



**TOKAT KAZOVA ŞARTLARINDA
FARKLI AZOT DOZLARININ
KETENCİK BİTKİSİNİN (*Camelina sativa* L.)
VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE
ETKİLERİ
SEMRA DEMİRLER
YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
Prof. Dr. GÜNGÖR YILMAZ
Ocak - 2020
Her hakkı saklıdır**

T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TOKAT KAZOVA ŞARTLARINDA FARKLI AZOT DOZLARININ KETENCİK
BİTKİSİNİN (*Camelina sativa* L.) VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE
ETKİLERİ

Semra DEMİRLER

TOKAT

Ocak - 2020

Her hakkı saklıdır

Prof. Dr. Güngör YILMAZ danışmanlığında, Semra DEMİRLER tarafından hazırlanan ‘‘Tokat Kazova Şartlarında Farklı Azot Dozlarının Ketencik Bitkisinin (*Camelina sativa* L.) Verim ve Kalite zelliklerine Etkileri’’ isimli bu alışma 31 Ocak 2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak oy birliğiyle kabul edilmiştir.

Jüri yeleri

Danışman

Prof. Dr. Güngör YILMAZ

Gaziosmanpaşa niversitesi

ye

Doç. Dr. Duran KATAR

Eskişehir Osmangazi niversitesi

ye

Dr. Öğr. Üyesi Yasin Bedrettin KARAN

Gaziosmanpaşa Üniversitesi

İmza

ONAY

Prof. Dr. etina CEKİCİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

21.02.2020



TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdığı yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Semra DEMİRLER

Ocak/2020

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TOKAT KAZOVA ŞARTLARINDA FARKLI AZOT DOZLARININ KETENCİK BİTKİSİNİN (*Camelina sativa* L.) VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

SEMRA DEMİRLER

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI: Prof. Dr. GÜNGÖR YILMAZ

Bu araştırma 2018-2019 vejetasyon döneminde Tokat-Kazova şartlarında kışlık olarak yürütülmüştür. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Çalışmada ana parsellerde genotipler (TOGÜ-1, TOGÜ-2), alt parsellerde ise azot (N) dozları (0, 4, 8, 12, 16, 20 kg N/da) yer almıştır. Denemede; bitki boyu, bitki başına dal sayısı, bitki başına kapsül sayısı, kapsül başına tohum sayısı, olgunlaşma süresi, tohum verimi, 1000 tohum ağırlığı, yağ oranı ve yağ verimi karakterleri incelenmiştir. Elde edilen verilere göre bazı karakterler üzerinde genotipler ve dozlar arasındaki farklılıkların yanında genotip x doz interaksiyonları da önemli bulunmuştur. Dekara en yüksek tohum verimi 166.4 kg/da (12 kg/da N) ile TOGÜ-1 genotipinden, en düşük verim ise 98.0 kg/da (0 kg/da N) ile TOGÜ-2 genotipinden elde edilmiştir. Genotipler arasında TOGÜ-1 genotipi tohum verimi yağ oranı, yağ verimi açısından ön plana çıkmıştır. Bir yıllık çalışmanın sonucuna göre; tohum ve yağ verimi birlikte düşünüldüğünde, dekara 12-16 kg N gübre uygulamasının uygun olacağı kanaatine varılmıştır.

2020, 54 sayfa

ANAHTAR KELİMELER: Azot dozları, Ketencik, Tohum verimi, Yağ oranı, Yağ Verimi

ABSTRACT

MASTER THESIS

THE EFFECTS OF YIELD AND QUALITY CHARACTERISTICS OF THE CAMELINA PLANT (*Camelina sativa* L.) OF DIFFERENT NITROGEN DOSES UNDER TOKAT-KAZOVA CONDITIONS

SEMRA DEMİRLER

TOKAT GAZIOSMANPAŞA UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

DEPARTMENT OF FIELD CROPS

SUPERVISOR: Prof. Dr. GÜNGÖR YILMAZ

This research was conducted as a winter in Tokat-Kazova conditions during the vegetation period of 2018-2019. The experiment was carried out in randomized blocks with three replications according to the experimental design. In the study, genotypes (TOGÜ-1, TOGÜ-2) in the main plots and nitrogen (N) doses (0.4. 8. 12. 16. 20 kg N / da) were included in the sub-plots. In the trial; plant height, number of branches per plant, number of capsules per plant, number of seeds per capsule, ripening period, seed yield, 1000 seed weight, oil content and oil yield characteristics were examined. According to the obtained data, genotype x dose interactions were found to be important besides differences between genotypes and doses on some characters. The highest seed yield per decare was obtained from TOGÜ-1 genotype with 166.4 kg / da (12 kg / da N) and the lowest yield was obtained from TOGÜ-2 genotype with 98.0 kg / da (0 kg / da N). Among the genotypes, TOGÜ -1 genotype seed yield oil ratio, oil yield was prominent. According to the results of one year research, considering the seed end oil yield together, it is believed that it will be appropriate to apply 12-16 kg N7da.

2020, 54 pages

KEYWORDS: Nitrogen doses, Camelina, Seed yield, Oil ratio, Oil Yield

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimim süresince mesleki yönden gelişmeye katkı sağlayan, tez konumu belirleyip, özellikle yürütülmesi esnasında büyük bir titizlikle denemeyi takip ederek, yardımcı olan, beni yönlendiren ve her türlü imkanı sağlayan hocam Sayın Prof. Dr. Güngör YILMAZ'a teşekkürü bir borç bilirim. Araştırmalarımı yapabilmem için arazi, alt yapı ve işgücü imkanları konusunda, tez yazım aşamasında bana yardımcı olan Arş. Gör. Şaziye DÖKÜLEN'e teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca sadece yüksek lisans yaptığım süreçte değil tüm hayatım boyunca desteklerini esirgemeyen babam ve annem İsmail-Fatma YILMAZ ile eşim Mesut DEMİRLER ve kardeşlerime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Semra DEMİRLER

Ocak, 2020

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGE ve KISALTMALAR	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	13
3.1. Materyal.....	13
3.1.1. Deneme yeri ve iklim özellikleri.....	13
3.1.2. Deneme yerinin toprak özellikleri	15
3.2. Yöntem.....	16
3.2.1. Deneme deseni.....	16
3.2.2. Ekim, gübreleme, bakım ve hasat.....	16
3.2.3. Verilerin elde edilmesi.....	16
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	19
4.1. Çıkış Süresi (gün).....	19
4.2. Çiçeklenme Süresi(gün).....	19
4.3. Bitki Boyu (cm).....	21
4.4. Dal Sayısı (adet).....	23
4.5. Kapsül Sayısı (adet).....	25
4.6. Kapsülde Tohum Sayısı (adet).....	27
4.7. Olgunlaşma Süresi (gün).....	29
4.8. Tohum Verimi (kg/da).....	29
4.9. Bin Tohum Ağırlığı (g).....	32

4.10. Yağ Oranı (%).....	34
4.11. DekaraYağ Verimi (kg/da).....	36
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	39
6. KAYNAKLAR.....	41
7. EKLER.....	47
8. ÖZGEÇMİŞ.....	54



SİMGELER ve KISALTMALAR

Kısaltmalar	Açıklama
Cm	Santimetre
°C	Santigrat derece
CV	Değişim Katsayısı
da	Dekar
F	Frekans değeri
Kg	Kilogram
KO	Kareler Ortalaması
KT	Kareler Toplamı
LSD	Least Significant Difference
N	Azot
NS	Önemli Değil
SD	Serbestlik Derecesi

ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 4.1. Farklı azot dozlarında ketencik çeşitlerinin bitki boyu (cm) ortalamaları	23
Şekil 4.2. Farklı azot dozlarında ketencik çeşitlerinin ortalama yan dal (adet/bitki) sayılarının karşılaştırılması.....	24
Şekil 4.3. Farklı azot dozlarının ketencik genotiplerinde ortalama kapsül sayısına (adet) etkileri	27
Şekil 4.4. Farklı azot dozlarında ketencik çeşitlerinin kapsülde tohum sayısı (adet/kapsül) ortalamalarının karşılaştırılması.....	28
Şekil 4.5. Farklı azot dozlarında ketencik genotiplerinin tohum verimi (kg/da) ortalamalarının karşılaştırılması.....	31
Şekil 4.6. Farklı azot dozlarında ketencik çeşitlerinin bin tohum ağırlığı (g) ortalamalarının karşılaştırılması.....	34
Şekil 4.7. Farklı azot dozlarında ketencik çeşitlerinin yağ oranı (%) ortalamalarının karşılaştırılması.....	36
Şekil 4.8. Farklı azot dozlarında ketencik çeşitlerinin yağ verimi (kg/da) ortalamalarının karşılaştırılması.....	38

ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1. Denemenin yürütüldüğü alanda 2018-2019 dönemine ait iklim verileri	14
Çizelge 3.2. Denemenin yürütüldüğü alanda çok yıllık iklim verileri (1960-2018).....	15
Çizelge 3.3. Deneme alanına ait toprak analiz sonuçları.....	15
Çizelge 4.1. Farklı azot dozlarının ketencik çeşitlerinden elde edilen çıkış süreleri (gün).....	19
Çizelge 4.2. Farklı azot dozlarında ketencik çeşitlerinin çiçeklenme süresi ortalamalarının karşılaştırılması(gün).....	20
Çizelge 4.3. Farklı azot dozlarının ketencik çeşitlerinin bitki boyuna değerlerine ilişkin varyans analizi.....	21
Çizelge 4.4. Farklı azot dozlarında ketencik çeşitlerinin bitki boyu (cm) ortalamalarının karşılaştırılması.....	22
Çizelge 4.5. Farklı azot dozlarının ketencik çeşitlerinin yan dal sayısı değerlerine ilişkin varyans analizi.....	23
Çizelge 4.6. Farklı azot dozlarında ketencik çeşitlerinin yan da (adet/bitki) ortalamalarının karşılaştırılması.....	24
Çizelge 4.7. Farklı azot dozlarının ketencik çeşitlerinin kapsül sayısı değerlerine ilişkin varyans analizi	25
Çizelge 4.8. Farklı azot dozlarında ketencik çeşitlerinin kapsül sayısı (adet) ortalamalarının karşılaştırılması.....	26
Çizelge 4.9. Farklı azot dozlarının ketencik çeşitlerinin bitki başına tohum verimi değerlerine ilişkin varyans analizi.....	27
Çizelge 4.10. Farklı azot dozlarında ketencik çeşitlerinin kapsülde tohum sayısı (adet/kapsül) ortalamalarının karşılaştırılması.....	28
Çizelge 4.11. Bazı ketencik genotiplerinin kışlık olarak yetiştirilmesiyle elde edilen olgunlaşma süresi (gün) ortalamalarının karşılaştırılması	29
Çizelge 4.12. Farklı azot dozlarının ketencik çeşitlerinin tohum verimi değerlerine ilişkin varyans analizi.....	30
Çizelge 4.13. Farklı azot dozlarında ketencik çeşitlerinin tohum verimi (kg/da) ortalamalarının karşılaştırılması.....	30
Çizelge 4.14. Farklı azot dozlarında ketencik çeşitlerinin bin tane ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analizi.....	32
Çizelge 4.15. Farklı azot dozlarında ketencik çeşitlerinin ortalama bin tane ağırlığı (g) ortalamalarının karşılaştırılması.....	33
Çizelge 4.16. Farklı azot dozlarının ketencik çeşitlerinin yağ oranı değerlerine ilişkin varyans analizi.....	34
Çizelge 4.17. Farklı azot dozlarında ketencik çeşitlerinin yağ oranı (%) ortalamalarının karşılaştırılması.....	35
Çizelge 4.18. Farklı azot dozlarının ketencik çeşitlerinin yağ verimi değerlerine ilişkin varyans analizi.....	36
Çizelge 4.19. Farklı azot dozlarında ketencik çeşitlerinin yağ verimi (kg/da) ortalamalarının karşılaştırılması.....	37

1. GİRİŞ

Dünyada nüfus artışına bağlı olarak sürekli artan enerji talebi, azalan fosil yakıt rezervleri ve çevresel kaygılardan dolayı gıda dışı ürünlerden yenilenebilir ve sürdürülebilir alternatif enerji kaynakları elde edilmesi zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Bu nedenle, biyoenerji hammaddeleri üretimi için marjinal tarım alanlarının kullanılması önerilmektedir. Marjinal alanlara çok uygun olan ketencik (*Camelina sativa*) bitkisinin tohumları önemli bir biyoyakıt kaynağı olarak son yıllarda öne çıkmaya başlamıştır.

Ketencik tohumlarının tatminkar yağ içeriği (%25-35) ve üretim maliyetinin düşük olması üretim için bir avantajdır. Ketencik biyodizelinin yakıt özellikleri biyodizel standartlarına birçok açıdan uygun olduğu bildirilmiştir (Bilgili ve ark., 2019). Bu kapsamda başta ABD olmak üzere çeşitli ülkeler petrol bağımlılığını azaltacak biyoyakıtlar için birçok projeye destek vermektedirler (Ar, 2013; Holland, 2013). Almanya, yurt içindeki karayolu taşıtlarında 2010 yılı sonunda % 7 biyodizel karıştırma zorunluluğu getirmiştir (Anonim, 2013). Brezilya ürettiği etanolün bir kısmını ABD'ye satarak ülke ekonomisine girdi sağlamaktadır (Ar, 2013). Petrol yönünden büyük oranda ithalata bağımlı olan ülkemizde de bu gelişmeler yakından takip edilmekte ve bu alanda çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Konya Selçuk Üniversitesi Biyodizel Laboratuvarında, ketencik yağı ile biyodizel üretildiği bildirilmiştir (Öğüt ve ark., 2013).

Biyodizel, yağlı tohumlu bitkilerin içerisinde yaygın olarak kanola, ayçiçeği, soya, palmiye gibi bitkilerden elde edilmektedir (Méndez, 2006). Amerika biyodizel üretimini en fazla soyadan, Avrupa kanola ve ayçiçeğinden, tropik ülkeler ise palm'den temin etmektedir (Yang ve ark., 2011; Sheehan ve ark.,1998). Biyodizel maliyetinin % 85'ini bitkisel kaynaklı hammadde oluşturmaktadır (Schill, 2008).

Ketencik yağı; biyodizel başta olmak üzere yemeklik ve sanayide farklı alanlarda hammadde kaynakları olarak kullanılabilir. Ketencik yağı, içeriğinde yüksek miktarda Omega-3 ve Omega-6 yağ asitleri bulunmakta ve insan sağlığı açısından değerli bir yağ olduğu bilinmektedir. Aynı zamandan benzer yağ asitleri içeriğine sahip olduğu için balık yağı yerine de kullanılabilir (Zubr, 1997).

Ketencik bitkisinin tarımının girdileri ayçiçeği, soya, kanola gibi yağ bitkileri ile karşılaştırıldığında daha az olması sebebiyle, biyodizel üretiminde hammadde temininde avantaj sağlama şansı bulunmaktadır. Ketenciğin ekonomik olarak yetiştiriciliği 1930'lara kadar Fransa, Belçika, Hollanda ve Balkanlar'da, 1950'lilere kadar Polonya ve İsveç'te ve 1960'lara kadar Sovyetler Birliği'nde sürmüştür (Zubr, 1997). Özellikle 2. Dünya Savaşından sonra ketenciğin üretimi azalmış ve ilerleyen yıllarda ise yerini kanolaya bırakmıştır (Crowley ve Fröhlich, 1998; Pilgeram, 2007). Ketencik diğer yağ bitkilerinin bir çoğunun yetiştirilemediği ekolojik şartlarda ve vejetasyon döneminde yetiştirilebilir olması nedeniyle, sanayinin ihtiyaç duyduğu bitkisel yağ açığının azaltılmasında kullanabilecek alternatif bir yağ bitkisidir (Yılmaz ve ark., 2014; Ayışığı, 2015).

Uzun yıllardır Avrupa'da yağ kaynağı olması ve çiftlikte yaşayan hayvanlarda da yem olarak kullanılmasının yanı sıra; bu bitki son zamanlarda, yağ (%28- 45) içeriğinden ötürü biyodizel için kaynak oluşturma noktasında da popüleritesini arttırmıştır (Ayaşan, 2014). Ketenciğin Türkiye'de gündeme gelmesi, ABD Hava Kuvvetleri ve Japonya Hava Yolları uçaklarında ketencik yağından üretilen yakıtın denenmesiyle olmuştur (Anonim, 2008; Crowley ve Fröhlich 1998; Önder, 2013). Bu konu farklı yayın organlarında ele alınmış ve üzerinde araştırma yapılması önerilmiştir. Ayrıca Kurt ve Seyis (2008), bu çalışmalardan önce ketenciğin yüksek oranda çoklu yağ asitlerini ihtiva etmesi nedeniyle farklı bir yağ bitkisi olarak değerlendirilebileceğini bildirmişlerdir.

Soğuk sıkma yöntemi ile ketencik tohumundan yağı çıkarıldıktan sonra geriye kalan posası yaklaşık olarak % 45 protein , % 13 lif, % 10 yağ, % 5 mineral madde, az miktarda da vitamin ve diğer maddeler bulunmaktadır. Küspesindeki glukosinolat miktarı *Brassicaceae* familyasındaki diğer türlere göre daha az olması ile birlikte bu değer ile ketencik bitkisinin küspesi hayvan yemi olarak kullanılan soya küspesi ile yarışabileceğini belirtilmiştir (Korsrud ve ark., 1978; Zubr, 1997; Pilgeram, 2007).

Çok yıllık yabani formları bulunup, kültürü yapılan ketencik çeşitleri tek yıllık olup bitki tek gövde şeklindedir ve bitki boyu 25-100 cm arasında değişiklik göstermektedir. Gövdesi yuvarlak, tüylü ve aşağıdan dallanır. Çiçek; dört tane yeşil renkte çanak

yaprak, dört tane sarı ya da sarımsı beyazımsı renkte taç yaprakları, altı adet erkek organ ile bir adet dişi organdan oluşmaktadır. Ketencik bitkisi kendine döllenesi ile bilinen bir bitkidir. Ancak böceklerle belli oranda yabancı da döllenebilir. Tohumların rengi turuncudan kahverengine kadar değişen tonlara sahiptir. Kapsül 8-16 adet tohum bulundurur. Tohumun uzunluğu genişliğinden göre daha fazla olup, şekil itibariyle buğday tohumunu andıran bir görüntüsü vardır. Kültürü yapılan çeşitlerde tohum rengi koyu sarıdan açık kahverengiye kadar değişir ve parlaktır. Tohumun 1000 tane ağırlığı besin elementleri, çeşit, yetiştirme şartları gibi faktörlere bağlı olarak 0.8-1.8 gr arasında değişmektedir (Zubr, 1997; Kurt ve Seyis, 2008, Yılmaz ve ark., 2014).

Ketencik bitkisinin, kuraklığa karşı toleranslı olduğu bilinmektedir. Ağır killi ve organik yapılı topraklar hariç farklı iklim ve toprak yapılarına sahip çok değişik alanlarda yetişebilmektedir. Kuru alanlarda, zayıf topraklarda ve yüksek rakımda yetişebilir (El Bassam, 2010; Harrison, 2011). Bu nedenle ülkemizdeki bu alanların değerlendirilmesinde kullanabileceğimiz alternatif bir bitkidir (Yılmaz ve ark., 2014; Ayıışığı, 2015).

Ketencik, yarı kurak alanlarda veya nadas yapılan yerlerde pek çok bitkiye göre başarılı olabilmek kabiliyeti oldukça yüksektir (Lafferty ve ark., 2009). Ketencik bitkisi esas olarak yazlık yetiştirilmesine rağmen, kışa dayanan genotiplerinin olduğu da bildirilmektedir (Crowley ve Fröhlich, 1998). Genellikle kışlık ekimlerin yazlık ekimlere göre daha yüksek verim ve yağ oranı bildirilmiştir (Katar ve ark., 2012b , Zubr, 1997). Ketenciğin su isteği az olup, kısa vejetasyon süresine sahip bir yağ bitkisidir. Ekim tarihi yetiştirilecek yerin şartlarına göre değişim göstermekle beraber yazlık çeşitler Mart/Nisan aylarında, kışlık çeşitler Ekim/Kasım aylarında yapılabilir (Katar ve ark, 2012a,2012b, 2012c; Önder, 2013).

Ketencik tohumunun yağ oranı, çeşidin kışlık ve yazlık olmasına göre değişmektedir ve doymamış yağ asidi oranı ayçiçeği, soya ve kolzadan fazladır. Ketencik yağının içerisinde % 90 'nın üzerinde doymamış yağ asitleri vardır. Tohumlarında ortalama %28-35 oranında yağ bulundurur. Ketencik yağında %35-45 linolenik asit (Omega-3 yağ asidi) ve % 15-20 linoleik asit (Omega-6 yağ asidi) bulunmaktadır. (Kurt ve Seyis 2008). Toprak istekleri bakımında çok seçici olmayıp kuraklığa ve tuzluluğa

dayanıklılık bakımından birçok yağ bitkisinden daha toleranslı olduğu ve yazlık bir bitki türü olmasına rağmen kış şartlarında kar örtüsü olmadan -10/-14°C ye dayanabildiği belirtilmiştir. Tokat şartlarında 2013 yılında kıştan herhangi bir zarar görmediği belirtilmiştir (Yılmaz ve ark ., 2014). Ankara koşullarında ketencikte yürütülen bir çalışmada Şubat 2012'de sıcaklığın -20 °C'ye kadar indiğini ve bu sıcaklıkta bile bitkilerin zarar görmediğini bildirmişlerdir (Arslan ve ark ., 2014) .

Diğer bitkilerde olduğu gibi ketencik tarımında bölge, çeşit, ekim zamanı, ekim normu, sıklık ve gübreleme gibi faktörler; verim, verim unsurları ve biyodizel performansını doğrudan etkilemektedir. Bu faktörlerin ketenciği nasıl etkilediğinin bilinmesi başarılı bir yetiştiricilik için gereklidir (Urbaniak ve ark., 2007, 2008; Kumari ve ark., 2012; Schillinger ve ark., 2012; Arslan ve ark., 2014). Ketencikle ilgili yapılan çeşit ve adaptasyon çalışmalarından Tokat ve yöresinin bu bitkinin tarımına uygun olduğuna dair sonuçlar alınmıştır. Bu çalışmalarda tohum verimi yıllara göre değişkenlik göstermiştir. En yüksek verim 2016 yılında 20 cm (132.0 kg/da), 2017 yılında ise 40 cm sıra aralığında (130.6 kg/da) ekilen parsellerden alınmıştır. İki yılın ortalaması olarak 20, 30 ve 40 cm sıra aralıkları istatistiksel olarak aynı gruplarda yer almıştır. Araştırmada, iki yılın ortalaması alınarak, yağ oranı % 36.2, yağ verimi ise 43 kg/da bulunmuştur. Buna göre Tokat şartlarında kışlık olarak ekilen ketenciğin dekara 1 kg/da tohum hesabıyla 20 ile 40 cm sıra aralığında ekilebileceği sonucuna varılmıştır (Yılmaz ve ark., 2014).

Ülkemizde ketencik bitkisinin gübrenmesiyle ilgili yapılan çalışmalar yetersiz olduğu gibi (Katar ve ark., 2012a), Tokat Kazova koşullarında da ketencikte gübreleme veya azot dozlarının belirlenmesine yönelik herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu durumda ketencik bitkisinin azot dozlarına tepkilerinin belirlenmesi ve uygun doz önerilerinin yapılabilmesi için yeni çalışmalara ihtiyaç oluşmuştur. Bu araştırma ile de Tokat Kazova şartlarında farklı azot dozlarının (0. 4. 8. 12. 16 ve 20 kg N/da) iki farklı ketencik genotipindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Ketencik (*Camelina sativa* L. Crantz), *Brassicaceae* familyasına ait tek yıllık bir bitkidir. Doğada yaygın olarak bulunan 7 *Camelina* türünden biri olan bu tür, Kültürü yapılan ve ekonomik önemi olan tek tür ise *C. sativa*'dır (Warwick, 2011; Göre ve Kurt, 2017). Ketencik bitkisi Akdeniz ve Orta Asya'da doğal yayılış gösteren bir bitki olup, arkeolojik kazılar, bu bitkinin 3000 yıldan beri Avrupa'da tarımının yapıldığını göstermiştir (Putnam ve ark., 1993; Zubr, 1997).

Ketencik, ülkemiz koşullarında hem yazlık hem de kışlık olarak yetiştirilebilen, kısa vejetasyon süresine sahip olan bir yağ bitkisidir. Aynı zamanda olumsuz koşullara dayanıklı olması ve neredeyse her iklimde yetiştirilebilir özelliğine sahip olması bitkinin ilgi görmesini sağlamaktadır. Ketencik bitkisinin yetiştirildiği alan ve mevsim koşullarına göre verim ve yağ oranları farklılık göstermektedir (İnan ve Kırpık, 2016).

Sainger ve ark (2017), Sürekli artan küresel enerji talebi, azaltılmış fosil yakıt rezervleri ve çevresel kaygılar göz önüne alınarak ketencik üzerine yapılan bir araştırmanın sonuçlarına göre, ketenciğin doymamış yağ asitleri açısından zengin ve marjinal topraklarda yetişebilen, % 26-45 yağ içeriği ile kısa sürede yetişen, düşük maliyetli, gıda dışı yağlı tohumluk bir ürün olup, biyolojik yakıt için potansiyel bir alternatif olarak ortaya çıktığını belirlenmiştir.

Waraich ve ark (2013), Ketencik üzerine yaptıkları bir çalışmada, ketenciğin hali hazırda ticari olarak ABD'de biyodizel için hammadde olarak üretilen bir yağlı tohum ürünü olup insan gıdası ve hayvan yemi ürünlerinin kaynağı olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Katar ve ark., (2012a), Ankara ekolojik şartlarında yürüttükleri çalışmada; yüksek yağ oranı ve düşük erusik asit içeriği için uygun ekim zamanının 1-15 Ekim tarihleri olduğunu tespit etmişlerdir. Ekim zamanına bağlı olarak, yağ oranının %20.57- 39.47, yağ verimini 0.32-129.78 kg/da, linolenik asit içeriğinin %24.86-32.26, linoleik asit içeriğinin %18.45-23.36, oleik asit içeriğinin %16.03-%17.59 ve palmitik asit içeriğinin %5.89-7.04 olduğunu tespit etmişlerdir.

Rodríguez ve ark (2013) , Ketencik yağ sentezini daha iyi anlamak amacıyla ketencik tohumlarının yağ asidi içeriğini ve kompozisyonu analizlerinin yapıldığı bir çalışmada, ketenciğin % 40'a kadar yağlı tohum üreten bir bitki olduğu, ketencik yağının toplam yağ asidi içeriğinin yaklaşık % 50'sini temsil eden doğal bir linoleik ve linolenik yağ asitleri kaynağı olduğu ve çoğunlukla gıda dışı uygulamalar için kullanılabileceği belirlenmiştir.

Akbaş M, (2017) Konya ekolojik koşullarında kışlık olarak dört farklı zamanda (20 Eylül, 30 Eylül, 10 Ekim, 20 Ekim 2015) 2 genotip (Rusya orijinli popülasyon; ABD'den temin edilen Suneson isimli sertifikalı çeşit) ekilerek yapılan çalışmada en yüksek tohum verimi 5.45 g/bitki ile 20 Ekim'de ekimi yapılan Rusya çeşidinden, en düşük tohum verimi 3.95 g/bitki ile 10 Ekim'de ekilen Rusya çeşidinden, en yüksek yağ oranı % 36.38 ile 30 Eylül'de ekimi yapılan Rusya çeşidinden, en düşük yağ oranı % 32 ile 20 Ekim tarihinde ekilen Suneson çeşidinden elde edilmişlerdir. Aynı şekilde en yüksek bin tohum ağırlığı 1.56 g ile 10 Ekim'de ekilen Suneson çeşidinden, en düşük bin tohum ağırlığı ise 1.11 g ile 10 Ekim'de ekilen Rusya çeşidinden elde edildiği belirtilmiştir.

Imbrea ve ark. (2011) Ketencik (*Camelina sativa* (L.) Crantz) bitkisinde farklı azot ve fosfor dozlarının etkilerini araştırdıkları yağ verimi üzerinde her iki gübrenin de pozitif etkisini görmüşlerdir. Araştırmada 3 farklı azot dozu (0. 5. 10 kg/da) ve 3 farklı fosfor dozu (0. 4. 6 kg/da) uygulanmış ve azot uygulamasında verimin % 36-55, fosfor uygulamasında ise % 13-28 arttığı görülmüştür. Yağ oranında 10 kg/da azot - 0 kg/da fosfor uygulamasında % 38.7 artış olurken ve 0 kg/da azot - 6 kg/da fosfor uygulamasında % 42.5 artış olduğu belirtilmiştir.

Kınay ve ark. (2018), Tokat/Kazova şartlarında 2 yıllık yazlık ve kışlık olarak yürütülen bir çalışmada 11 hat kullanılarak bitki boyu, kapsül sayısı, kapsülde tohum sayısı, tohum verimi, bin tane ağırlığı, yağ oranı ve yağ verimi özellikleri incelenmiştir. Kışlık ekimlerden elde edilen değerlerin yazlık olanlardan yüksek olduğu ve kışlık olarak ekilen ketencik bitkileri Mayıs ayında hasat edilebildiği için iyi bir ön bitki olacağı bilgisi verilmiştir. Çalışma sonucunda yağ oranı, tohum verimi ve yağ verimi bakımından en iyi değerler Ames-26686 genotipinden elde edilmiştir. Yörede ketencik

yetiştiriciliğinin kışlık olarak yapılması ve Ames-26686 hattının kullanılması gerekliliğini bildirmişlerdir.

Yılmaz ve ark. (2014), Tokat koşullarında yürüttükleri ketencik denemesinde kışlık ekimlerde sıcaklığın -13.3°C düzeyine düşmesine rağmen bir zarar görülmediğini, (Schillinger ve ark. 2012)'nin yaptığı çalışmada ise kar örtüsü olmadan hava sıcaklığının -23°C 'ye kadar indiğini ve ketencik bitkilerin %30 oranında zarar gördüğü bildirmişlerdir.

Malhi ve ark. (2014), Kanada'da yaptığı bir çalışmada, artan N dozu uygulaması ile verim ve tohumdaki protein oranı da bir artış sağlanmış fakat yağ oranında bir düşüş olmuştur. (Zubr, 1997), Ketencik bitkisinde azot eksikliği olduğunda bitki gelişimini tamamlayamayıp yaprakların küçük kalarak bitki erkenden olgunlaşmaktadır. Buna bağlı olarak da tohum iriliğinde ve sayısında azalma meydana geldiği belirtilmektedir.

Ketencik yazlık ve kışlık ekilebilmektedir. Kışlık çeşitlerin yazlık çeşitlere göre verim ve yağ oranları daha yüksektir. Kışlık ketencik tohumlarında dormansi bulunmadığından dolayı çıkış süresi birçok bitkiye göre kısa olmakta ve rozet dönemine geçiş hızlı olmaktadır. Bazı kışlık ketencik genotiplerin generatif döneme geçebilmesi için vernalizasyon ihtiyacı bulunmaktadır (Manca ve ark., 2012).

Katar ve ark. (2012) Ankara'da ekolojik şartlarında 8 farklı zamanda ekilen ketencikte yağ verimi dekara $0.32 - 129.8$ kg ve yağ oranı % $20.5 - 39.5$ aralığında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek yağ verimi 1. ekim zamanından (Ekim'in ilk haftası) 129.7 kg/da, en yüksek yağ oranı 4. ekim zamanından %39.5 ile, en yüksek linoleik asit oranı 8. ekim zamanından % 23.36 ile, en yüksek oleik asit 3. ekim zamanından % 17.6 ile, en yüksek linolenik asit oranı 4. ekim zamanından % 32.3 ile alınmıştır.

Katar ve ark. (2012a) Ankara ekolojik şartlarında yaptığı farklı bir çalışmada ise 4 farklı zamanlarda ekilen ketencikte tohum verimi $47.5 - 65.1$ kg/da ve yağ oranı ise % $28.9 - 29.2$ olarak tespit edilmiştir. Araştırmada her iki yılın da en yüksek olan bin tohum ağırlığı ikinci ekim zamanından elde edilmiş ve diğer özelliklerde de en yüksek birinci ekim zamanında ekilen parsellerde elde edildiği belirtilmiştir.

Katar ve ark. (2012b) Ankara ekolojik şartlarında (2011-2012) 2 yıl süre ile dört farklı zamanda (1 Ekim, 15 Ekim, 1 Kasım ve 15 Kasım) ekilen ketenciğin yağ oranları % 25-31.9 ve yağ verimi 14.4-30.1 kg/da aralığında bulunduğu belirtilmiştir.

Katar ve ark. (2013) Ankara ekolojik şartlarında 11 farklı ketencik genotipini 2 yıl süreyle yetiştirmiş ve araştırma sonucuna göre yağ oranları birinci yıl % 22.17-28.60 arasında değişirken ikinci yıl % 24.07-39.77 arasında değiştiği belirlendiği ve bu araştırmanın sonucunda en yüksek linolenik asit oranına sahip olan 287372 nolu genotipin biyodizel üretiminde ve yağ sanayisinde kullanılabileceği ifade edilmiştir.

Katar ve ark. (2017), Eskişehir ekolojik şartlarında 3 yıl süreyle yürüttükleri çalışmada; farklı ekim normları ve sıra aralıklarında ketencik bitkisinin verim ve verim unsurları üzerine önemli bir etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmada ortalama bitki boyunun 88.59 cm, yan dal sayısının 9.57 adet/bitki, bin tohum ağırlığının 1.26 g, tohum veriminin 209.29 kg/da, yağ oranının %33.53, yağ veriminin 70.08 kg/da olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca 3 yılın ortalaması olarak en yüksek tohum veriminin 285.84 kg/da ve en yüksek yağ veriminin 95.88 kg/da ile 15 cm sıra aralığında ve 600 adet/m² bitki sıklığından elde edildiği bildirilmişlerdir.

İnan ve Kırpık (2016), Adıyaman ekolojik koşullarında ketenciğin agronomik özellikleri ve yağ oranının belirlenmesi üzerine iki yıl süreyle (2013-2014), (2014-2015) yapılan denemelerde; bitkideki verimin iklime bağlı olarak değişebileceğini ve sulama yapmadan da kışlık olarak ketencik tarımının yapılabileceğini bildirmişlerdir. Ayrıca, ketenciğin yağışlara bağlı olarak kasım ayı içerisinde ekilebileceği, bitki boyunun 69.81 cm, dal sayısının 9.81 adet/bitki, kapsül sayısının 254.63 adet/bitki, kapsüldeki tohum sayısının 8.31 adet/kapsül, bin tohum ağırlığının 1.33 g ve tohum veriminin 127.73 kg/da olduğunu belirtilmiştir.

Yıldırım (2015), Konya ekolojik koşullarında ketencik bitkisine dört farklı dozda azot (7.5- 10.0- 12.5 ve 15.0 N kg/da) ve fosfor (5.0- 7.5- 10.0 ve 12.5 P₂ O₅ kg/da) uygulamasında en yüksek tane verimi 197.90 kg/da değeri ile azotun ve fosforun 7.5 kg/da doz uygulamasından, en yüksek yağ oranı olan %29.33 değeri 15.0 kg/da azot x 10.0 kg/da fosfor uygulamasına ait parsellerde ve en yüksek yağ verimi ise 57.93 kg/da değeri ile azotun ve fosforun 7.5 kg/da uygulamasından elde edildiğini bildirmiştir.

Bolat (2014), Eskişehir’de yapılan bir araştırmada ketencik bitkisinde, dört farklı azot (0, 5, 10 ve 15 N kg/da) ve üç farklı fosfor dozu (0, 3 ve 6 P₂ O₅ kg/da) kullanılarak; dekara tohum verimi 71.5 kg’dan 98.9 kg’a çıktığı ve en ekonomik azot dozu 13.71 kg/da olarak bulunduğu, 1000 tohum ağırlığının 0.98 g’dan 1.03 g’a, yağ veriminin 24.8 kg/da’dan 33.5 kg/da’a yükseldiği belirtilmiştir. Araştırmada farklı azot dozu uygulamaları ile tohum verimine, 1000 tohum ağırlığına ve yağ oranına pozitif etki ettiği belirtilmiştir.

Göre ve Kurt (2017), Samsun ekolojik koşullarında ketencik genotiplerine ait, tohum verimi ve tarımsal özelliklerini belirlenmek amacıyla; iki yıllık kışlık bir çalışma yürütülmüş ve yılların ortalaması olarak bitki boyunun 63.33-75.36 cm, bitkideki dal sayısının 2.64-4.24 adet, bitkideki kapsül sayısının 46.80-108.59 adet, kapsüldeki tohum sayısının 7.46-9.78 adet, bin tohum ağırlığının 0.98-1.36 g ve dekara tohum veriminin 80.81-140.73 kg olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca incelenen genotipler arasında; tohum verimi ve bin tohum ağırlığı bakımından Ames 26680, bitki başına dal sayısı ve bitki başına kapsül sayısı bakımından PI 304269, kapsül başına tohum sayısı bakımından Vniimk 17 ve bitki boyu bakımından Ames 26665 genotipinin, diğer genotiplerden daha avantajlı olduğunu bildirmişlerdir.

oban ve ark. (2014), Konya ekolojik şartlarında yapılan bir çalışmada en uygun ekim sıklığının belirlenmesi amacıyla dört farklı sıra arası (10, 15, 20 ve 25 cm) ve dört farklı sıra üzeri (2, 3, 4 ve 5 cm) ekilerek en yüksek tohum verimi 10 cm sıra arası ile 144.3 kg/da, 3 cm sıra üzeri mesafesi ile ekilen parsellerden elde edilmiştir.

Ayışığı (2015), Kazova ekolojik koşullarında ketencik bitkisinin kışlık ve yazlık olarak ekilerek bazı performanslarının belirlenmesi üzerine yaptığı çalışmada; tohum verimi kışlık ekimlerde 136.4-254.6 kg/da, yazlık ekimlerde ise 34.4-79.8 kg/da arasında değiştiğini belirtmiştir. Yağ verimleri ise kışlık ekimlerde 58.2-111.8 kg/da, yazlık ekimlerin ise 8.0-25.0 kg/da aralığında olduğu belirtilmiştir. Hem kışlık hem de yazlık ekimlerde Ames 26680 ve Ames 26686 genotiplerinden yüksek düzeyde verim alarak kışlık ekimlerde, yazlık ekimlere göre daha yüksek tohum verimi sağladığını rapor etmiştir.

Gürpınar (2019), Kütahya ekolojik koşullarında ketencik bitkisinde bazı tarımsal ve teknolojik özelliklerin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada: 10 adet genotip kullanılarak, bitki boyu 69.33-90.63 cm, bitkide dal sayısı 9.80-17.47 adet, bitkide kapsül sayısı 168.33-427.67 adet, kapsülde tohum sayısı 8.65-12.37 adet, bitkide tohum sayısının 1473-4511 adet olduğu ve ham yağ oranı ise %26.66-%35.95 olduğu belirtilmiştir. Kütahya ekolojik koşulları için tarımsal ve teknolojik özellikler dikkate alındığında Ames-266680, Ames-266676, Ames-26666, PI-304269 genotipleri tavsiye edilmektedir.

Ketencik bitkisinde gübre uygulamaları, tohum verimini, yağ oranı ve yağ asitleri kompozisyonunu etkilemektedir. Ketencikte artan azot dozları ile verimi, bitki boyunu, dokulardaki toplam azot içeriğini, tohumdaki protein oranını arttırmasına rağmen yağ oranını azalttığı belirtilmektedir. Ancak kükürt uygulaması ile yağ ve protein oranını arttırmaktadır. (Urbaniak ve ark., 2007); (Lošák ve ark., 2010; Agegnehu ve Honermeier, 1997). Yağ asitlerinden oleik ve eikosenoik asit oranları artan azot dozlarında azaldığını, ancak linolenik asit oranının ise yıllarda göre değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Zubr (1997), 1994-1995 yılları arasında Danimarka'da yaptığı çalışmada 1995 yılının ilkbahar döneminde olağan dışı soğuk ve nemli havalar, kurşuni küf (*Botrytis cinerea*) ve kök çürüklüğü (*Sclerotinia sclerotiorum*) hastalıkları sebebiyle önemli ölçüde verim kayıplarına neden olmuştur. Araştırmada yazlık çeşitlerde yağ oranı % 42 iken kışlık çeşitlerde % 45 olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacı yaptığı analiz sonucunda ketencik bitkisinde yüksek oranda (yaklaşık % 90 oranında) doymamış yağ asidi bulmuştur.

Solis, ve ark. (2013), ABD'de farklı azot, fosfor ve kükürt dozları ile ketencikte verim ve yağ oranı üzerindeki etkilerinin araştırıldığı 2 lokasyonda yapılan çalışmada dört farklı azot (0, 7.5, 15 ve 30 kg/da); üç farklı fosfor (0, 5 ve 10 kg/da) ve iki farklı kükürt dozu (0-4 kg/da) uygulanmıştır. Birinci lokasyonda optimum verim 15 kg/da azot dozu ile elde edilmiştir. İkinci lokasyonda da verimde azot dozu önemli olup 30 kg/da maksimum verim elde edilmiştir. N ve P₂O₅ dozu ile yağ oranı arasında ise negatif bir korelasyon bulunmuş ve en yüksek yağ oranı kontrol parsellerinden alındığı bildirilmiştir.

Crowley ve Fröhlich (1998), Ketencik bitkisinde ekolojik koşullar değişmekle birlikte genellikle en yüksek verime ulaşmak için ortalama 7.5 kg/da azot uygulamasının gerektiğini bildirmiştir. Fakat diğer araştırmalarda ise bu rakam 12 kg/da olarak bildirilmektedir (Urbaniak ve ark., 2008; Koncius ve Karcauskiene, 2010).

Birçok araştırmacı azotlu gübreleme ile ketencikte tohum veriminin önemli düzeyde arttırdığını belirtmiştir. Szczebiot (2002)'in yaptığı bir çalışmada da dekara 8 kg azot uygulaması en yüksek tohum veriminin 214 kg/da ile sağlandığını rapor etmiştir.

Ketenciğin vejetasyon süresi kışlık ekimlerde 200-270 gün, yazlık ekimlerde ise 85-90 gündür. Ketencikte olgunlaşma alttaki kapsüllerden başlayarak yukarıya doğru devam eder. Hasat, sarı renkli olan kapsüllerin kahverengiye döndüğü zaman yapılmalıdır. Ketencikte olgunlaşmadan sonraki günlerde aşırı yağış ve rüzgârlar ya da dolu gibi iklim olayları kapsüllerde tohum dökülmelerine neden olur. Hasat biçerdöver ile yapılabilmektedir. Bunun için biçerdöver kanola ve yonca gibi bitkilerin hasadındaki ayarların benzeri yapılmalı ve fan devri düşürülmelidir. Hasat anındaki nem miktarı %11'i, depolanacak ürünün ise % 8'i geçmemelidir (Zubr , 1997; Kurt ve Seyis, 2008; Ehrensing ve Guy, 2008; Katar ve ark ., 2012c).

Arslan ve ark. (2014), Ketencikte farklı azot ve fosfor dozlarının bazı tarımsal karakterlere etkisini belirlemek amacıyla Ankara şartlarında 2 yıl süreyle yürüttüğü denemede dekara 0. 5. 10. 15. 20 kg olmak üzere 5 farklı azot dozu ve 0, 3, 6, 9 kg olmak üzere 4 farklı fosfor dozu uygulanmıştır. Denemenin ilk yılında en yüksek tohum verimi 15 kg/da azot ve 6 kg/da fosfor dozundan elde edilirken, ikinci yıl ise 20 kg/da azot ve 9 kg/da fosfor dozundan elde edilmiştir. Aynı araştırmada, azot dozları ortalamasının en yüksek tohum verimine ilk yıl 15 kg/da azot dozundan 153.4 kg/da ile elde ederken, ikinci yıl ise 20 kg azot dozundan 369.8 kg/da ile elde edilmiştir. Fosfor dozları arasında en yüksek tohum verimine ilk yıl 3 kg/da fosfor dozu ile 158 kg/da ile elde edilirken, ikinci yıl ise 6 kg/da fosfor dozu ile 392.5 kg/da elde edildiği bildirilmiştir.

Ketencikte gübre uygulamaları bitkinin tarımsal karakterleri ve kaliteyi etkilemektedir. Ketencik bitkisinde azot dozunun artmasıyla bitki boyu, dokulardaki azot miktarı, tohum verimi ve protein oranı artarken, yağ oranının ise azaldığı görülmüştür. Ancak

tohum veriminin artışından dolayı da dekara yağ verimi artmaktadır. Ketencik tarımında 8-15 kg/da azot ve 6-15 kg/da fosfor verilmesi yeterlidir (Crowley ve Fröhlich, 1998; Karahoca, 2002; Urbaniak ve ark., 2007; Arslan ve ark., 2014).

Bir başka çalışma; iki yıl üç lokasyonda 0. 6. 8. 12 kg N/da dozlarında yürütülerek, ketencik bitkisinde verim ve kalite özelliklerini inceleyen araştırmacılar; en yüksek tohum verimi Truro lokasyonunda 133.4 kg/da verimle, 6 kg/da azot dozunda olurken, Harrington lokasyonunda 167.2 kg/da verimle 8 kg/da azot dozundan elde etmişlerdir. Bu dozlardan daha fazla olan azot dozlarının tohum verimine istatistiki anlamda önemli etkisinin olmadığını bildirmişlerdir (Urbaniak ve ark., 2007).

Karahoca ve Kırıcı (2005), Çukurova ekolojik koşullarında kışlık olarak ekilen ketencikte gübre dozlarının etkilerini belirleyebilmek amacıyla yapılan bir araştırmada beş azot (0, 5, 10, 15, 20 kg/da) ve beş fosfor (0, 5, 10, 15, 20 kg/da) dozu uyguladıkları çalışmada azot ve fosfor dozlarının tohum verimi ortalamaları 45.5-256 kg/da, yağ oranı % 24.0-32.67, yağ verimi 12.06-72.39 kg/da ve protein oranını % 23.40-37.83 arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Kalkan (2019), Tekirdağ ilinde yaptığı bir çalışmada üç farklı ketencik genotipi [PI 304269, Ames 26667 (Boha), Ames 28372 (NE 2006-1)] ile 6 farklı azot dozu (0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg/da) kullanmıştır. Elde edilen verilere göre karakterler üzerinde genotipler ve dozlar arasındaki farklılıkların yanı sıra genotip x doz interaksiyonlarında önemli olduğu bulunmuştur. Dekara en yüksek tohum verimi 110.3 kg/da ile Ames 26667 genotipinden, en düşük verim ise 69.6 kg/da ile Ames 28372 genotipinden elde edilmiştir. PI 304269 genotipinde kontrol parsellerinden elde edilen yağ oranı (% 39.7) en yüksek yağ oranı olarak belirlenmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu araştırmada iki adet ketencik genotipi kullanılmıştır.

Bunlar TOGÜ-1 ve TOGÜ-2 diye isimlendirilen genotiplerdir. Bunların özellikleri kısaca şöyledir;

TOGÜ-1: Bu genotip, Ames 26680 genotipi içinden seçilen tek bitkilerden oluşan bir popölasyon olup, önceki yıllarda bu genotiple Tokat şartlarında yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen bazı değerler; Bitki boyu 80-90 cm, çiçeklenme süresi 155-165 gün, bitkide kapsül sayısı 90-115 adet, bin tohum ağırlığı 0.95-1.07 g, dekara tohum verimi 150-250 kg, olgunlaşma süresi 190-210 gün, yağ oranı % 26.3-33.3 olup, yağ verimi 40-80 kg aralığında gerçekleşmiştir (Ayışığı, 2015).

TOGÜ-2 Bu genotip, özel bir firma tarafından Rusya'dan 2017 yılında temin edilmiştir. Tescilli bir çeşit olmadığı, daha çok popölasyon niteliğinde üretimde yer aldığı belirtilmiştir. Bu genotiple Tokat şartlarında yapılan bir çalışmada (Yılmaz ve Dökülen, 2018), kışa dayanıklı yağ oranı %36-42 civarında olup, vejetasyon süresi 200-230 gün civarında olmuştur. Verim değerleri ise kışlık ekimlerde 125-185 kg/da arasında değişiklik göstermiştir. Bu popölasyondan seçilen bitkilerden oluşturulan popölasyon TOGÜ-2 olarak adlandırılmıştır.

3.1.1. Deneme yeri ve iklim özellikleri

Bu araştırma 2018-2019 yılı vejetasyon döneminde Tokat-Kazova şartlarında kışlık olarak Gaziosmanpaşa Üniversitesi'nin Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezine ait deneme alanında yürütölmüştür. Tokat-Kazova konum olarak 35° 27' 39'' doğu boylamları, 39° 52' 55'' kuzey enlemleri arasındadır. Denizden yüksekliği 623 metredir. Deneme alanına ait yetiştirme sezonu ve uzun yıllar ortalaması olarak; aylık ortalama sıcaklık, aylık ortalama nispi nem ve aylık toplam yağış gibi bazı iklim verileri izelge 3.1 ve izelge 3.2 'de verilmiştir. Çizelge 3.1 incelendiğinde; deneme sezonundaki aylık ortalama sıcaklık miktarı, uzun yılların ortalama sıcaklığından daha yüksek,

ortalama nem miktarının uzun yılların ortalamasından daha fazla olduğu görülmüştür. Aylık toplam yağış miktarı ise yetiştirme dönemine denk gelen aylarda (293.3 mm) aynı döneme ait uzun yıllar yağış toplamı (318.7 mm) olup yetiştirme döneminin üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 3.1. Denemenin yürütüldüğü alanda 2018-2019 dönemine ait iklim verileri

Aylar	Toplam Yağış (mm)	Ort. Nispi Nem (%)	Ort. Hava Sıcaklığı °C	Max. Hava Sıcaklığı °C	Min Hava Sıcaklığı °C
Kasım	8.2	71.4	8.9	14.4	4.82
Aralık	49.4	80.6	4.9	8.8	2.3
Ocak	71.6	76.5	2.2	6.9	-1.6
Şubat	14.7	67	5.9	10.1	1.8
Mart	36.8	61.8	7.2	13.7	2.3
Nisan	63.5	65.2	11.5	17.7	6.1
Mayıs	49.1	59.7	19.1	27.1	12.9

Kaynak: (Anonim, 2019) Tokat meteoroloji istasyonu verileri

Çizelge 3.2. Denemenin yürütüldüğü alanda çok yıllık iklim verileri (1960-2018)

Aylar	Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)	Aylık Ortalama Nispi Nem (%)	Aylık Toplam Yağış Ortalaması (mm=kg÷m ²)
Ocak	1.7	69.4	41.0
Şubat	3.4	64.6	33.2
Mart	7.4	60.6	41.1
Nisan	12.4	59.0	54.3
Mayıs	16.2	61.3	58.9
Haziran	19.5	59.7	39.0
Temmuz	22.0	57.4	12.1
Ağustos	22.2	57.7	6.7
Eylül	18.7	59.5	18.6
Ekim	13.6	65.3	38.7
Kasım	7.8	70.1	43.5
Aralık	3.7	71.9	46.7
ORTALAMA	12.4	63.0	36.2

Kaynak: (Anonim, 2019) Tokat meteoroloji istasyonu verileri

3.1.2. Deneme yerinin toprak özellikleri

Çizelge 3.3' te, denemeye ait toprak analiz sonuçları verilmiştir. Deneme alanı bünyesi, killi tınlı, organik maddesi yüksek, orta düzeyde kireç ihtiva etmekte tuzlu ve kuvvetli alkali yapıya sahiptir. Bitkiye yararışlı fosfor miktarı yeterli düzeyde, bitkiye yararışlı potasyum miktarı ise yeterli düzeyde bulunmuştur.

Çizelge 3.3. Deneme alanına ait toprak analiz sonuçları

Yapılan analizler	pH	Toprak Tekstürü	Tuz %	Kireç %	Organik madde %	Fosfor kg P ₂ O ₅ /da	Potasyum kg K ₂ O/da
Değerler	8.5		0.015	7.47	8.95	6.98	41.08
Değerlendirme	Kuvvetli Alkali	Killi Tın	Tuzsuz	Orta kireçli	Yüksek	Orta	Yeterli

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme deseni

Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre yürütülmüştür. Ana parsellerde genotipler, alt parsellerde ise azot (N) dozları yer almıştır. Denemede iki genotip (TOGÜ-1, TOGÜ-2) kullanılmış olup, azot dozları 0, 4, 8, 12, 16, 20 kg N/da şeklinde uygulanmış, deneme üç tekerrürlü olarak 2018-2019 vejetasyon döneminde Tokat şartlarında yürütülmüştür.

3.2.2. Ekim, gübreleme, bakım ve hasat

Çalışma, 2018-2019 yılları vejetasyon dönemlerinde Tokat-Kazova şartlarında kışlık olarak yürütülmüştür. Denemenin ekimi 6 Kasım 2018 tarihinde yapılmıştır. Her parsel 5 m boyunda 4' er sıradan oluşmuştur. Sıra aralığı 30 cm olup, dekara 1 kg tohumluk hesabıyla her bir parseli oluşturan 4 sıraya ayrı ayrı tartılarak ekilmiştir. Uygulanan azot dozlarının yarısı ekimle diğer yarısı ise, bitkiler sapa kalkmaya başladıkları dönem olan 6 Nisan 2019 tarihinde verilmiştir. Ayrıca ekim esnasında dekara 6 kg P₂O₅ uygulanmış olup, denemede herhangi bir sulama işlemi yapılmamıştır. Parsellerde gelişen yabancı otlarla mekanik olarak mücadele edilmiş olup, herhangi bir herbisit kullanılmamıştır. Denemede çeşitli afitlere karşı imidacloprid etkili maddeli insektisit kullanılmıştır. Hasat, TOGÜ-1 genotipinde 04.06.2019, TOGÜ-2 genotipinde ise 11.06.19 tarihinde el ile edilmiştir. Hasattan sonra belli bir süre kurutulan bitkiler harmanlanarak, tohumları ayıklanmıştır.

3.2.3. Verilerin elde edilmesi

Denemeden elde edilen veriler aşağıda belirtilmiş olup, bu verilerin elde edilmesinde; Kolsarıcı ve ark, (1985); Çimen, (1987); Başalma, (1991); Önder ve ark., (1995); Özer, (1996); Gugel ve Falk, (2006); Ayışığı (2015); Yılmaz ve ark. (2014)' dan faydalanılmıştır.

Çıkış Süresi (gün): Her parseldeki bitkilerin ekiminden itibaren %50'sinin toprak yüzeyine çıktığı tarihe kadar geçen süre gün olarak tespit edilmiştir.

Çiçeklenme Süresi (gün): Parsellerdeki bitkilerin % 50'si çiçeklendiği zaman belirlenerek, çıkıştan itibaren bu tarihe kadar olan süre çiçeklenme süresi olarak kaydedilmiştir.

Bitki Boyu (cm): Net parsel alanında bulunan 20 bitkide toprak seviyesi ile bitkinin en üst tepe noktasına kadar olan kısım cm olarak ölçülerek ortalaması alınmıştır.

Bitkideki yan dal sayısı (adet/bitki): Net parsel alanındaki 20 bitkide ana sapa bağlı yan dallar sayılarak ortalaması adet olarak tespit edilmiştir.

Bitki Başına Kapsül Sayısı: Net parsel alanındaki 20 adet bitkide bulunan kapsüller sayılarak ortalaması adet olarak tespit edilmiştir.

Kapsülde Tohum Sayısı: Net parsel alanındaki 20 bitkiden 10'ar kapsül içindeki tohumlar sayılarak ortalaması adet olarak tespit edilmiştir.

Olgunlaşma Süresi (gün): Her parselde bitkilerin oluşturduğu kapsüllerin % 90'ında fizyolojik olgunlaşma tamamlandığı zaman, olgunlaşma tarihi olarak belirlenmiş ve çıkış ile olgunlaşma süresi arasındaki zaman olgunlaşma süresi olarak belirlenmiştir.

Tohum verimi (kg/da): Her parselin net alanından hasat edilen tohumlar tartılarak, dekara kg olarak hesaplanmıştır.

Bin tohum ağırlığı (g): Her parselde elde edilen tohumlardan 4 tekrarlamalı 100'er adet tohumun 0.001 g duyarlı terazide tartılarak ortalaması alınıp, 10 ile çarpılarak gram cinsinden belirlenmiştir.

Yağ oranı (%): Tohum örnekleri öğütüldükten sonra soxhalet cihazında hekzanla ekstraksiyon yapılarak tohumlardaki yağ % olarak belirlenmiştir.

Dekara yağ verimi (kg/da): Araştırmada elde edilen yağ oranları, dekara tohum verimiyle çarpılarak kg/da cinsinden belirlenmiştir.

3.2.4. Verilerin değerlendirilmesi

Elde edilen bulgular MSTAT-C istatistiksel analiz programı kullanılarak Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş, ortalamalar Duncan testine göre karşılaştırılmıştır (Yurtsever, 1984).



4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Tokat-Kazova şartlarında, farklı azot dozlarının ketencik bitkisinin (*Camelina sativa* L.) verim ve kalite özelliklerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu araştırmada elde edilen bulgular bu bölümde verilmiştir.

4.1. Çıkış Süresi

Tokat-Kazova şartlarında, kışlık olarak yürütülen bu çalışmada ketencik genotiplerine uygulanan farklı azot dozlarının çıkış süresine etki etmediği, çıkışların TOGÜ-1 genotipinde 21, TOGÜ-2 genotipinde ise 27 günde gerçekleştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Farklı azot dozlarının ketencik çeşitlerinden elde edilen çıkış süreleri (gün)

Ketencik Genotipleri	
TOGÜ-1	TOGÜ-2
21	27

Denemenin kurulduğu alan Kasım ayında toplam 8.2 mm yağış almış olup uzun yıllar ortalamasının oldukça altında kalmış ve çıkış süresini uzatmıştır. Tokat-Kazova koşullarında bitkiler ekimden itibaren bitkiler 21 ve 27 günde çıkışlarını tamamlamışlardır. Ketenciğin çıkış süresine sıcaklık etkili olmakta ve +1 °C'ye kadar düşük sıcaklıkta bile çimlenebilmekte ancak çıkış süresi uzamaktadır (Plessers ve ark., 1962). Denemenin kurulduğu Kasım ayı ortalama sıcaklığı 8.9°C olurken, ekimin yapıldığı ayda sıcaklık farkı çok fazla olmamakla beraber bu çalışmada ketenciğin çıkış süresine sıcaklıktan ziyade, toprak neminin daha etkili olduğu görülmüştür (Çizelge 3.1).

4.2. Çiçeklenme Süresi

Tokat-Kazova şartlarında, kışlık olarak yürütülen bu çalışmada azot dozlarının çiçeklenme sürelerine etkileri arasında herhangi bir fark gözlenmediğinden, istatistiksel analizler yapılmamış olup, ketencik genotipleri ve uygulanan azot dozlarından alınan çiçeklenme süresi sonuçları Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Farklı azot dozlarında ketencik çeşitlerinin çiçeklenme süresi (gün) bulguları

Ketencik Genotipleri	
TOGÜ-1	TOGÜ-2
135	103

Tokat-Kazova koşullarında kışlık olarak yürütülen bu araştırmada çiçeklenme sürelerine ait ortalama değerler belirlenirken parsellerdeki bitkilerin %50'den fazlasının çiçeklendiği tarih, çiçeklenme tarihi olarak kaydedilmiştir.

Bu araştırmada genotiplerin çiçeklenme süreleri TOGÜ-1 çeşidi için çıkıştan itibaren 135 gün, TOGÜ-2 çeşidi için 103 gündür. Çıkıştan itibaren çiçeklenmeye kadar geçen süre, genotiplerin erken çiçeklenmeye tepkileri yani erkencilik bakımından bir fark olup olmayacağı noktasından önem taşımaktadır. Ketencik genel olarak oldukça erken çiçeklenen ve buna bağlı olarak erken hasada gelerek çok iyi bir ön bitki olması bakımından da önemlidir. Pek çok bitkinin henüz yeni ekildiği tarihlerde ketenciğin çiçeklenme-tozlaşma-döllenme ve kapsüllerinde tohumlarını oluşturarak generatif dönemini tamamlaması erkencilik yönünden kayda değer bir bitki olduğunu göstermektedir.

Çiçeklenme süresine ait ortalama sonuçlarımızda ketenciğe ait çiçeklenme süresi 119 gün olarak bulunmuştur. Bu değer ketencikte çiçeklenme süresi 119 gün (Karahoca ve Kırıcı, 2005) ile benzerlik gösterirken, çiçeklenme süresi 44 gün (Mason, 2009a), 50 gün (Mason, 2009b, 2010), 60 gün (Kurt ve Seyis, 2008), 63 gün (Mason, 2011), 67-72 gün (Çoban ve Önder, 2015), 63.3-71 gün (Kumari ve ark., 2012) ile farklılık göstermiştir. Bu farklılıklar, iklim, çevre ve yetiştirme koşullarından kaynaklanabileceği gibi çalışmamıza konu olan genotip ve iklim şartlarından ortaya çıkmış olabilir. Ancak en önemli farklılığın bu çalışmada ketencik ekimlerinin kışlık yapılmış olmasına karşın, diğer çalışmalarda erken ilkbaharda ekim işleminin yapılmış olmasından olduğu düşünülmektedir.

4.3. Bitki Boyu

Bitki boyuna ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.3’de, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Farklı azot dozlarının ketencik çeşitlerinin bitki boyuna ilişkin varyans analizi

Varyasyon kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F
Tekerrür	2	87.127	43.564	2.1707
Çeşit	1	230.534	230.534	11.4873 *
Hata-1	2	40.137	20.069	
Azot Dozları	5	175.705	35.141	3.7469 *
Çeşit x azot dozları	5	46.778	9.356	0.9975 (ns)
Hata	20	187.576	9.379	
Genel	35	767.857		
CV (%): 3.12				

^{ns} Önemli değil. * $p<0.05$ düzeyinde önemli

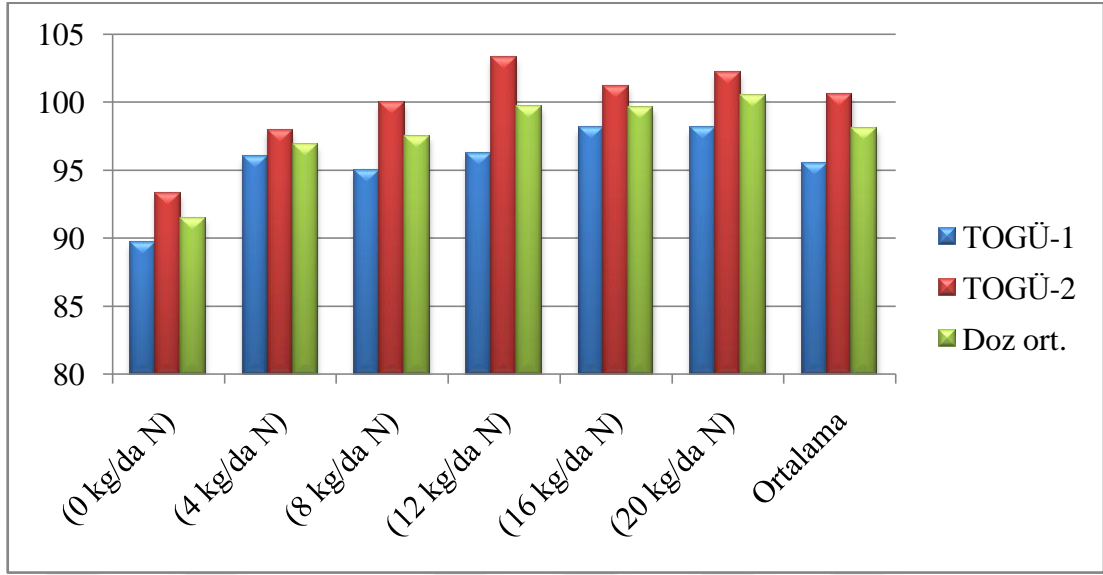
Tokat-Kazova şartlarında ketencikle ilgili yürütülen bu çalışmada genotipler arasında bitki boyu bakımından farklılıklar istatistiki anlamda $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Bitki boyu bakımından elde edilen değerler incelendiğinde azot dozunun bitkiler üzerine etkileri de $p<0.05$ düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. Çizelge 4.4 incelendiğinde en kısa bitki boyu 0 kg/da N (TOGÜ-1) dozunda 89.7 bulunurken en uzun bitki boyu 103.3 cm olarak 12 kg/da N (TOGÜ-2) dozunda elde edilmiştir. Şekil 4.1’de daha net görüldüğü gibi bitki boyu olarak TOGÜ-2 genotipi genel anlamda TOGÜ-2 genotipine göre daha uzun bitki boyuna sahip olmuştur. Her iki genotipte de genel anlamda azot dozlarının artması ile bitki boyunda artış görülmüştür (Şekil 4.1).

Çizelge 4.4. Farklı azot dozlarında ketencik çeşitlerinin bitki boyu (cm) ortalamaları

Azot Dozları	Ketencik Genotipleri		Doz Ortalaması
	TOGÜ-1	TOGÜ-2	
D1 (0 kg/da N)	89.7	93.3	91.5 b
D2 (4 kg/da N)	96.0	97.9	96.9 ab
D3 (8 kg/da N)	95.0	100.0	97.5 ab
D4 (12 kg/da N)	96.2	103.3	99.7 a
D5 (16 kg/da N)	98.1	101.2	99.6 a
D6 (20 kg/da N)	98.1	102.2	100.5 a
Ortalama	95.5 B	100.6 A	98.0
LSD (%5): çeşit: 3.72		LSD (%5): doz: 3.68	

Çalışma sonucunda elde edilen bitki boyu ortalamaları 89.7-103.3 cm arasında bulunmuş olup (Çizelge 4.4), bu değer ile ketencikte bitki boyunun, 69.0-97.33 cm (Çoban ve Önder, 2014), 91.06-96.65 (Yıldırım, 2015), 54.67-115.70 (Katar, 2017) sonuçlarıyla çalışmamızdan elde edilen bitki boyları benzerlik göstermekte olup, bitki boyunun 53.50 cm (Kara, 1994), 59.50 cm (Katar ve ark.,2012b), 61.3-66.1 (Bolat, 2014), 75.14 cm (Karahoca ve Kırıcı, 2005), 67.9 (Kalkan, 2019), 69.00-97.33 (Çoban ve Önder, 2014), 72-82 cm (Kumari ve ark., 2012), 58.23 cm (Katar ve ark. 2012d), 73.91 cm (Mason, 2009b), 72.10 cm (Koncius ve Karcauskiene, 2010), 85.29 cm (Katar ve ark., 2012c)'nin sonuçlarıyla farklılık göstermektedir. Nitekim denemede görüldüğü bitki boyundaki değişime genotipin etkisi büyük olmuştur. Ancak gübre dozlarındaki artışın etkisinin de kayda değer olduğu görülmüştür (Şekil 4.1). Bunların yanında söz konusu farklılıklar; çevre ve yetiştirme şartlarından da kaynaklanabilmektedir.



Şekil 4.1. Farklı azot dozlarında ketencik çeşitlerinin bitki boyu (cm) ortalamaları

4.4. Dal Sayısı

Yan dal sayısına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.5'te, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.6'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı azot dozlarının ketencik çeşitlerinin yan dal sayısına ilişkin varyans analizi

Varyasyon kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F
Tekerrür	2	0.152	0.076	0.2165
Çeşit	1	0.538	0.538	1.5353 (ns)
Hata-1	2	0.701	0.35	
Azot Dozları	5	4.08	0.816	7.0922**
Çeşit*azot dozları	2	3.759	0.752	6.534**
Hata	20	2.301	0.115	
Genel	35	11.53		
CV (%): 8.66				

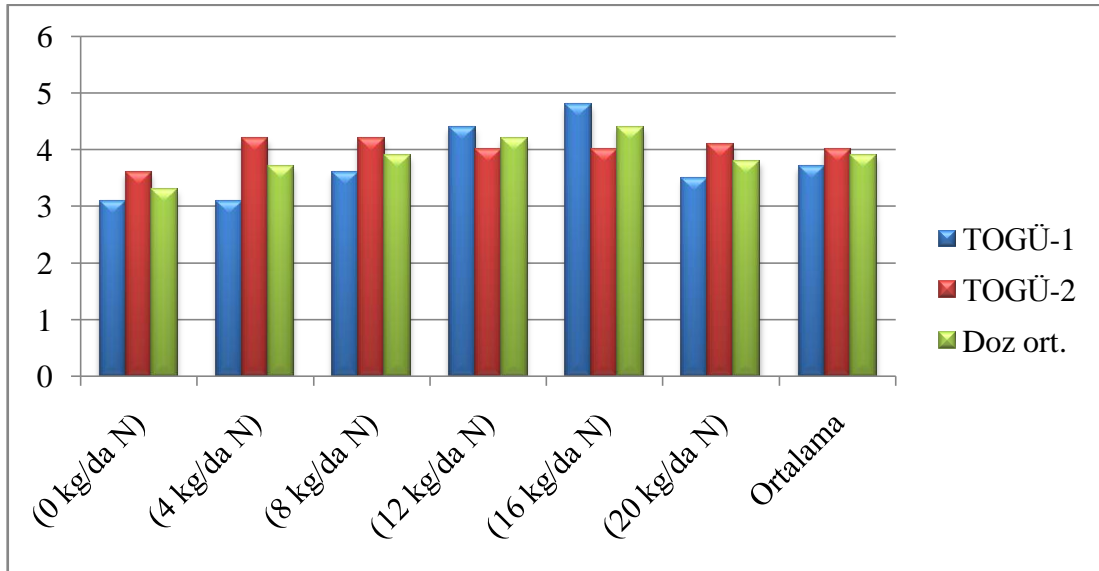
^{ns}.Önemli değil. **p<0.01 düzeyinde önemli

Bitki başına yan dal sayısı bakımından değerler incelendiğinde azot dozları arasındaki farklılığın p<0.01 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.6. Farklı azot dozlarında ketencik çeşitlerinin ortalama yan dal (adet/bitki) sayılarının karşılaştırılması

Azot Dozları	Ketencik Genotipleri		Doz Ortalaması
	TOGÜ-1	TOGÜ-2	
D1 (0 kg/da N)	3.1 f	3.6 e	3.3 e
D2 (4 kg/da N)	3.1 f	4.2 bcd	3.7 d
D3 (8 kg/da N)	3.6 e	4.2 bc	3.9 c
D4 (12 kg/da N)	4.4 b	4.0 bc	4.2 b
D5 (16 kg/da N)	4.8 a	4.0 d	4.4 a
D6 (20 kg/da N)	3.5 e	4.1 d	3.8 cd
Ortalama	3.7	4.0	3.9
LSD(%1): doz: 0.1762 LSD(%1): interaksiyon: 0.2491			

Çizelge 4.6 incelendiğinde en fazla yan dal 4.8 adet/bitki ile 16 kg/da N dozunda TOGÜ-2 genotipinde bulunurken, en az yan dal sayısı azot uygulamasının olmadığı TOGÜ-1 genotipinde görülmüştür.



Şekil 4.2. Farklı azot dozlarında ketencik çeşitlerinin ortalama yan dal (adet/bitki) sayılarının karşılaştırılması.

Daha önce yapılan araştırmalarda; ketencikte bitkide dal sayısı 3.33-4.24 (Göre ve Kurt, 2017), 3.5-6.2 (Urbaniak ve ark, 2008), 3.7-9.7 (Arslan ve ark. 2014), 4.3-7.8

(Agegnehu ve Honermeier, 1997), 1.0-3.6 (Koç, 2014)'un ilkbahar ekimleri ile benzerlik göstermekle, 9.8-17.47 (Gürpınar, 2019), 5.6-10.7 (Ayışığı, 2015), 12.1-15.1 (Bolat, 2014), 8.0-10.6 (Akbulut, 2014). 9.8-11.1(Kara, 1994), 8.78-10.22 (Katar ve ark, 2012), 9.8-13 (Katar ve ark, 2012d), olarak bilinen değerlerden daha azdır. Bitkide yan dal sayısının düşük olmasına incelenen genotiplerin genetik yapılarındaki farklılıkların yanı sıra uygulanan azot dozları, metrekaredeki bitki sayısının fazla olması, yetiştirme dönemi boyunca iklim faktörlerin de oluşan değişimler ve uygulanan kültürel işlemler neden olabilmektedir.

4.5. Kapsül Sayısı

Ketencikte bitki başına kapsül sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7'de, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.8'de yer almaktadır.

Çizelge 4.7. Farklı azot dozlarının ketencik genotiplerinde kapsül sayısı değerlerine ilişkin varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F
Tekerrür	2	578.172	289.086	0.7613
Çeşit	1	5105.102	5105.102	13.4438 *
Hata-1	2	759.472	379.736	
Azot Dozları	5	3281.546	656.309	1.7046 (ns)
Çeşit x azot dozları	5	12473.279	2494.656	6.4791**
Hata	20	7700.617	385.031	
Genel	35	29898.188		
CV(%): 9.87				

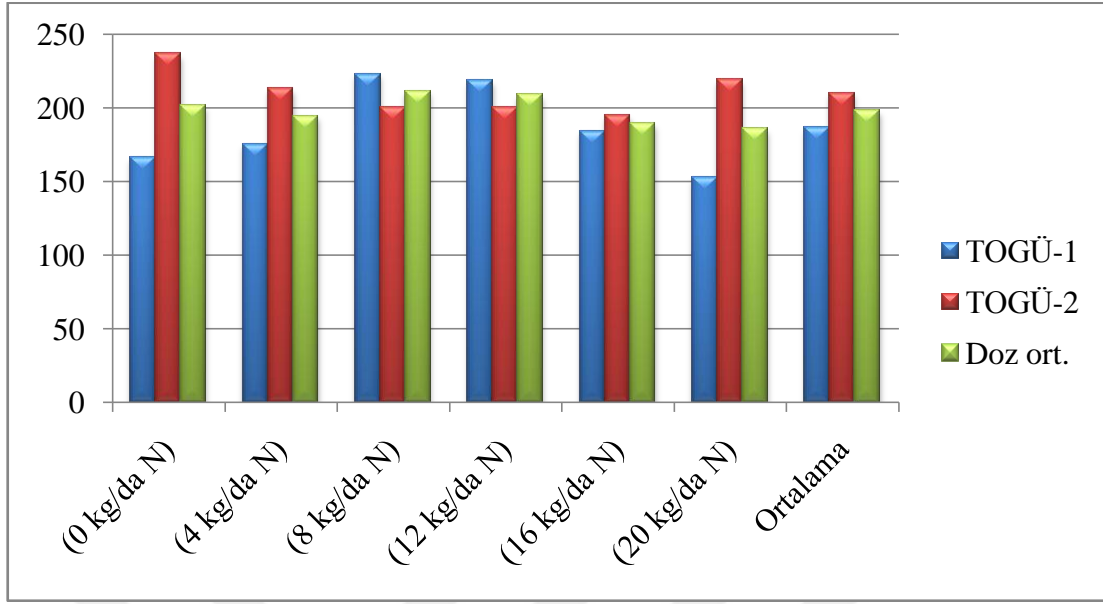
^{ns} Önemli değil. **p<0.01 düzeyinde önemli

Yapılan istatistiksel analizlere göre çeşit farklılıkların bitki başına düşen kapsül sayısına etkilerinin önemli olduğu tespit edilmiştir. Çizelge 4.8 incelendiğinde en yüksek kapsül sayısı TOGÜ-2 çeşidinde 236.6 olduğu, en düşük kapsül sayısının TOGÜ-1 çeşidinde 153 olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.8. Farklı azot dozlarının ketencik genotiplerinde ortalama kapsül sayısına (adet) etkileri

Azot Dozları	Ketencik Genotipleri		Doz Ortalaması
	TOGÜ-1	TOGÜ-2	
D1 (0 kg/da N)	166.3 de	236.6 a	201.5
D2 (4 kg/da N)	175.6 cde	213.3 abc	194.5
D3 (8 kg/da N)	223.2 ab	200.0 a-d	211.6
D4 (12 kg/da N)	218.5 abc	200.0 a-d	209.2
D5 (16 kg/da N)	184.3 b-e	195.0 a-e	189.6
D6 (20 kg/da N)	153.0 e	219.0 abc	186.0
Ortalama	186.8 B	210.2 A	198.5
LSD(%5):çeşit: 32.45			LSD(%1): interaksiyon: 45.59

Bitkide kapsül sayısının incelendiği denemelerde; 98.7-287.6 (Agegehu ve Honermeier, 1997); 33.2-593.1 (Karahoca ve Kırıcı, 2005); 33-561 (Pan, 2009); adet aralıklarında elde edilen sonuçlar benzerlik göstermektedir. Ancak bitkide kapsül sayısına ilişkin olarak daha önce 49.66-119.00 adet (Çoban ve Önder, 2014), 75.3-123.1 (Yıldırım, 2015), 61.2-102.3 (Ayışığı, 2015), 40.15-94.75 adet (Koç, 2014) olarak belirtilen verilere göre bu araştırma sonucu daha fazla sayıda kapsül elde edilmiştir. Bitki başına kapsül sayısı bakımından oluşan farklılıklar genotipler arasında ortaya çıkan genetik farklılıklardan meydana geldiği görülmektedir.



Şekil 4.3. Farklı azot dozlarının ketencik genotiplerinde ortalama kapsül sayısına (adet) etkileri

4.6. Kapsülde Tohum Sayısı

Ketencik kapsüllerinde tohum sayısına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.9’da, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.10’da yer almaktadır.

Çizelge 4.9. Farklı azot dozlarının ketencik kapsüllerindeki tohum sayılarına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F
Tekerrür	2	2.647	1.323	0.2803
Çeşit	1	20.1	20.1	4.2575 (ns)
Hata-1	2	9.442	4.721	
Azot Dozları	5	2.456	0.491	0.5446 (ns)
Çeşit x azot dozları	5	3.645	0.729	0,8082 (ns)
Hata	20	18,038	0,902	
Genel	35	56,327		
CV(%): 6,5				

^{ns}Önemli değil.

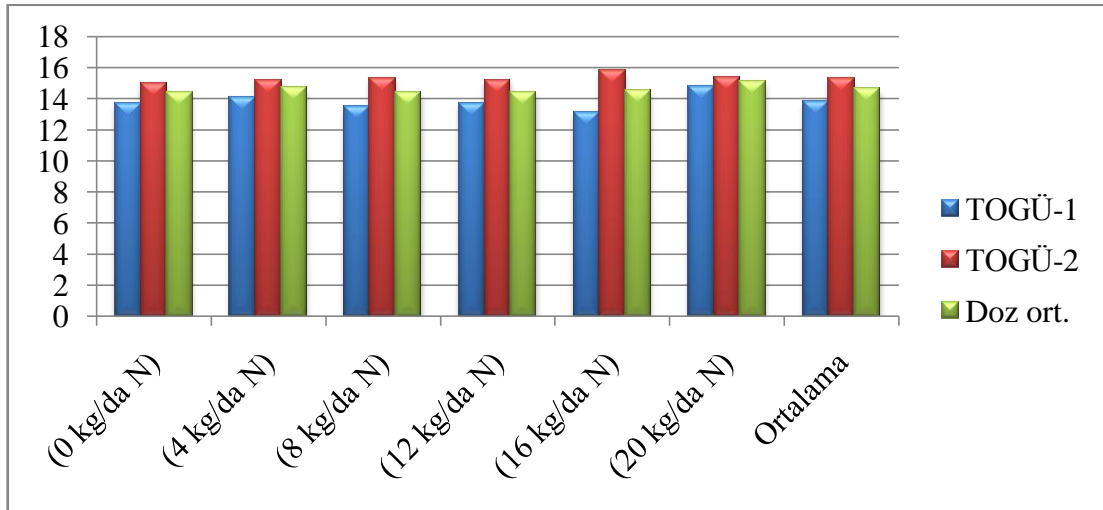
Yapılan istatistiksel analizlere göre azot dozlarının kapsülde tohum sayısına etkisi önemli bulunmamıştır. Çizelge 4.8 en düşük tohum sayısı TOGÜ-1 çeşidinde 13.5, en

yüksek tohum sayısı TOGÜ-2 çeşidinde 15.8 olarak elde edilmiştir. Tohum sayılarında istatistiki olarak önem bulunmasa da TOGÜ-1 çeşidine göre TOGÜ-2 çeşidinde tohum sayıları daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.10. Farklı azot dozlarında ketencik çeşitlerinin ortalama kapsülde tohum sayısı (adet/kapsül) ortalamalarının karşılaştırılması.

Azot Dozları	Ketencik Genotipleri		Doz Ortalaması ^(ns)
	TOGÜ-1	TOGÜ-2	
D1 (0 kg/da N)	13.7	15.0	14.4
D2 (4 kg/da N)	14.1	15.2	14.7
D3 (8 kg/da N)	13.5	15.3	14.4
D4 (12 kg/da N)	13.7	15.2	14.4
D5 (16 kg/da N)	13.1	15.8	14.5
D6 (20 kg/da N)	14.8	15.4	15.1
Ortalama	13.8	15.3	14.6

Ketencikte kapsüldeki tohum sayısının 11-13 adet (Koncius ve Karcauskiene, 2010), 13.83-16.67 adet (Yıldırım, 2015), 14.00-18.33 adet (Çoban ve Önder, 2014)' un bulgularına benzerlik gösterirken; 10.48 (Gürpınar, 2019), 7.46-9.78 (Göre ve Kurt, 2017) bulgularıyla farklılık göstermiştir. Bu farklılığın kaynağı ise ; kullanılan genotip, yetiştirilen bölgenin iklim ve çevre faktörlerinden kaynaklanabilir.



Şekil 4.4. Farklı azot dozlarında ketencik çeşitlerinin kapsülde tohum sayısı (adet/kapsül) ortalamalarının karşılaştırılması

4.7. Olgunlaşma Süresi

Tokat-Kazova koşullarında bazı ketencik genotipleriyle kışlık olarak yürütülen bu araştırmada olgunlaşma sürelerine ait bulguların tekerrürleri arasında fark olmadığından varyans analizine tabi tutulmamıştır.

Çizelge 4.11. Bazı ketencik genotiplerinin kışlık olarak yetiştirilmesiyle elde edilen olgunlaşma süresi (gün) ortalamalarının karşılaştırılması

Ketencik Genotipleri	
TOGÜ-1	TOGÜ-2
192	188

Ketencik genotiplerine ait olgunlaşma süreleri Çizelge 4.11’de verilmiştir. Azot dozlarının etkileri arasında olgunlaşma süreleri bakımından farklılık yoktur. Yapılan bazı çalışmalarda araştırmacılar olgunlaşma süresini 96-273.8 gün (Koç, 2014) , 251.68 (Akbaş, 2017), 130-150 gün (Atakişi 1991), 101-105.67 (Çoban, 2014), 105.33-116.67 (Yıldırım, 2015) gün aralıklarında bulmuş olup, yapılan bu çalışmada ise olgunlaşma süresi genel olarak 190 gün aralığında değişmiştir.

Vejetasyon süresinin kısa olması, bu bitkinin tarım alanlarında yer bulma şansına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Tokat-Kazova şartlarında 04 Haziran’da hasada gelebilecek bir tarla bitkisi henüz bulunmaması ile birlikte çok iyi bir ön bitki olarak düşünülebilir. Çünkü bu tarihten sonra Tokat şartlarında daha pek çok yazlık bitkinin ekilmesi mümkündür. Bunlardan bazıları fasulye, mısır, ayçiçeği, patates gibi tarla bitkilerinin yanı sıra, sebzelerden domates, biber ve patlıcan gibi ürünlerin de yetiştirilmesi mümkündür.

4.8. Tohum Verimi

Tohum verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.12’de, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.13’de yer almaktadır.

Çizelge 4.12. Farklı azot dozlarının ketencik genotiplerinin tohum verimi değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F
Tekerrür	2	208.327	104.163	2.4875
Çeşit	1	12372.855	12372.86	295.4749 **
Hata-1	2	83.749	41.874	
Azot Dozları	5	3859.483	771.897	8.5137 **
Çeşit x azot dozları	5	1003.809	200.762	2.2143 (ns)
Hata	20	1813.298	90.665	
Genel	35	19341.52		
CV(%): 7.42				

^{ns}Önemli değil. **p<0.01 düzeyinde önemli

Tokat-Kazova şartlarında ketencik genotipleri ile yürütülen bu çalışmada farklı azot dozlarının tohum verimlerine bulgular Çizelge 4.13'te verilmiştir.

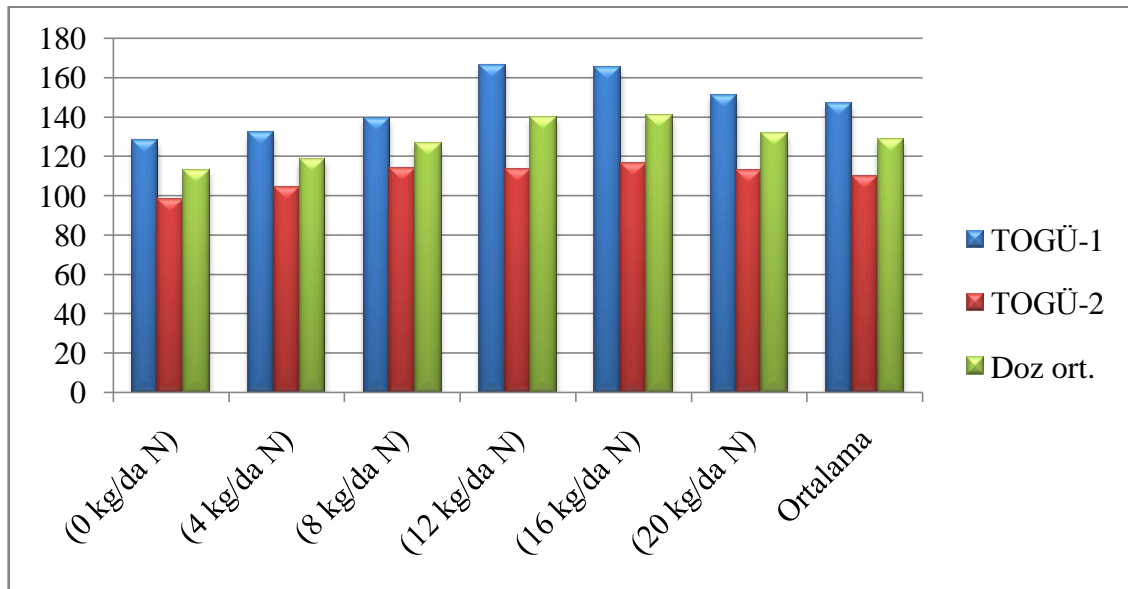
Çizelge 4.13. Tokat Kazova şartlarında farklı azot dozlarının ketencik genotiplerinin tohum verimine etkileri (kg/da)

Azot Dozları	Ketencik Genotipleri		Doz Ortalaması
	TOGÜ-1	TOGÜ-2	
D1 (0 kg/da N)	127.7	98.0	112.8 c
D2 (4 kg/da N)	132.3	104.6	118.5 c
D3 (8 kg/da N)	139.1	113.7	126.4 abc
D4 (12 kg/da N)	166.4	113.1	139.8 a
D5 (16 kg/da N)	165.2	116.8	141.0 a
D6 (20 kg/da N)	150.7	112.6	131.6 ab
Ortalama	146.9 A	109.8 B	128.35
LSD(%1): çeşit: 26.5 LSD(%1):doz: 15.64			

Dekara tohum verimi bakımından elde edilen veriler incelendiğinde azot dozları arasındaki fark istatistiki olarak p<0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.14). Çizelge 4.14 incelendiğinde dekara en düşük tohum verimi 98.0 kg ile kontrol

parsellerinden, dekara en fazla tohum verimi ise 141.0 ve 139.9 ile 12 ve 16 kg/da azot dozu uygulamasından elde edilmiştir.

Ketencik ile yapılan araştırmalarında genellikle bitki besin maddesi isteğinin az olmasına rağmen, azotun verimi artırdığını bildirmişlerdir. ABD’de iki lokasyonda yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar alınmış birinde en yüksek verim 17 kg/da N uygulamasından alınırken, diğer lokasyonda en yüksek verim 30 kg/da N uygulamasından alınmıştır (Solis ve ark. 2013). Bu çalışmada N eksikliğinin bitkide gelişim geriliğine yol açtığı belirtilmiştir.



Şekil 4.5. Farklı azot dozlarında ketencik genotiplerinin tohum verimi (kg/da) ortalamalarının karşılaştırılması

Kanada’da yapılan bir çalışmada ise (Malhi ve ark. 2014) 17 kg/da N dozunda en yüksek verim elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre azotun uygulamasının verimi artırdığı ve uygulanması gereken azot dozunun 8-15 kg civarında olması gerektiği belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda da 12-16 kg N dozunda en yüksek verim alınmış ve birçok çalışma ile benzerlik göstermiştir.

Araştırma verileri üzerinden değerlendirme yapıldığında, artan azot dozu uygulamaları ile verimin düştüğü görülmüştür (Çizelge 5.13). Yapılan araştırmanın sonucunda elde edilen tane verimi ortalamaları, 45.51-256 kg/da (Karahoca ve Kırıcı, 2005), 87.81-284.27 kg/da (Katar ve ark., 2012b), 107.48 (Göre ve Kurt, 2017), 9.22-144.36 kg/da (Çoban ve Önder, 2014), 97.00-228.00 kg/da (Agegnehu ve Honermeier, 1997) olarak

tespit eden bulgular ile paralellik göstermektedir. Bununla birlikte ketencikte tohum verimi 46.2-57.4 kg/da (Kara, 1994), 145.00-325.00 kg/da (Vollmann ve ark, 1996), 255.47 kg/da (Mason, 2009a), 235.87 kg/da (Mason, 2009b), 260 kg/da (Zubr, 1997), 259.05 kg/da (Mason, 2010) ve 259.94 kg/da (Mason 2011)'in bulgularıyla ise farklılık göstermiştir. Bu farklılıklar; genotip, çevre ve yetiştirme koşullarından kaynaklanabileceği gibi, çalışmaya konu olan farklı dozlardaki azot uygulamalarından ortaya çıkmıştır.

4.9. Bin Tohum Ağırlığı

Bin tohum ağırlığına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.14'de, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.15'te verilmiştir.

Çizelge 4.14. Farklı azot dozlarının ketencik genotiplerinde bin tohum ağırlıklarına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F
Tekerrür	2	0.077	0.038	12,5095
Çeşit	1	0.087	0.087	28.455 *
Hata-1	2	0.006	0.003	
Azot Dozları	5	0.015	0.003	0.3297 (ns)
Çeşit*azot dozları	5	0.025	0.005	0.5622 (ns)
Hata	20	0.177	0.009	
Genel	35	0.386		
CV(%): 13.41				

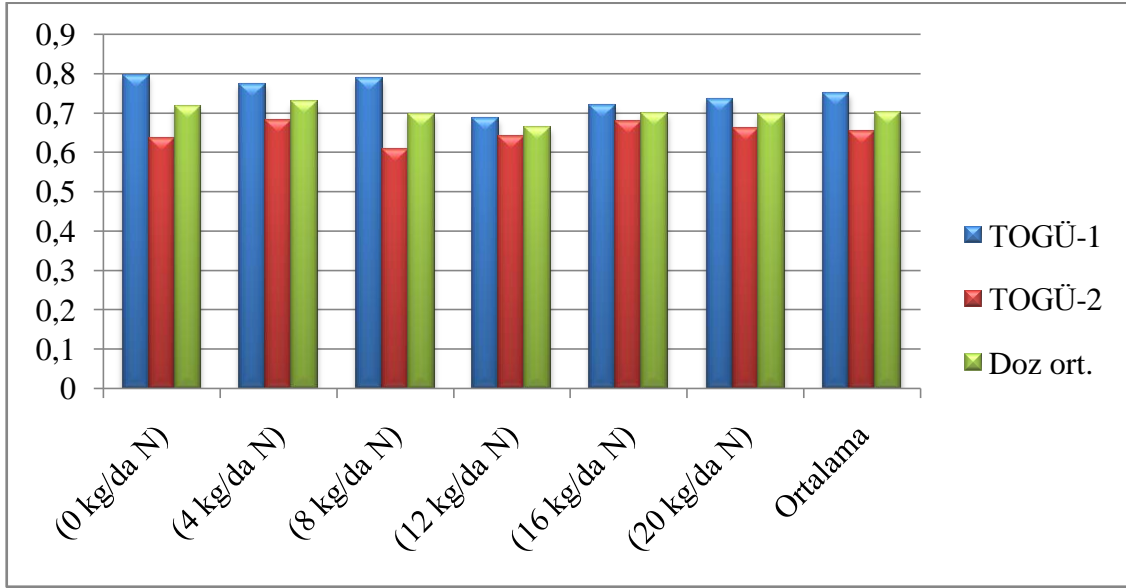
^{ns}Önemli değil. *p<0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.15. Farklı azot dozlarında ketencik çeşitlerinin bin tohum ağırlığı (g) ortalamalarının karşılaştırılması

Azot Dozları	Ketencik Genotipleri		Doz Ortalaması
	TOGÜ-1	TOGÜ-2	
D1 (0 kg/da N)	0.797	0.637	0.717
D2 (4 kg/da N)	0.773	0.683	0.728
D3 (8 kg/da N)	0.787	0.610	0.698
D4 (12 kg/da N)	0.687	0.640	0.663
D5 (16 kg/da N)	0.720	0.680	0.700
D6 (20 kg/da N)	0.737	0.660	0.698
Ortalama	0.750 A	0.652 B	0.701
LSD(%5): çeşit: 0.10			

Bin tohum ağırlığı bakımından elde edilen değerler incelendiğinde azot dozları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. 0.67-0.87 g Akbulut (2014), 0.79-0.89 g ile Koç (2014)'un sonuçları benzerlik gösterirken , 1.00 g (Akk ve İlumae, 2005), 1.32 g (Karahoca ve Kırıcı, 2005), 0.8-1.8 g (Kurt ve Seyis, 2008), 1.24 g (Katar ve ark., 2012c) ve 1.16 g (Katar ve ark. 2012d)), 1.09-1.23 g (Koncius ve Karcauskiene, 2010) bulgularıyla farklılık göstermiştir.

Katar ve ark., (2012b)'nın yapmış olduğu bir araştırmada ekim tarihlerinin farklı olmasının bin tane ağırlığı üzerinde bir etkisinin olmadığını belirtmiş fakat bin tane ağırlığı üzerinde çevre şartlarından çok genotipin etkisi olduğunu bulmuştur. Bizim çalışmamızda Azot miktarlarının artmasıyla bin tane ağırlığında 0.43 gr bir artış olmuştur fakat bu artışın istatistiki açıdan bir önemi olmamıştır. Kurduğumuz deneme sonucunda bin tane ağırlığının az olmasının neden yılın kurak gitmesidir. Araştırmamız ile konuyla ilgili yapılan literatür incelenmesinde görülen bu farklılıklar; çevre ve yetiştirme şartlarından kaynaklanabileceği gibi, araştırmamızda uygulanan genotiplerin farklılığından da ortaya çıkmış olabilir.



Şekil 4.6. Farklı azot dozlarında ketencik çeşitlerinin bin tohum ağırlığı (g) ortalamalarının karşılaştırılması

4.10. Yağ Oranı

Yağ oranına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.16'da, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.17'de yer almaktadır.

Çizelge 4.16. Farklı azot dozları ve ketencik genotiplerinin yağ oranına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F
Tekerrür	2	2.622	1.311	0.2793
Çeşit	1	26.867	26.867	5.7242 *
Hata-1	2	9.387	4.694	
Azot Dozları	5	16.246	3.249	0.9012 (ns)
Çeşit x azot dozları	5	4.521	0.904	0.2508 (ns)
Hata	20	72.104	3.605	
Genel	35	131.747		
CV(%) : 5.81				

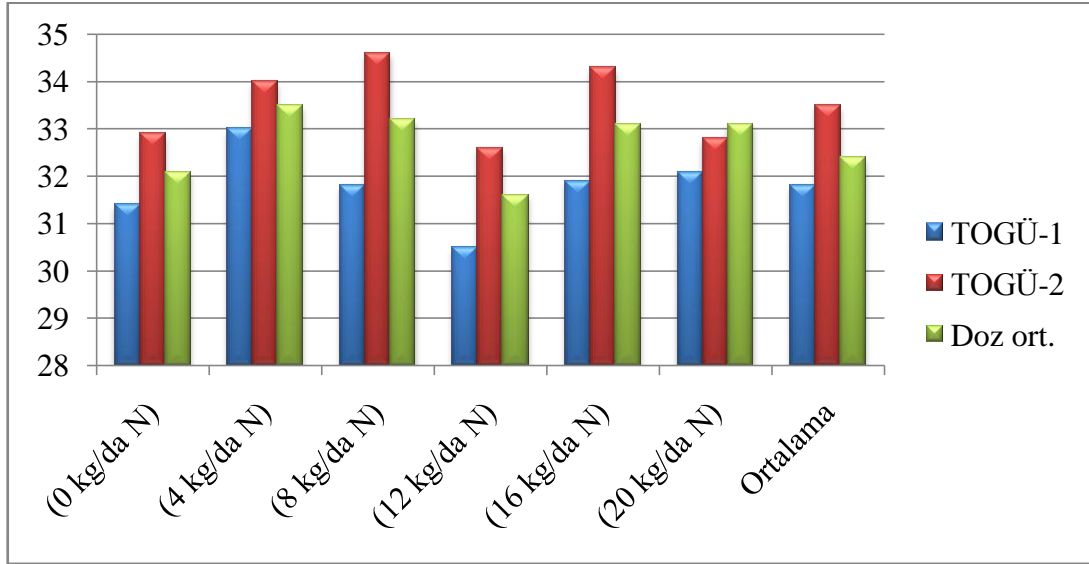
^{ns}: Önemli değil. *p<0.05 düzeyinde önemli

Yapılan istatistiksel analizlere göre azot dozlarının ketencikte yağ oranı üzerine etkisi istatistiksel yönden etkisiz olduğu görülmüştür. Ortalama % 30.5 ve 34.6 arasında değişim göstermiştir. Ancak ortaya çıkan değişim istatistiki olarak önemli olmamıştır.

Çizelge 4.17. Farklı azot dozlarında ketencik çeşitlerinin yağ oranı (%) ortalamalarının karşılaştırılması

Azot Dozları	Ketencik Genotipleri		Doz Ortalaması
	TOGÜ-1	TOGÜ-2	
D1 (0 kg/da N)	31.4	32.9	32.1
D2 (4 kg/da N)	33.0	34.0	33.5
D3 (8 kg/da N)	31.8	34.6	33.2
D4 (12 kg/da N)	30.5	32.6	31.6
D5 (16 kg/da N)	31.9	34.3	33.1
D6 (20 kg/da N)	32.1	32.8	33.1
Ortalama	31.8 B	33.5 A	32.4
LSD (Çeşit % 5): 1.73			

Yapılan araştırmalarda ketencikte yağ oranı, % 33.7 (Kara, 1994), %32.67 (Karahoca ve Kırıcı, 2005), % 32.60 (Mason, 2010), % 33.8 (Mason, 2011), % 34.8 (Bolat, 2014), % 37.75 (Koç, 2014), % 32.39 (İnan ve Kırpık, 2016), %32 (Atakişi, 1991), ile benzerlik gösterirken, %25-30 (İncekara, 1964), % 38.5-45.5 (Vollmann ve ark., 1996), % 37-43 (Agegnehu ve Honermeier, 1997), % 42- 45 (Zubr, 1997), % 35-40 (Akk ve Ilumäe, 2005), % 38.8 (Mason, 2009b), % 39.3 (Mason, 2009a), % 29.19-28.90 (Katar ve ark., 2012b), % 35.86-38.71 (Kumari ve ark., 2012), % 40 (Rodríguez-Rodríguez ve ark., 2013), % 23.9 (Çoban ve Önder, 2015) ve % 45 (Sainger ve ark., 2017) ile farklılık göstermektedir. Bu farklılıklar; iklim, çevre şartları ve yetiştirme olanaklarından kaynaklanabileceği gibi çalışmamıza konu olan genotip farklılığından da ortaya çıkmış olabilir. Ayrıca çeşitli araştırmalarda ekim zamanları farklı olduğu gibi, özellikle kışlık ve yazlık ekimler zaman zaman karıştırılmaktadır. Bu çalışmanın, kışlık olarak yürütülmüş olan bir çalışma olduğu gözden uzak tutulmamalıdır.



Şekil 4.7. Farklı azot dozlarında ketencik çeşitlerinin yağ oranı (%) ortalamalarının karşılaştırılması

4.11. Dekara Yağ Verimi

Dekara yağ verimi bakımından varyans analiz tablosu Çizelge 4.18'te, ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.19'de yer almaktadır.

Çizelge 4.18. Farklı azot dozlarının ketencik genotiplerinde yağ verimine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F
Tekerrür	2	63.312	31.656	6.3669
Çeşit	1	890.028	890.028	179.01 **
Hata-1	2	9.944	4.972	
Azot Dozları	5	309	61.8	3.9011*
Çeşit x azot dozları	5	76.729	15.346	0.9687 (ns)
Hata	20	316.838	15.842	
Genel	35	1665.85		
CV(%) : 9.4				

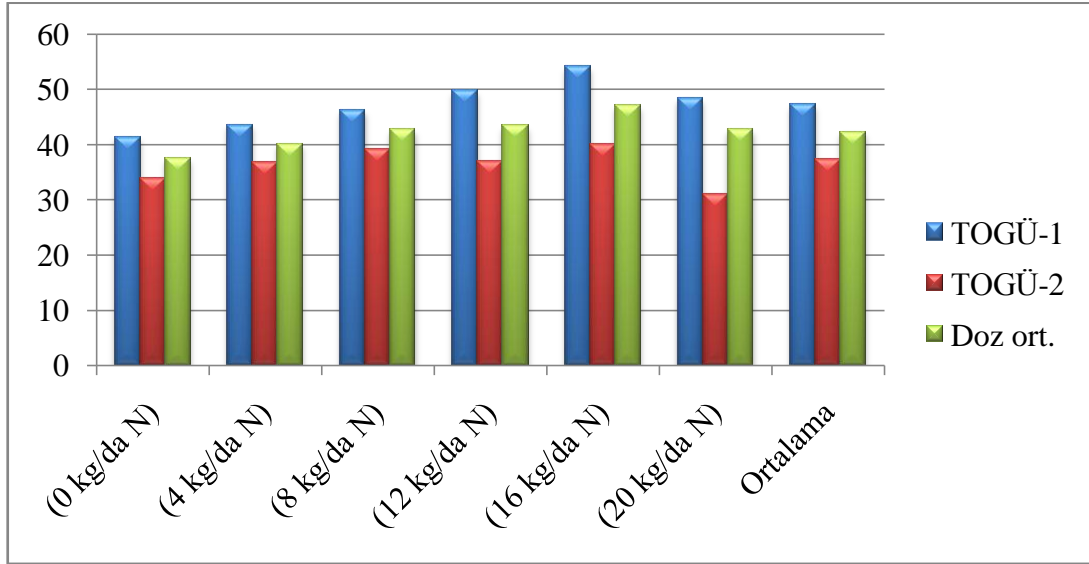
^{ns} Önemli değil. **, * sırasıyla %1 ve %5 düzeyinde önemli

Dekara yağ verimi açısından elde edilen değerler incelendiğinde azot miktarı arttıkça yağ verimi de artmıştır. En düşük yağ verimi 37.6 kg/da ile kontrol parselinde, en yüksek yağ verimi de 54.2 kg/da TOGÜ-1 çeşidinde 16 kg/da N dozunda bulunmuştur.

Çizelge 4.19. Farklı azot dozlarında ketencik çeşitlerinin yağ verimi (kg/da) ortalamalarının karşılaştırılması

Azot Dozları	Ketencik Genotipleri		Doz Ortalaması
	TOGÜ-1	TOGÜ-2	
D1 (0 kg/da N)	41.4	33.8	37.6 c
D2 (4 kg/da N)	43.6	36.8	40.2 bc
D3 (8 kg/da N)	46.3	39.3	42.8 bc
D4 (12 kg/da N)	49.8	37.0	43.4 ab
D5 (16 kg/da N)	54.2	40.1	47.1 a
D6 (20 kg/da N)	48.4	31.1	42.8 ab
Ortalama	47.3 A	37.3 B	42.3
LSD(%1):çeşit:7.63 LSD(%5): doz:4.79			

Yapılan araştırmada elde edilen yağ verimleri; 29.1-44.7 kg/da (Kalkan, 2019), 28.35-40.91 (Yıldırım, 2015), değerleriyle benzerlik göstermektedir. Ketencikte yağ verimini 22.94-103.84 kg/da (Katar ve ark., 2012b; Katar ve ark., 2012c), 100.91 kg/da bulan Mason (2009a), 84.45 kg/da (Mason, 2010), 87.14 kg/da (Mason, 2011)'un bulgularıyla farklılık göstermiştir. TOGÜ-1 çeşidinde ortalama yağ oranı 47.3 iken, TOGÜ-2 çeşidinde 37.3 olduğu gözlemlenmiştir ve bu durum da yağ oranı üzerinde genotipin etkisinin daha önemli olduğunu göstermektedir. Yapılan araştırmanın konusu ile ilgili literatür incelemelerinden görülen bu farklılıkların; genotip, çevre şartları ve yetiştirme koşullarından dolayı ortaya çıkabileceği gibi, çalışmada uygulanan farklı dozlardaki azotun etkisiyle ortaya çıktığı düşünülebilir.



Şekil 4.8. Farklı azot dozlarında ketencik çeşitlerinin yağ verimi (kg/da) ortalamalarının karşılaştırılması.

Yağ veriminin gerek yağ oranı gerek tohum verimi ile doğrudan ilişkisi vardır. Dolayısıyla tane verimi ve yağ oranının bir bileşeni olarak ortaya çıkan yağ verimi, çeşit özelliği olarakta meydana geleceği gibi, tohum verimi ve yağ oranını etkileyen tüm yetiştirme koşulları ve iklim faktörlerinin de etkisini taşımaktadır. Yağ bitkilerinde ekonomik açıdan en önemli verim unsuru yağ verimidir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Tokat-Kazova Ekolojik koşullarında 2018-2019 vejetasyon döneminde yürütülen bu çalışma ile azot dozlarının ketencik genotiplerinin tohum verimi ve kalite ile ilgili performansı aşağıdaki gibi özetlenebilir.

Araştırmada elde edilen verilerle ilgili yapılan varyans analizi sonucunda, azot dozu uygulamaları iki genotipte de bitki boyu, yan dal sayısı, kapsül sayısı, tohum verimi ve yağ verimine önemli etkilerde bulunmuştur. Ayrıca genotip farklılıkları da tohum verimi, bin tohum ağırlığı, yağ oranı ve yağ verimini etkilediği görülmüştür.

Bitki boyu bakımından elde edilen değerler incelendiğinde azot dozunun $p<0.05$ düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. En düşük bitki boyu değerinin TOGÜ-1 genotipinde 0 kg/da N dozunda 89.7 cm bulunurken, en uzun bitki boyu 103.3 cm olarak 12 kg/da N dozundan elde edilmiştir. Azot uygulamasının artması ile bitki boyunda artış meydana geldiği görülmüştür.

Bitki başına yan dal sayısı bakımından değerler incelendiğinde azot dozları arasındaki farklılığın $p<0.01$ düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. En fazla yan dal 16 kg/da N dozunda TOGÜ-1 genotipinde 4.8 adet/bitki olarak bulunurken, en az yan dal sayısı azot uygulamasının olmadığı genotiplerde 3.1 adet/bitki olarak tespit edilmiştir.

Yapılan istatistiksel analizlere göre genotip farklılıkları ve azot dozlarının bitki başına düşen kapsül sayısına etkilerinin önemli olduğu tespit edilmiştir. En yüksek kapsül sayısı TOGÜ-2 çeşidinde 236.6 olduğu, en düşük kapsül sayısının TOGÜ-1 çeşidinde 153.0 olduğu tespit edilmiştir.

Dekara tohum verimi bakımından elde edilen veriler incelendiğinde; dekara en düşük tohum verimi 98.0 kg/da ile N uygulanmayan kontrol parsellerinden, dekara en fazla tohum verimi ise sırasıyla 141.0 kg/da ve 139.9 kg/da ile 12 ve 16 kg N/da azot dozu uygulamalarından elde edilmiştir.

Azot dozlarının ketencikte yağ oranı üzerine etkisi istatistiksel yönden önemsiz olduğu görülmüştür. Yağ oranları ortalama % 30.5 -34.6 arasında değişim göstermiştir.

Dekara yağ verimi açısından elde edilen değerler incelendiğinde azot miktarı arttıkça yağ verimi de artmıştır. En düşük yağ verimi 37.6 kg/da ile kontrol parselinde, en yüksek yağ verimi de 54.2 kg/da TOGÜ-1 çeşidinde 16 kg/da N uygulamasından elde edilmiştir.

Bu çalışmayla ketencik bitkisinin Tokat-Kazova şartlarında sulamanın kısıtlı veya yağışın yetersiz olduğu şartlarda rahatlıkla yetiştiriciliğinin yapılacağı, kışlık olarak ekilebileceği, Sonbahar ve İlkbahar yağışlarının yeterli olabileceği görülmüştür. Bununla birlikte dekara tohum verimi ve yağ verimi bakımında 12 kg/da N verilmesinin uygun olduğu anlaşılmaktadır.

Bütün bunlara rağmen, bu tip gübreleme çalışmalarında çevre faktörlerinin etkisinin farklılıklar göstermesinden dolayı, tek yıllık bulguların değil, iki veya daha fazla yıl tekrarlanan çalışmaların ortalamalarına göre karar vermenin daha doğru olacağı düşünülmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Agegehu, M. ve Honermeier, B., 1997. Effects of Seeding Rate and Nitrogen Fertilization on Seed Yield, Seed Quality and Yield Components of False Flax (*Camelina sativa* Crtz). Die Bodenkultur, 48 (1), 15-21.
- Akbaş M., 2017. Sonbaharda Farklı Zamanlarda Ekilen Ketencik [*Camelina sativa* (L.) crantz] Genotiplerinin Verim ve Bazı Kalite Unsurlarının Belirlenmesi (Yükseklisans Tezi), Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.
- Akbulut, Y. B., 2014. Ankara Koşullarında Ketencik [*Camelina sativa* (L.) Crantz] Çeşit ve Populasyonlarının Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniveristesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akk, E. and Ilumae, E. 2005. Possibilities of Growing [*Camelina sativa* (L.) Crantz] in Ecological Cultivation. Estonian Research Institute of Agriculture, 28-33. Estonia.
- Anonim, 2008. Jal Biofuel Demo Flight First to Use Energy Crop Camelina. <http://press.jal.co.jp/en/uploads/Dec%2016%20Biofuel%20Press%20Release%20Update.pdf> (18.12.2013).
- Anonim, 2013. Biofuels. <http://www.renewables-made-in-germany.com/en/start/bioenergie/> (23.09.2018).
- Ar, F. F., 2013 “Dünyada ve Türkiye’de Biyoetanol Sektörü” Türkiye Un Sanayicileri Federasyonu, TUSAF 2013 Uluslararası Kongresi: Buğday, Un, İklim Değişikliği ve Yeni Trendler Kongre ve Sergisi. <http://www.usf.org.tr/TR/dosya/1-1143/h/figen-ar-etanol-un-sanayicileri-2.pdf> (23.09.2018).
- Arslan, Y., Subaşı İ., Katar D., Kodaş R. ve Keyvanoğlu H. 2014. Farklı Azot ve Fosfor Dozlarının Ketencik Bitkisi (*Camelina sativa* (L.) crantz)’nin Bazı Bitkisel Özellikleri Üzerine Olan Etkisinin Belirlenmesi. Anadolu Tarım Bilim. Derg, 29(3), 231-239.
- Atakişi İK .,1991.Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları, Tekirdağ, 149-150.
- Ayaşan, T., 2014. Ketencik bitkisinin (*Camelina sativa*) kanatlı beslenmesinde kullanılması. KSÜ Doğa Bil. Derg, 17 (2).
- Ayıışığı S., 2015. Bazı Ketencik (*Camelina sativa* L.) Genotiplerinin Tokat-Kazova Şartlarında Verim Ve Verimle İlgili Özelliklerinin Belirlenmesi (Yüksek lisans Tezi), Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.
- Bassam, N. E., 2010, Hand Of Bioenergy Crops; A Complete Reference To Species , Developmenet And Applications, Earthscon. London Washington DC, 18, 417419.
- Başalma, D. 1991. Kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera* L.) ve yağ şalgamı (*Brassica rapa* ssp. *oleifera* L.)’nda farklı ekim zamanlarının verim ve verim öğeleriyle protein, yağ ve yağ asitleri değişimine etkiler. Doktora Tezi. Ankara Üniv. Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Bilgili, E., Sevilmiş, U., Seydoşoğlu, S., Kahraman, Ş. ve Sevilmiş, D., 2019. Ketencik Biyodizelinin Eldesi İle Özellikleri ve Kullanım Alanları. Ziraat Mühendisliği Dergisi, (367), 36-53

- Bolat Ç., 2014. Farklı azot ve fosfor dozlarının ketencik (*Camelina sativa*) bitkisinin verim ve verim unsurlarına etkisi (Yüksek Lisans Tezi), Eskişehir Osmangazi Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Eskişehir.
- Çimen, N., 1987. Yabancı Kökenli Önemli Hardal Çeşitlerinin Verim Komponentleri Yönünden Karşılaştırılması Üzerine Araştırmalar. (Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Crowley, J. G. ve Fröhlich, A., 1998. Factors Affecting the Composition and Use of Camelina. Crops Research Centre, Oak Park, Carlow. ISBN 1 901138666.
- Çoban, F. ve Önder, M., 2014. Ekim Sıklıklarının Ketencik [*Camelina sativa* (L.) Crantz] Bitkisinde Önemli Agronomik Özellikler Üzerine Etkileri. Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi, 1 (2), 50-55.
- Ehrensing, D.T. ve Guy, S.O., 2008. Oilseed Crops--Camelina. Oregon State Univ. Ext. Serv.EM8953-E.
<http://ir.library.oregonstate.edu/xmlui/bitstream/handle/1957/20552/em8953e.pdf>
f. (11.10.2018).
- El bassam N ., 2010 . Hand Of Bioenergy Crops; A Complete Reference To Species, developmenet And Applications, 18, 417-419, Earthscon, London Washington DC.
- Göre, M. 2015. Eksplant Kaynakları ve Bitki Büyüme Düzenleyicilerinin Ketencik [*Camelina sativa* (L.) Crantz]' de Sürgün ve Bitki Oluşumuna etkileri (Yüksek Lisans Tez), Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Göre, M. ve Kurt, O. 2017. Determination of Yield and Some Agronomic Characters of Some Camelina [*Camelina sativa* (L.)Crantz] Genotypes Grown in Samsun Ecological Conditions, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2018, 55, 2,179186, DOI:10.20289/zfdergi.345078
- Gugel, R. K. ve Falk, K. C., 2006. Agronomic and Seed Quality Evaluation of Camelina sativa in Western Canada. Can. J. Plant Sci., 86(4), 1047–1058.
- Gürpınar E., 2019. Kütahya Ekolojik Koşullarında Ketencik [*Camelina sativa* (L.) Crantz] Genotiplerinin Bazı Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi) , Ondokuz Mayıs Üniversitesi /Fen Bilimleri Enstitüsü /Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun.
- Harrison M., 2011. Montana Gold; MSU is helping develop oilseeds that may one day change the world. Mounbtains and Minds Magazine. Spring 2011, 39-43.
- Imbrea F., Jurcoane S., Halmajan H., Duda M., Botos L., 2011. *Camelina sativa*: A new source of vegetal oils. Romanian Biotechno-logical Letters, 16(3), 6263- 6270.
- İnan, M. ve Kırpık, M., 2016, Determination of Agronomic Properties and Oil Content of Camelina (*Camelina sativa* (L.) Crantz) At The Adıyaman Conditions, Adıyaman University Journal of Science, 6 (1), 85-95.
- İncekara, F., 1964. Endüstri Bitkileri ve Islahı Cilt:2 Yağ Bitkileri ve Islahı. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:83, İzmir. Jones, G. and S., Valamoti, M., 2005. Lallelantia, an imported or introduced oil plant in Bronze Age northern Greece. Vegetation History and Archaeobotany 14, 571–577
- Kalkan Ş., 2019. Farklı Azot Dozlarının Ketencik (*Camelina Sativa* (L.) Crantz) Bitkisinin Tohum Verimi Ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi(Yüksek Lisans Tezi), Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi/ Fen Bilimleri Enstitüsü /Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ.

- Kara K., 1994. Değişik Sıra Aralık Mesafelerinin Ketenciğin (*Camelina sativa*) Verim Ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, vol 18, 59-64, İzmir.
- Karahoca A., 2002. Çukurova Koşullarında Ketencik (*Camelina sativa*)’te Farklı Azot ve Fosfor Gübrelemesinin Tohum Verimi ve Yağ Oranına Etkileri. (Yüksek Lisans Tezi), Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Karahoca A. ve Kırıcı S., 2005. Çukurova Koşullarında Ketencik (*Camelina sativa* L.)’de Farklı Azot ve Fosfor Gübrelemesinin Tohum Verimi ve Yağ Oranına Etkileri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 20 (2), 47-55, Adana.
- Katar D., Arslan Y. ve Subaşı I., 2012. Genotypic variations on yield, yield components and oil quality in some camelina (*Camelina sativa* (L.) crantz) genotypes. Turkish Journal of Field Crops, 17(2), 105-110, Ankara.
- Katar, D., Arslan Y.ve Subaşı, I., 2012a. Ankara Ekolojik Şartlarında Farklı Ekim Zamanlarının Ketencik (*Camelina sativa* (L.) Crantz) Bitkisinin Yağ Oranı ve Bileşimi Üzerine Etkisi, Namık Kemal Üniv. Ziraat Fak. Derg., 9(3), 84-90.
- Katar, D., Arslan Y. ve Subaşı, I. 2012b. Ankara Ekolojik Şartlarında Farklı Ekim Zamanlarının Ketencik (*Camelina sativa* (L.) Crantz) Bitkisinin Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 43(1), 1-5.
- Katar, D., Arslan Y. ve Subaşı, İ., 2012c. Kışlık Farklı Ekim Zamanlarının Ketencik (*Camelina sativa* (L.) Crantz) Bitkisinin Verim ve Verim Öğelerine Etkisi. GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 29(1), 105-112.
- Katar D., 2013. Determination of fatty acid composition on different false flax (*Camelina sativa* (L.) Crantz) genotypes under Ankara ecological conditions. Turkish Journal of Field Crops, 18(1), 66-72, Ankara.
- Katar, D., Katar, N., 2017. Farklı Sıra Aralıklarında Uygulanan Ekim Normlarının Ketenciğin (*Camelina sativa* (L.) Crantz) Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 34(1), 76-85.
- Kınay, A; Yılmaz, G; Ayışığı, S. ve Dökülen, Ş., 2018. Yield And Quality Parameters Of Winter And Summer-Sown Different Camelina (*Camelina Sativa* L.) Genotypes", Turkish Journal Of Field Crops, 24(2), 164-169. (Yayın No: 5358821), Tokat.
- Koç, N. ve Önder, M., 2012. Biyodizel Hammaddesi Olarak Ketencik. Biyoyakıt Dünyası Sayı 16, 8-12.
- Koç N., 2014. Farklı zamanlarda Ekilen Ketencik (*Camelina sativa* L. Crantz)’in Verim ve Bazı Agronomik Özelliklerinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Kolsarıcı Ö. ve Er C., Tarman D., 1985. Islah Edilmiş Kışlık Kolza Çesitlerinde Verim Komponentlerinin Karşılaştırılması, (1985). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 35, 1-3.
- Koncius, D. ve D. Karcauskıene., 2010. The effect of nitrogen fertilizers, sowing time and seed rate on the productivity of *Camelina sativa*. Agriculture, 97 (4): 37-46.
- Kumari A, Mohsin M, Arya MC, Joshi PK ve Ahmed Z., 2012. Effect of Spacing on *Camelinasativa*: A New Biofull Crop in India. TheBioascan An Inter-national QaurterlyJournal of Life Sciences 7(4), 575-577.
- Kurt, O. ve Seyis, F., 2008. Alternatif Yağ Bitkisi: Ketencik (*Camelina sativa* (L.) Crantz). OMU. Zir. Fak. Dergisi, 2008, 23 (2), 116-120.

- Kurt, O. ve Göre M. 2013. Ketencik [*Camelina sativa* (L.) Crantz]'te Uygun Çimlenme Sıcaklığının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. 5. Uluslararası Tohumculuk Kongresi, 18-23 Ekim, 2014, p65-70, Diyarbakır.
- Lafferty, R. M., Rife, C. and Foster, G., 2009. Spring Camelina Production Guide, For the Central High Plains. http://www.extsoilcrop.colostate.edu/CropVar/documents/oilseeds/camelina/2009_spring_camelina_prod_guide.pdf.
- Lošák T., VoLLmannb J., HLušek J., PeTerkac J., Filipčíkd R. ve PráškoVá L., 2010. Influence of Combined Nitrogen And Sulphur Fertilization on False Flax (*Camelina sativa* [L.] Crtz.) Yield and Quality, Acta Alimentaria, 39(4), 431–444.
- Malhi, S.S., Johnson, E.N., Hall, L.M., May, W.E., Phelps, S. and Nybo, B., 2014. Effect of nitrogen fertilizer application on seed yield, N uptake, and seed quality of *Camelina sativa*. Can. J. Soil Sci. 94, 35–47.
- Manca, A., Pecchia P., Mapelli S., Masella P. ve Galasso I., 2012. Evaluation of Genetic Diversity in a *Camelina sativa* (L.) Crantz Collection Using Microsatellite Markers and Biochemical Traits. Genetic Resources and Crop Evolution, 60(4), 1223-1236.
- Mason H., 2009a. Yield and Yield Component Responses to Camelina Seeding Rate and Genotype. <http://ag.montana.edu/nwarc/research/Croppingsystems/Camelina/09CamSeedinRateGenotype>. (erişim tarihi, 10.10.2017).
- Mason H., 2009b. Statewide Camelina Variety Evaluation. <http://ag.montana.edu/nwarc/research/VarietyEvaluation/CanolaandCamelina/09camelinavarietyeval> (erişim tarihi, 12.10.2017).
- Mason H., 2011. Statewide Camelina Variety Evaluation. <http://ag.montana.edu/nwarc/research/VarietyEvaluation/CanolaandCamelina/11StwdCamVarEval> (erişim tarihi, 14.10.2017).
- Méndez M.C., 2006. Feasibility Study of a Biodiesel Production Plant from Oilseed. (M.Sc), University of Strathclyde, Glasgow.
- Öğüt, H., Önder, M., Oğuz, H. ve Bacak, S., 2013, Ketencik (*Camelina sativa* (L.) Crantz) Yağından Biyodizel Üretimi, 3. Enerji Tarımı ve Biyoyakıtlar Ulusal Çalıştayı, Tekirdağ.
- Önder, M., Kan Y., Soylu S., ve Öztürk Ö., 1995. Bazı Kışlık Kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera* L.) Çeşitlerinde Ekim Zamanının Tane Verimi, Verim Unsurları ve Kaliteye Etkileri, Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 8 (10), Konya.
- Önder, M., 2013. Kop Bölgesinde Tarımı Yapılabilecek Yeni Bir Yağ Bitkisi Ketencik [*Camelina sativa* (L.) Crantz]. Ulusal Kop Bölgesel Kalkınma Sempozyumu 14-16 Kasım 2013 Konya.
- Özer, H., 1996. Farklı azot gübre seviyeleri ve ekim zamanlarının kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera* L.) bitkisinin büyüme, verim, verim unsurları ve kalitesi üzerine etkisi (Doktora Tezi), Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Pan, X., Lada, R., Caldwell, C. and Falk, K., 2011. Photosynthetic and growth responses of *Camelina sativa* to varying nitrogen and soil water status. Photosynthetica. Vol. 49, 316-320.
- Pilgeram, A. L., 2007, *Camelina sativa*, a Montana omega-3 and fuel crop.

- Plessers, A. G., McGregor, W. G., Carson, R. B. ve Nakoneshny, W., 1962. Species Trials with Oilseed Plants: II. Camelina. *Can. J. Plant Sci.* 42, 452-459.
- Putnam, D. H., Budin, J. T., Field, L. A. ve Breene, W. M., 1993. Camelina: A promising low-input oilseed. Editors: Janick J. ve Simon J.E, *New Crops*. Wiley, New York, 314-322.
- Rodríguez-Rodríguez, M. F., Sánchez-García, A., Salas, J. J., Garcés, R. ve MartínezForce, E., 2013, Characterization of the morphological changes and fatty acid profile of developing Camelina sativa seeds, *Industrial Crops and Products*, 50, 673-679.
- Sainger, M., Jaiwal, A., Sainger, P. A., Chaudhary, D., Jaiwal, R. ve Jaiwal, P. K., 2017, Advances in genetic improvement of Camelina sativa for biofuel and industrial bio-products, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 68, 623-637.
- Schill, S.R., 2008. Walking a Tightrope. <http://www.biodieselmagazine.com/articles/2124/walking-a-tightrope> (22.09.2018).
- Schillinger W. F., Wysocki D. J., Chastain T. G., Guy S.O. ve Karow R. S., 2012. Camelina: Planting Date and Method Effects on Stand Establishment and Seed Yield, *Field Crops Research* 130(2012), 138-144.
- Sheehan, J., Dunahay, T., Benemann, J. ve Roessler, P., 1998. A Look Back at the U.S. Department of Energy's Aquatic Species Program Biodiesel from Algae. U.S. Department of Energy's Office of Fuels Development, ABD.
- Solis, A., Vidal, I., Paulino, L., Johnson, B. and Berti, M.T., 2013. Camelina seed yield response to nitrogen, sulfur, and phosphorus fertilizer in South Central Chile. *Industrial Crops and Products*, 44: 132-138.
- Szczepiot, M., 2002. Effect of Mineral Fertilization on Yielding of Spring False Flax and Crambe. *Rosl Oleiste*, 23, 141-150.
- Urbaniak, S. D., Caldwell, C. D., Zheljaskov, V. D., Lada, R. ve Luan, L. 2007. The effect of cultivar and applied nitrogen on the performance of *Camelina sativa* L. in the Maritime Provinces of Canada. *Can. J. Plant Sci.*, 88, 111-119.
- Urbaniak, S. D., Caldwell, C. D., Zheljaskov, V. D., Lada, R. ve Luan, L. 2008. The Effect of Seeding Rate, Seeding Date and Seeder Type on The Performance of *Camelina sativa* L. in The Maritime Provinces of Canada. *Can. J. Plant Sci.*, 88, 501-508.
- Vollmann, J., Damboeck, A., Eckl, A., Schrems, H. and Ruckenbauer, P., 1996. Improvement of *Camelina sativa*, an underexploited oilseed. p. 357-362. In: J. Janick (ed.), *Progress in new crops*. ASHS Press, Alexandria, VA.
- Waraich, E. A., Ahmed, Z., Ahmad, R., Saifullah, M. Y. A., Naeem, M. S. ve Rengel, Z., 2013, *Camelina sativa*, a climate proof crop, has high nutritive value and multiple-uses: a review, *Australian Journal of Crop Science*, 7 (10), 1551.
- Warwick, S. I., 2011. Brassicaceae in Agriculture Plant Genetics and Genomics: Crops and Models, 9(2011), 33-65.
- Yıldırım, H., 2015. Azot ve Fosfor Dozlarının Ketencik [*Camelina Sativa* (L.) Crantz] Bitkisinde Bazı Verim ve Kalite Bileşenlerine Etkileri (Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Konya
- Yılmaz, G., Kınay, A., Ayışığı., 2014. Ketencik (*Camelina sativa*) Bitkisinin Tanıtımı ve Yetiştiriciliği. *Enerji Tarımı ve Biyoyakıtlar* 4. Ulusal Çalıştayı, sayfa:195-201, 28-29 Mayıs 2014, Samsun.

- Yılmaz, G. ve Dökülen, Ş., 2018. Tokat-Kazova Şartlarında Farklı Azot Dozlarının Ketencikte (*Camelina sativa*) Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. (Devam ediyor).
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metotları. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No: 121, Teknik Yayın No: 56, Ankara.
- Zubr, J., 1997. Oil-seed crop: *Camelina sativa*. Industrial Crops and Products, 6, 113-119.
- Zubr, J., 2002. Qualitative Variation of *Camelina sativa* Seed From Different Locations. Industrial Crops and Products, 17, 161-169



7. EKLER (DENEMEYLE İLGİLİ RESİMLER)



Resim 1. Ketencik parsellerinin ekime hazırlanması



Resim 2. Ketencik parsellerinin ekim işlemi



Resim 3. Ketencik parsellerinden çıkış sonrası görüntüler



Resim 4. Ketencik parsellerinden bir görüntü



Resim 5. Ketencik parsellerinden bir görüntü



Resim 6. Ketencik parsellerinde çiçeklenme döneminden bir görüntü



Resim7. Danışmanım Prof. Dr. Güngör YILMAZ' la gözlem alırken



Resim 8. Hasat olgunluğundaki ketencik parselinden bir görüntü



Resim 9. Hasat olgunluğundaki ketencik bitkisi



Resim 10. TOGÜ-1 genotipine ait hasat dönemi görüntüsü



Resim 11. TOGÜ-2 genotipine ait hasat görüntüsü



Resim 12. Hasat edilen bitki örneklerinin kurutulmasına ait görüntüler



Resim 13. Ketencik bitkisinden tohumların ayrılması



Resim 14. Ketencik tohumlarına ait görüntü

8. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Semra DEMİRLER

Doğum Yeri ve Yılı : Artova 11.11.1984

Medeni Hali : Evli

Telefon : 544 231 98 47

e-mail : semray_demirler@hotmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	: Tokat Teknik Lisesi (Bilgisayar)	2002
Üniversite	: Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat (Tarım Ekonomisi)	2009
Yüksek Lisans	: Gaziosmanpaşa Üniversitesi, FBE, Tarla Bitk. ABD	2020

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2014-Devam ediyor	Kazova Sulama Birliği	Birlik Müdürü