

T.C.  
DİCLE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DİYARBAKIR KOŞULLARINDA FARKLI AZOT VE FOSFOR  
SEVİYELERİNİN KETEN (*Linum usitatissimum* L.)'DE BAZI AGRONOMİK  
VE KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

Mustafa GÜNGÖR

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DİYARBAKIR

OCAK 2020

## TEŞEKKÜR

Bu tez çalıŐmasına karar verilmesinde, laboratuvar ortamının kullanılmasında, çalışma materyalinin temini, tezin t¼m aŐamalarında ve yazılmasında desteklerini esirgemeyen Tez DanıŐman hocam Sayın Doç. Dr. Özlem TONÇER'e, desteklerini esirgemeyen değerli hocalarımdan Sayın Prof. Dr. Tuba BİÇER, Prof. Dr. Sema BAŐBAĐ'a, Ziraat Y¼k. M¼h. Gizem KAMÇI'ya yakın dostlarım Abd¼lnasır İLGA, Emre ÇAVDAR, Murat BAŐOL ve Sercan KIRBAŐ'a teŐekk¼rlerimi sunarım.

Ayrıca, t¼m yaŐamım ve eğitim hayatım sırasında yanımda olan aileme ve Bahar ÇOBAN'a teŐekk¼r ederim.

Mustafa G¼NGÖR

Ocak 2020

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEŞEKKÜR.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZET.....	IV
ABSTRACT.....	V
ÇİZELGE LİSTESİ.....	VI
ŞEKİL LİSTESİ.....	VII
KISALTMA VE SİMGELER.....	VIII
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....</b>	<b>5</b>
<b>3. MATERYAL VE METOT.....</b>	<b>15</b>
3.1. Materyal.....	15
3.1.2. Araştırma Yeri Özellikleri.....	15
3.1.2.1. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri.....	15
3.1.2.2. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri.....	16
3.2. Metot.....	16
3.2.1. İncelenen Özellikler ve İnceleme Yöntemleri.....	21
3.2.1.1. Bitki Boyu (m).....	21
3.2.1.2. Teknik Sap Uzunluğu (cm).....	21
3.2.1.3. Bitkide Dal Sayısı (adet/bitki).....	21
3.2.1.4. Bitkide Kapsül Sayısı (adet/bitki) .....	21
3.2.1.5. Kapsüldeki Tohum Sayısı (adet/kapsül).....	21
3.2.1.6. Bin Dane Ağırlığı (g).....	21
3.2.1.7. Biyolojik Verimi (g/bitki).....	21
3.2.1.8. Tohum Verimi (kg/da) .....	21
3.2.1.9. Sabit Yağ Oranı (%).....	21
3.2.1.10. Sabit Yağ Verimi (l/da).....	21
3.2.1.11. Yağ Asidi Kompozisyonu (%).....	21
<b>4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....</b>	<b>23</b>
4.1. Bitki Boyu (m).....	23
4.2. Teknik sap uzunluğu (cm).....	25
4.3. Bitkide Dal Sayısı (adet/bitki).....	26

4.4.	Bitkide Kapsül Sayısı (adet/bitki).....	27
4.5.	Kapsülde Tohum Sayısı (adet/kapsül).....	28
4.6.	Bin Tane Ağırlığı (g).....	30
4.7.	Biyolojik Verim (g/bitki).....	31
4.8.	Tohum Verimi (kg/da) .....	32
4.9.	Sabit Yağ Oranı (%).....	34
4.10.	Sabit Yağ Verimi (l/da).....	35
4.11.	İncelenen Özellikler Arası İlişkiler.....	37
4.12.	Yağ Asitleri Kompozisyonu (%).....	38
<b>5.</b>	<b>SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>43</b>
<b>6.</b>	<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>45</b>
	ÖZGEÇMİŞ.....	51

## ÖZET

### DİYARBAKIR KOŞULLARINDA FARKLI AZOT VE FOSFOR SEVİYELERİNİN KETEN (*Linum usitatissimum* L.)’DE BAZI AGRONOMİK VE KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

#### YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mustafa GÜNGÖR

DİCLE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

2019

Keten (*Linum usitatissimum* L.), 13 cins ve 300 türü içeren Linaceae familyasına bağlı bir türdür. Bu çalışma, 2019 yılında Diyarbakır koşullarında 5 farklı azot (kontrol, 6.0, 7.5, 10.0 ve 12.0 kg/da) ve fosfor dozu (kontrol, 3.0, 5.0, 7.5, ve 10.0 kg/da) uygulamalarının bazı verim ve kalite bileşenleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak Sarı-85 çeşidi kullanılmış ve bitki boyu, bitkide dal sayısı, teknik sap uzunluğu, bitkide kapsül sayısı, kapsülde tohum sayısı, biyolojik verim, tohum verimi, bin tohum ağırlığı, sabit yağ oranı, sabit yağ verimi, yağ asidi kompozisyonu gibi özellikler incelenmiştir. Gübre dozlarına göre bitki boyu 47.73-38.90 cm, bitkide dal sayısı 5.76-3.86 adet/bitki, teknik sap uzunluğu 30.06-26.66 cm, kapsül sayısı 25.67-13.40 adet/bitki, kapsülde tohum sayısı 7.16-5.86 adet/kapsül, biyolojik verim 189.10-102.20 kg/da, tohum verimi 46.72-24.35 kg/da, bin tane ağırlığı 6.26-3.91 gr, sabit yağ oranı % 37.75-% 23.05 sabit yağ verimi 17.23-5.72 kg/da arasında saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Keten, verim, gübreleme, azot ve fosfor dozları, sabit yağ

## ABSTRACT

### DETERMINATION OF THE EFFECT OF DIFFERENT NITROGEN AND PHOSPHORUS LEVELS ON SOME AGRONOMIC AND QUALITY PROPERTIES IN LINEN (*Linum usitatissimum* L.)

MSc THESIS

Mustafa GÜNGÖR

DEPARTMENT OF FIELD CROPS  
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES  
DİCLE UNIVERSITY

2019

Flax (*Linum usitatissimum* L.) is a species of the genus Linaceae that contains 13 genera and 300 species. In this study, some yield and quality components of 5 different nitrogen (control, 6.0, 7.5, 10.0 and 12.0 kg / da) and phosphorus doses (control, 3.0, 5.0, 7.5, and 10.0 kg / da) application in Diyarbakır in 2019. In order to determine the optimum nitrogen and phosphorus doses, randomized blocks were carried out in 3 replications according to the experimental design. Sari-85 cultivar was used as material in the research and plant height, number of branches in the plant, technical stem length, number of capsules in the plant, number of capsules in the plant, biological yield, seed yield, thousand seed weight, constant oil ratio, constant oil yield, fatty acid composition properties were examined. According to fertilizer doses, plant height was between 47.73 cm and 38.90 cm, number of branches per plant between 5.76 (pieces/plant) and 3.86 (pieces/plant), technical stalk length between 30.06 cm and 26.66 cm, number of capsules between 25.67 (pieces/plant) and 13.40 (pieces/plant), number of seeds per capsule between 7.16 (pieces/capsule) and 5.86 (pieces/capsule), biological yield from 102.20 (kg/da) to 189.10 (kg/da), seed yield from 24.35 (kg/da) to 46.72 (kg/da), thousand grain weight from 3.91 g to 6.26 g, fatty oil content of between 37.75% and 23.05% fatty oil yield was determined between 17.23 (kg/da) and 5.72 (kg/da).

**Key words:** Flax, *Linum usitatisimum* L., fertilization, nitrogen and phosphorus doses, fixed oil



## ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Çizelge No</u>		<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1.	Deneme alanına ait 2019 yılı toprak analizi	15
Çizelge 3.2.	Diyarbakır iline ait 2019 yılı ve uzun yıllar iklim verileri	16
Çizelge 4.1.	Bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	23
Çizelge 4.2.	Farklı gübre dozlarına göre elde edilen ortalama bitki boyu değerleri (cm)	24
Çizelge 4.3.	Teknik sap uzunluğu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	25
Çizelge 4.4.	Farklı gübre dozlarına göre elde edilen ortalama teknik sap uzunluğu değerleri (cm)	25
Çizelge 4.5.	Bitkide dal sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	26
Çizelge 4.6.	Farklı gübre dozlarına göre elde edilen ortalama bitkide dal sayısı değerleri (adet/bitki)	26
Çizelge 4.7.	Bitkide kapsül sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	27
Çizelge 4.8.	Farklı gübre dozlarına göre elde edilen ortalama bitkide kapsül değerleri (adet/bitki )	28
Çizelge 4.9.	Kapsülde tohum sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	29
Çizelge 4.10.	Farklı gübre dozlarına göre elde edilen ortalama kapsülde tohum sayısı (adet/kapsül)	29
Çizelge 4.11.	Bin tane ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	30
Çizelge 4.12.	Farklı gübre dozlarına göre elde edilen ortalama bin tane ağırlığı(g)	30
Çizelge 4.13.	Biyolojik verim değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	31
Çizelge 4.14.	Farklı gübre dozlarına göre elde edilen ortalama biyolojik verim (kg/da)	31
Çizelge 4.15.	Tohum verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	32
Çizelge 4.16.	Farklı gübre dozlarına göre elde edilen ortalama tohum verimi (kg/da)	32
Çizelge 4.17.	Sabit yağ oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	34
Çizelge 4.18.	Farklı gübre dozlarına göre elde edilen ortalama sabit yağ oranı(%)	34
Çizelge 4.19	Sabit yağ verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	35
Çizelge 4.20	Farklı gübre dozlarına göre elde edilen ortalama sabit yağ verimi(kg/da)	36
Çizelge 4.21	Keten'de ( <i>Linum usitatissimum</i> L.) incelenen özellikler arası korelasyon analizi sonuçları	38
Çizelge 4.22.	Farklı gübre dozları uygulamalarından elde edilen yağ asitleri kompozisyonu (%)	39





## ŞEKİL LİSTESİ

<b><u>Şekil No</u></b>		<b><u>Sayfa</u></b>
Şekil 3.2.1.	Keten çiçeklenme öncesine ait görüntü	17
Şekil 3.2.2.	Keten bitkisine ait çiçeklenme dönemi görüntüsü	17
Şekil 3.2.3.	Deneme alanından keten bitkisinin görüntüsü	18
Şekil 3.2.4.	Deneme alanından keten bitkisine ait çiçeklenme dönemi görüntüsü	18
Şekil 3.2.5.	Kapsüllerin olgunlaştığı dönemden bir görüntü	19
Şekil 3.2.6.	Hasat dönemine ait görüntüler	19
Şekil 3.2.7.	Yağ analizi yapılırken kullanılan sokslet cihazının görüntüsü	20
Şekil 3.2.8.	Yağ analizi yapılırken kullanılan tohum ve elde edilen yağ görüntüsü	20

---

## KISALTMA VE SİMGELER

%	: Yüzde
°C	: Santigrat Derece
cm	: Santimetre
da	: Dekar
EGF	: En Küçük Güvenilir Fark
g	: Gram
ha	: Hektar
K	: Kontrol
kg	: Kilogram
K	: Potasyum
m	: Metre
mm	: Milimetre
Max.	: Maksimum
Min.	: Minimum
N	: Azot
Ort.	: Ortalama
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	: Fosfor
pH	: Toprak Reaksiyonu
S	: Kükürt
t	: Ton
VK	: Varyans Kaynakları

## 1. GİRİŞ

Keten bitkisinin İsa'dan önce 7. binyıldan beri tarımının yapıldığı bilinmektedir (Van Zeist 1985). Bugün için en erken keten tarımına başlandığı bilinen arkeolojik yerleşme Batı Suriye'de bulunan ve İÖ. 7190-6700 arasına tarihlenen Ramad'dır. Diyarbakır'daki Çayönü Tepesi'nde İÖ. 8250-7750 arasına tarihlenen erken Neolitik tabakalarda toplu olarak bulunan keten tohumlarının ketenin yabani atasına ait olduğu sanılmaktadır (Van Zeist ve De Roller 1994).

Keten bitkisinin Yunan ve Romalılar tarafından daha çok lifleri için ekildiği, tohumunun da kullanıldığı, ancak yağının çok önemli olmadığı sanılmaktadır. Kuzey İtalya köylülerinin sıklıkla öğütülmüş keten tohumu lapası yedikleri, Ispartalı askerlerin de Peleponnes savaşlarında kuşatma süresince balla karıştırılmış keten tohumu ezmesi yedikleri belirtilmiş, Gallant ise balıkla birlikte yendiğini, bazen de balla karıştırılarak ekmeğe sürüldüğünü, ancak hazmının zor ve besin değerinin az olduğunu bildirmektedir. (Gallant 1985). Keten tohumları insan yiyeceği olarak tüketilmeden önce kavrulduğu için karbonize olmuş olarak pek çok arkeolojik yerleşmede bulunabilmektedir. Gallant, susamda olduğu gibi suya basılarak bekletilir ve kavrulmadan tüketilirse keten tohumunun zehirli etki yapabileceğini bildirmiştir. (Ertuğ 1998).

Özellikle Orta Anadolu'da yaygın olarak tohumu için ekilen ve 'Zeyrek' ya da 'Zeğrek' olarak adlandırılan keten bitkisi (*Linum usitatissimum* L.) ile 'İzgın' (*Eruca sativa* (Lam.) Miller) tohumlarından elde edilen beziryağı da yemeklerde kullanılmıştır. Daha çok endüstriyel kullanımıyla tanınan beziryağı, Anadolu'da gerek kandil yağı olarak aydınlatmada, gerek yem ve sağaltıcı yağ olarak hayvancılıkta ve yemek yağı olarak mutfaklarda yakın zamanlara dek kullanılmıştır (Ertuğ 1998).

Anadolu ve Balkanlar, Keten (*Linum usitatissimum* L.) bitkisinin anayurdu kabul edilir. Türkiye'de Linaceae familyasına ait, bazıları tek yıllık, bazıları çok yıllık, kimisi de endemik olan en az 38 *Linum* türü saptanmıştır (Davis, 1967).

Amerika'nın güneybatısı ve kuzeyinde, Asya'nın ılıman bölgelerinde ve Akdeniz havzasında yayılış gösteren *Linum* cinsinin asıl kökeni Kuzey Amerika Kıtası, Balkan Yarımadası ve Anadolu'dur (Zohary ve ark, 2012; Robertson, 1972; Davis, 1967). 12 tane endemik türü olan *Linum* cinsinin tek ve çok yıllık olmak üzere ülkemizde 38, toplamda 100 türü bulunmaktadır (Davis 1988; Seçmen ve ark., 1992).

Keten yapısı itibariyle iki farklı şekilde üretimi yapılmaktadır. Genel yapısından dolayı lif bitkileri içerisinde yer alsa da dünyada yağlık olarak keten üretimi ortalama 3 kat daha yüksektir (Uğur ve Arslan, 1997). Lifi ve yağı için iki farklı üretimi olan ketenin yüksekten dallanma, kuvvetli lifler ve uzun boylu olması lif üretiminde kullanılmak üzere, alçaktan boylanma ve kısa boy ise yağ üretiminde kullanılmak üzere yetiştirilir.

Dünya’da ve ülkemizde yağ üretimi tüketim isteklerini karşılayamamakta olup ülkemizde bu açık gün geçtikçe artmakta ve ithalatla karşılanmaya çalışılmaktadır. Her ne kadar ülkemiz toprak ve iklim koşulları bakımından yağ bitkileri açısından uygun olsa da üretilen ayçiçeği, mısır, pamuk, zeytin gibi bitkilerden karşılanan yağ miktarları artık yeterli gelmediğinden yeni yağ türlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Keten hasadının erken yapılması, ikinci ürün için yetiştirilebilir bir yapıya sahip olması aynı zamanda yazlık ve kışlık olarak ekim nöbetinde yer alması sayesinde ülkemizin yağ eksikliğinin giderilmesinde önemli bir yer tutabilir(Kurt ve ark. 2015).

İklim istekleri yetiştirilme amacına göre farklılık göstermektedir. Yağlık üretilen ketenlerde sıcak ve kurak bölgeler tercih edilirken lifi için üretilen ketenler ise nemli bölgelerde yetiştirilmektedir. Genel itibariyle güneşli gün sayısının fazla olduğu zamanlar yağ için üretilen ketenlerde yağ ve tohumda verimi olumlu yönde etkilemektedir. Ancak yüksek sıcaklıkların yağın verimine ve kalitesine negatif bir etkisi olmaktadır. Toprak isteği olarak drenajı iyi, bütün toprak tiplerine uyum sağlamaktadır. Ancak toprak pH’ının düşük olduğu tuzlu topraklar, keten veriminde azalmalara neden olmaktadır (İncekara, 1972; Kurt, 2002).

Keten bitkisinin 3/4’ü sap ve yaprak 1/4’i tohumdan oluşmaktadır (Lay ve Dybing, 1989). Sapın % 20’si liften meydana gelmektedir. Tohumda bulunan endosperm seviyesinin az olması nedeniyle karbonhidrat oranı minimumdur. Tohumda % 27’lik bir paya sahip yapısal karbonhidratların büyük bir bölümü lifin olduğu kısımdır. Ketenin enerji değeri 450 kcal ve ortalama %4 kül oranına sahiptir. (Madhusudhan, 2009). Ülkemizde ve dünyada üretim yapılan ketenin büyük bir kısmı boya sanayisinde kullanılmaktadır. Tohumunda bulunan kaliteli yağı özellikle yağlı boya sanayisinde önemli yer tutmaktadır. Giysilerin boyanması, cam macunu, ve sabun yapımı da keten yağının diğer kullanılan üretim alanlarıdır. Sanayide kullanılan bu yağın işlendikten sonra kalan kısmı ise içerdiği protein nedeniyle hayvan yemi olarak

değerlendirilmektedir (Gencer, 1993). Zengin besin içeriğine sahip olmasındaki diğer bir husus ise tohumunda buluna yağ asitleri nedeniyle kaynaklanmaktadır. Özellikle linoleik ve linolenik asit miktarlarının yüksek olması insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Yapılacak olan ıslah çalışmaları ile gen kaynağı olarak kullanılmasının önü açılmış olacaktır.

Günümüzde insan sağlığını tehdit eden kanserler, obezite ve kalp rahatsızlıkları gibi birçok hastalığa iyi gelen keten tohumu eklendiği ürünler yönünden de sağlığa pozitif etkileri olmaktadır. Özellikle insan sağlığına olumlu yönde fayda getiren omega yağ asitleri son yıllarda insanlar tarafından fazlaca tercih edilmektedir. Keten tohumu içerdiği omega yağ asitleri ile bu konuda önemli bir yer tutabilir (Yüksel ve ark., 2014; Burdurlu ve Karadeniz, 2003).

Bitkilerden en elverişli düzeyde verim elde edilebilmesi için uygulanacak en etkili yöntemler gübre ihtiyaçlarının giderilmesidir.(Kacar ve Katkat, 1999). Azot, bitkinin en uygun şekilde büyümesi ve gelişmesinde katkısı olan besin elementidir. Bitkideki azotlu bileşiklerin su tutma özelliğinin fazla olması sebebiyle azot, bitki yapraklarının daha geniş olması ve çok yıllık bitkilerin erken uyanmasında önemli bir role sahiptir.(Kacar, 1986). Ayrıca yeterli miktardaki azotun bitkinin klorofil yapısına olumlu etki yaparak koyu renkli ve kuvvetli bir yeşil aksamın gelişme göstermesine katkı sağlamaktadırlar. (Kacar, 1986; Kacar ve Katkat, 1999).

ATP enerji transferi için bitkide önemli bir duruma sahiptir. Fosfor ise bitkide olan doğal bileşiklerin içinde yer almaktadır. (Kacar, 1986; Kacar ve Katkat, 1999). Diğer yandan fosfor DNA'nın oluşumu, karbonhidratların bölünmesinde ve polisakkaritlerin oluşmasına yardımcı olmaktadır. Bitkiler gerekli fosforun önemli bir bölümünü vejetatif döneminde ihtiyaç duymakta ve farklı kısımlarında depo etmektedir. Bitkinin vejetatif organlarına göre üreme organlarında daha fazla bulunmakla beraber eksikliğinde generatif organlarda önemli hasarlara yol açmaktadır. Fosfor, bitkinin toprak altı organlarına önemli katkılar yaptığı gibi çiçeklenme ve büyümeyi de olumlu yönde etkilemekte ve eksikliğinde ise bitkinin gelişmesinde gerilemelere neden olmaktadır. Yağışın olmadığı yerlerde diğer elementlerin yapısına katılabileceğinden fosforun ekimle birlikte bitkiye verilmesi daha uygun olmaktadır (Chapman ve Carter, 1976; Kacar, 1986; Kacar ve Katkat, 1999).

Kültür bitkilerinin değişen azot dozlarına verdiği tepki iklim ve toprak yapısı, kullanılan çeşit ya da ekim sıklığı gibi çok sayıda faktöre bağlı olarak önemli değişiklik gösterebilmektedir. Yağ bitkilerinde verim ve kalite kriterlerini etkileyen gübreleme, birçok yağ bitkisinde araştırılan konular arasında yer almaktadır (Bolat, 2014; Gül ve Kara, 2015; Arslan ve Bayraktar, 2016; Karasu ve Yıldırım, 2017; Arslan ve ark., 2018)

Verilen bu bilgilere göre tarımda ciddi anlamda paralar ödenen gübrelerin daha ekonomik şekilde kullanılması ve çevre sorunlarının fazlasıyla görüldüğü ülkemizde en uygun gübre dozlarının tespit edilmesi amacıyla yaptığımız bu araştırmayla, Diyarbakır ekolojik şartlarında, tamamen yağışa dayalı olarak yetiştirilen, keten (*Linum usitatissimum* L.) bitkisinde 5 farklı dozdaki azot (0.0, 6.0, 7.5, 10.0 ve 12.0 kg/da) ve fosfor (0.0, 3.0, 5.0, 7.5 ve 10.0 kg/da) uygulamasının bazı verim ve kalite bileşenleri üzerine etkisi araştırılarak optimum azot ve fosfor dozlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

**Green ve Marshall (1981)**, keten varyeteleri üzerine yaptıkları araştırmada yağ içeriği ve yağ asitleri açısından önemli farklılıklar gözlemlemişlerdir. Çalışmada linolenik asit içeriğinin % 45.5-64.2, oleik asit içeriğinin % 13.3-25.2 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

**Duke (1983)**, keten tohumlarında yaptığı çalışmada yağ veriminin 1500 kg/ha, tohum veriminin ise 1000-4000 kg/ha olduğunu bildirmiştir. Ayrıca yağ asitlerini linoleik asit (% 51.6-54.3), oleik asit (% 31.1-38.9), palmitik asit (% 5.0-8.4) ve stearik asit (% 2.0-4.9) olarak tespit etmiştir.

**Tiwari ve Dixit (1988)**, yaptıkları çalışmada azot ve sulamanın ketendeki etkisini incelemişlerdir. Denemede farklı azot dozları (0, 3, 6 ve 9 kg/da) ile dört ayrı sulama programı (0, 1, 2 ve 3 ) uygulanmıştır. Araştırmacılar elde ettikleri sonuçlar neticesinde azot ve sulamanın verim öğelerine önemli bir katkı yaptığını bildirmişlerdir.

**Aulakh ve ark. (1989)**, azot, fosfor ve kükürt gübrelerinin, keten tohumu verimi, kalitesi ve mahsulün kükürt alımına etkilerini test etmek için, killi ve kumlu killi topraklarda araştırma yapmışlardır. Yapılan ilk denemede altı yıl boyunca, 60 kg N, 40 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 30 kg S ha'a kadar gübre uygulanmasının verimi arttırdığını, ikinci deneme de ise, N, P ve S'nin aynı kombinasyonu, mahsul verimini, P ve S alımını, yağ oranı ve yağ verimini en üst düzeye çıkardığını bildirmişlerdir. Bu dengeli ve optimum gübre oranları, stearik, oleik ve linoleik asitlerin yüzdesini azaltmış, ancak linolenik asit sentezinin metabolik yolunu hızlandırarak linolenik asit oranını arttırdığını vurgulamışlardır.

**Awasthi ve ark. (1989)**, azotlu gübrelemenin ketene olan etkisini araştırmak amacıyla yürüttükleri denemede toprağa ekimden önce 0, 1.5, 3 ve 4.5 kg/da azot uygulamışlardır. Uygulama sonucunda kapsül sayısı değerleri 23.6 ile 33.3 adet arasında, tohum verimi değerleri 86.8-124.6 kg/da arasında elde edilmiştir. Bu verilere göre azotlu gübre dozunun ketende pozitif yönde bir eğilim gerçekleştirdiğini tespit etmişlerdir.

**Ghatak ve ark. (1990)**, farklı azot dozları ve sulama ile yaptıkları denemede dekara 0, 4 ve 6 kg azot uygulamışlar ve 31.1 ile 57.9 kg/da arasında tohum verimi elde etmişlerdir. 3 tekerrürlü yapılan sulamalarda ise tohum verimleri 40.7-49.9 kg/da



arasında gerçekleşmiştir. Bu sonuçlara göre araştırmacılar tohum verimi ve tohumdaki kapsül sayısı arasında olumlu bir durum olduğunu belirtmişlerdir.

**Khander ve Sharma (1990)**, uygulamalarında 4 farklı azot dozunun (0, 2, 4 ve 6 kg/da) keten verimine olan etkisini incelemişlerdir. Araştırmadan elde edilen tohum verimleri 80 ile 195 kg/da arasında olmuştur. Araştırmacılar, azotun ketenin parametreleri üzerinde artışa neden olduğunu belirlemişlerdir.

**Yadav ve ark. (1990)**, ketende tohuma 4 farklı azot dozu uygulamışlar (0, 30, 60 ve 90 kg N / ha) ve tohum verimini 0.81, 1.07, 1.25 ve 1.27 t / ha elde etmişlerdir. 3 farklı fosfor dozunda ise 0, 15 ve 30 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> / ha verimi 0.94, 1.16 ve 1.20 t bulmuşlardır. Azot ve fosfor seviyesinin artması ile bin tohum ağırlığının arttığını belirtmişlerdir. Ayrıca tohumdaki yağ oranının fosforun artması ile yükseldiği ama azot dozunun etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

**Honermeier ve Titze (1991)**, Almanya'daki üniversiteler ile yaptıkları bir araştırmada keten de farklı ekim zamanları ve azot dozları kullanılarak bir deneme oluşturmuşlardır. Keten ekiminin daha düşük sıcaklıklarda veriminde düşüşler meydana geldiği, bu nedenden ötürü ekiminin erken yapılması gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca ketenin uygun olgunluğa gelmesi için 100 mm'lik bir yağmura ihtiyaç duyduğu ve azotlu gübrelemenin 2 farklı doz halinde 100 kg/ha'dan fazla verilmemesi gerektiği belirtilmiştir. Yağlık olarak değerlendirilecek ketenin en uygun hasat tarihi olarak sonbahar aylarında olması gerektiğini bildirmişlerdir.

**Singh ve ark. (1991)**, yaptıkları bir çalışmada (0, 30 ve 45 kg/da) azot dozları ve (0, 15 ve 25 kg/da) olan fosfor dozları kullanılarak ekim ve kasım ayında gerçekleştirilen ekimlerde en fazla verimin 84.3 kg/da ile ekim ayında meydana geldiği belirlenmiştir. Araştırmacılar deneme sonuçlarında yola çıkarak bitki yoğunluğunu azot dozunun artırılması ile yükseldiği fosfor miktarının ise düşürdüğünü bildirmişlerdir. Verimin iki gübre uygulamasında da olumlu yönde etkilendiğini vurgulamışlardır.

**Bassi ve Badiyala (1992)**, azotlu gübreleme ve tohumluk miktarının verime olan etkisini belirlemek üzere üç farklı azot seviyesi ile yaptıkları uygulamada (5, 7.5 ve 10 kg N/da) bitki boyu 145.0-159.9 cm arasında gerçekleşmiştir. Bitki boyu, lif verimi ve tohum veriminin artan N seviyeleri ile arttığını bildirmişlerdir. Ancak, sap verimi için 7.5 kg N/da uygulamasının en uygun olduğunu kanıtlamışlardır.

**Chourasia ve ark. (1992)**, Tikamgarh'da yaptıkları bir çalışmada “Jawahar-23” keten genotipinde azot seviyelerinin 0'dan 90 kg/ha'a yükselmesiyle tohum yağı içeriğinin yüzde 38.7'den 38.5'e düştüğünü gözlemlemişlerdir.

**Diepenbrock ve Pörksen (1992)**, Kuzey Almanya'da 1988-1990 yılları arasında 2 farklı toprak tipinde, m<sup>2</sup>'ye 200, 400, 800, 1200 tohum gelecek şekilde, tohum miktarları ve farklı azot dozlarının verime olan etkisini incelemek için yaptıkları denemede, yüksek verimin en fazla serin bölgelerde meydana geldiğini belirlemişlerdir. En iyi tohum veriminin ise 8 kg/da azot dozunda gerçekleştiğini vurgulamışlardır.

**Easson and Long (1992)**, Kuzey İrlanda'da 1982-1984 arasında yapılan araştırmada ekim tarihi, tohum oranı ve azot seviyesinin ketenin lif verimi ve lif kalitesine etkilerini belirlemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre toprak koşullarına bağlı olarak lif kalitesinde artış görüldüğünü bildirmişlerdir. Lif ve saman verimi, bitki yoğunluğu azot seviyesiyle beraber daha az artış gösterdiğini belirtmişlerdir. Lif kalınlığı yüksek azot seviyelerinde daha fazla kalınlaşma gösterdiğini vurgulamışlardır.

**Patidar ve Makkhanlal (1992)**, N uygulamasının, tohumun yağ içeriğini kontrol grubundan önemli ölçüde azalttığını bildirmişlerdir. Tohumun yağ içeriği, 60 kg N/ha'da % 41.21 iken, 0 kg N/ha'da % 46,64 olmuştur.

**Hocking ve Pinkerton (1993)**, Fosfor (P) ve azot (N) 'un ketendeki etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları sera çalışmasında sabit P stresinin verim bileşenleri üzerindeki ana etkisi, bitki başına düşen meyveli dalların sayısının azalması sonucunda bitki başına kapsül sayısında azalma olduğunu vurgulamışlardır. Fosfor stresli bitkilerin tohum olgunluğuna ulaşmaları, yüksek P alan bitkilere göre daha yavaş gerçekleşmiştir. Fosfor kaynağı, tohum ağırlığı ya da tohum yağı konsantrasyonu üzerinde çok az bir etkiye sahip ve kapsül başına tohum sayısı üzerinde önemli bir etkisi olmadığını belirlemişlerdir. Azot stresi olgunluk zamanına, tohum ağırlığına veya kapsül başına tohum sayısına önemli bir katkısı olmamıştır; bununla birlikte, bitki başına kapsül sayısını azaltmış ve tohum yağı konsantrasyonunu biraz arttırdığını bildirmişlerdir.

**Readdaih ve Singh (1994)**, yaptıkları bir araştırmada 4 farklı azotlu (0, 4, 8 ve 12 kg/da) gübreleme sonucunda 112 ve 163 kg/da arasında tohum verimi elde etmişlerdir. Tohumdaki yağ oranı ile azotlu gübre miktarı arasında ters bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

**Diri (1996)**, azotun dozu ile tohumluk miktarı arasındaki ilişkiyi incelemek için yaptığı bir araştırmada maksimum değerleri bitki boyu 55.55 cm, ilk dallanma yüksekliği 42.11 cm, bitki başına dal sayısı 31.71 adet, meyveli dal sayısı 27.12 adet, meyvede tohum sayısı 8.19 adet, tohum verimi 123.5 kg/da, sap verimi 633.6 kg/da, bin tohum ağırlığı 6.98 g, yağ oranı % 45.98 olarak elde edilmiştir.

**Vaisey-Genser ve Morris (1997)** keten üzerine yaptıkları araştırmada ketendeki yağ asitlerinin % 73'ünün çoklu doymamış (% 57'si linolenik, % 16'sı linoleik), % 18'inin tekli doymamış, % 9'unun doymuş olduğunu ve ayrıca keten tohumunda % 35-40 arasında yağ olduğunu vurgulamışlardır.

**Losavio ve ark. (1998)** İtalya'da iki farklı zamanda (Sonbahar ve İlkbahar) yaptıkları bir araştırma da ketende farklı iki azot dozu (4 ve 8 kg/da) uygulamışlardır. Çalışma sonucunda azotun verimi olumlu etkilediği ancak kullanılan çeşitlerin arasında önemli bir fark belirlenmediğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar sonbahar ekimlerinde azotun daha fazla katkı yaptığını bildirmişlerdir.

**Baydar ve Turgut (1999)**, yaptıkları araştırmada 14 farklı bitkisel yağın yağ asitlerinin kompozisyonunu değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar, elde ettikleri sonuçlara göre yağ asitlerinin değişim göstermesinde fiziksel ve mevsimsel farklılıkların etken olduğunu, her bir yağ bitkisinin kendine has yağ asitlerinin olmadığını tespit etmişlerdir. 14 farklı yağ bitkisel yağ arasında ketende yaptıkları analizde yağ asitlerini linolenik asit(%64.25), oleik asit(%13.76), linoleik asit(%12.23), palmitik asit(%5.68) stearik asit(%3.69), miristik asit(%0.14) olarak belirlemişlerdir.

**Thavaprakash (2000)**, ayçiçeğinde yaptığı çalışmada gübre seviyesi 120 kg N, 120 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 60 kg K<sub>2</sub>O ha olan 1.00 (2.00: 2.00: 1.00) oranında azot ve fosfor uygulamasının daha yüksek büyüme ve verim parametreleri kaydettiğini gözlemlemiştir.

**Kumar ve Badiyala (2001)**, yaptıkları bir çalışmada ketende azot gübrelemesinin tohum ve sap verimleri üzerinde olumlu bir artışa neden olduğunu ve en yüksek verim değerinin 90 kg N/ha dozundan elde edildiğini belirtmişlerdir.

**Gilchrist ve Jack (2001)**, İngiltere'de iki farklı zamanda yaptıkları bir araştırmada hasatta yaşanan gecikmenin ketende ki yağ miktarında azalmaya sebep verdiğini vurgulamışlardır. Sonbahar aylarında yapılan ekimlerin keten için en uygun koşullar taşıdığını belirtmişlerdir. Kışlık yapılan ekimlerde verimde olumlu gelişmelerin

erken dönemde yaşandığı farklı ekim zamanlarının verimde de farklılıklara neden olduğunu bildirmişlerdir.

**Lafond ve ark. (2003)**, yaptıkları çalışmada, nitrojen gübre formu ve N ve P alımını artırabilen N ve P gübre yerleştirme yöntemlerini, tohum verimini ve tohum yağı konsantrasyonunu ve keten içindeki kompozisyonunu belirlemişlerdir. Üç gübre formu, amonyum nitrat (AN), amonyum sülfat (AS) ve üre, bir Pp, Sb veya mono amonyum fosfat ile kombinasyon halinde farklı dozlar, ön bitki bandı (Pp) veya yan bant (Sb) kullanılarak karşılaştırılmıştır. En yüksek N alımı AS'da gerçekleşmiştir. En büyük P alımı, AS ve P bir Sb pozisyonunda bir araya getirildiğinde 7, 14 ve 21. günlerde gözlenmiştir. Tohumun oluşması AN ve AS'den olumsuz etkilenmiştir. Azot ve fosforun bu çalışmada tohum yağı konsantrasyonu ve kompozisyonu üzerinde hiçbir etkiye sahip olmadığını belirlemişlerdir. Tohum verimi olumlu etkilenmiş, genel olarak P ilavesiyle, N ve P doz değişikliklerinin genel verim avantajları gözlenmemiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına dayanarak, keten yetiştiricilerinin, agronomik olarak kabul edilebilir birçok N ve P yönetimi seçeneğine sahip oldukları sonucuna varmışlardır.

**Kurt ve ark. (2004)**, tarafından *Linum* türleri arasında yapılan çalışmada yağ asitleri arasında farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir. *Linum* türlerinin geneli itibariyle doymamış yağ asitlerine göre doymuş yağ asitlerinin daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. İncelenen türler arasında bulunan yağ asitlerinin linolenik % 2.6- 65.9, linoleik % 7.1-52.5, oleik % 9.4-33.3, stearik %3.6-5.2, palmitik % 4.5-7.3 arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

**Zimmermann ve ark. (2006)**, Lignanın bileşenlerinden olan secoisolariciresinol (seco) ve matairesinol'den (mata) meme kanseri kolonunda lignanların gelişimini destekleyen ana kaynak olduğuna dair güçlü kanıtlar vardır. Son araştırmalar, bu aktif ajanların, özellikle meme veya prostat için antikanser özelliklere sahip olduğunu göstermiştir. Keten tohumu şu anda bugüne kadar bilinen en iyi seco ve mata kaynağıdır. Bir besin takviyesinin gelişimini desteklemek için, lignan içeriğinin nasıl etkilendiğini araştırmak için iki bölge ve azot dozu altında keten tohumu çeşitleri test edilmiştir. Sonuçlar azot kaynağının her iki bölgedeki seco ve mata içeriğini etkilemediğini göstermiştir. Tohum veriminde önemli farklar belirtilmiş ancak genel lignan içeriğinin daha az etkilendiğini vurgulamışlardır. Ana etkiler her iki bölgede de

nispeten benzerlik göstermiş, lignan içeriğinin genetik yatkınlığa çok bağlı olduğunu belirtmişlerdir.

**Berti ve ark. (2009)**, tarafından Şili’de yapılan çalışmada N, P ve K gübrelenmesinin keten tohumu verimi, yağ içeriği ve bileşimi üzerindeki etkisi belirlenmiştir. Çalışma iki büyüme mevsimi boyunca iki lokasyonda Chillán (2004-2005, 2005-2006) ve Osorno (2004-2005, 2006-2007) gerçekleştirilmiştir. Dört farklı azot (0, 100, 200 ve 300 kg/N ha<sup>-1</sup>), üç farklı fosfor (0, 100 ve 200 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>) ve iki farklı potasyum (0 ve 150 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>) dozlarının denendiği araştırmada, N oranları arttıkça keten tohumu veriminin olumlu etkilendiği, maksimum verimin yere ve yıla göre farklılık gösterdiğini belirlemişlerdir. Azot oranının yağ içeriğini arttırdığını ve yağ bileşiminin N, P ve K oranlarından etkilenmediğini bildirmişlerdir. Fosfor ve potasyumun tohum verimi, yağ içeriği, yağ verimi ve yağ bileşimi üzerinde önemli bir etki göstermediğini ortaya koymuşlardır.

**El-Nagdy ve ark. (2010)**, Mısır’da yapılan bu çalışmada, farklı azot ve fosfor seviyelerinin ketendeki etkisini incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlar, kullanılan mineral gübrelerin artan seviyesinin, olumlu bir etki gösterdiğini, aynı zamanda kullanılan azot ve fosfor dozlarının morfolojik ve verim karakterlerinin hepsinde önemli bir gelişme gösterdiğini belirtmişlerdir.

**Endes (2010)**, Konya’da 2007-2008 yıllarında 9 farklı yağlık keten çeşidinde bitki boyu, yan dal sayısı, yağ asitleri bileşimi ham yağ oranı, tohum verimi, ham yağ verimi, protein oranı üzerine çalışma yapmıştır. Araştırmada, iki yıllık ortalama sonuçlara göre Sarı-85 çeşidinin tohum verimini 79 kg/da olarak belirlerken, ham yağ oranı (% 37.4) ve en yüksek ham protein oranını (% 29.2) Sarı-85 çeşidinden elde etmiştir. Yağ asitlerinden linolenik asit oranı % 46.9-% 58.5, oleik asit oranı % 17.0-% 23.9 ve linoleik asit oranı % 11.0-% 14.9 arasında tespit edilmiştir.

**Meena ve ark. (2011)**, Hindistan’da yaptıkları bir çalışmada ketenin farklı verim ve tohum oranlarında keten tohumu üretim potansiyelini ve ekonomisini değerlendirmişlerdir. Verimdeki artış, N, P, K ve S gübre düzeyine bağlı olarak tohum ve saman veriminin de artmasına neden olmuştur. Bununla birlikte, artan tohum oranı, verimin kalitesini düşürdüğünü ve artan tohum oranının da (22-30 kg/ha) gelirden önemli bir artışa neden olduğunu belirtmişlerdir. Fakat daha da artan tohum oranı keten verimini önemli ölçüde azalttığını vurgulamışlardır.

**Rahimi ve ark. (2011)**, ketende yaptıkları çalışmada 2009-2010 yıllarında İran'da 5 farklı ekim dönemi, 5 farklı biyokimyasal bileşeni ve 3 farklı azot seviyesi (0-100-150 kg/ha) denemişlerdir. Araştırma sonuçlarına, ilk ekim tarihinin (14 Mart) 100 ve 150 kg/ha N ile birlikte en yüksek verim ve verim bileşenlerini ürettiğini göstermişlerdir. Ayrıca, tohum verimi ile özelliklerin çoğunda ya da yağ oranı ve linoleik yağ asitleri arasında pozitif ilişkiler gözlenmiştir. Biyokimyasal olarak, oleik ve linoleik asitlerin tohum verimi üzerinde en fazla etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir. Yüksek verimli ve yağlık keten çeşitlerinin üretilmesi için, bitki boyu ve bin tohum ağırlığı, önce oleik ve linoleik yağ asitleri tarafından düşünülmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

**Khourang ve ark. (2012)**, 2009–2010 yıllarında makro besinler içeren bazı kimyasal ve biyolojik gübrelerin etkisini incelemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Uygulamada N kaynağı olarak 100 kg/ha Üre, P kaynağı olarak 100 kg/ha kalsiyum süper fosfat, K ve 150 kg/ha NPK (10-15–10) gübre kaynağı olarak 150 kg/ha Potasyum sülfat, makro komple gübrenin kaynağı olarak, 50 kg/ha + 50 ton/ha hayvan gübresi ve 100 ton/ha hayvan gübresi kullanılmıştır. Sonbaharda çiçeklenme döneminde en yüksek bitki boyu 100 ton / ha hayvan gübresi uygulanarak elde edilmiştir. Tohum veriminin uygulanan gübrelerden önemli ölçüde etkilendiğini, 150 kg/ha potasyum sülfat uygulamasında en yüksek tohum verimi, tohum yağı yüzdesi ve yağ verimi değerlerine ulaşıldığını belirtmişlerdir. Bu arada, çıkarılan yağların yağ bileşimleri, farklı gübrele uygulanması nedeniyle belirgin şekilde farklılık göstermiş ve linoleik asitin, test edilen numunelerin hepsinde en yüksek miktara sahip olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca, 100 ton/ha hayvan gübresi uygulamasının tohumların protein içeriği üzerinde olumlu bir etki gösterdiğini saptamışlardır.

**Soethe ve ark. (2013)**, tarafından yapılan bu çalışma, iki farklı azot kaynağı (üre ve amonyum sülfat) ve 5 farklı azot dozunun keten üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yürütülmüştür. Azot kaynağı olarak kullanılan ürenin, keten veriminde olumlu etkiler gösterdiğini belirlemişlerdir. Azot oranlarının bazı üretim bileşenlerini etkilediğini, ancak verimde önemli farklılıklar göstermediğini bildirmişlerdir.

**Homayouni ve ark. (2013)**, yaptıkları bu çalışmada, üç farklı azot (40, 60 ve 80 kg / ha) ve iki farklı çinko sülfat (kontrol ve 3/1000) seviyesinin tesadüf blokları deneme desenine göre beş keten çeşidine etkisi incelenmiştir. Çalışma sonuçları boy,

kapsül sayısı, tohum verimi ve biyolojik verim bakımından genotiplerin anlamlı farklılıklar gösterdiğini bildirmişlerdir. En yüksek verimin, 80 kg azot ve çinko sülfat (3/1000) uygulanmasında elde edildiğini belirtmişlerdir.

**Akay ve Tulukcu (2014)**, tarafından yapılan çalışma, Konya ekolojik şartları altında Mayıs 2009-Temmuz 2009 döneminde Sarı-85 keten çeşidi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, farklı dozlarda azotlu gübre (5 kg N/da, 7 kg N/da ve 10 kg/N da) ve sabit bir fosforlu gübre dozu (5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da) kullanılmıştır. Çalışma sonunda azotlu gübre uygulamasının bitki boyu, bitki başına kapsül sayısı, kapsül başına tohum sayısı, bin dane ağırlığı, bitki ve kök ağırlığı üzerinde olumlu etkileri olduğunu belirlenmişlerdir. Genel olarak, uygulanan azot miktarının artırılması ile tohumun fosfor içeriğinin arttığını tespit etmişlerdir.

**Abdel-Galil ve ark. (2015)**, tarafından yürütülen araştırma, iki yıl boyunca Mısır'da gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, farklı bitki dizisi ve (yer fıstığı / keten, yer fıstığı / yer fıstığı / üçgül / keten ve yer fıstığı / yem mısır / keten) üç farklı keten ekim tarihinin (5 Kasım, 15 Kasım ve 25 Kasım) kombinasyonlarını araştırmışlardır. N gübre oranları (107.1, 142.8 ve 178.5 kg N / ha) şeklinde belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre yer fıstığı veya yem mısırından sonra keten yetiştiriciliğinin, keten tohumu yağ içeriğini arttırdığını belirlemişlerdir. Keten ekiminin gecikmesi halinde ise tohum, yağ, saman ve lif verimlerinin düştüğünü bildirmişlerdir. Azot oranlarının artmasıyla keten tohumu yağı içeriğinin olumsuz etkilendiğini belirtmişlerdir.

**Andruszczak ve ark. (2015)**, yaptıkları çalışma rendzina toprağı üzerinde iki keten çeşidi (Szafir ve Oliwin) ve sıra aralığında (15 cm ve 25 cm) ekimi gerçekleştirmişlerdir. Farklı azot dozlarında ve herbisitlerin uygulandığı veya uygulanmadığı üç agroteknik seviye kullanılmıştır. Bu çalışma ile sıra arası mesafenin farklı azot gübrelemesi ve kimyasal yabancı ot kontrolü koşulları altında yetişen iki keten tohumu çeşidinin verim, tohum proteini ve yağ içeriği üzerindeki etkisini belirlemişlerdir. Sonuç olarak Szafir çeşidinde yabancı ot kontrolünde iken önemli ölçüde daha yüksek tohum verimi (ortalama olarak% 20.2) ve protein içeriği (% 2.6) belirlenmiştir. Oliwin'in ise daha yüksek yağ içeriğine sahip olduğunu vurgulamışlardır. (% 4,9). Ekonomik ekim teknolojisine kıyasla yoğun ekim teknolojisinin her iki keten çeşidinde de tohum verimini önemli ölçüde arttırdığını belirtmişlerdir. (ortalama olarak% 80-102 oranında). Bunun nedeninin bitki yoğunluğunun yüksek olması, daha

fazla dal sayısı ve bitki başına daha fazla kapsül olmasından kaynaklandığını işaret etmişlerdir. Yoğun yetiştirme teknolojisinin, keten tohumundaki  $\alpha$ -linolenik asit içeriği üzerinde yararlı bir etkiye sahip olduğunu belirlemişlerdir.

**Emam ve Dewdar (2015)**, Tohum oranının ve fosfor kaynağının ketendeki etkilerini incelemek üzere yapılan bu araştırmada üç tohumlama oranı (1750, 2000 ve 2250 tohum/m<sup>2</sup>) ve iki farklı fosfor dozu (süper fosfat; SSP ve kaya fosfat) kullanılmıştır. Sonuçlar, ortalama tohumlama karelerinin saman, tohum ve yağ verimleri için önemli olduğunu, deneysel tohumlama oranları ve fosfor dozları altında keten bitkilerinin ortalama performanslarının farklı etkiler gösterdiğini belirlemişlerdir. Tohumlama oranının artırılması saman, tohum ve yağ verimini önemli ölçüde arttırmıştır. Bu nedenle, SSP ile 2250 tohum / m<sup>2</sup> toprak uygulamasının, önemli ölçüde daha yüksek saman, tohum üretimi için en uygun işlem olduğu sonucuna varılabilir olduğunu belirtmişlerdir.

**Kanmaz ve Ova (2015)**, Ülkemizde yetiştirilen keten çeşitleri ile yağ içeriği, yağ asidi kompozisyonu ve fenolik bileşikleri incelemek için yaptıkları bu araştırma da Sarı-85 keten çeşidinde yağ asitleri arasında en fazla linolenik asit oranı (%55.47±2.11) olarak elde etmişlerdir. Bunu sırasıyla oleik asit, linoleik asit, palmitik asit ve stearik asitin izlediğini bildirmişlerdir.

**Öksüz ve ark. (2015)**, farklı keten çeşitleri ile ketendeki yağ, yağ asitleri ve mineral içeriklerini incelemek amacıyla bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Yaptıkları bu çalışmada Sarı-85 keten çeşidinde yağ asitlerini sırasıyla linolenik asit (%49.58±1.79), oleik asit (%25.04±1.41), linoleik asit (%11.96±0.08), palmitik asit (%6.86±0.11), stearik asit (%6.56±0.40) olarak tespit etmişlerdir.

**Chopra ve Badiyala (2016)**, Hindistan koşullarında farklı azot seviyeleri (10, 20 ve 30 kg / ha) ve üç farklı keten çeşidinde ('Bhagsu', 'Surbhi' ve 'Baner'), azotun keten çeşitleri üzerindeki etkisini incelemek için bir araştırma yapmışlardır. Araştırmacılar, en yüksek tohum verimini 30 kg / ha azot gübrelenmesi ile 610 kg / ha olarak tespit etmişlerdir. Farklı çeşitlerin ve azot seviyelerinin, tohum verimi için olumlu etki gösterdiğini belirtmişlerdir.

**Karasu ve Yıldırım (2017)**, keten bitkisinin Iğdır'da koşullarında yetiştiriciliğinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, 5 farklı keten çeşidi ve 4 farklı azot dozu uygulamışlardır. Çalışmada bitki boyu, teknik sap uzunluğu,



meyveli dal sayısı, bitki başına meyve sayısı, bitki başına tohum sayısı, bitki başına tohum verimi, bin tane ağırlığı, dekara tohum verimi, ham yağ oranı ve ham protein oranını incelemişlerdir. Araştırmacılar bitki boyu, meyveli dal sayısı, bitki başına meyve sayısı, bitki başına tohum sayısı, bitki başına tohum verimi bakımından bloklar arasında önemli farklılıklar tespit ederken, bitki boyu, meyveli dal sayısı, bin tane ağırlığı, ham yağ oranı bakımından istatistiki olarak çeşitler arasında, tane verimi bakımından ise farklı azot dozları arasında önemli farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir.

**Dohat ve ark. (2017)**, tarafından yapılan bu çalışma ketenin sulama ve azot seviyelerine karşı etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır. Farklı azot seviyelerinde (30-90 kg/ha N) yağ içeriği, protein içeriği, tohumdaki azot içeriği ve hasattan sonra mevcut azot gibi kalite parametrelerinin değerleri, 0,8 IW: CPE'de sulama uygulaması altında incelenmiştir. Azot seviyelerindeki artış protein içeriği, tohumdaki azot içeriği ve hasattan sonra toprakta mevcut azot miktarında da artışa neden olduğu vurgulanmıştır. Yağ içeriği ise azotun 30 kg/ha N uygulandığında daha yüksek olduğu belirtilmiştir.

**Taddese ve ark. (2018)**, yaptıkları araştırma altı farklı azot seviyesi ile tesadüf blokları deneme desenine göre gerçekleştirdi (0, 46, 69, 92, 115 ve 138 N kg/ha) . Keten lifi su içinde 15 gün boyunca bekletildi ve kurutulduktan sonra işlenmiştir. Sonuç olarak, tüm agronomik parametrelerin azotlu gübre düzeyiyle anlamlı şekilde ilişkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca agronomik parametreler de gübre oranı seviyelerinde artış eğilimi olduğunu belirtmişlerdir. Azotlu gübre oranının artması keten lifi uzunluğunu arttırmıştır (138kg'dan yaklaşık 58cm fiber uzunluğu elde edildi). Son olarak, azotlu gübrenin keten büyümesi, gelişimi ve lif uzunluğu üzerinde önemli derecede olumlu etkisinin olduğunu vurgulamışlardır.

### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1. Materyal

Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümünden temin edilen Sarı-85 çeşidi tohumluk olarak kullanılmıştır. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 2007 yılında tescil ettirilen Sarı 85 çeşidi; yağlık olarak yetiştirilen, çiçek rengi beyaz ve tohumları sarı renkte olan yazlık kültür ketenidir (Öksüz ve ark., 2015).

#### 3.1.2 Araştırma Yeri ve Özellikleri

Araştırma 2018-2019 yıllarında Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanlarında (enlem 37° 53' N, boylam 40° 16' E, deniz seviyesinden yükseklik 680 m) gerçekleştirilmiştir.

##### 3.1.2.1. Araştırma Yeri Toprak Özellikleri

Yapılacak çalışmadan önce 2019 yılında, arazinin tümünü kapsayacak şekilde toprak örneği alınmıştır. Alınan örnek Diyarbakır GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü'nde analizi yapılmış ve bu örneğe ait değerler Çizelge 3.1.'de verilmiştir. Çizelge 3.1.'e bakıldığında toprak yapısı killi, tuz oranı %0.3-0.48, kireç oranı %7.8, pH değerinin 7.7-7.9 arasında ayrıca besin elementi açısından fosfor içeriğinin %0.2 ve organik madde miktarının %1.67 olduğu görülmektedir.

**Çizelge 3.1.** Deneme alanına ait toprak analizi

Toprak derinliği (cm)	pH	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	Org. Mad. (%)	Kireç (%)	EC (dS/m)	Toprak bünyesi				Tarla Kap. (g/100 g)	Solma noktası (g/100 g)	Hac. Ağ. (g/cm <sup>3</sup> )	İnf. Hızı (mm/h)
						Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Bünye sınıfı				
0-30	7.7	0.2	1.67	7.8	0.48	10	24	66	C	35.5	25.5	1.19	8
30-60	7.9	--	1.67	7.8	0.30	12	22	66	C	35.2	25.3	1.25	

\*Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü

#### 3.1.2.2. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

**Çizelge 3.2.** Diyarbakır'a ait 2019 ve uzun yıllar iklim verileri.

Aylar	Ort. Sıcaklık (°C)		Toplam Yağış (mm)		Nem (%)	
	2019	Uzun Yıllar	2019	Uzun Yıllar	2019	Uzun Yıllar
<b>Mart</b>	8.2	8.3	135.2	65.9	77.3	75
<b>Nisan</b>	11.8	13.8	152.6	69.5	74.5	78
<b>Mayıs</b>	20.2	19.3	45.8	43.8	63.2	58
<b>Haziran</b>	28.3	26,1	1.0	8.1	32,0	35
<b>Temmuz</b>	30.4	31.1	0	0.7	24.8	26

Kaynak: Diyarbakır Meteoroloji Bölge Müdürlüğü

2019 yılı iklim verileri değerlendirildiğinde; yağış verilerinin Mart, Nisan, aylarında 135.2, 152.6, mm yağış ile uzun yıllar ortalamasının çok üzerinde olduğu Haziran ayında ise 1.0 mm ile uzun yıllar ortalamasının altında olduğu görülmektedir. Mart ve Nisan aylarında gerçekleşen şiddetli yağışların bitkinin vejetatif döneminde olmasından dolayı ketenin incelenen özelliklerinde farklı sonuçlara yol açmıştır. Haziran ayında gerçekleşen yağışın uzun yıllar ortalama değerlerinin altında kalması sonucu generatif dönemde olan bitkinin tohum verimine önemli bir etkisi olmuştur. 2019 yılı sıcaklık ve nem ortalamaları incelendiğinde ise uzun yıllar ortalaması ile benzerlik olduğu görülmektedir.

#### 3.2. Metot

Araştırmada, 5 farklı azot (kontrol, 6.0, 7.5, 10.0 ve 12.0 kg/da) ve fosfor dozları (kontrol, 3.0, 5.0, 7.5, ve 10.0 kg/da) uygulanmıştır.

Deneme tesadüf blokları deneme deseninde üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Sıra araları 30 cm, sıra uzunluğu 3 m ve her parselde dört sıra olacak parsellere ekim yapılmıştır. Denemede ekim işlemi 13 Mart 2019 tarihinde markörle açılan çizilere, 3 kg/da tohumluk hesabı ile, elle bırakılarak yapılmıştır. Çalışma tamamen yağışa dayalı koşullarda yapılmış, ekim ile birlikte azot uygulanan parsellere sabit 4 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da fosforlu gübre (Triple süper fosfat), fosfor uygulanan parsellere ise sabit ve yarısı ekiminde yarısı da sapa kalkma döneminde olmak üzere 8 kg N/da azotlu gübre (Amonyum sülfat) uygulanmıştır. Çıkıştan sonra toprağı havalandırmak amacıyla üç kez çapalama yapılmış olup, yabancı otları mücadele elle yapılmıştır.

Hasat, tam olgunlaşma döneminde (kapsüllerin altın sarısı renk aldığı ve kapsül içindeki tohumların sallandığı dönemde) 2 Temmuz 2019 tarihinde yapılmıştır.



Şekil 3.2.1. Keten çiçeklenme öncesine ait görüntü



Şekil 3.2.2. Keten bitkisine ait çiçeklenme dönemi görüntüsü



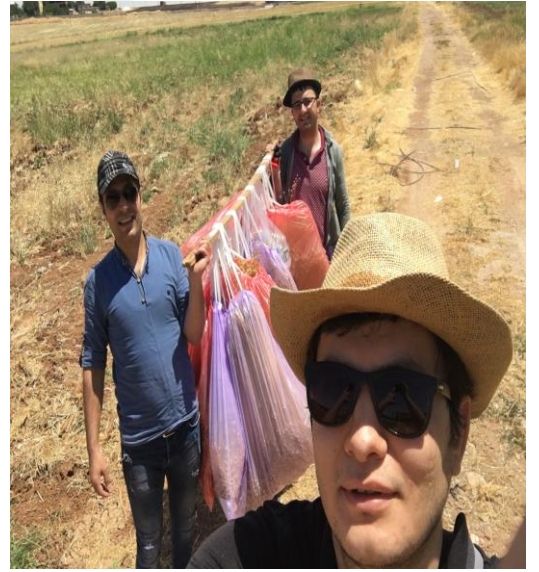
Şekil 3.2.3.Deneme alanından keten bitkisinin görüntüsü



Şekil 3.2.4. Deneme alanından keten bitkisine ait çiçeklenme dönemi görüntüsü



Şekil 3.2.5. Kapsüllerin olgunlaştığı dönemden bir görüntü



Şekil 3.2.6. Hasat dönemine ait görüntüler



Şekil 3.2.7. Yağ analizi yapılırken kullanılan sokslet cihazının görüntüsü



Şekil 3.2.8. Yağ analizi yapılırken kullanılan tohum ve elde edilen yağ görüntüsü

### 3.2.1. İncelenen Özellikler ve Kullanılan Yöntemler

**3.2.1.1. Bitki Boyu (cm)** Her parselden rastgele seçilen 10 bitkinin toprak seviyesinden en üst noktasına kadar olan mesafe ölçülerek, ortalamaları belirlenmiştir.

**3.2.1.2. Teknik Sap Uzunluğu (cm)** Her parselden rastgele seçilen 10 bitkini toprak seviyesinden dallanmanın başladığı noktaya kadar olan mesafe ölçülerek, ortalamaları belirlenmiştir.

**3.2.1.3. Bitkide Dal Sayısı (adet/bitki)** Her parselden rastgele seçilen 10 bitkinin dalları sayılarak ortalamaları belirlenmiştir.

**3.2.1.4. Bitkide Kapsül Sayısı (adet/bitki)** Her parselden rastgele seçilen 10 bitkideki kapsül sayıları belirlenerek ortalamaları belirlenmiştir.

**3.2.1.5. Kapsüldeki Tane Sayısı (adet/kapsül)** Her parselden rastgele seçilen 10 kapsüldeki tohum sayıları belirlenerek ortalamaları alınmıştır.

**3.2.1.6. Bin Dane Ağırlığı (g)** Her parselden dört defa 100 tohum sayılarak 0.001 duyarlı terazide tartılıp bulunan ortalama ağırlığın 10 ile çarpılması şeklinde hesaplanmıştır.

**3.2.1.7. Biyolojik Verim (g/bitki)** Her parselden hasat zamanı alınan 10 bitkinin hassas terazide tartılarak ortalamaları alınmıştır.

**3.2.1.8. Tohum Verimi (kg/da)** Parselin hasat alanındaki tüm bitkilerden ayrılan tohumlar tartılarak, parsel verimleri belirlenmiş, bu değerler parsel alanı üzerinden dekara çevrilerek tohum verimleri şeklinde hesaplanmıştır.

**3.2.1.9. Sabit Yağ Oranı (%)** Her parselden alınan öğütülmüş 5 g'lık örneğin etüvde kuru ağırlığı tespit edildikten sonra Sokslet yöntemine göre sabit yağ oranı belirlenmiştir.

**3.2.1.10. Sabit Yağ Verimi (kg/da):** Her parselde birim alana (da) göre hesaplanan tohum verimleri o parselde ait sabit yağ oranı ile çarpılarak sabit yağ verimi hesaplanmıştır.

**3.2.1.11. Yağ Asidi Kompozisyonu (%):** Farklı gübre dozu uygulaması sonucu elde edilen keten örneklerinin yağ asitlerinin metil esterleri elde edilip gaz



kromatografisi (GC) analizleri Dicle Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi (DÜBTAM)'inde gerçekleştirilmiştir.

Analizde; Keten örneklerine ait yağlardan 0.1 g alınıp 15 ml'lik kapaklı santrifüj tüplerine alınıp üzerlerine 10 ml hekzan eklenip kuvvetlice çalkalandı. Ardından örneklerin bulunduğu tüplere 0.5 ml 2 N metanolde çözülerek hazırlanan KOH ilave edilip kuvvetlice çalkalandıktan sonra üst faz iyice berraklaşınca kadar 2 saat karanlık ortamda bekletilmiştir. 2 saatin sonunda berraklaşan üst fazlardan bir miktar alınarak GC viallerine bırakılmıştır. Viallere alınan örnekler araştırma merkezi bünyesinde bulunan alev iyonlaşma dedektörü (FID) bulunan TRCN-100 kapiler kolon (100 m × 0.25 mm × 0.20 µm) takılı Shimadzu marka GC-2010Plus model GC'de yağ asidi metil esterlerinin analizi yapılmıştır. Enjeksiyon portu ve FID sıcaklığı 250 °C, split enjeksiyon modunda 250 kPa basınçta 1/100 split oranındadır. Kolon sıcaklığı 140 °C'de 5 dakika bekledikten sonra dakikada 4 °C artarak 240 °C'ye ulaşır 15 dakika bekledikten sonra 250 °C'ye çıkılmıştır. Helyum taşıyıcı gaz olarak kullanılmıştır. Cihaza 1 µL enjekte edilen örnekler "Supelco Fame mix 37" standart karışımının toplam 50 dakikalık analizinde elde edilen GC-FID kromatogramı ile karşılaştırılmıştır. Yağ asit miktarları % olarak hesaplanmıştır.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Diyarbakır koşullarında farklı azot ve fosfor dozlarının keten bitkisinde (*Linum usitatissimum* L.) bazı agronomik ve teknolojik karakterler üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada incelenen özelliklere ait veriler aşağıdaki şekilde sunulmuş ve tartışılmıştır.

##### 4.1. Bitki Boyu

Ketende bitki boyu varyans analiz sonuçları ve değişim katsayısı Çizelge 4.1.'de, bitki boyu ortalama verileri ile EGF testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.1.** Keten'de (*Linum usitatissimum* L.) farklı azot ve fosfor dozlarında elde edilen bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F değeri
Tekerrür	2	23.349	11.674	1.3241
Gübre Uygulamaları	8	235.367	29.421	3.3369**
Hata	16	141.71	8.817	
Genel	26	399.787		
DK%	6.75			

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

Çizelge 4.1. incelendiğinde varyans analiz sonuçları bitki boyu bakımından gübre dozları arasındaki farklılıkların 0.01 seviyesinde önemli olduğunu göstermiştir.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.2.** Keten’de (*Linum usitatissimum* L.) farklı azot ve fosfor dozlarında bitki boyu değerlerine ilişkin ortalama değerler (cm)

Gübre Dozu	Bitki Boyu
Kontrol	42.03 bcd
6 kg/da N	38.90 d
7.5 kg/da N	44.43 abc
10 kg/da N	45.13 ab
12 kg/da N	45.53 ab
3 kg/da P	39.83 cd
5 kg/da P	47.50 a
7.5 kg/da P	47.73 a
10 kg/da P	45.10 ab
Ortalama	44.02
EGF %	5.140

Aynı harfle gösterilen ortalamalardaki farklılıklar önemli değildir.

Çizelge 4.2’de izlenebildiği gibi ketende farklı gübre dozlarında bitki boyunun 38.90 cm ile 47.73 cm arasında değiştiği görülmüştür. En düşük bitki boyu 6 kg/da N uygulamasından elde edilirken, en yüksek bitki boyunun ise 7.5 kg/da P uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Khurana ve Dubey (1988) farklı azot dozları ile yaptıkları çalışmada bitki boyunu 48.0-53.0 cm arasında, Bassi ve Badiyala (1992) 145.0-159.9 cm arasında, Diri (1996) yaptığı çalışmada ise en yüksek bitki boyunun 55.55 cm olarak bildirmişlerdir. Yaptığımız araştırmada tamamen yağışa dayalı koşullarda yetiştirilen ketende vejetasyon süresince yağışların düzensiz olması ve özellikle Mayıs sonu ve Haziran ayında görülen yetersiz yağışların ketenin vejetasyon süresi ve çiçeklenme döneminde olumsuzluklar ortaya çıkarmış ve bitki boyu diğer araştırmacılarından daha düşük olmuştur. Ayrıca sapa kalkma döneminde gerçekleşen yüksek yağışların bitki boyunda olumsuzluklara neden olabileceği düşünülmektedir. Bitki boyunda ortaya çıkan farklılıklar yetiştiricilikte farklı çeşit, ekim zamanı, lokasyon ve kültürel uygulamalar gibi birçok faktöre bağlı olarak da değişkenlik göstermiş olabilir.

## 4.2. Teknik Sap Uzunluğu (cm)

Ketende teknik sap uzunluğu varyans analiz değerleri ve değişim katsayısı Çizelge 4.3.'de teknik sap uzunluğu ortalama verileri ile EGF testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.3.** Keten'de (*Linum usitatissimum* L.) farklı azot ve fosfor dozlarında elde edilen teknik sap uzunluğuna ilişkin varyans analiz sonuçları (cm)

VK	SD	KT	KO	F değeri
<b>Tekerrür</b>	2	1.961	0.980	0.2034
<b>Gübre Uygulamaları</b>	8	34.781	4.348	0.9019 öd
<b>Hata</b>	16	77.126	4.820	
<b>Genel</b>	26	113.867		
<b>DK%</b>	7.69			

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

Çizelge 4.3. incelendiğinde varyans analiz sonuçları bitkide teknik sap uzunluğu bakımından gübre dozları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

**Çizelge 4.4.** Keten'de (*Linum usitatissimum* L.) farklı azot ve fosfor dozlarında bitkide teknik sap uzunluğuna ilişkin ortalama değerler(cm)

Gübre Dozu	Teknik Sap Uzunluğu
<b>Kontrol</b>	27.63
<b>6 kg/da N</b>	26.86
<b>7.5 kg/da N</b>	29.23
<b>10 kg/da N</b>	28.96
<b>12 kg/da N</b>	30.06
<b>3 kg/da P</b>	26.66
<b>5 kg/da P</b>	29.23
<b>7.5 kg/da P</b>	29.50
<b>10 kg/da P</b>	28.80
<b>Ortalama</b>	28.55
<b>EGF %</b>	Ö.d.

Aynı harfle gösterilen ortalamalardaki farklılıklar önemli değildir.

Bitkide teknik sap uzunluğu, istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, en yüksek teknik sap uzunluğunu 12 kg/da N uygulamasından 30.06 cm, en düşük teknik sap uzunluğu ise 6 kg/da N uygulamasından elde edilmiştir. Farklı gübre dozlarının ketende teknik sap uzunluğuna etkisi minimum derecede olmuştur. Ketende teknik sap uzunluğunu Tarman (1944) 18 – 59 cm, Yıldırım (1998) 62–18 cm arasında değiştiğini bildirmişler ve bulgularımızla uyum içerisinde olmuştur. Araştırmacılar Uzun (1992) teknik sap uzunluğunu 28.7 – 35.1 cm, Bassi ve Badiyala (1992) 109 – 114 cm olarak bildirirken, elde edilen değerlerimiz daha düşük kalmıştır. Tarman (1944), teknik sap

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

uzunluğunun ve bitki boyunun birbirinden farklı olduğunu bitki sıklığının her ikisine de farklı etkiler gösterdiğini bildirmiştir. Bitki sıklığının fazla olması teknik sap uzunluğunu da o kadar çok artıracaktır. Diri (1996)'ye göre, sulama yapılmadan yetiştirilen keten bitkilerinde teknik sap uzunluğunun artması tohumluk miktarının artmasıyla doğru orantı olmaktadır.

#### 4.3. Bitkide Dal Sayısı (adet/bitki)

Ketende bitkide dal sayısı varyans analiz sonuçları ve değişim katsayısı Çizelge 4.5.'de, dal sayısı ortalama verileri ile EGF testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.5.** Keten'de (*Linum usitatissimum* L.) farklı azot ve fosfor dozlarında elde edilen dal sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları (adet/bitki)

VK	SD	KT	KO	F değeri
Tekerrür	2	11.201	5.600	9.8117
Gübre Uygulamaları	8	9.359	1.170	2.0495 öd
Hata	16	9.133	0.571	
Genel	26	29.692		
DK%	15.83			

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

Çizelge 4.5. incelendiğinde varyans analiz sonuçlarına göre bitkide dal sayısı bakımından gübre dozları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

**Çizelge 4.6.** Keten'de (*Linum usitatissimum* L.) farklı azot ve fosfor dozlarında bitkide dal sayısı değerlerine ilişkin ortalama değerler(adet/bitki).

Gübre Dozu	Bitkide Dal Sayısı
Kontrol	4.76
6 kg/da N	3.90
7.5 kg/da N	4.50
10 kg/da N	4.93
12 kg/da N	5.00
3 kg/da P	3.86
5 kg/da P	5.76
7.5 kg/da P	5.40
10 kg/da P	4.83
Ortalama	4.77
EGF %	Ö.d.

Aynı harfle gösterilen ortalamalardaki farklılıklar önemli değildir.

Çizelge 4.6'ya göre, farklı azot ve fosfor dozlarında bitkideki dal sayısı değerleri istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, ortalama dal sayıları incelendiğinde, dal sayısı değerleri 3.86 ile 5.76 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. Bibi ve ark.(2013), meyveli dal sayısını 5-7 adet, Endes (2010) 4-6 adet, Tunçtürk (2007) 2,9-4,1 adet Karaaslan ve Tonçer (2001) 2,9-4,1 adet olarak bildirdiği dal sayısı değerleriyle bulgularımız benzer bulunmuştur. İncekara (1979) azotun dallanmayı artırdığını ve sıcaklıkların düşük olmasının dallanmayı olumlu etkilediğini belirtmiştir. Özellikle yağlık olarak yetiştirilen keten çeşitlerinde kapsül sayısının artışı dal sayısına bağlı olduğundan istenilen durumlardandır. Ancak denemenin yürütüldüğü yıl iklim koşullarının gübre uygulamalarının yapıldığı dönemde uzun yıllara ortalamasına göre yağışlı geçmesi özellikle azotun yıkanarak gübre etkinliğinin düşmesine neden olabileceği düşünülmektedir. Nitekim azot toprakta en fazla yıkanan gübre formudur (Özçelik ve Usta, 2008).

#### 4.4. Bitkide Kapsül Sayısı (adet/bitki)

Ketende kapsül sayısı varyans analiz sonuçları ve değişim katsayısı Çizelge 4.7.'de, kapsül sayısı ortalama verileri ile EGF testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.8.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.7.** Keten'de (*Linum usitatissimum* L.) farklı azot ve fosfor dozlarında elde edilen kapsül sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları (adet/bitki)

VK	SD	KT	KO	F değeri
<b>Tekerrür</b>	2	10.254	5.127	0.7383
<b>Gübre Uygulamaları</b>	8	588.619	73.577	10.5956**
<b>Hata</b>	16	111.106	6.944	
<b>Genel</b>	26	709.979		
<b>DK%</b>	13.05			

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

Çizelge 4.7. incelendiğinde varyans analiz sonuçları kapsül sayısı bakımından gübre dozları arasındaki farklılıkların 0.01 seviyesinde önemli olduğunu göstermiştir.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.8.** Keten’de (*Linum usitatissimum* L.) farklı azot ve fosfor dozlarında kapsül sayısı değerlerine ilişkin ortalama değerler(adet/bitki)

Gübre Dozu	Kapsül Sayısı
Kontrol	17.00 cd
6 kg/da N	13.40 d
7.5 kg/da N	17.70 cd
10 kg/da N	24.73 ab
12 kg/da N	24.00 ab
3 kg/da P	13.70 d
5 kg/da P	25.67 a
7.5 kg/da P	25.33 a
10 kg/da P	20.20 bc
Ortalama	20.30
EGF%	4.56

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalardaki farklılıklar önemli değildir.

Çizelge 4.8.’e göre kapsül sayılarının 13.4 adet/bitki ile 25.67 adet/bitki arasında değiştiği, en yüksek kapsül sayısının 5 kg/da P ve 7.5 kg/da P uygulamasından, en düşük kapsül sayısının ise 6 kg/da N uygulamasından elde edilmiştir. Azot ve fosforun artan miktarlarda bitkideki kapsül sayısına etkisi olumlu yönde seyretmiştir. Bitki başına kapsül sayısını Uzun (1992), 12.5 - 29.1 adet arasında elde etmiş ve bulgularımızla uyum içerisinde olmuştur. Khurana ve Dubey (1988) , Awasthi vd. (1989), Yadav vd. (1990) Akçalı Can (1999), araştırmacılara göre elde ettiğimiz değerler düşük bulunmuştur. Elde ettiğimiz değerlerin bu araştırmacılardan daha düşük bulunmasının sebebi ise iklim şartlarının yetiştirilen yıl için ekstrem değerlerde olması ile açıklanabilir. Kurt ve ark.(2005) Artan azot dozu uygulamasının bitkide kapsül sayısını artırdığını, Hocking ve Pinkerton (1991), ise bitkideki kapsül sayısındaki azalmanın gübre dozu ile alakalı olduğunu azot eksikliğinde kapsül sayısında önemli derecede azalmalar görüldüğünü belirlemiştir.

#### 4.5. Kapsülde Tohum Sayısı (adet/kapsül)

Ketende kapsülde tohum sayısı varyans analiz sonuçları ve değişim katsayısı Çizelge 4.9.’de, kapsülde tohum sayısı ortalama verileri ile EGF testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.10’de verilmiştir.

**Çizelge 4.9.** Keten’de (*Linum usitatissimum* L.) farklı azot ve fosfor dozlarında elde edilen kapsülde tohum sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları (adet/kapsül)

VK	SD	KT	KO	F değeri
<b>Tekerrür</b>	2	0.316	0.158	0.0943
<b>Gübre Uygulamaları</b>	8	5.965	0.746	0.4448 öd
<b>Hata</b>	16	26.824	1.676	
<b>Genel</b>	26	33.105		
<b>DK%</b>	20.42			

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

Çizelge 4.9. incelendiğinde varyans analiz sonuçları kapsülde tohum sayısı bakımından gübre dozları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

**Çizelge 4.10.** Keten’de (*Linum usitatissimum* L.) farklı azot ve fosfor dozlarında kapsülde tohum sayısı değerlerine ilişkin ortalama değerler(adet/kapsül)

Gübre Dozu	Kapsülde Tohum Sayısı
<b>Kontrol</b>	5.900
<b>6 kg/da N</b>	6.633
<b>7.5 kg/da N</b>	5.867
<b>10 kg/da N</b>	5.700
<b>12 kg/da N</b>	6.267
<b>3 kg/da P</b>	6.700
<b>5 kg/da P</b>	7.167
<b>7.5 kg/da P</b>	6.767
<b>10 kg/da P</b>	6.067
<b>Ortalama</b>	6.340
<b>EGF (%)</b>	Ö.d.

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalardaki farklılıklar önemli değildir.

Çizelge 4.10.’a göre elde edilen değerler ile ilgili ketende kapsülde tohum sayıları 5.70 adet/kapsül ile 7.16 adet/kapsül arasında değişim göstermiştir. En yüksek kapsülde tohum sayısının 5 kg/da ile fosfor uygulamasından, en düşük ise 5.70 adet/kapsül ile 10 kg/da ile azot uygulamasından elde edilmiştir. Fosforun azota oranla kapsülde tohum sayılarına daha fazla etki ettiği görülmüştür. Araştırmacılar, kapsülde tohum sayısını 3.9-8.1 (Crowley 1988, Diepenborck ve Iwerson 1989, Yadav ve ark. 1990, Yıldırım 1998, Akçalı Can 1999, Casa ve ark. 1999, Kurt ve ark. 2004) adet arasında bulmuşlar ve elde ettiğimiz değerler ile benzerlik içerisinde olduğu gözlenmiştir. Kapsülde tohum sayısını 7.1-9.2 (Diri ve Arslan 1997, İşleroğlu 2005, Bozkurt ve Kurt 2007, Tunçtürk 2007, Yılmaz ve ark. 2007), adet arasında elde eden araştırmacılar düşük bulunmuştur. Kapsülde tane sayısı üzerine yetiştirme koşulları ile iklim faktörlerinin etkisi önemli ölçüdedir (Kurt, 2002).



#### 4.6. Bin Tane Ağırlığı (g)

Ketende, bin tane ağırlığı varyans analiz sonuçları ve değişim katsayısı Çizelge 4.11.'de ortalama verileri ile EGF testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.12.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.11.** Keten'de (*Linum usitatissimum* L.) farklı azot ve fosfor dozlarında elde edilen bin tane ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (g)

VK	SD	KT	KO	F değeri
Tekerrür	2	0.127	0.064	1.0609
Gübre Uygulamaları	8	0.273	0.034	0.5697öd
Hata	16	0.359	0.060	
Genel	26	1.360		
DK%	6.04			

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

Çizelge 4.11. incelendiğinde varyans analiz sonuçları bin tane ağırlığı bakımından gübre dozları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

**Çizelge 4.12.** Keten'de (*Linum usitatissimum* L.) farklı azot ve fosfor dozlarında bin tane ağırlığına ilişkin ortalama değerler(g)

Gübre Dozu	Bin Tane Ağırlığı
Kontrol	4.18
6 kg/da N	3.91
7.5 kg/da N	4.15
10 kg/da N	4.20
12 kg/da N	6.26
3 kg/da P	3.91
5 kg/da P	4.02
7.5 kg/da P	4.05
10 kg/da P	4.04
Ortalama	4.30
EGF (%)	Ö.d.

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalardaki farklılıklar önemli değildir.

Çizelge 4.14.'ya göre, istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, bin tane ağırlıkları incelendiğinde 3.91 – 6.26 gr arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. En yüksek bin tane ağırlığının 12 kg/da azot uygulamasından, en düşük bin tane ağırlığının ise 3 kg/da fosfor uygulamasından elde edildiği görülmüştür. Azot miktarının yüksek olması bin tane ağırlığına önemli ölçüde olumlu bir etki göstermiştir. Bin tane ağırlığını Özgüven ve Tansı (1992) 5.2-7.6 g arasında elde etmiş ve bu değerler bulgularımızın üzerinde olmuştur. İncekara (1963), ise bin tane ağırlıklarının 4-9 g arasında değiştiğini söyleyerek çalışmamızla uyum içerisinde bulunmuştur. Kurt ve ark (2005), azotlu gübre

dozunun uygulanma zamanlarının bin tane ağırlığında artışa neden olduğunu belirtmiştir.

#### 4.7. Biyolojik Verim (g/bitki)

Ketende, biyolojik verim varyans analiz sonuçları ve değişim katsayısı Çizelge 4.13.'de ortalama verileri ile EGF testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.14'de verilmiştir.

**Çizelge 4.13.** Keten'de (*Linum usitatissimum* L.) farklı azot ve fosfor dozlarında elde edilen biyolojik verim değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (g/bitki)

VK	SD	KT	KO	F değeri
<b>Tekerrür</b>	2	1352.483	676.242	1.6363
<b>Gübre Uygulamaları</b>	8	14249.1113	1781.139	4.3099**
<b>Hata</b>	16	6612.257	413.266	
<b>Genel</b>	26	22213.853		
<b>DK%</b>	13.02			

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

Çizelge 4.13 incelendiğinde varyans analiz sonuçları, biyolojik verim bakımından gübre dozları arasındaki farklılıkların 0.01 seviyesinde önemli olduğunu göstermiştir.

**Çizelge 4.14.** Keten'de (*Linum usitatissimum* L.) farklı azot ve fosfor dozlarında elde edilen biyolojik verim değerlerine ilişkin ortalama değerler (g/bitki)

Gübre Dozu	Biyolojik Verim
<b>Kontrol</b>	175.5 ab
<b>6 kg/da N</b>	102.2 c
<b>7.5 kg/da N</b>	152.6 b
<b>10 kg/da N</b>	165.0 ab
<b>12 kg/da N</b>	189.1 a
<b>3 kg/da P</b>	148.2 b
<b>5 kg/da P</b>	160.1 ab
<b>7.5 kg/da P</b>	166.3 ab
<b>10 kg/da P</b>	145.9 b
<b>Ortalama</b>	156.1
<b>EGF%</b>	35.19

\* Aynı harfle gösterilen ortalamalardaki farklılıklar önemli değildir.

Çizelge 4.14.'ye göre biyolojik verim değerleri 102.2 - 189.1 g/bitki aralığında elde edilmiştir. En yüksek verim 12 kg/da N uygulamasından ve en düşük biyolojik verim ise 6 kg/da uygulamasından elde edilmiştir. Bitkiye verilen azot miktarının artması bitkideki biyolojik verimin de artmasına yol açmıştır. Aynı zamanda fazla

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

miktarda bitkiye verilen fosforun bitkinin biyolojik verimine etkisi olumsuz yönde olmuştur. Ketenin ekim zamanına bağlı olarak elde edilen verim değerleri farklılıklara neden olmaktadır. Özellikle vejetatif dönemde gerçekleşen yağış ve sıcaklık faktörleri biyolojik verime fazlasıyla etki göstermektedir.

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

Ketende, tohum verimi varyans analiz sonuçları ve değişim kat sayısı Çizelge 4.15.'de ortalama verileri ile EGF testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.16.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.15.** Keten'de (*Linum usitatissimum* L.) farklı azot ve fosfor dozlarında elde edilen tohum verimi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (kg/da)

VK	SD	KT	KO	F değeri
Tekerrür	2	23.341	11.671	0.3073
Gübre Uygulamaları	8	1005.495	125.687	3.3097**
Hata	16	607.608	37.976	
Genel	26	1636.445		
DK%	16.79			

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

Çizelge 4.15 incelendiğinde varyans analiz sonuçları tohum verimi bakımından gübre dozları arasındaki farklılıkların 0.01 seviyesinde önemli olduğunu göstermiştir.

**Çizelge 4.16.** Keten'de (*Linum usitatissimum* L.) farklı azot ve fosfor dozlarında elde edilen tohum verimi değerlerine ilişkin ortalama değerler (kg/da)

Gübre Dozu	Tohum verimi
Kontrol	30.59 cd
6 kg/da N	24.35 d
7.5 kg/da N	35.61 bc
10 kg/da N	38.90 abc
12 kg/da N	39.68 abc
3 kg/da P	35.33 bc
5 kg/da P	37.16 abc
7.5 kg/da P	41.97 ab
10 kg/da P	46.72 a
Ortalama	36.70
EGF%	10.67

\* Aynı harfle gösterilen ortalamalardaki farklılıklar önemli değildir.

Çizelge 4.16.'e göre tohum verim değerleri 24.35 – 46.72 kg/da aralığında değişmiş, en yüksek tohum verimi 10 kg/da fosfor uygulamasından, en düşük tohum

verimi ise 6 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir. Tohum veriminden elde edilen değerler incelendiğinde, bitkiye verilen azot ve fosfor miktarının artması bitkideki tane verimini olumlu yönde etkilemektedir. En yüksek verimin en fazla fosfor verilen 10 kg/da uygulamasından elde edilmesi fosforun bitkinin tohum verimine önemini de ortaya koymaktadır. Tohum veriminin bitkideki kapsül sayısı ile doğru orantılı bir ilişkisi vardır. Kapsül sayısındaki artış tohum verimine de aynı düzeyde katkı sağlamaktadır (Tunçtürk 2007). Gubbels ve ark. (1989), yaptıkları çalışmada tohum verimini 110-124 kg/da, Özgüven ve Tansı (1992) Çukurova koşullarında yapılan denemede tohum verimini 114.1-175.9 kg/da, Gür (1998) tohum verimini 107.4-146.7 kg/da, Diri ve Arslan (1997) tohum verimini 123.5 kg/da arasında elde etmişlerdir. Endes (2010) 9 adet farklı yağlık keten popülasyonu ile yaptığı çalışmada Sarı-85 çeşidinin tohum verimini iki yıl ortalaması olarak 79 kg/da olarak elde etmiştir. Araştırmacıların elde ettiği değerler bulgularımızın üzerinde olmuştur. Tohum verimi değerlerimiz birçok araştırmacıdan daha düşük olurken, aynı ekolojik koşulda yetiştirilen Karaaslan ve Tonçer (2001) Diyarbakır'da gerçekleştirilen çalışmada ise tohum verimini 32.6-53.6 kg/da arasında bularak çalışmamızla uyum içerisinde bulunmuştur. Tohum verimi değerlerimizin düşük olmasının nedeninin, deneme yılında görülen yağış düzensizliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim Aktaş (2014), yarı kurak bölgelerde yağışların önemli bir kısmının kış ve ilkbahar aylarında gerçekleştiğini, kış ve ilkbahar kuraklığının tarımsal üretim ve yeraltı su miktarını olumsuz etkilediğini bildirirken, kuraklığın, yetiştirilen tarım ürünlerinde çeşitliliğin ve kalitenin düşmesine sebep olabileceğini belirtmiştir. Diyarbakır gibi coğrafik ve iklim yapısı nedeniyle özellikle ilkbahar yağışının yetersiz olduğu ve yağış miktarının yıldan yıla değişiklik gösterdiği ekolojilerde, bu durum yazlık yetiştirilen bitkilerde verimi etkileyen önemli bir unsurdur. Bitkilerin değişen yağış miktarına tepkisi de farklı olmaktadır. Bu bakımdan farklı yıllarda gerçekleşen yağış miktarına göre çeşitlerin özel ve genel performansının belirlenmesi önemlidir. Kullanılan çeşitler yağışa dayalı koşullarda yetiştirildiğinde bazı yıllarda yeterli miktarda yağış gerçekleşmemesi nedeniyle verim ve kalite performansını tam olarak gösterememektedir.

#### 4.9. Sabit Yağ Oranı (%)

Ketende, sabit yağ oranı varyans analiz sonuçları ve değişim katsayısı Çizelge 4.17.'de ortalama verileri ile EGF testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.18'de verilmiştir.

**Çizelge 4.17.** Keten'de (*Linum usitatissimum* L.) farklı azot ve fosfor dozlarında elde edilen yağ oranına ilişkin varyans analiz sonuçları (%)

VK	SD	KT	KO	F değeri
Tekerrür	2	3.602	1.801	0.1325
Gübre Uygulamaları	8	481.680	60.210	4.4299**
Hata	16	217.469	13.592	
Genel	26	702.751		
DK%	10.87			

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

Çizelge 4.17 incelendiğinde varyans analiz sonuçları sabit yağ oranı bakımından gübre dozları arasındaki farklılıkların 0.01 seviyesinde önemli olduğunu göstermiştir.

**Çizelge 4.18.** Keten'de (*Linum usitatissimum* L.) farklı azot ve fosfor dozlarında sabit yağ oranına ilişkin ortalama değerler(%)

Gübre Dozu	Sabit Yağ Oranı
Kontrol	37.75 a
6 kg/da N	23.05 b
7.5 kg/da N	36.03 a
10 kg/da N	34.80 a
12 kg/da N	32.05 a
3 kg/da P	33.30 a
5 kg/da P	34.40 a
7.5 kg/da P	37.05 a
10 kg/da P	36.85 a
Ortalama	33.92
EGF %	6.381

Aynı harfle gösterilen ortalamalardaki farklılıklar önemli değildir.

Çizelge 4.18.'ye göre yağ oranı değerleri % 23.05 – % 37.75 aralığında elde edilmiştir. En yüksek sabit yağ oranı kontrol uygulamasından ve en düşük verim ise 6 kg/da N uygulamasından elde edilmiştir. Ketende yaptığımız bu çalışma da yağ oranının gübre dozlarından etkilenmediği görülmüştür. Hiç gübre verilmeyen parselden daha fazla yağ oranı elde edilmiştir. Farklı gübre dozları verilen parsellerin yağ oranları arasında benzerlik bulunmaktadır. Benzer şekilde Patidar ve Makkhanlal (1992), N uygulamasının, tohumun yağ içeriğini kontrol grubuna göre önemli ölçüde azalttığını bildirmişlerdir.

Tohumun yağ içeriği, 60 kg N/ha'da % 41.21 iken, 0 kg N/ha'da % 46,64 olduğunu belirtmişlerdir. Öksüz ve ark.(2015), farklı keten çeşitleri ile ketendeki yağ, yağ asitleri ve mineral içeriklerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada Sarı-85 keten çeşidinin yağ oranını %35.69 olarak belirlerken, Endes (2010) Sarı-85 yağ oranını % 37.40 olarak tespit etmiştir. Özgüven ve Tansı (1992) yağ oranını %35.3 - 44.7, Gür (1998) % 30.7 - 46.6 Karaaslan ve Tonçer (2001) %30 - 36 arasında elde etmişler ve buldukları bu değerler yaptığımız çalışma ile uyum içerisinde olmuştur. Mukherjee ve Rona (1988), azot dozunun yükseltilmesinin yağ oranını etkilemediğini belirlemişlerdir. Dybing ve Zimmerman (1965) yaptıkları çalışmada generatif dönemde gerçekleşen yüksek sıcaklıkların ketende yağ oranını ve kalitesini olumsuz yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Culbertson (1954), ise kahverengi keten tohum çeşitlerinin sarı renkli olan çeşitlerden (Sarı-85) daha az yağ oranına sahip olduğunu vurgulamıştır.

#### 4.10. Sabit Yağ Verimi (kg/da)

Ketende, farklı azot ve fosfor dozlarının yağ verimine ait varyans analiz sonuçları ve değişim katsayısı Çizelge 4.19.'de ortalama verileri ile EGF testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.20.'da verilmiştir.

**Çizelge 4.19.** Keten'de (*Linum usitatissimum* L.) farklı azot ve fosfor dozlarında elde edilen sabit yağ verimine ilişkin varyans analiz sonuçları (kg/da)

VK	SD	KT	KO	F değeri
<b>Tekerrür</b>	2	2.261	1.131	0.1615
<b>Gübre Uygulamaları</b>	8	240.544	30.068	4.2952**
<b>Hata</b>	16	112.006	7.000	
<b>Genel</b>	26	354.812		
<b>DK%</b>	20.91			

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

Çizelge 4.19. incelendiğinde varyans analiz sonuçları sabit yağ oranı bakımından gübre dozları arasındaki farklılıkların 0.01 seviyesinde önemli olduğunu göstermiştir.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.20.** Keten’de (*Linum usitatissimum* L.) farklı azot ve fosfor dozlarında sabit yağ verimine ilişkin ortalama değerler (l/da)

Gübre Dozu	Sabit Yağ Verimi
Kontrol	11.57 b
6 kg/da N	5.72 c
7.5 kg/da N	12.90 ab
10 kg/da N	13.53 ab
12 kg/da N	12.74 ab
3 kg/da P	11.72 b
5 kg/da P	12.92 ab
7.5 kg/da P	15.53 ab
10 kg/da P	17.23 a
Ortalama	12.651
EGF %	4.580

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalardaki farklılıklar önemli değildir.

Çizelge 4.20.’ye göre yağ verim değerleri 5.723 – 17.23 (l/da) aralığında elde edilmiştir. En yüksek sabit yağ verimi 10 kg/da P uygulamasında ve en düşük sabit yağ verimi ise 6 kg/da N uygulamasında bulunmuştur. Bitkiye verilen fosfor miktarındaki artış yağ verimine pozitif yönde katkı sağlamıştır. En düşük yağ verimine sahip parselin ortalama yağ veriminden düşük olmasının sebebi çevre ve iklim şartlarının etkisinde kalmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Ayçiçeğinde yapılan bir çalışmada da yağ veriminin, çevre koşullarından çok fazla etkilenen tane verimi ve genetik katkının fazla olduğu yağ oranı tarafından belirlendiği belirtilmektedir (Kaya ve ark., 2009). Elde ettiğimiz yağ verimi değerleri Diri (1996)’nin bildirdiği 10.09 – 56.78 kg/da ile benzerlik göstermiş, Uzun (1992)’nin bildirdiği 28.2 – 38.5kg/da, Khurana ve Dubey, (1988)’in bildirdiği 31.54 – 42.40 kg/da, Yadav ve ark., (1990)’nın bildirdiği 35.16 – 55.03 kg/da yağ verimi değerlerinin altında kalmıştır.

#### 4.11. İncelenen Özellikler Arası İlişkiler

Keten bitkisinde verim ve diğer özellikler arası ilişkiler Çizelge 4.21.'de verilmiştir.

Bitki boyu ile yağ oranı (0.394\*) arasında önemli ve olumlu, dal sayısı (0.671\*\*), teknik sap uzunluğu (0.797\*\*), biyolojik verim (0.548\*\*), bitkide tane verimi(0.610\*\*) ve yağ verimi (0.611\*\*) arasında ise çok önemli ve olumlu ilişki bulunmuştur. Bitki boyu ile tane verimi arasındaki ilişki Çopur ve ark. (2005) yaptıkları araştırma (0.401\*\*) ile uyum içerisinde bulunmuştur.

Dal sayısı ile kapsül sayısı(0.648\*\*), biyolojik verim (0.469\*\*) arasında çok önemli ve olumlu ilişki, dal sayısı ile bin tane ağırlığı(-0.066) arasında olumsuz ilişki saptanmıştır.

Teknik sap uzunluğu ile kapsül sayısı(0.467\*\*), biyolojik verim (0.568\*\*), tane verimi ve yağ verimi(0.535\*\*) arasında çok önemli ve olumlu ilişki belirlenmiştir.

Kapsül sayısı ile biyolojik verim(0.570\*\*), tane verimi (0.456\*\*) ve yağ verimi (0.412\*\*) arasında çok önemli ve olumlu ilişki hesaplanmıştır. Yıldırım ve Arslan (2013), (0.679\*\*) ve Çopur ve ark. (2005), (0.797\*\*) tarafından yapılan çalışmada kapsül sayısı ile tohum verimi arasındaki ilişki ile elde ettiğimiz bulgular benzer olmuştur.

Tohum sayısı ile bin tane ağırlığı (-0.177) arasında olumsuz ilişki bulunmuştur.

Biyolojik verim ile yağ oranı (0.418\*) arasında önemli ve olumlu, aynı zamanda Yıldırım ve Arslan (2013) tarafından yapılan çalışma ile benzerlik göstermiştir. Biyolojik verim ile tane verimi (0.543\*\*), yağ verimi (0.518\*\*) ile çok önemli ve olumlu ilişki saptanmıştır.

Tohum verimi ile yağ oranı (0.508\*\*), yağ verimi (0.938\*\*) arasında çok önemli ve olumlu ilişki belirlenmiştir.

Yağ oranı ve yağ verimi (0.763\*\*) arasında çok önemli ve olumlu ilişki gözlenmiştir.



#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

**Çizelge 4.21.** Keten’de (*Linum usitatissimum* L.) incelenen özellikler arası korelasyon analizi sonuçları

Özellikler	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
<b>BB*</b>	-	0.671**	0.797**	0.772**	0.129	0.548**	0.610**	0.084	0.394*	0.611**
<b>DS</b>		-	0.301	0.648**	0.007	0.469**	0.250	-0.066	0.249	0.271
<b>TSU</b>			-	0.467**	0.129	0.568**	0.600**	0.108	0.209	0.535**
<b>KS</b>				-	0.046	0.570**	0.456**	0.054	0.249	0.412**
<b>TS</b>					-	0.001	0.195	-0.177	0.085	0.193
<b>BV</b>						-	0.543**	0.075	0.418*	0.518**
<b>TV</b>							-	0.031	0.508**	0.938**
<b>BTA</b>								-	0.364	0.182
<b>YO</b>									-	0.763**
<b>YV</b>										-

\*BB: Bitki Boyu, DS: Dal Sayısı, TSU: Teknik Sap Uzunluğu, KS: Kapsül Sayısı TS: Tohum Sayısı, BV: Biyolojik Verim, TV: Tane Verimi, BTA: Bin Tane Ağırlığı, YO: Yağ Oranı, YV: Yağ Verimi

#### 4.12. Yağ Asidi Kompozisyonu

Ketende (*Linum usitatissimum* L.)’da farklı gübre dozları uygulamasının bazı verim ve kalite bileşenleri üzerine farklı azot ve fosfor dozlarının etkisinin belirlenmesi konusunda yapılan çalışmada, D.Ü. Merkezi Araştırma Laboratuvarından alınan sonuçlar aşağıda verilmektedir (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. Keten (*Linum usitatissimum* L.) (Farklı gübre dozları uygulamalarından elde edilen yağ asitleri kompozisyonu (%))

Yağ Asitleri (%)	Uygulamalar (kg/da)								
	K*	6 N	7.5 N	10 N	12 N	3 P	5 P	7.5 P	10 P
myristic acid	0.30	-	0.34	0.20	0.20	0.29	0.06	0.30	0.43
pentadecanoic acid	-	-	0.06	-	-	-	-	-	-
palmitic acid	6.53	6.78	6.78	6.38	6.92	6.77	6.77	6.90	5.75
palmitoleic acid	0.11	0.11	0.15	0.10	0.12	0.11	0.11	0.13	-
heptadecanoic acid	0.07	-	0.08	-	0.07	-	0.06	0.07	-
stearic acid	6.71	5.47	5.76	5.79	7.19	6.61	6.56	6.76	4.40
oleic acid	26.87	19.22	28.22	22.42	25.72	26.02	26.16	27.48	29.37
linoleic acid	14.85	12.45	13.55	10.92	12.25	14.14	15.90	12.47	16.48
arachidic acid	0.23	0.18	0.21	0.20	0.24	0.23	0.23	0.25	0.18
$\gamma$ -linolenic acid	0.19	0.24	0.18	0.23	0.20	0.20	0.19	0.19	0.19
cis-11eicosenoic acid	0.14	0.14	0.15	0.14	0.13	0.15	0.14	0.14	0.21
linolenic acid	41.78	53.48	42.07	51.38	44.28	43.18	41.44	42.86	40.71
behenic acid	0.21	0.19	0.21	0.19	0.24	0.22	0.21	0.20	0.17
lignoceric acid	0.13	0.12	0.14	0.12	0.13	0.14	0.13	0.13	0.12

\* K: Kontrol, 6N:6kg/da Azot, 7.5 N:7.5 kg/da Azot, 10 N:10 kg/da Azot, 12 N:12 kg/da Azot, 3P:3 kg/da Fosfor, 5 P:5 kg/da Fosfor 7.5 P:7.5 kg/da Fosfor 10 P:10 kg/da Fosfor

Çizelge 4.21 'de Keten (*Linum usitatissimum* L.)'de yağ asit kompozisyonu incelendiğinde ana yağ asidi bileşenlerinin sırasıyla linolenik (%40-53), oleik (%19-29), linoleik (%10-16) asit, palmitik asit (%5.75-6.92) ve stearik asit (% 4.40-7.19) olarak tespit edilmiştir.

Deneme parsellerinden elde edilen keten yağı diğer yağ asitleri açısından incelendiğinde; myristik asit oranı %0.06-0.43 arasında değişim göstermiş, 10 kg/da P gübre uygulamasından (%0.43) en fazla tespit edilmiş olup en düşük 5 kg/da P uygulamasından (%0.06) elde edilmiştir. Pentadecanoik asit oranı sadece 7,5 kg/da N

gübre uygulamasından (%0.06) elde edilmiştir. Palmitik asit oranı (%5-6) farklı dozdaki gübre uygulamalarında benzerlik göstermektedir. Palmitoleic asit oranı ise farklı gübre dozu uygulamalarından sadece 10 kg/da P gübre uygulaması hariç diğer gübre dozlarında benzerlik göstermiştir. Heptadecanoic asit oranı (%0.07-0.08) sadece Kontrol (gübre uygulanmamıştır), 7.5 kg/da N, 12 kg/da N, 5 kg/da P ve 7.5 kg/da P farklı doz ve gübre uygulamalarında tespit edilmiş olup benzerlik göstermemiştir. Stearik asit oranı %7-4 aralığında değişim göstermiş, en fazla 12 kg/da N gübre uygulamasından (%7.19), en düşük 10 kg/da P gübre uygulamasından (%4.40 ) tespit edilmiştir.

Çalışmada en yüksek bulunan asitlerden oleik asit %19-29 aralığında değişim göstermekte olup, en yüksek oleik asit oranı 10 kg/da P gübre uygulamasından (%29.37), en düşük 6 kg/da N gübre uygulamasından (%19.22) tespit edilmiştir. Farklı gübre ve doz uygulamalarında linoleik asit oranları %10-16 arasında olup, en yüksek 10 kg/da P (%16.48) en düşük 10 kg/da N (%10.92) uygulamalarından elde edilmiştir.

Keten bitkisinde yağ asit kompozisyon oranları bakımından en yüksek bulunan yağ asidi linolenik asit olduğu tespit edilmiş olup, yapılan çalışmada linolenik asit oranı %40-53 arasında değişmiştir. En yüksek 6 kg/da N gübre uygulamasından (%53.48), en düşük 10 kg/da P gübre uygulamasında gözlenmektedir.

Arachidic, gama- linolenic, cis-11-eicosenic, behenic, lignoceric asitleri oranları yüzdeler açısından önemsiz bulunmuştur.

Yağ bitkilerindeki en önemli kalite özelliğinin yağ içeriği olduğunu, keten tohumundaki yağ miktarı ve kalitesinin ise beslenme, iklim, sulama, ekim zamanı ve çeşit özelliği gibi kalıtsal ve ekolojik faktörlerin etkisi altında bulunduğu bilinmektedir(Karaca ve Aytaç 2007). Nitekim, Green ve Marshall (1981) en önemli yağ asidinin linolenik asit(% 45.5-64.2) bunu oleik asitin (% 13.3-25.2) takip ettiğini bildirmişlerdir. Duke (1983) ise Nijer kökenli keten tohumlarından elde edilen yağ asitlerinin linoleik asit (% 51.6-54.3), oleik asit (% 31.1-38.9), palmitik asit (% 5.0-8.4) ve stearik asit (% 2.0-4.9) arasında olduğunu belirtmiştir. Vaisey-Genser ve Morris (1997) keten tohumunda % 35-40 arasında yağ olduğunu ve bu yağdaki asitlerin % 73'ünün çoklu doymamış (% 57'si linolenik, % 16'sı linoleik), % 18'inin tekli

doymamış, % 9'unun doymuş olduğunu bildirmişlerdir. Baydar ve Turgut (1999), yağ asitlerinin ekolojik ve iklim şartlarına göre değişim gösterdiğini ketendeki yağ asitlerini linolenik asit %64.25 (C18:3), oleik asit %13.76 (C18:1), linoleik asit %12.23 (C18:2), palmitik asit %5.68 (C16:0) stearik asit %3.69 (C18:0), miristik asit %0.14 (C14:0) olarak tespit etmişlerdir. Kurt ve ark. (2004) *Linum usitatissimum*'da en yüksek yağ asidinin linolenik asit(% 2.6- 65.9) olduğunu bunu sırasıyla linoleik asit (% 7.1-52.5), oleik asit (% 9.4-33.3), stearik asit (%3.6-5.2), palmitik asit (% 4.5-7.3) izlediğini belirtmişlerdir. Endes (2010) Konya şartlarında Sarı-85 çeşidinde en yüksek ham protein oranı (% 29.2) elde etmiş, yağ asitlerini ise linolenik asit oranı % 46.9-% 58.5, oleik asit oranı % 17.0-% 23.9 ve linoleik asit oranı % 11.0-% 14.9 arasında bildirmiştir. Khourang ve ark. (2012) keten yağının ana bileşenlerinin linoleik asit(%44.37-39.79), palmitik asit(%29.71-27.01), linolenik asit(%15.62-13.16), oleik asit(%7.55-4.69), stearik asitlerden(%7.28-6.01) meydana geldiğini vurgulamışlardır. Kanmaz ve Ova (2015) Sarı-85 keten çeşidinde en yüksek yağ asidinin linolenik asit (%55.47±2.11) olduğunu diğer yağ asitlerinin ise oleik asit, linoleik asit, palmitik asit ve stearik asit olarak tespit etmişlerdir. Öksüz ve ark. (2015) yine aynı şekilde Sarı-85 keten çeşidinde yaptıkları yağ analiz sonuçlarına göre elde ettikleri yağ asitlerinin linolenik asit(%49.58±1.79), oleik asit(%25.04±1.41), linoleik asit(%11.96±0.08), palmitik asit(%6.86±0.11), stearik asit(%6.56±0.40) olduğunu tespit etmişlerdir.

Çalışmamızdan elde edilen değerler daha önce yapılan çalışmalar ile genel olarak uyum içinde bulunmuştur. Fakat benzer değerlerin yanında elde ettiğimiz bulgular ile farklılık gösteren değerlere de rastlanmıştır. Uygulamada kullanılan keten tohumu çeşidinin, ekim zamanları, coğrafi yapı ve mevsimsel faktörler yağ asidi oranlarında değişimlere neden olabilmektedir. Bu değişimlerin yağın kalitesi üzerine önemli bir etkisi vardır. Bundan dolayı yaptığımız çalışma olan farklı azot ve fosfor dozlarında yağ asitleri kompozisyonu bundan sonraki çalışmalarda yol gösterici olarak kullanılabilir.



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Diyarbakır ekolojik şartlarında keten (*Linum usitatissimum* L.) bitkisinde 5 farklı dozdaki azot (0.0, 6.0, 7.5, 10.0 ve 12.0 kg/da) ve fosfor (0.0, 3.0, 5.0, 7.5 ve 10.0 kg/da) uygulamasının bazı verim ve kalite bileşenleri üzerine farklı azot ve fosfor dozlarının belirlenmesine ilişkin sonuçlar aşağıda belirtilmiştir.

1. En yüksek bitki boyu (47.73 cm) 7.5 kg/da fosfor uygulamasından, en düşük bitki boyu (38.90 cm) ise 6 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir

2. Bitkide dal sayısı en yüksek (5.76 adet/bitki) 5 kg/da ile fosfor uygulamasında, en düşük dal sayısı (3.90 adet/bitki) ise 6 kg/da azot uygulamasında saptanmıştır.

3. Gübre dozlarına göre, en yüksek teknik sap uzunluğu (30.06 cm) 12 kg/da azot uygulamasından elde edilmiş, en düşük teknik sap uzunluğu ise (26.66 cm) 3 kg/da fosfor uygulamasında tespit edilmiştir.

4. En yüksek kapsül sayısı (25.67 adet/bitki) ile 5 kg/da fosfor uygulamasından, en düşük kapsül sayısı (13.40 adet/bitki) 6 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir.

5. Gübre dozları incelendiğinde ise, en yüksek kapsülde tohum sayısının (7.16 adet/kapsül) 7.5 kg/da fosfor uygulamasından, en düşük kapsülde tohum sayısının değerinin (5.70 adet/kapsül) ise 10 kg/da azot uygulamasından elde edildiği görülmektedir.

6. Biyolojik verim incelendiğinde bitki başına en yüksek değeri (189.1 g/bitki) 12 kg/da azot uygulamasından, en düşük biyolojik verim değerinin (102.2 g/bitki) ise 6 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir.

7. Gübre dozlarına göre, en yüksek tohum verimi (46.72 kg/da) 10 kg/da fosfor uygulamasında, en düşük tohum verimi (24.35 kg/da) ise 6 kg/da azot uygulamasında belirlenmiştir.

8. En yüksek bin tane ağırlığı (6.26 g) 12 kg/da azot uygulamasından, en düşük bin tane ağırlığı (3.91 g) ise 6 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir.

9. Sabit yağ oranı %23.05-% 37.75 arasında değişmiştir ve en yüksek yağ oranı kontrol uygulamasından, en düşük oran ise %23.05 ile 6 kg/da azot uygulamasında kaydedilmiştir.

10. Sabit yağ verimi en yüksek 17.23 kg/da ile 10 kg/da azot uygulamasından, en düşük yağ verimi ise 5.72 kg/da ile 6 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir.

11. Keten (*Linum usitatissimum* L.)’de yağ asit kompozisyonuna göre sırasıyla linolenik (% 40-53), oleik (%19-29) ve linoleik (%10-16) asit oranları diğer asit oranlarına göre daha yüksek bulunmuştur.

Elde edilen sonuçlara göre Diyarbakır’da çevre ve iklim şartları göz önünde bulundurularak yetiştirilen Sarı-85 keten (*Linum usitatissimum* L.) çeşidinin farklı azot ve fosfor dozlarında verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi değişkenlik göstermiştir. Tohum verimi açısından en uygun gübrelemenin 10 kg/da fosfor gübrelemesinden, yağ oranı açısından ise en yüksek sonucun kontrol uygulamasından alındığı tespit edilmiştir. 2018-2019 yetiştirme sezonunda ketenin yetiştiği dönemde yağışların uzun yıllara göre yüksek olması daha sonrasında generatif dönemde yaşanan kuraklığın verim ve kalite değerlerini etkilediği, kullanılan gübre ve dozlarının etkinliğini azalttığı düşünülmektedir. Bu nedenle bundan sonra yapılacak olan çalışmalarda, farklı çeşitlerle araştırmaların en az iki yıl, mümkünse daha uzun süreli ve uygulanacak gübreleme programının farklı gübre formülasyonları ve bunların farklı dozlarının kullanılması önerilmektedir.

## 6. KAYNAKLAR

- Abdel-Galil A., Hassan S., Elmanzlawy A. 2015. Influence of three cropping sequences and mineral nitrogen fertilizer rates on flax productivity and profitability under different planting dates in sandy soil. *Journal of Plant Sciences* 3(4): 176-184.
- Akay, A., Tulukcu, E., 2014. The effect of nitrogen fertilizer application on yield components and plant phosphorus content of flax (*Linum usitatissimum* L.), *Recent Developments in Energy and Environmental Research*, ISBN: 978-960-8 5411-2-2, 206, s. 171.
- Akçalı Can, R.R. 1999. Bazı keten genotiplerinin agronomik ve kalite özellikleri üzerine araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi F.B.E. Tarla Bitkileri A.B.D. İzmir.
- Aktaş, H. 2014. Investigation of quality stability and micro elements content of some bread wheat varieties in Southeast Anatolia Region conditions. (Unpublished Doctoral Dissertation). Mustafa Kemal University, Hatay.
- Andruszczak S., U. Gawlik-Dziki, P. Kraska, E. Kwiecińska-Poppe, K. Różyło, E. Pałys 2015. Yield and quality traits of two linseed (*Linum usitatissimum* L.) cultivars as affected by some agronomic factors, *Plant Soil Environment*, 61: 6: 247–252.
- Arslan Y. ve Bayraktar N. 2016. Farklı Azot ve Fosfor Seviyelerinin Ankara Ekolojik Koşullarında Aspir (*Carthamus tinctorious* L.) Bitkisinin Yağ Oranı ve Kompozisyonu Üzerine Etkisi. Türkiye Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara, 2016: 13 (03)
- Arslan H., Gür M. 2018. Effects of phosphorus and nitrogen applications on sesame (*Sesamum indicum* L.) yield in semi-arid climatic conditions, *International Journal of Scientific and Technological Research*, 4: 4, 83-89.
- Aulakh, M.S., Pasricha N.S, Azad A.S. 1989. Response of linseed (*Linum usitatissimum* L.) to fertilizer nitrogen, phosphorus and sulphur, and their effect on the removal of soil sulphur, *Soil Use and Management*, 5: 4, 194-198.
- Awasthi, U.S., Girish, J.H.A., Namdeo, K.N., Shukla, N.P. and Rohan, S. 1989. Response of linseed (*L. usitatissimum* L.) to nitrogen and phosphorus levels. *Indian Journal Agronomy*, Vol. 34 (4), p.432-433.
- Bassi, K. Badiyala, D. 1992. Effect of seed rate and nitrogen on fibre and seed yields of linseed (*Linum usitatissimum* L.) in himachol pradesh. *Indian Journal of Agricultural Science*, Vol.62(5), p.341-342.
- Baydar, H. ve Turgut, İ. 1999. Yağlı tohumlu bitkilerde yağ asitleri kompozisyonunun bazı morfolojik ve fizyolojik özelliklere ve ekolojik bölgelere göre değişimi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 23 (1): 81-86.
- Berti, M., Fischer S., Wilckens R., Hevia F. 2009. Flaxseed response to N, P, and K fertilization in South Central Chile, *Chilean Journal of Agricultural Research* 69 (2): 145-153.
- Bibi, T., Mahmood T., Mirza Y., Mahmood T., Ejaz-ül-Hasan, 2013. Correlation studies of some yield related traits in linseed, (*Linum usitatissimum* L.). *Journal. Agriculture Res*, 51(2): 121–132.
- Bolat, Ç., 2014. Farklı azot ve fosfor dozlarının ketencik (*Camelina sativa*) bitkisinin verim ve verim unsurlarına etkisi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 61s.
- Bozkurt D. ,Kurt O. 2007 Keten (*Linum usitatissimum* L.)'in verim ve verim unsurlarına ekim zamanı ve toprak sıcaklığının etkisi. *O.M.Ü. Zir. Fak. Dergisi*, 22(1):20-25



- Burdurlu, S., Karadeniz, F. 2003. Gıdalarda diyet lifinin önemi. *Gıda Mühendisliği Dergisi*, 15: 18-25.
- Casa, R., Rusell, G., Lo Cascio, B. and Rosini, F. 1999. Environmental effects on linseed (*Linum usitatissimum* L.) yield and growth of flax at different stand densities. *European Journal of Agronomy*, 11: 267-278.
- Chapman, S.R., L.P. Carter, 1976. Crop production principles and practices, W. H. Freeman and Company, Sanfransisco, USA.
- Chopra, P., Badiyala D. 2016, Influence of nitrogen fertilization on performance of linseed (*Linum usitatissimum* L.) under *utera* system. *Himachal Journal of Agricultural Research* 42(1): 108-110.
- Chourasia, S. K., Namdeo, K. N. Chourasia, S. C., 1992, Effect of nitrogen, sulphur and boron on growth, yield and quality of linseed. *Indian J. Agron.*, 37 : 496-499.
- Crowley D.N.,1988. Effect of nitrogen and phosphorus on linseed. *Field Crop Abstract*, Vol.33, p.334 -340.
- Culbertson, J.O. 1954. Seed-flax improvement, *Advances in Agronomy*. Vol.6, p.143-182.
- Çopur, O., Gür M.A., Karakuş M., Demirel U., 2005. Yağlık keten (*Linum usitatissimum* L.) çeşitlerinde tohum verimi ve verim unsurları arası ilişkilerin korelasyon ve path analizi ile belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri kongresi, Antalya.
- Davis, P.H. 1967. *Linum L.* in: flora of Turkey and the east aegean islands, (Ed.: P.H. Davis). Edinburgh: Edinburgh University Press, 2: 425-450.
- Davis, P.H. 1988. Flora of Turkey, Vol:10. Edinburg p.590.
- Diepenbrock, W. and Iwerson, D. 1982. Yield development in linseed (*Linum usitatissimum* L.) *Plant Res. Dev.* 30, 104-125.
- Diri, U.Ö. 1996. Tohumluk miktarı ve azotlu gübre dozlarının ketenin (*Linum usitatissimum* L.) verim ve verim öğelerine etkisi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Diri, Ö.U ve N. Arslan. 1997. Tohumluk miktarı ve azotlu gübre dozlarının ketenin verim ve verim öğelerine etkisi. *Türkiye'de Tarım Derg.*, 1: 1, 6-12.
- Dohat, M.P., R.A. Patel, C.K. Desai, H.K. Patel 2017. Quality of linseed (*Linum usitatissimum* L.) influenced by irrigation and level of nitrogen. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 6(4): p.1943-1944.
- Duke, J. A. 1983. *L. usitatissimum* L. Handbook of energy crops (Unpublished).
- Dybing, C.D. and Zimmerman, D.C. 1965. Temperature effects on flax (*Linum usitatissimum* L.) growth, seed production and oil quality in controlled environments. *Crop. Sci.*, 184-187.
- Easson, D.L., Long, F. N. J., 1992. The effect of time of sowing, seed rate and nitrogen level on the fibre yield and quality of flax (*Linum usitatissimum* L.). *Irish Journal of agricultural an Food Research* 31:163-172.
- El-Nagdy, G.A., Dalia M.A.Nassar, Eman A. El-Kady Gelan S.A. El-Yamanee 2010. Response of flax plant (*Linum usitatissimum* L.) to treatments with mineral and bio-fertilizers from nitrogen and phosphorus. *Journal of American Science*. 6(10):207-217. (ISSN: 1545-1003).
- Emam, S. M. M., D. H. Dewdar 2015. Seeding rates and phosphorus source effects on straw, seed and oil yields of flax (*Linum usitatissimum* L.) grown in newly-reclaimed soils. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences* (IJCMAS), 4(3): p.334-343.

- Endes, Z., 2010. Konya şartlarında bazı yağlık keten (*Linum usitatissimum* L.) çeşit ve populasyonlarında farklı ekim zamanlarının verim ve kalite üzerine etkisinin belirlenmesi. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 162s, Konya.
- Ertuğ, F. 1998. Anadolu'nun önemli yağ bitkilerinden Keten/Linum ve Izgın/Eruca Orta Anadolu'da beziryağı üretimi ve bezirhaneler, *Tüba-Ar* I, 113-127.
- Gallant, T.W. 1985. "The Agronomy, Production and Utilization of Sesame and Linseed in the Graeco-Roman World", *Bulletin on Sumerian Agriculture*, II : 153-158.
- Gencer, O. 1993. Genel Tarla Bitkileri (Endüstri Bitkileri). Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını. Adana
- Ghatak, S. Sounda, G. and Chatterjee, P. 1990. Effect of different levels of nitrogen and irrigation on yield and yield attributing characters of linseed (*L. usitatissimum* L.). *Environment and Ecology*, Vol.8-1B, p.383-386.
- Gilchrist, A.D. and Jack, K. 2001. Effect of drilling date, seed rate, nitrogen level and plant growth regulators on winter linseed. HGCA Project report. No.OS53, 55 pp.
- Green, A.G. and Marshall, D.R. 1981. Variation for Oil quantity and quality in flax seed (*Linum usitatissimum* L.). *Australian Journal of Agricultural Research*. 32(4): 599-607.
- Gubbels, G.H., E.O. Kenaschuk. 1989. Effect of seeding rate on various agronomic characteristics of new flax cultivars. *Canadian J. of Plant Science*. 69: 791-795.
- Gül, V., Kara, K.. 2015. Farklı Azot Dozlarının Bazı Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinin Fenolojik ve Morfolojik Özelliklerine Etkisi, *Iğdır Üni. Fen Bilimleri Inst. Der.*, 5(4): 65-76.
- Gür, M.A. 1998. Harran ovası susuz koşullarında farklı yağlık keten (*Linum usitatissimum* L.) çeşitlerinde verim ve verim unsurlarının tespiti. *Harran Ü.Z.F Dergisi*. 1998. 2(3):87-94.
- Hocking, P. J. ve Pinkerton, A. 1991. Response of growth and yield components of linseed to the on set or relief of nitrogen stres at several stages of crop development. *Division of Plant Industry Field Crops Research*. Vol 2: 83-102.
- Hocking, P.J. Pinkerton A. 1993. Phosphorus nutrition of linseed (*Linum usitatissimum* L.) as affected by nitrogen supply: effects on vegetative development and yield components, *Field Crops Research*, 32: 1-2, 101-114.
- Honermeier, B. Titze, E. 1991. News on oilseed flax cultivation. *Feldwirtschaft*. 1991,32:4,189-190.
- Homayouni, G., Sourı M., Zarein M. 2013. Effects of zinc and nitrogen on yield components of five flax genotypes, *Global Journal of Science Frontier Research Chemistry*, 13: 5, 20-24.
- İncekara, F. 1963. Endüstri Bitkileri ve Islahı Ders Kitabı. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 65. İzmir.
- İncekara, F. 1972. Endüstri bitkileri ve Islahı. cilt 2. Yağ Bitkileri ve Islahı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi No:33.
- İncekara, F. 1979. Endüstri Bitkileri ve Islahı-Lif Bitkileri ve Islahı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Cilt 1, No:65, İzmir
- İşleroğlu, H. , Yıldırım, Z., Yıldırım, M. 2005. Fonksiyonel bir gıda olarak keten tohumu. *G.O.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22 (2): 23-30.
- Kacar, B. 1986. Gübreler ve gübreleme tekniği (III. Basım), T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları No:20, Ankara, 439s.

- Kacar, B. Katkat V., 1999. Gübreler ve gübreleme tekniği. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 144, Vıpaş Yayın No:20, 531s., Bursa.
- Kanmaz ve Ova (2015). The effect of germination time on moisture, total fat content and fatty acid composition of flaxseed (*Linum usitatissimum* L.) sprouts. *Gıda the journal of food*, 40 (5): 249-254.
- Karaaslan, D. ve Tonçer, Ö. 2001. Diyarbakır koşullarında bazı keten çeşitlerinin adaptasyon üzerine bir araştırma. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi. Bildiri Kitabı Cilt II, 295-298, 17-21 Eylül, Tekirdağ.
- Karaca, E.ve Aytaç, S. 2007. Yağ bitkilerinde yağ asitleri kompozisyonu üzerine etki eden faktörler, *O.M.Ü. Zir. Fak. Dergisi*, 22(1): 123-131.
- Karasu, C.K., Yıldırım, B. 2017. Keten (*Linum usitatissimum* L.) çeşitlerinde farklı azot dozlarının verim ve kalite üzerine etkisi, 12. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül, Kahramanmaraş, s.110.
- Kaya, Y., Evci, G., Pekcan, V., Gücer, T., Yılmaz, İ., 2009. Ayçiçeğinde Yağ Verimi ve Bazı Verim Ögeleri Arasında İlişkilerin Belirlenmesi, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 15 (4) 310-318.
- Khander, M.P. Sharma, R.P. 1990. Effect of nitrogen and phosphorus on growth and yield of linseed (*Linum usitatissimum* L.). *Field Crop Abstract*, Vol.43 p.4391.
- Khurana, D.K. Dubey D.P. 1988. Response of linseed (*Linum usitatissimum* L.) to nitrogen and phosphorus. *Indian Journal of Agronomy*, Vol.34(1), p.142-144.
- Khourang, M., Talaei, G., Rezaei M., Brumand, P. 2012. Effect of some chemical and biological fertilizers on productivity of medicinal flax (*Linum usitatisimum* L.), *Plant Pharmacognosy Communications*, Volume 2 | Issue 4, p.11-15.
- Kumar, S. Badiyala, D. 2001. Effect of nitrogen on dry matter accumulation, yield, content and nutrient uptake of linseed varieties under utera system of cultivation. *Crop Research*, .22:2, 300-302.
- Kurt, O. 2002. Tarla Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 44.
- Kurt, O., Uyanık, A., Karaer, F. ve Ayan, A.K. 2004. Türkiye' nin. keten (*Linum*) cinsine ait tek yıllık bazı türlerinin bazı taksonomik, tarımsal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. TÜBİTAK TBAG Proje No. 1745;198T137 : 1-29.
- Kurt, O. Yılmaz S., Ayten A. 2005. Ketenin verim ve verim unsurları ile ham yağ oranına bitki büyüme düzenleyicisi uygulama zamanı ve azotlu gübre dozu uygulamasının etkileri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(3): 16-22.
- Kurt, O., Uysal H., Demir A., Göre M. 2015. Samsun ekolojik koşullarında geliştirilen bazı keten (*Linum usitatissimum* L.) hatlarının tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 30(2):136-140.
- Lafond, G., Grant, C., Johnston, A., McAndrew, D., May W. 2003. Management of nitrogen and phosphorus fertilizer in no-till flax. *Canadian Journal of Plant Science*, 83(4): 681-688.
- Lay, C. L. D. D. Dybing 1989. Linseed. Oil Crops of the World. *McGraw-Hill Publishing Company*.P:416-430.
- Losavio, N., Ventrella, D. Vonella, A.V. 1998. Effect of sowing time and nitrogen fertilizer on flax production, *Rivista-di-Agronomia*.

- Madhusudhan, B. 2009. Potential benefits of flaxseed in health and disease - a perspective, *Agriculturae Conspectus Scientificus*,74: (2), 67-72.
- Meena, L., T. K. Singh, Kumar T., Roy A., Hari O.M. 2011. Production potential and economics of linseed (*Linum usitatissimum* L.) as influenced by fertility levels and seed rates in dryland conditions. *Environment & Ecology* 29 (1A) : 456—458.
- Öksüz A, Bahadır N. P., Yıldırım M., Sarihan E. 2015. Farklı keten tür ve çeşitlerinin besin bileşenleri, yağ asitleri ve mineral içeriklerinin karşılaştırılması. *Journal of Food and Health Science*, 1(3):124-134.
- Özçelik, G., Usta, S. 2008. Farklı Sulama Yöntemlerinin Topraktaki Amonyum ve Nitrat Azotu Kapsamlarına Etkisi, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 14 (3): 267-275.
- Özguven, M ve S. Tansı. 1992. Bazı keten çeşitlerinin Çukurova koşullarına adaptasyonu. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7,(2):79-88 Adana.
- Patidar, M., Makkhanlal, H. 1992. Performance of linseed varieties at different levels of nitrogen. *Indian J. Agron.*, 37 : 860-861.
- Rahimi, M.M., Zarei, M.A., Arminian, A. 2011. Selection criteria of flax (*Linum usitatissimum* L.) for seed yield, yield components and biochemical compositions under various planting dates and nitrogen. *African Journal of Agricultural Research* Vol. 6(13), pp. 3167-3175.
- Readdaih, M. Singh, N.P. 1994. Response of linseed ( *Linum usitatissimum* L.) to nitrogen and applications. *Field Crop Abstracts*, Vol. 47, P.6662.
- Robertson, K.R. 1972. The genera of Geraniaceae in the southeastern United States. *Journal of the Arnold Arboretum*, 53: 182-201.
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Leblebici, U.E., Görk, G. and Bekat, L. 1992. Tohumlu Bitkiler Sistematigi. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No:116, sayfa 252-253, İzmir.
- Schuster, W.H. 1992 Lein/Flachs (*Linum usitatissimum* L.) in: olpflanzen ibn Europa. DLGVerlag, *Frankfurt am Main*, 239 s.
- Singh, B., Katiyar, R.R., Malik, Y.P. and Pandey, N.D. 1991. Influence of sowing dates and fertilizer levels on the infestation of linseed budfly (*Dasyneura lini* Barnes). *Indian Journal of Entomology*, 53:2,291-297.
- Soethe G. Feiden A., Bassegio D., Santos R., Souza S., Secco D. 2013. Sources and rates of nitrogen in the cultivation of flax. *African Journal of Agricultural* Vol. 8(19), pp. 2249-2253.
- Taddese, G., Tenaye, S. 2018. Effect of nitrogen on flax (*Linum usitatissimum* L.) fiber yield at debre berhan area, Ethiopia, *Forestry Research and Engineering: International Journal* ; 2(5): 284–286.
- Tarman, M.C. 1944. Türkiye’de ketenlerin morfolojik ve teknolojik vasıfları ve bunların faydalanma imkanları. Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Rektörlüğü Yayınları, Sayı:145.
- Thavaprakash, N. 2000. Effect of nitrogen and phosphorus levels and ratios on growth and yield of sunflower hybrid (DSH-1) M. Sc., (Agri) Thesis, Univ. Agric. Sci, Dharwad (India).
- Tiwari, K.P. Dixit, J.P. 1988. Effect of nitrogen and irrigation on linseed. *Indian Journal of Agronomy*, Vol.33(1), p.44-46.
- Tunçtürk M. 2007. Van koşullarında bazı keten (*Linum usitatissimum* L.) çeşitlerinin verim ve bazı verim öğelerinin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 13 (4) 365-371
- Uğur, Ö.D., Arslan N. 1997. Tohumluk miktarı ve azotlu gübre dozlarının ketenin verim ve verim öğelerine etkisi. *Türkiye’de Tarım Derg.*, cilt 1, Sayı 1, 6-12.

- Vaisey-Genser, M. and Morris D.H. 1997. Flaxseed (Health, nutrition and functionality). Flax Council of Canada, Winnipeg, Manitoba, Canada.
- Van Zeist, W. 1985, "Pulses and Oil Crop Plants", *Bulletin on Sumerian Agriculture II* : 33-38.
- Van Zeist, W., De Roller G. J. 1994. The plant husbandry of aceramic Çayönü, Turkey, *Palaeohistoria* 33/34: 65-96.
- Uzun, Z. 1992. Ketende ekim zamanı ve ekim sıklığının verim ve verim öğelerine etkisi. A.Ü. Z. F. Tarla Bitkileri Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Yadav, L.N., Jain, A.K., Singh, P.P. and Vyas, M.D. 1990. Response of linseed to nitrogen and phosphorus application. *Indian Journal of Agronomy*, Vol.35(4), p.427-428.
- Yıldırım, M.U. 1998. Yabancı kökenli keten (*Linum usitatissimum* L.) çeşit ve populasyonlarının bazı bitkisel özellikleri. A.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Yıldırım, M., Arslan N. 2013. Seçilmiş keten (*Linum usitatissimum* L.) hatlarının bazı bitkisel özelliklerinin karşılaştırılması. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 22 (2):59-68 .
- Yılmaz, G., Telci, İ., Kandemir, N. ve Özdamar, M. 2007. Bazı keten çeşitlerinin Tokat koşullarındaki performansları. 1. Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu Bildiri Kitabı S: (126-132).
- Yüksel, F., Karaman, S., Kayacier, A. 2014. Enrichment of wheat chips with omega-3 fatty acid by flaxseed addition: Textural and some physicochemical properties. *Food Chem.* 145: 910-917.
- Zimmermann, R. Bauermann, U., Morales, F. 2006. Effects of growing site and nitrogen fertilization on biomass production and lignan content of linseed (*Linum usitatissimum* L.), *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 86: pages, 415–419.
- Zohary, D., Hopf, M., Weiss, E. 2012. Domestication of plants in the old world, 4th edn. Oxford University Press, Oxford products as aflatoxin absorbents in diets for broiler chickens. *Animal Feed Science and Technology*, 132(1-2): 103-110.

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Mustafa GÜNGÖR

Doğum Tarihi : 30.04.1990

Doğum Yeri : ANKARA

Medeni Hali : Bekâr

### Eğitim ve Akademik Kariyer

İlkokul öğrenimimi Ankara Sincan Mehmet Akif Ersoy İlköğretim Okulu, Lise Eğitimimi ise yine Ankara'da Anadolu Meteoroloji Meslek Lisesi'nde tamamladım.

### 2013–2016

D.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümünden mezun oldum.

### 2017–2019

Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalında “Diyarbakır koşullarında farklı azot ve fosfor seviyelerinin keten (*Linum usitatissimum* L.)’de bazı agronomik ve kalite özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi” adlı Yüksek Lisans Tezimi Doç. Dr. Özlem TONÇER danışmanlığında yürüttüm.



DICLE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TEZ İNTİHAL FORMU

ÖĞRENCİ BİLGİLERİ

ADI VE SOYADI	Mustafa GÜNGÖR
ÖĞRENCİ NO	17811005
EĞİTİM - ÖĞRETİM YILI	2019-2020
YARIYIL	<input checked="" type="checkbox"/> Güz <input type="checkbox"/> Bahar
ANABİLİM DALI	Tarla Bitkileri
PROGRAM	Yüksek Lisans
TEZ KONUSU	Diyarbakır Koşullarında Farklı Azot ve Fosfor Seviyelerinin Keten ( <i>Linum usitatissimum</i> L.)'de Bazı Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisinin Belirlenmesi
İNTİHAL RAPORU BİLGİLERİ	
RAPOR TÜRÜ	Tez Savunma Sınavı Sonrası
SAYFA SAYISI	51
BENZERLİK ORANI	%22
RAPORLAMA TARİHİ	27/01/2020

Yukarıda başlığı/konusu gösterilen tez çalışmamın kapak sayfası, giriş, ana bölümler, sonuç ve tartışma kısımlarından oluşan toplam 51 sayfalık kısmına ilişkin, 27/01/2020 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından *Turmitin* adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan intihal raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 22 'dir.

Uygulanan filtrelemeler:

- Kabul/Onay sayfaları hariç,
- Kaynakça hariç
- Alıntılar hariç/dâhil
- Diğer

Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Programlarda Tez Çalışması İntihal Raporu Uygulama Esaslarını inceledim ve bu Uygulama Esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edilmesi durumunda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Mustafa GÜNGÖR  
27/01/2020

Doç. Dr. Özlem TONÇER  
Tez Danışmanı  
27/01/2020

Prof. Dr. Davut KARAASLAN  
Anabilim Dalı Başkanı  
27/01/2020

Formdaki bilgiler, bilgisayar ortamında doldurulmalıdır. El yazısı ile doldurulan formlar geçersizdir.

KGK-FRM-340/00