

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
2016-YL-015

**ÇÖREK OTU (*Nigella sativa* L.)'NDA FARKLI
EKİM ZAMANI VE TOHUMLUK MİKTARININ
VERİM VE KALİTEYE ETKİSİ**

Cumali KILIÇ

**Danışman: Prof. Dr. Olcay ARABACI
AYDIN**

T.C.
Adnan Menderes Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne
Aydın

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Cumali KILIÇ tarafından hazırlanan "Çörek Otu (*Nigella sativa* L.)'nda Farklı Ekim Zamanı ve Tohumluk Miktarının Verim ve Kaliteye Etkisi" başlıklı tez, 13.01.2016 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan : Prof. Dr. Olcay ARABACI	ADÜ Ziraat Fakültesi	
Üye : Prof. Dr. Emine BAYRAM	EÜ Ziraat Fakültesi	
Üye : Doç. Dr. A. Betül AVCI	EÜ Ödemiş MYO	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun.....Sayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Aydın ÜNAY
Enstitü Müdürü

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Bu tez de sunulan tüm bilgiye sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemle çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

13/01/2016

Cumali KILIÇ

ÖZET

ÇÖREK OTU (*Nigella sativa* L.)'NDA FARKLI EKİM ZAMANI VE TOHURLUK MİKTARININ VERİM ve KALİTEYE ETKİSİ

Cumali KILIÇ

Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Olcay ARABACI

2016, 48 sayfa

Çörek otu (*Nigella sativa* L.), Ranunculaceae familyasından olup günümüzde başta Doğu Akdeniz ülkeleri olmak üzere birçok ülkede yaygın olarak tarımı yapılan tek yıllık otsu bir bitkidir.

Bu araştırma 2014-2015 vejetasyon döneminde Aydın koşullarında çörek otunun ekim zamanlarının ve tohumluk miktarlarının verim ve kaliteye etkisini belirlemek için gerçekleştirilmiştir. Deneme, Bölünmüş Parseller deneme desenine göre düzenlenmiş 4 farklı ekim zamanı (15 Ekim, 1 Kasım, 15 Kasım, 1 Aralık) ve 3 farklı tohumluk miktarı (1 kg/da, 2 kg/da, 3kg/da) incelenmiştir. Araştırma sonucunda bitki boyu ve kapsül sayısı üzerine, ekim zamanı x tohumluk miktarı ikili interaksyonunun önemli bulunduğu; bitki boyu (78.90 cm), kapsül sayısı (16.17 adet/bitki) tohum verimi (92.35 kg/da) ve sabit yağ verimi (34.81 L/da) özelliklerinin 1. Ekim Zamanının (15 Ekim) 2 kg/da ve 3 kg/da tohumluk miktarlarında en yüksek değere ulaştığı saptanmıştır. Dekara 2 kg ve 3 kg tohumluk miktarları arasında istatistiksel olarak bir fark tespit edilememiştir. Ekim zamanı faktörünün önemli bulunduğu; dal sayısı (9.17 adet/bitki), kapsüldeki tohum ağırlığı (0.31 g/kapsül), sap verimi (300.73 kg/da) değerlerinin ortalamasının en yüksek 1. Ekim Zamanından (15 Ekim) alındığı belirlenmiştir. Ekim zamanı faktörünün önemli bulunduğu sabit yağ oranı (%38.17) ise 2. Ekim Zamanından (1 Kasım) elde edilmiştir. İncelenen faktörlerle istatistiksel olarak önemli bulunmayan, kapsüldeki tohum sayısı (114.10 adet/kapsül) ve bin tane ağırlığının (2.59 g) 1. Ekim Zamanı (15 Ekim) ve dekara 3 kg tohumluk miktarından en yüksek değerlerin alındığı tespit edilmiştir. İncelenen faktörlerle istatistiksel olarak önemli bulunmayan bir diğer özellik olan hasat indeksinde (%30.78) ise 2. Ekim Zamanı (1 Kasım) ve 3 kg/da tohumluktan en yüksek değer elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre Çörek otunda Aydın bölgesi için en uygun ekim zamanı ve tohumluk miktarının 1. Ekim Zamanı (15 Ekim) ve dekara 2 kg tohumluk miktarı olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çörek otu, ekim zamanı, tohumluk miktarı, verim, kalite

ABSTRACT

THE EFFECT OF DIFFERENT SOWING TIMES AND SEED RATE ON THE YIELD AND QUALITY OF BLACK CUMIN (*Nigella sativa* L.) THE EFFECT OF DIFFERENT SOWING TIMES AND SEED RATE ON THE YIELD AND QUALITY OF BLACK CUMIN (*Nigella sativa* L.)

Cumali KILIÇ

M.Sc. Thesis, Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Olcay ARABACI

2016, 48 Pages

Black cumin (*Nigella sativa* L.) is a cultivated annual plant. It belongs to Ranunculaceae family and it is widely used today in many countries especially in the Eastern Mediterranean. This research was conducted to determine the effect of sowing times and amount of seed to yield and quality of black cumin in Aydın province in 2014-2015. Trial was conducted according to split plot experimental design with 4 different sowing times (October 15, November 1, November 15, December 1) and 3 different seed amounts (1 kg/da, 2 kg/da, 3 kg/da). According to research results, bilateral interaction of sowing time x amount of seed was significantly important on plant height and number of capsules; plant height (78.90 cm), the number of capsules (16.17 quantity/plant), seed yield (92.35 kg/da) and oil yield (34.8 L/da) values were obtained from 1. sowing time (15 October) amount of 2 kg/da and 3 kg/da seed. There were not any statistically importance in amount of 2 kg/da and 3 kg/da seed. Factor of sowing time was statistically important on the number of branches (9.17 unit/plant), seed weight per capsule (0.31 g/capsule), straw yield (300.73 kg/da), the highest values measured in 1. sowing time (15 October). The highest oil rate (38.17%) was obtained in 2. sowing time (November 1). There was not statistically significant in the number of seeds in capsules (114.10 units/capsule) and thousand seed weight (2.59 g) and the highest value were obtained in 1. sowing time (October 15) and amount of 3 kg/seed. The harvest index another feature that was not statistically significant and it was highest (30.78%) in 2. sowing time (November 1) and amount of 3 kg/da seed. According to these results, optimum sowing time and amount of seed for Aydın province were 1. sowing time and 2 kg/da seed, respectively.

Key Words: Black cumin, sowing time, amount of seed, yield, quality

ÖNSÖZ

Tıbbi ve aromatik bitkilerin dünya piyasasında ithalat ve ihracat değerlerinin giderek arttığı bir dönemde, ülkemiz içinde tıbbi ve aromatik bitkilerin yetiştiriciliğine yönelik çalışmalar önem kazanmaktadır. Ülkemizin önümüzdeki yıllarda Dünyanın önde gelen tıbbi ve aromatik bitkiler ticaretinde söz sahibi olabilmesi için üreticilerin bu alanlara yönlendirilmesi ve yetiştiricilikte karşılaşabileceği sorunların giderilmesi için gerekli çalışmaların yapılması gereklidir. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler içerisinde önemli bir yeri olan çörek otu bitkisinde Aydın ekolojik koşullarında 4 farklı ekim zamanı (15 Ekim, 1 Kasım, 15 Kasım, 1 Aralık) ve 3 farklı tohumluk miktarı (1 kg/da, 2 kg/da, 3kg/da) ile yapılan bu çalışmada, en uygun ekim zamanı ve tohumluk miktarı belirlenmiştir. Ayrıca yapılan gözlemler, ölçümler ve değerlendirmeler sonucunda bitkiden elde edilen verim ve verim unsurları varyans analizine tabi tutulmuş olup gerekli değerlendirmeler yapılmıştır. Bu değerlendirmeler sonucunda çörek otu (*Nigella sativa*)'nda farklı ekim zamanları ve tohumluk miktarı belirlenmiştir. Bu çalışmanın bir çok araştırmaya kaynak niteliğinde olması beklenmekte olup, çörek otu yetiştiriciliğinin yaygınlaşp, ekim alanlarının artması hedeflenmektedir.

Tez konumun seçiminde ve çalışmalarımın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Olcay ARABACI'ya ve Araştırma Görevlisi Sayın Uğur TAN'a, tez çalışmamı ZRF-14030 kodu ile destekleyen ADÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne ve bana her türlü maddi manevi desteği olan meslektaşım Sayın Ziraat Mühendisi Merve YILDIRIM'a göstermiş oldukları ilgi ve yardımlarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Cumali KILIÇ

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI.....	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ.....	xi
SİMGELER DİZİNİ.....	xv
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xvii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xix
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xxi
1 . GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	12
3.1. Araştırma Yeri ve Özellikleri.....	12
3.1.1. Araştırma Yeri	12
3.1.2. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri.....	12
3.1.3. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri.....	15
3.2. Materyal.....	16
3.3. Yöntem.....	17
3.3.1. Ekim ve Bakım.....	18
3.3.2. Gözlem ve Ölçümler.....	20
3.3.2.1. Bitki boyu (cm)	20
3.3.2.2. Dal sayısı (adet/bitki)	20
3.3.2.3. Bitkide kapsül sayısı (adet/bitki).....	20
3.3.2.4. Kapsüldeki tane sayısı (adet/kapsül)	20
3.3.2.5. Kapsüldeki tohum ağırlığı (g/kapsül).....	20
3.3.2.6. Bin tohum ağırlığı (g).....	20
3.3.2.7. Tohum verimi (kg/da)	20
3.3.2.8. Sap verimi (kg/da).....	21
3.3.2.9. Hasat indeksi (%)	21

3.3.2.10. Sabit yağ oranı (%).....	21
3.3.2.11. Sabit yağ verimi (L/da).....	22
3.3.3. Verilerin Değerlendirilmesi.....	22
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	23
4.1. Bitki Boyu (cm).....	23
4.2. Dal Sayısı (adet/bitki).....	25
4.3. Bitkide Kapsül Sayısı (adet/bitki).....	26
4.4. Kapsüldeki Tane Sayısı (adet/kapsül).....	29
4.5. Kapsüldeki Tohum Ağırlığı (g/kapsül).....	30
4.6. Bin Tohum Ağırlığı (g).....	32
4.7. Tohum Verimi (kg/da).....	33
4.8. Sap Verimi (kg/da).....	35
4.9. Hasat İndeksi (%).....	37
4.10. Sabit Yağ Oranı (%).....	38
4.11. Sabit Yağ Verimi (L/da).....	39
5. SONUÇ.....	42
KAYNAKÇA.....	44
ÖZGEÇMİŞ.....	48

SİMGELER DİZİNİ

% : Yüzde

kg : Kilogram

g : Gram

m² : Metrekare

cm : Santimetre

m : Metre

da : Dekar

°C : Santigrat Derece

KISALTMALAR DİZİNİ

E.Z. : Ekim Zamanı

T.M. : Tohumluk Miktarı

1 kg/da : Dekara 1 Kg Tohumluk

2 kg/da : Dekara 2 Kg Tohumluk

3 kg/da : Dekara 3 Kg Tohumluk

1. E.Z. : 1. Ekim Zamanı

2. E.Z. : 2. Ekim Zamanı

3. E.Z. : 3. Ekim Zamanı

4. E.Z. : 4. Ekim Zamanı

B.T.A. : Bin Tohum Ağırlığı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. <i>Nigella sativa</i> 'nın Türkiye'deki dağılımı.....	1
Şekil 3.1. Aydın ili uzun yıllar yıllık yağış miktarları	13
Şekil 3.2. Yabancı ot temizliği.....	18
Şekil 3.3. Çörek otu arazisinin sulanması.....	19
Şekil 3.4. Çörek otunun gelişme dönemi.....	19
Şekil 3.5. Sabit yağ analizi yapılma anına ait görüntü.....	21
Şekil 4.1. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarına göre çörek otunda bitki boyu (cm).....	24
Şekil 4.2. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarına göre çörek otunda dal sayısı (adet/bitki).....	26
Şekil 4.3. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarına göre çörek otunda bitkideki kapsül sayısı (adet/bitki).....	28
Şekil 4.4. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarına göre çörek otunda kapsüldeki tohum ağırlığı (g/kapsül).....	31
Şekil 4.5. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarına göre çörek otunda tohum verimi (kg/da).....	35
Şekil 4.6. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarına göre çörek otunda sap verimi (kg/da).....	36
Şekil 4.7. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarına göre çörek otunda sabit yağ oranı (%).....	39
Şekil 4.8. Şekil 4.8. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarına göre çörek otunda sabit yağ verimi (L/da).....	41

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Aydın ili uzun yıllar yağış ortalaması.....	13
Çizelge 3.2. Aydın iline ait 2014 yılı iklim değerleri.....	14
Çizelge 3.3. Aydın iline ait 2015 yılının ilk 6 aylık iklim değerleri.....	15
Çizelge 3.4. Araştırma yerine ait toprak analizi sonuçları.....	16
Çizelge 4.1. Çörek otu (<i>Nigella sativa</i> L.)'nda farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının bitki boyuna (cm) ait varyans analiz sonuçları.....	23
Çizelge 4.2. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarının çörek otunda bitki boyu üzerine etkileri (cm).....	24
Çizelge 4.3. Çörek otu (<i>Nigella sativa</i> L.)'nda farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının dal sayısına (adet/bitki) ait varyans analiz sonuçları.....	25
Çizelge 4.4. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarının çörek otunda dal sayısı üzerine etkileri (adet/bitki).....	26
Çizelge 4.5. Çörek otu (<i>Nigella sativa</i> L.)'nda farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının bitkide kapsül sayısına (adet/bitki) ait varyans analiz sonuçları.....	27
Çizelge 4.6. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarının çörek otunda bitkide kapsül sayısı üzerine etkileri (adet/bitki).....	27
Çizelge 4.7. Çörek otu (<i>Nigella sativa</i> L.)'nda farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının kapsüldeki tane sayısına (adet/kapsül) ait varyans analiz sonuçları.....	29
Çizelge 4.8. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarının çörek otunda kapsüldeki tane sayısı üzerine etkileri (adet/kapsül).....	29
Çizelge 4.9. Çörek otu (<i>Nigella sativa</i> L.)'nda farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının kapsüldeki tohum ağırlığına (g/kapsül) ait varyans analiz sonuçları.....	30
Çizelge 4.10. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarının çörek otunda kapsüldeki tohum ağırlığı üzerine etkileri (g/kapsül).....	31
Çizelge 4.11. Çörek otu (<i>Nigella sativa</i> L.)'nda farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının bin tohum ağırlığına (g) ait varyans analiz sonuçları.....	32

Çizelge 4.12. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarının çörek otunda bin tohum ağırlığı üzerine etkileri (g).....	32
Çizelge 4.13. Çörek otu (<i>Nigella sativa</i> L.)'nda farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının tohum verimine (kg/da) ait varyans analiz sonuçları.....	33
Çizelge 4.14. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarının çörek otunda tohum verimi üzerine etkileri (kg/da).....	34
Çizelge 4.15. Çörek otu (<i>Nigella sativa</i> L.)'nda farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının sap verimine (kg/da) ait varyans analiz sonuçları.....	35
Çizelge 4.16. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarının çörek otunda sap verimi üzerine etkileri (kg/da).....	36
Çizelge 4.17. Çörek otu (<i>Nigella sativa</i> L.)'nda farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının hasat indeksine (%) ait varyans analiz sonuçları.....	37
Çizelge 4.18. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarının çörek otunda hasat indeksi üzerine etkileri (%).....	37
Çizelge 4.19. Çörek otu (<i>Nigella sativa</i> L.)'nda farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının sabit yağ oranına (%) ait varyans analiz sonuçları.....	38
Çizelge 4.20. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarının çörek otunda sabit yağ oranı üzerine etkileri (%).....	38
Çizelge 4.21. Çörek otu (<i>Nigella sativa</i> L.)'nda farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının sabit yağ verimine (L/da) ait varyans analiz sonuçları.....	40
Çizelge 4.22. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarının çörek otunda sabit yağ verimi üzerine etkileri (L/da).....	40

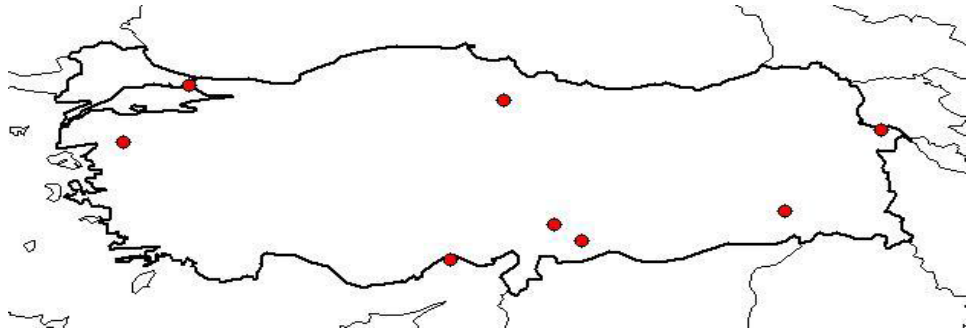
1. GİRİŞ

Çörek otu (*Nigella sativa* L.), Ranunculaceae (düğün çiçeğigiller) familyasına dahil olan günümüzde başta Doğu Akdeniz ülkeleri olmak üzere birçok ülkede yaygın olarak tarımı yapılan, tek yıllık, otsu bir bitkidir. Bitkinin boyu 20-50 cm arasında değişen, gövdesi dik, tüylü, dallı ve seyrek yapılıdır. Çörek otu bitkisinin yaprakları almasıklı ve 3 parçalıdır. Çiçekler uzun saplı ve tek tek olup dalların uç kısımlarında bulunur. Haziran ve Temmuz aylarında çiçek açar. Çiçekler beyaz veya açık mavi renkli ve sarımsı yeşil uçludur. Meyve çok tohum taşıyan bir kapsül şeklindedir. Tohumlar bitkinin kullanılan en önemli kısmı olup, oval şekilli, üç köşeli ve 3 mm kadar uzunlukta tanelerdir (İlisulu, 1992).

Nigella cinsi toplam 20 kadar türe sahip olmakla beraber, bunlardan 14'ünün ülkemiz florasında bulunduğu belirtilmektedir (Seçmen vd. 2000).

Bitkinin tarımı dünyada Güney Avrupa, Suriye, Pakistan, Hindistan, Mısır, Suudi Arabistan, İran, vb. ülkelerde yaygın olarak yapılmaktadır. Ülkemizde ise Trakya, Kuzey Anadolu ve Akdeniz bölgesinde yetiştirilmektedir (Tonçer ve Kızıl, 2004).

Ülkemizde; Burdur, Afyon, Isparta, Amasya, Mersin, İstanbul, Gaziantep ve Kahramanmaraş civarında çörek otu yetiştiriciliği yoğun yapılmaktadır (Akgören, 2011).



Şekil 1.1. *Nigella sativa*'nın Türkiye'deki dağılımı

Doğal ortamda Amasya, İçel, Gaziantep, İstanbul (Rumeli kavağı-Rumeli feneri), Kocaeli (Tuzla), Kahramanmaraş, Kars (Tuzluca) ve Siirt'te görülür. (Akgören, 2011).

Ranunculaceae bitki ailesinden *Nigella* cinsinin üç türünden biri olarak bilinen çörek otunun, tıpta kullanılan bitkiler içinde zengin tarihsel ve mistik bir geçmişe sahip olduğu, uzun yıllar yiyecekleri koruyucu ve lezzeti arttırmak amacıyla kullanıldığı bildirilmiştir (Ragaa,2010).

Çörek otu eski dünya uygarlıklarının geleneksel bir baharat bitkisidir. Çörek otu tohumlarının antik Mısır'da İ.Ö. 1325 yılında Tutankhamon'un mezarında ve antik Mezopotamya'da bulunduğu ve Romalılar zamanında baharat olarak kullanıldığı belirtilmektedir (Barkoudah, 1998).

Nigella sativa tohumlarına MÖ 1333 - 1323 yılları arasında hüküm süren Mısır'ın 18. hanedan firavunu (19 yaşında ölen) Tutankamon'un krallar vadisinde bulunan mezarında rastlanmıştır. Bu tohumların Tutankamon'un ölümünden sonraki yaşamında iyi ve sağlıklı bir yaşam dilemek amacıyla konulduğu düşünülmektedir. Ayrıca bu bitkiden elde edilen yağın, Mısır kraliçesi Kleopatra tarafından da sağlık ve güzellik sağlaması amacıyla kullanıldığı bildirilmiştir (Ragaa, 2010).

Modern tıbbın kurucusu olarak kabul edilen Hipokrat (MÖ 460-370) tarafından karaciğerin güçlendirilmesi ve sindirim sistemi şikâyetlerinin giderilmesi amacıyla kullanılmıştır. Ayrıca bitkinin tohumlarının Hipokrat tarafından yılan ve akrep sokmaları, eski tümörler, apse tedavisi ve cilt döküntülerinde, baş bölgesi iltihaplarında ve soğuk algınlığında kullanıldığından da söz edilmiştir (Gün, 2011).

Modern bitki bilimin kurucusu kabul edilen ve MS 40-90 yıllarında yaşamış olan Penedius Dioskorides (Anavarzal/Adana-Kozan) baş ağrısını ve diş ağrısını dindirmede, burun tıkanıklarını açmada, bağırsak parazitlerini düşürmede çörek otu yağını kullanmıştır. Çörek otu tohumlarının adet düzensizliğini iyileştirici ve süt üretimini arttırıcı etkisinden ve idrar söktürücü özelliklerinden de söz etmektedir (Ragaa, 2010).

İslam Peygamberi Hz Muhammed'in (SAV) “ Şu kara taneyi (çörek otu) kullanın, ölümden başka her şeye devadır” hadisi çörek otunun inançlı bir biçimde ve kitlesel olarak kullanılmasını etkilemesi açısından anlamlı olduğu belirtilmiştir (Alhaj vd., 2010; Bhatti vd., 2009; Çağırın, 1996; Gün, 2011).

Arap/Yunan tıbbında da çörek otu tohumları ve yağı; sağlığı yükseltmede, yüksek ateşi düşürmede, soğuk algınlığında, baş ağrısını gidermede, romatizmal ve çeşitli

mikrobik enfeksiyonlarda, bağırsak parazitlerini düşürmede kullanılmaktadır (Ragaa, 2010; Alhaj vd., 2010).

Çörek otu tohumları binlerce yıldır baharat olarak başta Hindistan olmak üzere birçok ülkede kullanılmaktadır. Baharat olarak kullanılmanın yanı sıra çörek otu tohumlarından gıda sanayinde unlu mamulleri süslemek ve ürünlere lezzet kazandırmak için de yararlanıldığı da bilinmektedir (Özel vd., 2009).

Çörek otu ekstratı bitkilerden elde edilen umut verici doğal bir antioksidan olarak kabul edilebilir. Ayrıca gıda, kozmetik ve tıbbi ilaçlar gibi farklı alanlarda kullanım için potansiyel kaynak olduğu vurgulanmıştır (Şen vd., 2008).

Son yıllarda dünya üzerinde tıbbi bitkilerin yetiştirme oranında, kayda değer biçimde bir artış görülmüştür. Geleneksel tarım ürünleri yetiştiriciliğinde fazla miktar da gübre ve zirai ilaç kullanımı olmasına rağmen kazancı düşüktür. Bu da geleneksel tarım ürünleri yetiştiriciliğinden tıbbi bitki yetiştiriciliğine yönelimi arttırmaktadır. Daha da ötesi, sentetik ilaçlara alternatif olarak bitkisel ilaçların kullanılmasındaki hızlı ilerleme, son 20 yılda çiftçileri büyük oranda çörek otunun da aralarında olduğu tıbbi bitkiler yetiştiriciliğine sevk etmiştir. Çörek otu birçok alanda kullanılmasından dolayı çiftçilerin üzerine önemle eğildiği bir bitkidir. Çörek otu tohumları potansiyel yağ ve protein kaynağı olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda yüzey kaplama sektöründe ve pekçok oleo kimyasal üretiminde (yağ asidi metil esterleri, alkanolamitler ve sakaroz esterleri) yarı kurutucu bitkisel yağ olarak kullanıldığı belirtilmiştir (Üstün vd., 1998).

Çörek otu yakın doğuda ekmek ve çörekler üzerine konularak kullanılan bir baharattır. İnfüzyonu (%2-5) günde 2-3 bardak içilir. Nazara karşı tütsü halinde kullanılışı çok yaygındır. Saç dökülmesi ve kepeğe karşı başa sürülerek kullanılışı da bulunmaktadır. Anadolu'da eskiden çocuklarda bağırsak parazitlerine karşı kullanılmıştır. İdrar artırıcı olarak kullanımı da mevcuttur. Tohumları haşereleri, sürüngenleri ve zararlı hayvanları çevreden uzaklaştırmak için tütsü olarak tüketildiği bildirilmiştir (Baytop, 1999).

Halk hekimliğinde idrar ve süt arttırıcı, iştah açıcı, midevi, gaz ve adet söktürücü özelliklerinden dolayı çörek otunun kullanıldığı söylenmiştir (Baytop, 1999).

Kullanılan kısımları tohumları olup, içerdiği sabit yağ, uçucu yağ ve diğer besin maddelerinden dolayı çörek otu oldukça değerlidir. Çörek otu tohumları uzun

yıllardan beri halk hekimliğinde kullanıldığı gibi günümüzde de tedavi edici özelliklerinin yanı sıra yaygın olarak bilinen baharat bitkilerinden biri olduğu vurgulanmıştır (Küçükemre, 2009).

Son yıllarda modern tıpta çörek otunun sabit ve uçucu yağının antibakteriyel, antitümör, sakinleştirici, yatıştırıcı, ağrı kesici, kan şekeri düşürücü ve düz kasları gevşetici etkilerinden yoğun bir şekilde yararlanıldığı belirtilmiştir (Nickavar vd., 2003).

Çörek otunda verim, kalite kriterleri ve bitkisel özelliklerini çevre faktörlerinin ve yetiştirme tekniklerinin (ekim zamanı, sulama-gübreleme miktarı ve sıklığı, tohum miktarı vb.) önemli düzeyde etkilediği bazı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Das vd., 1991).

Ceylan (1987), çörek otunun ekim nöbetinde en uygun olarak çapa bitkilerinden sonra gelmesi, ekimden önce toprağın çok iyi hazırlanması ve ilkbaharda mümkün olduğu kadar erken ekilmesi gerektiğini bildirmiştir. Ayrıca bitki çiftlik gübresine hassas olduğundan doğrudan verilmemesi gerektiğini, bunun yanında kimyasal gübrelerin verimi artırmasından dolayı orta dozda gübreleme yapılmasını belirtmiştir.

Çörek otu (*Nigella sativa* L.) tohumlarının sabit yağ (%30-45), uçucu yağ, acı madde ve saponinler taşıdığı belirtilmiştir (Baytop, 1999).

Çörek otu Dünya’da ve Türkiye’de tüketiminin çok olmasına karşın bitkinin yetiştiriciliğinde özellikle bölgesel popülasyonlardan üretilip, tescilli çeşidinin ülkemizde bulunmaması en önemli araştırma sorunudur. Bitkinin popülasyonları ile yüksek verim ve kaliteli ürün almak amacıyla az sayıda çalışma da mevcuttur. Verim ve kalite özelliklerinin çevre koşullarından etkilendiği araştırmalarla belirlenmiştir (Özel vd. 2009, Akgören 2011, Baytöre, 2011).

Çörek otunda yakın zamana kadar tescilli çeşit bulunmamaktaydı, fakat 2014 yılında Eskişehir Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yapılan çalışma ile çörek otunda ilk tescilli çeşit olan Çameli çeşidi geliştirilmiştir.

Çörek otu (*Nigella sativa* L.)’nun yetiştiricilik tekniklerinin belirlenmesi amacıyla yurt içinde ve yurt dışında çok sayıda araştırma yürütülmüş ve bu çalışmalarla

Üretim yapılacağı bölgeler için en uygun yetiştiricilik teknikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Günümüzde dünya nüfusunun önemli bir bölümü (1,5-2 milyar insan) tedavide bitkilerden yararlanmaktadır. Dünya sağlık teşkilatı (WHO), tedavi amacı ile kullanılan bitki sayısının 21 000 civarında olduğunu, ancak daha detaylı bir çalışma ile bu sayının artacağını bildirmektedir. Tıbbi bitkilerin çok az bir kısmının yaygın bir kullanımı bulunmaktadır. Bir taraftan globalleşme ve nüfus artışı, diğer taraftan yeşile dönüş veya tabiata dönüş olarak adlandırılan doğal beslenme, doğal yöntemlerle tedavi ile tıbbi bitkilerin kullanımı ve ticareti de önemli bir artış gösterdiği bildirilmiştir (Arslan vd., 2000).

Aydın ekolojik koşullarında, farklı ekim zamanları (15 Ekim, 1 Kasım, 15 Kasım, 1 Aralık) ve tohumluk miktarlarında (1 kg/da, 2 kg/da, 3 kg/da) yapılan bu çalışmada amaç, çörek otu (*Nigella sativa* L.)'nda en uygun ekim zamanı ve tohumluk miktarının belirlenmesidir. Birim alanda en yüksek verim ve kalitenin elde edilebileceği tohumluk miktarını belirleyerek, topraktaki elverişli su, besin elementleri ve ışıktan maksimum bir şekilde faydalanılmasını saptamaktır. Ayrıca bu çalışma ile çörek otu yetiştiriciliği yapacak olan üreticilere ışık tutmak ve bu bölgede çalışma yapacak olan araştışıcılara kaynak olması hedeflenmektedir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bitki üretimini artırmak amacıyla bitki üzerinde yapılan birçok uygulama vardır. Bu uygulamaların, üstün verimli çeşitlerin geliştirilmesi ve belirlenmesi, gübreleme, ekim zamanı, münavebe ve ekim sıklığı gibi uygulamalar olduğu vurgulanmaktadır (Chapman ve Charter, 1976).

Bitki boyu gibi bazı agronomik özellikler, birim alanda yetiştirilmesi gereken bitki sayısını etkiler. Kısa boylu bitkilerden maksimum verim alabilmek için birim alanda daha fazla bitki bulundurmak gerekir (Chapman ve Charter, 1976.; Sencar 1988). Çörek otu (*Nigella sativa* L.)'nda bitki boyu 20-80 cm arasında değiştiği belirtilmektedir (Özgüven, 1982).

Ertuğrul (1986), Çukurova koşullarında *Nigella damascena* ile yaptığı araştırmada, çörek otunda farklı ekim zamanlarının (4 Kasım, 4 Aralık, 11 Şubat, 5 Mart, 11 Nisan, 19 Nisan, 19 Haziran) verim ve kalite üzerine etkisini araştırmış, en yüksek tohum verimini (27.3 kg/da) ve uçucu yağ oranını (%0.73) Şubatın ilk yarısında yapılan ekimlerde elde etmiştir. En uzun bitki boyunu (48-55 cm) Kasımın ilk haftasında yapılan ekimlerde, en fazla dal sayısını (4.78 adet/bitki) ve kapsül sayısını da (5.45 adet/bitki) Şubat ayında yapılan ekimlerde bulunduğunu tespit etmiştir.

Çörek otu tohumlarından faydalandığı için verim bakımından dikkate alınılacak esas faktör tohum verimidir. Tohum verimini, dal sayısı, kapsül sayısı, kapsülde tohum sayısı ve bin tane ağırlığı doğrudan etkilemektedir. Seyrek ekimlerde kapsüldeki tohum sayılarında, hatta dallanmada artış meydana gelmekle birlikte sık ekimlerde birim alandaki bitki sayısının artmasıyla tohum veriminin daha da fazla olduğu belirtilmiştir. Çörek otunda bin tane ağırlığı 1.98-3.00 g arasında değişmekte olup, sıra üzeri sabit olmak üzere sıra arası mesafe arttırıldığında bin tane ağırlığında artış gözlemlendiği bildirilmiştir (Ahmed ve Hague 1986).

Ahmed ve Haque (1986), sıra arasının (15, 20, 25 ve 30 cm) ve ekim zamanının (1 Kasım, 20 Kasım, 10 Aralık ve 30 Aralık) çörek otunun verimine etkileri üzerine Bangladeş'te yaptıkları araştırmada, bitki boyunun 33-53 cm, tohum veriminin 25.5-94.4 kg/da arasında değiştiğini, en yüksek tohum veriminin ise 1 Kasım'da, 15 cm sıra aralığında yapılan ekimlerde (94.4 kg/da) alındığını saptamışlardır.

Ülkemiz şartlarında, içinde çörek otunun da bulunduğu ilaç baharat bitkileri yetiştiriciliğinin geçmişi çok uzun yıllara dayanmadığından, günümüzde farklı bölgelere özgü tarım tekniklerini irdeleyen çalışmalar yapılmaktadır. Bu bağlamda Çukurova şartlarında 6 farklı ekim zamanında (Kasım, Aralık, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs) çörek otunun verim ve kalite özellikleri incelenmiş, en yüksek tohum verimleri Kasım ayında yapılan ekimlerden (135.5 kg/da) elde edilmiştir (Özgüven ve Tansı 1989).

Ceylan (1987), çörek otu en uygun olarak çapa bitkilerinden sonra gelmesi ekimden hemen önce toprağın çok iyi hazırlanması ve ilkbaharda mümkün olduğu kadar erken ekilmesi gerektiğini bildirmiştir.

Önemli verim unsurlarından biri de bitki sayısıdır. Uygun ekim sıklığı, maksimum seviyede verimin alınacağı bitki sayısını ifade eder. Çok sık ve seyrek ekimler ise verimin düşmesine yol açar. Seyrek ekimlerde, besin elementleri, ışık ve nem maksimum seviyede kullanılamaz. Çok sık ekimlerde ise, besin elementlerine, neme ve ışığa olan ihtiyaç artacağından verim azalır. Bu nedenle, uygun ekim sıklığı saptanarak topraktaki su ve besin elementleri ile ışık enerjisinden en etkin bir şekilde faydalanma amaçlanmalıdır (Chapman ve Charter, 1976; Sencar vd., 1991).

Arslan (1993), dört farklı ekim zamanı (5 Mart, 16 Mart, 30 Mart, 25 Nisan) ve iki farklı bitki sıklığı (15, 30 cm)'nin Ankara koşullarında çörek otu verimine etkisini incelediği çalışmasında, en uygun ekim zamanının 15 Mart - 15 Nisan arası olması gerektiğini erken ve geç ekimlerin ise ani bastıran sıcakların etkisiyle vejetatif gelişmeye olumsuz yönde etkilemesi sonucu verimde düşmelere neden olacağını vurgulamıştır.

Telci (1995), Tokat şartlarında farklı ekim sıklığının çörek otu (*Nigella sativa* L.)'nda verim, verim unsurları ve bazı bitkisel özelliklerine etkisini incelediği çalışmasında bitki boyunu 42.83-53.46 cm, dal sayısını 4.19-5.22 adet, kapsül sayısını 5.97-11.47 adet, kapsül tohum ağırlığını 0.779-1.019 g, hasat indeksini %26.25-38.45, sabit yağ oranını %34.41-40.31, bin tohum ağırlığını 2.13-2.46 g, tohum verimini 104.18-151.95 kg/da, sabit yağ verimini 36.78-52.73 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir.

Türker ve Bayrak (1997), Türkiye'nin 20 farklı yöresinden temin ettikleri çörek otu örneklerini araştırmak için yaptıkları çalışmada %24.96-37.17 arasında sabit yağ oranı tespit etmişlerdir.

Geren (1997), İzmir ekolojik koşullarında çörek otu (*Nigella sativa* L.)'nda farklı ekim zamanlarının ve fosfor gübresi uygulamasının verim ve kaliteye etkisini belirlemek için yaptığı çalışmada, altı farklı ekim zamanı (15 Kasım, 15 Aralık, 15 Ocak, 15 Şubat, 15 Mart, 15 Nisan) ve iki farklı fosfor gübresi dozu (0 kg/da, 8 kg/da) kullanmıştır. Çalışma sonucunda elde ettiği bulgulara göre en yüksek tohum verimini (60 kg/da) 15 Kasım tarihi ve 8 kg/da fosforlu gübre uygulamasında elde edildiğini bildirmiştir.

Kalçın (2003), Ankara koşullarında iki çörek otu türünde (*Nigella sativa* L. ve *Nigella damascena* L.) dekara atılacak tohumluk miktarlarının verim ve kalite öğelerine etkisini incelediği çalışmasında, 6 farklı tohumluk miktarını (100, 200, 400, 600, 800, 1000 g/da) denemiştir. Araştırmada 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 (68.39-77.01 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 100 g/da olduğunu belirlemiştir.

Tonçer ve Kızıl (2004), Diyarbakır koşullarında en uygun ekim normunu belirlemek için yürüttükleri çalışmalarında, en yüksek tohum verimini (82.2 kg/da) 1 kg/da ekim normundan aldıklarını rapor etmişlerdir.

Kızıl vd., (2008)'nin Diyarbakır koşullarında kışlık ve yazlık olarak çörek otu ekilmesinin ve farklı fosfor dozlarının etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, elde ettiği bulgulara 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 kışlık ekimlerin ve 12 kg/da P_2O_5 'ın en yüksek verimi verdiğini bildirmişlerdir.

Özel vd. (2009), Şanlıurfa koşullarında çörek otunun en uygun sıra aralığı ve ekim normunu belirlemek için yaptıkları çalışmada, iki farklı sıra aralığı (15 cm ve 30 cm) ve 4 farklı tohumluk miktarı (1 kg/da, 2 kg/da, 3 kg/da ve 4 kg/da) denemişlerdir. Harran Ovası koşullarında yürüttükleri araştırmada, bitki boyu

(69.07- 88.50 cm), kapsül sayısı (2.27-15.97 adet/bitki), dal sayısı (2.30-4.43 adet/bitki), kapsülde tohum sayısı (53.07-89.40 adet), bin tohum ağırlığı (2.07-2.40 g), uçucu yağ oranı (%0.24-0.43), uçucu yağ verimi (0.40-1.03 L/da), tohum verimi (140.63-248.23 kg/da) gibi özellikleri incelemişlerdir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre; Harran Ovası'nda çörek otu üretimi için en uygun sıra aralığı 15 cm olarak belirlenmiş, 15 cm ve 30 cm sıra aralığında da 2 kg/da tohumluk miktarından en yüksek verim (248.23 kg/da) elde edilmiştir.

Ankara ekolojik koşullarında 2011 yılında yürütülen çalışma 3 farklı ekim zamanı (15 Mart, 1 Nisan ve 15 Nisan) incelenmiştir. Çalışmada bitki boyu 29.17-56.53 cm, dal sayısı 1.267-3.533 adet/bitki, kapsül sayısı 2.267-5.600 adet/bitki, tek bitki verimi 0.1667-0.600 g, 1000 tohum ağırlığı 1.973-2.016 g, tohum verimi 16.67-60.00 kg/da, sabit yağ oranı %21.70-31.50 ve sabit yağ veriminin 3.633-18.97 kg/da arasında değiştiği tespit edilmiştir (Arslan vd., 2011).

Baytöre (2011), Tekirdağ ve Kocaeli'de, bazı çörekotu (*Nigella sativa* L.) popülasyonlarının verim ve verim kriterlerinin belirlenmesi amacıyla yürüttüğü çalışmasında; bitki boyunu 34.525-53.575 cm, dal sayısını 3.45-4.445 adet, kapsül sayısını 5.4-7.15 adet, kapsül tohum ağırlığını 1.253-1.723 g, bin tohum ağırlığını 1.97-2.30 g, tohum verimini 28.43-43.50 kg/da, sabit yağ oranını %16.713-30.075 olarak belirlemiştir.

Kulan vd., (2012), Eskişehir'de kuru koşullarda yetiştirilen çörek otunun (*Nigella sativa* L.) bazı agronomik ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında; bitki boyu 33-43.67 cm, tohum verimi 67.66-90.33 kg/da, kapsül sayısı 2.93-11.05 adet, bin tohum ağırlığı 2.22-2.65 g, sabit yağ oranı %38.91-40.58 ve kapsül tohum ağırlığının 0.17-0.83 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Pakistan'da Mahmood vd., (2012), 15 Ekimden başlayarak 2 hafta arayla 4 farklı zamanda çörek otu ekimi yapmışlardır. Araştırma sonucunda; en uygun ekim zamanının 15 Ekim olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada elde edilen bulgulara göre; bitki boyu 71.42 cm, dal sayısı 5.56 adet, kapsül sayısı 8.11 adet, bin tohum ağırlığı 2.609 g ve tohum verimi 71.42 kg/da olarak belirlenmiştir.

Taqi (2013), Kerkük, Tokat1, Tokat2, Denizli, Burdur ve Kahramanmaraş olmak üzere toplam 6 farklı lokasyonda çörek otu denemesi yapmıştır. Lokasyonlara bakmaksızın araştırma sonucunda, bitki boyunun 42.98-43.05 cm, dal sayısının

2.5-3.1 adet, kapsül sayısının 4.5-4.9 adet, bin tohum ağırlığının 2.57-2.78 g, tohum veriminin 82.86-126.96 kg/da, sabit yağ oranının %27.87-31.16 ve sabit yağ veriminin 18.78-41.08 kg/da değerleri arasında olduğunu tespit etmiştir.

Turan (2014), Eskişehir ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmasında, fosfor dozlarının çörek otu (*Nigella sativa* L.)'nun verim ve kalitesine etkisini araştırmış ve araştırma sonucunda elde ettiği bulgulara göre; bitki boyunu (34.81-37.48 cm), kapsül sayısını (3.533-4.058 adet), bin tohum ağırlığını (2.167-2.400 g), tohum verimini (87.15-116.15 kg/da), sabit yağ oranını (%35.69-41.26) ve sabit yağ verimini (32.02-46.34 kg/da) saptamıştır.

Tektaş (2015), Harran Ovası koşullarında birim alandaki tohum sayısının çörek otu (*Nigella sativa* L.)'nun verim ve bazı bitkisel özelliklerine etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda; bitki boyu (63.87-70.37 cm), dal sayısı (6.70-8.17 adet/bitki), kapsül sayısı (25.10-15.23 adet/bitki), kapsülde tohum sayısı (81.65-90.80 adet/kapsül), bin tane ağırlığı (2.40-2.90 g), tohum verimi (71.90-118.77 kg/da), uçucu yağ oranı (%0.08-0.20) ve sabit yağ oranı (%27.90-41.20) belirlenmiştir.

Son yıllarda çörek otu (*Nigella sativa* L.) bitkisinin sabit ve uçucu yağlarının eczacılık ve kozmetikte kullanılmaya başlanması ile birlikte uçucu ve sabit yağların oranları ve bunların bileşenleri üzerinde de çalışmalar yoğunlaşmaya başlamıştır.

Çörek otu tohumlarında %30-40 civarında ham yağ bulunmaktadır. Bu yağın %50-60'ını doymamış yağ asitleri oluşturmaktadır. %0.01-0.1 alkaloit (nigellin), saponin (melantin) ihtiva ettiği bildirilmektedir. Tohumlarında düşük düzeylerde 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 civarında karbonhidrat bulunmaktadır. Çörek otu tohumları halk arasında bilinen ve yaygın olarak kullanılan önemli baharat kaynaklarından birisi olup, lezzet, çeşni ve koku verici özelliğinden dolayı birçok unlu mamul ve bazı peynir çeşitlerinde de kullanıldığı bildirilmiştir (Akgül 1993).

Nickavar vd., (2003), çörek otu tohumlarında sabit yağ (%30-45), alkaloit (nigellin), saponin (melantin), protein (%20-30) ve uçucu yağ (%0.01-0.50) bulunduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar uçucu yağın ana bileşeninin trans-anethole (%38.3) ve p-cymene (%14.8) olduğunu vurgulamışlardır.

Matthaus ve Özcan (2011), çörek otunda sabit yağ oranını %28.0-36.4 arasında bulmuşlardır.



3.MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Yeri ve Özellikleri

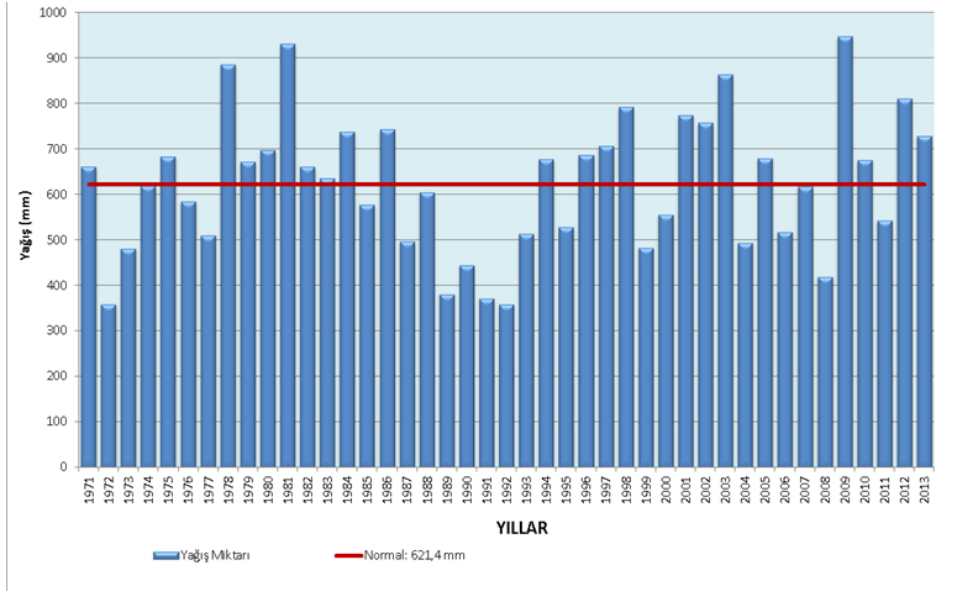
3.1.1. Araştırma Yeri

Çörek otu (*Nigella sativa* L.)'nda uygun ekim zamanı ve tohumluk miktarının belirlendiği bu çalışma, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma, Uygulama ve Üretim Çiftliğinin Tarla Bitkileri Bölümüne ait Deneme Tarlasında 2014-2015 vejetasyon döneminde yürütülmüştür.

3.1.2. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Aydın ili konum olarak; 37° 30' ve 38° 03' kuzey enlemleriyle, 27° 00' ve 28° 57' doğu boylamları arasındadır. İl Akdeniz Flora bölgesinde yer almakta ve ılıman Akdeniz ikliminin etkisi altında bulunmaktadır. Yazları sıcak ve kurak, kışları yağışlı ve ılık geçer. Senelik sıcaklık ortalaması 17-18°C'dir. Kuzey rüzgarları sebebiyle Akdeniz bölgesine göre daha serindir. Senelik yağış miktarı 580-1000 mm arasındadır. Yörede hüküm süren Akdeniz iklimi sebebiyle, doğadaki bitkiler kış bitimi, erken ilkbaharda uyanmaktadırlar.

Aydın ili uzun yıllar yağış ortalaması Çizelge 3.1.'de verilmiştir. Ortalama en yüksek sıcaklık 36.1 °C ile Temmuz ayına, ortalama en düşük sıcaklık 4.3 °C ile Ocak ayına aittir. Ortalama güneşlenme süresi en fazla 10.2 saat ile Temmuz ayına ait olup, ortalama yağışlı gün sayısı en az 0.5 gün ile Ağustos ayına aittir. Aylık toplam yağış miktarı ortalamasına bakıldığında 122.8 kg/m² ile en fazla Aralık ayında görülmüştür. Uzun yıllar içinde gerçekleşen en yüksek ve en düşük değerler (1950-2014) incelendiğinde, en yüksek sıcaklık 44.6 °C ile Temmuz ayında ve en düşük sıcaklık -7.6 °C ile Ocak ayında gerçekleşmiştir (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. Aydın ili uzun yıllar yıllık yağış miktarları

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü 2014 yılı kayıtları (Anonim, 2014a)

Çizelge 3.1. Aydın ili uzun yıllar yağış ortalaması

AYDIN	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama Sıcaklık (°C)	8.2	9.3	11.8	15.8	20.9	25.9	28.4	27.6	23.5	18.4	13.3	9.7
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	13.2	14.7	17.9	22.5	28.1	33.3	36.1	35.6	31.9	26.2	19.7	14.6
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	4.3	4.9	6.7	10.1	14.1	18.1	20.4	20.2	16.6	12.7	8.7	5.8
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	3.6	4.6	5.4	6.3	8.0	9.4	10.2	9.4	8.2	6.2	4.2	3.4
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	12.2	10.4	9.6	8.7	6.3	2.2	0.8	0.5	2.1	5.7	8.3	13.0
Aylık Toplam Yağış Miktarı	108.2	93.3	69.9	53.3	35.5	13.5	3.9	2.3	12.9	43.8	83.9	122.8
Ortalama (kg/m ²)												
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek ve En Düşük Değerler (1950 - 2014)												
En Yüksek Sıcaklık (°C)	23.2	25.2	32.4	35.4	40.2	44.4	44.6	43.8	43.3	37.8	30.7	25.9
En Düşük Sıcaklık (°C)	-7.6	-5.4	-5.0	-0.8	4.6	8.4	13.4	11.8	7.6	2.0	-2.0	-5.3

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü 2014 yılı kayıtları (Anonim, 2014a)

Araştırmanın yürütüldüğü bölgenin 2014 - 2015 yılı vejetasyon süresine ait bazı iklim değerleri Çizelge 3.2. ve Çizelge 3.3.'de verilmiştir. Çizelge 3.2. incelendiğinde 2014 yılında Aydın ilinde ortalama en yüksek hava sıcaklığı 27.8 °C ile Ağustos ayına ait olduğu ve en fazla yağışın ise 275 mm ile Aralık ayına ait olduğunu, en fazla nispi nemin ise %93 ile Aralık ve Ocak aylarında görüldüğünü söyleyebiliriz. 2014 yılında Aydın ilinde toplam yağış miktarı 754.4 mm ortalama hava sıcaklığı 17.6 °C ve ortalama nispi nem %73.3 düzeyindedir.

Çizelge 3.2. Aydın iline ait 2014 yılı iklim değerleri

Aylar	Yağış (mm)	Ortalama Hava Sıcaklığı (°C)	Nispi Nem (%)
Ocak	90.6	9.7	93
Şubat	32	9.6	88
Mart	64.8	11.7	78
Nisan	54.6	15.4	74
Mayıs	8	20.4	63
Haziran	68	24.6	57
Temmuz	6.2	27.1	56
Ağustos	5.8	27.8	58
Eylül	13.2	22.8	66
Ekim	41	18.2	71
Kasım	95.2	12.7	83
Aralık	275	11.3	93
Toplam	754.4	-	-
Ortalama	-	17.6	73.3

Kaynak: ADÜ Ziraat Fakültesi, Meteoroloji İstasyonu (Anonim, 2014b)

2015 yılının ilk 6 ayında Aydın ilinde görülen iklim değerleri Çizelge 3.3.' de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde en fazla yağış 166 mm olup Şubat ayında görülmüştür. En düşük yağış ise Nisan ayında 5.8 mm olup, yetersiz yağıştan dolayı çörek otu bu dönemde sulanmıştır. En yüksek hava sıcaklığı 23.60 °C ile Haziran ayında gerçekleşmiştir. Nispi nem Ocak ayında %85 ile en yüksek değere ulaşmıştır. Çörek otunun yetiştirme periyodunda 2015 yılına ait yağış miktarı (mm), ortalama hava sıcaklığı (°C) ve nispi nem (%) değerleri dikkate alındığında toplam

yağış 477.8 mm, ortalama hava sıcaklığı 14.37 °C ve ortalama nispi nem %73.17 olmuştur.

Çizelge 3.3. Aydın iline ait 2015 yılının ilk 6 aylık iklim değerleri

Aylar	Yağış (mm)	Ortalama Hava Sıcaklığı (°C)	Nispi Nem (%)
Ocak	117.4	7.80	85
Şubat	166	8.70	80
Mart	70.8	11.10	81
Nisan	5.8	14.10	64
Mayıs	79.6	20.90	66
Haziran	38.2	23.60	63
Ortalama	-	14.37	73.17
Toplam	477.8	-	-

Kaynak: ADÜ Ziraat Fakültesi, Meteoroloji İstasyonu (Anonim, 2015)

3.1.3. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Deneme kurulmadan önce 2014 yılında araştırma sahasında, uygun yöntemler kullanılarak arazinin genelini temsil edecek şekilde toprak örneği alınmıştır. Alınan örnek Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Laboratuvarı'nda fiziksel ve kimyasal analizi yapılmış ve bu örneğe ait değerler Çizelge 3.4.'de verilmiştir.

Çizelge 3.4.'e bakıldığında toprak bünyesi kumlu tınlı olup, tuzsuz, kireçli ve hafif alkalidir. Besin elementleri bakımından potasyum içeriğinin düşük ve magnezyum içeriğinin çok yüksek olduğu görülmektedir. Genel olarak incelediğimizde ise topraktaki besin elementleri yeterli düzeydedir.

Yarayışlı makro elementler irdelendiğinde, fosfor yüksek, kalsiyum yüksek, magnezyum çok yüksek, potasyum düşük olarak bulunmuştur. Toprağın sodyum içeriği ise orta düzeydedir. Mikro elementlerden demir yüksek, mangan, çinko, bakır ve bor yeterli olarak bulunmuştur (Çizelge 3.4.).

Çizelge 3.4. Araştırma yerine ait toprak analizi sonuçları

Özellikler	Değer	Durum
Kum (%)	71.95	
Silt (%)	11.33	
Kil (%)	16.72	
Bünye	SL	Kumlu-Tınlı
Toplam Tuz (%)	0.044	Tuzsuz
pH (1:2,5)	7.85	Hafif Alkali
pH (Saturasyon)	8.4	Alkali
Kireç (%)	3.89	Kireçli
Org. Mad. (%)	1.21	Düşük
P (ppm)	20.15	Yüksek
K (ppm)	176	Düşük
Ca (ppm)	2978	Yüksek
Mg (ppm)	584	Çok yüksek
Na (ppm)	10.1	Orta
Fe (ppm)	19.8	Yüksek
Zn (ppm)	1.32	Yeterli
Mn (ppm)	5.92	Yeterli
Cu (ppm)	1.5	Yeterli
B (ppm)	1.35	Yeterli

Kaynak: ADÜ Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü (Anonim, 2014c)

3.2. Materyal

Araştırmada materyal olarak Burdur ilinde çörek otu (*Nigella sativa* L.) yetiştiriciliği yapan çiftçiden temin edilen çörek otu yerel popülasyonu kullanılmıştır.

Çörek otu tek yıllık otsu bir bitki olup dikine inen iplik şeklinde bir kök sistemine sahiptir. Çörek otu (*Nigella sativa* L.)'nda bitki boyu 20-40-60 cm arasında olup az veya çok tüylüdür. Esas yapraklar alternat dizilişte olup, üçlü bir durum gösterir ve alt yapraklar ise sapsız durumdadır. Şekilleri lantet şeklinden lineale kadar değişip, renkleri açık yeşildir. Çörek otu çiçekleri teker teker sap uçlarında bulunup nektarca zengindirler. Çanak yapraklar yuvarlak, uçları sivrilmiş şekilde olup, petaller 5 adet yeşilimsi veya mavimsi renktedir (Ceylan, 1987).

Çörek otu için sıcak, besin maddelerince zengin ve hafif olmayan topraklar uygundur. Özellikle kumlu tınlı topraklarda çok iyi yetişir. Tohum ortalama 2.5-2.8 mm uzunlukta, 1.2-1.8 mm genişliğinde olup, bin dane ağırlığı 1.9-2.6 g arasında değiştiğini, sıra arası mesafenin 20 cm olması ve 1.5-2.5 kg/da tohumluk kullanılması vurgulanmıştır (Ceylan, 1987).

3.3. Yöntem

Çalışmada, 4 farklı ekim zamanı (15 Ekim, 1 Kasım, 15 Kasım, 1 Aralık) ve 3 farklı tohumluk miktarı (1 kg/da, 2 kg/da ve 3 kg/da) incelenmiştir. Tarla denemesi Bölünmüş Parseller deneme desenine göre 3 tekrarlı olarak kurulmuştur. Deneme, ana parsellere ekim zamanları (15 Ekim, 1 Kasım, 15 Kasım ve 1 Aralık) ve alt parsellere tohumluk miktarları (1 kg/da, 2 kg/da ve 3 kg/da) gelecek şekilde düzenlenmiştir.

Denemede parseller 4 m uzunluğunda, 20 cm sıra arası mesafesi olan altı sıradan oluşmuştur. Bütün gözlem, ölçüm ve değerlendirmeler parsel baş ve sonundan birer sıra atıldıktan ve ortadaki dört sıranın da baş ve sonlarından 0.5 m. kenar etkisi olarak bırakıldıktan sonra geriye kalan alan hasat alanında yapılmıştır. Buna göre her bir parsel alanı 4.8 m² olup, hasat alanı ise 2.4 m² olmuştur. Denemede 6 kg/da N, 4 kg/da P'lu gübre bitkilere verilmiştir. Azotlu gübrenin ½'si ekimden önce tarlaya taban gübresi olarak, diğer yarısı ise sapa kalkma dönemi öncesinde (Şubat ayı) verilmiştir.



Şekil 3.2. Yabancı ot temizliği

3.3.1. Ekim ve Bakım

Yabancı ot temizliği otlar görüldükçe Şekil 3.3.'ten izlenebildiği gibi el çapasıyla yapılmış ve otlar tarladan uzaklaştırılmıştır. Bitkilerin su ihtiyacı yağmurlarla karşılanamadığı gelişme dönemi içerisinde ayrıca sulama yapılmıştır (Şekil 3.4. ve Şekil 3.5.).



Şekil 3.3. Çörek otu arazisinin sulanması



Şekil 3.4. Çörek otunun gelişme dönemi

3.3.2. Gözlem ve Ölçümler

Denemede aşağıda tanımlanan gözlem, ölçüm ve tartımlar yapılmıştır.

3.3.2.1. Bitki boyu (cm)

Bitkiler hasat edilmeden önce her bir parselden rastgele seçilen 20 bitkinin toprak seviyesinden bitkinin en üst noktasına kadar olan mesafe ölçülerek, ortalamaları alınmıştır.

3.3.2.2. Dal sayısı (adet/bitki)

Her parselden rastgele seçilen 20 bitkinin ana gövdeye doğrudan bağlanan dalları sayılarak ortalamaları alınmıştır.

3.3.2.3. Bitkide kapsül sayısı (adet/bitki)

Her parselden rastgele seçilen 20 bitkideki kapsül sayıları belirlenerek ortalamaları alınmıştır.

3.3.2.4. Kapsüldeki tane sayısı (adet/kapsül)

Her parselden rastgele seçilen 20 kapsüldeki tohum sayıları belirlenerek ortalamaları alınmıştır.

3.3.2.5. Kapsüldeki tohum ağırlığı (g/kapsül)

Her hasat parselinden rastgele alınan 20 kapsülün tohumları 0.001 duyarlı terazide tartılarak ortalamaları alınmıştır.

3.3.2.6. Bin tohum ağırlığı (g)

Her parselden dört defa 100 tohum sayılarak 0.001 duyarlı terazide tartılıp bulunan ortalama ağırlığın 10 ile çarpılması şeklinde hesaplanmıştır.

3.3.2.7. Tohum verimi (kg/da)

Parselin hasat alanındaki tüm bitkilerden ayrılan tohumlar tartılarak, parsel verimleri belirlenmiş, bu değerler parsel alanı üzerinden dekara çevrilerek tohum verimleri şeklinde hesaplanmıştır.

3.3.2.8. Sap verimi (kg/da)

Parselin hasat alanındaki tüm bitkilerden tohumlar ayrıldıktan sonra geriye kalan sapların tartılmasıyla sap verimleri belirlenmiş, bu değerler parsel alanı üzerinden dekara çevrilerek sap verimleri şeklinde hesaplanmıştır.

3.3.2.9. Hasat indeksi (%)

(Tohum verimi x 100) / Toplam verim şeklinde hesaplanmıştır.

3.3.2.10. Sabit yağ oranı (%)

Her parselden alınan öğütülmüş 5 gramlık örneğin etüvde kuru ağırlığı tespit edildikten sonra Velp ser 148 cihazında ekstraksiyon yöntemine göre sabit yağ oranı belirlenmiştir. Sabit yağ analizi için ADÜ Tarbiyomer Merkezi Laboratuvarındaki araç gereçler kullanılmıştır. Şekil 3.2.'de sabit yağ analizi yapılma anına ait görüntü yer almaktadır.



Şekil 3.5. Sabit yağ analizi yapılma anına ait görüntü

3.3.2.11. Sabit yağ verimi (L/da)

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

3.3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Denemede elde edilen veriler, her özellik için ayrı ayrı olmak üzere bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Farklılıklar F testi ile belirlenmiştir. Varyans analizleri TARİST paket programına göre yapılmıştır. İstatistiki anlamda önemli bulunan faktörler LSD testine göre gruplandırılmıştır. LSD testine göre önemli çıkmayan faktörler ise ortalama tablosuna göre karşılaştırmaları yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Yapılan çalışmada incelenen özelliklerden elde edilen veriler ile bu verilerin varyans analiz sonuçları verilmiştir. Ayrıca varyans analizi sonucu, faktörlerin önemlilik durumlarını belirlemek için LSD testi uygulanmıştır.

4.1. Bitki Boyu (cm)

Bitki boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1' de verilmiştir. Bitki boyuna ait değerlerin verildiği Çizelge 4.1. incelendiğinde, Ekim Zamanı, Tohumluk Miktarı ve Ekim Zamanı x Tohumluk Miktarı ikili interaksiyonunun önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.1. Çörek otu (*Nigella sativa* L.)'nda farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının bitki boyuna (cm) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması
Ekim Zamanı (E.Z.)	3	1336.909**
Hata 1	6	15.473
Tohumluk Miktarı (T.M.)	2	291.538**
E.Z. X T.M.	6	190.800**
Hata	16	20.146
Genel	35	177.638

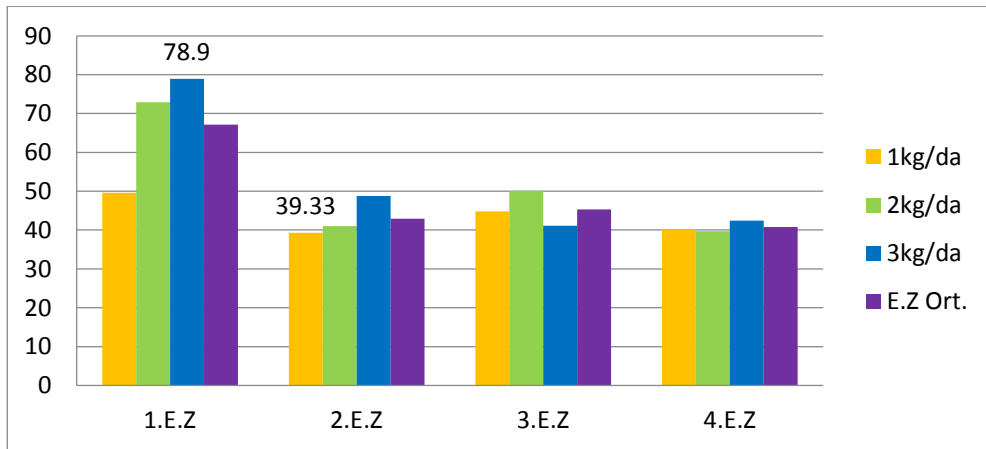
*%5 düzeyinde önemlidir. **%1 düzeyinde önemlidir.

Çörek otu popülasyonlarına ait bitki boylarına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.2.'de sunulmuştur. Çizelge 4.2. incelendiğinde Ekim Zamanı ve Tohumluk Miktarı interaksiyonuna göre en yüksek bitki boyunun 1. Ekim Zamanında 3 kg/da tohum miktarından (78.90 cm) alındığı belirlenmiştir. Ardından en yüksek bitki boyunun 1. Ekim Zamanı 2 kg/da tohumluk miktarından alındığı görülmüştür. 2.E.Z ve 4.E.Z'da ise 1 kg/da ve 3 kg/da tohumluk miktarları arasında istatistiki bir fark tespit edilememiştir. En düşük bitki boyunun ise 2. Ekim Zamanı (15 Kasım) 1 kg/da tohumluk miktarından (39.33 cm) alındığı tespit edilmiştir (Şekil 4.1.).

Çizelge 4.2. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarının çörek otunda bitki boyu üzerine etkileri (cm)

Ekim Zamanı	Tohumluk Miktarı (kg/da)			Ortalama
	1	2	3	
1 (15 Ekim)	49.60	72.94	78.90	67.15
2 (1 Kasım)	39.33	41.03	48.80	42.92
3 (15 Kasım)	44.85	50.08	41.10	45.34
4 (1 Aralık)	40.20	39.70	42.44	40.78
Ortalama	43.49	50.94	52.71	
LSD (%1)	E.Z. x T.M.	7.774		

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)'in tespit ettiği (34.525-53.575 cm), Kulan vd., (2012)'nin belirttiği (33.00-43.67 cm), Taqi (2013)'nin saptadığı (42.98-43.05 cm) ve Turan (2014)'in bildirdiği (34.81-37.48 cm) değerlerden yüksek bulunmuştur. Ancak bizim bulgularımız Mahmood vd., (2012) ulaştığı (71.42 cm) değere benzer ve Tektaş (2015)'in bildirdiği (63.87-70.37 cm) en küçük bitki boyundan küçük ve en yüksek bitki boyu değerinden daha yüksek bulunmuştur. Çörek otunda ekim zamanının erken, tohumluk miktarının ise yüksek olması bitki boyu üzerine olumlu etkisinin olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 4.1. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarına göre çörek otunda bitki boyu (cm)

4.2. Dal Sayısı (adet/bitki)

Dal sayısına ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.'de verilmiştir. Dal sayısına ait varyans analiz tablosu incelendiğinde ekim zamanı faktörünün %1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.3. Çörek otu (*Nigella sativa* L.)'nda farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının dal sayısına (adet/bitki) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması
Ekim Zamanı (E.Z.)	3	47.509**
Hata 1	6	3.641
Tohumluk Miktarı (T.M.)	2	0.400
E.Z X T.M	6	1.266
Hata	16	2.045
Genel	35	6.026

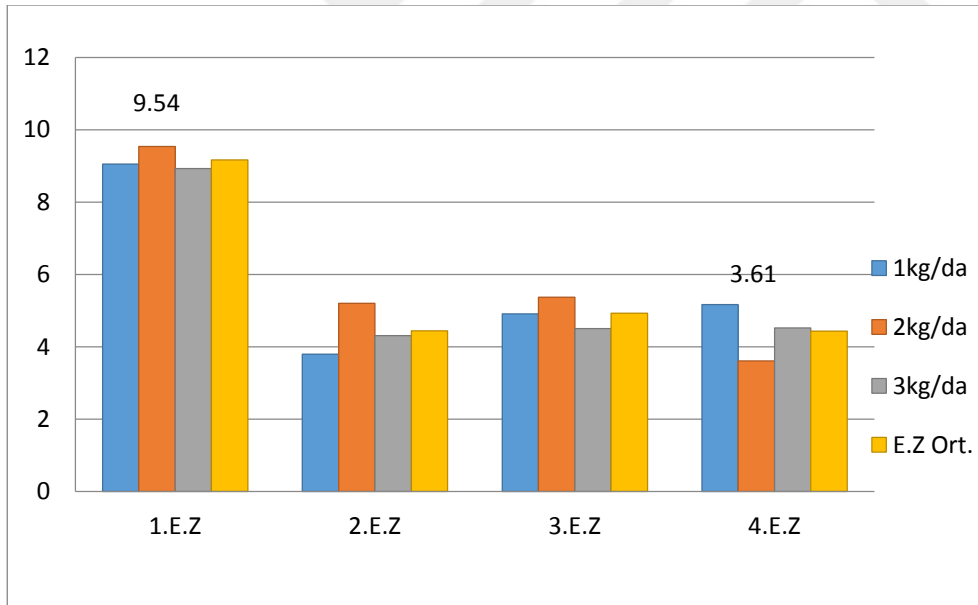
**%1 düzeyinde önemlidir.

Dal sayısına ait ortalama değerler Çizelge 4.4.'de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre ekim zamanının önemli olduğu saptanmıştır. Buna göre en yüksek dal sayısının 1. Ekim Zamanından (9.17 kg/da) alındığı tespit edilmiştir. Dal sayısına ait değerlerde 2. E.Z., 3. E.Z. ve 4. E.Z. arasında istatistiki anlamda bir fark tespit edilememiştir (Çizelge 4.4.). 2.E.Z., 3.E.Z. ve 4.E.Z. arasında istatistiki bir fark olmamasına rağmen 1. E.Z.' ndan sonra ki en yüksek dal sayısı (4.93 adet) 3. E.Z.'ndan elde edilmiştir (Şekil 4.2).

Araştırma sonucunda bulunan ortalama dal sayısı değerleri Özel vd. (2009) 'ın tespit ettiği (2.30-4.43 adet), Telci'nin (1995) bildirdiği (4.19-5.22 adet), Ertuğrul (1986)'un belirttiği (4.78 adet), Baytöre (2011)'nin bulduğu (3.45-4.42 adet), Taqi (2013)' nin belirlediği, Arslan (1993)'ın vurguladığı (5-8 adet), Tektaş (2015)'in kaydettiği (6.70-8.17 adet) değerden daha yüksek bulunmuştur. Çörek otunda dal sayısının yüksek çıkma nedeni erken ekim zamanından kaynaklandığı söylenebilir.

Çizelge 4.4. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarının çörek otunda dal sayısı üzerine etkileri (adet/bitki)

Ekim Zamanı	Tohumluk Miktarı (kg/da)			Ortalama
	1	2	3	
1 (15 Ekim)	9.05	9.54	8.93	9.17a
2 (1 Kasım)	3.80	5.20	4.31	4.44b
3 (15 Kasım)	4.91	5.37	4.50	4.93b
4 (1 Aralık)	5.17	3.61	4.52	4.43b
Ortalama	5.73	5.93	5.56	
LSD (%1)	E.Z.	2.202		



Şekil 4.2. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarına göre çörek otunda dal sayısı (adet/bitki)

4.3 Bitkide Kapsül Sayısı (adet/bitki)

Bitkide kapsül sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5'de verilmiştir. Varyans analiz tablosuna bakıldığında bitkideki kapsül sayısı üzerine Ekim Zamanı ve Ekim Zamanı x Tohumluk Miktarı interaksiyonun önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Çörek otu (*Nigella sativa* L.)'nda farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının bitkide kapsül sayısına (adet/bitki) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması
Ekim Zamanı (E.Z.)	3	78.247**
Hata 1	6	0.585
Tohumluk Miktarı (T.M.)	2	7.202
E.Z X T.M	6	12.027**
Hata	16	2.346
Genel	35	10.422

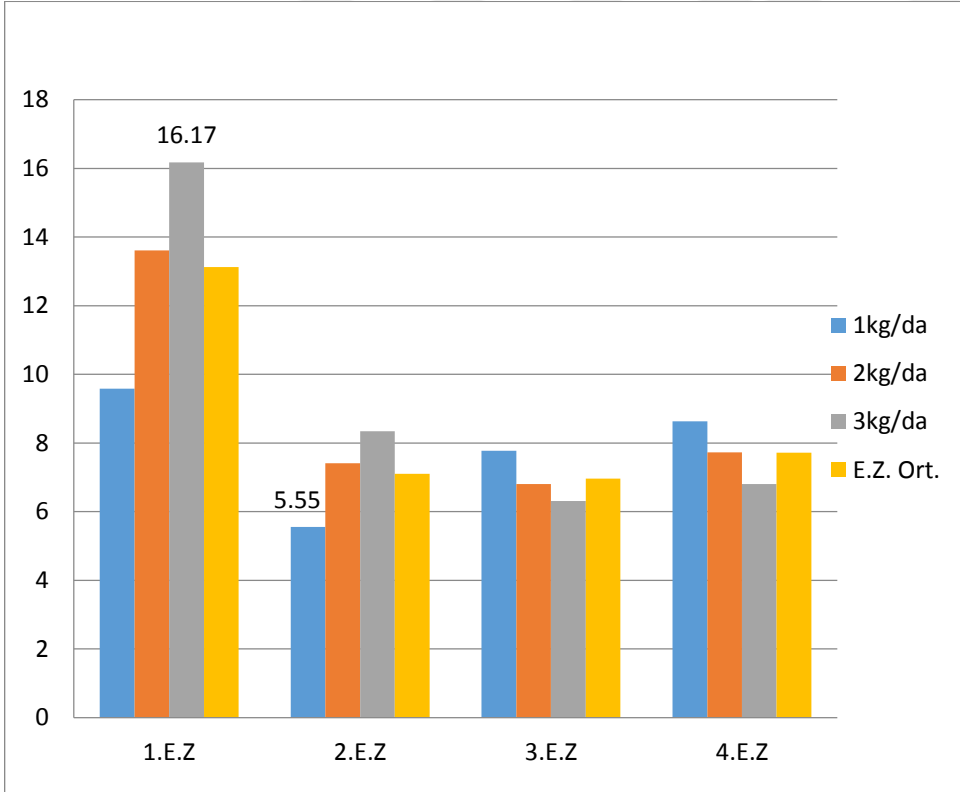
**%1 düzeyinde önemlidir.

Bitkideki kapsül sayısına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.6.'da verilmiştir. Bitkideki kapsül sayısına ilişkin ortalama değerlerin verildiği Çizelge 4.6. incelendiğinde Ekim Zamanı x Tohumluk Miktarı interaksyonuna göre en yüksek kapsül veriminin 1. Ekim Zamanında 3 kg/da tohumluk miktarından (16.17 adet) alındığı tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla 1. Ekim Zamanı 2 kg/da ve 1 kg/da tohumluk miktarları takip etmiştir. 2 kg/da ve 3 kg/da tohumluk miktarlarında ise 2.E.Z, 3.E.Z ve 4.E.Z arasında istatistiki anlamda bir fark tespit edilememiştir. En düşük kapsül sayısının 2. Ekim Zamanı 1 kg/da tohumluk miktarından (5.55 adet) alındığı saptanmıştır (Şekil 4.3).

Çizelge 4.6. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarının çörek otunda bitkide kapsül sayısı üzerine etkileri (adet/bitki)

Ekim Zamanı	Tohumluk Miktarı (kg/da)			Ortalama
	1	2	3	
1 (15 Ekim)	9.58	13.61	16.17	13.12
2 (1 Kasım)	5.55	7.41	8.34	7.10
3 (15 Kasım)	7.77	6.80	6.31	6.96
4 (1 Aralık)	8.63	7.73	6.80	7.72
Ortalama	7.88	8.89	9.41	
LSD (%1)	E.Z. X T.M.	2.653		

Yapılan araştırmalar sonucunda bulunan bitkide kapsül sayısı değerleri, Ertuęrul (1986)'un bildirdiği ortalama 5.45 adet değerinden, Telci (1995)'nin vurguladığı 5.97-11.47 adet değerinde, Özel vd., (2009)' ın 2.57-15.97 adet değerinden, Kalçın (2003)'ın tespit ettiği 4.57-13.72 adet değerinden, Baytöre (2011)'in bulduğu 5.40-7.22 adet değerinden, Kulan vd. (2012)'nın belirttiği 2.93-11.05 adet değerinden, Taçi (2013)'nin saptadığı 4.5-4.9 adet değerinden ve Turan (2014)'ın vurguladığı 3.533-4.058 adet değerinden daha yüksek bulunmuştur. Ancak Tektař (2015)'in bildirdiği 15.23-25.10 adet değerlerinden ise daha dūřuk bulunmuştur. Çörek otunda bitkide kapsül sayısının, erken ekim zamanı ve yüksek tohumluk miktarından olumlu etkilendiği görölmektedir. Dekara atılacak tohumluk miktarının fazla olması arazide daha çok bitki olması anlamına geldiği için yüksek kapsül adeti alındığı düşünölmektedir.



şekil 4.3. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarına göre çörek otunda bitkideki kapsül sayısı (adet/bitki)

4.4. Kapsüldeki Tane Sayısı (adet/kapsül)

Kapsüldeki tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7.'de verilmiştir. Kapsüldeki tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçlarının verildiği Çizelge 4.7. incelendiğinde kapsüldeki tane sayısının incelenen faktörlerle istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.7. Çörek otu (*Nigella sativa* L.)'nda farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının kapsüldeki tane sayısına (adet/kapsül) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması
Ekim Zamanı (E.Z.)	3	997.287
Hata 1	6	222.753
Tohumluk Miktarı (T.M.)	2	34.917
E.Z. X T.M.	6	112.566
Hata	16	115.212
Genel	35	207.055

Kapsül tane sayısına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.8.'de verilmiştir. Kapsüldeki tane sayısı miktarının ekim zamanı ve tohumluk miktarı ile istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte kapsüldeki tane sayısının en yüksek çıktığı değerler, 1. Ekim zamanı 3 kg/da ve 1 kg/da tohumluktan elde edilmiştir (Çizelge 4.8). Kapsüldeki tane sayısının en düşük çıktığı değerler ise 3. Ekim Zamanı 1 kg/da (81.05 adet) ve 3 kg/da (82.57 adet) tohumluktan alındığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.8. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarının çörek otunda kapsüldeki tane sayısı üzerine etkileri (adet/kapsül)

Ekim Zamanı	Tohumluk Miktarı(kg/da)			Ortalama
	1	2	3	
1 (15 Ekim)	111.48	98.90	114.10	108.16
2 (1 Kasım)	84.98	93.45	95.23	91.22
3 (15 Kasım)	81.05	89.34	82.57	84.32
4 (1 Aralık)	86.94	91.70	85.93	88.19
Ortalama	91.11	93.35	94.46	

Kapsüldeki tane sayısına ilişkin tespit edilen (81.05-114.10 adet) sonuçlar, Kalçın (2003)'ın belirttiği (28.82-48.00 cm), Tektaş (2015)'ın vurguladığı (81.65-90.80 adet) ve Özel vd. (2009) tespit ettiği (53.07-89.40 adet) değerlerden yüksek çıkmıştır. Arslan (1993)'ın bildirdiği (6-119 adet) en yüksek değerden ise düşük bulunmuştur. Çörek otunda kapsüldeki tane sayısı üzerine, ekim zamanı ve dekara atılacak tohumluk miktarının önemli olmadığı görülmüştür. Kapsüldeki tane sayısında tespit ettiğimiz değerler, araştırmacıların bulduğu değerlerden daha yüksek çıkma nedeninin iklim şartlarından ve ekim zamanından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.5. Kapsüldeki Tohum Ağırlığı (g/kapsül)

Kapsüldeki tohum ağırlığına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9.'da verilmiştir. Kapsüldeki tohum ağırlığı (g/kapsül) varyans analiz sonucuna göre %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Kapsüldeki tohum ağırlığının Ekim Zamanı faktöründen etkilendiği saptanmıştır (Çizelge 4.9.).

Çizelge 4.9. Çörek otu (*Nigella sativa* L.)'nda farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının kapsüldeki tohum ağırlığına (g/kapsül) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması
Ekim Zamanı (E.Z.)	3	0.013*
Hata 1	6	0.002
Tohumluk Miktarı (T.M.)	2	0.001
E.Z. X T.M.	6	0.003
Hata	16	0.002
Genel	35	0.003

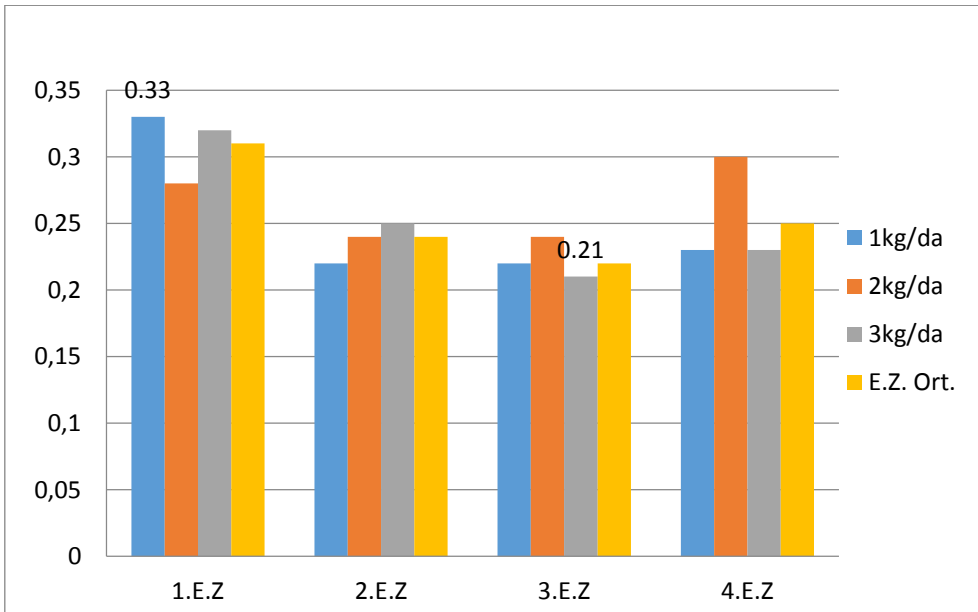
*%5 düzeyinde önemlidir.

Kapsüldeki tohum ağırlığına ait ortalama değerler Çizelge 4.10.'da verilmiştir. Kapsüldeki tohum ağırlığına ait ortalama değerler incelendiğinde en yüksek tohum ağırlığının 1. Ekim Zamanından (0.31 g) alındığı tespit edilmiştir. 1. Ekim Zamanı diğer ekim zamanlarından istatistiki olarak üstün bulunmuştur. Erken ekim zamanının kapsüldeki tohum ağırlığı üzerine olumlu etkisi olduğu söylenebilir. Tohumluk miktarı ortalamalarına bakıldığında 2.EZ., 3.E.Z. ve 4.E.Z. arasında istatistiki anlamda bir fark tespit edilememiştir (Şekil 4.4).

Çizelge 4.10. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarının çörek otunda kapsüldeki tohum ağırlığı üzerine etkileri (g/kapsül)

Ekim Zamanı	Tohumluk Miktarı(kg/da)			Ortalama
	1	2	3	
1 (15 Ekim)	0.33	0.28	0.32	0.31a
2 (1 Kasım)	0.22	0.24	0.25	0.24 b
3 (15 Kasım)	0.22	0.24	0.21	0.22 b
4 (1 Aralık)	0.23	0.30	0.23	0.25 b
Ortalama	0.25	0.27	0.25	
LSD (%5)	E.Z.	0.053		

Kapsüldeki tohum ağırlığına ilişkin tespit edilen değerler, Telci (1995) (0.779-1.019 g) ve Baytöre (2011)'nin (1.27-1.697 g) bulduğu değerlerden düşük çıkmıştır. Kulan vd. (2012)'nin (0.17-0.83) belirttiği en küçük değerlerden yüksek ve en büyük değerden ise daha düşük olduğu saptanmıştır. Kapsüldeki tohum ağırlığının, kapsüldeki tohum adeti ve tohum iriliğinden kaynaklandığı bilinmektedir.



Şekil 4.4. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarına göre çörek otunda kapsüldeki tohum ağırlığı (g/kapsül)

4.6. Bin Tohum Ağırlığı (g)

Bin tohum ağırlığına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.11.'de verilmiştir. Bin tohum ağırlığına ait Çizelge 4.11. incelendiğinde, bin tohum ağırlığının Ekim Zamanı, Tohumluk Miktarı ve Ekim Zamanı x Tohumluk Miktarından etkilenmediği görülmüştür.

Çizelge 4.11. Çörek otu (*Nigella sativa* L.)'nda farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının bin tohum ağırlığına (g) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması
Ekim Zamanı (E.Z.)	3	0.431
Hata 1	6	0.125
Tohumluk Miktarı (T.M.)	2	0.042
E.Z. X T.M.	6	0.036
Hata	16	0.045
Genel	35	0.088

Bin tohum ağırlığına ilişkin ortalamalar değerler Çizelge 4.12.'de verilmiştir. Bin tohum ağırlığı araştırmada incelenen faktörlerin hiçbirinden etkilenmemiştir. İstatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte özelliğe ilişkin verilen Çizelge 4.12. incelendiğinde en yüksek bin tohum ağırlığının (2.59 g) 1. Ekim Zamanı ve 3 kg/da tohumluk miktarından alındığı tespit edilmiştir. En düşük bin tohum ağırlığının (1.85 g) ise 2. Ekim Zamanı ve 2 kg/da tohumluk miktarından alındığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.12. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarının çörek otunda bin tohum ağırlığı üzerine etkileri (g)

Ekim Zamanı	Tohumluk Miktarı (kg/da)			Ortalama
	1	2	3	
1 (15 Ekim)	2.35	2.35	2.59	2.43
2 (1 Kasım)	2.06	1.85	1.92	1.94
3 (15 Kasım)	1.94	2.05	1.98	1.99
4 (1 Aralık)	2.16	1.96	2.19	2.10
Ortalama	2.13	2.05	2.17	

Araştırma sonucunda çıkan değerler; Taqi (2013)'nin saptadığı (2.57-2.789 g), Ahmed ve Haque (1986)'nin tespit ettiği (1.98-3.00 g), Kulan vd., (2012)'nin vurguladığı (2.22-2.695 g), Tektaş (2015)'in belirttiği (2.40-2.90 g) değerden düşük bulunmuştur. Özel vd., (2009)'nin bulduğu (2.07-2.40 g), Telci (1995)'nin verdiği (2.13-2.46 g), Turan (2015)'in belirttiği (2.167-2.400 g) değerlerle benzer çıkmıştır. Kalçın (2003)'in belirlediği (1.59-2.06 g), Baytöre (2011)'in saptadığı (1.97-2.30 g) değerlerden ise daha yüksek bulunmuştur. Bin tohum ağırlığında bulunan sonuçlar üzerine, tohum iriliğinin önemli etkisi olduğu görülmüştür.

4.7. Tohum Verimi (kg/da)

Tohum verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13.'de verilmiştir. Çizelge 4.13. incelendiğinde *Nigella sativa* L.'nin tohum verimi bakımından, Ekim Zamanı ve Ekim Zamanı ve Tohumluk Miktarı ikili interaksiyonun önemli olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.13. Çörek otu (*Nigella sativa* L.)'nda farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının tohum verimine (kg/da) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması
Ekim Zamanı (E.Z.)	3	4906.861**
Hata 1	6	192.398
Tohumluk Miktarı (T.M.)	2	52.588
E.Z. X T.M.	6	370.092*
Hata	16	93.384
Genel	35	581.447

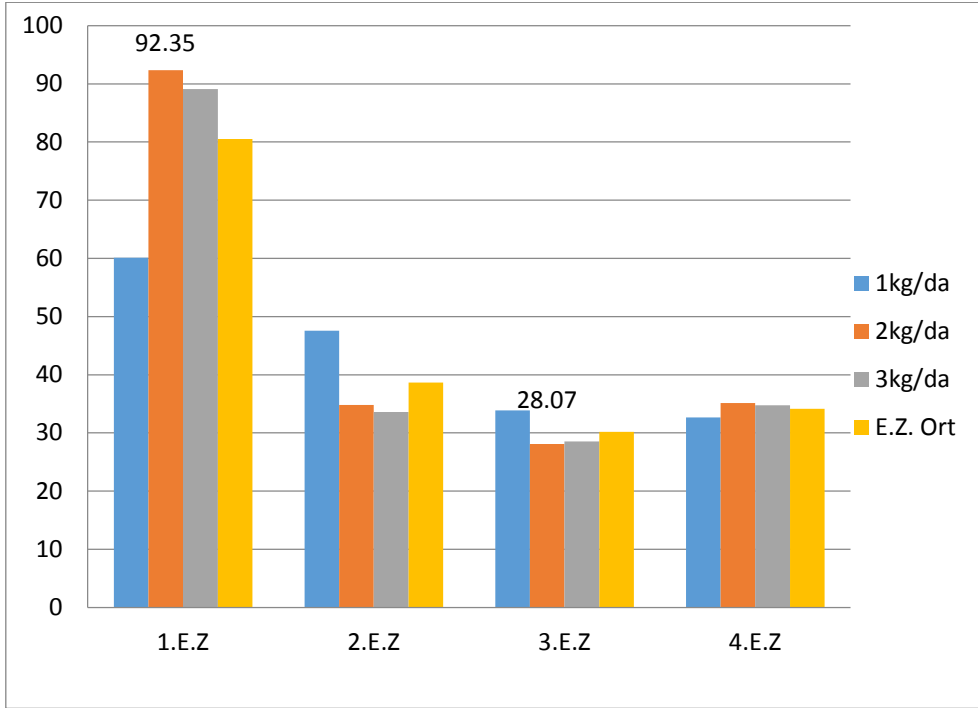
*%5 düzeyinde önemlidir. **%1 düzeyinde önemlidir.

Tohum verimine ait ortalama değerler Çizelge 4.14.'de verilmiştir. Çizelge 4.14. incelendiğinde en yüksek tohum veriminin 1. Ekim Zamanı (15 Ekim) ve 2 kg/da ekilen tohumluk miktarından elde edildiği (92,35 kg/da) tespit edilmiştir. İkinci en yüksek verimin ise 1. Ekim Zamanı ve 3 kg/da ekilen tohumluktan elde edildiği belirlenmiştir. 3.E.Z. ve 4.E.Z. arasında istatistiki anlamda bir fark tespit edilememiştir. En düşük tohum veriminin ise 3. Ekim Zamanı ve 2 kg/da tohumluk miktarından (28,07 kg/da) elde edildiği saptanmıştır (Şekil 4.5).

Çizelge 4.14. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarının çörek otunda tohum verimi üzerine etkileri (kg/da)

Ekim Zamanı	Tohumluk Miktarı (kg/da)			Ortalama
	1	2	3	
1 (15 Ekim)	60.08	92.35	89.08	80.50
2 (1 Kasım)	47.58	34.81	33.60	38.66
3 (15 Kasım)	33.87	28.07	28.53	30.16
4 (1 Aralık)	32.64	35.12	34.73	34.16
Ortalama	43.54	47.59	46.49	
LSD (%5)	E.Z X T.M.	16.736		

Tohum verimine ilişkin elde ettiğimiz değerler incelendiğinde, Ertuğrul (1986)'ın bildirdiği (27.3 kg/da), Arslan (1993)'ın saptadığı (50-70 kg/da), Baytöre (2011)'nin belirttiği (28.43-43.50 kg/da), Tonçer ve Kızıl (2004)'in vurguladığı (82.2 kg/da), ve Mahmood vd. (2012)'nin (71.42 kg/da) tespit ettikleri değerlerden yüksek çıkmıştır. İlisulu (1992)'nin bildirdiği (80-200 kg/da), Özel vd., (2009)'nin belirledikleri (140.63-248.23 kg/da), Taqi (2013)'nin bildirdiği (82.86-126.96 kg/da), Telci (1995)'nin vurguladığı (104.18-151.95 kg/da), Turan (2014)'in belirttiği (87.15-116.15 kg/da) ve Tektaş (2015)'in belirlediği (71.90-118.77 kg/da) değerden daha düşük çıkmıştır. Ahmed ve Haque (1986)'nin tespit ettiği (25.4-94.4 kg/da) ve Kulan vd., (2012)'nin kaydettiği (67.66-90.33 kg/da) değerlerle benzer sonuçlar elde edilmiştir. Tohum verimi üzerine ekim zamanı ve tohumluk miktarının önemli etkisi vardır. Aydın ekolojik koşullarında çörek otu yetiştiriciliği için erken ekim zamanı ve dekara atılacak tohumluk miktarının yüksek olması tohum verimi açısından olumlu bir etkisinin olduğu görülmektedir. Erken ekim zamanı ve yüksek tohumluk miktarının kullanılması durumunda diğer araştırmacıların buldukları değerlere benzer değerler elde edilmektedir.



Şekil 4.5. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarına göre çörek otunda tohum verimi (kg/da)

4.8. Sap Verimi (kg/da)

Sap verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15.'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde sap veriminin ekim zamanı faktöründen etkilendiği görülmektedir.

Çizelge 4.15. Çörek otu (*Nigella sativa* L.)'nda farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının sap verimine (kg/da) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması
Ekim Zamanı (E.Z.)	3	114551.301**
Hata 1	6	5.992.806
Tohumluk Miktarı (T.M.)	2	131.832
E.Z. X T.M.	6	2.599.700
Hata	16	1.845.170
Genel	35	12.349.998

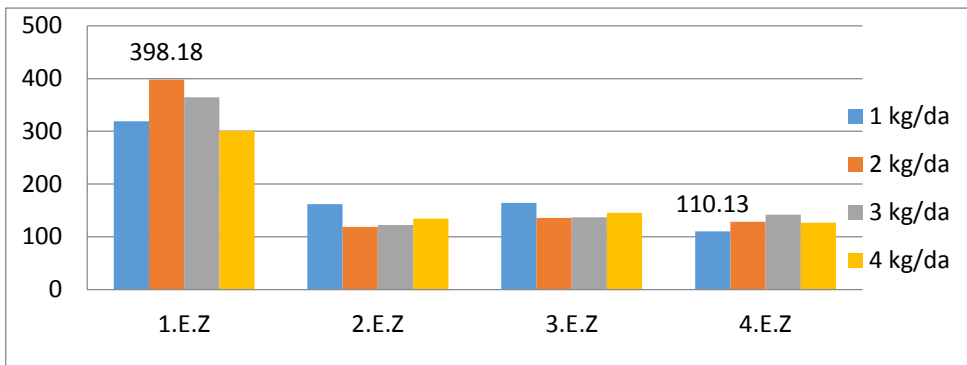
**%1 düzeyinde önemlidir.

Bitkide sap verimine ilişkin ortalama değerler izelge 4.16.'da verilmiştir. Çizelge 4.16. incelendiğinde en iyi sap veriminin 1. Ekim Zamanından alındığı (300.73 kg/da) tespit edilmiştir. Sap veriminde 2. E.Z., 3.E.Z. ve 4.E.Z. arasında istatistiki anlamda bir fark görülmemesine rağmen 3. Ekim Zamanının sap verimi (145.67 kg/da) diğer ekim zamanlarına göre en iyi ikinci ekim zamanı olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.16. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarının çörek otunda sap verimi üzerine etkileri (kg/da)

Ekim Zamanı	Tohumluk Miktarı (kg/da)			Ortalama
	1	2	3	
1 (15 Ekim)	319.18	398.18	364.84	300.73a
2 (1 Kasım)	161.67	118.93	122.60	134.40b
3 (15 Kasım)	164.23	135.83	136.94	145.67b
4 (1 Aralık)	110.13	128.65	141.66	126.81b
Ortalama	143.80	195.40	191.51	
LSD (%1)	E.Z.	89.345		

Sap verimine ilişkin değerler incelendiğinde, Kalçın (2003), 'ın tespit ettiği 171.41-218.49 kg/da değerin, araştırma sonucunda bulunan en düşük değerden yüksek ve en yüksek değerden ise düşük olduğu saptanmıştır (şekil 4.6). Çörek otunda sap verimi değerinin yüksek bulunması, erken ekim zamanı ve yüksek tohumluk miktarından kaynaklandığı dşnlmektedir.



şekil 4.6. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarına göre çörek otunda sap verimi (kg/da)

4.9. Hasat İndeksi (%)

Hasat indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17.'de verilmiştir. Varyans analiz tablosu incelendiğinde hasat indeksinin Ekim Zamanı, Tohumluk Miktarı ve Ekim Zamanı x Tohumluk Miktarı interaksiyonlarından etkilenmediği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.17. Çörek otu (*Nigella sativa* L.)'nda farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının hasat indeksine (%) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması
Ekim Zamanı (E.Z.)	3	164.639
Hata 1	6	88.302
Tohumluk Miktarı (T.M.)	2	0.515
E.Z. X T.M.	6	23.538
Hata	16	39.762
Genel	35	54.680

Hasat indeksine ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.18.'de verilmiştir. Hasat indeksi herhangi bir faktörden etkilenmemesine rağmen Çizelge 4.18. incelendiğinde en yüksek hasat indeksinin 2. Ekim Zamanının 3 kg/da (%30.78) ve 1 kg/da (%30.54) tohumluk uygulamalarından alınmıştır. Bunu 4. Ekim Zamanı 1 kg/da (%30.12) tohumluğunun izlediği görülmüştür. En düşük hasat indeksi ortalaması ise 1. Ekim Zamanı 1 kg/da (%18.40) tohumluk uygulamalarından alındığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.18. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarının çörek otunda hasat indeksi üzerine etkileri (%)

Ekim Zamanı	Tohumluk Miktarı (kg/da)			Ortalama
	1	2	3	
1 (15 Ekim)	18.40	24.40	25.08	22.63
2 (1 Kasım)	30.54	28.87	30.78	30.06
3 (15 Kasım)	20.58	20.64	20.74	20.65
4 (1 Aralık)	30.12	27.37	24.09	27.19
Ortalama	24.91	25.32	25.17	

Hasat indeksine ilişkin değerler incelendiğinde; Telci (1995)'nin vurguladığı (%26.25-38.45) en düşük değerden yüksek, en yüksek değerden ise daha düşük bulunmuştur.

4.10 Sabit Yağ Oranı (%)

Sabit yağ oranına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19.'da verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi sabit yağ oranı üzerine ekim zamanı faktörünün önemli olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.19. Çörek otu (*Nigella sativa* L.)'nda farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının sabit yağ oranına (%) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması
Ekim Zamanı (E.Z.)	3	57.054**
Hata 1	6	2.245
Tohumluk Miktarı (T.M.)	2	2.354
E.Z. X T.M.	6	1.201
Hata	16	1.212
Genel	35	6.236

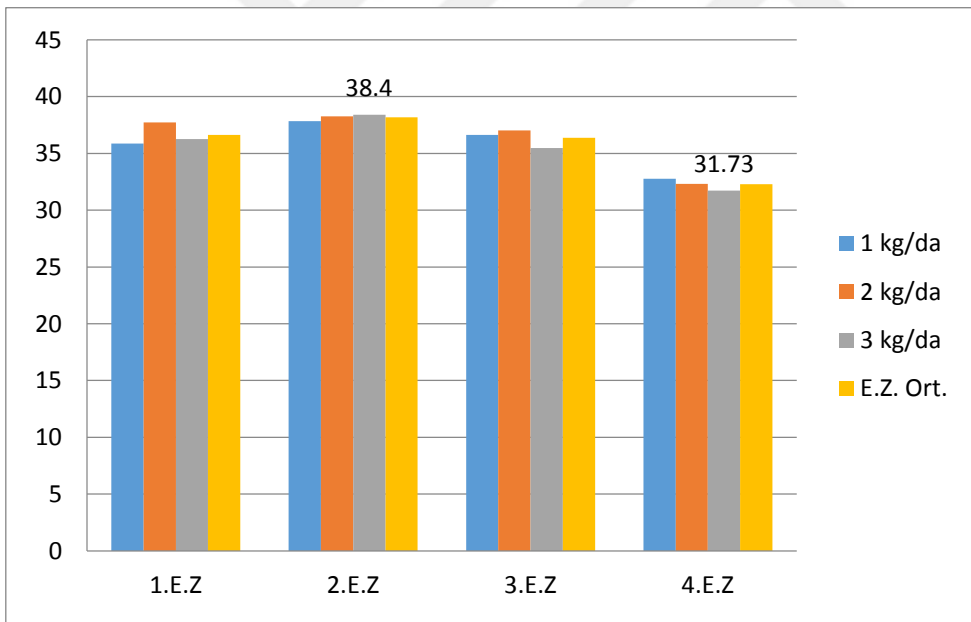
**%1 düzeyinde önemlidir.

Bitkide sabit yağ oranına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.20.'de verilmiştir. Çizelge 4.20.'de görüldüğü üzere, en yüksek sabit yağ oranının 2. Ekim Zamanında (ortalama %38.17) alındığı tespit edilmiştir. En düşük sabit yağ oranının ise ortalama %32.28 ile 4. Ekim Zamanında (1 Aralık) alındığı belirlenmiştir (Şekil 4.7.).

Çizelge 4.20. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarının çörek otunda sabit yağ oranı üzerine etkileri (%)

Ekim Zamanı	Tohumluk Miktarı (kg/da)			Ortalama
	1	2	3	
1 (15 Ekim)	35.87	37.73	36.27	36.62 ab
2 (1 Kasım)	37.83	38.27	38.40	38.17 a
3 (15 Kasım)	36.63	37.03	35.47	36.38 b
4 (1 Aralık)	32.77	32.32	31.73	32.28 c
Ortalama	35.78	36.34	35.47	
LSD (%1)	E.Z.	1.729		

Sabit yağ oranına ilişkin veriler değerlendirildiğinde, Kulan vd., (2012)'nin belirttiği (%38.91-40.58) değerden daha düşüktür. Telci'nin (1995) bildirdiği (%34.41-40.31), Özel vd., (2009)'nın bulduğu (%24-43), Turan (2014)'ın belirttiği (%35.69-41.26), Tektaş (2015)'in saptadığı (%27.90-41.20), Akgül (1993)'ün vurguladığı (%30-40), en küçük değerden büyük, en büyük değerden ise küçük bulunurken, Kalçın (2003)'nin kaydettiği (%28.08-34.29), Baytöre (2011)'nin bildirdiği (%16.71-30.07), Matthaus ve Özcan (2011)'in belirttikleri (%28-36.4), Arslan vd., (2011)'nin buldukları (%21.70-31.50) ve Taqi (2013)'nin tespit ettiği (%27.87-31.16) değerlerden ise yüksek olduğu belirlenmiştir. Diğer araştırmacıların bulgularıyla bizim bulgularımız arasındaki farklılıklar ekolojik koşulların yanı sıra populasyon ve tarımsal uygulamaların farklı olmasından kaynaklanmaktadır.



Şekil 4.7. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarına göre çörek otunda sabit yağ oranı (%)

4.11. Sabit Yağ Verimi (L/da)

Bitkide sabit yağ verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21.'de verilmiştir. Sabit yağ verimine ilişkin Çizelge incelendiğine, sabit yağ veriminin Ekim Zamanı x Tohumluk Miktarı ikili interaksiyonundan etkilendiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.21. Çörek otu (*Nigella sativa* L.)'nda farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının sabit yağ verimine (L/da) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması
Ekim Zamanı (E.Z.)	3	737.989**
Hata 1	6	31.498
Tohumluk Miktarı (T.M.)	2	11.962
E.Z. X T.M.	6	50.871*
Hata	16	13.003
Genel	35	86.572

*%5 düzeyinde önemlidir. **%1 düzeyinde önemlidir.

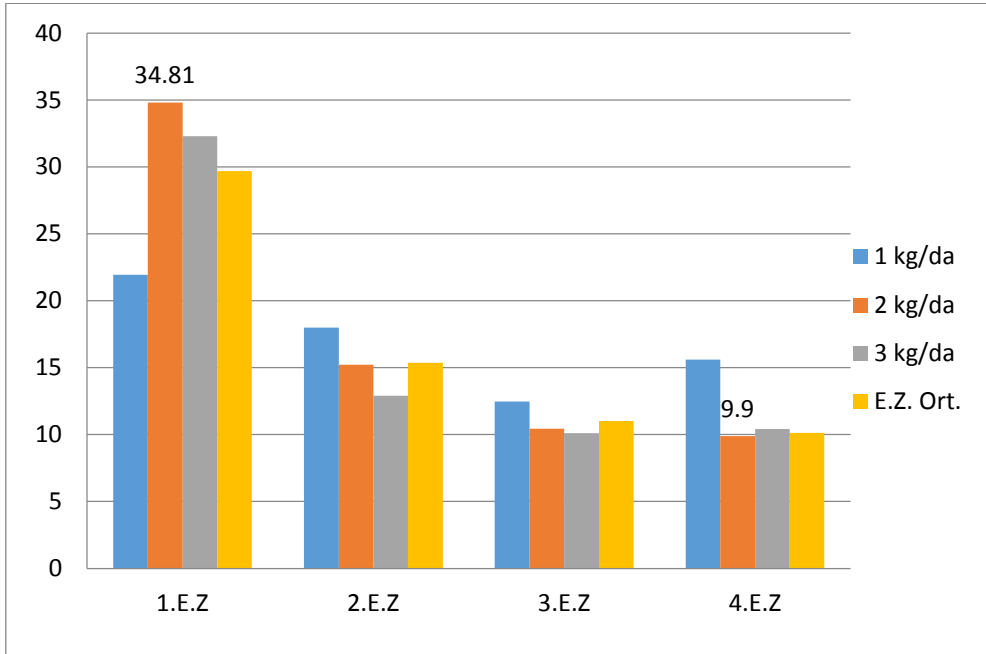
Bitkide sabit yağ verimine ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.22.'de verilmiştir. Sabit yağ verimine ait Çizelge 4.22. incelendiğinde en yüksek sabit yağ veriminin 1. Ekim Zamanı ve 2 kg/da tohumluk miktarından (34.81 L/da) alındığı tespit edilmiştir. En düşük sabit yağ verimi ise 4. Ekim Zamanı ve 2 kg/da tohumluk miktarından (9.90 L/da) elde edilmiştir. Çizelge incelendiği ekim zamanı geciktikçe sabit yağ verimi de düşmektedir (Şekil 4.8.).

Çizelge 4.22. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarının çörek otunda sabit yağ verimi üzerine etkileri (L/da)

Ekim Zamanı	Tohumluk Miktarı (kg/da)			Ortalama
	1	2	3	
1 (15 Ekim)	21.93	34.81	32.30	29.68
2 (1 Kasım)	18.00	15.22	12.89	15.37
3 (15 Kasım)	12.46	10.45	10.11	11.01
4 (1 Aralık)	10.03	9.90	10.42	10.12
Ortalama	15.61	17.60	16.43	
LSD (%5)	E.Z X T.M.	6.245		

Sabit yağ verimine ait değerler incelendiğinde Arslan vd., (2011)'nin bildirdiği (3.63-18.97 L/da) değerlerden daha yüksek değerler elde edilmiştir. Taqi (2013)'nin belirttiği (18.78–41.08 L/da), Turan (2014)'ın vurguladığı (32.02-46.34 L/da) en küçük değerden yüksek, en büyük değerden ise daha düşük değerler saptanmıştır. Diğer taraftan Telci (1995)'nin tespit ettiği (36.78-52.73 L/da) değerlerden ise daha

düşük olduğu bulunmuştur. Sabit yağ veriminin ekim zamanı ve tohumluk miktarından etkilendiği görülmektedir. Ekim zamanı ve tohumluk miktarının yanı sıra farklı zamanlarda gerçekleştirilen hasat işleminden kaynaklandığını düşünülmektedir. Diğer araştırmaların bulgularıyla farklılıklar ise ekolojik koşullar, tohumluk miktarı, populasyon ve tarımsal uygulamaların farklı olmasından kaynaklanmaktadır.



Şekil 4.8. Farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarlarına göre çörek otunda sabit yağ verimi (L/da)

5. SONUÇ

Çörek otu (*Nigella sativa* L.)'nda bitki boyu (cm), kapsül sayısı (adet), kapsüldeki tohum sayısı (adet), kapsüldeki tohum ağırlığı (g), tohum verimi (kg/da), sap verimi (kg/da), hasat indeksi (%), bin tane ağırlığı (g), dal sayısı (adet), sabit yağ oranı (%) ve sabit yağ verimi (L/da), üzerine 4 farklı ekim zamanı (15 Ekim, 1 Kasım, 15 Kasım, 1 Aralık) ve 3 farklı tohumluk miktarının (1 kg/da, 2 kg/da, 3 kg/da) verim ve kaliteye etkileri araştırılmıştır. Çörek otu bitkilerinden elde edilen verilere göre; bitki boyu incelendiğinde en yüksek bitki boyunun 1. Ekim Zamanı (15 Ekim) ve dekara 2 kg (72.94 cm) ve 3 kg (78.90 cm) tohumluk miktarından alındığı görülmüştür. Dekara 2 kg ve 3 kg tohumluk miktarları arasında istatistiksel anlamda bir fark saptanmamıştır. En düşük bitki boyu ise 2. Ekim Zamanı (1 Aralık) ve 1 kg/da tohumluk miktarından (39.33 cm) alınmıştır. Çörek otu bitkisine ait en fazla dal sayısının (9.17 adet) 1. Ekim Zamanından (15 Ekim) alındığı tespit edilmiştir. Dal sayısına ait 2. Ekim Zamanı (1 Kasım) 3. Ekim Zamanı (15 Kasım) ve 4. Ekim Zamanı (1 Aralık) değerleri arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark kaydedilmemiştir. Bitkide kapsül sayısına ilişkin ortalama değerler incelendiğinde en yüksek kapsül sayısının (16.17 adet) 1. Ekim Zamanının (15 Ekim) dekara 2 kg (13.61 adet) ve 3 kg (16.17 adet) tohumluklarından alındığı belirlenmiştir. 2 kg ve 3 kg tohumluk miktarları arasında istatistiksel anlamda bir fark görülmemiştir. En düşük kapsül sayısının ise 2. Ekim Zamanının 1 kg/da tohumluk miktarından (5.55 adet) alındığı saptanmıştır. Kapsüldeki tohum sayısına ait veriler incelendiğinde en yüksek tane sayısının (114.10 adet) 1. Ekim Zamanı (15 Ekim) ve 3 kg/da tohumluktan elde edildiği tespit edilmiştir. Kapsüldeki tohum ağırlığına ait ortalama değerler incelendiğinde en yüksek tohum ağırlığının 1. Ekim Zamanından (%0.31 g) alındığı tespit edilmiştir. Kapsüldeki tohum ağırlığı ortalamalarına bakıldığında 2. Ekim Zamanı (1 Kasım), 3. Ekim Zamanı (15 Kasım) ve 4. Ekim Zamanı (1 Aralık) arasında istatistiksel anlamda bir fark tespit edilememiştir. Çörek otu bitkisine ait en yüksek bin tohum ağırlığının (2.59 g) 1. Ekim Zamanından (15 Ekim) ve dekara 3 kg tohumluktan elde edildiği saptanmış olup, en düşük bin tohum ağırlığının ise 2. Ekim Zamanı (1 Kasım) dekara 2 kg tohumluktan (1.85 g) alındığı belirlenmiştir. Çörek otu bitkisine ait tohum verimleri incelendiğinde en yüksek tohum veriminin 1. Ekim zamanının (15 Ekim) dekara 2 kg (92.35 kg/da) ve 3 kg (89.08 kg/da) tohumluk miktarlarından elde edildiği saptanmıştır. Dekara 2 kg ve 3 kg tohumluk miktarları arasında istatistiksel anlamda bir fark belirlenmemiştir. En düşük tohum veriminin ise 3. Ekim zamanı

(15 Kasım) 2 kg/da tohumluk miktarından (28.07 kg/da) elde edildiği tespit edilmiştir. Çörek otu bitkisine ait sap verimleri incelendiğinde en iyi sap veriminin 1. Ekim Zamanından (300.73 kg/da) alındığı tespit edilmiştir. Çörek otu bitkisine ait sap verimlerinde, 2. Ekim Zamanı (1 Kasım), 3. Ekim Zamanı (15 Kasım) ve 4. Ekim Zamanlarından (1 Aralık) alınan sap verimlerinde istatistiksel anlamda bir fark belirlenememiştir. Hasat indeksi incelenen faktörlerden etkilenmemesine rağmen en yüksek hasat indeksinin (%) 2. Ekim Zamanı (1 Kasım) ve 3 kg/da tohumluk miktarından (%30.78) alındığı görülmüştür. Çörek otu bitkisine ait sabit yağ oranı incelendiğinde, en yüksek sabit yağ oranının 2. Ekim Zamanında (1 Kasım) alındığı (%38.17) tespit edilmiştir. En düşük sabit yağ oranının ise 4. Ekim Zamanında (1 Aralık) alındığı (%32.28) tespit edilmiştir. Çörek otuna ait sabit yağ verimleri incelendiğinde en yüksek sabit yağ veriminin (34.81 L/da) 1. Ekim Zamanı (15 Ekim) ve dekara 2 kg tohumluk miktarından alındığı kaydedilmiştir. En düşük sabit yağ verimi (9.90 L/da) ise 4. Ekim zamanı (1 Aralık) ve dekara 2 kg tohumluk miktarından alındığı saptanmıştır.

Aydın ekolojik koşullarında çörek otu tohumu için araştırma yapacak olan araştırmacılara ve yetiştiricilere, en yüksek tohum veriminin saptandığı 15 Ekim tarihi ve dekara 2 kg tohumluk miktarı tavsiye edilmektedir.

Sabit yağ oranı (%) 1 Kasım ekiminde en yüksek değerde tespit edilmiş olmasına rağmen, 15 Ekimde ekilen tohumlardan elde edilen tohum veriminin 1 Kasım ekimlerine göre daha yüksek çıkması nedeniyle 1. Ekim Zamanı (15 Ekim) ve dekara 2 kg tohumluk miktarının uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Bu nedenle, çörek otu yağı için gelecekte yapılacak araştırma ve yetiştiricilik çalışmaları için en yüksek sabit yağ veriminin (L/da) alındığı 1. Ekim Zamanı (15 Ekim) ve dekara 2 kg tohumluk miktarı önerilmektedir.

Tüm bu sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde Aydın ekolojik koşullarında çörek otu yetiştiriciliği için en uygun Ekim Zamanı ve Tohumluk Miktarının 1. Ekim Zamanı (15 Ekim) ve dekara 2 kg tohumluk miktarı olduğu söylenebilir.

KAYNAKÇA

- 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 Çörek Otu (*Nigella sativa* L.) Popülasyonlarının Tarımsal Özellikleri. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir.
- Akgül, A., 1993. Baharat Bilimi ve Teknolojisi, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No: 15, Ankara, 72- 74.
- Alhaj, N., H., Shamsudin, M, N., Alipiah, N, M., Zamri, H, F, 2010. Characterization of *Nigella sativa* L. Essential Magner LN, A History of Medicine, 1992, P.136.
- Anonim, 2014 a. Meteoroloji Genel Müdürlüğü.
- Anonim, 2014 b. ADÜ Ziraat Fakültesi Meteoroloji İstasyonu.
- Anonim, 2014 c. ADÜ Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü.
- Anonim, 2015. ADÜ Ziraat Fakültesi Meteoroloji İstasyonu.
- Arslan, N., 1993. Ekim Zamanı ve Bitki Sıklığının Çörek Otunun (*Nigella sativa* L.) Verimine Etkisi. **Uluslararası 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. Çörek Otu (*Nigella sativa* L.)’nda Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Bazı Bitkisel Özellikler Üzerine Etkileri. **Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu** 13-15 Eylül 2012 Tokat, Bildiri Kitabı Sayfa: 132-139.
- Barkoudah Y., 1998. Black Cumin. A Neglected Food and a Medicinal Plant. Cwana Nevslatter; 17: 5.
- Baytop, T., 1999. Türkiyede Bitkiler İle Tedavi (Geçmişte ve Bugün). Nobel Tıp Kitapevi, İstanbul, Sayfa: 189-190.
- Baytöre, F., 2011. Bazı Çörek Otu (*Nigella sativa* L.) Popülasyonlarının Verim ve Verim Kriterlerinin Belirlenmesi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.

- Bhatti, U, İ., Rehman, F, U., Khan, M, A., Marvat, S, K, 2009. Effect of Prophetic Medicine Kalonji (*Nigella sativa* L) **Agriculture and Biology**. 3: 184-18.
- Ceylan, A., 1987. Tıbbi Bitkiler (Uçucu Yağ İçerenler), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 481, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, Bornova İzmir, 173-174.
- Chapman, S.R., Carter, L.P., 1976. Crop Production Principles and Practices. W.H. Freeman and Company. Sanfransisco.
- Çağırın, Ö., 1996. Tıbbi Nebevi, 1. Baskı, Boğaziçi Yayınları, İstanbul.
- Das, A.K., Sadhu, M.K., Som, M.G., 1991. Effect of N and P Levels on Growth and Yield of Black Cumin (*Nigella sativa* L.). **Horticultura Journal**, 4 (1):41-47.
- Ertuğrul, Y., 1986. Çörek otunda (*N. damascena* L.) Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Kaliteye Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Geren, H., 1997. Çörek otu (*Nigella sativa* L.)'nda Farklı Ekim Zamanlarının ve Fosfor Gübresi Uygulamasının Verim ve Kaliteye Etkisi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Gün, M., 2011. Kutsal Tohum (*Nigella sativa* L.) Çörek Otuğun 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 Çörek Otu 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.
- Kızıl, S., Kırıcı, S., Çakmak, Ö., Khawar, K.M., 2008. Effects 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 Çörek Otuğun (*Nigella sativa* L.) Bazı Agronomik ve Kalite Özellikleri. **Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu** 13-15 Eylül 2012 Tokat Bildiri Kitabı, 177-181.

- Küçükemre, D., 2009. Çörek Otunda (*Nigella sativa* L.) Farklı Sıra Aralıkları ve Ekim Normunun Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Tokat.
- Mahmood, T., Idress, M., Muhammad, N., Alsam, M., Arkam, H.M., Sattr, A. Ghaffar, A., 2012. Effect of Sowing Dates and Method of Sowing on the Yield of Black Cumin (*Nigella sativa* L.). www.psa.ne.pk. pp.76-79.
- Matthaus, B., Özcan, M.M., 2011. Fatty Acids, Tocopherol and Sterol Contents of Some *Nigella* Species Seed Oil. Czech J. Food Sci. 29(2): 145-150.
- 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. **Zeitschrift für Naturforschung**, 58 (9): 629-631.
- Özel, A., Demirel, U., Güler, İ., Erden, K., 2009. Farklı Sıra Aralığı ve Tohumluk Miktarlarının Çörek Otunda (*Nigella sativa* L.) Verim ve Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisi. **Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**; 13(1): 17-25.
- Özgüven, M., 1982. Çukurova Bölgesinde Bazı Tıbbi Bitkilerin Adaptasyonu Üzerinde Araştırmalar. **IV. İlaç Hammaddeleri Toplantısı**. Anadolu Üniversitesi Yayınları No:30, 19-23, Eskişehir.
- Özgüven, M., Tansı, S., 1989. Çukurova Koşullarında *Nigella* Türlerinde Optimum Ekim Zamanının Saptanması Üzerinde Bir Araştırma, İstanbul Üniversitesi Yayınları No:3733, VII: **Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı** 19-21 Mayıs 1989, İstanbul.
- Ragaa, HMS., 2010. Clinical and Therapeutic Trials of *Nigella sativa*. TAF Prev Med Bull, 2010. 9(5): 513-522.
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk. G., Bekat, L. Leblebici E., 2000. Tohumlu Bitkiler Sistematigi. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No: 116. İzmir.
- Sencar, Ö., 1988. Mısır Yetiştiriciliğinde Ekim Sıklıkları ve Azotun Etkileri. Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Zir. Fak. Yayınları 6, Bilimsel Araştırma ve İnceleme 3, Tokat.
- Sencar, O., Gökmen, S., Yıldırım, A., Kandemir, N. 1991. Tarla Bitkileri Üretimi. Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Zir. Fak. Ders Kitap No: 4, Tokat.

- Şen, N., Kar, Y. Tekelli, 2008. Antioksidant Activities of Black Cumin (*Nigella sativa* L.) Seeds Cultivating in Different Regions of Turkey. **Journal of Food Biochemistry** 34: 105–119.
- Taqi, H., 2013. Samsun Koşullarında Bazı Çörek Otu (*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 Çörek Otu (*Nigella sativa* L.)'nın 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 Çörek otu (*Nigella sativa* L.)'unda Verim, Verim Unsurları ve Bazı Bitkisel Özelliklerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi GOÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat. Sayfa: 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.
- Turan, Y.S., 2014. Fosfor Dozlarının Çörek Otunun (*Nigella sativa* L.) Verim ve Kalitesine Etkisi. Osman Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir.
- Türker, L., Bayrak, A., 1997. Çörek otu (*Nigella sativa* L.)' nun Sabit ve Uçucu Yağ Kompozisyonunun Araştırılması. **Standard**, Ekim Sayısı, sayfa: 128–137.
- Üstün, G., Turkay, S., Karaali, A., 1998. *Nigella sativa* Seeds: a Potential Source for Oil and Oleo Chemicals, in Proceedings of the World Conference on Oil Seed and Edible Oil Processing, Vo1. II, ed. By Koseoglu SS, Rhee KC and Wilson Rf. AOCS Press, Champaign, IL, pp. 155-160.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Cumali KILIÇ

Doğum Yeri ve Tarihi : ADANA - 1989

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT
FAKÜLTESİ TARLA BİTKİLERİ BÖLÜMÜ

Yüksek Lisans Öğrenim : ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ FEN
BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ TARLA BİTKİLERİ
ANABİLİM DALI

Yabancı Diller : İNGİLİZCE

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

A) Bildiriler

-

İLETİŞİM

E-Posta Adresi : cumaliklc@gmail.com

Tarih : 13/01/2016