T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

AZOT VE FOSFOR DOZLARININ KETENCİK [*Camelina sativa* (L.) Crantz] BİTKİSİNDE BAZI VERİM VE KALİTE BİLEŞENLERİNE ETKİLERİ

Hasan YILDIRIM

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Aralık -2015
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AZOT VE FOSFOR DOZLARININ KETENCİK [*Camelina sativa* (L.) Crantz] BİTKİSİNDE BAZI VERİM VE KALİTE BİLEŞENLERİNE ETKİLERİ

Hasan YILDIRIM

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman
Prof. Dr. Mustafa ÖNDER
2015, 43 Sayfa

Jüri

Prof. Dr. Nilgün BAYRAKTAR
Prof. Dr. Fikret AKINERDEM
Prof. Dr. Mustafa ÖNDER

Bu araştırma, Konya ekolojik şartlarında ketencik [*Camelina sativa* (L.) Crantz] bitkisine 4 farklı dozdaki azot (7.5, 10.0, 12.5 ve 15.0 kg/da) ve fosfor (5.0, 7.5, 10.0 ve 12.5 kg/da) uygulamasının bazı verim ve kalite bileşenleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2013 yılında yapılmıştır. Tarla denemesi, "Tesadüf Bloklarında Faktöriyel Deneme Deseni"ne göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırma sonucunda farklı dozlardaki azot ve fosforun ketencik bitkisinde çiçeklenme süresi, vejetasyon süresi, bitki boyu, ilk kapsül yüksekliği, tane verimi, yağ oranı ve yağ verimi üzerine etkilerinin istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. Gübre dozlarının ortalaması olarak; çiçeklenme süresi 58.67-69.33 gün, vejetasyon süresi 105.33-116.67 gün, bitki boyu 83.24-95.28 cm, ilk kapsül yüksekliği 71.00-80.09 cm, kapsül sayısı 75.33-117.17 adet/bitki, kapsüldeki tohum sayısı 13.83-16.67 adet/kapsül, bin tane ağırlığı 0.82-1.06 g, tane verimi 71.12-197.90 kg/da, yağ oranı % 24.02-29.33 ve yağ verimi 20.87-57.93 kg/da değerleri arasında değişim göstermiştir.

Genel olarak değerlendirme yapıldığında, artan azot uygulaması ile çiçeklenme süresi, vejetasyon süresi, bitki boyu ve ilk kapsül yüksekliğine ait değerler artarken, kapsülde tohum sayısı, tane verimi, yağ oranı ve yağ veriminin ise azaldığı belirlenmiştir. Bununla birlikte artan fosfor uygulaması ile, bitkideki kapsül sayısı ve kapsüldeki tohum sayısında artış gözlenirken, bin tane ağırlığında ise bir azalma olduğu görülmüştür.

Araştırmada, 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 yine 7.5 kg/da azot x 7.5 kg/da fosfor uygulamasında elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ketencik, adaptasyon, gübre, kalite, verim, yağ.

ABSTRACT

MS THESIS

EFFECTS OF NITROGEN AND PHOSPHORUS DOSES ON SOME OF THE YIELD AND QUALITY COMPONENTS IN CAMELINA [*Camelina sativa* (L.) Crantz]

Hasan YILDIRIM

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
IN FIELD CROPS

Advisor: Prof. Dr. Mustafa ÖNDER

2015, 43 Pages

Jury
Prof. Dr. Nilgün BAYRAKTAR
Prof. Dr. Fikret AKINERDEM
Prof. Dr. Mustafa ÖNDER

Aim of this research was determinated 4 different nitrogen doses (7.5, 10.0, 12.5 and 15.0 kg da^{-1}) and phosphorus (5.0, 7.5, 10.0 and 12.5 kg da^{-1}) on some of the yield and quality characteristics of false flax [*Camelina sativa* (L.) Crantz] grown Konya ecological conditions during 2013 spring season. Field trial was set up according to "Factorial Design in Randomized Blocks" with 3 replications. Results of the study showed statistically importance on the following characteristics; days to flowering, days to harvest, plant height, first capsule height, seed yield, oil ratio and oil yield. Mean of the fertilizer doses showed the ranges; 58.67-69.33 days for days to flowering, 105.33-116.67 days for days to harvest, 83.24-95.28 cm for plant height, 71.00-80.09 cm for first capsule height, 75.33-117.17 for capsule per plant, 13.83-16.67 for number of seed per capsule, 0.82-1.06 g for one thousand seed yield, 71.12-197.90 kg da^{-1} for seed yield, 24.02-29.33% for oil ratio and 20.87-57.93 kg da^{-1} for oil yield.

According to general meaning, increased nitrogen doses caused increases days of flowering, days to harvest, plant height and first capsule height while decreasing of number of seed per capsule, seed yield, oil ratio and oil yield. Additionally, increased dose of the phosphorus caused to an increase on number of capsule per plant and number of seed per capsule while decreasing of one thousand seed weight.

Combinated affect of the research, the highest seed yield 197.90 kg da^{-1} was obtained from 7.5 kg da^{-1} dose of nitrogen and same dose of phosphorus, the highest oil ratio 29.33% was obtained from 15.0 kg da^{-1} dose of nitrogen and 10.0 kg da^{-1} dose of phosphorus and the highest oil yield57.93 kg da^{-1} was obtained from 7.5 kg da^{-1} dose of nitrogen and same dose of phosphorus that are shown as advisable.

Keywords: False flax, adaptation, fertilizer, quality, yield, oil.

ÖNSÖZ

Marjinal alanların değerlendirilmesi, nadas alanlarının daraltılması ve kışlık olarak yetiştirilebilmesi nedeniyle Ülkemiz için alternatif bir yağ bitkisi potansiyeli taşıyan ketencik bitkisinin bu tez çalışması kapsamında araştırma konusu olarak belirlenmesinden, sonuçların yazımına kadar her konuda bana çalışma azmi ve cesareti veren, ilgi ve yardımlarını esirgemeyen, sosyal hayatımda her zaman desteğini ve değerli vaktini sabırla ayıran, bütün çalışmalarım, lisans ve yüksek lisansım boyunca akademik ve özel hayatımda ilgisini, desteğini ve manevi varlığını her daim hissettiğim, kıymetli zamanını bana ayırarak kişisel ve akademik gelişimime sonsuz katkısı olan insani ve akademik olarak izini takip ettiğim danışmanım sayın Prof. Dr. Mustafa ÖNDER ve kıymetli ailesine en derin şükranlarımı sunarım.

Tez çalışmam süresince anlayışını, akademik bilgisini ve kıymetli vaktini hiç çekinmeden şahsım için harcayan KONYA TİCARET ODASI KARATAY ÜNİVERSİTESİ REKTÖRÜ Prof. Dr. Bayram SADE' ye, Konya Teknokent Yönetim Kurulu Başkanı Prof. Dr. Süleyman SOYLU' ya ve Teknokent Genel Müdür Yardımcısı Yeliz ERENLER' e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Arazi çalışmalarımda ve sosyal hayatta sürekli desteğini gördüğüm, varlığını her koşulda yanımda hissettiğim, her durumda dayanağım ve yol arkadaşım olan manevi abim Dr. Ali KAHRAMAN' a , samimiyetle ve gayretle her durumda desteklerini gördüğüm Uzman. Musa SEYMEN' e , Araş. Gör. Furkan ÇOBAN'a ve ailelerine,

İş hayatımda desteğini esirgemeyen ve bana her koşulda yardımcı olmaya çalışan çalışma arkadaşım Güvenç TEKNEOĞLU ve kıymetli eşine,

Tarla çalışmalarımda hep desteklerini hissettiğim Konya Şeker A.Ş.ye Ar-Ge müdürü Tamer DEĞER' e ve Konya Şeker Yaylapınar Tesisi personeline,

Hayatım boyunca desteklerini, anlayışlarını ve özverilerini esirgemeyen çok kıymetli aileme sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Bu tez çalışması; varlığında her zaman güven duyduğum, duruşuyla örnek aldığım rahmetli dedem Hasan YILDIRIM' ın ruhuna ithaf edilmiştir.

Hasan YILDIRIM
KONYA-2015

İÇİNDEKİLER

.....

ÖZET iv

ABSTRACT v

ÖNSÖZ vi

İÇİNDEKİLER vii

SİMGELER VE KISALTMALAR viii

1. GİRİŞ 1

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI 5

3. ARAŞTIRMA YERİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ 11

3.1. İklim Özellikleri 11
3.2. Toprak Özellikleri 13

4. MATERYAL VE YÖNTEM 14

4.1. Materyal 14
4.2. Yöntem 14

5. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA 20

5.1. Çiçeklenme Süresi 20
5.2. Vejetasyon Süresi 21
5.3. Bitki Boyu 23
5.4. İlk Kapsül Yüksekliği 24
5.5. Kapsül sayısı 26
5.6. Kapsüldeki Tohum Sayısı 27
5.7. Bin Tane Ağırlığı 28
5.8. Tane Verimi 30
5.9. Yağ Oranı 32
5.10. Yağ Verimi 34
5.11. Korelasyon Analizi 36

6. SONUÇ VE ÖNERİLER 38

KAYNAKLAR 40

ÖZGEÇMİŞ 43

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

kg:	Kilogram
g:	Gram
m:	Metre
m^2:	Metrekare
cm:	Santimetre
mm:	Milimetre
da:	Dekar
ha:	Hektar
Ca:	Kalsiyum
Fe:	Demir
K_2O:	Potasyum
P:	Fosfor
S:	Kükürt
$CaCO_3$:	Kireç
^0C:	Santigrad derece

Çizelgelerdeki F değeri üzerinde verilen ******: % 1 seviyesinde önemli ($p<0.01$)
*****: % 5 seviyesinde önemli ($p<0.05$)

1. GİRİŞ

Günümüzde, dünya nüfusunun giderek artması nedeniyle gıda maddeleri tüketimi ve dolayısıyla bitkisel yağ tüketimi de artmaktadır. Bununla birlikte, son yıllarda bitkisel yağların gıda sektörünün yanı sıra biyodizel üretiminde de kullanılması neticesinde, bitkisel kaynaklı yağlar enerji sektörünün de hammaddesi haline gelmiştir. Bu nedenlerle yağların gıda, enerji ve kimyasal sektörlerde yoğun olarak kullanılması sonucunda yağ bitkileri günümüzde stratejik bir ürün durumuna gelmiştir.

İnsanlar, günlük faaliyetlerini normal olarak yerine getirebilmek için toplam 2800-3000 kaloriye ihtiyaç duymaktadır. Söz konusu ihtiyacın % 30-35'inin (850-900 kalori) ise yağlardan alması gerekmektedir. Her bir gram yağın 9,3 kalorilik enerji verdiği göz önüne alındığında, normal bir insanın günde yaklaşık 95 g yağ alması gerekmektedir. Normal beslenme kurallarına göre, insanlar gereksinim duydukları toplam yağın 1/3'ünü sıvı olarak yemeklerle, 1/3'ünü katı yağ olarak kahvaltılarda ve 1/3'ünü de peynir, süt, fındık gibi besinlerle almalıdırlar. Yapılan hesaplamalara göre; yemeklerde ve kahvaltılarda alınması gerekli toplam yağ miktarı günlük 63 g'dır. Bu ise yılda kişi başına 23 kg yağ demektir. Normal beslenme kurallarına göre bir insanın ihtiyacı olan yağ miktarı 23 kg olması gerekirken, bu miktar ülkemizde 2007 yılında 19,8 kg (Arıoğlu, 2007), aynı dönemde AB ülkelerinde 35 kg ve dünya genelinde ise kişi başına 15 kg/yıl olarak gerçekleşmiştir.

Ülkelerin genel beslenme alışkanlıklarına ve iklimine bağlı olarak insanların günlük yağ tüketimi farklılık göstermektedir. Özellikle soğuk iklimin hüküm sürdüğü kuzey ülkelerinde insanlar günlük enerji ihtiyacının % 55-60'ını yağlardan karşılarken, bu oran sıcak ülkelerde % 20-25'e kadar düşmektedir (Kesim, 1999).

Türkiye'de, iklim ve toprak özellikleri dikkate alındığında, yağlı tohumlu bitkilerin üretimi bakımından büyük bir potansiyel bulunmasına rağmen, ekim alanlarının artış gösterdiği yıllarda bile, yağ ihtiyacını karşılayacak düzeyde üretim gerçekleştirememektedir. Türkiye'nin yağlı tohum üretimine ait resmi veriler değerlendirildiğinde, 2013 yılında 720 bin ha alanda, 1.88 milyon ton üretim gerçekleşmiştir (Anonim, 2013). Bu üretim değerleri doğrultusunda ihtiyacımız karşılanmadığı için ülkemiz ithalatçı durumuna düşmektedir. Türkiye, bitkisel yağ ihtiyacının yaklaşık % 70'ini yağlı tohum ve ham yağ ithalatı ile karşılamaktadır. 2012 yılında yağlı tohum ve türevlerinin ithaline toplam 3.63 milyar dolar döviz ödenmiştir (Önder, 2013). Bu noktadan hareketle, Ketencik [*Camelina sativa* (L.) Crantz] bitkisi,

ülkemizdeki bitkisel yağ açığını azaltmada kullanabileceğimiz alternatif bir yağ bitkisi olma yönünde ümitvar sayılabilir.

Ketenciğin tarımının yaygınlaştırılması ile her yıl ham yağ ve tohum ithalatı için önemli miktarda ödenen dövizden tasarruf edilebilecektir. Kuraklığa toleranslı olduğu için nadas alanlarını daraltmada yardımcı olabilecek bitkilerden birisidir. Ülkemizin yemeklik yağ açığının karşılamasının yanı sıra, yine ihtiyaç duyulan biyodizeli de temin edebilecek nitelikte görülmektedir. Ayrıca, hayvan yemi, kozmetik sanayi gibi sektörlerin hammadde ihtiyacını da karşılayabilir. Ketencik bitkisinin tarımının yaygınlaşması ve beraberinde bu bitkiyi hammadde olarak kullanan sektörlerin gelişmesiyle işsiz vatandaş sayısında bir azalma olması beklenmektedir.

Güncel resmi veriler incelendiğinde, 2014 yılı itibarıyla Türkiye'de yağlı tohum üretiminin %46,68'i ayçiçeğinden, %39,64'ü pamuk tohumundan (çiğit), % 4,27'si soyadan, %3,1'i kanoladan ve % 6,3'ü de yerfıstığı, aspir, keten tohumu, kenevir tohumu, haşhaş tohumu ve susamdan karşılanmaktadır. Ülkemizde yağ üretiminde kullanılan yağlı tohumun %52'si yurt içinde üretilirken geriye kalan %48'lik kısmı ise ithal edilmektedir. Yağ arzının %52'si doğrudan ithal ham yağ olarak karşılanırken, kalan %48'lik kısmı ise yağlı tohumlardan üretilmektedir. Ülkemizdeki yağ arzının %74,5'i ithal kaynaklardan ve sadece %25,5'i yerli üretimden karşılanmaktadır. Diğer taraftan ülkemizde kullanılan bitkisel yağ 2014 yılı verilerine göre yaklaşık 2,9 milyon ton civarındadır. Bu miktarın %53,9'u margarin ve sıvı yağ olarak iç tüketimde kullanılırken, %30,2'si margarin ve sıvı yağ olarak ihraç edilmektedir. Kalan %15,9'u sanayide girdi olarak kullanılmaktadır. Dış ticaret bağlamında değerlendirdiğimizde ürettiğimiz bitkisel yağın bir kısmını ihraç etmemize rağmen bitkisel yağ tüketiminde dışa bağımlı olduğumuz açıkça görülmektedir (Anonim, 2014).

Önemli bir yağ bitkisi olan Ketencik *Brassicaceae* familyasının *Camelina* cinsi içinde yer almaktadır. Ketenciğin, *Brassicaceae* familyası içinde yer alan ve yaygın olarak bilinen 6 Camelina türünden (*C. sativa, C. laxa, C. rumelica, C. microcarpa, C. hispida ve C. anomala*) birisi [*Camelina sativa* (L.) Crantz] olduğu bilinmektedir (Davis, 1965). Yapılan kaynak araştırmaları sonucunda, ülkemizde ketencik bitkisinde yapılan çalışmaların oldukça sınırlı olduğu görülmektedir.

Dünyada kültürü yapılan ketencik çeşitleri tek yıllık olmakla birlikte, yabani formları çok yıllıktır. Bitki habitusu tek gövde şeklinde olup, bitki boyu 25-100 cm arasında değişmektedir. Gövde yuvarlak olup genellikle aşağıdan dallanır. Ketencik bitkisinin çiçek formu 4 adet taç yaprak, 4 adet çanak yaprak, 6 adet erkek organ, 1 adet

dişi organdan oluşmaktadır. Ketencik, autogame (kendine dölek) bir bitki olup, böceklerin ziyareti ile yabancı döllenebilir. Meyve kapsül biçiminde olup, 0.7-2.5 mm çapındadır. Portakal renginden kahverengine kadar değişen renktedir. Kapsülünde 8-16 adet tohum bulundurur. Tohumlar koyu sarıdan açık kahverengine kadar değişir. Çok küçük olan ketencik tohumunun 1000 tane ağırlığı 0,8-1,8 gr arasında değişmektedir (Kurt ve Seyis, 2008). Araştırmacılar, ketenciğin Türkiye'de marjinal alanlarında değerlendirebilecek alternatif bir yağ bitkisi olduğunu belirtmişlerdir. Yazlık çeşitlerin yetişme süresinin yaklaşık 120 gün civarında olduğu, çimlenmeden itibaren yaklaşık 60 günde çiçeklenme periyoduna ulaştığı, diğer taraftan Samsun ekolojik koşullarında kışlık olarak Kasım ayı içinde ekildiğinde Haziran ayı sonunda hasat edilebileceğini ifade etmişlerdir (Kurt ve Seyis, 2008).

Ketencik, kuraklığa karşı toleranslı olarak bilinmektedir. Ağır killi ve organik toprak hariç farklı iklim ve toprak yapısına sahip çok değişik alanlarda yetişebilmektedir. Kuru alanlarda, zayıf topraklarda ve yüksek rakımda yetişebilir (Harrison, 2011; El Bassam, 2010). Bu nedenle ülkemizdeki böyle alanların değerlendirilmesinde kullanılabilecek alternatif bir bitkidir. Ketencik bitkisi hastalık ve zararlılara karşı dayanıklıdır. Laboratuvar ve tarla koşullarında yapılan çalışmalar doğrultusunda ketencik bitkisinin çeşitli insektisitlere dayanıklı olduğu saptanmıştır (Harrison, 2011). Ketencik bitkisi yağı ve küspesi ayrı olarak değerlendirilmektedir. Ketencik yağı, yapısında yağı stabil hale getiren tokoferol gibi bir çok antioksidantları bulundurduğunu bildirmiştir (Zubr, 1997).

Ketencikteki yağ oranı yazlık ve kışlık çeşit olmasına göre değişmektedir. İçerisinde yaklaşık olarak % 30-40 oranında yağ bulundurur. Ketencik yağı yüksek oranda doymamış yağ asitleri içerir. Ketencik yağının %35-45'ini linolenik asit (Omega-3 yağ asidi) ve % 15-20'sını linoleik asit (Omega-6 yağ asidi) oluşturmaktadır. (Kurt ve Seyis, 2008).

Soğuk pres yöntemi ile ketencik tohumunun yağı alındıktan sonra geriye kalan posası yaklaşık olarak % 10-14 yağ, % 40 protein, % 13 lif, % 5 mineral madde, az miktarda da vitamin ve diğer maddeler ihtiva etmektedir. Posasının proteini arjinin, lisin, methiyonine ve treonin gibi temel amino asitlerin varlığı ile karakterize edilir. Küspesindeki glukosinolat miktarı *Brassicaceae* familyasındaki diğer türlere göre daha azdır ve içerisinde çok az miktarda uçucu izotiyosiyanat vardır. Bu değerleri ile ketencik küspesi hayvan yemi olarak kullanılan soya küspesiyle yarışabileceği ifade edilmiştir (Pilgeram ve ark., 2007; Zubr, 1997; Korsud ve ark., 1978).

Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu (EPDK)'nun 2011'de yayımladığı iki tebliğ ile 2013 yılından itibaren benzin ve motorine yerli tarım ürünlerinden imal edilen etanol ve biyodizel katılması zorunluluğu getirilmiştir. Benzin ve motorine % 3'lük bir harmanlama yapılması zorunlu hale getirilmesi durumunda 493 bin metreküp biyodizel ve 80 bin metreküp biyoetanole ihtiyaç bulunmaktadır (Anonim, 2011). Günümüzde artan bu biyodizel ihtiyacı göz önünde bulundurulursa ketencik tarımının önemi daha da artmaktadır.

Bu araştırmada, Konya ekolojik şartlarında 2013 yılında ilkbaharda toprak tavında iken ekilen ketencik bitkisinde, 4 farklı azot (7.5, 10, 12.5 ve 15 kg/da) ve 4 farklı fosfor (5, 7.5, 10 ve 12.5 kg/da) dozu uygulanması neticesinde verim ve bazı agronomik özelliklerindeki değişim incelenerek, bölge için uygun gübre dozlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Ketencik [*Camelina sativa* (L.) Crantz] bitkisi ile ilgili olarak yapılan araştırmalar bu kısımda özetlenmiştir.

İncekara (1964), Ketenciğin Cruciferae familyasına ait bir yağ bitkisi olduğunu ve tohumlarında % 25-30 arasında yağ bulunduğunu ifade etmiştir. Araştırıcı, bin tane ağırlığının 0,7-1,6 g arasında olduğu için tohum yatağının çok iyi hazırlanması gerektiğini ifade etmiştir. Ketencik hasadının, kapsülünü çatlatmadığı için tam olgunlaşmanın gerçekleştiği dönemde yapılması gerektiğinin ve tane veriminin 80-130 kg/da aralığında değişim gösterdiğini tespit etmiştir.

Robinson ve Nelson (1975), ketencik yağının pestisitlerin etkinliğini arttırmak amacıyla katkı maddesi olarak kullanılabileceği gibi pestisitlere katılan petrol yağının yerine de kullanılabileceğini ifade etmiştir.

Ketencik tohumlarında % 28-37 arasında yağ bulunduğunu ifade eden Atakişi (1991), bitkinin 40-70 cm arasında boylandığını, ince, çok dallı ve sapın üst kısmında dallanmanın olduğunu, bin tane ağırlığının 0.7-1.6 g arasında değiştiğini, tohumunda ortalama % 32 oranında yağ, % 26 ham protein, % 17.4 karbonhidratlar ve % 24. 6 diğer maddeleri ihtiva ettiğini belirtmiştir. Bu araştırıcı, ketenciğin yazlık olarak yetiştirildiğini, 130-150 gün arasında yetiştirme süresine sahip olduğunu ve tohum veriminin 100 kg/da civarında olduğunu belirlemiştir.

Erzurum bölgesinde 2 yıl süre ile (1987-1988) 3 farklı sıra aralığında (40, 50, 60 cm) ekim yapılan bir araştırmada (Kara, 1994), sıra aralığı mesafesinin ketenciğin bitki boyu, bitki başına düşen dal sayısı, 1000 tohum ağırlığı, yağ ve protein oranı üzerine istatistiki olarak önemsiz olmasına rağmen, yağ ve protein verimi üzerine etkisi istatistiki olarak önemli çıkmıştır.

Vollmann ve ark. (1996), verim denemesi amacıyla yaptıkları çalışmada, melezleme tekniği ile elde ettikleri 10 ketencik hattını 2 yıl süre ile Avusturya'da 2 ayrı bölgede araştırma yürütmüllerdir. Genotipler arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olduğu bu araştırmada, 10 ketencik genotipinin hem tohum verimi hem de yağ içeriği bakımından yıl x bölge interaksiyonu önemli çıkmıştır. Ancak genotip x yıl ve genotip x bölge interaksiyonları tohum verimi için önemli iken yağ içeriği için önemsiz çıkmıştır. Tohum verimi 1993 yılında 105-170 kg/da arasında iken bu değer 1994 yılında 145-325 kg/da arasında gerçekleşmiştir. Her iki bölgede de yağ içeriği 1993 yılında % 40.0-45.5, 1994 yılında ise % 38.5-42.5 aralığında tespit edilmiştir.

Dekara atılacak tohum miktarı ve azotlu gübrelemenin ketencik bitkisinde tane verimi üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada (Agegnehu ve Honermeier, 1997) tınlı-kumlu karakterdeki toprakta üç yıl boyunca deneme yürütülmüştür. Tohum miktarı ve azotlu gübre dozlarının ortalaması olarak dekara verim 1993'de 134 kg, 1994'te 116 kg ve 1995'te 180 kg olmuştur. En yüksek verim (228 kg/da) 12 kg/da azotlu gübre uygulaması ve m^2'ye 400 tohum kullanıldığında elde edilmiştir. Ekimde, 800 tohum/m^2 gibi fazla miktarda tohum kullanıldığında bitkideki dal ve kapsül sayısı ile kapsüldeki tohum sayısı ve bitkideki tohum ağırlığında azalma meydana gelmiştir. Tohum miktarı ve azotlu gübrelemeden bin tane ağırlığı etkilenmemiştir. Çalışma neticesinde, yağ oranı % 37 ile % 43 aralığında belirlenmiştir.

Danimarka'da 1994-1995 yıllarında araştırmacı Zubr (1997) tarafından yürütülen bir çalışmada ketenciğin kuraklığa nispeten dayanıklı olduğunu, yazlık çeşitlerin vejetasyon süresinin yaklaşık olarak 120 gün olduğunu, kışlık çeşitlerin Kuzey ve Orta Avrupa'da Temmuz ayının sonundan önce hasadının yapılabileceğini ifade etmiştir. En uygun sıra arası mesafesinin 10-13 cm olduğunu, dekara atılacak tohumluk miktarının bin tane ağırlığı ile toprağın nem durumuna göre 0.5-0.7 g arasında değiştiğini ifade etmiştir. Aynı araştırmada ketenciğin azot isteğinin düşük olduğu, 10 kg/da saf N uygulanmasının yeterli olduğu ve azotlu gübrenin en uygun uygulama zamanının kışlık çeşitlerde erken ilkbaharda, yazlık çeşitlerde ise 4-6 yapraklı olduğu dönemde gerçekleştiği saptanmıştır. Araştırıcı, yetişme döneminde hiçbir kimyasal insektiside ve funguside ihtiyaç duymamıştır. Yazlık çeşitlerin verimi 260 kg/da iken kışlık çeşitlerin verimi 330 kg/da olarak belirlenmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü 1995 yılında, ilkbahar dönemindeki olağan dışı soğuk ve nemli havalar kök çürüklüğü (*Sclerotinia sclerotiorum*) ve kurşuni küf (*Botrytis cinerea*) hastalıklarından dolayı önemli miktarda verim kayıplarına neden olmuştur. Araştırma sonucunda, yazlık çeşitlerin yağ oranı % 42, kışlık çeşitlerin yağ oranı ise % 45 olarak tespit edilmiştir.

Crowley (1999), farklı zamanlarda ekim yaptığı ketencik bitkisinde sonbahar ekiminde tohum verimini ortalama olarak 360 kg/da ile 400 kg/da arasında ilkbahar ekiminde ise 160 kg/da ile 270 kg/da arasında tespit ettiğini ifade etmiştir.

Szczebiot (2002), ketencikte en yüksek tane veriminin; azotun bölünmüş dozlar halinde verilmesi ile ve toplam 8 kg/da doz uygulanması sonucunda alındığını ifade etmiştir.

Akk ve Ilumae (2005), ketencik ile bezelyenin karışık ekimini gerçekleştirdikleri araştırmada, en uygun karışımın 60 bitki/m^2 olduğunu ve bu durumda verimin 176,8

kg/da gerçekleştiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca yağ oranı %35-40, bin tane ağırlığını 1 gr, vejetasyon süresini 80.00-100.00 gün ve kapsüldeki tohum sayısının 8.00-10.00 adet aralığında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir.

Karahoca ve Kırıcı (2005), Çukurova ekolojik şartlarında kışlık olarak ekilen ketenciğe farklı dozlarda azot (0, 5, 10, 15, 20 kg/da) ve fosfor (0, 5, 10, 15, 20 kg/da) uyguladıkları araştırmada, azot ve fosfor dozlarının ortalama olarak; tohum verimi 45.51 - 256 kg/da, yağ oranı % 24.0- 32.67, bitki boyu 43.83- 89.40 cm, dal sayısı 2.20 -12.83 adet/bitki, kapsül sayısı 33.20 -593.10 adet/bitki, kapsüldeki tohum sayısı 7.87 - 11.00 adet/kapsül, bin tane ağırlığı 1.13- 1.40 g, yağ verimi 12.06 - 72.39 kg/da, protein oranı % 23.40 -37.83 arasında değişmiştir. Bu araştırmada en yüksek tohum verimi (256 kg/da) 20 kg/da N ve 20 kg/da P_2O_5 uygulandığı parsellerden, en yüksek yağ oranı (% 32.67) 10 kg/da N ve 10 kg/da P_2O_5 uygulandığı parsellerden, en yüksek protein oranı (% 37.83) 15 kg/da N ve 15 kg/da P_2O_5 uygulandığı parsellerden ve en yüksek yağ verimi (72.39 kg/da) 15 kg/da N ve 15 kg/da P_2O_5 uygulandığı parsellerden elde edilmiştir.

Mason (2009a), 12 farklı ketencik genotipinin verim ve bazı agronomik özelliklerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada, metrekaredeki bitki sıklığı, çıkış, çiçeklenme ve vejetasyon süresi, bitki boyu, tohum verimi, yağ oranı ve yağ verimi değerleri incelenmiştir. bitkilerin ortalama olarak 28 günde çıkış yaptığını, 44 günde çiçeklendiğini ve 87 günde hasat olgunluğuna geldiğini tespit etmiştir. Ayrıca, ortalama olarak bitki boyu 93.98 cm, tohum verimi 255.47 kg/da, yağ oranı % 39.30, yağ verimi 100.91 kg/da olarak belirlenmiştir. Bitkideki çiçek salkımı sayısı ortalama 9 adet, salkımdaki kapsül sayısı 18 adet ve kapsüldeki tohum sayısı ise ortalama 11 adet olarak tespit edilmiştir. Bin tane ağırlığı 1.19 g ve bitki başına tohum verimi ise 2.25 g olarak belirlenmiştir. Çiçeklenme süresi ve yağ verimi gibi agronomik özelliklerin ekim sıklığından etkilendiğini ifade eden araştırıcı, düşük ekim sıklığında bitkideki çiçek salkımlarının ve salkımdaki kapsül sayısının arttığını, diğer taraftan ekim sıklığının bin tane ağırlığı ve kapsüldeki tohum sayısını etkilemediğini ortaya koymuştur.

Mason (2009b), bir diğer çalışmasında, Northwestern Montana (USA) ekolojisinde ketenciğin verim ve bazı agronomik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 15 çeşit kullanılarak bir araştırma yürütmüştür. Çalışma sonucunda çeşitlerin ortalaması olarak vejetasyon süresinin 91 gün, çiçeklenme süresinin 50 gün, bitki boyunun 73.91 cm, tohum veriminin 235.87 kg/da, yağ oranının % 38.8 olduğu tespit edilmiştir.

Koncius ve Karcauskiene (2010) tarafından Vezaiciai/Litvanya ekolojisinde yapılan bir araştırmada, 5 farklı gübre dozu ($N_0P_0K_0$, $N_{30}P_{60}K_{60}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$, $N_{90}P_{60}K_{60}$, $N_{120}P_{60}K_{60}$), 6 farklı ekim tarihi (2008 yılı için 28 Nisan, 05 Mayıs, 10 Mayıs ve 2009 yılı için 8 Nisan, 13 Nisan, 18 Nisan) ve 3 farklı tohumluk miktarı (0.6 kg/da, 0.8 kg/da ve 1 kg/da) uygulamıştır. Araştırma neticesinde en iyi tohum verimi 2008 yılında $N_{60}P_{60}K_{60}$ gübreleme formunda 28 Nisan'da dekara 0.8 kg tohum kullanarak; dekarda 67 kg tohum verimi elde etmiştir. 2009 yılında ise yine aynı gübre dozunda 8 Nisan ekiminde dekara 0.8 kg tohum kullanarak dekarda 74 kg tohum verimi elde edilmiştir.

Mason (2010), yine Northwestern-Montana'da (USA) ketenciğin verim ve bazı agronomik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yaptığı bir diğer çalışmada, 18 çeşit kullanarak 301 bitki/m^2 ekim sıklığında yetiştirilen çeşitlerin ortalaması olarak çiçeklenme süresini 50 gün, vejetasyon süresini 98 gün, bitki boyunun 95.25 cm, tohum veriminin 259.05 kg/da, yağ oranını % 32.60 ve yağ verimi ise 84.45 kg/da olarak belirlemiştir. Araştırma sonucunda çeşitlerin tohum ve yağ verimleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli çıkmıştır.

Sadhuram ve ark. (2010) tarafından 4 farklı zamanda (Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül), Yeni Delhi/Hindistan ekolojisinde ekilen ketencikte ekim zamanlarının ortalaması olarak bitki boyu 47.25-51.50 cm, vejetasyon süresi 82.00-86.00 gün, kapsüldeki tohum sayısı 11.4-12.8 adet ve tohum verimi 120.2-150.1 kg/da aralığında tespit edilmiştir.

Imbrea ve ark. (2011)'nın, ketencik bitkisinde farklı azot ve fosfor dozlarının yağ verimi üzerinde etkilerini inceledikleri çalışmada; hem azotlu hem de fosforlu gübrenin verim üzerinde pozitif etkilerinin olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmada kontrol (0 kg/da) ile 4 kg/da ve 6 kg/da olmak üzere 3 farklı fosfor dozu uygulanmış, verimin %13-28 arasında artış gösterdiği belirlenmiş olup,3 farklı dozdaki (0, 5, 10 kg/da) azot uygulamasının ise verimde %36-55 oranında artış gözlenmiştir. Yağ içeriği yönünden 10 kg/da azot ile fosforun kontrol dozunun (0 kg/da) birlikte uygulandığında %38.7 artış olurken, yağ içeriğinde azotun kontrol dozu (0 kg/da) ile 6 kg/da fosfor dozunun birlikte etkisi ise %42.5 artış belirlenmiştir.

Losak ve ark. (2011) tarafından ketencikte farklı dozlardaki azot gübresinin (6.3-12.7 kg/da) yağ verimini %37.10-39.80 oranında artırdığı ortaya konulmuştur.

Mason (2011) tarafından Northwestern-Montana (USA) ekolojisinde ketenciğin verim ve bazı agronomik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 15 çeşit kullanılarak yapılan bir diğer çalışmada, 322 bitki /m^2 ekim sıklığında yetiştirilen çeşitlerin

ortalaması olarak; vejetasyon süresi 98 gün, çiçeklenme süresi 63 gün, bitki boyu 106.68 cm, tohum verimi 257.94 kg/da, yağ oranı % 33.8 ve yağ verimi ise 87.14 kg/da olarak belirlenmiştir. Yapılan çalışmada çeşitlerin tohum ve yağ verimleri arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli çıktığı ifade edilmiştir.

Katar ve ark. (2012a) tarafından Ankara ekolojik koşullarında 8 farklı zamanda ekilen ketencikte yağ verimi 0.32 – 129.78 kg/da ve yağ oranı ise % 20.57-39.47 aralığında tespit edilmiştir.

Katar ve ark. (2012b) tarafından yine Ankara ekolojisinde yapılan bir başka araştırmada, 4 farklı zamanda (15 Mart, 1 Nisan, 15 Nisan ve 1 Mayıs) ekilen ketencik bitkisinde bitki boyu 47,88-71.12 cm, bin tane ağırlığı 0.42-0.46 g, tohum verimi 47.52-65.13 kg/da ve yağ oranı ise % 28.90-29.19 olarak tespit edilmiştir.

Katar ve ark. (2012c), Ankara ekolojisinde ketenciğin 2 yıl (2011 ve 2012) süre ile 4 farklı zamanda (1 Ekim, 15 Ekim, 1 Kasım ve 15 Kasım) ekilmesi neticesinde, 2011 ve 2012 yıllarında sırasıyla ortalama bitki boyu 103.41-67.17 cm, dal sayısı 13.08-9.81 adet/bitki, bin tane ağırlığı 1.239- 1.240 g, tohum verimi 281.27-87.81kg/da, yağ oranı % 37.15-25.16, yağ verimi ise 103.84-22.94 kg/da olarak tespit edilmiştir.

Katar ve ark. (2012d), Ankara ekolojik şartlarında yetiştirdikleri ketenciğin verim ve bazı agronomik özelliklerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, 11 farklı ketencik çeşidini, 2 yıl (2010 ve 2011) süre yetiştirmişlerdir. Araştırma sonucunda ortalama bitki boyu 51.42-65.02 cm, dal sayısı 6.69- 12.17 adet/bitki, bin tane ağırlığı 1.08- 1.23 g, tohum verimi 55.90- 93.84 kg/da, yağ oranı % 24.98- 31.89 ve yağ verimi ise 14.39- 30.10 kg/da aralığında tespit edilmiştir.

Kumari ve ark. (2012) tarafından Uttarakhand/Hindistan ekolojisinde yürütülen araştırmada, ketencik bitkisini 4 farklı sıra arası mesafede (20, 25, 30 ve 35 cm) ekmişlerdir. Yapılan çalışma çiçeklenme süresi 63.39-71.00 gün, bitki boyu 72.00-82.00 cm, yağ oranı % 35.86-38.71 ve tohum verimi 22.6-45.8 kg/da değerleri arasında değişim göstermiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda, sıra arası mesafelerinin tane verimi ve yağ verimleri üzerine etkilerinin istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir.

Çoban ve Önder (2014), Konya ekolojik şartlarında ketencik [*Camelina sativa* (L.) Crantz.] bitkisinde en uygun ekim sıklığının belirlenmesi amacıyla yaptıkları araştırmada, ketenciği 4 farklı sıra arası (10, 15, 20 ve 25 cm) mesafe ve 4 farklı sıra üzeri (2, 3, 4 ve 5 cm) mesafede ekerek önemli agronomik özellikleri belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda çıkış süresi 9.00-10.67 gün, çiçeklenme süresi 64.00-72.00 gün,

vejetasyon süresi 101.00-105.67 gün, bitki boyu 69.00-97.33 gün, kapsül sayısı 49.66-119.00 adet/bitki, kapsüldeki tohum sayısı 14.00-18.33 adet/kapsül, ilk kapsül yüksekliği 50.67-83.67 cm, bin tane ağırlığı 0.86-1.36 g, tane verimi 9.20-144.36 kg/da, yağ oranı %19.72-23.91 ve yağ verimi ise 2.19-34.68 kg/da değerleri aralığında değişim gösterdiği ifade edilmiştir.

Koç (2014), Konya ekolojik şartlarında ketencik [*Camelina sativa* (L.) Crantz.]'in en uygun ekim zamanının belirlenmesi amacıyla yaptığı araştırmada, sekiz farklı zamanda (20.09.2012, 30.09.2012, 09.10.2012, 19.10.2012, 10.03.2013, 20.03.2013, 30.03.2013, 10.04.2013) ekim yaparak verim ve bazı agronomik özellikleri belirlemiştir. Araştırma neticesinde ilkbahar ekimlerine ait değerler incelendiğinde, çiçeklenme süresi 70.00-89.00 gün, vejetasyon süresi 108.62-120.75 gün, bitki boyu 40.18-46.78 cm, kapsül sayısı 40.15-94.75 adet/bitki, kapsüldeki tohum sayısı 10.28-13.43 adet/kapsül, bin tane ağırlığı 0.79-0.89 g ve yağ oranı %22.72-27.40 aralığında değişim gösterdiği belirlenmiştir.

3. ARAŞTIRMA YERİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ

Bu bölümde denemenin kurulduğu yerin iklim ve toprak özellikleri verilmiştir.

3.1. İklim Özellikleri

Araştırmanın yapıldığı Konya Şeker San. Ve Tic. A.Ş.'ye ait Deneme Tarlasında (Yaylapınar Mevkii-Konya) 2013 ve uzun yıllara ait iklim verileri ile uzun yıllara ait ortalama iklim değerleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Konya İlinde Araştırmanın Yapıldığı 2013ve Uzun Yıllara (1980-2013) Ait Bazı Önemli Meteorolojik Değerler*

Aylar	Aylık Ortalama Sıcaklık (ºC)		Aylık Toplam Yağış (mm)		Aylık Ortalama Nispi Nem (%)	
	1980-2013	2014	1980-2013	2014	1980-2013	2014
Ocak	2,1	1,6	38,6	30,9	78,0	80,6
Şubat	3,6	4,9	35,5	27,9	66,8	70,6
Mart	5,9	7,6	26,4	25,9	65,5	59,79
Nisan	11,3	14,1	39,1	14,1	61,3	47,76
Mayıs	15,9	16,09	41,8	33,3	55,5	52,75
Haziran	20,5	20,21	20,3	29	48,3	45,7
Temmuz	23,8	25,66	7,8	2	39,8	32,55
Ağustos	23,5	25,90	5,1	1	40,9	32,19
Eylül	19,5	18,6	6,6	3,0	35,6	37,8
Ekim	12,5	10,8	48,5	12,1	61,1	45,0
Kasım	6,7	8,0	17,1	15,0	65,6	63,4
Aralık	3,5	-2,2	48,8	10,3	74,7	79,8
Ortalama (Vej. dönemi)	**13,4**	**14,5**	**31,9**	**25,58**	**57,65**	**51,5**
Toplam (Vej. dönemi)	**53,6**	**58,0**	**127,6**	**102,3**	**230,6**	**206,0**
Ortalama (Yıllık)	**12,8**	**12,3**	**-**	**-**	**55,7**	**53,2**
Toplam (Yıllık)	**-**	**-**	**356,8**	**209,6**	**-**	**-**

*Değerler Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden alınmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü 2014 yılına ait sıcaklık ortalamaları (12,3ºC), uzun yıllar ortalaması (12.8ºC) ile paralellik göstermiştir. Toplam yağış bakımından 2014 yılına ait değer 209,6 mm olurken, uzun yıllar ortalaması 356.8 mm olup, 2014 yılı toplam yağış miktarı uzun yıllar ortalamasından düşük olduğu görülmektedir. Uzun yıllar ortalaması ve 2014 yılına ait aylık ortalama nispi nem değeri sırasıyla % 55.7 ve % 53.2 olarak kaydedilmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1'de görüldüğü gibi, ilkbahar vejetasyon döneminde aylık ortalama sıcaklık 14,5ºC, toplam yağış 102,3 mm, aylık ortalama nispi nem % 51,5 olmuştur. Bu vejetasyon dönemine ait uzun yıllar ortalamasında aylık ortalama sıcaklık 13,4ºC, toplam yağış 127,6 mm, aylık ortalama nispi nem % 57,65 olduğu belirlenmiştir. Uzun yıllar ortalaması ilkbahar vejetasyon dönemine göre, aylık ortalama sıcaklık düşük, toplam yağış ve aylık ortalama nispi nemin ise yüksek olduğu tespit edilmiştir.

3.2. Toprak Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü Konya Şeker San. Tic. A.Ş. Deneme Tarlasına ait toprak analizleri Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Araştırma Yeri Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Parametre	Analiz değerleri	Düşünceler
pH (1:2.5 t:s)	8,01	Hafif Alkali
EC (1:5 t:s) (µS/cm)	0,53	Tuzsuz
Organik madde	0,591	Çok Az
Kireç (%)	20,54	Fazla Kireçli
Tesktür sınıfı (Doygunluk)	67,8	Killi Tınlı
P_2O_5 (kg/da)	4,8692	Az
K_2O (kg/da)	106,6	Yeterli
Ca (mg/kg)	5290,0	Fazla
Mg (mg/kg)	1247,00	Fazla
Fe (mg/kg)	6,07	Yeterli
Zn (mg/kg)	0,237	Az
Mn (mg/kg)	5,803	Az
Cu (m/kg)	1,298	Yeterli

Tarla denemesinin yapıldığı topraklar 0-30 cm ve 30 – 60 cm cm'lik toprak katmanları killi tınlı bir bünyeye sahip olup, fazla kireçli, organik madde miktarı düşük, fosfor bakımından fakir, potasyum bakımından zengin, hafif alkali karakterde ve tuzluluk problemi yoktur (Çizelge 3.2)

4. MATERYAL VE YÖNTEM

4.1. Materyal

Araştırmada Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden temin edilen popülasyon karakterindeki ketencik tohumları kullanılmıştır. Ekimden önce kırık ve bozuk taneler ile yabancı maddeler büyüteç altında elle temizlenerek, tohumlar ekime hazır hale getirilmiştir.

4.2. Yöntem

Araştırma, Konya Şeker San. Ve Tic. A.Ş.'ye ait deneme tarlasında (Yaylapınar Mevkii-Konya) 2013 yılı vejetasyon döneminde kurulmuştur.

Tesadüf Bloklarında Faktöriyel Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulan bu denemede 2.0 x 1.05 = 2.1 m^2 ebatlarındaki her parsele 7 sıra tohum ekimi yapılmış olup, sıra arası mesafe 15 cm, sıra üzeri mesafe 5 cm olacak şekilde parselasyon yapıldıktan sonra 14 Mart 2013 tarihinde elle tavlı toprağa ekim yapılmıştır. Bitkinin tohumları son derece küçük olduğu için, ekim sırasında tohumlar, ağırlığının 2 katı kadar kumla karıştırılarak ekim elle gerçekleştirilmiştir.

Ekimden hemen önce denemeye konu olan 4 farklı azotlu gübre dozunun (7.5, 10.0, 12.5 ve 15.0 kg/da) %30'luk kısmı toz şeklinde (%33'lük amonyum nitrat formunda) toprağa karıştırılmış, kalan kısmı ise birinci çapanın hemen ardından; 3 Nisan 2013 tarihinde verilmiştir. Araştırmada uygulanan 4 farklı fosfor dozunun (5.0, 7.5, 10.0 ve 12.5 kg/da) tamamı toz şeklinde (%46'lık DAP) yine ekimden hemen önce toprağa uygulanmıştır.

Ekim sonrası sağlıklı bir çıkış sağlamak amacıyla parsellere yağmurlama şeklinde 2 saat süre ile çıkış suyu verilmiş, daha sonra bitkilerin suya sıkıştığı çiçeklenme başlangıcı ve tane dolumu döneminde yağış olmadığı için 6'şar saat süreyle 2 defa sulama yapılan tarla denemesinde, 2 defa elle çapa yapılmıştır. Haziran ayı içerisinde tamamlanan hasat işlemi, her parselde bitkilerin oluşturduğu kapsüllerin % 95'inde tohum olgunluğunun görüldüğünde elle hasat ve harmanlama şeklinde yapılmıştır.

Tarla çalışmalarında ele alınan tüm özellikler için ölçüm ve gözlem alınırken, her parselde ilk ve son sıraların tamamı ile geriye kalan sıraların başından ve sonundan

30 cm'lik kısımlar kenar tesiri olarak çıkarıldığı için gerekli ölçüm ve gözlemler bu kısımlardan alınmamıştır.

Araştırma kapsamında yapılan ölçüm, gözlem ve analizler aşağıda verilmiştir.

4.2.1. Çiçeklenme süresi (gün)

Her parseldeki bitkilerin ekimden itibaren % 50'sinin çiçeklenmesine kadar geçen süre gün olarak kaydedilmiştir (Çoban ve Önder, 2014).

4.2.2.Vejetasyon süresi (gün)

Ekimden itibaren her parseldeki bitkilerin oluşturduğu kapsüllerin % 95'inde tohum olgunluğunun görüldüğü zamana kadar geçen süre gün olarak kaydedilmiştir (Çoban ve Önder, 2014).

4.2.3. Bitki boyu (cm)

Her parselden tesadüfî olarak seçilen 5 adet bitkinin toprak seviyesinden bitkinin en uç kısmına kadar olan mesafe ölçülerek cm cinsinden kaydedilmiştir(Çoban ve Önder, 2014).

4.2.4. Kapsül sayısı (adet/bitki)

Her parselden tesadüfî olarak seçilen 5 adet bitkide bulunan kapsüllerin tamamı sayılarak adet/ bitki olarak kaydedilmiştir(Çoban ve Önder, 2014).

4.2.5. Kapsüldeki tohum sayısı (adet/kapsül)

Her parselden tesadüfî olarak seçilen 10 adet kapsül açılıp tohumlar sayılmış ve adet/kapsül olarak kaydedilmiştir (Çoban ve Önder, 2014).

4.2.6. İlk Kapsül Yüksekliği (cm)

Her parselden tesadüfi olarak seçilen 5 adet hasat olgunluğuna gelen bitkilerin en altında kalan kapsüllerin toprak yüzeyinden uzaklığı ölçülerek kaydedilmiştir (Koç, 2014).

4.2.7. Bin tane ağırlığı (g)

Her parselden elde edilen tohumlardan 4 tekrarlamalı olarak 100'er adet tohumun 0.001 g hassasiyetli terazide tartılıp gr cinsinden kayıt yapılmıştır (Koç, 2014).

4.2.8. Tane verimi (kg/da)

Her parsele ait harmanlanıp temizlenmiş tohumlar 0.01 g hassasiyetindeki terazide tartılarak "kg/da" olarak kaydedilmiştir (Koç, 2014).

4.2.9. Yağ oranı (%)

Her parselden alınan tohumlardan 50 g örnek alınarak, laboratuvarda öğütülüp, 70^0C'de 48 saat süreyle kurutulmuştur. Hazırlanan numunelerden 10 g homojen örnek alınıp ve Soxhlet Metoduna göre 6 saat süreyle petrol eteri ekstraksiyonunda yağ analizi yapılmıştır. Bulunan değerler % olarak kaydedilmiştir (Çoban ve Önder, 2014).

4.2.10. Yağ verimi (kg/da)

Her parselde birim alana (da) göre hesaplanan tohum verimleri o parsele ait ham yağ oranı ile çarpılarak, ham yağ verimim dekara "kg" olarak belirlenmiştir (Çoban ve Önder, 2014).

4.2.11. İstatistiksel analizler

Araştırmada incelenen toplam 11 özelliğe ait elde edilen değerlerin istatistiki analizlerinin tamamı "JUMP 5.0.1" bilgisayar programı ile yapılmıştır. Gruplandırma testleri; "Student's t testi" ile %5 seviyesinde yapılarak harflendirme işlemi gerçekleştirilmiştir.



Şekil 1. Arazinin tesviyesinden bir görüntü



Şekil 2. Tohum ekiminden bir görüntü



Şekil 3. Gübre uygulamasından bir görüntü



Şekil 4. Çıkış kontrolünden bir görüntü



Şekil 5. Denemeden genel bir görüntü



Şekil 6. Hasat olgunluğuna gelen denemeden bir görüntü

5. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Konya ekolojisinde, farklı gübre dozlarının ketencik [*Camelina sativa* (L.) Crantz] bitkisinde bazı verim ve kalite bileşenlerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu araştırmada elde edilen sonuçlar bu bölümde verilmiştir.

5.1. Çiçeklenme Süresi

Çiçeklenme sürelerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 5.1'de, ortalama değerler ve gruplandırmalar Çizelge 5.2'de verilmiştir.

Çizelge 5.1. Çiçeklenme sürelerine ait varyans analizi

Varyasyon kaynakları	SD	KT	KO	F
Genel	47	452,00	9,62	-
Blok	2	2,00	1,00	-
Azot	3	381,33	127,11	440,00**
Fosfor	3	60,00	20,00	69,23**
Azot X Fosfor İnt.	9	0,00	0,00	0,00
Hata	30	8,67	0,29	-

**: $p<0.01$

Uygulanan farklı dozlardaki azotun çiçeklenme süresine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Fosfor dozlarının ortalaması olarak en kısa çiçeklenme süresi 60.17 gün ile 7.5 kg/da azot uygulamasında elde edilirken, en uzun çiçeklenme süresi ise 15 kg/da (67.83 gün) azot uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 5.2).

Yapılan istatistiki analiz sonuçlarına göre fosfor dozlarının çiçeklenme süresi üzerine etkisi istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli çıktığı Çizelge 5.1'de görülmektedir. Azot dozlarının ortalaması olarak en kısa çiçeklenme süresi 63.00 gün ile 12,5 kg/da fosfor uygulamasından, en uzun çiçeklenme süresi ise 66.00 gün ile 10,0 kg/da fosfor uygulanan parsellerde gözlemlenmiştir.

Çizelge 5.2. Farklı azot ve fosfor dozları uygulanan ketencikte çiçeklenme sürelerine (gün) ait ortalama değerler ve student's t grupları

Azot dozları (kg/da)	Fosfor dozları (kg/da)				Ort
	5,0	7,5	10,0	12,5	
7,5	60,67	59,67	61,67	58,67	60,17 d
10,0	64,67	63,67	65,67	62,67	64,17 c
12,5	66,33	65,33	67,33	64,33	65,83 b
15,0	68,33	67,33	69,33	66,33	67,83 a
Ort	65,00 b	64,00 c	66,00 a	63,00 d	64,50
CV(%): 8,32					

Çiçeklenme süresi değerleri üzerinden yapılan varyans analizine göre azot x fosfor interaksiyonu istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır (Çizelge 5.1).

Azot dozlarının artışına paralel olarak çiçeklenme süresi uzarken, fosfor dozlarına göre çiçeklenme süresinde paralel bir azalış olmamıştır. Araştırma sonucunda çiçeklenme süresi ile ilgili olarak tespit edilen değerler, ketencikte çiçeklenme süresini 63.00 gün (Mason, 2011), 63.39-71.00 gün (Kumari ve ark., 2012), 60.00 gün (Kurt ve Seyis, 2008), 64.00-72.00 gün (Çoban ve Önder, 2014) ve 70.00-89.00 gün olarak belirten Koç (2014)'un bulguları ile paralellik arz etmektedir. Bununla birlikte, ketencikte çiçeklenme süresinin 44 gün (Mason, 2009a), 50 gün (Mason, 2009b; Mason, 2010) olarak tespit edilen bulgulardan farklılık göstermiştir. Söz konusu farklılıklar; genotip, çevre ve yetiştirme şartlarından kaynaklanabileceği gibi, araştırmamızda uygulanan (çalışmamıza konu olan) gübre uygulamalarından da ortaya çıkmış olabilir.

5.2. Vejetasyon Süresi

Farklı dozlarda azot ve fosforun uygulandığı ketencik bitkisinin vejetasyon süresine ait varyans analizleri sonuçları Çizelge 5.3'de, ortalama değerler ve gruplandırmalar ise Çizelge 5.4'de verilmiştir.

Çalışmaya konu olan faktörlerden azot uygulamalarının vejetasyon süresi üzerine etkilerinin %1 seviyesinde önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 5.3). Buna göre fosfor dozlarının ortalaması olarak en kısa vejetasyon süresi 106.83 gün ile 7.5 kg/da azot uygulanan parsellerden elde edilirken, en uzun vejetasyon süresi ise 115.17 gün ile 15 kg/da azot uygulanan parsellerden elde edilmiştir (Çizelge 5.4).

Çizelge 5.3. Farklı azot ve fosfor dozları uygulanan ketencikte vejetasyon sürelerine ait varyans analizi

Varyasyon kaynakları	SD	KT	KO	F
Genel	47	546,67	11,63	-
Blok	2	8,67	4,34	-
Azot	3	476,00	158,67	2380,00**
Fosfor	3	60,00	20,00	300,00**
Azot X Fosfor İnt.	9	0,00	0,00	0,00
Hata	30	2,00	0,07	-

**: $p<0.01$

Çizelge 5.3'te görüleceği gibi fosfor uygulamasının vejetasyon süresine etkisi istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Azot dozlarının ortalaması olarak, en kısa vejetasyon süresi 109.17 gün ile 12.5 kg/da fosfor uygulanan parsellerden elde edilmiş olup, en uzun vejetasyon süresi 112.17 gün ile 5.0 kg/da fosfor uygulanan parsellerde ortaya çıkmıştır (Çizelge 5.4). Vejetasyon süresi bakımından azot x fosfor interaksiyonu istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır (Çizelge 5.3).

Çizelge 5.4. Farklı azot ve fosfor dozları uygulanan ketencikte vejetasyon sürelerine (gün) ait ortalama değerler ve student's t grupları

Azot dozları (kg/da)	Fosfor dozları (kg/da)				Ort
	5,0	7,5	10,0	12,5	
7,5	108,33	107,33	106,33	105,33	106,83 d
10,0	110,33	109,33	108,33	107,33	108,83 c
12,5	113,33	112,33	111,33	110,33	111,83 b
15,0	116,67	115,67	114,67	113,67	115,17 a
Ort	112,17 a	111,17 b	110,17 c	109,17 d	110,67
CV(%): 2,33					

Azot dozlarının artışı ile vejetasyon süresinin de uzadığı görülmektedir. Araştırma sonucunda elde edilen sonuçlar (105.33-116.67 gün); ketencikte vejetasyon süresinin 80-100 gün arasında belirten Akk ve Ilumae (2005), 98 gün olarak belirten Mason (2010 ve 2011), 101.00-105.67 gün (Çoban ve Önder, 2014) ve 108.62-120.75 gün olarak belirten Koç (2014)'un bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Ketencikte vejetasyon süresini 120 gün (Kurt ve Seyis, 2008), 82.00-86.00 gün (Sadhuram ve ark.,

2010), 91.00 gün (Mason, 2009b) ile 87.00 gün (Mason, 2009) ile 130-150 gün olduğunu bildiren Atakişi (1991) ile farklılık göstermektedir. Ortaya çıkan bu farklılıklara; çalışmamızda kullanılan genotipin, araştırmanın yürütüldüğü çevre şartlarının ve yetiştirme şartlarının neden olabileceği gibi, bu araştırmanın konusu olan gübre uygulamalarından dolayı ortaya çıkmış olabilir.

5.3. Bitki Boyu

Çalışmada kullanılan ketencik genotipine uygulanan azot ve fosfor dozlarına göre tespit edilen bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları Çizelge 5.5'de, ortalama değerler ve gruplandırmalar Çizelge 5.6'da verilmiştir.

Çizelge 5.5. Farklı azot ve fosfor dozları uygulanan ketencikte bitki boylarına ait varyans analizi

Varyasyon kaynakları	SD	KT	KO	F
Genel	47	817,75	17,39	-
Blok	2	4,13	2,07	-
Azot	3	632,66	210,89	55,24**
Fosfor	3	36,73	12,24	3,20*
Azot X Fosfor İnt.	9	29,72	3,30	0,87
Hata	30	114,52	3,82	-

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, araştırmaya konu olan azot dozlarının ketencik bitkisinin boyu üzerine etkisi önemli çıkmıştır ($p<0.01$). Fosfor dozlarının ortalaması olarak en yüksek bitki boyu 94.29 cm değeri ile 15 kg/da azot uygulamasından elde edilirken, en düşük değer ise 85.47 cm ile 7.5 kg/da azot uygulamasında ortaya çıkmıştır. Artan azot uygulaması ile bitki boyunda artış meydana geldiği görülmüştür.

Fosfor uygulamasının ketencikte bitki boyu üzerine etkisi istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli çıkmıştır (Çizelge 5.5). Buna göre azot dozlarının ortalaması olarak en yüksek bitki boyu 92.24 cm değeri ile 12.5 kg/da fosfor uygulamasında, en düşük bitki boyu ise 89.99 cm ile 10.0 kg/a fosfor uygulamasında tespit edilmiştir.

Yapılan araştırmada azot x fosfor interaksiyonunun ketencik bitkisinin boyu üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. Bununla birlikte bitki boyunun 83.24 cm ile 95.28 cm değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 5.6).

Çizelge 5.6. Farklı azot ve fosfor dozları uygulanan ketencikte bitki boylarına (cm) ait ortalama değerler ve student's t grupları

Azot dozları (kg/da)	Fosfor dozları (kg/da)				Ort
	5,0	7,5	10,0	12,5	
7,5	86,16	85,24	83,24	87,22	85,47 c
10,0	87,93	90,01	88,94	92,13	89,75 b
12,5	93,73	95,10	93,31	94,33	94,12 a
15,0	93,25	94,17	94,48	95,28	94,29 a
Ort	90,27 b	91,13 ab	89,99 b	92,24 a	90,91
CV(%): 2,15					

Çalışma sonucunda elde edilen bitki boyu ortalamaları 91.06-96.65 cm arasında saptanmış olup (Çizelge 5.6), bu değer ketencikte bitki boyunun 72.00 cm (Vollmann ve ark., 1996), 75.14 cm (Karahoca ve Kırıcı, 2005), 72.00-82.00 cm (Kumari ve ark., 2012), 93.98 cm (Mason, 2009a), 73.91 cm (Mason, 2009b), 95.25 cm (Mason, 2010), 72.10 cm (Koncius ve Karcauskiene, 2010), 85.29 cm (Katar ve ark., 2012c), 69.00-97.33 cm (Çoban ve Önder, 2014) bulgularıyla çalışmamızda elde edilen bitki boyu ortalamaları benzerlik göstermektedir. Ketencikte bitki boyunun 53.50 cm (Kara, 1994), 47.25-51.50 cm (Sadhuram ve ark., 2010), 59.50 cm (Katar ve ark.,2012b), 58.23 cm (Katar ve ark. 2012d), 106.68 cm (Mason, 2011), 40.00-70.00 cm (Atakişi, 1991) ve 40.18-46.78 cm olduğunu ifade eden Koç'un bulgularıyla farklılık göstermektedir. Söz konusu farklılıklar; genotip, çevre ve yetiştirme şartlarından kaynaklanabileceği gibi, çalışmaya konu olan farklı dozlardaki gübre uygulamalarından ortaya çıkmış olabilir.

5.4. İlk Kapsül Yüksekliği

Konya ekolojik şartlarında farklı azot ve fosfor dozlarının uygulandığı ketencik bitkisinin ilk kapsül yüksekliğine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 5.7'de, ortalama değerler ve gruplandırmalar Çizelge 5.8'de verilmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına göre, araştırmaya konu olan azot dozlarının ketencik bitkisinin ilk kapsül yüksekliği üzerine etkisi önemli çıkmıştır ($p<0.01$).

Fosfor dozlarının ortalaması olarak en yüksek ilk kapsül yüksekliği 79.08 cm değeri ile 15 kg/da azot uygulamasından elde edilirken, en düşük değer ise 72,08 cm ile 7.5 kg/da azot uygulamasında ortaya çıkmıştır. Sonuçlar değerlendirildiğinde, artan azot uygulaması ile bitki boyunda artış meydana geldiği belirlenmiştir.

Çizelge 5.7. Farklı azot ve fosfor dozları uygulanan ketencikte ilk kapsül yüksekliğine ait varyans analizi

Varyasyon kaynakları	SD	KT	KO	F
Genel	47	489,39	10,41	-
Blok	2	4,11	2,06	-
Azot	3	362,28	120,76	69,82**
Fosfor	3	42,19	14,06	8,13**
Azot X Fosfor İnt.	9	28,92	3,21	1,86
Hata	30	51,89	1,73	-

**: $p<0.01$

Yapılan araştırmada fosfor uygulamasının ketencikte ilk kapsül yüksekliği üzerine etkisi istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır (Çizelge 5.7). Buna göre azot dozlarının ortalaması olarak en yüksek ilk kapsül yüksekliği 77,65 cm değeri ile 12.5 kg/da fosfor uygulamasında, en düşük ilk kapsül yüksekliği ise 75,33 cm ile 10.0 kg/da fosfor uygulamasında tespit edilmiştir.

Çizelge 5.8. Farklı azot ve fosfor dozları uygulanan ketencikte ilk kapsül yüksekliğine (cm) ait ortalama değerler ve student's t grupları

Azot dozları (kg/da)	Fosfor dozları (kg/da)				Ort
	5,0	7,5	10,0	12,5	
7,5	71,67	73,00	71,00	72,67	72,08 c
10,0	74,83	75,33	72,83	77,83	75,21 b
12,5	76,33	78,00	78,33	80,09	78,19 a
15,0	78,67	78,50	79,17	80,00	79,08 a
Ort	75,38 b	76,21 b	75,33 b	77,65 a	
CV(%): 1,72					

Araştırmada azot x fosfor interaksiyonunun ketencik bitkisinin ilk kapsül yüksekliği üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. Bununla birlikte ketencikte

ilk kapsül yüksekliğinin 71.00 cm ile 80.09 cm değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 5.8).

Araştırma neticesinde azot x fosfor dozlarının ortalaması olarak ilk kapsül yüksekliğine ilişkin sonuçların 75.83-81.17 cm aralığında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 5.8). Araştırma bulguları, ketencikte ilk kapsül yüksekliğini 50.67-83.67 cm olarak tespit eden Çoban ve Önder (2014)'in bulguları ile benzerlik göstermektedir.

5.5. Kapsül sayısı

Farklı dozlarda azot ve fosfor uygulanan ketencik bitkisinin kapsül sayısına ait varyans analizi tablosu Çizelge 5.9'da, tespit edilen değerler ile gruplandırmalar ise Çizelge 5.10'da verilmiştir.

Çizelge 5.9. Farklı azot ve fosfor dozları uygulanan ketencikte kapsül sayısına ait varyans analizi

Varyasyon kaynakları	SD	KT	KO	F
Genel	47	19621,45	417,48	-
Blok	2	5183,38	2591,69	-
Azot	3	571,56	190,52	0,66
Fosfor	3	328,72	109,57	0,38
Azot X Fosfor İnt.	9	4938,01	548,67	1,91
Hata	30	8599,79	286,66	-

**: $p<0.01$

Yapılan istatistiksel analizler neticesinde, araştırmamıza konu olan faktörlerin ve bunların interaksiyonunun kapsül sayısı üzerine etkilerinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 5.9).

Araştırmaya konu olan fosfor dozunun artışı ile, bitkideki kapsül sayısının da artış göstermesi dikkat çekicidir (Çizelge 5.10). Çalışma sonuçlarına bakıldığında bitkide kapsül sayısının 75.33-123,17adet/bitki olduğu belirlenmiştir. Bu değer ketencikte kapsül sayısının 162 adet/bitki (Mason, 2009a), 185 kapsül/bitki (Agegnehu ve Honermeier, 1997), 319.87 kapsül/bitki (Karahoca ve Kırıcı, 2005)'nin bulgularına kıyasla düşük çıkmıştır. Ortaya çıkan farklılıklar; genotip, çevre ve yetiştirme

şartlarından kaynaklanabileceği gibi, araştırmada uygulanan farklı dozlardaki azot ve fosforun etkileri neticesinde ortaya çıkmış olabilir. Bununla birlikte, çalışmamızın yürütüldüğü Konya ekolojisinde ketencik bitkisinde yapılan bir diğer çalışmada kapsül sayısını 40.15-94.75 adet/bitki (Koç, 2014) ve 49.66-119.00 adet/bitki olarak belirleyen Çoban ve Önder (2014)'in bulgularıyla büyük oranda benzerlik göstermektedir.

Çizelge 5.10. Farklı azot ve fosfor dozları uygulanan ketencikte kapsül sayısına (kapsül/bitki) ait ortalama değerler

Azot dozları (kg/da)	**Fosfor dozları (kg/da)**				**Ort**
	5,0	**7,5**	**10,0**	**12,5**	
7,5	100,33	106,00	117,17	75,33	99,71
10,0	111,00	91,50	111,00	106,17	104,92
12,5	104,50	100,67	113,83	112,00	107,75
15,0	108,83	108,67	93,33	123,17	108,50
Ort	106,17	101,71	108,83	104,17	105,22
CV(%): 16,09					

5.6. Kapsüldeki Tohum Sayısı

Yapılan araştırmada kullanılan ketencik genotipine uygulanan azot ve fosfor dozlarına göre tespit edilen kapsüldeki tohum sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 5.11'de, ortalama değerler ve gruplandırmalar Çizelge 5.12'de verilmiştir.

Çizelge 5.11. Farklı azot ve fosfor dozları uygulanan ketencikte kapsüldeki tohum sayısına ait varyans analizi

Varyasyon kaynakları	**SD**	**KT**	**KO**	**F**
Genel	47	313,12	6,66	-
Blok	2	1,32	0,66	-
Azot	3	10,06	3,35	0,36
Fosfor	3	4,09	1,36	0,14
Azot X Fosfor İnt.	9	20,79	2,31	0,25
Hata	30	276,84	9,23	-

Kapsüldeki tohum sayısına ilişkin olarak yapılan varyans analizi neticesinde araştırmaya konu olan tüm faktörlerin önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 5.11).

Çizelge 5.12. Farklı azot ve fosfor dozları uygulanan ketencikte kapsüldeki tohum sayısına (adet/kapsül) ait ortalama değerler

Azot dozları (kg/da)	Fosfor dozları (kg/da)				Ort
	5,0	7,5	10,0	12,5	
7,5	14,50	16,50	16,67	16,50	16,04
10,0	15,50	16,33	13,83	15,67	15,33
12,5	16,33	15,17	15,17	15,00	15,42
15,0	14,50	14,83	14,33	15,33	14,75
Ort	15,21	15,71	15,00	15,63	15,39
CV(%): 19,70					

Yapılan varyans analizi sonucunda "F" değeri önemsiz çıkmakla birlikte genel olarak, kapsüldeki tohum sayısının azot uygulaması ile ters orantılı iken, fosfor uygulaması ile doğru orantılı bir seyir izlediği söylenebilir (Çizelge 5.12).

Araştırmada uygulanan azot x fosfor dozlarının interaksiyonu olarak kapsüldeki tohum sayısının 13.83-16.67 adet/kapsül değerleri aralığında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Ketencikte kapsüldeki tohum sayısının 11 adet/kapsül (Mason (2009a), 6.8 adet/kapsül (Agegnehu ve Honermeier, 1997), 11-13 adet/kapsül (Koncius ve Karcauskiene, 2010), 8-10 adet/kapsül (Akk ve Ilumae, 2005), 11.4-12.8 adet/kapsül (Sadhuram ve ark., 2010), 9.35 adet/kapsül (Karahoca ve Kırıcı, 2005), 14.00-18.33 adet/kapsül (Çoban ve Önder, 2014) ve 10.28-13.43 adet/kapsül olduğunu bildiren Koç (2014)'un bulgularına benzerlik göstermektedir.

5.7. Bin Tane Ağırlığı

Ketencik bitkisine farklı dozlarda uygulanan azot ve fosfor dozlarının etkilerinin incelendiği bu çalışmada tespit edilen bin tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 5.13'de, ortalama değerler ve gruplandırmalar Çizelge 5.14'de verilmiştir.

Çizelge 5.13'te görüldüğü gibi, ketencikte bin tane ağırlığına ilişkin yapılan varyans analizinin çalışmaya konu olan tüm faktörler bakımından önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 5.13. Farklı azot ve fosfor dozları uygulanan ketencikte bin tane ağırlığına ait varyans analizi

Varyasyon kaynakları	SD	KT	KO	F
Genel	47	0,56	0,01	-
Blok	2	0,03	0,02	-
Azot	3	0,04	0,01	1,08
Fosfor	3	0,03	0,01	0,77
Azot X Fosfor İnt.	9	0,15	0,02	1,46
Hata	30	0,33	0,01	-

Yapılan araştırma neticesinde, **genel olarak artan fosfor dozu uygulaması ile bin tane ağırlığında bir azalma olduğu görülmüştür** (Çizelge 5.14).

Çalışmada elde edilen bin tane ağırlığına ait değerler 0.82-1.06 g aralığında belirlenmiş olup, bu değer ketencikte bin tane ağırlığını 0.70-1.60 g (İncekara,1964; Atakişi, 1991), 1.00 g (Akk ve Ilumae, 2005), 1.32 g (Karahoca ve Kırıcı, 2005), 1.34g (Vollmann ve ark., 1996), 1.19 g (Mason, 2009a), 0.80 g (Kara,1994), 1.09-1.23 g (Koncius ve Karcauskiene, 2010), 0.8-1.8 g (Kurt ve Seyis, 2008), 1.24 g (Katar ve ark., 2012c), 1.16 g (Katar ve ark., 2012d), 0.86-1.36 g (Çoban ve Önder, 2014) ve 0.79-0.89 g olduğunu belirten Koç (2014)'un bulgularıyla benzerlik gösterirken, 1.45 g (Agegnehu ve Honermeier, 1997) ve 0.44 g olduğunu bildiren Katar ve ark. (2012b)'nin bulgularıyla farklılık göstermiştir. Konuyla ilgili literatür incelenmesinde görülen bu farklılıklar; genotip, çevre ve yetiştirme şartlarından dolayı ortaya çıkabileceği gibi, çalışmada uygulanan gübre dozlarından ortaya çıkmış olabilir.

Çizelge 5.14. Farklı azot ve fosfor dozları uygulanan ketencikte bin tane ağırlığına (g) ait ortalama değerler

Azot dozları (kg/da)	**Fosfor dozları (kg/da)**				**Ort**
	5,0	**7,5**	**10,0**	**12,5**	
7,5	0,93	1,04	0,82	0,91	0,93
10,0	0,86	0,91	0,87	0,88	0,88
12,5	0,95	0,88	1,00	0,98	0,95
15,0	1,06	0,92	0,87	0,87	0,93
Ort	0,95	0,93	0,89	0,91	0,92
CV(%): 11,28					

5.8. Tane Verimi

Yapılan çalışmada kullanılan ketencik bitkisine farklı dozlarda uygulanan azot ve fosfor dozlarına göre tane verimine ait varyans analizi Çizelge 5.15'de, ölçülen değerler ile gruplandırma ise Çizelge 5.16'da verilmiştir.

Çalışmada uygulanan azot dozlarının tane verimine etkisi istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuş olup, bu amaçla hesaplanan F değeri 25.91 olarak belirlenmiş, yapılan harflendirmede 2 ana grup ortaya çıkmıştır (Çizelge 5.15). Fosfor dozlarının ortalaması olarak, en yüksek tane verimi 132.85 kg/da değeri ile 7.5 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir. Bu değeri ise sırasıyla 10 kg/da azot uygulaması (130.15 kg/da) ve 12.5 kg/da azot uygulaması (126.86 kg/da) izlemiştir. Araştırmada en düşük tane verimi ise 108.09 kg/da değeri ile 15 kg/da azot uygulamasında tespit edilmiştir.

Çizelge 5.15. Farklı azot ve fosfor dozları uygulanan ketencikte tane verimine ait varyans analizi

Varyasyon kaynakları	SD	KT	KO	F
Genel	47	36426,62	775,03	-
Blok	2	180,05	90,03	-
Azot	3	4519,70	1506,57	25,91**
Fosfor	3	21350,85	7116,95	122,42**
Azot X Fosfor İnt.	9	8631,93	959,10	16,49**
Hata	30	1744,09	58,14	-

**: $p<0.01$

Fosfor dozları için hesaplanan F değeri 122.42 olup, istatistiki olarak önemli çıkmıştır ($p<0.01$). Yapılan gruplandırmada 4 ana grup ortaya çıkmıştır. Azot dozlarının ortalaması olarak en yüksek tane verimi 153.06 kg/da değeri ile 7.5 kg/da fosfor uygulamasında tespit edilmiştir. Bu değeri sırasıyla 5.0 kg/da fosfor uygulaması (133.68 kg/da) ve ardından 12.5 kg/da fosfor uygulaması (114.70 kg/da) takip etmişlerdir. En düşük tane verimi ise 96.51 kg/da değeri ile 10.0 kg/da fosfor uygulamasında saptanmış olup, bu değer ise "d" grubuna dahil olmuştur.

Çizelge 5.16. Farklı azot ve fosfor dozları uygulanan ketencikte tane verimine (kg/da) ait ortalama değerler ve student's t grupları

Azot dozları (kg/da)	Fosfor dozları (kg/da)				Ort
	5,0	7,5	10,0	12,5	
7,5	125,57 de	197,90 a	100,05 g	107,87 fg	132,85 a
10,0	140,04 bc	151,09 b	103,10 g	126,38 de	130,15 a
12,5	142,59 bc	136,33 cd	111,77 fg	116,75 ef	126,86 a
15,0	126,51 de	126,91 de	71,12 h	107,81 fg	108,09 b
Ort	133,68 b	153,06 a	96,51 d	114,70 c	124,49
CV(%): 6,12					

Araştırmaya konu olan azot x fosfor dozlarının interaksiyonu için hesaplanan "F" değeri 16.49 olup, istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Buna göre en yüksek tane verimi 197.90 kg/da değeri ile 7.5 kg/da azot x 7.5 kg/da fosfor uygulamasına ait parsellerde ortaya çıkarken, en düşük tane verimi ise 71.12 kg/da değeri ile 15 kg/da azot x 10.0 kg/da fosfor uygulanan bitkilerden elde edilmiştir.

Araştırma bulguları üzerinden genel olarak değerlendirme yapıldığında, **artan azot dozu ile verimin düştüğü belirlenmiştir** (Çizelge 5.16).

Yapılan araştırma sonucunda elde edilen tane verim ortalamaları, ketencik genotiplerinde tane verimini 160.00-270.00 kg/da (Crowley, 1999), 176.8 kg/da (Akk ve Ilumae, 2005), 45.51-256 kg/da (Karahoca ve Kırıcı, 2005), (Sadhuram ve ark., 2010), 87.81-284.27 kg/da (Katar ve ark., 2012b) olarak tespit eden bulgular ile paralellik göstermektedir. Benzer şekilde, Konya ekolojisinde yapılan bir diğer çalışmada (Çoban ve Önder, 2014) ketencik bitkisinde tane verimi 9.22-144.36 kg/da aralığında tespit edilmiştir.

Bununla birlikte ketencikte tohum verimini 46.2-57.4 kg/da (Kara, 1994), 145.00-325.00 kg/da (Vollmann ve ark, 1996), 260 kg/da (Zubr, 1997), 97.00-228.00 kg/da (Agegnehu ve Honermeier, 1997), 255.47 kg/da (Mason, 2009a), 235.87 kg/da (Mason, 2009b), 259.05 kg/da (Mason, 2010) ve 259.94 kg/da olduğunu ifade eden Mason (2011)'in bulgularıyla ise kısmen farklılık göstermiştir. Söz konusu; genotip, çevre ve yetiştirme şartlarından kaynaklanabileceği gibi, çalışmaya konu olan farklı dozlardaki gübre uygulamalarından ortaya çıkmış olabilir. Nitekim, araştırmacı Szczebiot (2002), ketencik bitkisinde en yüksek tane verimi değerine ulaşabilmek için azotun bölünmüş dozlar halinde verilmesi gerektiğini ifade etmiştir.

5.9. Yağ Oranı

Araştırmada kullanılan ketencik genotipine uygulanan farklı dozlardaki azot ve fosforun yağ oranına etkisine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 5.17'de, ortalama değerler ve gruplandırmalar Çizelge 5.18'de verilmiştir.

Araştırmada uygulanan azot dozlarının oranına etkisi istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli bulunmuş olup, bu amaçla hesaplanan F değeri 3.49 olarak belirlenmiş, yapılan harflendirmede 2 ana grup ortaya çıkmıştır (Çizelge 5.17). Fosfor dozlarının ortalaması olarak en yüksek yağ oranı %28.05 değeri ile 7.5 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir. Bu değeri ise sırasıyla 12.5 kg/da azot uygulaması (%27.07) ve 10.0 kg/da azot uygulaması (%26.78) izlemiştir. Araştırmada en düşük yağ oranı ise %26.60 değeri ile 15 kg/da azot uygulamasında tespit edilmiştir.

Çizelge 5.17. Farklı azot ve fosfor dozları uygulanan ketencikte yağ oranına ait varyans analizi

Varyasyon kaynakları	SD	KT	KO	F
Genel	47	156,65	3,33	-
Blok	2	6,35	3,18	-
Azot	3	14,94	4,98	3,49*
Fosfor	3	42,08	14,03	9,82**
Azot X Fosfor İnt.	9	50,43	5,60	3,92**
Hata	30	42,85	1,42	-

**: $p<0.01$ *: $p<0.05$

Yapılan çalışmada fosfor dozları için hesaplanan F değeri 9.82 olup, istatistiki olarak önemli çıkmıştır ($p<0.01$). Yapılan gruplandırmada 2 ana grup ortaya çıkmıştır. Azot dozlarının ortalaması olarak en yüksek yağ oranı %28.62 değeri ile 10.0 kg/da fosfor uygulamasında tespit edilmiştir. Bu değeri sırasıyla 5.0 kg/da fosfor uygulaması (%27.03) ve ardından 7.5 kg/da fosfor uygulaması (%26.45) takip etmişlerdir. En düşük yağ oranı ise %26.34 değeri ile 12.5 kg/da fosfor uygulamasında belirlenmiştir.

Araştırmaya konu olan azot x fosfor dozlarının interaksiyonu için hesaplanan "F" değeri 3.92 olup, istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Buna göre en yüksek yağ oranı %29.33 değeri ile 15.0 kg/da azot x 10.0 kg/da fosfor uygulamasına

ait parsellerde ortaya çıkarken, en düşük yağ oranı ise %24.02 değeri ile 15 kg/da azot x 7.5 kg/da fosfor uygulanan bitkilerden elde edilmiştir.

Çizelge 5.18. Farklı azot ve fosfor dozları uygulanan ketencikte yağ oranına (%) ait ortalama değerler ve student's t grupları

Azot dozları (kg/da)	Fosfor dozları (kg/da)				Ort
	5,0	7,5	10,0	12,5	
7,5	27,62 a-d	29,28 a	27,34 a-e	27,95 abc	28,05 a
10,0	26,76 cde	25,57 ef	29,10 a	25,69 def	26,78 b
12,5	26,98 b-e	26,95 cde	28,96 ab	25,40 ef	27,07 ab
15,0	26,75 cde	24,02 f	29,33 a	26,30 cde	26,60 b
Ort	27,03 b	26,45 b	28,62 a	26,34 b	27,13
CV(%): 4,39					

Çalışma sonuçları değerlendirildiğinde, **genel olarak artan azot uygulaması yağ oranının azalmasına yol açmıştır** (Çizelge 5.18).

Araştırmada elde edilen yağ oranına ait değerler, ketencikte yağ oranının % 25-30 (İncekara, 1964), % 29.02 (Karahoca ve Kırıcı, 2005), % 29.04 (Katar ve ark., 2012b), % 28 (Katar ve ark., 2012d; Katar, 2013), olarak tespit edildiği çalışmalarla benzerlik göstermiştir.

Bu araştırmanın bulgularına benzer olarak, Konya ekolojisinde yapılan diğer çalışmalarda ketencik tohumunda yağ oranı %19.72-23.91 (Çoban ve Önder, 2014) ve %22.72-27.40 (Koç, 2014) aralığında tespit edilmiştir.

Ketencikte yağ oranının, % 32 (Atakişi, 1991), % 33.7 (Kara, 1994), % 42-45 (Zubr, 1997), % 35-40 (Akk ve Ilumae, 2005), % 39.3 (Mason, 2009a), % 38.8 (Mason, 2009b), % 32.60 (Mason, 2010), % 33.80 (Mason, 2011), % 35.86-38.71 (Kumari ve ark 2012), % 33.10 (Katar ve ark., 2012a), % 31.15 (Katar ve ark., 2012c) olarak tespit edildiği çalışmalara kıyasla farklılık araştırma bulgularımız kısmen farklılık göstermiştir. Konuyla ilgili olarak yapılan literatür incelenmesinde görülen bu farklılıklar; genotip, çevre ve yetiştirme şartlarının yanı sıra, bu çalışmaya konu olan farklı dozlarda azot ve fosforun uygulanmasından kaynaklanmış olabilir.

5.10. Yağ Verimi

Yapılan çalışmada kullanılan ketencik bitkisinin azot ve fosfor dozlarına göre yağ verimine ait varyans analizi Çizelge 5.19'da, ölçülen değerler ile gruplandırmalar Çizelge 5.20'de verilmiştir.

Çizelge 5.19. Farklı azot ve fosfor dozları uygulanan ketencikte yağ verimine ait varyans analizi

Varyasyon kaynakları	SD	KT	KO	F
Genel	47	3007,74	63,99	-
Blok	2	15,45	7,73	-
Azot	3	530,98	176,99	37,38**
Fosfor	3	1286,64	428,88	90,58**
Azot X Fosfor İnt.	9	1032,63	114,74	24,23**
Hata	30	142,05	4,74	-

**: $p<0.01$

Çizelge 5.19'da görüldüğü gibi, çalışmada uygulanan azot dozlarının yağ verimine etkisi istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuş olup, bu amaçla hesaplanan F değeri 37.38 olarak belirlenmiş, yapılan harflendirmede 3 ana grup ortaya çıkmıştır. Fosfor dozlarının ortalaması olarak, en yüksek yağ verimi 37.49 kg/da değeri ile 7.5 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir. Bu değeri ise sırasıyla 10 kg/da azot uygulaması (34.65 kg/da) ve 12.5 kg/da azot uygulaması (34.29 kg/da) izlemiştir. Araştırmada en düşük yağ verimi ise 28.35 kg/da değeri ile 15 kg/da azot uygulamasında tespit edilmiştir.

Çizelge 5.20. Farklı azot ve fosfor dozları uygulanan ketencikte yağ verimine (kg/da) ait ortalama değerler ve student's t grupları

Azot dozları (kg/da)	Fosfor dozları (kg/da)				Ort
	5,0	7,5	10,0	12,5	
7,5	34,64 cde	57,93 a	27,30 h	30,09 gh	37,49 a
10,0	37,49 bc	38,64 b	29,99 gh	32,46 efg	34,65 b
12,5	38,43 b	36,74 bcd	32,37 efg	29,65 gh	34,29 b
15,0	33,83 def	30,34 fgh	20,87 ı	28,36 h	28,35 c
Ort	36,09 b	40,91 a	27,63 d	30,14 c	33,69
CV(%): 6,47					

Fosfor dozları için hesaplanan F değeri 90.58 olup, istatistiki olarak önemli çıkmıştır ($p<0.01$). Yapılan gruplandırmada 4 ana grup ortaya çıkmıştır. Azot dozlarının ortalaması olarak en yüksek yağ verimi 40.91 kg/da değeri ile 7.5 kg/da fosfor uygulamasında tespit edilmiştir. Bu değeri sırasıyla 5.0 kg/da fosfor uygulaması (36.09 kg/da) ve ardından 12.5 kg/da fosfor uygulaması (30.14 kg/da) takip etmişlerdir. En düşük yağ verimi ise 27.63 kg/da değeri ile 10.0 kg/da fosfor uygulamasında saptanmış olup, bu değer ise "d" grubuna dahil olmuştur.

Farklı dozda azot ve fosforun uygulandığı bu çalışmada, araştırmaya konu olan azot x fosfor dozlarının interaksiyonu için hesaplanan "F" değeri 24.23 olup, istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli çıkmıştır. Buna göre en yüksek yağ verimi 57.93 kg/da değeri ile 7.5 kg/da azot x 7.5 kg/da fosfor uygulamasına ait parsellerde ortaya çıkarken, en düşük yağ verimi ise 20.87 kg/da değeri ile 15 kg/da azot x 10.0 kg/da fosfor uygulanan bitkilerden elde edilmiştir.

Ketencikte farklı dozlarda azot ve fosfor uygulamasının bazı verim ve kalite bileşenleri üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmanın sonuçlarına bakarak, **azot dozunun artması ile yağ veriminin düştüğü söylenebilir** (Çizelge 5.20).

Yapılan araştırmada elde edilen yağ verimi ortalamaları ketencikte yağ verimini, 16.9 kg/da (Kara, 1994), 12.06-72.39 kg/da (Karahoca ve Kırıcı, 2005), 14.39-30.10 kg/da (Katar ve ark., 2012d; Katar, 2013) değerleriyle benzerlik göstermektedir.

Araştırmanın yapıldığı Konya ekolojisinde ketencik bitkisi ile yapılan bir diğer çalışmada (Çoban ve Önder, 2014) yağ verimi 2.19-34.68 kg/da olarak belirlenmiştir. Söz konusu değerin düşük olması, bahsi geçen çalışmada farklı ekim sıklıklarının uygulanmasından dolayı ortaya çıkabileceği gibi, araştırmamıza konu olan farklı dozlarda gübre uygulanmasından kaynaklanmış olabilir.

Ketencikte yağ verimini 84.45kg/da (Mason, 2010), 87.14 kg/da (Mason, 2011), 22.94-103.84 kg/da (Katar ve ark., 2012b; Katar ve ark., 2012c), 100.91 kg/da bulan Mason (2009a)'un bulgularıyla farklılık göstermiştir. Yapılan araştırma konusuyla ilgili yapılan literatür incelenmesinde görülen bu farklılıkların; genotip, çevre ve yetiştirme şartlarından dolayı ortaya çıkabileceği gibi, çalışmada uygulanan farklı dozlardaki azot ve fosforun etkisiyle ortaya çıktığı düşünülebilir. Nitekim, Imbrea ve ark. (2011), ketencik bitkisinde fosfor uygulaması ile yağ içeriğinin %38.7'ye kadar, Losak ve ark. (2012) ise azot uygulaması ile yağ veriminin %37.1-39.8 oranında artış gösterebileceğini ifade etmiştir.

5.11. Korelasyon Analizi

Farklı dozlarda azot ve fosfor uygulanan ketencik bitkisinde ele alınan özellikler arasında belirlenen korelasyon katsayıları ve önem seviyeleri Çizelge 5.21'de verilmiştir.

Çizelge 5.21'in incelenmesi ile görüleceği gibi, araştırmada incelenen özellikler arasında; vejetasyon süresi ile çiçeklenme süresi (0.8691**), bitki boyu ile çiçeklenme süresi (0.6910**) ve vejetasyon süresi (0.7049**), ilk kapsül yüksekliği ile çiçeklenme süresi (0.6764**) - vejetasyon süresi (0.7023**) ve bitki boyu (0.8194**) arasında istatistiksel olarak % 1 seviyesinde önemli ve pozitif bir ilişki belirlenmiştir.

Tane verimi ile çiçeklenme süresi arasında negatif-önemli (-0.37.54**) bir ilişki görülürken, bin tane ağırlığı ile arasında pozitif-önemli (0.2886*) bir ilişki tespit edilmiştir.

Yağ verimi ile çiçeklenme süresi (-0.4121**) ve bitki boyu (-0.2853*) arasında negatif-önemli ilişki gözlenirken, tane verimi ile arasında pozitif-önemli (0.9548**) bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Araştırma bulgularına benzer olarak, Çoban ve Önder (2014), yine Konya ekolojisinde ketencik bitkisinde farklı ekim sıklıklarının verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkilerini inceledikleri araştırma neticesinde, çiçeklenme süresi (-0.6288**) ve vejetasyon süresi (-0.6412**) ile tane verimi arasında önemli ve negatif korelasyon tespit etmişlerdir. Ayrıca, yağ oranı ile bitki boyu (0.3706**), tane verimi (0.3940**) ve yağ verimi (0.4831**) arasında önemli ve pozitif bir korelasyon mevcut iken, bin tane ağırlığı (-0.4506**) ile yağ oranı arasında önemli ve negatif ilişki tespit etmişlerdir. Bunun yanı sıra, yağ verimi ile bitki boyu (0.4570**), kapsül sayısı (0.6117**), tane verimi (0.9889**) ve yağ oranı (0.4831**) arasında önemli-pozitif bir ilişki olduğunu, çiçeklenme süresi (-0.5885**) ve vejetasyon süresi (-0.6206**) ile yağ oranı arasında önemli-negatif ilişki bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Çizelge 5.21. Araştırmada incelenen özellikler arasındaki ikili ilişkiler (korelasyon)

Özellikler	Çiçeklenme	Vejetasyon	Bitki boyu	İlk kapsül yük.	Kapsül/Bitki	Tohum/Kapsül	BDA	Tane verim	Yağ oranı	Yağ verimi
Vejetasyon	0,8691**	1,0000	-	-	-	-	-	-	-	-
Bitki boyu	0,6910**	0,7049**	1,0000	-	-	-	-	-	-	-
İlk kapsül yük.	0,6764**	0,7023**	0,8194**	1,0000	-	-	-	-	-	-
Kapsül/Bitki	0,2125	0,0789	0,0985	0,1112	1,0000	-	-	-	-	-
Tohum/Kapsül	-0,1920	-0,1676	-0,1792	-0,1937	0,0429	1,0000	-	-	-	-
BDA	0,0106	0,1453	0,2160	0,1365	0,1317	-0,0273	1,0000	-	-	-
Tane verim	-0,3754**	-0,1442	-0,2166	-0,1966	-0,0193	0,2357	0,2886*	1,0000	-	-
Yağ oranı	-0,0910	-0,2142	-0,2193	-0,2665	-0,0895	-0,1352	0,0018	-0,1426	1,0000	-
Yağ verimi	-0,4121**	-0,2141	-0,2853*	-0,2761	-0,0322	0,1902	0,2916*	0,9548**	0,1524	1,0000

**: $p<0.01$ *: $p<0.05$

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ketencik bitkisinde farklı dozlarda azot ve fosfor uygulanmasının verim ve bazı kalite bileşenlerine etkilerini belirlemek amacıyla 2013 yılı ilkbahar vejetasyon döneminde Konya ekolojik şartlarında yapılan bu araştırmanın neticeleri aşağıda özetlenmiştir.

Araştırmada uygulanan farklı dozlardaki azot ve fosforun ketencik bitkisinde çiçeklenme süresi, vejetasyon süresi, bitki boyu, ilk kapsül yüksekliği, tane verimi, yağ oranı ve yağ verimi üzerine etkilerinin istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmada uygulanan farklı formlardaki azot ve fosfor dozlarının birlikte etkileri dikkate alındığında, tane verimi, yağ oranı ve yağ verimi üzerine etkilerinin istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli olmuştur.

Genel olarak değerlendirme yapıldığında, artan azot uygulaması ile çiçeklenme süresi, vejetasyon süresi, bitki boyu ve ilk kapsül yüksekliğine ait değerlerin de arttığı dikkat çekmektedir. Ayrıca, azot dozu ile kapsülde tohum sayısı, tane verimi, yağ oranı ve yağ veriminin arasında ters bir orantı olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma neticesinde, artan fosfor uygulaması ile, bitkideki kapsül sayısı ve kapsüldeki tohum sayısında artış gözlenirken, bin tane ağırlığında ise bir azalma olduğu görülmüştür.

Araştırmada, en yüksek tane verimi 197.90 kg/da değeri ile azotun ve fosforun 7.5 kg/da doz uygulamasından, en yüksek yağ oranı 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 yine 7.5 kg/da azot x 7.5 kg/da fosfor uygulamasında tespit elde edilmiştir.

Konya ekolojisinde, 2013 yılı bahar vejetasyon döneminde, farklı dozlarda azot ve fosfor uygulanan ketencik bitkisinin bazı verim ve kalite özelliklerinin incelendiği bu çalışma neticesinde üreticilerimizin arzu ettikleri özelliklere (bitki boyu, ilk kapsül yüksekliği, tane verimi, yağ oranı ve yağ verimi gibi) ulaşması için, yaygın olarak kullanılan azotlu ve fosforlu gübre dozlarının tespit edilmesi oldukça büyük önem arz etmektedir. Yapılan bu araştırma neticesinde çiftçiler tarafından ön planda tutulacak olan tane verimi ve yağ verimi için her biri 7.5 kg/da dozunda azot ve fosforun, yağ oranı için ise 15.0 kg/da azot x 10.0 kg/da fosfor uygulaması önerilebilir.

Vejetasyon süresinin kısa olması, yüksek oranda yağ içermesi ve bölgemiz için belki de en önemli özelliğinin kışlık olarak yetiştirilmeye uygun olması nedeniyle ketencik bitkisinin tarımının yaygınlaşması ve böylelikle bu bitkiyi hammadde olarak kullanan sektörlerin gelişmesi sayesinde istihdam sağlanabileceği beklenmektedir. Dünya genelinde tarımı yaygın olmayan bu bitkinin dikkat çeken diğer özellikleri ise yağının biyoyakıt ve posasının hayvan beslenmesinde büyük önem taşıması nedeniyle son derece geniş kullanım potansiyeline sahip olması; ketencik bitkisinin gelecekte önemli bir alternatif yağ bitkisi olacağı düşünülmektedir.

İnsan beslenmesi, hayvan beslenmesi ve biyoyakıt olarak geniş kullanım alanlarına sahip olan ketencik bitkisinin, özellikle kışlık olarak yetiştirilebilmesi ve münavebe programında ürün çeşitlendirmesinde yer alması için, bitki hakkında daha fazla araştırma ve yayım çalışması yapılarak, Ketencik bitkisinin Türk Tarımı'na kazandırılması büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

Agegnehu, M. and Honermeier, B., 1997. Effects of Seeding Rates and Nitrogen Fertilization on Seed Yield, Seed Quality and Yield Components of False Flax *(Camelina sativa* Crtz.). *Die Bodenkultur,* 48 (1): 15-21.

Anonim, 2011. www.epdk.gov.tr [Ziyaret Tarihi: 25 Aralık 2011].

Anonim, 2013. www.tuik.gov.tr [Ziyaret Tarihi: 20 Nisan 2013].

Anonim, 2014. www.tuik.gov.tr [Ziyaret Tarihi: 28 Aralık 2014].

Akk, E. and Ilumee, E., 2005. Possibilities Of Growing *Camelina sativa* In Ecological Cultivation, *Estonian Research Institute of Agriculture*, pp:28-33.

Arıoğlu, H.H., 2007. *Yağ Bitkileri Yetiştirme Ve Islahı Ders Kitabı*. Genel Yayın No:220, Ders Kitapları Yayın No: A-70. Adana, 204 S

Atakişi, İ. K., 1991.Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. *Trakya Üniv. Tekirdağ Ziraat Fak. Yayınları.* Tekirdağ, pp: 149-150.

Crowley, J. G. ve Fröhlich, A. 1999. Evaluation of *Camelina sativa* as an alternative oilseed crop. *(ISBN 1-84170-049-5)* Teagasc, Dublin, Irlanda.

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.

Davis, P. H., 1965. *Flora of Turkey*, University of Edinburg.

El Bassam, N., 2010.Hand Of Bioenergy Crops; A Complete Reference To Species, Developmenet And Applications. *Earthscon*. London Washington DC. 18: 417-419.

Harrison, M, 2011. Montana Gold; MSU is helping develop oilseeds that may one day change the world, *Mountains And Minds Magazine*, pp: 39-43.

İncekara, F., 1964. Endüstri Bitkileri ve Islahı Cilt:2 Yağ Bitkileri ve Islahı. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay.* No:83, İzmir.

Kara, K., 1994. Değişik Sıra Aralık Mesafelerinin Ketenciğin (*Camelina sativa*) Verim Ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri. *Tr.J. of Agricultural and Forestry*, 18: 59-64.

Karahoca, A. ve Kırıcı, S., 2005. Çukurova Koşullarında Ketencik (*Camelina sativa* L.)'de Farklı Azot ve Fosfor Gübrelemesinin Tohum Verimi ve Yağ Oranına Etkileri. *Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20 (2): 47-55.

Katar, D., Arslan Y. ve Subaşı, İ., 2012a. Ankara Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Ketencik (*Camelina Sativa* (L.) Crantz) Bitkisinin Yağ Oranı Ve Bileşimi Üzerine Olan Etkisinin Belirlenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi (Journal of Tekirdag Agricultural Faculty),* 9 (3): 84-90.

Katar, D., Arslan Y. ve Subaşı, İ., 2012b. Ankara Ekolojik Şartlarında Farklı Ekim Zamanlarının Ketencik (*Camelina sativa* (L.) Crantz) Bitkisinin Verim Ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi. (ISSN: 1300-9036),* 43 (1): 23-27.

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., Arslan Y. and Subaşı, İ., 2012d. Genotypic Variatıons on Yield, Yield Components and Oil Quality in Some Camelina (*Camelina sativa* (L.) Crantz) Genotypes. *Turkish Journal of Field Crops,* 17(2): 105-110.

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.

Kesim, M., 1999. *Gıda Teknolojisi Ders Kitabı, (ISBN 975-492-632-8).*

Koç, N., 2014. Farklı zamanlarda Ekilen Ketencik (*Camelina sativa* L. Crantz)'in Verim ve Bazı Agronomik Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.

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.

Korsud, G.O., Keith. M.O. ve Bell, J.M., 1978. A Comprasion of the Nutritional value of Crambe and seed meals with egg and casein. *Canadian Journal Animal Science,* 58: 493-499.

Kumari, A., Mohsin M., Arya, M.C., Joshi, P.K., and Ahmed, Z., 2012. Effect of Spacing on Camelina Sativa: A New Bıofull Crop In Indıa. *The Bıoascan An Internatıonal Qaurterly Journal Of Lıfe Scıences,* 7(4): 575-577.

Kurt, O. ve Seyis, F., 2008. Alternatif Yağ Bitkisi: Ketencik [*Camelina sativa* (L.) Crantz].*OMÜ Zir. Fak. Dergisi,* 23 (2): 116-120.

Losak, T., Hlusek, J., Martinec, J., Vollmann, J., Peterka, J., Filipcik, R., Varga, L., Ducsay, L. and Martensson, A., 2011. Effect of combined nitrogen and sulphur fertilisation on yield and qualitative parameters of *Camelina sativa* [L.] Crtz. (false flax). *Acta Agr Scand BSP,* 61: 313-321.

Mason, H., 2009a. Yield and Yield Component Responses to Camelina Seeding Rate and

Genotype.http://ag.montana.edu/nwarc/research/CroppingSystems/Camelina/09 CamSeedingRateGenotype.pdf [Ziyaret Tarihi: 28 Temmuz 2013].

Mason, H., 2009b. Statewide Camelina Variety Evaluation. http://ag.montana.edu/nwarc/research/VarietyEvaluation/CanolaandCamelina/09 camelinavarietyeval.pdf [Ziyaret Tarihi:23 Kasım 2013].

Mason, H., 2010. Statewide Camelina Variety Evaluation – 2010. http://ag.montana.edu/nwarc/research/VarietyEvaluation/CanolaandCamelina/10 StwdCamVarEval.pdf [Ziyaret Tarihi:23 Ocak 2014].

Mason, H., 2011. Statewide Camelina Variety Evaluation. http://ag.montana.edu/nwarc/research/VarietyEvaluation/CanolaandCamelina/11 StwCamEval.pdf [Ziyaret Tarihi:18 Kasım 2013].

Robinson, R.G., Nelson, W.W., 1975. Vegetable Oil Replacements for Petroleum Oil Adjuvants in Herbicide Sprays. *Econ. Bot.* 29: 146-151.

Sadhuram, Y., Maneesha, K., Ramana, T.V., 2010. Camelina Sativa: A New Crop With Potential Introduced In Indıa. *Current Scıence Vol,* 99 (9): 1194-1196

Szczebiot, M., 2002. Effect of Mineral Fertilization on Yielding of Spring False Flax and Crambe. *Rosl Oleiste*, 23: 141-150.

Önder, M., 2013. KOP bölgesinde yeni bir yağ bitkisi Ketencik [*Camelina sativa* (L.) Crantz.]. *Ulusal KOP bölgesel Kalkınma Sempozyumu*,14-16 Kasım 2013, Konya (Basımda).

Pilgeram A.L., Sands D.C., Boss D., Dale N., Wichman D., Lamb P., Lu C., Barrows R., Kirkpatrick M.,Thompson B. and Johnson D.L., 2007. *Camelina sativa*, A Montana Omega-3 and Fuel Crop.

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.

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.

Zubr J.,1997. Oil-seed crop; *Camelina sativa. Industrial Crops and Products,* 6: 113-119.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	**:**	Hasan YILDIRIM
Uyruğu	**:**	Türkiye Cumhuriyeti
Doğum Yeri ve Tarihi	**:**	Akşehir/KONYA 01.01.1988
Telefon	**:**	0541 642 81 64
Faks	**:**	-
e-mail	**:**	esat552@gmail.com

EĞİTİM

Derece		**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	**:**	Akşehir Anadolu Lisesi, Akşehir/Konya	**2006**
Üniversite	**:**	Selçuk Üniversitesi, Konya	**2012**
Yüksek Lisans	:	Selçuk Üniversitesi, Konya	**2015**
Doktora	:	**-**	

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**
2013-Devam ediyor	Selçuk Üniversitesi Teknokent	İşbirliği ve Satış Temsilcisi

YABANCI DİLLER

İngilizce