



## Farklı Organomineral ve İnorganik Kompoze Gübrelerin Çörek Otu Bitkisinde Verim ve Bazı Verim Unsurları İle Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi

Sıdıka EKREN<sup>1</sup>, Ali KOÇ<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, İzmir

\*Sorumlu Yazar (Corresponding author): [alikoc344@gmail.com](mailto:alikoc344@gmail.com)

### Özet

Çalışma, 2021-22 vejetasyon döneminde Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında yürütülmüştür. Araştırmada organomineral ve kompoze gübrelerin çörekotu bitkisinin verim ve verim komponentleri ile yağ oranı ve yağ kompozisyonunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Çameli çörek otu tohumu araştırma materyali olarak kullanılmıştır. Araştırmada faktör olarak kontrol, 4:11, 11:21:5, 18:46:0, 20:20:0 ve 15:15:15 gübreleri uygulanmıştır. Çıkış süresi (gün), çiçeklenme süresi (gün), yetiştirme süresi (gün), bitki boyu (cm), toplam dal sayısı (adet bitki<sup>-1</sup>), toplam kapsül sayısı (adet bitki<sup>-1</sup>), bin tane ağırlığı (g), tohum verim (kg da<sup>-1</sup>), biyolojik verim (kg da<sup>-1</sup>), hasat indeksi (%), yağ verimi (kg da<sup>-1</sup>), yağ oranı (%) ve yağ bileşenleri (%) gibi özellikler incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, tohumlarının çıkış sürelerinin 15-18 gün, vejetasyon sürelerinin ise 118-129 gün arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Uygulanan gübreler açısından bitki boyunun 63.0-72.3 cm, toplam kapsül sayısının 6.0-8.8 adet bitki<sup>-1</sup> arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Tohum verimi en yüksek 85.48 kg da<sup>-1</sup> ile 20:20:0 inorganik kompoze gübrede bulunmuştur. Organomineral gübrelerin içerisinde ise 4:11 gübresi 11:21:5 gübresine göre daha yüksek verim değerine ulaşmıştır. Yağ veriminin ise 20.9-26.0 kg da<sup>-1</sup> arasında değişmiştir. Yağ oranı en yüksek % 32.1 ile 20:20:0 ve % 31.2 ile 11:21:5 gübresinden tespit edilmiştir. Uygulanan organomineral ve inorganik kompoze gübreler açısından yağ asidi kompozisyonunda en fazla linoleik asit onu sırasıyla oleik ve palmitik asitlerin izlediği görülmüş olup oransal olarak dağılımları sırasıyla % 22.79-23.93, % 52.77-54.69, % 12.56-13.41 olarak saptanmıştır.

## The Effect of Different Organomineral and Inorganic Composite Fertilizers on Yield and Some Yield Components with Quality Parameters in Black Cumin

### Abstract

This study was carried out Ege University Faculty of Agriculture Field Crops Department in the experimental area during the 2021-22 vegetation period. In this study, it was aimed to determine the yield and yield components, oil ratio and oil composition of the black cumin plant of organomineral and compound fertilizers. Cameli black cumin seeds were used as research material. Control, 4:11, 11:21:5, 18:46:0, 20:20:0 and 15:15:15 fertilizers were applied in the experiment. Emergence time (days), flowering time (days), growing time (days), plant height (cm), total number of branches (pieces plant<sup>-1</sup>), total number of capsules (pieces plant<sup>-1</sup>), thousand grain weight (g), seeds yield (kg da<sup>-1</sup>), biological yield (kg da<sup>-1</sup>), harvest index (%), oil yield (kg da<sup>-1</sup>), oil ratio (%) and oil components (%) were investigated. According to the results obtained, it was determined that the emergence period of the seeds varied between 15-18 days and the vegetation period between 118-129 days. In terms of applied fertilizers, it was determined that the plant height varied between 63.0-72.3 cm and the total number of capsules varied between 6.0-8.8 pieces plant<sup>-1</sup>. In terms of seed yield, the highest 85.48 kg da<sup>-1</sup> was found in 20:20:0 inorganic compound fertilizer. Among the organomineral fertilizers, 4:11 fertilizer reached a higher yield value than 11:21:5 fertilizer. The oil yield varied between 20.9-26.0 kg da<sup>-1</sup>. In terms of organomineral and compound fertilizers, the highest oil ratio was determined from 20:20:0 with 32.1% and 11:21:5 with 31.2%. In terms of applied organomineral and inorganic composite fertilizers, linoleic acid was the most followed by oleic and palmitic acids, respectively, in fatty acid composition, and their proportional distribution was determined as 22.79%-23.93%, 52.77-54.69%, 12.56-13.41%.

### Araştırma Makalesi

### Makale Tarihiçesi

Geliş Tarihi :25.12.2023

Kabul Tarihi :29.01.2024

### Anahtar Kelimeler

Çörek otu  
gübre  
verim  
yağ oranı  
yağ kompozisyonu

### Research Article

### Article History

Received :25.12.2023

Accepted :29.01.2024

### Keywords

Black cumin  
fertilizer  
yield  
oil content  
oil composition

## 1. Giriş

Son yıllarda dünyada ve ülkemizde insanların doğal ürünlere olan talep ve ilgisi artmıştır. Bu ilgi ve talep artışının pek çok sebebi vardır. Sentetik ürünler hakkındaki potansiyel toksik ve kanserojen etkiler nedeniyle olumsuz algının artması, doğal ürünlerin daha sağlıklı olması ve dünya çapında yaşanan pandemi süreci bu artışın başlıca kaynakları olduğu düşünülmektedir.

Türkiye tıbbi ve aromatik bitkilerin menşei ve çeşitliliği açısından zengin bir ülke konumundadır. Şifalı bitkiler arasında, ülkemizin farklı yörelerinde kara kimyon, kara tohum, cüccam, cöccam gibi birçok isimle bilinen çörek otunun geleneksel tıpta halk arasında yaygın olarak kullanıldığı bilinmektedir (Baytop, 1999; Telci ve ark., 2011).

*Ranunculacea* familyasından bir bitki olan çörek otu (*Nigella sativa* L.), dünyada pek çok ülkede tarımı yapılmakla birlikte; Güneybatı Asya ve Akdeniz Bölgesi'nde daha yoğun olarak yetiştirilmektedir (Kaskoos, 2011, Kara ve ark., 2015). Tek yıllık otsu bir formda olup doğal olarak da yayılış göstermektedir. Ülkemizde *Nigella sativa* L., *Nigella damascena* L. türlerine ait çörek otu tohumları daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak yetiştiriciliğinin yapıldığı ve ticari anlamda kullanımının daha yoğun olduğu tür ise *Nigella sativa* L.'dir (Faydacı, 2019).

Ülkemizde çörek otu bitkisi daha çok Bursa, Afyonkarahisar, Konya, Burdur, Nevşehir, Gaziantep ve Mardin illerinde yetiştirilmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre, yıllar itibarı ile çörek otu üretim alanı ve üretim miktarında artış olduğu görülmektedir. 2020 yılında 3377 dekardan 3412 ton; 2021 yılında 8391 dekar üretim alanından 6435 ton ve 2022 yılında da 10802 dekardan 10089 ton çörek otu tohumu elde edilmiştir (TUIK, 2022). Her ne kadar üretim miktarında yıllar bazında bir artış kaydedilmesine rağmen son on yılın dış alım ve dış satım verilerini değerlendirdiğimizde net ithalatçı durumda olduğumuz görülmektedir.

Yukarıda açıkça belirtildiği gibi; son yıllarda üretim miktarlarındaki artış geniş bir kullanım alanına sahip çörek otunun tüketimimizdeki miktarı karşılayamamaktadır. Çünkü çörek otu çok eski yıllardan bu güne halk hekimliğinden tedavi edici yönüne; gıda ürünlerindeki kullanımından baharat olarak tüketimine kadar çok yönlü bir bitkidir (Akgül, 1993; Küçükemre, 2009). Yağ içeriğinde bulunan bileşenler antitümör, antibakteriyel, antioksidan, antimikrobiyal, antifungal aktiviteler gibi pek çok geniş yelpazede etki göstermesi neticesinde kas gevşetici, çeşitli ağrıları giderici, bağışıklık güçlendirici, kolesterol ve tansiyon düzenleyici gibi hastalıkların tedavi edilmesinde yardımcı bir bitki olduğu bilinmektedir. Tüm bunların yanı sıra, Türk tıbbında Hipokrat ve İbn-i Sina'nın reçetelerinde de bu bitkiye ayrı bir önemin verildiği kayıtlarda görülmektedir. İslam ülkelerinde çörek otu tohumu kutsanmış tohum olarak belirtilir ve ölüm hariç bin bir derde deva bitki olarak bilinmektedir (Baydar, 2016).

Yetiştirme tekniği açısından gerek sulu tarım alanlarında gerekse kuru tarım alanlarına uygunluğu nedeniyle ve iç ve dış pazarlardaki talep artışları düşünüldüğünde üretiminin kârlı bir üretim olduğu düşünülmektedir.

Ülkemizde çörek otu yetiştiriciliğinde özellikle bölgesel popülasyonlardan üretilip yetiştiriciliği yapılmaktadır. Halihazırda tescil edilmiş bir tek çeşidi bulunmaktadır. Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde ıslah edilen ve 8 Nisan 2014 tarihinde tescil edilmiş olan bu çeşit Çameli çeşididir (Anonim, 2020) Çeşit geliştirme ile ilgili yapılmış çok fazla araştırma bulunmamaktadır. Ancak bu bitki ile ilgili ekim zamanı, sulama, gübreleme, tohum miktarı gibi yetiştirme teknikleri üzerine yapılmış pek çok araştırma mevcuttur. (Das ve ark., 1991; Hajar ve ark., 1996; Geren ve ark., 1997; Mozaffari ve ark., 2000; Ashraf ve ark., 2006, Akgören, 2011, Baytöre, 2011, Kılıç ve Arabacı, 2016, Gülhan, 2020).

Yapılan bu çalışmalar içerisinde bitki besin maddesi üzerine olan araştırmalarda azot, fosfor dozlarının bitki gelişimi ve ürün kalitesi üzerine etkilerinin olduğu dikkati çekmektedir.

Besin maddelerinin yeterli miktarda olmadığı durumlarda gübreleme vasıtasıyla toprağa ve bitkiye besin maddesi sağlanmaktadır. Aksi takdirde istenilen verim kalitede ürün elde etmek mümkün olamamaktadır. Bitkiler azot, fosfor, potasyum gibi temel gübreleri istenilen miktarlarda alamadıkları durumlarda vegetatif gelişimleri yavaş olmakta nihayetinde generatif döneme geçiş aşamasında çiçek oluşumları ve meyve ve de tohum teşekkülleri tam olarak gerçekleşmemektedir. Bu yüzden bitkiler kompoze ve organomineral içerikli ticari gübreler ile bitki besin maddesi içerikleri temin edilmektedir (Önceler, 2005).

Ele alınan bu çalışmada; çörek otu bitkisinin farklı organomineral ve inorganik gübrelerle Bornova ekolojik koşullarında verim, bazı verim komponentleri ve kalite unsurları üzerine etkileri amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

Çalışmada materyal olarak Geçit Kuşığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde (Eskişehir) ıslah edilen ve 8 Nisan 2014 tarihinde tescil edilen Çameli çeşidi kullanılmıştır.

Araştırma 2021-22 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında yürütülmüştür. Tablo 1 incelendiğinde, çörek otu bitkisinin ekiminden hasada kadar geçen vejetasyon süresi içerisinde ortalama sıcaklık, ortalama oransal nem ve toplam yağış miktarları uzun yıllar ortalamaları ile karşılaştırıldığında sıcaklık ve nem değerlerinin uzun yıllar verilerinden daha yüksek; toplam yağış miktarlarının ise daha düşük olduğu görülmektedir.

**Tablo 1.** Araştırmanın yürütüldüğü İzmir ili Bornova ilçesi araştırma ve uzun yıllara ait iklim verileri

Aylar	Ort. Sıcaklık (°C)		Ort. Oransal Nem (%)		Toplam Yağış (mm)	
	2021-22	Uzun yıllar	2021-22	Uzun yıllar	2021-22	Uzun yıllar
Aralık-2021	11.2	10.5	78.1	71.7	178	137.9
Ocak-2022	7.9	9.0	71.9	70.1	71.9	112.2
Şubat-2022	10.0	9.2	74.8	68.1	74.8	99.7
Mart-2022	8.6	11.8	62.6	66.1	62.6	82.9
Nisan-2022	17.7	16.1	63.8	62.9	63.8	46.4
Mayıs-2022	22.3	21.0	58.6	59.6	58.6	25.4
Haziran-2022	27.5	26.0	55.0	52.9	55.0	7.5
Temmuz-2022	29.9	28.3	44.9	51.2	44.9	2.1
Σ/ $\bar{X}$	16.9	16.5	63.7	62.6	408.0	514.1

www.mgm.gov.tr

Araştırmanın yürütüldüğü Bornova ekolojik Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne ait deneme alanine toprak özellikleri Tablo 2.'de sunulmuştur

Deneme alanı toprak yapısının killi-tın (% 30.4 kil, % 38.6 mil ve % 31.0 kum 0-60 cm)

bir yapıya sahip olduğu görülmektedir. Araştırma alanı toprağı pH orta alkali reaksiyonlu, organik madde içeriğinin düşük, kireççe zengin, azotça orta, fosforca noksan ve potasyumca yeterli olduğu tespit edilmiştir (Kacar, 2009).

**Tablo 2.** Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanına ilişkin toprak özellikleri

Özellik	Birim	Toprak Derinliği (cm)	
		0-30	30-60
Tekstür		Killi-tın	Killi-tın
Kum	%	34.84	34.84
Mil	%	32.16	32.16
Kil	%	33.00	33.00
pH		8.01	7.76
Organic madde	%	1.56	1.78
CaCO <sub>3</sub>	%	20.81	22.14
Toplam Tuz	%	0.080	0.092
Toplam N	%	0.072	0.084
Alınabilir Fosfor	mg kg <sup>-1</sup>	2.15	1.86
Alınabilir Potasyum	mg kg <sup>-1</sup>	245.18	210.21
Alınabilir Kalsiyum	mg kg <sup>-1</sup>	5884	6402

Çalışma Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Sıra arası 40 cm, sıra üzeri kesiksiz olacak şekilde Ekim 23 Aralık 2021 tarihinde yapılmıştır. Dekara 2 kg hesabıyla tartılan tohumlar 1-2 cm derinliğe düşecek şekilde açılan çizilere elle atılmış ve üzerleri örtülmüştür. Parsel boyutları 1.2x3m=3.6m<sup>2</sup> olan denemede bloklar arasında

1m boşluk bırakılmıştır. Toplam deneme alanı 134.2 m<sup>2</sup> dir.

Çalışmada 8 kg da<sup>-1</sup> saf azot gelecek şekilde aşağıda belirtilen organomineral ve inorganik kompoze gübreler kullanılmıştır (Tablo 3). Azotlu gübrelerin yarısı ekimle beraber diğer yarısı da dallanma başlangıcında her parsel için ayrı ayrı verilmiştir.

**Tablo 3.** Çalışmada uygulanan gübreler

	Kontrol
<i>Organomineral Gübreler</i>	4:11 11-11-11-11+(SO <sub>3</sub> )+Zn+5HF
	11:21:5 11:21:5+(10SO <sub>3</sub> )+0,5Zn+15O.M+7H.F
	18:46:0 Diamonyum fosfat
<i>İnorganik Gübreler</i>	20:20:0
	15:15:15

Sıra üzerinde çıkış işlemi gerçekleşikten sonra sıra üzerinde 10 cm aralık bırakılarak bitkiler seyreltilmiştir. Sulama, yabancı ot temizliği gibi kültürel işlemler bitkinin gerek duyduğu hava şartlarına göre ayrı ayrı yapılmıştır. Vejetasyon süresince herhangi bir hastalık ya da zararlı ile karşılaşmadığı için herhangi bir ilaçlama gerçekleştirilmemiştir.

Hasat olgunluğuna gelen bitkiler 11 Temmuz 2022 tarihinde toprak üzerinden 5-10 cm bırakılarak bıçak yardımıyla elle hasat

edilmiştir. Daha sonra kapsüllerinden tohumlar her parsel için ayrı ayrı temizlenmiştir.

Araştırmada, çıkış süresi (gün), çiçeklenme süresi (gün), yetiştirme süresi (gün), bitki boyu (cm), toplam dal sayısı (adet bitki<sup>-1</sup>), toplam kapsül sayısı (adet bitki<sup>-1</sup>), bin tane ağırlığı (g), tohum verim (kg da<sup>-1</sup>), biyolojik verim (kg da<sup>-1</sup>), hasat indeksi (%), yağ verimi (kg da<sup>-1</sup>) gibi fenolojik gözlemler ile verim ve verim komponentleri (Telci, 1995), yağ oranı (%):

(FAO, 1996; Hışıl, 2007), yağ bileşenleri (%) belirlenmiştir.

Sonuçların istatistiksel değerlendirmesi Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre TotemStat İstatistik Programından yararlanılarak yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler varyans analizine tabi tutularak, muameleler arasındaki farklar LSD testi ile belirlenmiştir (Açıkgöz ve ark., 2004).

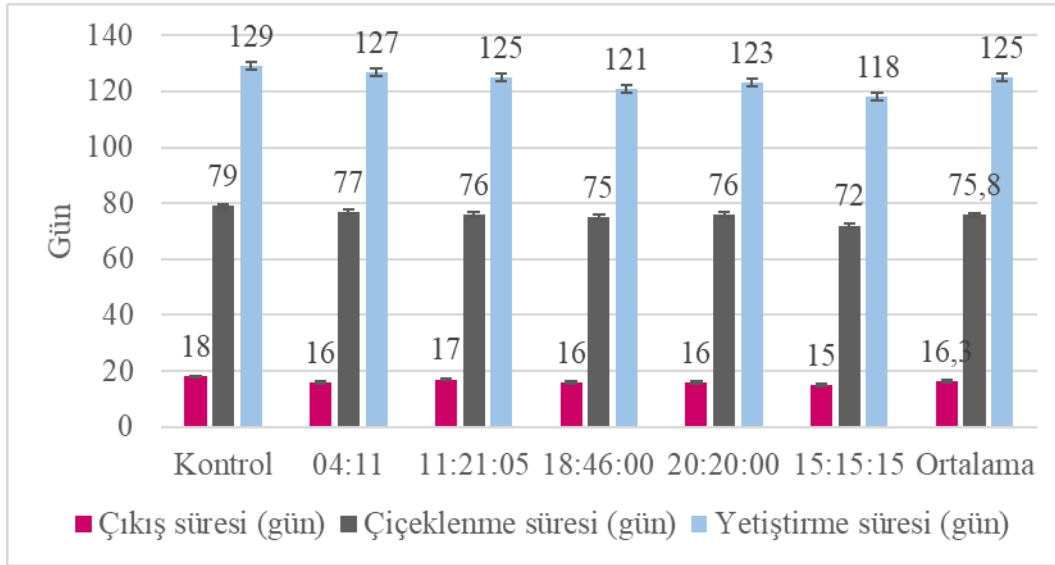
### 3. Bulgular ve Tartışma

#### 3.1.Çıkış, çiçeklenme ve yetiştirme süresi

Çıkış, çiçeklenme ve yetiştirme süreleri bakımından uygulanan gübreler arasında istatistiki anlamda bir fark olmadığı görülmüştür.

Çörek otu tohumlarının çıkış süresinin 15-18 gün arasında değiştiği saptanmıştır.

İnorganik kompoze gübre uygulanan parsellerde çıkış sürelerinin organomineral gübre konularına ye nazaran daha önce çıkış gösterdiği belirlenmiştir. Çiçeklenme ve yetiştirme sürelerinde de çıkış süresine uygun paralel bir seyir izlendiği görülmüştür. Çiçeklenme süresinin 72 gün ile 15:15:15 gübresinde tespit edilmiştir. Onu 76 gün ile 20:20:0 ve 11:21:5 gübreleri izlemiştir. Uygulanan gübrelerin vejetasyon sürelerine etkileri 118-129 gün arasında belirlenmiştir (Şekil 1). İstatistiki olarak aralarında fark bulunmamakla beraber organomineral gübrelenen parsellerde vejetasyon süresi bakımından inorganik kompoze gübre uygulamalarına nazaran bir artış olduğu bulunmuştur. Her iki gübre konuları kontrol uygulamasına kıyasla vejetasyon süresini daha erkene çekmiştir.



Şekil 1. Organomineral ve inorganik kompoze gübrelerin çörekotu bitkisinin çıkış, çiçeklenme ve yetiştirme süreleri üzerine etkisi

Tokat ekolojik koşullarında yürütülen bir çalışmada farklı sıra arası (15-20-25-30 cm) mesafelerde yetiştirilen Tokat, Balıkesir ve İzmir çörek otu popülasyonlarının çimlenme, çiçeklenme ve vejetasyon sürelerinin farklılık gösterdiğini rapor edilmiştir. İzmir popülasyonunun 20 cm sıra arasında ve Balıkesir popülasyonunun ise 25 cm sıra arası mesafede 15 günde; Tokat popülasyonunun ise tüm mesafelerde 16 günde çimlendiğini saptamıştır. Çiçeklenme süreleri bakımından

ise İzmir ve Balıkesir popülasyonları 70-71 gün, Tokat 76 günde çiçeklenme süresine sahip olduğu belirlenmiştir. Aynı çalışmada vejetasyon sürelerinin ise İzmir 118 gün, Balıkesir 120 gün ve Tokat ise 126 günlük yaşam döngüsüne sahip olduğu tespit edilmiştir (Telci, 1995).

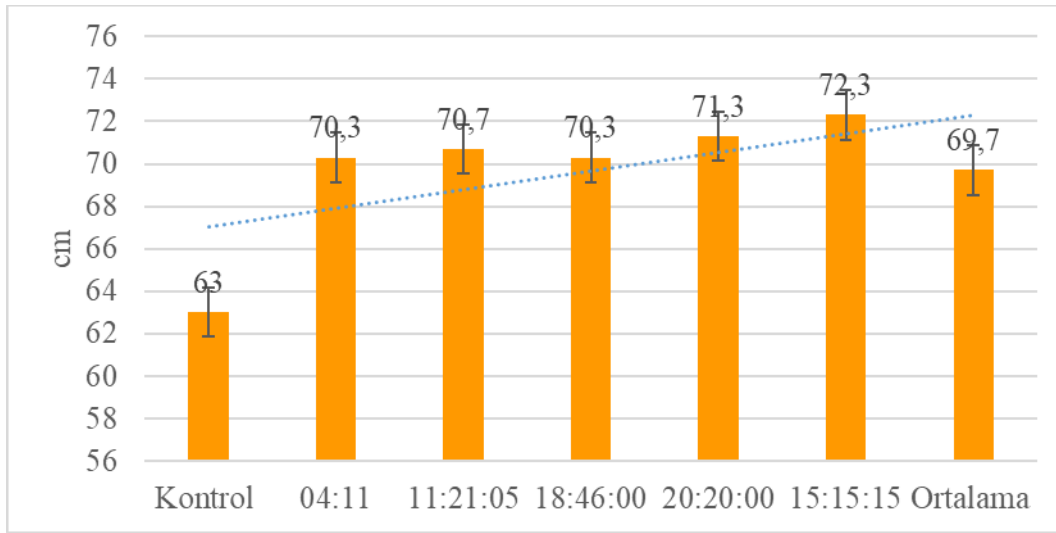
Çimlenme, çiçeklenme ve vejetasyon sürelerinin bitkinin genotipik yapısında, ekim zamanına (yazlık-kışlık), gübreleme, sulama

gibi kültürel işlemlere ve yörenin ve yılın iklim koşullarına bağlı olarak değiştiğini ifade etmiştir (Ertaş, 2016). Kırşehir ekolojik koşullarında 3 farklı çörekotu genotipinin incelendiği bir araştırmada çimlenme süresinin 17-25 gün, çiçeklenme süresinin 54-86 gün ve vejetasyon süresinin ise 107-153 gün arasında değiştiğini bulmuştur (Selicioğlu, 2018). Isparta ekolojik koşullarında *Nigella sativa* L. ve *Nigella damascana* L. türlerine ait 10 farklı çörek otu genotipinin araştırıldığı çalışmada vejetasyon süresinin 134-157 gün arasında değiştiğini saptamıştır (Faydacı, 2019).

Araştırmamızda bulgularımızda çimlenme, çiçeklenme ve vejetasyon sürelerine ait sonuçların yukarıdaki literatür bulguları ile uyumlu olduğu görülmektedir.

### 3.2.Bitki boyu

Bitki boyu üzerine uygulanan gübrelerin etkisinin istatistiksel olarak % 1 seviyesinde önemli olduğu görülmüştür. Çörekotu bitkisinde bitki boyunun 63.0-72.3 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek bitki boyuna (72.3 cm) inorganik gübrelerden 15:15:15 gübresinde ulaşılmıştır (Şekil 2).



LSD 4.118\*\*

\*\* p<0.01

**Şekil 2.** Organomineral ve inorganik kompoze gübrelerin çörekotu bitkisinin bitki boyu (cm), üzerine etkisi

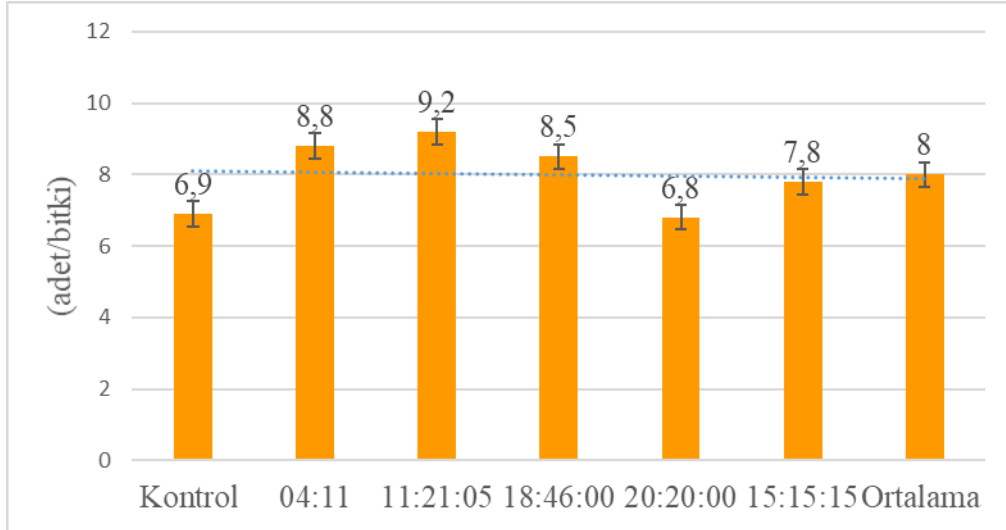
Çörekotu bitkisi ile ilgili yürütülen bazı araştırmalarda bitki boyunun Ankara ekolojisinde 28.6-32,1 cm (Arslan, 1994) ve 29.17-56,53 cm (Arslan ve ark., 2011), Tekirdağ ekolojisinde 34.53-38.10 cm (Baytöre, 2011), Eskişehir ekolojisinde 33-43.67 cm (Kulan ve ark., 2012), 32.33-35.47 cm (Tavas ve ark., 2013) ve 34.81-37.48 cm (Turan, 2014) ve Erzurum ekolojisinde 22.0-47.7 cm (Ürüşan, 2016) arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Araştırmamızda bitki boyuna ilişkin bulduğumuz değerlerin yukarıda belirtilen araştırma sonuçlarından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun kullanılan

çeşitten, uygulanan gübre çeşidi ve dozundan, yetiştirildiği ekolojiden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

### 3.3.Toplam dal sayısı

Toplam dal sayısı bakımından yapılan istatistiği analiz sonucunda % 1 seviyesinde önemlilik gösterdiği belirlenmiştir. Kontrole kıyasla en yüksek dal sayısına 9.2 adet ile 11:21:5 organomineral gübresinden elde edilmiştir. Onu istatistiki anlamda aynı grup içerisinde yer alan 8.8 adet bitki<sup>-1</sup> ile 4:11 organomineral gübresi izlemiştir. İnorganik kompoze gübreler içerisinde en yüksek dal sayısı 8.5 adet bitki<sup>-1</sup> ile 18:46:0 gübresinden elde edilmiştir (Şekil 3).



LSD 0.876\*\*

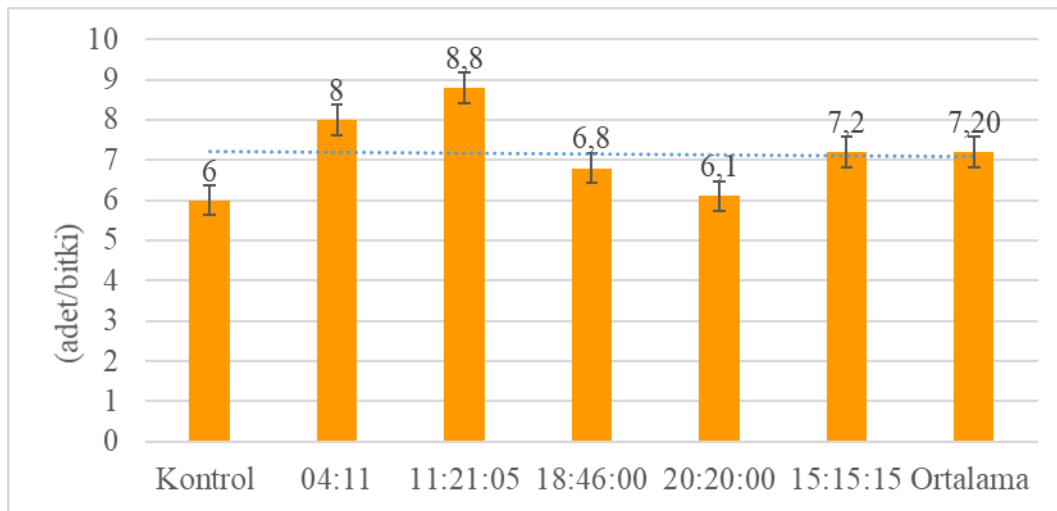
\*\* p&lt;0.01

**Şekil 3.** Organomineral ve inorganik kompoze gübrelerin çörekotu bitkisinin toplam dal sayısı (adet/bitki) üzerine etkisi

Çörek otunda farklı ekim zamanları ve tohumluk miktarlarının araştırıldığı bir çalışmada dal sayısının 3.80-9.54 adet bitki<sup>-1</sup> arasında değiştiğini saptamışlardır (Kılıç ve Arabacı, 2016). Yapılan diğer araştırmalarda dal sayısının 2.50-6.90 arasında değiştiğini belirlemişlerdir (Kalçın, 2003; Baytöre, 2011; Taqi, 2013, Faydacı, 2019). Çalışmamızda dal sayısına ilişkin elde ettiğimiz sonuçların Kılıç ve Arabacı'nın (2016)'nın tespit ettiği değerler aralığı ile uyumlu olduğu görülmektedir.

### 3.4. Toplam kapsül sayısı

Farklı organomineral ve inorganik kompoze gübrelerin toplam kapsül sayısı üzerine etkisi p<0.01 önem düzeyinde istatistiki farklılık olduğu tespit edilmiştir. Toplam dal sayısında olduğu gibi toplam kapsül sayısında da en yüksek değer organomineral gübrelerde elde edilmiştir. Toplam kapsül sayısı uygulanan gübreler açısından 6.0-8.8 adet/bitki arasında değiştiği saptanmıştır (Şekil 4).



LSD 0.703\*\*

\*\* p&lt;0.01

**Şekil 4.** Organomineral ve inorganik kompoze gübrelerin çörekotu bitkisinin toplam kapsül sayısı (adet/bitki) üzerine etkisi

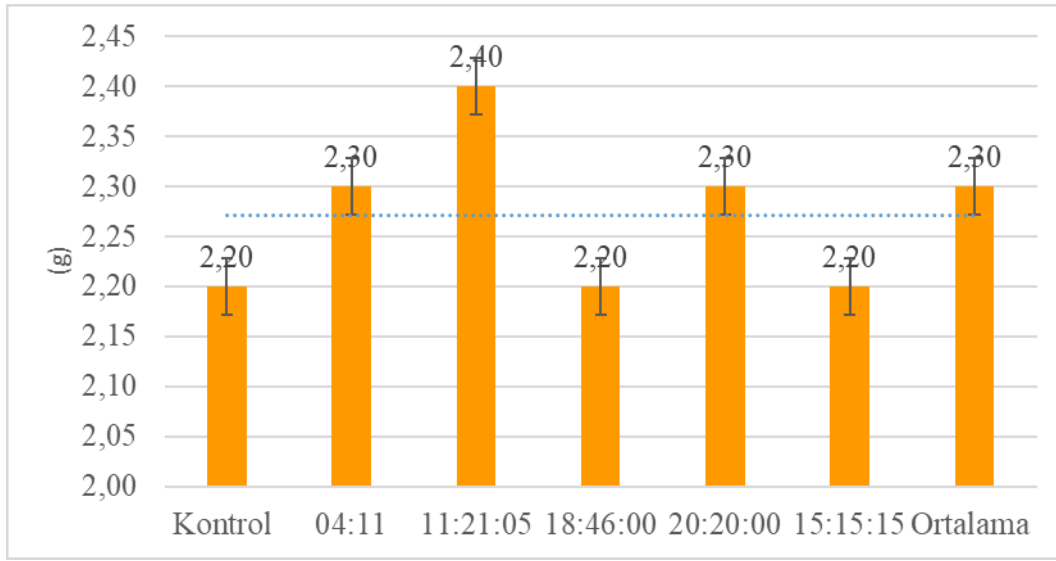
Tokat ekolojik koşullarında yazlık ekimlerde kapsül sayısının 5-7, kışlık ekimlerde ise 7-14 adet arasında değiştiğini tespit etmiştir (Ertaş, 2016), Ankara'da yürütülen araştırmada 4.57- 13.72 adet (Kalçım, 2003), Şanlıurfa'da ise 4.03- 7.63 adet (Koşar ve Özel, 2018) aralığında değiştiğini bulmuşlardır.

Araştırmamızda elde ettiğimiz sonuçların Ertaş (2016)'ın kışlık ekimlerinde bulunduğu sonuç aralığında olduğu görülmektedir. Diğer literatür değerlerindeki farklılığın ise

uygulanan gübre ve gübre dozu, çeşit ve iklim koşullarından olabileceği düşünülmektedir.

### 3.5. Bin dane ağırlığı

Farklı organomineral ve inorganik kompoze gübrelerin bin dane ağırlığı üzerine istatistiksel anlamında fark bulunmadığı görülmüştür. Kontrole kıyasla en yüksek bin dane ağırlığının 2.40 gr ile 11:21:5 organomineral gübresinden elde edildiği belirlenmiştir. Onu rakamsal olarak 2.33 g ile 4:11 gübresi izlemiştir (Şekil 5).



Şekil 5. Organomineral ve inorganik kompoze gübrelerin çörekotu bitkisinin bin dane ağırlığı (g) üzerine etkisi

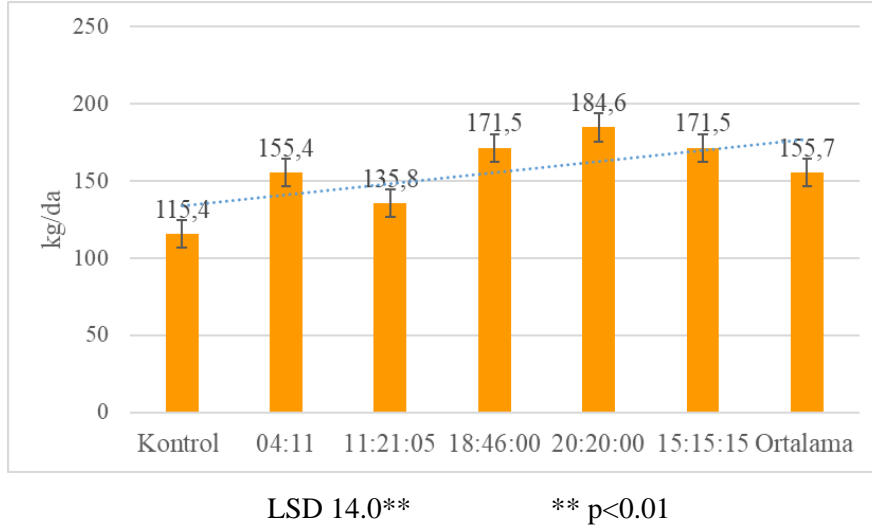
Farklı tohumluk miktarı ve ekim zamanlarının araştırıldığı çalışmada bin dane ağırlığının 1.94-2.59 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir (Kılıç ve Arabacı, 2016). Yapılan farklı araştırmalarda bin dane ağırlığını 2.57-2.79 g (Taqi, 2013), 2.22-2.65 g (Kulan ve ark., 2012), 2.40-2.90 g (Tektaş, 2015) arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Araştırmamızda bin dane ağırlığına ilişkin bulduğumuz sonuçların yukarıda belirtilen literatür değerleri ile uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

### 3.6. Biyolojik verim

Biyolojik verim bakımından uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. En yüksek biyolojik verim değerinin 20:20:0 gübresinden elde edilmiştir. Organomineral gübrelerinden elde edilmiştir. Organomineral gübrelerinden ise en yüksek 155.37 kg da<sup>-1</sup> ile 4:11 gübresinde bulunmuştur. Uygulanan gübrelerin verim değerleri verdiği bulunmuştur. Çalışmamızda biyolojik verime ait bulguların 115.39-184.63 kg da<sup>-1</sup> arasında değişim gösterdiği saptanmıştır (Şekil 6).



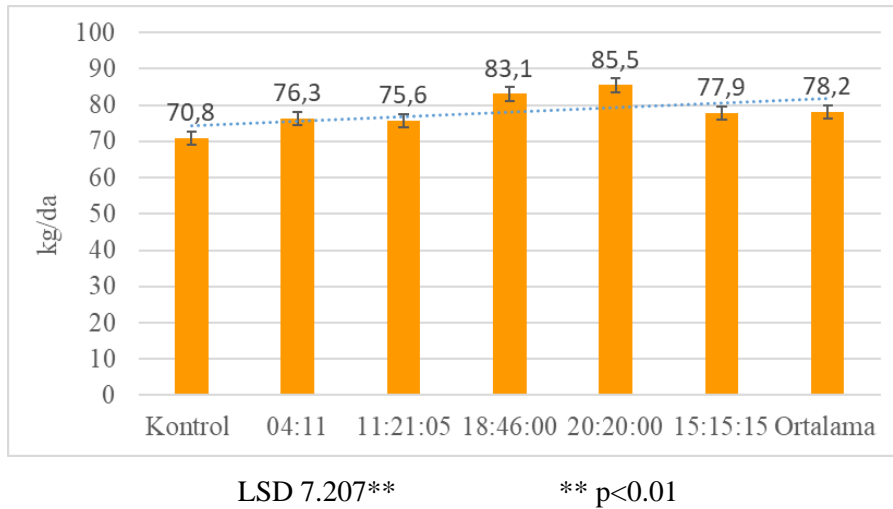


**Şekil 6.** Organomineral ve inorganik kompoze gübrelerin çörekotu bitkisinin biyolojik verim ( $\text{kg da}^{-1}$ ) üzerine etkisi

İzmir ekolojik koşullarında çörek otu biyolojik veriminin  $113.5-118.8 \text{ kg da}^{-1}$  arasında bulmuşlardır (Geren ve ark., 1997). Bornova ekolojik koşullarında 10 farklı çörek otu popülasyonu ile yürüttükleri çalışmada biyolojik verimin  $99.5-336.1 \text{ kg da}^{-1}$  arasında değişmiştir (Sönmez ve ark., 2009). Tokat'ta yürüttüğü çalışmasında biyolojik verimin  $146.1-334.6 \text{ kg da}^{-1}$  arasında değiştiğini saptamıştır (Ertaş, 2016). Biyolojik verime ilişkin bulduğumuz sonuçların belirtilen literatür değer aralıkları ile uyumlu olduğu belirlenmiştir.

### 3.7.Tohum verimi

Gübre uygulamalarının tohum verimine etkisinin istatistiksel olarak % 1 seviyesinde önemli olduğu tespit edilmiştir. En yüksek tohum verimi  $85.48 \text{ kg da}^{-1}$  ile 20:20:0 inorganik kompoze gübrede bulunmuştur. Bu gübreyi ikinci sırada  $83.11 \text{ kg da}^{-1}$  ile 18.46.0 gübresinin izlediği görülmüştür. Tohum verimi bakımından inorganik kompoze gübrelerin organomineral gübrelere göre daha yüksek sonuç verdiği tespit edilmiştir. Organomineral gübrelerin içerisinde ise 4:11 gübresi 11:21:5 gübresine göre daha yüksek verim değerine ulaşmıştır (Şekil 7).



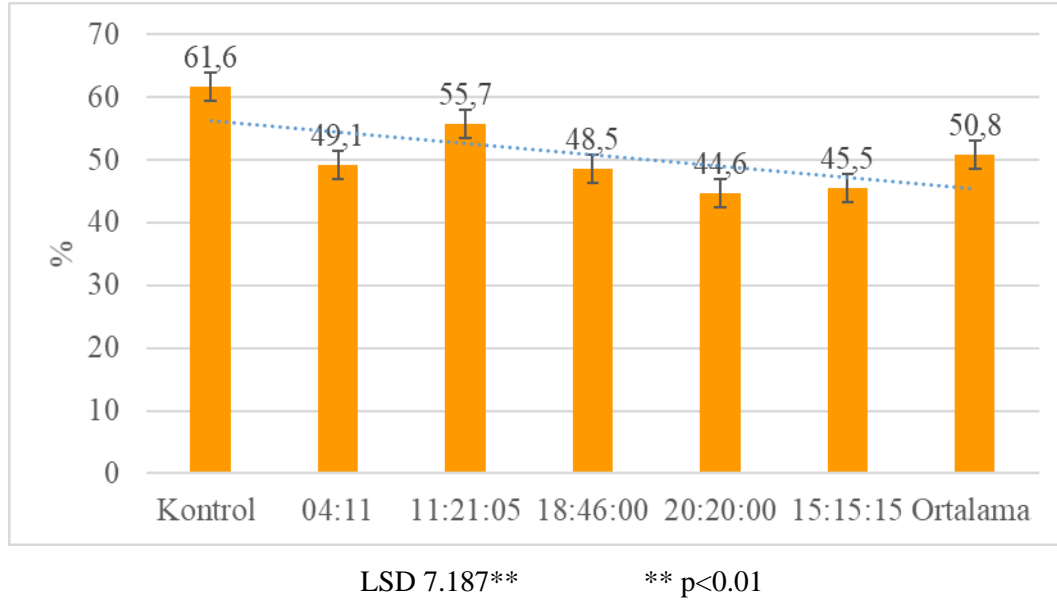
**Şekil 7.** Organomineral ve inorganik kompoze gübrelerin çörekotu bitkisinin tohum verimi ( $\text{kg da}^{-1}$ ) üzerine etkisi.

Yapılan araştırmalarda tohum verimine ilişkin elde edilen sonuçlar incelendiğinde; 28.4-43.5 kg da<sup>-1</sup> (Baytöre, 2011), 67.7-90.3 kg da<sup>-1</sup> (Kulan ve ark., 2012); 28.1-89.1 kg da<sup>-1</sup> (Kılıç ve Arabacı, 2016) arasında değişen sonuçlarda olduğu görülmektedir.

Bu araştırmada elde edilen sonuçların belirtilen literatürler ile uyumlu olduğu belirlenmiştir.

### 3.8. Hasat indeksi

Verilere uygulanan istatistiki analiz sonucunda gübrelerin hasat indeksine etkisi % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. En yüksek hasat indeksi % 61.6 ile kontrol uygulamasından en düşük ise % 44.6 ile 20:20:10 inorganik kompoze gübrelerinden elde edildiği görülmüştür (şekil 8).



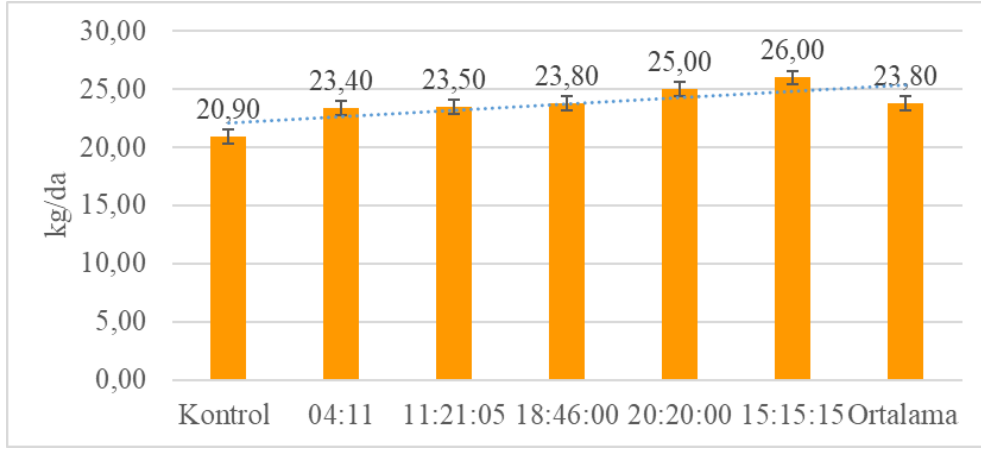
**şekil 8.** Organomineral ve inorganik kompoze gübrelerin rekotu bitkisinin hasat indeksi (%) zerine etkisi

Bursa ekolojik koşullarında farklı genotipler ile yürütülen araştırmada hasat indeksinin % 36.7-45.7 arasında değiştiğini belirlemiştir (zdemirel, 2019). Farklı ekolojik koşullarda yürütülen araştırmalarda; hasat indeksi değerleri % 22.4-42.6 (Arslan, 1994; Telci, 1995; Beyzi, 2018; Selicioğlu, 2018) olarak elde edilmiştir.

Araştırmamızda bulunduğumuz hasat indeksi değerleri belirtilen literatürlerin üzerinde bulunmuştur.

### 3.9.Yağ verimi

Elde edilen verilere uygulanan istatistiki analiz neticesinde gübre uygulamaları arasında % 5 seviyesinde önemli farklılık olduğu belirlenmiştir. En yüksek yağ verimi 26 kg da<sup>-1</sup> ile 15:15:15 gübresinden tespit edilmiştir. Yağ verimi miktarları kontrol uygulaması ile karşılaştırıldığında inorganik kompoze gübrelerin organomineral gübrelere göre daha yüksek sonuç verdiği saptanmıştır. Yağ veriminin 20.9-26.0 kg da<sup>-1</sup> arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (şekil 9).



LSD 2.629\*\*

\* p&lt;0.05

**Şekil 9.** Organomineral ve inorganik kompoze gübrelerin çörekotu bitkisinin yağ verimi ( $\text{kg da}^{-1}$ ) üzerine etkisi

Farklı araştırmacılar yürütmüş oldukları çalışmalarında çörek otu verimini; Erzurum ekolojik koşullarında  $68.39-77.01 \text{ kg da}^{-1}$  (Kalçın, 2003), Kırşehir ekolojik koşullarında  $19.7-43.3 \text{ kg da}^{-1}$  (Selicioğlu, 2018), Isparta ekolojik koşullarında  $36.0-109.9 \text{ kg da}^{-1}$  (Faydacı, 2019) aralıklarında değişen değerlerde tespit etmişlerdir.

Çalışmamızda bulduğumuz yağ verimi değerlerinin Selicioğlu, (2018) ile uyumlu olduğu görülmektedir. Diğer araştırmacıların bulgularından daha düşüktür. Bu durumun kullanılan çeşit ya da genotipten kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

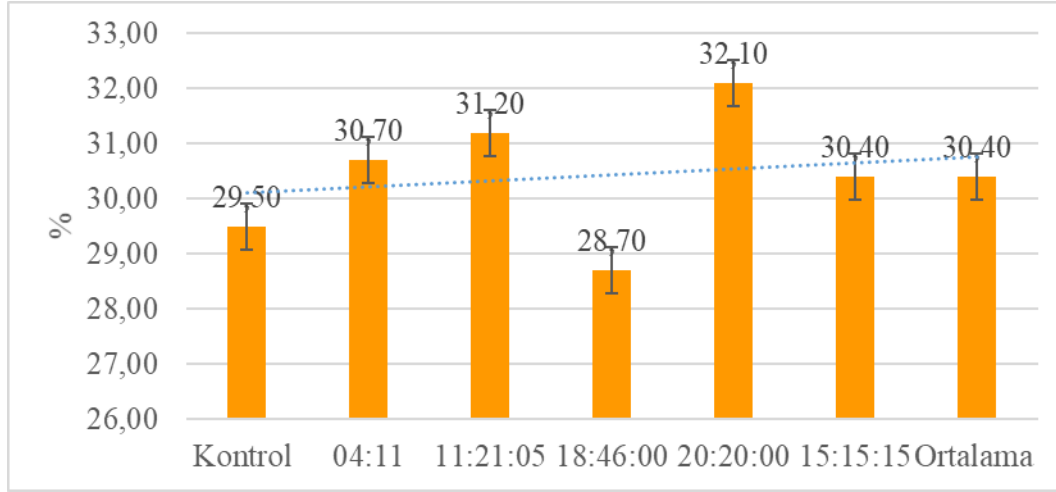
### 3.10.Yağ oranı

Yapılan varyans analiz sonucunda yağ oranı bakımından istatistiksel bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. En düşük yağ oranı % 28.7 ile 18:46:0 gübresinden elde edilirken en yüksek ise % 32.1 20:20:0 kompoze gübresinden elde edilmiştir. Organomineral gübrelerin yağ oranları incelendiğinde ise 4:11 gübresinden % 30.7 ve 11:21:5gübresinden ise % 31.2 olarak

belirlenmiştir. Kontrol uygulamasının ise yağ oranının % 29.5 olduğu sonucuna varılmıştır (Şekil 10).

Sağlık, (2020), farklı organik gübre uygulamalarında çörek otu bitkisinin sabit yağ oranları % 12.20- % 19.95 arasında değişen değerlerde tespit etmiştir. Özdemirel, (2019), Bursa ekolojik koşullarında yürütmüş olduğu araştırmasında sabit yağ değerlerini % 29.14-32.98 arasında değiştiğini belirlemiştir. Farklı araştırmacıların çörek otu bitkisinin yağ oranları % 24-43 arasında değişen değerlerde etmişlerdir (Akgül, 1993; Telci, 1995; Kalçın, 2003; Özel ve ark., 2009).

Araştırmada sabit yağ oranına ilişkin elde edilen sonuçların Sağlık, (2020) dışında diğer literatür bulguları ile uyumlu olduğu görülmektedir. Bu durumun yöntemden kaynaklandığı soğuk pres yönteminde yağın tamamının alınamamış olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.



**Şekil 10.** Organomineral ve inorganik kompoze gübrelerin çörekotu bitkisinin yağ oranı (%) üzerine etkisi

### 3.11.Yağ bileşenleri

Tablo 4 incelendiğinde, çörekotu bitkisine uygulanan organomineral ve inorganik kompoze gübreler açısından yağ asidi kompozisyonunda en fazla linoleik asit onu sırasıyla oleik ve palmitik asitlerin izlediği görülmüştür. Linoleik asit oransal bakımdan % 52.37-54.69 arasında değiştiği görülmüş olup en fazla 15:15:15 gübresinde tespit edilmiştir. Oleik asit ise en az % 22.79 ile 11:21:5

gübresinde bulunurken en çok % 23.93 ile 4:11 organomineral gübresinde saptanmıştır. Palmitik asitin değişim aralığı ise % 12.56-13.32 olarak belirlenmiştir. Bu majör bileşenlerin yanı sıra araştırmada tridecanoic asit, Myristic asit, Pentadecanoic asit, Heptadecanoic asit, Stearik asit, Arachidic asit, Cis-11-eicosenoik asit, Linolenik asit ve Cis-11, 14-eicosadienoic asit gibi yağ asidi kompozisyonları da elde edilmiştir.

**Tablo** Hata! Belgede belirtilen stilde metne rastlanmadı.. Organomineral ve inorganik kompoze gübrelerin çörekotu bitkisinin yağ asitleri kompozisyonu üzerine etkisi (%)

Yağ asidi	Kompozisyonu	Kontrol	4:11	11:21:5	18:46:0	20:20:0	15:15:15
Tridecanoic asit	C13:0	0.38	0.42	0.48	0.36	0.52	0.41
Myristic asit	C14:0	0.65	0.53	0.62	0.38	0.53	0.49
Pentadecanoic asit	C15:0	0.21	0.24	0.43	0.20	0.35	0.15
Palmitik asit	C16:0	13.04	13.41	13.32	12.56	13.03	12.93
Heptadecanoic asit	C17:0	0.39	0.39	0.63	0.35	0.55	0.40
Stearik asit	C18:0	2.66	2.54	8.65	2.53	2.33	2.41
Oleic asit	C18:1 cis	23.33	23.93	22.79	23.15	23.58	22.84
Linoleik asit	C18:2 cis	53.37	52.90	52.37	54.34	52.77	54.69
Arachidic asit	C20:0	0.46	0.35	0.47	0.25	0.37	0.40
Cis-11-eicosenoik asit	C20:1	0.39	0.52	0.48	0.41	0.37	0.42
Linolenik asit	C18:3n3	0.30	0.35	0.00	0.41	0.31	0.38
Cis-11, 14-eicosadienoic asit	C20:2	2.41	2.46	2.43	2.51	2.51	2.59
Behenik asit	C22:0	0.38	0.32	0.33	0.54	0.30	0.25
Cis-13, 16-docosadenoic asit	C20:3n6	0.23	0.41	0.46	0.37	0.44	0.33
Lignoceric asit	C24:0	0.25	0.32	0.50	0.37	0.26	0.18

Faydacı (2019), yürütmüş olduğu araştırmada çörek otu yağında en fazla bulunan

bileşimin linoleik asit (% 42.3 - % 55.8) olduğu ve onu sırasıyla oleik ve palmitik yağ

asitlerinin izlediğini belirlemiştir. Şeran (2011), çörekotu yağında en çok bulunan yağ asitlerini linoleik asit (% 50-60), oleik asit (% 18-25), palmitik asit (% 12-13) olarak bulmuştur. Amin ve ark. (2010), çörekotu yağının yağ asitleri kompozisyonunun da başlıca yağ asitlerinin linoleik asit (% 50.2), oleik asit (% 19.9), margarik asit (% 10.3) ve stearik asit (% 2.5) olduğunu ifade etmişlerdir.

Araştırmada yağ asitleri kompozisyonu bakımından bulunan bileşenler ve oransal dağılımlarının diğer araştırmacıların bulguları ile uyumlu olduğu görülmektedir.

#### 4. Sonuçlar

Türkiye tıbbi ve aromatik bitkilerin menşei ve çeşitliliği açısından zengin bir ülke konumundadır. Ülkemizde tarımı yapılan ve ticarete konu olan tek çörek otu türü *Nigella sativa* L.'dir. Çörek otu Dünya'da ve Türkiye'de tüketiminin çok olmasına karşın bitkinin yetiştiriciliğinde özellikle bölgesel popülasyonlardan üretilip yetiştiriciliği yapılmaktadır. Çalışmamızda Çameli çörekotu çeşidi araştırma materyali olarak kullanılmıştır. Uygulanan organomineral ve kompoze gübrelerin bu çeşidin verim, verim komponentleri ve bazı kalite parametreleri üzerine etkisi incelenmiştir. Mevcut araştırma ile elde edilmiş sonuçları değerlendirmek ve bulgulara dayalı aşağıdaki sonuç ve önerileri sıralamak mümkündür:

Verim miktarları bakımından araştırma sonuçları yorumlandığında; inorganik kompoze gübrelerin organomineral gübrelere göre daha iyi sonuç verdiği belirlenmiştir. Yağ verimi ve yağ oranı bakımından sonuç 20:20:0 gübresinden elde edilmiştir. Organomineral gübreler açısından ise 4:11 gübresi daha iyi bulunmuştur.

Uygulanan organomineral ve inorganik kompoze gübreler açısından yağ asidi kompozisyonunda en fazla linoleik asit onu sırasıyla oleik ve palmitik asitlerin izlediği görülmüştür.

Çalışmanın tek yıllık olması nedeniyle en az bir yıl daha yürütülüp sonuçlarının yorumlanmasının daha iyi olacağı düşünülmektedir.

#### Yazarların Katkı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit katkıda bulduklarını, makalenin yayına hazır son halini gördüklerini/okuduklarını ve onayladıklarını beyan ederler.

#### Çıkar Çatışması Beyanı

Tüm yazarlar, bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

#### Finansman

Bu araştırma FYL-2021-23363 no'lu projeden üretilmiş bir Yüksek Lisans Tez çalışmasıdır. Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Koordinatörlük birimine teşekkürlerimizi arz ederiz.

#### Açıklama

Bu çalışma, ikinci yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

#### KAYNAKLAR

- Açıkgöz, N., İlker, E., Gökçöl, A., 2004. Biyolojik Araştırmaların Bilgisayarda Değerlendirilmeleri. Ege Üniversitesi Tohum Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayın No:2 Bornova/İzmir.
- Akgören, G., 2011. Bazı çörek otu (*Nigella sativa* L.) popülasyonlarının tarımsal özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Akgül, A., 1993. Baharat Bilimi ve Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Yayınları, No:15, Ankara.
- Amin, S., Mir, S.R., Kohli, K., Babar, A., Mohd, A., 2010. 'A study of chemical composition of black cumin oil and its effect on penetration enhancement from transdermal formulations'. *National Product Research*, 24(12): 1151-1157.
- Anonim, 2020. Çörek Otu Fizibilite Raporu ve Yatırımcı Rehberi. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü. Ankara.

- Anonim, 2022. T.C. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü. (www.mgm.gov.tr), (Erişim Tarihi: 18.11.2023)
- 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*, Kongre Bildiriler Kitabı, 13-15 Eylül, Tokat, s. 132-139.
- Arslan, N., 1994. Ekim zamanı ve bitki sıklığının çörek otu (*Nigella sativa*) verimine etkisi. *Ankara Üniversitesi, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 3(1-2): 73-80.
- Ashraf, M., Ali, Q., Iqbal, Z., 2006. Effect of nitrogen application rate on the content and composition of oil, essential oil and minerals in black cumin (*Nigella sativa L.*) seeds. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 86(6): 871-876.
- Baydar, H., 2016, Tıbbi ve aromatik bitkiler bilimi ve teknolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No:51, Isparta.
- Baytop, T., 1999. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün) 2. Baskı. Nobel Tıbbi Kitabevi.
- Baytöre, F., 2011. Bazı çörek otu (*Nigella sativa L.*) popülasyonlarının verim ve verim kriterlerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Beyzi, E., 2018. Çörek otu bitkisinin (*Nigella sativa L.*) Kayseri ekolojik koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 14: 245-248.
- 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 linn.*). *Horticultura Journal*, 4(1): 41-47.
- Ertaş, M.E., 2016. Tokat Kazova ekolojik koşullarında kışlık ve yazlık ekilen çörek otu (*Nigella sp.*) genotiplerinin agronomik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- FAO, 1996. Food and Nutrient Paper, 14/8, s.256-261.
- Faydacı, 2019. Isparta koşullarında çörek otu (*Nigella sativa L.*) genotiplerinin fenolojik agronomik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Geren, H., Bayram, E., Ceylan, A., 1997. Çörekotu (*Nigella sativa L.*)'unda farklı ekim zamanı ve fosforlu gübre uygulamasının verim ve kaliteye etkisi. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*, Kongre Bildiriler Kitabı, 22-25 Eylül, Samsun, s. 376-380.
- Gülhan, M.F., 2020. Aksaray ekolojik koşullarında farklı ekim zamanlarında çörek otunun (*Nigella sativa L.*) verim, kimyasal içerik ve antioksidan kapasitesinin belirlenmesi. *EJONS International Journal on Mathematic, Engineering and Natural Science*.
- Hajar, A.S., Zidan, M.A. and Al Zahrani, H.S., 1996. Effect of salinity stress on the germination, growth and some physiological activities of black cumin (*Nigella sativa L.*). *Arab Gulf Journal of Scientific Research*, 14(2): 445-454.
- Hışıl, Y., 2007. Enstrümantal Gıda analizleri Lab. Deneyleri. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları, İzmir.
- Kacar, B., 2009. Toprak Analizleri. 2. Baskı, Nobel Yayınları, 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, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kara, N., D., Katar, H., Baydar., 2015. Yield and quality of black cumin (*Nigella sativa L.*) populations: the effect of ecological conditions. *Turkish Journal of Field Crops*, 20(1): 9-14.

- Kaskoos, R.A., 2011. Fatty acid composition of black cumin oil from Iraq. *Research Journal of Medicinal Plant*, 5(1): 85-89.
- Kılıç, C., Arabacı, O., 2016. Çörek otu (*Nigella sativa* L.)'nda farklı ekim zamanı ve tohumluk miktarının verim ve kaliteye etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi.
- Koşar, İ., Özel, A., 2018. Çörekotu (*Nigella sativa* L.) çeşit ve popülasyonlarının karakterizasyonu: I. Tarımsal özellikler. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 22(4): 533-543.
- Kulan, E.G., Turan, Y.S., Gülmezoğlu, N., Kara, İ., Aytaç, Z., 2012. Kuru koşullarda yetiştirilen çörek otunun (*Nigella sativa* L.) bazı agronomik ve kalite özellikleri. *Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu*, Kongre Bildiriler Kitabı, 13-15 Eylül, Tokat, s. 177-181.
- Küçükemre, D., 2009. Çörek otunda (*Nigella sativa* L.) farklı sıra aralıkları ve ekim normlarının verim ve kalite özelliklerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Mozoffari, F.S., Ghorbanli, M., Babai, A., Sepehr, M.F., 2000. Effects of watter stress on the seed oil of *Nigella sativa* L. *Journal of Essential Oil Research*, 12(1): 36-38.
- Önceler, İ.H., 2005. Ana ürün yerfıstığı yetiştiriciliğinde, farklı içerikli gübre uygulamalarının, verim ve bazı tarımsal özelliklere etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Özdemirel, F., 2019. Farklı kökenli çörek otu (*Nigella sativa* L.) genotiplerinin Bursa ekolojik koşullarında verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- 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.
- Sağlık, A., 2020. Çukurova koşullarında çörekotu (*Nigella sativa* L.)'nda organik ve ticari gübre uygulamalarının verim ve kalite üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Selicioğlu, M., 2018. Kırşehir-Boztepe ekolojik koşullarında bazı çörek otu popülasyonlarının bitkisel ve tarımsal özelliklerini belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Sönmez, Ç., Ekren, S., Sancaktaroğlu, S., 2009. Farklı çörekotu (*Nigella sativa* L.) popülasyonlarının verim ve kalite özellikleri. *Türkiye 8. Tarla Bitkileri Kongresi*, Poster Bildiriler, Cilt II., 19-22 Ekim, Antakya, s. 303-307.
- Şeran, E., 2011. Yağlı tohumlara uygulanan ultrasonik destekli ön gözlem ile soğuk pres yağlarında verim ve kalitenin artırılması. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Taşı, H., 2013. Samsun koşullarında bazı çörek otu (*Nigella sativa* L.) popülasyonlarında önemli tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Tavas, N., Katar, N., Aytaç, Z., 2013. Eskişehir ekolojik koşullarında yetiştirilen çörek otu (*Nigella sativa* L.)'nda verim, verim özellikleri ve sabit yağ bileşenleri. *II. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu*, Kongre Bildiri Kitabı, 23-25 Eylül, Yalova, s. 623-629.
- Ürüşan, Z., 2016. Bazı çörek otu genotiplerinde tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Tektaş, E., 2015. Harran ovası koşullarında birim alandaki tohum sayısının çörek otu (*Nigella sativa* L.)'nun verim ve bazı bitkisel özelliklerine etkisi. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 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, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Telci, İ., Bayram, E., Ekren, S., Sönmez, Ç., 2011. Türkiye'de tıbbi ve aromatik bitkilerin üretimi, *1. Ali Numan Kırış Tarla Bitkileri Kongresi*, Kongre Bildiri Kitabı, 27-30 Nisan, Eskişehir, s. 2263.
- Tuik, 2022. Türkiye İstatistik Kurumu (TUIK). (www.tuik.gov.tr), (Erişim tarihi: 22.11.2023).
- Turan, Y., 2014. İki çörek otu genotipine (Çameli çeşidi, Bilecik popülasyonu) uygulanan farklı fosfor dozlarının verim ve kalite unsurları üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

<b>Atıf Şekli</b>	Ekren, S., Koç, A., 2024. Farklı Organomineral ve İnorganik Kompoze Gübrelerin Çörek Otu Bitkisinde Verim ve Bazı Verim Unsurları İle Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. <i>ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi</i> , 8(2): 346-361. DOI: <a href="https://doi.org/10.5281/zenodo.11158367">https://doi.org/10.5281/zenodo.11158367</a> .
<b>To Cite</b>	Ekren, S., Koç, A., 2024. The Effect of Different Organomineral and Inorganic Composite Fertilizers on Yield and Some Yield Components with Quality Parameters in Black Cumin. <i>ISPEC Journal of Agricultural Sciences</i> , 8(2): 346-361. DOI: <a href="https://doi.org/10.5281/zenodo.11158367">https://doi.org/10.5281/zenodo.11158367</a> .