



**ÇÖREKOTU (*Nigella sativa* L.) BİTKİSİNDE
KIŞLIK EKİM ZAMANINDA SIRA ARASI
MESAFE ile EKİM NORMUNUN VERİM ve
BAZI KALİTE KRİTERLERİNE ETKİSİ**

Sinem SARAÇ

Yüksek Lisans Tezi

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ayşe Canan SAĞLAM

2019

T.C.

TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ÇÖREKOTU (*Nigella sativa* L.) BİTKİSİNDE KIŞLIK EKİM
ZAMANINDA SIRA ARASI MESAFE ile EKİM NORMUNUN VERİM ve
BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

SİNEM SARAÇ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: PROF. DR. AYŞE CANAN SAĞLAM

TEKİRDAĞ-2019

Her hakkı saklıdır

Prof. Dr. Ayşe Canan SAĞLAM danışmanlığında, Sinem SARAÇ tarafından hazırlanan “Çörekotu (*Nigella sativa* L.) Bitkisinde Kışlık Ekim Zamanında Sıra Arası Mesafe ile Ekim Normunun Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. A. Canan SAĞLAM

İmza:

Üye: Doç. Dr. Oya KAÇAR

İmza:

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Seviye YAVER

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurul adına

Doç. Dr. Bahar UYMAZ

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ÇÖREKOTU (*Nigella sativa* L.) BİTKİSİNDE KIŞLIK EKİM ZAMANINDA SIRA ARASI MESAFE ile EKİM NORMUNUN VERİM ve BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Sinem SARAÇ

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ayşe Canan SAĞLAM

Bu araştırma Tekirdağ koşullarında çörekotu (*Nigella sativa* L.) bitkisinde, kışlık ekim zamanında uygun sıra arası mesafe (20 cm, 30 cm, 40 cm) ve uygun tohumluk miktarının (400 g/da, 800 g/da, 1200 g/da, 1600 g/da) belirlenmesi amacıyla 2016-2017 yılında Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü uygulama ve deneme tarlalarında yürütülmüştür. Araştırmada Eskişehir Tarımsal Araştırma Enstitüsüne ait tescilli Çameli çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Araştırmada çörekotu (*Nigella sativa* L.)'nun çıkış süresi 33-35 gün, ilk çiçeklenme süresi 70-75 gün, çiçeklenme süresi 90-95 gün, tam çiçeklenme 100-115 gün, vejetasyon süresi 210-215 gün ve olgunlaşma süresi 240-245 gün arasında değişmiştir. Bitki boyu değerleri 60,50-74,43 cm, yan dal sayısı 5,46-7,46 adet, kapsül sayısı 12,93-18,60 adet, kapsüldeki tohum sayısı 85,04-103,57 adet, kapsüldeki tohum ağırlığı 0,24-0,30 g, bin tane ağırlığı 2,58-2,93 g, tohum verimi 51,92-125,6 g, sabit yağ oranı % 21,70-24,23, protein oranı % 10,15- 10,54, sabit yağ veriminin 12,32-37,24 kg/da değerleri arasında değiştiği bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Çörekotu, ekim normu, sıra arası mesafe

2019, 39 sayfa

ABSTRACT

Msc. Thesis

EFFECT OF ROW SPACING WITH SOWING RATE AT WINTER SOWING TIME ON YIELD AND SOME QUALITY COMPONENTS OF BLACK CUMIN (*Nigella sativa* L.)

Sinem SARAÇ

Tekirdağ Namık Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Ayşe Canan SAĞLAM

This research was carried out in the field of Field Crops Department of Agricultural Faculty of Tekirdag Namik Kemal University to specify the appropriate sowing norm (400 gr/da-800 gr/da-1200 gr/da-1600 gr /da), the appropriate row distance (20 cm-30 cm-40 cm) and planting time (November) of the Black Cumin (*Nigella sativa* L.) in the conditions of Tekirdag in 2016-2017. In this study, the Çameli variety of Eskişehir Agricultural Research Institute was used as material. The research showed elapsed time as 33-35 days for the germination period, 70-75 days for first bloom, 90-95 days for blooming, 100-115 days for full bloom, 210-215 days for vegetation and 240-245 days for maturation. The research also showed that values could change between given scales which were: Plant height values were 60,50-74,43, side branches were 5,46-7,46 pieces / plant, capsules were 12,93-18,60 pieces / plant, weight of the capsule was 0,24-0.30 gr, weight of thousand grain was 2,58-2,93 gr, seed yield was 51,92 – 125,66 gr, Fixed Oil Ratio was % 21,70 -24,23 and protein ratio was % 10,15 -10,54, constant oil yield 12,32-37,24 kg/da vaules were found to vary between.

Key words: Black cumin, sowing rate, row distance

2019, 39 pages

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ŞEKİL DİZİNİ	v
ÇİZELGE DİZİNİ	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ÖNSÖZ	viii
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	3
3. MATERYAL ve METOD	7
3.1. Araştırma Yeri ve Özellikleri	7
3.1.1. Araştırma Yeri	7
3.1.2. İklim özellikleri	7
3.1.3. Toprak Özellikleri.....	9
3.2. Materyal.....	9
3.3. Metot.....	10
3.3.1. Ekim ve Bakım	10
3.3.2. Gözlem ve Ölçümler.....	11
3.3.2.2.1. Bitki Boyu (cm)	13
3.3.2.2.2. Yan Dal Sayısı (Adet)	13
3.3.2.2.3. Kapsül Sayısı (Adet).....	13
3.3.2.2.4. Kapsüldeki Tohum Sayısı (Adet)	13
3.3.2.2.5. Kapsüldeki Tohum Ağırlığı (g/da)	14
3.3.2.2.6. Bin Tane Ağırlığı (g)	14
3.3.2.2.7. Tohum Verimi (kg/da).....	14
3.3.2.2.8. Sabit Yağ Oranı (%)	15

3.3.2.2.9. Protein Oranı (%)	16
3.3.2.2.10. Sabit Yağ Verimi (kg/da)	16
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	17
4.1. Bitki Boyu.....	17
4.2. Yan Dal Sayısı (adet).....	19
4.3. Kapsül Sayısı (adet).....	20
4.4. Kapsüldeki Tohum Sayısı (adet/kapsül).....	22
4.5. Kapsüldeki Tohum Ağırlığı (g/kapsül).....	23
4.6. Bin Tohum Ağırlığı (g).....	24
4.7. Tohum Verimi (kg/da).....	25
4.8. Sabit Yağ Oranı (%)	27
4.9. Protein Oranı (%).....	29
4.10. Sabit Yağ Verimi (kg/da).....	30
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	32
6. KAYNAKÇA.....	355
7. ÖZGEÇMİŞ	399

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 3.1 Deneme alanının görünüşü	7
Şekil 3.2 Deneme kurulumundan bir görünüş	11
Şekil 3.3 Çörekotunun büyüme evresinden bir görünüş	11
Şekil 3.4 Çörekotu çiçeğinin görünüşü	12
Şekil 3.5 Olgunlaşmasını tamamlamış hasat edilmiş çörekotu	12
Şekil 3.6 Bitki boyu ölçümünden bir görünüş	13
Şekil 3.7 Kapsül içindeki tohumların görünüşü	13
Şekil 3.8 Ölçümlerde kullanılan hassas terazi	14
Şekil 3.9 Çörekotu hasadından görüntü	15
Şekil 3.10 Ham yağ oranı tayin etmede kullanılan cihaz	15
Şekil 3.11 Protein analizi yapılan Kjeldahl cihazının görüntüsü	16

ÇİZELGE DİZİNİ

Çizelge 3.1 Tekirdağ ili uzun yıllar ve 2016-2017 vejetasyon dönemine ait iklim verileri ortalamaları.....	8
Çizelge 3.2. Deneme yerinin toprak analiz sonuçları.....	9
Çizelge 3.3 Çeşit Özellikleri	9
Çizelge 3.4 Her parselde atılan tohumluk miktarı	10
Çizelge 4.1 Bitki boyuna ait varyans analiz tablosu	17
Çizelge 4.2 Bitki boyu sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları	18
Çizelge 4.3 Yan Dal Sayısına ait varyans analiz tablosu	19
Çizelge 4.4 Yan dal sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları	19
Çizelge 4.5 Kapsül sayısına ait varyans analiz tablosu	20
Çizelge 4.6 Kapsül sayısı sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları	21
Çizelge 4.7 Kapsüldeki tohum sayısına ait varyans analiz tablosu	22
Çizelge 4.8 Kapsüldeki tohum sayısı sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları	22
Çizelge 4.9. Kapsüldeki tohum ağırlığına ait varyans analiz tablosu	23
Çizelge 4.10. Kapsüldeki tohum ağırlığı sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları	23
Çizelge 4.11. Bin Tane Ağırlığına ait varyans analiz tablosu	24
Çizelge 4.12 Bin Tane Ağırlığı sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları	25
Çizelge 4.13 Tohum verimine ait varyans analiz tablosu	26
Çizelge 4.14 Tohum verimine ait ortalama değerler ve önemlilik grupları	26
Çizelge 4.15 Sabit Yağ Oranına ait varyans analiz tablosu	27
Çizelge 4.16 Sabit Yağ Oranına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları	28
Çizelge 4.17 Protein Oranına ait varyans analiz tablosu	28
Çizelge 4.18 Protein Oranına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları	29
Çizelge 4.19 Sabit Yağ Verimine ait varyans analiz tablosu.....	29
Çizelge 4.20 Sabit Yağ Verimine ait ortalama değerler ve önemlilik grupları	30

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

cm	: Santimetre
da	: Dekar
g	: Gram
kg	: Kilogram
m	: Metre
m ²	: Metrekare
SD	: Serbestlik derecesi
KT	: Kareler toplamı
KO	: Kareler ortalaması
HKO	: Hata kareler ortalaması
V.K	: Varyasyon katsayısı
F	: Frekans değeri
EKÖF	: En küçük önemli fark
S.A	:Sıra arası
T.M	:Tohumluk miktarı
P	: Fosfor
N	: Azot
Mm	: Milimetre

ÖNSÖZ

Araştırma konusunun belirlenmesinde, tezimin hazırlanmasında bana her konuda rehberlik eden danışman hocam Sayın Prof. Dr. Ayşe Canan SAĞLAM'a, istatistiki analizlerde yardımını esirgemeyen Sayın Prof. Dr. İsmet BAŞER'e, tarla denemesinin kurulması ve tezimin yazım aşamasında desteklerini esirgemeyen Dr. Araştırma Görevlisi Sayın Yasemin ERDOĞDU ve Araştırma Görevlisi Sayın Emrullah CULPAN ile tarla çalışmalarında yardımcı olan Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü 2017 yılı yaz dönemi stajımı yapmakta olan tüm stajyer arkadaşlara sonsuz teşekkürü borç bilirim.

Çalışmalarım esnasında maddi manevi desteğini esirgemeyen değerli aileme, Sayın Zeynep SARAÇ TEKE'ye, Filiz ARSLAN GÖROĞLU'na ve Okan BAY'a şükranlarımı sunarım.

Mayıs, 2019

Sinem SARAÇ

Ziraat Mühendisi

1. GİRİŞ

Dünyada ortalama 1 milyon civarında bitki türü yetiştiği tahmin edilmektedir. Bunlardan 20 bin kadarı tıbbi bitki olarak bilinmektedir. Türkiye’de doğal olarak yetişen bitki türlerinin yüzlercesinin tıbbi ve aromatik değeri çok yüksektir. Sağlıklı ve doğru beslenmenin gittikçe önem kazandığı, birçok hastalığın temel sebebinin doğal olmayan ürünler ve her alanda kullanılan kimyasallar olduğunu son zamanlarda fark eden insanoğlu, doğal yaşamın, doğal beslenmenin, doğal ilaçlarla tedavi olabilmeyen ne büyük nimet olduğunun farkına varmıştır. İnsanların doğal ürünlere olan ilgisi, sentetik ürünlerde bulunan zararlı bileşiklerin toksik ve kanserojen etki yapıp insan vücuduna büyük zarar vermesiyle artmıştır. Tıbbi bitki tohumlarının anti-tümör aktivitesi, anti-oksidan aktivitesi, anti-inflamatuar etkinlik, gibi özellikleri düşünülünce doğal antioksidan kaynağı olduğu anlaşılmaktadır (Michelitsch ve ark. 2004).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO), tedavi için kullanılan bitki sayısının ortalama 21 bin olduğunu, araştırmaların devamı ile bu sayının artacağını bildirmiştir. Dünyada globalleşme ve nüfus artışının yanı sıra; yeşile ve doğaya dönüş, doğal yaşam, doğal beslenme, bitkisel yöntemlerle tedavi ile tıbbi bitki kullanımı ve ticareti artmıştır (Arslan, 2000).

Çörekotu (*Nigella sativa* L.), Düğünçiçeğigiller familyasından tek yıllık bitkidir. Bitki boyu 20-50 cm arasında değişmektedir. Çörekotu bitkisinin meyvesi kapsül şeklindedir ve kapsül içinde tohumları bulunur (İlisulu 1992). Bitkinin kullanılan kısımları tohumlarıdır. Bitkinin tarımı dünya ülkelerinde en fazla Güney Avrupa, Suriye, Pakistan, Hindistan, Mısır, Suudi Arabistan, İran vb. ülkelerde yapılmaktadır. Türkiye’de en fazla tarımı yapılan coğrafi bölgeler Trakya, Kuzey Anadolu ve Akdeniz bölgesidir (Ceylan 1983, Tonçer ve Kızıl, 2014).

Çörekotu (*Nigella sativa*) bitkisinin kullanılan kısmı tohumlarıdır. Tohumları içerdiği sabit yağ, uçucu yağ ve besin maddelerinden dolayı çok değerlidir. Çörekotu tohumları eskiden beri halk hekimliğinde kullanılmış olup şimdi ise baharat bitkisi olarak tüketilmektedir (Arslan ve ark. 2000).

Çörekotundan elde edilen ekstrat doğal ve güçlü antioksidan olarak kabul edilebilir. Çörekotunun tıbbi ilaç, kozmetik sektörü ve gıda sektöründe ham madde olarak kullanılabileceği düşünülmektedir (Şen ve ark., 2008).

İnsan ve hayvanlarda hastalık etmeni yapan, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* ve *Candida albicans* bakterilerinin çörekotu tohumunun anti-mikrobiyal etkisiyle gelişemediği gözlemlenmiştir. Bu gözlem sonucunda çörekotu tohumunun gıda zehirlenmelerine karşı kullanılabilmesi büyük önem kazanmıştır (Hanafy ve Hatem, 1991).

Çörekotu bitkisi Hipokrat (MÖ. 460-370) tarafından karaciğerin güçlendirilmesi, bağırsak rahatsızlıklarının giderilmesi, yılan ve akrep sokmaları, apse tedavisi, cilt döküntüleri, soğuk algınlığı gibi rahatsızlıkların tedavisinde kullandığından söz edilmektedir (Gün, 2011).

Çörekotu yağı yüksek oranda çoklu doymamış yağ asidi içerir. Yağ asitlerinin; linoleik asit (% 51,60), oleik asit (% 13,50) ve palmitik asit (% 13,50) olduğunu bildirilmiştir (Uras 2009). Sabit yağı uçucu yağlarla birlikte bağışıklık sistemini güçlendirir. Alerjik nezle, astım ve nörodermatit, sedef hastalığı, romatizma ve genel savunma sistemi zayıflıklarına da yardım eder. Yağın, baharatımsı-otsu kokusu özel bir duruma dikkat çeker: önemli miktarda, bitkinin oluşturduğu ve yağı bozulmaktan koruyan % 0,5-1 oranında uçucu yağ içermektedir (Braunschweig, 2007).

Türkiye’de çörekotu verim ve üretim miktarları sırasıyla; 2014 yılında 82 kg/da ve 140 ton, 2015 yılında 91 kg/da ve 425 ton iken, 2016 yılında 109 kg/da ve 2527 tona yükselmiştir. Bu tarihten sonra 2017 yılında 95 kg/da ve 3094 ton, 2018 yılında ise 98 kg/da ve 3322 ton olmuştur. 2016 yılından günümüze üretim miktarında ciddi oranda artış gözlenirken verim sabit kalmıştır. 2018 yılında en fazla üretim yapılan iller; Ankara (106 ton), Antalya (136 ton), Burdur (923 ton), Bursa (131 ton), Konya (626 ton) ve Kütahya (153 ton)’dır (TUİK, 2019).

Türkiye’de çörekotuna olan talep ve çörekotu üretiminin artmasına karşın verimin istenilen düzeyde olmamasının başlıca nedenleri, çörekotu üretiminin genel olarak yerel popülasyonlarla yapılması, bölgelere göre uygun ekim zamanının ayarlanamaması, kurak geçen yıllarda bitkinin ihtiyaç duyduğu gelişme dönemlerinde su ihtiyacının karşılanamaması, hasat zamanının gecikerek tane kaybının meydana gelmesi şeklinde sıralanabilir.

Bu çalışma ile Trakya ürün deseninde yer alabileceği düşünülen çörekotu bitkisinin kışlık ekiminde, yüksek verim elde edilebilmesi için bilinmesi gerekli uygun sıra arası mesafesi ve tohumluk miktarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Ertuğrul (1986), Adana koşullarında, *Nigella damascena* ile yaptığı çalışmada farklı ekim zamanlarının (4 Kasım, 4 Aralık, 11 Şubat, 5 Mart, 11 Nisan, 19 Haziran) verim ve kalite üzerine etkisini araştırmıştır. Çalışma sonucunda en yüksek tohum verimini (27,3 kg/da) ve uçucu yağ oranını (% 0,73) 11 Şubat ekiminden elde etmiştir. En uzun bitki boyunu (48-55 cm) ise 4 Kasım tarihli ekimden, en fazla dal sayısını (4,78 adet/bitki) ve en fazla kapsül sayısını da (5,45 adet/bitki) 11 Şubat'ta yapılan ekimden elde etmiştir.

Akgül (1993), çörekotu tohumlarında % 30-40 kadar ham yağ bulunmaktadır. Ham yağın içeriğinin % 50-60'ını doymamış yağ asitleri oluşturmaktadır. Tohumlarında eser miktarda uçucu yağ (% 0,5-0,7), A, B1, B2, B6 ve C vitaminleri, Mg, Zn, Se gibi mineral maddelerle % 18-22 protein ve % 35-40 arasında karbonhidrat bulunduğu bildirilmektedir.

Arslan (1993), Ankara koşullarında yaptığı araştırmada dört farklı ekim zamanı (5 Mart, 16 Mart, 30 Mart, 25 Nisan) ve iki farklı sıra arası (15 cm ve 30 cm) mesafesinin çörekotu bitkisi üzerine etkisini araştırmak için yürüttüğü araştırma sonucunda en uygun ekim zamanının 15 Mart- 15 Nisan arası olarak belirlemiştir. Erken ve geç ekimlerin ise ani sıcaklık yükselmesine bağlı olarak verimde düşüklüğe neden olduğunu bildirmiştir.

Geren ve ark., (1997), Samsun koşullarında, çörekotunda 6 farklı ekim zamanı ve 3 farklı fosfor dozuyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma sonucuna göre en yüksek verimin (60 kg/da) 15 Kasım tarihinde yapılan ekimden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Ceylan (1997), İzmir koşullarında yaptığı çalışmasında çörekotunda tarlaya ekimde sıra arası mesafenin 20 cm olmasının dekara 1,5-2 kg tohumluk kullanılmasının uygun olduğunu ve bu durumda tane veriminin 170-240 kg/da arasında olduğunu belirtmektedir.

Türker ve ark., (1997), Türkiye'de 20 farklı yöreden çörekotu temin edip bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma sonucuna göre çörekotlarında ortalama sabit yağ içeriğinin % 24,96-37,17 değerleri arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Kalçın (2003), Ankara koşullarında iki çörekotu türünde (*Nigella sativa* L., *Nigella damascena* L.) dekara atılacak 6 farklı tohumluk miktarının (100, 200, 400, 600, 800, 1000

g/da) verim ve kalite ögelerine etkisini araştırdığı çalışmasında; bitki boyu (28,82-48,00 cm), dal sayısı (5,42-6,90 adet), kapsül sayısı (4,57-13,72 adet), kapsülde göz sayısı (5,60-6,70 adet), bin tohum ağırlığı (1,59-2,06 g), kapsülde tohum sayısı (91,90-104,05 adet), tohum verimi (91,90-104,05 kg/da), sap verimi (171,41-218,49 kg/da) ve ham yağ oranı (%28,08-34,29) gibi özellikler incelenmiş, en uygun ekim normunun 1000 g/da olduğu belirlenmiştir.

Nickavar ve ark. (2003), çörekotu tohumlarında % 30-45 sabit yağ ve % 20-30 protein bulunduğunu bildirmişlerdir.

Tonçer ve Kızıl (2004), Diyarbakır koşullarında en uygun tohumluk miktarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışma sonucunda en yüksek tohum verimini (82,2 kg/da) 1 kg/da tohumluk miktarından elde etmişlerdir.

Kızıl ve ark., (2008), Diyarbakır koşullarında kışlık ve yazlık ekim zamanlarında ve farklı fosfor dozlarının çörekotu bitkisi üzerine etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Çalışma sonucuna göre; bitki boyu 100,1 cm, bin tohum ağırlığı 2,14 g, sabit yağ oranı % 36,7, tohum verimi 15,4 kg/da ve kapsül sayısı 3,975 adet olarak bulunmuştur. Kışlık ekimin ve 12 kg/da P₂O₅ uygulamasının en yüksek verim verdiğini bildirmişlerdir.

Uras (2009), Doğu Akdeniz'de kendiliğinden yetişen örekotu (*Nigella sativa* L.) tohumlarında yağ asidi (% 94,75) ve yağda bulunan ana yağ asitlerini belirlemiştir. Yağ asitlerinin; linoleik asit (% 51,60), oleik asit (% 13,50) ve palmitik asit (% 13,50) olduğunu bildirmiştir.

Özel ve ark. (2009), şanlıurfa koşullarında yaptıkları çalışmada örekotunda (*Nigella sativa* L.) iki sıra aralığı (15 cm ve 30 cm) ve 4 farklı tohumluk miktarının (1 kg/da, 2 kg/da, 3 kg/da ve 4 kg/da) etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada bitki boyunun birinci yıl 75.00 cm (30 cm ve 4 kg/da) ile 88.50 cm (30 cm ve 1 kg/da), ikinci yıl 69.07 cm (15 cm ve 4 kg/da) ile 83.63 cm (30 cm ve 1 kg/da) arasında değiştiği, kapsül sayısının birinci yıl 7.97 adet (15 ve 3 kg/da) ile 15.97 adet (30 cm ve 1 kg/da), ikinci yıl 2.27 adet (15 cm ve 4 kg/da) ile 5.40 adet (30 cm ve 1 kg/da) arasında değiştiği, dal sayısının birinci yıl 4.43 adet (15 cm ve 3 kg/da) ile 6.80 adet (30 cm ve 1 kg/da), ikinci yıl 2.30 adet (15 cm ve 4 kg/da) ile 3.70 adet (15 cm ve 1 kg/da) arasında değiştiğini, tohum veriminin ise, birinci yıl 140.63-188.57 kg/da, ikinci yıl 183.37- 248.23 kg/da arasında değiştiği sonuç olarak en uygun sıra aralığının 15 cm olduğunu ve 2 kg/da tohumluk miktarından en yüksek verimin elde edildiğini bildirmişlerdir.

Arslan (2011), Ankara koşullarında üç farklı ekim zamanının (15 Mart, 1 Nisan, 15 Nisan) çörekotu bitkisi üzerine etkisini incelemek için çalışma yürütmüştür. Çalışma sonucuna göre bitki boyu 29,17-56,53 cm, dal sayısı 1,267-3,533 adet/bitki, kapsül sayısı 2,267-5,600 adet/bitki, bin tane ağırlığı 1,973-2,016 g, sabit yağ oranı % 21,70-31,50 arasında bulunmuştur.

Baytöre (2011), Tekirdağ koşullarında yaptığı çalışma sonucunda, bitki boyunun 34,53-53,58 cm, dal sayısının 3,45-4,42 adet, kapsül sayısının 5,70-7,23 adet, kapsülde tohum ağırlığının 1,27-1,64 g, bin tane ağırlığının 1,97-2,30 g, tohum veriminin 28,43-43,50 kg/da ve ham yağ oranının % 16,71-30,08 değerleri arasında olduğunu bildirmiştir.

Kulan (2012)'ın Eskişehir koşullarında yaptığı çalışmada; bitki boyunun 33-43-67 cm tohum verimi 67,66-90,33 kg/da kapsül sayısı 2,93-11,05 adet, bin tane tohum ağırlığı 2,22-2,65 g kapsül tohum ağırlığı 0,17-0,83 g ve sabit yağ oranı ise % 38,91-40,584 arasında değişmiştir.

Taşı (2013), Samsun koşullarında yaptığı çalışmada, bitki boyunun 42,98- 43,05 cm, dal sayısının 2,5-3,1 adet, kapsül sayısının 4,5-4,9 adet, bin tane ağırlığının 2,7-2,78 g, tohum veriminin 82,86-126,96 kg, ham yağ oranının % 27,87-31,16 ve protein oranının % 23,47-33,60 değerleri arasında olduğunu bildirmiştir.

Toma ve ark. (2013), çörekotu (*Nigella sativa* L.)' nun kimyasal yapısını araştırdıkları çalışmada linoleik asitin % 63,71, oleik asitin % 19,42 ve palmitik asitin % 8,92 oranında bulunduğunu belirtmişlerdir.

Tektaş (2015), Harran Ovası koşullarında, çörekotu (*Nigella sativa* L.) birim alandaki tohum sayısının verim ve bazı bitkisel özelliklerine etkisini belirlemek için yürüttüğü araştırmada, bitki boyunu 63,87-70,37 cm, dal sayısını 6,70-8,17 adet/bitki, kapsül sayısını 25,10-15,23 adet/bitki, kapsülde tohum sayısını 81,65-90,80 adet/kapsül, bin tane ağırlığını 2,40-2,90 g, uçucu yağ oranını % 0,08-0,20 ve sabit yağ oranını % 27,90-41,20 olarak belirlemiştir.

Kılıç (2016) Aydın koşullarında yaptığı çalışmada kullanılan farklı tohumluk miktarının (1 kg/da, 2 kg/da, 3 kg/da) ve 4 farklı ekim zamanının (15 Ekim, 1 Kasım, 15 Kasım, 1 Aralık) çörekotu üzerine etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda; bitki boyunun (78.90 cm), kapsül sayısının (16.17 adet/bitki), dal sayısının (9.17 adet/bitki), kapsüldeki tohum sayısının (114.10 adet/kapsül), bin tane ağırlığının (2.59 g) kapsüldeki tohum

ağırlığının (0.31 g/kapsül) tohum veriminin (92.35 kg/da), sabit yağ oranının (%38.17) ve sabit yağ veriminin (34.81 L/da) oranlarını belirlemiştir.

Keser (2019), Kahramanmaraş ekolojik koşullarında kışlık ve yazlık ekilen 6 farklı çörekotu (*Nigella sativa* L.) genotipinin tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla çalışma yürütmüştür. Çalışmanın kışlık ekim sonuçlarına göre bitki boyu 39.10-71.06 cm, dal sayısı 4.53-7.33 adet/bitki, kapsül sayısı 14.56-22.08 adet/bitki, kapsüldeki tohum sayısı 96-309.88 adet/kapsül, bin tane ağırlığı 2.18-3.46 g, tohum verimi 91.66-126.66 kg/da, sabit yağ oranı (%) 28.66-38.00, protein oranı (%) 17.55-19.72 arasında bulmuştur.

3. MATERYAL ve METOD

3.1. Araştırma Yeri ve Özellikleri

3.1.1. Araştırma Yeri

Çalışma, 2016-2017 yılı yetiştirme döneminde Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma deneme arazisinde kışlık ekim yapılarak yürütülmüştür.



ekil 3.1. Deneme alanının görünüşü

3.1.2. İklim özellikleri

Çörekotu yetiştirme sezonuna ait ortalama sıcaklık, toplam yağış ve oransal nem ile uzun yıllar ortalamaları Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1’de görüldüğü gibi ekimin yapıldığı Kasım ayında ortalama sıcaklık değeri uzun yıllar sıcaklık değeriyle benzer, yağış miktarı ise uzun yıllar yağış miktarından 19,1 mm daha fazla iken Kasım ayı oransal nem değeri, uzun yıllar değeriyle benzerlik göstermiştir.

Çizelge 3.1. Tekirdağ ili uzun yıllar ve 2016-2017 vejetasyon dönemine ait iklim verileri

AYLAR	ORTALAMA SICAKLIK (°C)		YAĞIŞ (mm)		ORANSAL NEM (%)	
	2016-2017	UZUN YILLAR	2016-2017	UZUN YILLAR	2016-2017	UZUN YILLAR
KASIM	11.5	11.3	83.8	64.7	81.4	83.7
ARALIK	3.8	6.9	29.2	83.1	75.8	83.6
OCAK	1.9	5.1	65.4	57.0	84.5	84.1
ŞUBAT	6.4	5.7	24.4	61.8	81.8	82.1
MART	9.0	8.0	12.0	54.1	82.5	81.2
NİSAN	11.1	12.1	38.1	41.2	77.7	78.8
MAYIS	16.8	17.0	18.6	36.1	76.5	77.3
HAZİRAN	21.9	21.6	33.4	38.9	78.1	74.2
TEMMUZ	24.1	24.4	47.6	29.9	70.1	70.6
TOPLAM/ORTALAMA	11.8	12.5	352.5	466.8	78.7	79.5

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü

Çizelge 3.1’de 2016-2017 yılı çörekotu yetiştirme dönemi ortalama sıcaklık değerinin uzun yıllar ortalama sıcaklık değerinden 0,7 °C daha düşük, yağış miktarı 114,3 mm daha az, aylar incelendiğinde Kasım, Ocak ve Temmuz aylarında düşen yağışlar uzun yıllar ortalamasından oldukça yüksek bulunmuştur. Genel olarak bitkinin büyüme ve gelişme dönemlerinde kuraklık söz konusu olmuştur ve oransal nem değerleri uzun yıllar ortalamasına yakın bulunmuş, ayrı ayrı incelendiğinde Aralık (3,8-6,9 °C) ve Ocak ayları ortalama (sırasıyla 1,9-5,1 °C) sıcaklık değerleri uzun yıllara göre çok düşük olmuştur.

3.1.3. Toprak Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Uygulama ve Deneme Tarlasının toprak analiz sonuçları Çizelge 3.2'de görülmektedir

Çizelge 3.2. Deneme yerinin toprak analiz sonuçları

Toprak Özellikleri	Toprak Derinliği
	0-20 cm
Kum (%)	33.28
Silt (%)	26.72
Kil (%)	40.00
Ph	7.06
Kireç	2.37
EC ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	143
Organik Madde	1.16
P (kg/da)	7.75
K (kg/da)	88.74

Kaynak: NKÜ Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

Çizelge 3.2'de, yapılan analiz sonucuna göre deneme yeri toprağının nötr, tuzsuz, organik maddece zayıf, potasyum yönünden zengin ve toprak yapısının killi-tınlı olduğu görülmektedir.

3.2. Materyal

Çalışmada materyal olarak; Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilmiş olan Çameli çeşidi kullanılmıştır. Çeşit özellikleri Çizelge 3.3. de verilmiştir

Çizelge 3.3. Çeşit Özellikleri

Tescil Yılı	Bitki Boyu	Verim	Sabit Yağ Oranı
8 Nisan 2014	40-70 cm	Kuruda: 140-220 kg/da	Soğuk preste %25
		Suluda: 160-260 kg/da	

3.3. Metod

Deneme; çörekotu tohumluk miktarı ana parselleri (400 g/da, 800 g/da, 1200 g/da ve 1600 g/da), sıra arası mesafe alt parselleri (20 cm, 30 cm ve 40 cm) oluşturacak şekilde, bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak düzenlenmiştir. Her parselde 5m uzunluğunda 6 sıra bulunmaktadır. Parsellerin arası 70cm, blokların arası 2.5m'dir. Sıra arası mesafesi 20 cm olan parsel alanı 5m², 30cm olan 7,5 m² ve 40 cm olan parsel alanı 10m² dir. Toplam parsel alanı (20m x 25,7m) 514 m² 'dir. Toplam kullanılan tohumluk miktarı 267,3 g dir. Çizelge 3.4' te parsellere atılan tohumluk miktarı verilmiştir.

Çizelge 3.4. Her parselde atılan tohumluk miktarı

	400 g/da	800 g/da	1200 g/da	1600 g/da
20 cm	2 g	4 g	6 g	8 g
30 cm	3 g	6 g	9 g	12 g
40 cm	4 g	8 g	12 g	16 g

3.3.1. Ekim ve Bakım

Şekil 3.2'de görüldüğü gibi toprak pulluk ve çapa makinasıyla işlenip ekimden bir hafta önce deneme alanına tırmık çekilerek toprak inceltmiş ve ekime hazır hale getirilmiştir. 21 Kasım 2016'da ekim, 17 Temmuz'da hasat yapılmıştır. Toprak analizi sonucuna göre dekara 5 kg saf azot (20-20-0 ve amonyum nitrat) ve 3 kg saf fosfor (20-20-0) hesabıyla gübre verilmiştir. 3 kg/da saf N ve 3 kg/da saf P hesabı ile ekimle beraber 20-20-0 kompoze gübresi şeklinde, kalan 2 kg/da % 26'lık Amonyum Nitrat formunda ilk çapalama ile birlikte uygulanmıştır. Yabancı otlarla mücadele ise bitki boyu 10-15 cm olduğunda ilk çapa, bitkilerin sapa kalkma evresinde ise ikinci çapa yapılmıştır.



Şekil 3.2. Deneme kurulumundan bir görünüş

3.3.2. Gözlem ve Ölçümler

Denemede yapılan fenolojik gözlemler ile ölçümler aşağıda açıklanmıştır,

3.3.2.1. Fenolojik Gözlemler

3.3.2.1.1. Çıkış süresi (gün)

Tohumların ekilmesinden itibaren bitkilerin % 50'sinin toprak yüzüne çıkmasına kadar geçen gün sayısı olarak belirlenmiştir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Çörekotunun büyüme evresinden bir görünüş

3.3.2.1.2. İlk Çiçeklenme (gün)

Ekimden itibaren bitkilerin % 30'unun çiçeklendiği süre olarak belirlenmiştir.

3.3.2.1.3. Çiçeklenme süresi (gün)

Ekimden itibaren bitkilerin % 50'sinin çiçeklendiği süre olarak belirlenmiştir.

3.3.2.1.4. Tam Çiçeklenme Süresi (gün)

Ekimden itibaren bitkilerin % 80'inin çiçeklendiği süre olarak belirlenmiştir (Şekil 3.4.).



Şekil 3.4. Çörekotu çiçeğinin görünüşü

3.3.2.1.5. Olgunlaşma Süresi (gün)

Ekimin yapıldığı tarih ile hasadın yapıldığı tarih arasındaki süre olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.5. Olgunlaşmasını tamamlamış hasat edilmiş çörekotu

3.3.2.2. Ölçümler

3.3.2.2.1. Bitki Boyu (cm)

Bitkinin hasat olgunluğuna ulaştığı devrede, her parselden tesadüfen seçilen 10 adet bitkinin boyu ölçülerek ortalaması alınmıştır. Bitki boyu olarak ana gövde üzerinde en tepede bulunan kapsül ile kök boğazı (toprak yüzeyi) arasında kalan uzunluk ölçülmüştür (şekil 3.6).



şekil 3.6. Bitki boyu ölçümünden bir görünüş

3.3.2.2.2. Yan Dal Sayısı (Adet)

Her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkideki ana gövdeye bağlı 1. derecedeki yan dallar sayılıp ortalaması alınmıştır.

3.3.2.2.3. Kapsül Sayısı (Adet)

Bitkinin hasat olgunluğuna ulaştığı devrede her parselden tesadüfen seçilen 10 adet bitkinin ana sapa ve yan dallara bağlı kapsüller sayılarak ortalaması alınmıştır.

3.3.2.2.4. Kapsüldeki Tohum Sayısı (Adet)

Her parselden tesadüfen 10 adet bitkide bulunan kapsüller kesilerek alınmış ve bunlar içerisindeki tohumlar sayılarak ortalaması alınmıştır (şekil



3.7).

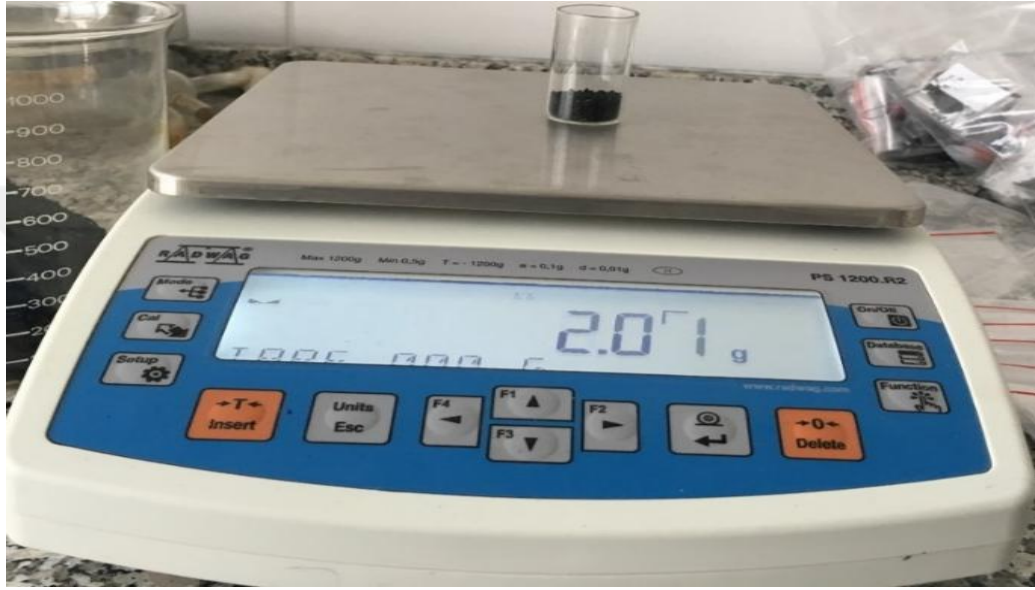
şekil 3.7. Kapsül içindeki tohumların görünüşü

3.3.2.2.5. Kapsüldeki Tohum Ağırlığı (g/da)

Her parselden tesadüfen 10 adet bitkide bulunan kapsüller içerisindeki tohumlar tartılarak ortalaması alınmıştır (Şekil 3.8).

3.3.2.2.6. Bin Tane Ağırlığı (g)

Her parselde ait tohumlardan 4 adet 100 tohum sayılarak hassas terazi ile tartılmış ve ortalaması alınmış, elde edilen sonuç 10 ile çarpılarak belirlenmiştir.



Şekil.3.8. Ölçümlerde kullanılan hassas terazi

3.3.2.2.7. Tohum Verimi (kg/da)

Her bir parselden hasat edilen bitkilere ait tohumlar tartılarak parsel hasat alanından (20 cm sıra aralığında 5 m², 30 cm sıra aralığında 7,5 m² 40 cm sıra aralığında 10 m²) elde edilen verimin (g/m²), “kg/da” a dönüştürülmesi ile elde edilmiştir.



Şekil 3.9. Çörekotu hasadından görüntü

3.3.2.2.8. Sabit Yağ Oranı (%)

Her parselden alınan tohum örneklerinden 10'ar gram alınıp öğütülerek etüvde kurutulduktan sonra kuru ağırlığı hesaplanmıştır. Kuru ağırlığı tespit edilen örneklerden 5'er gram numune alınıp kartuşlara konulduktan sonra yağ oranları soxhelet methodu ile susuz hekzan ekstrasyonu ile 4 saat süreyle analiz edilmiş ve ham yağ oranı belirlenmiştir.



Şekil 3.10. Ham yağ oranı tayin etmede kullanılan cihaz

3.3.2.2.9. Protein Oranı (%)

Kjeldahl yöntemi ile önce azot oranı analiz edilmiş, daha sonra da bu değerler 6,25 katsayısı ile çarpılarak ham protein oranı % olarak belirlenmiştir (Kjeldahl 1883).



Şekil 3.11. Protein analizi yapılan Kjeldahl cihazının görüntüsü

3.3.2.2.10. Sabit Yağ Verimi (kg/da)

Dekara tohum verimi ve % sabit yağ oranından faydalanılarak dekara sabit yağ verimleri belirlenmiştir.

3.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Verilerin analizinde MSTAT-C (MSTAT 1989) istatistiki analiz paket programı kullanılmıştır. Ortalamaların önemlilik kontrolleri EKÖF (En Küçük Önemli Fark) testi ile yapılmıştır (Korkut 1992).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Araştırmada yapılan gözlemler sonucunda çörekotunda çıkış süresi 33-35 gün, ilk çiçeklenme gün sayısı 70-75 gün, çiçeklenme gün sayısı 90-95 gün, tam çiçeklenme 100-115 gün, olgunlaşma süresi 240-245 gün arasında belirlenmiştir.

Yapılan ölçümlerin varyans analizleri, ortalama değerleri ve önemlilik testlerine ait sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

4.1. Bitki Boyu (cm)

Araştırmadan elde edilen bitki boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1 'de ortalama değerler ve önemlilik grupları çizelge 4.2' de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Bitki boyuna ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F
Tekrarlama	2	135,28	67,14	17,10
Sıra Arası	2	145,96	72,98	18,58**
Hata-1	4	11,637	3,93	
Tohumluk miktarı	3	124,32	41,44	6,31**
Sıra Arası x Tohumluk Miktarı	6	152,15	25,36	3,86*
Hata	18	118,155	6,56	
Genel	35	690,58		

**P≤0,01 *P≤0,05

Yapılan varyans analizi sonucuna göre bitki boylarına sıra arası mesafenin ve tohumluk miktarının istatistiki olarak etkisi % 1 düzeyde önemli, sıra arası x tohumluk miktarı interaksiyonu % 5 düzeyde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.2. Bitki boyu (cm) sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları

Sıra Arası (cm)	Tohumluk Miktarı (g)				S.A. Ortalama
	400	800	1200	1600	
20	60,50e	66,93 cd	70,40 abc	68,43 bc	66,56 bc
30	64,06 de	67,76 cd	67,46 cd	67,90 bcd	66,79 b
40	72,00 ab	70,00 bc	74,43 a	67,36 cd	72,71 a
T.M. Ort	65,52 b	68,23 ab	70,76 a	70,25 a	
V.K.% 3,7	Sıra Arası (EKÖF):2,81 Tohumluk Miktarı (EKÖF):2,19				
	Sıra Arası x Tohumluk Miktarı (EKÖF):1,81				

Çizelge 4.2’de görülen önemlilik testi sonucuna göre; sıra arası değerleri incelendiğinde en uzun bitki boyunun (72,71 cm) 40 cm sıra arası mesafe olan ekimden, en kısa bitki boyunun (66,79 cm) 20 cm sıra arası mesafe olan ekimde görülmüş ve 30 cm sıra arası mesafeli ekimle aynı istatistiki grupta yer almıştır.

Tohumluk miktarı değerleri incelendiğinde en uzun bitki boyu (70,76 cm) 1200 g/da tohumluk miktarında görülürken 1600 g/da ve 800 g/da tohumluk miktarı da aynı istatistiki grupta yer almış, en kısa bitki boyu (65,52 cm) 400 g/da tohumluk miktarında görülmüştür.

Sıra arası x tohumluk miktarı interaksyonları incelendiğinde en uzun bitki boyu (74,43 cm) 40 cm sıra arası, 1200 g/da tohumluk miktarı ekiminde görülürken bunu aynı istatistiki grupta yer alan 40 cm sıra arası 400 g/da tohumluk miktarı ekimi izlemiş, en kısa bitki boyu (60,50 cm) 20 cm sıra arası mesafe 400 g/da tohumluk miktarı interaksyonunda görülmüş bunu aynı istatistiki grupta yer alan 30 cm sıra arası mesafe 400 g/da tohumluk miktarı ekimi izlemiştir.

Çalışmada bulunan bitki boylarına ait değerler; Arslan (1993) 21-53 cm, Ahmed ve Haque (1986) 33- 53 cm, Telci (1995), 42.83-53.46 cm, Özgüven (1982) 20-80 cm, Baytöre (2011) 34.52-53.57 cm, olarak bulduğu değerlerden yüksek, Tektaş (2015)'ın 63.87-70.37 cm Mahmood ve ark., (2012)'nın 71.42 cm olarak bildirdiği değerlere benzer bulunmuştur.

Yapılan çalışmada sıra arası mesafe ve tohumluk miktarı arttığında bitki boyunun uzadığı gözlemlenmiştir. Bulgular arasındaki farklılıkların ekim zamanı, toprak ve iklim özellikleri ile gübreleme, ekim sıklığı, ekilen tohumluk miktarı gibi kültürel uygulamalardan kaynaklanmış olabileceği ve ekim zamanlarının bitki boyuna etkisi olduğu düşünülmektedir.

4.2. Yan Dal Sayısı (adet)

Araştırmadan elde edilen yan dal sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.3’de, ortalama değerler ve önemlilik grupları 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Yan Dal Sayısına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F
Tekrarlama	2	0,005	0,003	0,010
Sıra Arası	2	0,732	0,366	1,423
Hata-1	4	1,028	0,257	
Tohumluk Miktarı	3	7,216	2,405	3505*
Sıra Arası x Tohumluk Miktarı	6	4,286	0,714	1,041
Hata	18	12,353	0,686	
Genel	35	25,260	0,732	

. **P≤0,01 *P≤0,05

Yapılan varyans analiz sonucunda yandal sayısına tohumluk miktarının istatistiki olarak etkisi % 5 düzeyde önemli bulunmuştur. Sıra arası ve sıra arası x tohumluk miktarı interaksiyonunda istatistiki bir fark belirlenememiştir.

Çizelge 4.4. Yan dal (adet) sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları

Sıra Arası (cm)	Tohumluk Miktarı (g)				S.A. Ort.
	400	800	1200	1600	
20	7,46	6,70	6,06	6,50	6,68
30	7,46	7,03	6,90	6,70	7,02
40	7,30	7,46	6,93	5,46	6,79
T.M. Ort.	7,41 a	7,06 ab	6,69 ab	6,21 ab	
V.K. % 12	EKÖF (Tohumluk miktarı): 1,42				

Çizelge 4.4’te görülen önemlilik testi sonucuna göre, tohumluk miktarı değerleri incelendiğinde en fazla dal sayısı 400 gr/da ekilen tohumluk miktarında görülürken; 800 gr/da, 1200 gr/da, 1600 gr/da ekilen tohumluk miktarlarında aynı istatistiki grupta yer almıştır. Dal sayısı 5,46-7,46 adet/bitki arasında değişmiştir.

Özel ve ark. (2009)'nın, Telci (1995)'nin, Ertuğrul (1986)'un Baytöre (2011)'nin yan dal sayısına ait değerleri 2,30-5,22 adet/bitki arasında değişim göstermiş yaptığımız çalışmadaki yan dal sayısı değerleri bunlardan fazla bulunmuştur. Arslan (1993)'ın 5-8 adet/bitki ve Tektaş (2015)'in 6.70-8.17 adet/bitki değerleriyle elde ettiğimiz sonuçlar benzer bulunmuştur.

Bulgular arasındaki farklılıklar kullanılan çeşitlerin genetik yapısına, yetiştirme koşullarına ve agronomik işlemlere göre değiştiği söylenebilir.

4.3. Kapsül Sayısı (adet)

Araştırmadan elde edilen kapsül sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5 'de, ortalama değerler ve önemlilik grupları çizelge 4.2 'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Kapsül sayısına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F
Tekrarlama	2	0,067	0,034	0,075
Sıra Arası	2	12,007	6,004	13,327*
Hata-1	4	1,803	0,451	
Tohumluk miktarı	3	102,290	34,097	12,330**
Sıra Arası x Tohumluk Miktarı	6	57,046	9,508	3,438*
Hata	18	49,777	2,765	
Genel	35	222,990	6,371	

**P≤0,01 *P≤0,05

Yapılan varyans analiz sonucunda kapsül sayısına sıra arasının ve sıra arası x tohumluk miktarı interaksyonunun istatistiki olarak etkisi % 5 düzeyde önemli, tohumluk miktarı % 1 düzeyde istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.6. Kapsül sayısı (adet) sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları

Sıra Arası (cm)	Tohumluk Miktarı (g)				
	400	800	1200	1600	S.A. Ort.
20	16,43 b	14,60 c	15,53 c	14,36c	15,18 ab
30	18,60 a	12,93 c	12,76 c	12,06 c	14,09 b
40	16,86 ab	14,03 c	18,43 ab	12,33 c	15,41 a
T.M. Ort	17,30 a	13,790 c	15,57 b	12,92 c	
V.K. % 11	EKÖF (Sıra Arası): 1,05 EKÖF (Sıra Arası x Tohumluk Miktarı):3,86 EKÖF (Tohum Miktarı):1,29				

Çizelge 4.6’da görülen önemlilik testi sonucuna göre, sıra arası değerleri incelendiğinde en fazla kapsül sayısı (15,41 adet) 40 cm sıra arası mesafe olan ekimde görülmüş olup bunu aynı istatistiki grupta yer alan 20 cm sıra arası mesafeli ekim izlemiş, en az kapsül sayısı (14,09 adet) 30 cm sıra arası mesafe olan ekimde görülmüştür.

Tohumluk miktarı değerleri incelendiğinde en fazla kapsül sayısı (17,30 adet) 400 g/da tohumluk miktarıyla yapılan ekimde görülmüş, en az kapsül sayısı (12,92 adet) 1600 g/da tohumluk miktarı ekiminde görülmüştür. Atılan tohumluk miktarının artışına bağlı olarak kapsül sayısının azaldığı gözlemlenmiştir.

Sıra arası x tohumluk miktarı interaksiyonları incelendiğinde en fazla kapsül sayısı (18,60 adet) 30 cm sıra arası, 400 g/da tohumluk miktarı ekiminden görülmüş ve en az kapsül sayısı (12,06 adet) 30 cm sıra arası 1600 g/da tohumluk miktarı ekiminden görülmüştür.

Tektaş (2015)’in elde ettiği kapsül sayısı değeri (15,23-25,10 adet) yürütülen çalışmadan elde edilen değerle benzer bulunmuştur. Ertuğrul (1986)’un, Telci (1995)’nin, Kalçın (2003)’in, Baytöre (2011)’nin, Kulan ve ark., (2012)’nin, Taqi (2013), Turan (2014)’ın yaptıkları çalışmalarda kapsül sayısı değerleri 5,45-11,05 adet/bitki arasında değişim göstermiş yapılan çalışmada kapsül sayısı daha fazla bulunmuştur.

Çörekotunda kapsül sayısı dallanma ile doğru orantılıdır. Dal sayısı arttıkça kapsül sayısı da artış göstermektedir. Bitki üzerinde dal sayısı kapsül sayısından daha az ise, kapsüllerin birincil ve ikincil dalların ucunda da oluşmasından kaynaklanmaktadır. (Baytöre 2011).

4.4. Kapsüldeki Tohum Sayısı (adet/kapsül)

Araştırmadan elde edilen kapsüldeki tohum sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de, ortalama değerler ve önemlilik grupları çizelge 4.8 ‘de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Kapsüldeki tohum sayısına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F
Tekrarlama	2	56,667	28,334	0,335
Sıra Arası	2	159,720	79,860	0,944
Hata-1	4	338,233	84,558	
Tohumluk miktarı	3	577,138	192,379	1,343
Sıra Arası x Tohumluk Miktarı	6	844,541	140,757	0,982
Hata	18	2578,878	143,271	
Genel	35	4555,177	130,148	

Kapsüldeki tohum sayısına ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde kapsüldeki tohum sayısının sıra arası, tohumluk miktarı ve sıra arası x tohumluk miktarı interaksyonu istatistiki olarak etkilenmediği görülmüştür.

Çizelge 4.8. Kapsüldeki tohum sayısı (adet/kapsül) sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları

Sıra Arası (cm)	Tohumluk Miktarı (g)				S.A. Ortalama
	400	800	1200	1600	
20	103,577	87,243	100,977	89,553	95,338
30	97,140	85,623	88,177	89,713	90,163
40	96,757	103,153	88,730	85,047	93,422
T.M. Ortalama	99,158	92,006	92,006	88,104	

Çizelge 4.8’de görülen önemlilik testi sonucuna göre, kapsüldeki tohum sayısı değerleri 85,047-103,577 adet/kapsül arasında değişmiştir.

Yapılan çalışmadaki değerler; Özel ve ark., (2009)’ın 53.07-89.40 adet olarak belirttiği en düşük değerden yüksek, en yüksek değere benzer bulunmuştur. Kılıç (2009)’ın ve Tektaş

(2015)'ın değerleri 81,05-90,80 adet arasında değişmiş bulduğumuz değerler bunlara benzerlik göstermiştir.

Kapsüldeki tohum sayısının genotip ve populusyonlara göre değişebileceği benzer çalışmalarda da vurgulanmıştır (Akgren 2011; zel ve ark. 2002).

4.5. Kapsüldeki Tohum Ağırlığı (g/kapsül)

Araştırmadan elde edilen kapsüldeki tohum ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları izelge 4.9'de, ortalama değerler ve önemlilik grupları izelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Kapsüldeki tohum ağırlığına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F
Tekrarlama	2	0,002	0,001	2,362
Sıra Arası	2	0,001	0,000	1,346
Hata-1	4	0,001	0,000	
Tohumluk miktarı	3	0,004	0,001	2,463
Sıra Arası x Tohumluk Miktarı	6	0,007	0,001	2,083
Hata	18	0,010	0,001	
Genel	35	0,026	0,001	

Kapsüldeki tohum ağırlığına ait varyans analizi sonuçları incelendiğinde kapsüldeki tohum ağırlığının sıra arası, tohumluk miktarı ve sıra arası x tohumluk miktarı interaksyonu istatistik olarak etkilenmediği grlmştir.

Çizelge 4.10. Kapsüldeki tohum ağırlığı (g/kapsül) sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları

Sıra Arası (cm)	Tohumluk Miktarı (g)				S.A. Ortalama
	400	800	1200	1600	
20	0,27	0,30	0,24	0,26	0,27
30	0,25	0,27	0,29	0,26	0,27
40	0,29	0,28	0,25	0,29	0,28
T.M. Ortalama	0,27	0,28	0,26	0,27	

Çizelge 4.10’da görülen önemlilik testi sonucuna göre, kapsüldeki tohum ağırlığına ait ortalama değerler 0,24-0,30 g arasında değişmiştir.

Kapsüldeki tohum ağırlığına ilişkin tespit edilen değerlerimiz, Telci (1995)’nin 0.779-1.019 g, Kulan ve ark., (2012)’nin 0.17-0.83 g ve Baytöre (2011)’nin 1.27-1.697 g olarak bulunduğu değerlerden düşük çıkmıştır.

Kapsülde tohum ağırlığı; kapsül içinde bulunan tohum sayısı ve tohumların iriliği ile doğru orantılıdır. Bulgular arasındaki farklılıklar kullanılan çeşitlerin genetik yapısına, yetiştirme koşullarına ve agronomik işlemlere göre değişiklik gösterebilir.

4.6. Bin Tane Ağırlığı (g)

Bin tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.11’de ortalama değerler ve önemlilik grupları çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Bin Tane Ağırlığına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F
Tekrarlama	2	0,079	0,039	2,578
Sıra Arası	2	0,008	0,004	0,252
Hata-1	4	0,061	0,015	
Tohumluk miktarı	3	0,021	0,007	0,191
Sıra Arası x Tohumluk Miktarı	6	0,304	0,051	1,411
Hata	18	0,646	0,036	
Genel	35	1,119	0,032	

Bin tane ağırlığına ait varyans analizi sonuçları incelendiğinde bin tane ağırlığının sıra arası, tohumluk miktarı ve sıra arası x tohumluk miktarı interaksiyonunun istatistiki olarak etkilenmediği görülmüştür.

Çizelge 4.12. Bin Tane Ağırlığı (g) sonuçlarına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları

Sıra Arası (cm)	Tohumluk Miktarı (g)				S.A. Ortalama
	400	800	1200	1600	
20	2,84	2,59	2,81	2,82	2,76
30	2,69	2,93	2,69	2,69	2,75
40	2,77	2,73	2,74	2,91	2,79
T.M. Ortalama	2,76	2,75	2,75	2,81	

Çizelge 4.12’de görülen önemlilik testi sonucuna göre, bin tane ağırlığı değerleri 2,59-2,94 g arasında değişmiştir.

Taqi (2013), Ahmed ve Haque (1986), Kulan ve ark., (2012), Tektaş (2015) 1.98-3.00g arasında değişen değerler elde etmişlerdir, araştırmadan elde ettiğimiz bin tohum ağırlığı değerleri araştırmacıların değerlerine benzerlik göstermiş, Baytöre (2011) (2,05-2,27 g) ve Özel ve ark.(2009)’nın bulduğu (2,07-2,40 g) değerlerden yüksek bulunmuştur

4.7. Tohum Verimi (kg/da)

Araştırmadan elde edilen tohum verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.13 ‘de ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.8 ‘de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Tohum verimine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F
Tekrarlama	2	60,178	30,089	0,096
Sıra Arası	2	6726,892	3363,446	10,688*
Hata-1	4	1258,727	314,682	
Tohumluk miktarı	3	10252,615	3417,538	79,315**
Sıra Arası x Tohumluk Miktarı	6	10297,901	1716,317	39,832**
Hata	18	775,592	43,088	
Genel	35	29371,904	839,197	

**P≤0,01 *P≤0,05

Yapılan varyans analiz sonucunda sıra arasının tohum verimine istatistiki olarak etkisi % 5 düzeyinde önemli, tohumluk miktarı ve sıra arası x tohumluk miktarı interaksiyonuna istatistiki olarak etkisi % 1 düzeyde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.14. Tohum verimine (kg/da) ait ortalama değerler ve önemlilik grupları

Sıra Arası (cm)	Tohumluk Miktarı (g/da)				
	400	800	1200	1600	Ortalama
20	128,04 b	96,80 cde	120,05 b	127,87 b	118,19 a
30	67,27 g	86,12 f	103,50 cd	82,78 f	84,92 b
40	51,92 h	81,55 f	153,44 a	106,27 c	98,30 ab
T.M. Ortalama	82,41 ab	88,16 ab	125,66 a	105,64 b	
V.K. % 6,5 EKÖF(sıra arası x Tohumluk miktarı):11,26 EKÖF (Sıra arası):17,82 EKÖF(tohumluk miktarı): 19,25					

Çizelge 4.14'de görülen önemlilik testi sonucuna göre, sıra arası değerleri incelendiğinde en yüksek tohum verimi (118,19 g/da) 20 cm sıra arası mesafeli yapılan ekimde görülürken, 40 cm sıra arası mesafe ile yapılan ekimle aynı istatistiki grupta yer almış, en düşük tohum verimi (84,92 g/da) 30 cm sıra arası mesafe olan ekimde görülmüştür.

Tohumluk miktarı değerleri incelendiğinde en yüksek tohum verimi (125,66 g/da) 1200 g/da ekilen tohumluk miktarında görülürken, 400 g/da, 800 g/da tohumluk miktarı olan

ekimlerle aynı istatistiki grupta yer almıştır. En düşük tohum verimi (82,40 g/da) 1600 g/da tohumluk miktarı ekiminde görülmektedir.

Sıra arası x tohumluk miktarı interaksiyonları incelendiğinde en yüksek tohum verimi (153,44 g/da) 40 cm sıra arası mesafesinde, 1200 g/da tohumluk miktarında yapılan ekimde görülmüş, en düşük tohum verimi (51,92 g/da) 40 cm sıra arası 400 g/da tohumluk miktarı ekiminde görülmüştür.

Tohum verimine ilişkin elde ettiğimiz değerler incelendiğinde, Ertuğrul (1986)'un Adana'da 27.3 kg/da, Arslan (1993)'ın Ankara'da 50-70 kg/da, Baytöre (2011)'nin Tekirdağ'da 28.4-43.5 kg/da olarak tespit ettikleri değerden yüksek, Taqi (2013)'nin Samsun'da 82.8- 127 kg/da, Tektaş (2015)'in Şanlıurfa'da 71.9- 118.8 kg/da olarak bildirdiği değerlere benzer bulunmuştur.

Bulgular arasındaki farklılıklar yukarıdan da görüleceği gibi araştırmaların çok farklı bölgelerde yapılmış olmasından kaynaklanmaktadır. Ekolojik farklılıklar, ekim zamanı, ekim sıklığı, dekara atılan tohumluk miktarı, kullanılan çeşidin genetik özelliği, gübreleme gibi farklı kültürel uygulamalar bu farklılıklara neden olmuştur. 2017 yılının Şubat Haziran ayları arasında yağışlar uzun yıllar ortalamasından düşük seyretmiştir (Çizelge 3.1.). Susuz koşullarda yapılan araştırmada yağışlarda görülen bu azalmanın verimde düşüklüğe neden olduğu düşünülmektedir.

4.8. Sabit Yağ Oranı (%)

Araştırmadan elde edilen sabit yağ oranlarına ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.15 'de ortalama değerler ve önemlilik grupları çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.15. Sabit Yağ Oranına ait varyans azaliz tablosu

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F
Tekrarlama	2	6,717	3,356	0,653
Sıra Arası	2	0,420	0,210	0,041
Tohumluk miktarı	3	29,088	9,696	1,887
Sıra Arası x Tohumluk Miktarı	6	47,913	7,986	1,554
Hata	22	113,055	5,139	
Genel	35	197,187	5,634	

**P≤0,01 *P≤0,05

Sabit yağ oranına ait varyans analizi sonuçları incelendiğinde sabit yağ oranının sıra arası, tohumluk miktarı ve sıra arası x tohumluk miktarı istatistiki olarak etkilenmediği görülmüştür.

Çizelge 4.16. Sabit Yağ Oranına (%) ait ortalama değerler ve önemlilik grupları

Sıra Arası (cm)	Tohumluk Miktarı (g)				
	400	800	1200	1600	S.A. Ort.
20	24,33	25,20	22,17	23,27	23,74
30	24,37	23,03	23,53	21,70	23,15
40	23,80	23,40	24,23	23,73	23,79
T.M. Ort.	24,16	23,87	23,31	22,9	

Çizelge 4.16’da görülen önemlilik testi sonucuna göre, sabit yağ değerlerinin % 21,70-25,20 oranları arasında değiştiği gözlemlenmiştir.

Sabit yağ oranına ilişkin bulunan değerler; Keser (2019)’in %28,66-38, Kulan (2012)’in %38.91-40.58, Özel ve ark., (2009)’nın %24-43, Tektaş (2015)’in %27.90- 41.20, Kalçın (2003)’in %28.08-34.29, Baytöre (2011)’nin %16.71-30.07, Arslan (2011)’in %21.70-31.50, Kılıç (2016)’nın %38,17 olarak bulduğu değerlerden düşük bulunmuştur.

Eskişehir Geçit Kuşığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilmiş olan Çameli çeşidinin enstitü tarafından bildirilen sabit yağ oranı %25 olup elde ettiğimiz değerle uyum sağlamıştır.

Bulgular arasındaki farklılıkların çevresel faktörler ile tohumun genotipik özelliği, kültürel uygulamaların farklılığından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

4.9. Protein Oranı (%)

Araştırmadan elde edilen protein oranlarına ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.17 'de, ortalama değerler ve önemlilik grupları çizelge 4.18' de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Protein Oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F
Tekrarlama	2	6,712	3,356	0,653
Sıra Arası	2	0,420	0,210	0,041
Tohumluk miktarı	3	29,088	9,696	1,887
Sıra Arası x Tohumluk Miktarı	6	47,913	7,986	1,554
Hata	22	113,055	5,139	
Genel	35	197,187	5,634	

Protein oranına ait varyans analizi sonuçları incelendiğinde protein oranının sıra arası, tohumluk miktarı ve sıra arası x tohumluk miktarı etkileşimini istatistiksel olarak etkilenmediği görülmüştür.

Çizelge 4.18. Protein Oranına (%) ait ortalama değerler ve önemlilik grupları

Sıra Arası (cm)	Tohumluk Miktarı (g)				S.A. Ort.
	400	800	1200	1600	
20	10,49	10,23	10,39	10,36	10,36
30	10,15	10,17	10,43	10,30	10,26
40	10,54	10,22	10,28	10,38	10,35
T.M. Ort	10,39	10,20	10,36	10,34	

Çizelge 4.18’de görülen önemlilik testi sonucuna göre, protein oranı % 10,15- 10,54 oranları arasında değiştiği gözlemlenmiştir.

Protein oranına ilişkin bulunan değerler Keser (2019)’in %17,55-19,72, Taqi (2013)’nin %23,47-33,60, Nickavar ve ark., (2003) %20-30, Akgül (1993)’ün %18-22 bulduğu değerlerden düşük bulunmuştur. Bulgular arasında farklı protein oranlarının görülmesinin sebebi araştırmalarda kullanılan çeşitlerin genetik özelliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.10. Sabit Yağ Verimi (kg/da)

Araştırmadan elde edilen sabit yağ verimine ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.19 ‘da ortalama değerler ve önemlilik grupları çizelge 4.20’de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Sabit Yağ Verimine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F
Tekrarlama	2	10,114	5,057	0,554
Sıra Arası	2	351,025	175,512	19,220**
Tohumluk miktarı	3	440,213	146,738	16,069**
Sıra Arası x Tohumluk Miktarı	6	721,682	120,280	13,172**
Hata	22	200,898	9,132	
Genel	35	1723,931	49,255	

Sabit yağ verimine ait varyans analizi sonuçları incelendiğinde sabit yağ veriminin sıra arası, tohumluk miktarı ve sıra arası x tohumluk miktarı interaksyonu % 1 düzeyde istatistiki olarak önemli olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.20. Sabit Yağ Verimine (kg/da) ait ortalama değerler ve önemlilik grupları

Sıra Arası (cm)	Tohumluk Miktarı (kg/da)				S.A. Ort.
	400	800	1200	1600	
20	31,14 b	24,48 bcde	26,66 bc	28,97 bc	27,79 a
30	18,41 def	19,89 def	24,43 bcde	18,02 efg	20,18 b
40	12,32 fgh	19,14 def	37,24 a	25,23 bcd	23,48 ab
T.M. Ort	20,62 bc	21,15 bc	29,44 a	24,07 ab	
V.K. % 12 EKÖF(sıra arası x Tohumluk miktarı):6,94 EKÖF (Sıra arası):6,94 EKÖF(tohumluk miktarı): 6,94					

Çizelge 4.20’de görülen önemlilik testi sonucuna göre, sıra arası farklılıklar incelendiğinde en fazla yağ verimi 20 cm sıra arası mesafe olan ekimde görülürken, 40 cm sıra arası mesafe olan ekimle aynı istatistiki grupta yer almıştır.

Tohumluk miktarı farklılıkları incelendiğinde en fazla yağ verimi 1200 g/da tohumluk miktarı ekimde görülürken 1600 g/da tohumluk miktarı ekimiyle aynı istatistiki grupta yer almıştır.

Sıra arası x tohumluk miktarı interaksiyonları incelendiğinde en fazla sabit yağ verimi 40 cm sıra arası 1,2 kg/da tohumluk miktarı ekiminde görülmektedir.

Araştırmamızda 12,32-37,24 kg/da sabit yağ verimi elde edilmiştir. Arslan ve ark., (2011) 3.63- 18.97 L/da ile Taqi (2013), 18.78-41.08 L/da arasında değişen değerler bulmuşlardır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çörekotunda çıkış süresi 33-35 gün, ilk çiçeklenme gün sayısı 70-75 gün, çiçeklenme gün sayısı 90-95 gün, tam çiçeklenme 100-115 gün, olgunlaşma süresi 240-245 gün olarak belirlenmiştir.

Bitki boyu özelliği yönünden sıra arası değerleri incelendiğinde en uzun bitki boyu 40 cm sıra arası mesafe olan ekimden (72,71 cm), en kısa bitki boyu 30 cm sıra arası mesafe olan ekimden (66,79 cm) elde edilmiştir. Tohumluk miktarı değerleri incelendiğinde en uzun bitki boyu 1200 g/da tohumluk miktarında görülürken (70,76 cm), 1600 g/da tohumluk miktarı da (70,25 cm) aynı istatistiki grupta yer almış, en kısa bitki boyu 400 g/da tohumluk miktarı (65,52 cm) ekiminde ölçülmüştür. Sıra arası x tohumluk miktarı interaksyonları incelendiğinde, en uzun bitki boyu ise 40 cm sıra arası, 1200 g/da tohumluk miktarı ekiminde (74,43 cm) ölçülürken, bunu aynı istatistiki grupta yer alan 40 cm sıra arası 400 g/da ekimi (72,00cm) izlemiş, en kısa bitki boyu 20 cm sıra arası mesafe 400 g/da tohumluk miktarı interaksyonunda (60,50 cm) görülmüştür.

Yan dal sayısı değerleri için yapılan önemlilik testi sonucuna göre tohumluk miktarı istatistiki olarak önemli çıkmıştır. En fazla dal sayısı 400gr/da tohumluk miktarında (7,41 adet) görülürken; 800 gr/da, 1200 gr/da, 1600 gr/da ekilen tohumluk miktarlarında (sırasıyla; 7,06 adet, 6,69 adet ve 6,21 adet) aynı istatistiki grupta yer almış, en az yan dal sayısı 1600 g/da ekiminde (6,21 adet) görülmüştür. Sıra arası ve sıra arası x tohumluk miktarı interaksyonunda istatistiki bir fark belirlenmemiştir. Dal sayısının 5,46-7,46 adet/bitki arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir.

Kapsül sayısı değeri için yapılan önemlilik testi sonucuna göre sıra arası farklılıklar incelendiğinde en fazla kapsül sayısı 40 cm sıra arası mesafe olan ekimde (15,41 adet) belirlenmiş olup bunu aynı istatistiki grupta yer alan 20 cm sıra arası mesafeli ekim (15,19 adet) izlemiş ve en az kapsül sayısı 30 cm sıra arası mesafeli ekimde (14,01 adet) belirlenmiştir. Tohumluk miktarı farklılıkları incelendiğinde en fazla kapsül sayısı 400 g/da tohumluk miktarıyla yapılan ekimde (17,30 adet) , en az kapsül sayısı 1600 g/da tohumluk miktarı ekiminde (12,92 adet) belirlenmiştir. Sıra arası x tohumluk miktarı interaksyonları incelendiğinde en fazla kapsül sayısı 30 cm sıra arası, 400 g/da tohumluk miktarı ekiminde (18,60 adet) belirlenmiştir..

Kapsüldeki tohum sayısı değerleri 85,047-103,577 adet/kapsül arasında değişmiştir. Kapsüldeki tohum sayısına ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde kapsüldeki tohum sayısının sıra arası, tohumluk miktarı ve sıra arası x tohumluk miktarı interaksiyonundan istatistiki olarak etkilenmediği görülmüştür.

Kapsüldeki tohum ağırlığına ait ortalama değerlerin 0,243-0,300 g arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Kapsüldeki tohum ağırlığına ait varyans analizi sonuçları incelendiğinde kapsüldeki tohum ağırlığının sıra arası, tohumluk miktarı ve sıra arası x tohumluk miktarı interaksiyonundan istatistiki olarak etkilenmediği görülmüştür.

Yapılan çalışmada bin tane ağırlığı değerlerinin 2,587-2,937 g arasında değiştiği belirlenmiştir. Bin tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde kapsüldeki bin tane ağırlığının sıra arası, tohumluk miktarı ve sıra arası x tohumluk miktarı interaksiyonundan istatistiki olarak etkilenmediği saptanmıştır.

Tohum verimi değerleri için yapılan önemlilik testi sonucuna göre sıra arası farklılıklar incelendiğinde en yüksek tohum verimi 20 cm sıra arası mesafeli yapılan ekimde (118,20 kg/da) görülürken, 40 cm sıra arası mesafe ile yapılan ekimle (98,30 kg/da) aynı istatistiki grupta yer almış ve en düşük tohum verimi 30 cm sıra arası mesafeli ekimden (84,92 kg/da) elde edilmiştir. Tohumluk miktarı farklılıkları incelendiğinde en yüksek tohum verimi 1200 g/da ekilen tohumluk miktarında (125,67 kg/da) elde edilirken, 400 g/da, 800 g/da tohumluk miktarı olan ekimlerle aynı istatistiki grupta yer almış ve en düşük tohum verimi 400 g/da tohumluk miktarı ekiminden (82,41 kg/da) elde edilmiştir. Sıra arası x tohumluk miktarı interaksiyonları incelendiğinde 40 cm sıra arası mesafeli, 1200 g/da tohumluk miktarı olan ekimden (153,45 kg/da) elde edilmiş ve en düşük tohum verimi 40 cm sıra arası mesafe 400 g/da tohumluk miktarı ekiminden (51,93 kg/da) elde edilmiştir. 2017 yılında bitki gelişme döneminde yağışlar uzun yıllar ortalamasından düşük olmuştur, yağışların uzun yıllar ortalaması düzeyinde olmasının verimi yükselteceği düşünülmektedir.

Sabit yağ değerlerinin % 21,70-25,20 oranları arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Sabit yağ oranına ait varyans analizi sonuçları incelendiğinde sabit yağ oranının sıra arası, tohumluk miktarı ve sıra arası x tohumluk miktarı interaksiyonundan istatistiki olarak etkilenmediği görülmüştür.

Protein değerlerinin % 10,15- 10,54 oranları arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Protein oranına ait varyans analizi sonuçları incelendiğinde protein oranının sıra arası, tohumluk miktarı ve sıra arası x tohumluk miktarı interaksiyonundan istatistiki olarak etkilenmediği görölmüştür.

Sabit yağ verimi değerleri için yapılan varyans analizi sonuçlarına göre sıra arası farklılıkları incelendiğinde en yüksek sabit yağ verimi 20 cm sıra arası mesafeli ekimden (27,79 kg/da) elde edilmiştir. Tohumluk miktarı farklılıkları incelendiğinde en yüksek sabit yağ verimi 1200 g/da tohumluk miktarı ekiminden (29,44 kg/da) elde edilmiştir. Sıra arası x tohumluk miktarı interaksiyonları incelendiğinde en yüksek sabit yağ verimi 40 cm sıra arası mesafe 1200 g/da tohumluk miktarı ekiminden (37,24 kg/da) elde edilmiştir.

Sonuç olarak; Tekirdağ ekolojik koşullarında yetiştirilecek çörekotu (*Nigella sativa* L.)'nun tohum ve sabit yağ ağısından en yüksek verim değerleri 40 cm sıra arası mesafe ve 1200 g/da tohumluk miktarı ekiminden elde edilmiştir. Ancak; kesin sonuca varılması için daha sonraki yıllarda farklı sıra arası mesafeler ve daha yüksek dekara tohumluk miktarları ile çalışmalara devam edilmesi önerilmektedir.

6. KAYNAKÇA

- Açıkgöz N, Akkaş E, Moghaddam A, Özcan K (1993). Tarist, Pc'ler İçin Türkçe İstatistik Paketi. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu, İzmir
- Ahmed N.U., Haque K.R., (1986). Effect of Row Spacing and Time of Showing on The Yield of Black Cumin (*Nigella Sativa*), Bangladesh of Agriculture; 11 (1):21-24.
- Akgören G., (2011). Bazı Çörekotu (*Nigella Sativa* L.) Popülasyonlarının Tarımsal Özellikleri. Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir.
- Akgül A., (1993). Baharat Bilimi ve Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:15, Ankara, 72-74
- Anonim (2016-2017), Meteoroloji Genel Müdürlüğü.
- Anonim (2019), TÜİK Verileri <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> Erişim Tarihi:14.05.2019
- Anonim 2016-2017, NKÜ Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü.
- Arslan N., (1993). Ekim Zamanı ve Bitki Sıklığının Çörekotunun (*Nigella Sativa* L.) verimine etkisi. Uluslar Arası Katılımlı Bitkisel İlaç Hammaddeleri Bildiri Toplantısı, 73-80.
- Arslan N., Gürbüz B., Özcan S., (2000). Türkiye’de Doğal Bitkilerin Kullanımı ve Ticareti. Ekim Dergisi; (12), 98-104.
- Arslan Y., Katar D., Subaşı İ., (2011). Çörekotu (*Nigella Sativa* L.)’da Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Bitkisel Özellikler Üzerine Etkileri. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu 13-15 Eylül 2012 Tokat Bildiri Kitabı, 132-139.
- Babayan D. Koottungal and G.A Halaby, (1978). Proximate analysis, fatty acid and aminoasid composition of *Nigella sativa* L. Seeds. J. Food Sci., 43: 1314-1315.
- Baytöre F., (2011). Bazı Çörekotu (*Nigella Sativa* L.) Populasyonlarının Verim ve Verim Kriterlerinin Belirlenmesi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.
- Ceylan A., (1997). Tıbbi Bitkiler 2, (Uçucu Yağ Bitkileri), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:481, Bornova-İzmir, 286.

- Ceylan A.,(19839. Tıbbi Bitkiler (1. Genel Bölüm), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 312, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, Bornova-İzmir, 83.
- Chapman S.R.; Carter, L.P.; (1976) Cpop Production Principles and Practices. W.H. Freeman and Company. Sanfransisco.
- Ertuğrul Y., (1986). Çörekotunda (*Nigella damascena* L.) Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Kaliteye Etkisi Üzerine Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Geren H., (1997). Çörekotu (*Nigella sativa* L.)'nda Farklı Ekim Zamanlarının ve Fosfor Fosfor Gübresi Uygulamasının Verim ve Kaliteye Etkisi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Gün M., (2011). Kutsal Tohum Çörekotunun İyileştirici Etkisine İlişkin Bazı Bilgiler, VII. Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Günleri, Mersin, 44.
- İlisulu K., (1992). İlaç ve Baharat Bitkileri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No:1256, Ankara.
- Kalçın F.T., (2003). İki Çörekotu Türünde (*Nigella sativa* L., *Nigella damascena* L.) Ekim Sıklıklarının Verim ve Verim Öğelerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, A.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara
- Keser E., (2019). Kahramanmaraş Ekolojik Koşullarında Kışlık ve Yazlık Ekilen Çörekotu (*Nigella sp.*) Genotiplerinin Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş.
- Kılıç C. (2016). Çörekotunda Farklı Ekim Zamanı ve Tohumluk Miktarının Verim ve Kaliteye Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Aydın.
- Kızıl S., Kırıcı S., Çakmak Ö., Khawar K.M., (2008). Effect of Sowing Periods and P Application Rates on Yield and Oil Composition of Black Cumin (*Nigella sativa* L.).Journal of Food, Agriculture & Environment Vol. 6(2) : 242-246.
- Kulan E.G., Turan Y.S., Gülmezoğlu N., Kara İ., Aytaç Z., (2012). Kuru Koşullarda Yetiştirilen Çörekotunun (*Nigella sativa* L.) Bazı Agronomik ve Kalite Özellikleri.

Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu 13-15 Eylül 2012 Tokat Bildiri Kitabı, 177-181.

MSTAT (1989). Mstat-C, A Microcomputer Program for the Design, Management and Analysis of Agronomic Research Experiments. Michigan State University, ABD

Michelitsch A., Ritzmannsberger A., Hüfner A., Rückert U. Lıkussar W. (2004). Determination of isopropylmethylphenols in black seed oil by differential pulsevoltammetry. *Phytochem. Anal.* 15: 320-324.

Nickavar B., Mojab F., Javidni K., Amoli M.A.R., (2003). Chemical Composition of the Fixed and Volatile Oils of *Nigella Sativa* L. From Iran. *Zeitschriftfür Naturforschung*, 58 (9): 629-631.

Niknejhad Y, Pirdashti H (2012). Effect of growth stimulators on yield and yield components of rice (*Oryza sativa* L.) ratoon. *International Research Journal of Applied and Basic Sciences*. Vol., 3 (7), 1417-1421

Özel A., Demirbulak T. ve Güler İ., (2002). Harran Ovası Kuru Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Çörekotu Türleri (*Nigella spp.*)'nin Verim ve Bazı Tarımsal Karakterlerine Etkileri. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(3-4), s.81-90, Şanlıurfa.

Özgüven M. ve Tansı S., (1989). Çukurova Koşullarında *Nigella* Türlerinde Optimum Ekim Zamanının Saptanması Üzerine Bir Araştırma. 8. Bitkisel İlaç ve Hammaddeleri Toplantısı, 19-21 Mayıs, 1989, İstanbul Üniversitesi Yayınları No: 3733, s.285-289, İstanbul.

Sağlam M. Ve ark., (1993). *Toprak Bilimi Kitabı*, 1993, s.207, Tekirdağ.

Shah SH. (2004). Morphophysiological Response of Black Cumin (*Nigella sativa* L.) to Nitrogen, Gibberellic acid and Kinetin Application. Ph.D Thesis, Aligarh Muslim University, Aligarh, India.

Şen N., Kar Y. and Tekelli Y. (2008). Antioksidant Activities Of Black Cumin (*Nigella sativa* L.) Seeds Cultivating in Different regions of Turkey. *Journal of Food Biochemistry* 105-119.8

- Taqi H., (2013). Samsun Koşullarında Bazı Çörekotu (*Nigella Sativa* L.) Populasyonlarında Önemli Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Samsun.
- Tektaş E., (2015). Harran Ovası Koşullarında Birim Alandaki Tohum Sayısının Çörekotu (*Nigella sativa* L.)'nun Verim ve Bazı Bitkisel Özelliklerine Etkisi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa.
- Telci İ., (1995). Tokat Şartlarında Farklı Ekim Sıklığının Çörekotu (*Nigella sativa*)'nda Verim, Verim Unsurları ve Bazı Bitkisel Özelliklerine etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Tokat. S: 17-25.
- Tonçer Ö., Kızıl S., (2004). Effect of Seed Rate on Agronomic and Technologic Characters Of *Nigella sativa* L. International Journal of Agriculture & Biology 1560-8530/2004/06-3- 529-532.
- Toma C., Simu G.M., Hanganu D., Olah N., Vata F.M.G., Hammami C. ve Hammami M., (2013). Chemical Composition of The Tunisian *Nigella sativa*. Note 2. Profile on Fatty Oil, Farmacia, 61(3), 454-458.
- Türker L., Bayrak A., (1997). Çörekotu (*Nigella sativa* L.)'nin sabit ve Uçucu Yağ Kompozisyonununun Araştırılması. Standart, Ekim Sayısı, s:128-137.
- Uras S., (2009). *Nigella sativa* L. (*Ranunculaceae*) Bitkisi Üzerinde Farmakogzanik Araştırmalar. Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Mersin.

7. ÖZGEÇMİŞ

1989 İstanbul'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini İstanbul'da tamamladı. 2010 yılında Isparta Süleyman Demirel Üniversitesi, Aksu Mehmet Süreyya Demirarslan MYO Organik Tarım Bölümü'nden mezun oldu. 2015 yılında Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden mezun oldu. 2018 yılında (İSMEK) İstanbul Meslek Edindirme Kurslarında Tarım Teknolojisi alanında öğretmenlik yapmaya başladı.

