerden Royal 62,13 cm ile en yüksek değeri verirken en düşük değeri ise Olin çeşidi 60,71 cm ile vermiştir. Yürütülen çalışmada geciken ekim zamanı bitki boyunda kısaltmaya neden olmuş olup, en uzun bitki boyu 65,16 cm ile ilk ekimden alınmıştır. En kısa bitki boyu ise 58,98 cm ile istatistiki olarak üçüncü ekim zamanıyla aynı grupta yer alan ikinci ekim zamanından alınmıştır. Çeşitler ve ekim zamanları interaksyonu açısından bitki boyu değerleri incelendiğinde en yüksek değer 67,84 cm ile ilk ekim zamanında Royal çeşidinden alındığı ve en düşük değer ise 58,68 cm ile Sarı-85 çeşidinden ikinci ekim zamanında alındığı görülmektedir.

**Çizelge 4.2.** Farklı Keten Çeşitleri, Ekim Zamanları ve İnteraksiyona Ait Bitki Boyu Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar

Ekim Zamanları	Çeşitler			Ortalama
	Sarı-85	Royal	Olin	
22 Mart	64,41	67,84	63,23	<b>65,16 A</b>
29 Mart	58,68	58,97	59,29	<b>58,98 B</b>
5 Nisan	61,56	59,58	59,61	<b>60,25 B</b>
<b>Ortalama</b>	<b>61,55</b>	<b>62,13</b>	<b>60,71</b>	<b>61,46</b>
<b>A.Ö.F. (%): Ekim Zamanı: 4,41</b>				

Elde edilen sonuçlar göz önüne alındığında özellikle Sarı-85 çeşidinin Bozkurt ve Kurt (2007)’un çalışmasıyla uyum içerisinde olduğu gözlemlenmiştir. Çeşitlerin üçü birden değerlendirildiğinde; Chauhan vd. (2008)’un bildirdikleri 64,47-75,46 cm ve Ghanbari-odivi vd. (2013)’nin değerleri olan 55-79,2 cm ile uyumlu olduğu görülmüştür. Diğer taraftan bitki

boyunun 66,25 cm ile 88,35 cm arasında değiştiği bildiren Muhammad Bismillah Khan vd. (2015)'nin değerleri ile bizim değerlerimiz farklılık göstermiştir. Bu durum çalışmalarda kullanılan bitki materyallerinin genotipik farklılığıyla ve çalışmaların yürütüldüğü bölgelerin ekolojik farklılığıyla açıklanabilir.

#### 4.2. Bitki Başına Kapsül Sayısı (adet/bitki)

Yağlık keten üretiminde önemli verim komponentlerinden birisi de bitki başına kapsül sayısıdır. nkn birim alanda mümkün olan en yüksek sayıda bitkinin bulunması ve bu bitkilerin de mümkün olduğunca çok sayıda tohumlu kapsüle sahip olması verimi arttırmaktadır (Geçit vd. 2009). Bu nedenle başarılı bir yağlık keten tohumu tarımı için, üretim yapılacağı bölgede en yüksek sayıda bitki başına kapsül sayısını oluşturan genotipin ve yine en yüksek kapsül sayısını oluşturacak yetiştiricilik uygulamalarının bilinmesi büyük önem taşımaktadır.

**Çizelge 4.3.** Farklı ekim zamanlarının ve keten şitlerinin bitki başına kapsül sayısına ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	FDeğeri
Tekerrür	2	75,10	37,10	1,51d
Ekim Zamanı	2	710,96	355,48	14,16*
Hataı	4	100,40	25,10	
şit	2	1368,45	684,22	17,94**
Ekim zamanı × şit	4	141,53	35,38	0,92d
Hataz	12	422,97	38,45	
Genel	26	2820,31	112,81	
V.K.(%): 17,34				

d: nemli değil, \*: % 5 seviyesinde önemli, \*\*: % 1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.3'de görüldüğü gibi farklı ekim zamanları kapsül sayısı üzerinde %5 önemlilik seviyesinde fark oluştururken, keten şitleri ise kapsül sayısı üzerinde %1 önemlilik seviyesinde fark oluşturmuştur. Ekim zamanı x şit interaksiyonu kapsül sayısı üzerinde istatistiki anlamda önemli bir fark oluşturmamıştır.

2018 yılında Eskişehir ekolojik koşullarında yürütülen denemeden elde edilen bitki başına kapsül sayısına ait ortalama değerler ve bunların gruplandırılması izelge 4.4' de verilmiştir.

**Çizelge 4.4.** Farklı Keten Çeşitleri, Ekim Zamanları ve İnteraksiyona Ait Kapsül Sayısı Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar

Ekim Zamanları	Çeşitler			Ortalama
	Sarı-85	Royal	Olin	
22 Mart	63,34	73,47	68,15	68,32 a
29 Mart	45,63	70,33	53,22	56,39 b
5 Nisan	51,42	69,57	58,94	58,78 b
Ortalama	53,46 B	71,32 A	60,10 B	61,25
A.Ö.F. (%):Ekim Zamanı: 6,56; Çeşit: 9,08				

Çizelge 4.4'den de anlaşılacağı üzere kapsül sayılarına ait ölçümlerin genel ortalaması 61,25 adet/bitki olarak belirlenmiştir. Bitki başına kapsül sayısı çeşitler bakımından önemli farklılık göstermiş olup, 53,46-71,32 adet/bitki arasında değişmiştir. En yüksek değeri 71,32 adet/bitki ile Royal çeşidi verirken, en düşük değeri 53,46 adet/bitki ile Sarı-85 çeşidi vermiştir. Ekim zamanları bakımından ise bitki başına kapsül sayısı değerleri 56,39-68,32 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. En yüksek değer 68,32 adet/bitki ile ilk ekim zamanından alınırken, en düşük değer üçüncü ekim zamanı ile aynı grupta yer alan ikinci ekim zamanından 56,39 adet/bitki ile alınmıştır. Her ne kadar interaksiyon bitki başına kapsül sayısı üzerinde önemli bir fark oluşturmamış ise de interaksiyon değerleri 45,63-73,47 adet/bitki arasında değişmiştir. Burada en yüksek değer 73,47 adet/bitki ile birinci ekim zamanından ve Royal çeşidinden elde edilirken, en düşük değer ise 45,63 adet/bitki ile ikinci ekim zamanından ve Sarı-85 çeşidinden elde edilmiştir. Bitki başına kapsül sayısı bakımından çeşitler arasında belirlenen farklılık çeşitlerin sahip olduğu genotipik farklılıkla açıklanabilirken, ekim zamanları arasındaki farklılık ise değişen ekim zamanına bağlı olarak bitkilerin maruz kaldığı yağış ve sıcaklık farkıyla açıklanabilir. Elde edilen veriler; Arslan vd. (1997)'nin bildirdiği 42,21-60,29 adet/bitki değeri ile uyumluluk gösterirken, Tunçtürk (2007)'ün bildirdiği 14,2 ile 25,6 adet/bitki değerlerinden yüksek bulunmuştur.

### 4.3. Biyolojik Verim (kg/da)

Keten bitkisinde biyolojik verim; ürün verimi açısından önemli bir ölçüt olarak önümüze çıkmaktadır. Bilindiği gibi keten tarımı lif (sap) ve tohum üretimi olmak üzere iki amaç için yapılmaktadır. Biyolojik verim, lif üretimi amacıyla keten tarımı yapıldığında daha da önem kazanmaktadır. Çünkü lif verimi büyük oranda dallanmamış sap veriminin etkisi altındadır. Tohum amaçlı kenevir üretiminde ise birim alandan yüksek tohum verimi elde edebilmek için bitkilerin belirli bir miktarda dallanmış olması istenmektedir (Smy'kal

vd. 2011). Fakat burada önemli olan tek başına biyolojik verim olmayıp, biyolojik verimin içerisindeki tohum oranı büyük öneme sahiptir. Çünkü bitkinin yüksek tohum verimi üretebilmesi için sap, dal ve yaprak gelişiminin optimum düzeyde olması gerekmektedir. Fakat tohum üretimine hizmet etmeyen aşırı vejetatif gelişim ise topraktaki su ve bitki besin elementlerinin israfına neden olacağı için arzulanmamaktadır (Katar ve Katar 2017).

**Çizelge 4.5.** Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin biyolojik verimine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Tekerrür</b>	2	342,72	171,36	1,03öd
<b>Ekim Zamanı</b>	2	6728,69	3364,35	20,30**
<b>Hata<sub>1</sub></b>	4	662,97	165,74	
<b>Çeşit</b>	2	6164,43	3082,21	6,77*
<b>Ekim zamanı × Çeşit</b>	4	3391,78	847,94	1,86öd
<b>Hata<sub>2</sub></b>	12	5464,80	455,40	
<b>Genel</b>	26	22755,39	875,21	
<b>V.K.(%): 20,37</b>				

öd: önemli değil, \*: % 5 seviyesinde önemli, \*\*: % 1 seviyesinde önemli

Keten bitkisinde farklı genotiplerin ve ekim zamanlarının biyolojik verim üzerine etkisine ait değerlerin yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5' de verilmiştir. Çizelge 4.5'de görüldüğü gibi farklı ekim zamanları biyolojik verim üzerinde %1 önemlilik seviyesinde fark oluştururken, keten çeşitleri ise biyolojik verim üzerinde %5 önemlilik seviyesinde fark oluşturmuştur. Ekim zamanı x çeşit etkisi biyolojik verim üzerinde istatistiksel anlamda önemli bir fark oluşturmamıştır.

**Çizelge 4.6.** Farklı Keten Çeşitleri, Ekim Zamanları ve İnteraksiyona Ait Biyolojik Verim Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar

Ekim Zamanları	Çeşitler			Ortalama
	Sarı-85	Royal	Olin	
<b>22 Mart</b>	157,83	173,83	170,67	<b>167,44A</b>
<b>29 Mart</b>	113,50	144,65	148,79	<b>135,65B</b>
<b>5 Nisan</b>	108,33	117,90	171,23	<b>132,49B</b>
<b>Ortalama</b>	<b>126,56b</b>	<b>145,46ab</b>	<b>163,56a</b>	<b>145,19</b>
<b>A.Ö.F. (%):Ekim Zamanı: 27,94; Çeşit: 21,93</b>				

Eskişehir ekolojik koşullarında yazlık olarak yürütülen çalışmanın ortalaması olarak 145,19 kg/da biyolojik verim elde edilmiştir. Ekim zamanları bakımından biyolojik verim 132,49-167,44 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek biyolojik verim 167,44 kg/da

ile ilk ekim zamanından elde edilirken, en düşük değer ise 132,49 kg/da ile üçüncü ekim zamanından elde edilmiştir. Bu durum erken ekimde bitkilerin daha fazla yağıştan faydalanarak geliştiğini ve daha yüksek verim ürettiğini göstermiştir. Özellikle Nisan ayının kurak geçtiği dönemlerde bu durum daha da belirginleşmektedir. Çeşitlere ait biyolojik verim değerleri ise 126,5-163,56 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek biyolojik verimi Olin çeşidi 163,56 kg/da ile üretirken, en düşük değeri ise 126,5 kg/da ile Sarı-85 çeşidi üretmiştir. Çeşitler arasındaki farklılık, çeşitlerin sahip olduğu genetik farklılıklarla izah edilebilir. Biyolojik verime ait değerlerimiz Yıldırım ve Arslan (2005)'in bildirmiş olduğu biyolojik verim değeri olan 229,10-324,49 kg/da'dan düşük kalırken, Rokade vd. (2015)'in bildirmiş olduğu 131,3-299,8 kg/da değer ile benzerlik olduğunu göstermektedir.

#### 4.4. İlk Dallanma Yüksekliği (cm)

Keten bitkisinde ilk dal yüksekliği, bitki üzerinde oluşacak olan dal sayısının belirlenmesinde önemli bir faktördür. Çünkü ilk dal yüksekliği değerinin fazla olması lif ketenlerinde teknik sap uzunluğunu arttırdığı için arzulanırken, yağlık ketenlerde bitkideki sap sayısını ve dolayısıyla kapsül sayısını azalttığı için istenmemektedir (Kara, 2014).

**Çizelge 4.7.** Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin ilk dallanma yüksekliğine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	FDeğeri
<b>Tekerrür</b>	2	87,02	43,51	3,30öd
<b>Ekim Zamanı</b>	2	149,78	74,89	5,69öd
<b>Hata<sub>1</sub></b>	4	52,66	13,16	
<b>Çeşit</b>	2	29,81	14,90	1,03öd
<b>Ekim zamanı × Çeşit</b>	4	257,49	64,37	4,45*
<b>Hata<sub>2</sub></b>	12	159,01	14,46	
<b>Genel</b>	26	735,78	29,43	
<b>V.K.(%): 14,16</b>				

öd: önemli değil, \*: % 5 seviyesinde önemli, \*\*: % 1 seviyesinde önemli

Keten bitkisinde farklı genotiplerin ve ekim zamanlarının ilk dal yüksekliği üzerine etkisine ait değerlerin yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7' de verilmiştir. Çizelge 4.7' de görüldüğü gibi ekim zamanı x çeşit etkileşimi ilk dal yüksekliği üzerinde %5 önemlilik seviyesinde fark oluşturmuştur. Ekim zamanları ve çeşitler ise ilk dal yüksekliği üzerinde istatistiksel anlamda önemli bir fark oluşturmamıştır.



Keten çeşitlerin ve ekim zamanlarının ilk dal yüksekliği üzerine ait ortalama değerler Çizelge 4.8’ de verilmiştir.

**Çizelge 4.8.** Farklı Keten Çeşitleri, Ekim Zamanları ve İnteraksiyona Ait İlk Dallanma Yüksekliği Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar

Ekim Zamanları	Çeşitler			Ortalama
	Sarı-85	Royal	Olin	
22 Mart	38,67a	36,39ab	30,21b	<b>35,09</b>
29 Mart	36,52b	40,67ab	44,67a	<b>40,62</b>
5 Nisan	34,15a	40,70a	41,45a	<b>39,34</b>
<b>Ortalama</b>	<b>36,74</b>	<b>39,26</b>	<b>38,78</b>	<b>38,31</b>
<b>A.Ö.F. (%):</b>	<b>Ekim zamanı × Çeşit: 15,10</b>			

Çizelge 4.8’de görüldüğü gibi ilk dal yüksekliğine ait değerler 30,21-44,67 cm arasında değişmiştir. En yüksek ve en düşük ilk dal yüksekliği değerleri aynı çeşitten (Olin) elde edilmiştir. En yüksek değer 44,67 cm ile bu çeşidin ikinci ekim zamanından elde edilirken, en düşük değer 30,21 cm ile yine aynı çeşidin ilk ekim zamanından alınmıştır. Ekim zamanları genel anlamda ilk dal yüksekliği bakımından incelenecek olursa erken ekimlerde dallanmanın daha alttan başladığı daha geç yapılan ekimlerde ise dallanmanın daha yukarıdan başladığı görülmektedir. Bu durum erken ekimlerin bitkiye daha fazla vejetatif gelişme imkânı sağlayarak ve dolayısıyla daha fazla dallanmayı teşvik etmesiyle açıklanabilir. Çeşitler arasında da ekim zamanlarında olduğu gibi ilk dal yüksekliği bakımından istatistiki anlamda önemli bir fark tespit edilmemiş olsa da çeşitlerin ilk dal yüksekliği 36,74-38,78 cm arasında değişmiştir. İlk dal yüksekliğindeki en düşük değer Sarı-85 çeşidinden elde edilirken, en yüksek değer ise Olin çeşidinden elde edilmiştir. Buradaki fark ta çeşitlerin ilk dal oluşturma bakımından sahip oldukları genetik farklılıklarla açıklanabilir. İlk dal yüksekliği bakımından çalışmadan elde edilen sonuçlar Tunçtürk (2007)’ün bildirmiş olduğu 24,4-35,21 cm değerler ile Yıldırım ve Arslan (2005)’in bildirmiş oldukları 29,7-44,1 cm arasındaki değerler ile benzerlik göstermiştir. Yıldırım ve Arslan (2005)’in kışlık ekimlerinde elde ettikleri 20-29,7 cm değerleri bizim yazlık çalışmamızdan elde edilen değerlerden farklılık göstermiştir. Bu durum hem çalışmalarda kullanılan çeşitlerin farklılığıyla ve hem de kışlık ekimlerin yazlıklara kıyasla daha fazla vejetatif gelişme dönemine sahip olması nedeniyle dallanmaya daha alttan başlayarak daha fazla dal oluşturmalarıyla açıklanabilir.

#### 4.5. Ana Saptaki Dal Sayısı (adet/bitki)

Yağlık ketenlerde yüksek tohum verimi elde etmek için bitkide yeterli dallanmanın oluşması büyük öneme sahiptir. Çünkü keten bitkisinde ana sap ve yan dallar çiçek salkımları ile sonlanmaktadır (Mert, 2016). Bu nedenle bitki üzerinde oluşacak olan dalların özellikle kapsüllü olanları verim üzerinde etkili olmaktadır (Geçit vd. 2009).

Farklı ekim zamanları ve çeşitlerin ana saptaki dal sayısı üzerine etkisine ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9' da verilmiştir. Çizelge 4.9' da görüldüğü gibi çeşitler, ekim zamanları ve bunların interaksyonu ana sapta dal sayısı üzerinde istatistiksel anlamda önemli bir farklılık oluşturmamıştır.

**Çizelge 4.9.** Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin ana saptaki dal sayısına ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0,41	0,21	0,15öd
Ekim Zamanı	2	12,96	6,48	4,77öd
Hata <sub>1</sub>	4	5,43	1,36	
Çeşit	2	7,92	3,96	3,33öd
Ekim zamanı × Çeşit	4	4,66	1,17	0,98öd
Hata <sub>2</sub>	12	14,27	1,19	
Genel	26	45,67	1,75	
<b>V.K.(%): 13,46</b>				

öd: önemli değil, \*: % 5 seviyesinde önemli, \*\*: % 1 seviyesinde önemli

Keten çeşitleri, ekim zamanları ve bunların interaksyonunun saptaki dal sayısına ait ortalama değerler Çizelge 4.10' da verilmiştir.

**Çizelge 4.10.** Farklı Keten Çeşitleri, Ekim Zamanları ve İnteraksiyona Ait Ana Saptaki Dal Sayısı Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar

Ekim Zamanları	Çeşitler			Ortalama
	Sarı-85	Royal	Olin	
22 Mart	9,72	12,00	10,67	<b>10,80</b>
29 Mart	9,24	9,83	8,44	<b>9,17</b>
5 Nisan	8,95	9,92	9,84	<b>9,57</b>
<b>Ortalama</b>	<b>9,30</b>	<b>10,59</b>	<b>9,65</b>	<b>9,85</b>
A.Ö.F. (%):				

Çizelge 4.10' da görüldüğü gibi ortalama ana sapta dal sayısı 9,85 adet/bitki olarak belirlenmiştir. Çeşitler bakımından ana sapta dal sayısı değerleri 9,30-10,59 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. En yüksek değer 10,59 adet/bitki ile Royal çeşidinden elde edilirken en düşük değer ise 9,30 adet/bitki ile Sarı-85 çeşidinden elde edilmiştir. Bu durum çeşitlerin genotipik olarak sahip oldukları dallanma kabiliyetiyle açıklanabilir. Ekim zamanları bakımından ise en yüksek ana sapta dal sayısı değeri (10,80 adet/bitki) beklendiği gibi ilk ekim zamanından alınmıştır. Bu durum da geciken ekim zamanına bağlı olarak bitkinin vejetatif gelişiminin kısıtlanmasıyla ve buna bağlı olarak dallanmada meydana gelen azalışla açıklanabilir. Çalışmada elde edilen ana sapta dal sayısı değerleri Chauhan et al. (2008)'ın bildirdiği saptaki dal sayısı 13,34-20,19 adet/bitki değerinden bir miktar düşük kalmıştır.

#### **4.6. Kardeş Sayısı (adet/bitki)**

Normal koşullarda keten bitkisi kardeşlenme eğiliminde olmayıp tek sap oluşturmaktadır. Kök tacından sürgün oluşumu kardeşlenme olarak bilinmektedir. Keten bitkisinin gelişimi esnasında karşılaşmış olduğu bazı olumsuz durumlar (çıkışın gecikmesi, ana sapın zarar görmesi, seyrek ekim, hastalık, böcek, kimyasal, don zararı vb) bitkide kardeşlenmeye neden olmaktadır. Keten bitkisinin kök tacından oluşan kardeş sayısı: toprak verimliliğine, ekim sıklığına ve yetiştirme amacına bağlı olarak değişmektedir. Ayrıca, kışlık ekimlerde hem kardeşlenen bitki sayısında ve hem de bitki başına kardeş sayısında artış olduğu bilinmektedir (Mert, 2016).

Farklı ekim zamanları ve çeşitlerin kardeş sayısı üzerine etkisine ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11'de verilmiştir. Çizelge 4.11' de görüldüğü gibi çeşitler, ekim zamanları ve bunların interaksiyonu kardeş sayısı üzerinde istatistiksel anlamda önemli bir farklılık oluşturmamıştır.

**Çizelge 4.11.** Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin bitki başına kardeş sayısına ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0,33	0,17	0,67öd
Ekim Zamanı	2	0,84	0,42	1,70öd
Hata <sub>1</sub>	4	0,99	0,25	
Çeşit	2	0,33	0,16	0,72öd
Ekim zamanı × Çeşit	4	1,19	0,30	1,30öd
Hata <sub>2</sub>	12	2,75	0,23	
Genel	26	6,43	0,25	
<b>V.K.(%): 15,59</b>				

öd: önemli değil, \*: % 5 seviyesinde önemli, \*\*: % 1 seviyesinde önemli

Keten çeşitleri, ekim zamanları ve bunların interaksiyonun kardeş sayısına ait ortalama değerler Çizelge 4.12' de verilmiştir.

**Çizelge 4.12.** Farklı Keten Çeşitleri, Ekim Zamanları ve İnteraksiyona Ait Kardeş Sayısı Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar

Ekim Zamanları	Çeşitler			Ortalama
	Sarı-85	Royal	Olin	
22 Mart	3,06	3,28	3,22	<b>3,19</b>
29 Mart	3,46	3,50	3,26	<b>3,41</b>
5 Nisan	2,67	2,74	3,52	<b>2,98</b>
<b>Ortalama</b>	<b>3,06</b>	<b>3,17</b>	<b>3,33</b>	<b>3,19</b>
<b>A.Ö.F. (%)</b> :				

Çizelge 4.12'de görüldüğü gibi çeşitler bakımından kardeş sayısı 3,06-3,33 adet/bitki arasında değişmiştir. Çeşitler arasında kardeş sayısı bakımından istatistiki anlamda fark olmamasına rağmen en yüksek kardeş sayısı 3,33 adet/bitki ile Olin çeşidinden elde edilmiştir. Aynı şekilde ekim zamanları bakımından kardeşlenme sayısında önemli bir fark belirlenmemiş olmasına rağmen en yüksek kardeş sayısı 3,41 adet/bitki ikinci ekim zamanından alınmıştır. Çalışmadan elde edilen ortalama kardeş sayısı ise 3,19 adet/bitki olarak belirlenmiştir. Çalışmadan elde edilen kardeş sayısı değerleri Yıldırım ve Arslan (2005)'in bildirmiş oldukları 2,9-1,6 adet/bitki değerleri ile paralellik göstermektedir.

#### 4.7. Ana Saptaki Kapsüllü Dal sayısı (adet/bitki)

Yağlık ketenlerde yüksek tohum verimi elde edebilmek için bitkilerin mümkün olduğunca dallanması ve oluşan bu dalların kapsüllerle sona ermesi gerekmektedir. Kapsülsüz dallar tohum verimine katkı sağlamadığı için arzulanmamaktadır. Bu neden ana sap üzerinde oluşan dalların ne kadarının kapsüllü olduğu önemli bir verim kriteri olarak değerlendirilmektedir (Kara, 2014; Hall et al., 2016).

Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin ana saptaki kapsüllü dal sayısına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.13’de verilmiştir. Çizelge 4.13’de görüldüğü gibi farklı ekim zamanları ana saptaki kapsüllü sap sayısı üzerinde % 5 düzeyinde etkili iken, çeşitler %1 düzeyinde etkili olmuştur. Diğer taraftan ekim zamanı X çeşit etkileşimi ise ana saptaki kapsüllü sap sayısı üzerinde istatistiksel anlamda etkili olmamıştır.

**Çizelge 4.13.** Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin ana saptaki kapsüllü dal sayısına ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0,31	0,15	0,32öd
Ekim Zamanı	2	16,52	8,26	16,93*
Hata <sub>1</sub>	4	1,95	0,49	
Çeşit	2	19,79	9,89	9,76**
Ekim zamanı × Çeşit	4	5,23	1,31	1,29öd
Hata <sub>2</sub>	12	12,17	1,01	
Genel	26	55,97	2,15	
<b>V.K.(%): 15,99</b>				

öd: önemli değil, \*: % 5 seviyesinde önemli, \*\*: % 1 seviyesinde önemli

Keten çeşitleri ve ekim zamanlarının ana saptaki kapsüllü dal sayısına ait ortalama değerler ve grupları Çizelge 4.14’ de verilmiştir.

**Çizelge 4.14.** Farklı Ekim Zamanları, Keten Çeşitleri ve İnteraksiyona Ait Ana Saptaki Kapsüllü Dal Sayısı Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar

Ekim Zamanları	Çeşitler			Ortalama
	Sarı-85	Royal	Olin	
22 Mart	8,79	11,67	10,37	<b>10,28a</b>
29 Mart	7,10	9,71	7,89	<b>8,53b</b>
5 Nisan	8,67	9,77	7,71	<b>8,71b</b>
Ortalama	<b>8,49B</b>	<b>10,38A</b>	<b>8,66B</b>	<b>9,17</b>
<b>A.Ö.F. (%):Ekim Zamanı: 0,91; Çeşit: 1,45</b>				

Çizelge 4.14'den de görüldüğü gibi çeşitlere ait ana saptaki kapsüllü dal sayısı değerleri 8,49-10,38 adet/bitki arasında değişmiştir. En yüksek ana saptaki kapsüllü dal sayısı 10,38adet/bitki ile Royal çeşidinden alınırken, en düşük ana saptaki kapsüllü dal sayısı 8,49 adet/bitki ile Sarı-85 çeşidinden alınmıştır. Burada tespit edilen değerler arasındaki farklılık çalışmada kullanılan çeşitlerin sahip olduğu genetik farklar ile açıklanabilir. Ekim zamanlarının ana saptaki kapsüllü dal sayısına etkisi incelendiğinde ise en yüksek ana saptaki kapsüllü dal sayısı 10,28 adet/bitki ilk ekim zamanından alınırken, en düşük ana saptaki kapsüllü dal sayısı ise 8,53 adet/bitki ile üçüncü ekim zamanıyla aynı grupta yer alan ikinci ekim zamanından alınmıştır. Ekim zamanları bakımından elde edilen ana saptaki kapsüllü dal sayısı değerleri arasındaki farklılık ise değişen iklim koşullarının etkisiyle açıklanabilir. Genel anlamda ise ana saptaki kapsüllü dal sayısı 7,10-10,37 adet/bitki arasında değişim göstermiştir.

#### 4.8. Bitki Başına Tohum Verimi (g/bitki)

Bitki başına tohum verimi diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi yağlı tohumlu bitkilerde de önemli bir verim komponentidir (Kara, 2014). Birim alandaki bitki sayısı ve bu bitkilere ait tohum verileri dekara tohum verini oluşturmaktadır. Bu nedenle çalışmalarda üzerinde durulan önemli karakterlerden birisi bitki başına tohum verimi olarak kabul edilmektedir.

**Çizelge 4.15.** Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin bitki başına tohum verimine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	FDeğeri
Tekerrür	2	0,24	0,12	0,48öd
Ekim Zamanı	2	0,78	0,39	1,55öd
Hata <sub>1</sub>	4	1,00	0,25	
Çeşit	2	4,45	2,23	20,37**
Ekim zamanı × Çeşit	4	0,51	0,13	1,17öd
Hata <sub>2</sub>	12	1,31	0,11	
Genel	26	8,30	0,32	
<b>V.K.(%): 23,28</b>				

öd: önemli değil, \*: % 5 seviyesinde önemli, \*\*: % 1 seviyesinde önemli

Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin bitki başına tohum verimine ait varyans analizi değerleri Çizelge 4.15'de verilmiştir. Çizelge 4.15'de görüldüğü gibi ekim

zamanları ve ekim zamanı x çeşit interaksyonu bitki başına tohum verimi üzerinde istatistiksel anlamda etkili olmaz iken, çeşitler %1 önemlilik düzeyinde etkili olmuştur.

**Çizelge 4.16.** Farklı Ekim Zamanları, Keten Çeşitleri ve İnteraksiyona Ait Bitki Başına Tohum Verimi Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar

Ekim Zamanları	Çeşitler			Ortalama
	Sarı-85	Royal	Olin	
22 Mart	2,19	2,81	2,85	<b>2,61</b>
29 Mart	1,73	2,43	2,46	<b>2,20</b>
5 Nisan	1,65	3,01	2,73	<b>2,46</b>
Ortalama	<b>1,85B</b>	<b>2,75A</b>	<b>2,68A</b>	<b>2,43</b>
<b>A.Ö.F. (%): Çeşit: 0,48</b>				

Keten çeşitleri ve ekim zamanları arasındaki bitki başına tohum verimine ait ortalama değerler ve oluşturmuş oldukları gruplar Çizelge 4.16’ da verilmiştir. Çizelge 4.16’da görüldüğü gibi genel olarak bitki başına tohum verimine ait değerler 1,65-3,01 g/bitki arasında değişmiştir. Çeşitler bakımından bitki başına tohum verimi ise 1,85-2,75 g/bitki arasında değişmiştir. Çeşitlerden en yüksek değer 2,75 g/bitki ile Royal çeşidinden alınırken, en düşük değer 1,85 g/bitki ile Sarı-85 çeşidinden alınmıştır. Bitki başına tohum verimi bakımından çeşitlerin ortaya koymuş olduğu farklılık çalışma materyali olan çeşitlerin genetik olarak birbirinden farklı olmalarıyla açıklanabilir. Bitki başına tohum verimi bakımından çalışmamızda elde edilen değerler Rokade vd. (2015)’in bildirdikleri 0,3-2,1 g/bitki değerleriyle kısmın benzerlik gösterirken, Reddy vd. (2013)’n çalışmasında bildirmiş olduğu 1,13-6,62 g/bitki değerlerden bir miktar düşük kalmıştır. Bu durum çalışmaların yürütüldüğü ekolojilerin ve çalışmada kullanılan bitki materyallerinin genotipik farklılıklarıyla açıklanabilir.

#### 4.9. 1000 Dane Ağırlığı (g)

Tohumu ürün olarak değerlendirilen bitkilerin kültüründe 1000 tohum ağırlığı hem verim ve hem de kalite bakımından önemli bir kriter olarak ele alınmaktadır (Geçit vd, 2009). Yağlı tohumlarda ise 1000 tohum ağırlığı elde edilen tohumların dolgunluğunun ve iriliğinin ifadesi olarak kabul edilmekte olup, hem birim alana tohum verimi ve hem de yağ oranı bakımından büyük öneme sahiptir (Vollman ve Rajcan, 2009, Kara, 2014).

**Çizelge 4.17.** Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin 1000 dane ağırlığına ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	FDeğeri
Tekerrür	2	0,01	0,006	0,06öd
Ekim Zamanı	2	0,27	0,13	1,30öd
Hata <sub>1</sub>	4	0,41	0,10	
Çeşit	2	7,54	3,77	40,69**
Ekim zamanı × Çeşit	4	0,10	0,02	0,27öd
Hata <sub>2</sub>	12	1,11	0,09	
Genel	26	9,43	0,36	
<b>V.K.(%): 10,93</b>				

öd: önemli değil, \*: % 5 seviyesinde önemli, \*\*: % 1 seviyesinde önemli

Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin 1000 dane ağırlığı üzerine etkisine dair yapılan varyans analizinin sonuçları Çizelge 4.17’de verilmiştir. Farklı çeşitler 1000 dane ağırlığı bakımında % 1 önemlilik seviyesinde farklılık gösterirken, ekim zamanı ve ekim zamanı x çeşit interaksiyonu 1000 dane ağırlığı bakımından istatistiki anlamda önemli bir farklılık göstermemiştir.

**Çizelge 4.18.** Farklı Ekim Zamanları, Keten Çeşitleri ve İnteraksiyona Ait 1000 Dane Ağırlığı Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar

Ekim Zamanları	Çeşitler			Ortalama
	Sarı-85	Royal	Olin	
22 Mart	5,48	5,07	6,40	<b>5,65</b>
29 Mart	5,23	4,95	6,15	<b>5,44</b>
5 Nisan	5,09	5,03	6,18	<b>5,43</b>
<b>Ortalama</b>	<b>5,26B</b>	<b>5,02B</b>	<b>6,24A</b>	<b>5,51</b>
<b>A.Ö.F. (%): Çeşit: 0,44</b>				

Çizelge 4.18’de farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin 1000 dane ağırlığına ait ortalama değerleri ve oluşan gruplar verilmiştir. Yürütülen çalışmadan elde edilen 1000 dane ağırlığına ait ortalama değerler 4,95-6,40 g arasında değişiklik göstermiştir. Çeşitler, 1000 dane ağırlığı bakımından önemli farklılık göstermiş olup, değerler 5,02-6,24 g arasında değişim göstermiştir. Burada en yüksek değer 6,24 g ile Olin çeşidinden elde edilmiş iken, en düşük değer ise 5,02 g ile Royal çeşidinden elde edilmiştir. Çalışmadan elde edilen bu değerler ise bize 1000 dane ağırlığı üzerinde genotip ağırlığının yüksek olduğunu göstermiştir. 1000 dane ağırlığına ait (4,95-6,40 g) değerlerimiz; Ghanbari-odivi vd. (2013)’nin değerleri (5,02-5,31 g) ile uyum gösterirken, Rokade vd. (2015)’nin değerleri



(7,1-7,6 g) ile Maurya vd. (2017)'nin değerlerinden (7,87-9,3 g) bir miktar daha düşük kalmıştır.

#### 4.10. Tohum Verimi (kg/da)

Yağlı tohumlu bitkilerin üretiminin ekonomik ve sürdürülebilir olmasının en önemli koşullarından birisi birim alandan alınan tohum veriminin yüksekliğidir. Çünkü yağlı tohum tarımının en önemli iki hedefi vardır. Bunlardan birincisi birim alandan mümkün olduğunca yüksek yağ verimi elde etmek iken, ikincisi ise yine birim alandan mümkün olduğunca yüksek küspe verimi elde etmektir. Bu hedefe ulaşılması için ise en önemli koşul öncelikle birim alandan mümkün olduğunca yüksek tohum verimi elde etmektir (Kara, 2014, Geçit vd, 2009).

Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin tohum verimi üzerine etkisine dair yapılan varyans analizinin sonuçları Çizelge 4.19'de verilmiştir.

**Çizelge 4.19.** Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin tohum verimine ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Tekerrür</b>	2	477,67	238,83	0,41öd
<b>Ekim Zamanı</b>	2	751,42	375,71	0,65öd
<b>Hata<sub>1</sub></b>	4	2305,31	576,33	
<b>Çeşit</b>	2	6886,58	3443,29	9,33**
<b>Ekim zamanı × Çeşit</b>	4	420,38	105,1	0,28öd
<b>Hata<sub>2</sub></b>	12	4427,48	368,96	
<b>Genel</b>	26	15268,85	587,26	
<b>V.K.(%): 23,25</b>				

öd: önemli değil, \*: % 5 seviyesinde önemli, \*\*: % 1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.19'da görüldüğü gibi farklı çeşitlerin tohum verimi üzerine etkisi %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Ekim zamanları ve ekim zamanı x çeşit etkileşimi ise tohum verimi üzerinde istatistiksel anlamda önemli bir farklılık oluşturmamıştır.

**Çizelge 4.20.** Farklı Ekim Zamanları, Keten Çeşitleri ve İnteraksiyona Ait Tohum Verimi Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar

Ekim Zamanları	Çeşitler			Ortalama
	Sarı-85	Royal	Olin	
22 Mart	122,65	109,27	103,1	<b>111,67</b>
29 Mart	107,55	94,4	95,65	<b>99,2</b>
5 Nisan	104,4	94,3	106,54	<b>101,75</b>
<b>Ortalama</b>	<b>111,53A</b>	<b>99,32B</b>	<b>101,76B</b>	<b>104,20</b>
<b>A.Ö.F. (%): Çeşit: 27,66</b>				

Keten çeşitleri ve ekim zamanları arasındaki tohum verimine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.20' de verilmiştir. Çizelge 4.20'den de anlaşılacağı üzere tohum verimine ait değerler 94,3-122,65 kg/da arasında değişmiştir. Çeşitler bakımından ise tohum verimleri 99,32-111,53 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek tohum verimi 122,65 kg/da ile Sarı-85 çeşidinde, en düşük tohum verimi 94,3 kg/da ile Royal çeşidinde tespit edilmiştir. Yürütülen çalışmada elde edilen tohum verimi değerleri her ne kadar ekim zamanları bakımından önemli farklılık oluşturmamış ise de geciken ekimler verimde azalmaya neden olmuştur. Bu bakımdan bulgularımız geciken ekim zamanlarının tohum veriminde düşüşe neden olduğunu belirten Ghanbari-odivi vd. (2013)'nin bulgularıyla desteklenmiştir.

Değişen genotiplere sahip çeşitler bakımından elde edilen tohum verimlerinin farklılığı ise Tunçtürk (2007)'ün farklı çeşitlerle yapmış olduğu çalışmadan elde edilen (145,35 kg/da) verim değerleriyle uyum içerisindedir.

#### 4.11. Yağ Oranı (%)

Hayvansal veya bitkisel kaynaklı doğal yağlar insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Bitkisel yağlar, protein ve karbonhidratlar gibi önemli bir primer metabolit olarak belirli bitki türleri tarafından sentezlenmektedir. Bitkilerde bulunan bu yağlar işlenmiş gıda veya içerisinde bulunduğu doğal ürünler ile birlikte insan vücuduna alınmaktadır (Ayaz, 2008). Yağlar, yağ asitleri ve bunların metabolik ürünleri insan metabolizması üzerinde önemli fonksiyonlara sahiptir (Kayahan, 2000). Yağlar, insanın dış faktörlere karşı dayanıklılığının sağlanması, hücre ve hücre zarının temel yapı taşlarından biri olması, insanın yaşamını devam ettirmesi için ihtiyaç duyduğu enerjinin önde gelen kaynağı olması ve hormon benzeri eikosanoid bileşiklerin (prostaglandin, tromboksan ve lökotrienler vb) ön maddesini oluşturma gibi görevleri yerine getirme gibi fonksiyonları insan yaşamı için büyük öneme sahiptir. Yağlar hormon benzeri biyokimyasal bileşiklerin ön maddesini

oluşturarak insanların sağlıklı yaşamı üzerinde (merkezi sinir sistemi üzerinde, bağışıklık sisteminde, diğer hormonların etki göstermesinde ve kan basıncının ayarlanmasında) de etkili olmaktadır(Lee, 1994;Çakmakçı ve Kahyaoğlu, 2012). İnsan beslenmesinde önemli rolleri olan bitkisel yağlara ihtiyaç artan dünya nüfusuna ve refah düzeyine paralel bir artmaktadır. Artan bu talebin karşılanabilmesi için öncelikle birim alandan üretilen yağ miktarında artış sağlanması gerekmektedir. Bunun da bilindiği gibi iki yolu vardır. Birincisi üretilen yağlı tohumdaki yağ oranının arttırılması ve ikincisi ise birim alanda üretilen yağlı tohum miktarının arttırılmasıdır. Bu nedenle yağlı tohum tarımında tohumun yağ oranının yüksekliği büyük önem taşımaktadır (Vollman ve Rajcan, 2009).

Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin yağ oranı üzerine etkisine dair yapılan varyans analizinin sonuçlar Çizelge 4.21’de verilmiştir.

**Çizelge 4.21.** Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin yağ oranına ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	4,32	2,16	1,04öd
Ekim Zamanı	2	4,97	2,48	1,20öd
Hata <sub>1</sub>	4	8,29	2,07	
Çeşit	2	31,78	15,89	30,20**
Ekim zamanı × Çeşit	4	8,55	2,14	4,06*
Hata <sub>2</sub>	12	6,31	0,53	
Genel	26	64,23	2,47	
<b>V.K.(%): 4,00</b>				

öd: önemli değil, \*: % 5 seviyesinde önemli, \*\*: % 1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.21’de görüldüğü gibi farklı çeşitlerin yağ oranı üzerine etkisi %1 seviyesinde önemli iken, ekim zamanı x çeşit iteraksiyonu %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Farklı ekim zamanları ise yağ oranı üzerinde istatistiki anlamda önemli bir farklılık oluşturmamıştır.

Keten çeşitleri ve ekim zamanları arasındaki yağ oranına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.22’de verilmiştir.

**Çizelge 4.22.** Farklı Ekim Zamanları, Keten Çeşitleri ve İnteraksiyona Ait Yağ Oranı Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar

Ekim Zamanları	Çeşitler			Ortalama
	Sarı-85	Royal	Olin	
22 Mart	41,46a	37,63b	39,45b	<b>39,51</b>
29 Mart	39,79a	37,26b	38,96a	<b>38,67</b>
5 Nisan	39,68ab	38,43b	40,79a	<b>39,63</b>
<b>Ortalama</b>	<b>40,31A</b>	<b>37,77B</b>	<b>39,73A</b>	<b>39,27</b>
<b>A.Ö.F. (%):Ekim Zamanı*Çeşit: 1,29; Çeşit: 1,04</b>				

Çizelge 4.22'den de anlaşılacağı üzere yağ oranına ait değerler % 37,26-41,46 arasında değişmiştir. Burada en yüksek yağ oranı değeri Sarı-85 çeşidinden ve birinci ekim zamanından elde edilirken, en düşük değer ise Royal çeşidinden ve ikinci ekim zamanından elde edilmiştir. Çeşitler bakımından ise yağ oranları % 37,77-40,31 arasında değişmiştir. En yüksek yağ oranı Sarı-85 çeşidinden elde edilmiş iken, en düşük değer ise Royal çeşidinden elde edilmiştir. Çalışmadan elde edilen yağ oranı değerleri Ghanbari-odivi vd. (2013)'nin değerlerinden (%26,94-33,62) daha yüksek iken, Elayan Sohair vd, (2015)'nin değerlerinden (%33,92-48,40) ise daha düşük bulunmuştur. Umer vd, (2017)'nin ve Maurya vd, (2017)'nin bildirmiş olduğu değerler (% 30-45) ile ise genel anlamda paralellik göstermektedir.

#### 4.12. Yağ Verimi (kg/da)

Birim alana yağ verimi bilindiği gibi birim alana tohum verimi ile ürünün yağ oranının bir fonksiyonu olarak ortaya çıkmaktadır. Birçok faktörün (genotip, çevre ve yetiştiricilik uygulamaları) etkisi altında oluşan yağ verimi, bir bölgede yağlı tohum üretiminin yapılıp yapılamayacağını veya bir bitkinin yağlı tohum tarımı için uygun olup olmadığını belirleyen faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Çünkü yağlı tohum tarımında tek başına tohum verimini veya yağ oranının yüksek olması yeterli olmayıp, hem yağ oranının ve hem de tohum verimin kabul edilebilir bir düzeyde olması gerekir ki birim alandan tatmin edici bir yağ verimi elde edilebilsin (Vollman ve Rajcan, 2009, Kara, 2014).

Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin yağ verimi üzerine etkisine dair yapılan varyans analizinin sonuçları Çizelge 4.23'de verilmiştir.

**Çizelge 4.23.** Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin yağ verimi üzerine etkisine dair yapılan varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	87,24	44,62	0,47öd
Ekim Zamanı	2	151,54	75,77	0,8öd
Hata <sub>1</sub>	4	378,47	94,62	
Çeşit	2	875,44	437,72	8,2**
Ekim zamanı × Çeşit	4	119,05	29,76	0,56öd
Hata <sub>2</sub>	12	640,67	53,39	
Genel	26	2254,41	86,71	
<b>V.K.(%): 22,79</b>				

öd: önemli değil, \*: % 5 seviyesinde önemli, \*\*: % 1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.23'de görüldüğü gibi farklı çeşitlerin yağ verimi üzerine etkisi %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Ekim zamanları ve ekim zamanı x çeşit interaksiyonu ise yağ verimi üzerinde istatistiki anlamda önemli bir farklılık oluşturmamıştır.

**Çizelge 4.24.** Farklı Ekim Zamanları, Keten Çeşitleri ve İnteraksiyona Ait Yağ Verimi Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar

Ekim Zamanları	Çeşitler			Ortalama
	Sarı-85	Royal	Olin	
22 Mart	50,85	42,37	49,51	<b>47,57</b>
29 Mart	42,79	40,78	42,48	<b>42,01</b>
5 Nisan	41,42	31,55	28,98	<b>33,98</b>
Ortalama	<b>44,95A</b>	<b>38,23AB</b>	<b>40,23AB</b>	<b>41,14</b>
<b>A.Ö.F. (%): Çeşit: 8,52</b>				

Keten çeşitleri ve ekim zamanları arasındaki yağ verimine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.24'de verilmiştir. Çizelge 4.24'den de anlaşılacağı üzere yağ verimine ait değerler 28,98-50,85 kg/da arasında değişmiştir. Çeşitler bakımından ise yağ verimleri 38,23-44,95 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek yağ verimi 44,95 kg/da ile Sarı-85 çeşidinde, en düşük tohum verimi 38,23 kg/da ile Royal çeşidinde tespit edilmiştir. Yürütülen çalışmada elde edilen yağ verimi değerleri her ne kadar ekim zamanları bakımından önemli farklılık oluşturmamış ise de geciken ekimler yağ veriminde de azalmaya neden olmuştur. Bu durum özellikle geciken ekim zamanıyla bitkilerin almış olduğu yağışın azalmış olmasıyla açıklanabilir. Çalışmadan elde edilen yağ verimi değerleri Tunçtürk (2007)'un Van ekolojik koşullarında yürütmüş olduğu çalışmada bildirmiş olduğu 50,3 kg/da yağ veriminden bir miktar daha düşük kalmıştır. Bu durumda çalışmada kullanılan

çeşitlerin ve çalışmaların yürütülmüş olduğu bölgelerin ekolojik farklılıklarıyla açıklanabilir.

#### **4.13. Yağ Asitleri Kompozisyonu**

Günümüzde yürütülen araştırmalar, insanların/toplumların beslenme alışkanlıkları ile hastalıkları arasında önemli bir ilişki olduğunu göstermektedir. Beslenme alışkanlıkları ile karşı karşıya kalınan hastalıklar arasındaki ilişkiler araştırılırken en fazla tartışma konusu olan gıda, yağlardır. Bu araştırmalarda özellikle yağların doymuşluk veya doymamışlık durumu, kolesterol içerip içermediği, yağların trans yağ asitleri ve esansiyel yağ asidi içerikleri, oksidatif stabilite durumları üzerinde yoğunlaşmaktadır (Kayahan, 2009). Yağların oksidatif stabilite durumu, serbest radikal oluşumu üzerinde etkili olarak insan sağlığı üzerinde (yaşlanma ve kronik hastalıklar gibi) etkili olurken, esansiyel yağ asitleri ise kalp-damar sağlığını koruyan prostaglandinler, tromboksan ve lökotrienler gibi bileşiklerin ön maddelerini oluşturması açısından önemlidir. Ancak, günümüz dünyasında insanların diyetlerinde kullandıkları yağların  $\alpha$ -linolenik asit içeriğinin yetersiz oluşu insan sağlığı açısından önemli bir sorun oluşturmaktadır (Çakmakçı ve Kahyaoğlu, 2012). Omega-3/linolenik asidin en önemli bitkisel kaynağı ise keten bitkisidir (Ayaz, 2008).

##### **4.13.1. Palmitik Asit (%)**

Palmitik asit 16 karbonlu ve karbonları arasında çift bağ bulunmayan doymuş bir yağ asididir (Kayahan, 2009). İnsan diyeti olarak kullanılan yağlarda doymuş yağ asitleri oranının yüksek olması sağlık açısından özellikle kalp-damar rahatsızlıkları bakımından istenmeyen bir durumdur (Çakmakçı ve Kahyaoğlu, 2012).

Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin palmitik asit oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.25’de verilmiştir.

**Çizelge 4.25.** Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin palmitik asit oranına ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	FDeğeri
Tekerrür	2	0,02	0,01	1,05öd
Ekim Zamanı	2	1,07	0,56	45,93**
Hata <sub>1</sub>	4	0,05	0,01	
Çeşit	2	0,44	0,22	7,46**
Ekim zamanı × Çeşit	4	0,42	0,1	3,53*
Hata <sub>2</sub>	12	0,36	0,03	
Genel	26	2,36	0,09	
<b>V.K.(%): 5,31</b>				

öd: önemli değil, \*: % 5 seviyesinde önemli, \*\*: % 1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.25’de görüldüğü gibi çeşitler, ekim zamanları ve bunların interaksyonu palmitik asit oranı üzerinde %1 önemlilik düzeyinde etkili olmuştur.

Keten çeşitleri, ekim zamanları ve interaksyonlara ait palmitik asit oranı değerleri ve gruplandırmalar Çizelge 4.26’da verilmiştir.

**Çizelge 4.26.** Farklı Keten Çeşitleri, Ekim Zamanları ve İnteraksiyona Ait Palmitik Asit Oranlarının Ortalama Değerleri ve oluşan gruplar (%)

Ekim Zamanları	Çeşitler			Ortalama
	Sarı-85	Royal	Olin	
22 Mart	5,39a	5,47b	5,71b	<b>5,52B</b>
29 Mart	5,34a	5,79a	5,8b	<b>5,64AB</b>
5 Nisan	5,62a	5,6ab	6,28a	<b>5,83A</b>
<b>Ortalama</b>	<b>5,45B</b>	<b>5,62B</b>	<b>5,93A</b>	<b>5,67</b>
<b>A.Ö.F. (%):Ekim Zamanı*Çeşit: 0,31; Çeşit: 0,25; Ekim Zamanı: 0,24</b>				

Çizelge 4.26’da görüldüğü gibi palmitik asit oranına ait değerler % 5,34-6,28 arasında değişmiştir. En yüksek değer Olin çeşidinin üçüncü ekim zamanından alınmışken, en düşük değer Sarı-85 çeşidinin ikinci ekim zamanından alınmıştır. Palmitik asit oranı çeşitler bakımından incelendiğinde ise değerlerin % 5,45-5,93 arasında değiştiği görülmüştür. En yüksek palmitik asit değeri Olin çeşidinden elde edilirken, en düşük değer ise Sarı-85 çeşidinden elde edilmiştir. Ekim zamanlarının palmitik asit oranı üzerine etkisi incelendiğinde ise değerlerin % 5,52-5,83 arasında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek değer üçüncü ekim zamanından, en düşük değer ise birinci ekim zamanından alınmıştır. Çalışmadan elde edilen palmitik asit değerleri Gallardo vd. (2014)’nin bildirmiş oldukları % 5-7 değerleri ile yaklaşık olarak paralellik göstermiştir.

#### 4.13.2. Stearik Asit (%)

Stearik asit 18 karbonlu ve doymuş bir yağ asididir (Kayahan, 2003). Stearik asitte palmitik asit gibi doymuş bir yağ asidi olması nedeniyle insan diyetlerinin içerisinde bulunan yağlarda oranının yüksek olması arzulanmayan bir yağ asidi olarak bilinmektedir (Çakmakçı ve Kahyaoğlu, 2012). Bu nedenle yemeklik yağlardaki oranı önemli bir kalite kriteri olarak değerlendirilmektedir.

Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin stearik asit oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.27’de verilmiştir.

**Çizelge 4.27.** Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin stearik asit oranına ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	FDeğeri
Tekerrür	2	0,03	0,01	2,08öd
Ekim Zamanı	2	0,35	0,17	25,15**
Hata1	4	0,03	0,01	
Çeşit	2	0,36	0,18	15,45**
Ekim zamanı × Çeşit	4	0,26	0,06	5,55**
Hata2	12	0,14	0,01	
Genel	26	1,16	0,04	
<b>V.K.(%): 4,53</b>				

öd: önemli değil, \*: % 5 seviyesinde önemli, \*\*: % 1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.27 incelendiğinde görüleceği gibi çeşitler, ekim zamanları ve çeşit x ekim zamanı interaksiyonu stearik asit oranları üzerinde %1 önemlilik düzeyinde etkili olmuştur.

Farklı keten çeşitleri, ekim zamanları ve interaksiyonlara ait stearik asit oranı değerleri ve bu değerlerin oluşturduğu gruplandırmalar Çizelge 4.28’de verilmiştir.

**Çizelge 4.28.** Farklı Keten Çeşitleri, Ekim Zamanları ve İnteraksiyona Ait Stearik Asit Oranlarının Ortalama Değerleri ve oluşan gruplar (%)

Ekim Zamanları	Çeşitler			Ortalama
	Sarı-85	Royal	Olin	
22 Mart	4,53B	4,31B	4,90A	<b>4,58B</b>
29 Mart	4,82A	4,73A	4,89A	<b>4,53B</b>
5 Nisan	4,52B	4,57AB	4,61B	<b>4,81A</b>
<b>Ortalama</b>	<b>4,62B</b>	<b>4,53B</b>	<b>4,81A</b>	<b>4,65</b>
<b>A.Ö.F. (%):Ekim Zamanı*Çeşit: 0,27; Çeşit: 0,16; Ekim Zamanı: 0,18</b>				



Çizelge 4.28’de belirtildiği gibi interaksiyonun stearik asit oranına ait değerleri % 4,31-4,90 arasında değişmiştir. En yüksek değer Olin çeşidinin birinci ekim zamanında tespit edilmişken, en düşük değer Royal çeşidinin birinci ekim zamanında tespit edilmiştir. Çeşitler stearik asit oranı bakımından değerlendirildiğinde ise değerlerin % 4,53-4,81 arasında değiştiği görülmüştür. En yüksek stearik asit değeri Olin çeşidinden elde edilirken, en düşük değer ise Royal çeşidinde belirlenmiştir. Ekim zamanlarının stearik asit oranı üzerindeki etkisi incelendiğinde ise değerlerin % 4,53-4,81 arasında değiştiği ortaya çıkmıştır. En yüksek stearik asit değeri üçüncü ekim zamanından, en düşük değer ise ikinci ekim zamanından alınmıştır. Yürütülen çalışmadan elde edilen stearik asit değerleri Popa vd. (2012)’nin bildirmiş %4,43 değeriyle uyum göstermiştir.

#### **4.13.3.Linolenik Asit (%)**

İnsanlarda yağ asitlerindeki 9. ve 10. karbonlar arasında çift bağ oluşturan enzim dışında, diğer karbonlar arasında herhangi bir şekilde çift bağ oluşturan enzim bulunmamaktadır. Bu nedenle çoklu doymamış yağ asitleri olan linoleik, linolenik ve araşidonik asitler insan vücudunda sentezlenemeyip diyetle birlikte alınması gereken esansiyel yağ asitleri olarak bilinmektedir (Bingöl, 1976). Yağlık keten bitkisinin tohumlarında % 35-45 oranında sabit yağ bulunmakta olup, yağın % 40-60’lik kısmını omega-3 (linolenik/esansiyel yağ asidi) oluşturmaktadır (Ghanbari-Odivi et al., 2013; Yıldırım ve Arslan, 2013; Gallardo et al., 2014; Maurya et al., 2017). Omega-3 yağ asidi insan beslenmesinde önemli bir yere sahip olup, sağlıklı bir yaşam için mutlaka diyetlerde yer alması gerekmektedir. Fakat linolenik asit çoklu (üçlü) bir doymamış yağ asidi olup, linolenik asidin oksidatif stabilitesinin düşük olması nedeniyle yağın içerisindeki oranının yüksek olması yağın raf ömrünü kısaltmaktadır (Ali et al., 2016). Bu nedenle klasik keten yağının yemeklik yağ olarak geniş anlamda kullanılması mümkün olmamaktadır. Bunun yerine klasik yağlık keten çeşitlerinden elde edilen yağlar insan beslenmesinde gıda takviyesi olarak kullanılmaktadır. Ayrıca kuruyan yağlardan olan bu klasik keten tohumu yağlarının büyük bir kısmı boya, cila, vernik, sabun ve kozmetik sanayinde kullanılmaktadır (Popa vd, 2012). Avustralya’da yağlık ketenler üzerinde yürütülen genetik mutasyon ıslahı sonucunda 1992’de linolenik asit oranı % 3’ün altına düşürülmüş ve linoleik asit oranı % 65-76’ya yükseltilmiş çeşit (linola) geliştirilmiştir. Bu çeşidin 1994 yılında üretime girmesiyle birlikte klasik keten tohumu yağlarının stabilite sorunu da giderilmiş ve linola

adıylı bilinen keten yağları yemeklik yağ olarak üretilmeye başlanmıştır (Ali et al., 2016). Bizim çalışmamızda kullanılmış olan çeşitler klasik yağlık keten çeşitlerindendir.

Farklı ekim zamanları ve çeşitlerin linolenik asit oranı üzerine etkisine ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.29’de verilmiştir. Çizelge 4.29’de görüldüğü gibi çeşitler, ekim zamanları ve bunların interaksyonu linolenik asit oranı üzerinde % 1 önemlilik düzeyinde etkili olmuştur.

**Çizelge 4.29.** Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin linolenik asit oranına ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	13,735	6,867	6,674öd
Ekim Zamanı	2	49,842	24,921	24,220**
Hata <sub>1</sub>	4	4,116	1,029	
Çeşit	2	116,603	58,301	62,622**
Ekim zamanı × Çeşit	4	80,219	20,055	21,541**
Hata <sub>2</sub>	12	11,172	0,931	
Genel	26	275,687	10,603	
<b>V.K.(%): 5,82</b>				

öd: önemli değil, \*: % 5 seviyesinde önemli, \*\*: % 1 seviyesinde önemli

Farklı keten çeşitleri, ekim zamanları ve interaksyona ait linolenik asit oranları Çizelge 4.30’da verilmiştir. Çalışmada tespit edilen ortalama linolenik asit değeri % 55,9’dur. Farklı ekim zamanlarına bağlı olarak linolenik asit değerleri % 58,76-53,89 arasında değişmiştir. En yüksek değer birinci ekim zamanında tespit edilmişken en düşük değer ise ikinci ekim zamanından alınmıştır. Bu durum, farklı ekim zamanlarına bağlı olarak değişiklik gösteren ekolojik koşulların yağ asitlerinin biyosentezi üzerine olan etkisiyle açıklanabilir (Reddy vd, 2013).

**Çizelge 4.30.** Farklı Keten Çeşitleri, Ekim Zamanları ve İnteraksiyona Ait Linolenik Asit Oranlarının Ortalama Değerleri ve Oluşan gruplar (%)

Ekim Zamanları	Çeşitler			Ortalama
	Sarı-85	Royal	Olin	
22 Mart	61,6A	60,82A	53,88A	<b>58,76A</b>
29 Mart	52,91C	53,9C	54,85A	<b>53,89B</b>
5 Nisan	55,49B	56,44B	53,26A	<b>55,06B</b>
Ortalama	<b>56,66A</b>	<b>57,05A</b>	<b>54B</b>	<b>55,9</b>
<b>A.Ö.F. (%): Ekim Zamanı*Çeşit: 2,41; Çeşit: 1,39; Ekim Zamanı: 2,2</b>				

Çalışmada kullanılan farklı çeşitlere ait linolenik asit oranları ise % 54,0-57,05 arasında değişmiş olup, en yüksek değer Royal çeşidinden elde edilirken en düşük değer Olin çeşidinden elde edilmiştir. Linolenik asit oranının yüksekliği yağın oksidasyon stabilitesini olumsuz yönde etkileyerek yağın raf ömrünü kısalttığı için arzulanmamaktadır (Ali et al., 2016). Çeşitlere bağlı olarak linolenik asit oranlarında oluşan farklılık çeşitlerin sahip oldukları genetik farklılıkla açıklanabilir (Salej et al., 2007).

Farklı çeşitler x ekim zamanları interaksyonu bakımından en yüksek linolenik asit (% 61,6) değeri birinci ekim zamanında Sarı-85 çeşidinden elde edilirken, en düşük değer (% 52,91) ise ikinci ekim zamanında Sarı-85 çeşidinden elde edilmiştir. Bu da çeşitlerin linolenik asit içeriğinin değişen ekim zamanlarına bağlı olarak farklılaştığını göstermektedir.

Çalışmadan elde edilen linolenik asit değerleri Reddy et al. (2013), Yıldırım ve Arslan (2013) ve Ghanbari-odivi et al. (2013)'un bildirmiş olduğu değerlerle uyum içerisindedir.

#### **4.13.4. Oleik Asit (%)**

Oleik asit tekli doymamış bir yağ asididir (Kayahan, 2000). 18 karbonlu tekli doymamış bu yağ asidi insan sağlığı açısından büyük öneme sahip olup, diyetle alınan yağın içerisinde mümkün olduğunca yüksek olması arzulanmaktadır. Bu nedenle de son yıllarda yürütülen ıslah çalışmalarında oranının arttırılması için özel çaba sarf edilen en önemli yağ asidi olarak ön plana çıkmaktadır (Vollman ve Rajcan, 2009).

Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin oleik asit oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.31'de verilmiştir.

**Çizelge 4.31.** Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin oleik asit oranına ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	FDeğeri
Tekerrür	2	0,08	0,04	0,14öd
Ekim Zamanı	2	8,98	4,49	15,47*
Hata <sub>1</sub>	4	1,16	0,29	
Çeşit	2	54,77	27,38	244,84**
Ekim zamanı × Çeşit	4	42,48	10,62	94,95**
Hata <sub>2</sub>	12	1,34	0,11	
Genel	26	108,82	4,18	
<b>V.K.(%): 10,55</b>				

öd: önemli değil, \*: % 5 seviyesinde önemli, \*\*: % 1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.31’de görüldüğü gibi farklı ekim zamanları % 5, çeşitler ve interaksiyon ise oleik asit oranı üzerinde % 1 önemlilik düzeyinde etkili olmuştur.

**Çizelge 4.32.** Keten Çeşitleri, Ekim Zamanları ve İnteraksiyonlara Ait Oleik Asit Oranlarının Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar (%)

Ekim Zamanları	Çeşitler			Ortalama
	Sarı-85	Royal	Olin	
22 Mart	16,67C	16,25C	20,11A	<b>17,68C</b>
29 Mart	22,8A	20,49A	20,2A	<b>21,16A</b>
5 Nisan	20,77B	19,26B	17,9B	<b>19,31B</b>
Ortalama	<b>20,08a</b>	<b>18,67b</b>	<b>19,41a</b>	<b>19,39</b>
<b>A.Ö.F. (%):Ekim Zamanı*Çeşit: 0,83; Çeşit: 0,48; Ekim Zamanı: 0,71</b>				

Çizelge 4.32’de görüldüğü gibi oleik asit oranına ait değerler % 16,25-22,80 arasında değişmiştir. En yüksek değer Sarı-85 çeşidinin ikinci ekim zamanından alınmışken, en düşük değer Royal çeşidinin birinci ekim zamanından alınmıştır. Oleik asit oranı çeşitler bakımından incelendiğinde ise değerlerin % 18,67-20,08 arasında değiştiği görülmüştür. En yüksek oleik asit değeri Sarı-85 çeşidinden elde edilirken, en düşük değer ise Royal çeşidinden elde edilmiştir. Farklı ekim zamanları da oleik asit oranı üzerinde etkili olmuş olup, değerler % 17,68-21,16 arasında değişmiştir. En yüksek değer ikinci ekim zamanından en düşük değer ise birinci ekim zamanından alınmıştır. Çalışmadan elde edilen oleik asit değerleri Ali vd. (2016)’nin bildirmiş oldukları %16,92-18,29 değerleri ile paralellik göstermektedir.

#### 4.13.5.Linoleik Asit (%)

İnsan vücudunda sentezlenemeyen ve dışardan alınması gereken önemli esansiyel çoklu doymamış yağ asitlerinden biri de linoleik asittir (Bingöl, 1976;Ayaz, 2008;Çakmakçı ve Kahyaoğlu, 2012). Bu nedenle insan diyeti olarak alınan yağların kompozisyonu içerisinde mutlaka belirli oranda bulunması gereken yağ asitlerinden birisi olarak bilinmektedir (Ayaz, 2008).

Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin linoleik asit oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.33’de verilmiştir. Çizelge 4.33’de görüldüğü gibi hem ekim zamanları, hem çeşitler ve hem de interaksiyon linoleik asit oranı üzerinde % 1 önemlilik düzeyinde etkili olmuştur.

**Çizelge 4.33.** Farklı ekim zamanlarının ve keten çeşitlerinin linoleik asit oranına ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0,34	0,17	1,12öd
Ekim Zamanı	2	24,33	12,16	79,96**
Hata <sub>1</sub>	4	0,6	0,15	
Çeşit	2	32,72	16,36	108,82**
Ekim zamanı × Çeşit	4	11,81	2,95	19,65**
Hata <sub>2</sub>	12	1,8	0,15	
Genel	26	71,62	2,75	
<b>V.K.(%): 12,33</b>				

öd: önemli değil, \*: % 5 seviyesinde önemli, \*\*: % 1 seviyesinde önemli

Keten çeşitleri, ekim zamanları ve interaksiyonlara ait linoleik asit oranı değerleri ve gruplandırılmalar Çizelge 4.34’ de verilmiştir.

**Çizelge 4.34.** Keten Çeşitleri, Ekim Zamanları ve İnteraksiyonlara Ait Linoleik Asit Oranlarının Ortalama Değerleri ve Oluşan Gruplar (%) Değerleri

Ekim Zamanları	Çeşitler			Ortalama
	Sarı-85	Royal	Olin	
22 Mart	11,17B	11,31B	13,69B	<b>12,06C</b>
29 Mart	13,45A	13,49A	13,66B	<b>13,53B</b>
5 Nisan	14,10A	13,15A	17,00A	<b>14,75A</b>
Ortalama	<b>12,91B</b>	<b>12,65B</b>	<b>14,78A</b>	<b>13,45</b>
<b>A.Ö.F. (%):Ekim Zamanı*Çeşit: 0,97; Çeşit: 0,56; Ekim Zamanı: 0,85</b>				

Çizelge 4.34’de görüldüğü gibi linoleik asit oranına ait değerler % 11,17-17,00 arasında değişmiştir. En yüksek değer Olin çeşidinin üçüncü ekim zamanından alınmışken, en düşük değer Sarı-85 çeşidinin birinci ekim zamanından alınmıştır. Linoleik asit oranı çeşitler bakımından incelendiğinde ise değerlerin % 12,65-14,78 arasında değiştiği görülmektedir. En yüksek linoleik asit değeri Olin çeşidinden elde edilirken, en düşük değer ise Royal çeşidinden elde edilmiştir. Farklı ekim zamanları da linoleik asit oranı üzerinde etkili olmuş olup, değerler % 12,06-14,75 arasında değişmiştir. En yüksek değer üçüncü ekim zamanından en düşük değer ise birinci ekim zamanından alınmıştır. Çeşitler arasındaki tespit edilmiş olan farklılıklar çeşitlerin sahip oldukları farklılık içeren genlerle ve ekim zamanları arasındaki farklılıklar ise değişen ekim zamanına bağlı olarak oluşan iklim farklılığıyla açıklanabilir. Linoleik asit oranı değerleri Popa vd. (2012)’ın bildirmiş olduğu değerlerle uyum içerisindedir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Eskişehir ekolojik koşullarında başarılı bir şekilde yağlık keten tarımının yapılabilmesi için ihtiyaç duyulan iki önemli konuda (uygun çeşit ve ekim zamanı) bilgi üretmek amacıyla bu çalışma yürütülmüştür. Yağlı tohumlarının tarımının bir bölgede sürdürülebilir şekilde yapılabilmesinin bazı koşulları bulunmaktadır. Bu koşullardan birisi birim alandan elde edilecek olan tohum ve yağ verimidir. Diğeri ise üretilen ürünün uygun fiyata pazarlanabilmesi için taşınması gereken asgari kalite değerleridir. Bitkisel üretimde verim ve kaliteyi oluşturan komponentler çoğunlukla kantitatif karakterler olup, bu komponentlerin oluşumunda genotipik yapı ile birlikte çevre faktörlerinin de etkisi yüksektir. Bu nedenle herhangi bir bölgede yeni bir ürünün tarımına başlanmadan önce mutlaka yetiştirilmesi düşünülen çeşitlerin adaptasyon durumlarının belirlenmesi gerekmektedir.

Yapılan çalışmada elde edilen bitki boyu değerleri 58,68-67,84 cm arasında değişmiştir. Çalışmada kullanılan çeşitlerden Royal 62,13 cm ile en yüksek bitki boyu değerini verirken en düşük değeri ise Olin çeşidi 60,71 cm ile vermiştir. Geciken ekim zamanı bitki boyunda kısalmaya neden olmuş olup, en uzun bitki boyu 65,16 cm ile ilk ekimden alınırken, en kısa bitki boyu ise 58,98 cm ile ikinci ekim zamanından alınmıştır.

Çalışmadan elde edilen bitki başına kapsül sayısı 45,63-73,47 adet/bitki arasında değişmiştir. Çeşitlerin bitki başına kapsül sayısı değerleri ise 53,46-71,32 adet/bitki arasında değişmiştir. En yüksek değer 71,32 adet/bitki ile Royal çeşidinden elde edilirken, en düşük değer ise 53,46 adet/bitki ile Sarı-85 çeşidinden elde edilmiştir. Ekim zamanları bakımından ise bitki başına kapsül sayısı değerleri 56,39-68,32 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. En yüksek değer 68,32 adet/bitki ile ilk ekim zamanından alınırken, en düşük değer ikinci ekim zamanından 56,39 adet/bitki ile alınmıştır.

Denemeden elde edilen biyolojik verim değerleri 108,33-173,83 kg/da arasında değişmiştir. Ekim zamanları bakımından biyolojik verim 132,49-167,44 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek biyolojik verim 167,44 kg/da ile ilk ekim zamanından elde edilirken, en düşük değer ise 132,49 kg/da ile üçüncü ekim zamanından elde edilmiştir.

Çeşitlere ait biyolojik verim değerleri ise 126,5-163,56 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek biyolojik verimi Olin çeşidi 163,56 kg/da ile üretirken, en düşük değeri ise 126,5 kg/da ile Sarı-85 çeşidi üretmiştir.

İlk dal yüksekliğine ait değerler 30,21-44,67 cm arasında değişim göstermiştir. Çeşitlerin ilk dal yüksekliği 36,74-38,78 cm arasında değişmiştir. İlk dal yüksekliğindeki en düşük değer Sarı-85 çeşidinden elde edilirken, en yüksek değer ise Olin çeşidinden elde edilmiştir. Ekim zamanları bakımından ilk dal yüksekliği 33,09-40,62 cm arasında değişmiştir. En düşük değer birinci ekim zamanında alınmışken, en yüksek değer ise ikinci ekim zamanından alınmıştır.

Çalışmada elde edilen ana sapta dal sayısı değerleri 8,44-12,00 adet/bitki arasında değişmiştir. Çeşitler bakımından ana sapta dal sayısı değerleri 9,30-10,59 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. En yüksek değer 10,59 adet/bitki ile Royal çeşidinden elde edilirken en düşük değer ise 9,30 adet/bitki ile Sarı-85 çeşidinden elde edilmiştir. Ekim zamanları bakımından ise en yüksek ana sapta dal sayısı değeri (10,80 adet/bitki) ilk ekim zamanından alınmıştır.

Bitkilerde kardeş sayısı 2,67-3,52 arasında değişmiştir. Çeşitler bakımından kardeş sayısı 3,06-3,33 adet/bitki arasında değişmiştir. En yüksek kardeş sayısı 3,33 adet/bitki ile Olin çeşidinden elde edilmiştir. Ekim zamanları bakımından kardeşlenme sayısında önemli bir fark belirlenmemiş olmasına rağmen en yüksek kardeş sayısı 3,41 adet/bitki ikinci ekim zamanından alınmıştır.

Ana saptaki kapsüllü dal sayısı 7,10-10,37 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. Çeşitlere ait ana saptaki kapsüllü dal sayısı değerleri 8,49-10,38 adet/bitki arasında değişmiştir. En yüksek ana saptaki kapsüllü dal sayısı 10,38 adet/bitki ile Royal çeşidinden alınırken, en düşük ana saptaki kapsüllü dal sayısı 8,49 adet/bitki ile Sarı-85 çeşidinden alınmıştır. Ekim zamanlarının ana saptaki kapsüllü dal sayısına etkisi incelendiğinde ise en yüksek ana saptaki kapsüllü dal sayısı 10,28 adet/bitki ilk ekim zamanından alınırken, en düşük ana saptaki kapsüllü dal sayısı ise 8,53 adet/bitki ile üçüncü ekim zamanıyla aynı grupta yer alan ikinci ekim zamanından alınmıştır. Ekim zamanları bakımından elde edilen



ana saptaki kapsüllü dal sayısı değerleri arasındaki farklılık ise değişen iklim koşullarının etkisiyle açıklanabilir.

Genel olarak bitki başına tohum verimine ait değerler 1,65-3,01 g/bitki arasında değişmiştir. Çeşitler bakımından bitki başına tohum verimi ise 1,85-2,75 g/bitki arasında değişmiştir. Çeşitlerden en yüksek değer 2,75 g/bitki ile Royal çeşidinden alınırken, en düşük değer 1,85 g/bitki ile Sarı-85 çeşidinden alınmıştır.

Tohum verimine ait değerler 94,3-122,65 kg/da arasında değişmiştir. Çeşitler bakımından ise tohum verimleri 99,32-111,53 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek tohum verimi 111,53 kg/da ile Sarı-85 çeşidinde, en düşük tohum verimi 99,32 kg/da ile Royal çeşidinde tespit edilmiştir.

Yağ oranına ait değerler % 37,26-41,46 arasında değişmiştir. En yüksek yağ oranı değeri Sarı-85 çeşidinden ve birinci ekim zamanından elde edilirken, en düşük değer ise Royal çeşidinden ve ikinci ekim zamanından elde edilmiştir. Çeşitler bakımından ise yağ oranları % 37,77-40,31 arasında değişmiştir. En yüksek yağ oranı Sarı-85 çeşidinden elde edilmiş iken, en düşük değer ise Royal çeşidinden elde edilmiştir.

Yağ verimine ait değerler 28,98-50,85 kg/da arasında değişmiştir. Çeşitler bakımından ise yağ verimleri 38,23-44,95 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek yağ verimi 44,95 kg/da ile Sarı-85 çeşidinde, en düşük tohum verimi 38,23 kg/da ile Royal çeşidinde tespit edilmiştir.

Palmitik asit oranına ait değerleri % 5,34-6,28 arasında değişim göstermiştir. Palmitik asit oranı çeşitler bakımından incelendiğinde ise değerlerin % 5,45-5,93 arasında değiştiği görülmüştür. En yüksek palmitik asit değeri Olin çeşidinden elde edilirken, en düşük değer ise Sarı-85 çeşidinden elde edilmiştir. Ekim zamanlarının palmitik asit oranı üzerine etkisi incelendiğinde ise değerlerin % 5,52-5,83 arasında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek değer üçüncü ekim zamanından, en düşük değer ise birinci ekim zamanından alınmıştır.

Stearik asit oranına ait değerleri % 4,31-4,90 arasında değişmiştir. Çeşitler stearik asit oranı bakımından değerlendirildiğinde ise değerlerin % 4,53-4,81 arasında değiştiği görülmüştür. En yüksek stearik asit değeri Olin çeşidinden elde edilirken, en düşük değer ise Royal çeşidinde belirlenmiştir. Ekim zamanlarının stearik asit oranı üzerindeki etkisi incelendiğinde ise değerlerin % 4,53-4,81 arasında değiştiği ortaya çıkmıştır. En yüksek stearik asit değeri üçüncü ekim zamanından, en düşük değer ise ikinci ekim zamanından alınmıştır.

En yüksek linolenik asit (% 61,6) değeri birinci ekim zamanında Sarı-85 çeşidinden elde edilirken, en düşük değer (% 52,91) ise ikinci ekim zamanında Sarı-85 çeşidinden elde edilmiştir. Farklı ekim zamanlarına bağlı olarak linolenik asit değerleri ise % 58,76-53,89 arasında değişmiştir. En yüksek değer birinci ekim zamanında tespit edilmişken en düşük değer ise ikinci ekim zamanından alınmıştır.

Oleik asit oranına ait değerler ise % 16,25-22,80 arasında değişim göstermiştir. En yüksek değer Sarı-85 çeşidinin ikinci ekim zamanından alınmışken, en düşük değer Royal çeşidinin birinci ekim zamanından alınmıştır. Oleik asit oranı çeşitler bakımından incelendiğinde ise değerlerin % 18,67-20,08 arasında değiştiği görülmüştür. En yüksek oleik asit değeri Sarı-85 çeşidinden elde edilirken, en düşük değer ise Royal çeşidinden elde edilmiştir. Farklı ekim zamanları da oleik asit oranı üzerinde etkili olmuş olup, değerler % 17,65-21,16 arasında değişmiştir. En yüksek değer ikinci ekim zamanından en düşük değer ise birinci ekim zamanından alınmıştır.

Linoleik asit oranına ait değerler % 11,17-17,00 arasında değişmiştir. En yüksek değer Olin çeşidinin üçüncü ekim zamanından alınmışken, en düşük değer Sarı-85 çeşidinin birinci ekim zamanından alınmıştır. Linoleik asit oranı çeşitler bakımından incelendiğinde ise değerlerin % 12,65-14,78 arasında değiştiği görülmektedir. En yüksek linoleik asit değeri Olin çeşidinden elde edilirken, en düşük değer ise Royal çeşidinden elde edilmiştir. Farklı ekim zamanları da linoleik asit oranı üzerinde etkili olmuş olup, değerler % 12,06-14,75 arasında değişmiştir. . En yüksek değer üçüncü ekim zamanından en düşük değer ise birinci ekim zamanından alınmıştır.

Sonuç olarak, Eskişehir ekolojik koşullarında yürütülen tek yıllık bu çalışmanın sonuçları dikkate alındığında bölgemiz için en uygun olan keten çeşidinin Sarı-85 olduğu ve ekim zamanının ise birinci ekim zamanı (22 Mart) olduğu ortaya çıkmıştır.

Nisan ayında meydana gelen kuraklığın uygun ekim zamanının belirlenmesinde önemli bir gelişme olduğu görülmektedir. Birinci ekim zamanının daha uygun olduğu, saptanan verim ve verim unsurlarından anlaşılmaktadır. Daha sonra yapılacak olan çalışmalarla bu sonucu desteklemek mümkün olacaktır.

## KAYNAKLAR DİZİNİ

- Açıkgöz N. Tarımda Araştırma ve Deneme Metotları. Ege Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 478, Bornova, İzmir. 310s.1993.
- Ali M, Hasan FU and Afzal M. Response of Linola (*Linum Usitatissimum* L.) To Different Spacings under Rainfed Conditions. Cercetari Agronomice in Moldova. 2 (166): 87-96. 2016.
- Arslan O, Bal Ş, Yenice N and Miciri S. Keten (*Linum usitatissimum* L.) Tohumlarına uygulanan farklı gamma dozlarının M1 generasyonundaki etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi 4 (1) 21-23. 1998.
- Ashraf A, Abd El-Mohsen, Amany M, Abdallah and Gamalat O, Mahmoud. Optimizing and describing the influence of planting dates and seeding rates on flax cultivars under Middle Egypt region conditions. World Essays Journal 1 (4): 142-152. 2013.
- Ayaz A. Yağlı Tohumların Beslenmemizdeki Yeri, Sağlık Bakanlığı, Beslenme Bilgi Serisi 1, 567-583, Sağlık Bakanlığı Yayın No:732, Ankara. 2008.
- Bingöl G. Lipitler. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Biyokimya Kürsüsü Başkanı, Eczacılık Fakültesi Yayınlarından, Yayın No: 41. 1976.
- Bozkurt D ve Kurt O. Keten (*Linum usitatissimum* L.)'in verim ve verim unsurlarına ekim zamanı ve toprak sıcaklığının etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 22(1): 20-25. 2007.
- Chauhan DVS, Lodhi MD and Verma NK. Effect of sowing dates, varieties and number of irrigations on yield attributes yield and quality of linseed (*Linum usitatissimum* L.) under bundelkhand condition of uttar pradesh. Agriculture Science Digest 28 (4): 271- 273. 2008.
- Couture SJ, DiTommaso A, Asbil WL and Watson AK. Influence of seeding depth and seedbed preparation on establishment, growth and yield of fibre flax (*Linum usitatissimum* L.) in Eastern Canada. J. Agronomy & Crop Science 184-190. 2004.
- Çakmakçı S ve Kahyaoğlu DT. Yağ Asitlerinin Sağlık ve Beslenme Üzerine Etkileri, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum, Türkiye Derleme, Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 5(2), 1 33-137. 2012.
- Elayan Sohair ED, Abdallah Amany M, Naguib A, Nemat and I. Mahmoud Doaa. Effect of sowing date on yield, fiber and seed quality of eight flax genotypes. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Science 15 (5): 886-895. 2015.
- FAO. Micronutrient, assesment at the country level: An international study. FAO Soils Bulletin 63. Rome. 1990.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Gallardo MA, Milisich HJ, Drago SR and Gonzalez RJ. Effect of cultivars and planting date on yield, oil content, and fatty acid profile of flax varieties (*Linum usitatissimum* L.). Hindawi Publishing Corporation International Journal of Agronomy 7 pages. 2014.
- Geçit HH, Çiftçi CY, Emeklier Y, İkincikarakaya S, Adak MS, Ekiz H, Altınok S, Sancak C, Sevimay CS ve Kendir H. Tarla Bitkileri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:1569, Ders Kitabı: 521, Ankara.2009.
- Ghanbari- Odivi A, Safari A, Tahmasebi BK, Farroki M and Bahrapour B. Effect of Delaying in sowing date on growth, yield, yield components and oil content of two genotypes of Flaxseed (*Linum usitatissimum*). Advances in Environmental Biology. 7(6): 1014-1018. 2013.
- Güneş A, İnal A ve Alpaslan M. Effect of Salinity on Stomal Resistance, Proline, and Mineral Composition of Pepper. Journal of Plant Nutrition 19 (2): 389-396. 1996.
- Hall LM, Booker H, Sitolo RMP, Jhala AJ, Weselake RJ. Flax (*Linum usitatissimum* L.), Industrial Oil Crops, First Edition, 157-194. 2016.
- Kandil AA, Lellah AA, Abou-Zaied TA and Heba A. Performance of some flax varieties (*Linum usitatissimum* L.) under different sowing and harvesting dates. J. Plant Production, Mansoura Universty 1 (5): 721 – 731. 2010
- Kara K. Lif Bitkileri Yetiştiriciliği Ve Islahı, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları (No:239), S. 194-202. 2014.
- Katar D and Katar N. Farklı Sıra Aralıklarında Uygulanan Ekim Normlarının Ketenciğin (*Camelina sativa* (L.) Crantz) Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 34(1), 76-85. (Yayın No: 3515250). 2017.
- Kayahan M. Yağ Tüketimi ve Sağlık I. Gıda Mühendisliği Dergisi Sayı:9, 11-16. 2000.
- Kayahan M. Yağ Kimyası. ODTÜ Yayıncılık, Ankara. 2003.
- Kayahan M. Modifiye Yağlar ve Üretim Teknolojileri. ODTÜ Yayıncılık. Ankara. 2002.
- Kayahan M. Sağlıklı beslenme açısından trans yağ asitleri. S: 7-11. II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu. 27-29 Mayıs 2009, Van. 2009.
- Lee R. Fish oil, essential fatty acids, and hypertension, Canadian Journal of Physiology and Pharmacology, 72, 945-953. 1994.
- Lindsay WL and Norvel WA. Development of a DTPA Micronutrient Soil Test. Soil Sci. Am. Proc. 35: 600-602. 1969.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Maurya AC, Raghuveer M, Goswami G and Kumar S. Influences of date of sowing on yield attributes and yield of linseed (*Linum usitatissimum* L.) varieties under dryland condition in eastern uttar pradesh. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences 6 (7): 481-487. 2017.
- Mert M. Lif Bitkileri. (Güncellenmiş 2. Basım),Yayın no:1734, Fen Bilimleri no:130, ISBN:978-605-320-641-5. Nobel Akademik Yayıncılık. 2017.
- Mirela Popa V, Alexandra G, Nicoleta Raba D, Delia D, Camelia M, Despina B, Constantin M. Fatty acids composition and oil characteristics of linseed (*Linum usitatissimum* L.) from Romania. Journal of Agroalimentary Processes and Technologies 136-140 2012.
- Muhammad Bismillah K, Tauqeer Ahmad Y and Madiha A. Growth and yield comparison of different linseed (*Linum usitatissimum* L.) genotypes planted at different row spacing. International Journal of Agriculture and Biology 7 (3): 515-517. 2005.
- Örs Ö ve Öztürk Ö. Konya koşullarında yağlık keten (*Linum usitatissimum* L.) çeşitlerinin verim ve bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 32 (3) 305-311. 2018.
- Prakash G. Effect of dates of sowing on growth, yield and quality of linseed (*Linum usitatissimum* L.) varieties. Department of Agronomy Institute of Agricultural Sciences, Banaras Hindu University, Varanasi - 221 005. 2013.
- Reddy MP, Reddy BN, Arsul BT and Maheshwari JJ. Genetic variability, heritability and genetic advance of growth and yield components of linseed (*Linum usitatissimum* L.). Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci, 2(9): 231-237. 2013.
- Rokade BS, Madane KT, Jadhav JD and Kamble PS. Linseed (*Linum usitatissimum* L.) sowing dates, genotypes influence on growth, yield attributes and yield. International Journal of Agricultural Sciences 11 (2): 248-256. 2015.
- Salej S, Kalia NR, Bhateria S, Sanjeev K. Detection of genetic components of variation for some biometrical traits in *Linum usitatissimum* L. in sub-mountain Himalayan region. Euphytica 155, 107–115. 2007.
- Smy'kal P, Bac'ova'-Kerteszova' N, Kalendar R, Corander J, Schulman AH, Pavelek M. Genetic diversity of cultivated flax (*Linum usitatissimum* L.) germplasm assessed by retrotransposon-based markers. Theor Appl Genet, 122:1385–1397. DOI 10.1007/s00122-011-1539-2. 2011.
- Sönmez B. Türkiye Çoraklık Kontrol Rehberi, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Yayın No: 33, Ankara. 2003.

**KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

- Tovep. Türkiye Toprakları Verimlilik Envanteri. T.C.Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Gen. Müd. 1991.
- Tunçtürk M. Van Koşullarında Bazı Keten (*Linum usitatissimum* L.) çeşitlerinin verim ve bazı verim öğelerinin belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi 13(4) 365-371. 2007.
- Umer KH, Zeenat F, Ahmad W, Ahmad I And Khan AV. Therapeutics, phytochemistry and pharmacology of Alsi (*Linum usitatissimum* L.): An important Unani drug. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 6(5): 377-383. 2017.
- Vollman J and Rajcan I. Oil Crops. Volume 4, Springer Dordrecht Heidelberg London New York. 2009.
- Yıldırım MU ve Arslan N. Seçilmiş Keten (*Linum usitatissimum* L.) Hatlarının Bazı Bitkisel Özelliklerinin Karşılaştırılması. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi. 22 (2): 59-68. 2013.