

T.C.
SİİRT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KİMYASAL GÜBRE VE VERMİKOMPOST UYGULAMALARININ KİŞNİŞ
(*Coriandrum sativum* L.) BİTKİSİNİN BAZI TARIMSAL
ÖZELLİKLERİ VE UÇUCU YAĞ ORANINA ETKİLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mehmet KAÇMAZ
(203110006)

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç.Dr. Gülen ÖZYAZICI

Ocak-2023
SİİRT

TEZ KABUL VE ONAYI

Mehmet KAÇMAZ tarafından hazırlanan “Kimyasal Gübre ve Vermikompost Uygulamalarının Kışniş (*Coriandrum sativum* L.) Bitkisinin Bazı Tarımsal Özellikleri ve Uçucu Yağ Oranına Etkileri” adlı tez çalışması 31/01/2023 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Başkan/Danışman

Doç. Dr. Gülen ÖZYAZICI

.....

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Doğan ARSLAN

.....

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Emel KARACA ÖNER

.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Doç. Dr. Harun BEKTAŞ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

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

Mehmet KAÇMAZ



NOT: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖN SÖZ

Bu araştırma konusunun belirlenmesinde ve çalışmanın yürütölüp sonuçlandırılmasında, bana daima rehberlik eden ve katkılarını sunan danışmanım sayın Doç. Dr. Gülen ÖZYAZICI'ya, uçucu yağ analizinin yapılması hususunda desteklerini esirgemeyen GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü'nden Dr. Fethullah TEKİN'e teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her aşamasında desteklerini ve yardımlarını benden hiç esirgemeyen aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.

Mehmet KAÇMAZ
SİİRT-2023



İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖN SÖZ.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
TABLolar LİSTESİ.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ.....	ix
ÖZET.....	x
ABSTRACT.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI.....	4
3. MATERYAL VE METOT.....	12
3.1. Materyal.....	12
3.1.1. Araştırma yerinin genel tanımı ve bazı coğrafi özellikleri.....	12
3.1.2. Araştırma yerinin toprak özellikleri	12
3.1.3. Araştırmanın bitkisel materyali.....	13
3.2. Metot.....	13
3.2.1. Tarla deneme tekniği ve uygulanan tarımsal işlemler	13
3.2.2. Araştırmada incelenen özellikler.....	17
3.2.2.1. Bitki boyu (cm).....	17
3.2.2.2. Toplam dal sayısı (adet/bitki).....	17
3.2.2.3. İlk dal yüksekliği (cm).....	18
3.2.2.4. Şemsiye sayısı (adet/bitki).....	18
3.2.2.5. Ana şemsiyede tohum sayısı (g).....	18
3.2.2.6. Biyolojik verim (kg/da).....	18
3.2.2.7. Tohum verimi (kg/da).....	18
3.2.2.8. Hasat indeksi (%).....	18
3.2.2.9. Bin tane ağırlığı (g).....	18
3.2.2.10. Uçucu yağ oranı (%).....	18
3.2.2.11. Uçucu yağ verimi (L/da).....	19
3.2.3. Verilerin değerlendirilmesi.....	18
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	21
4.1. Bitki Boyu.....	21
4.2. Toplam dal sayısı	22
4.3. İlk dal yüksekliği.....	24
4.4. Şemsiye sayısı	26
4.5. Ana şemsiyede tohum sayısı	27
4.6. Biyolojik verim.....	29
4.7. Tohum verimi.....	30
4.8. Hasat indeksi.....	32

4.9. Bin tane ağırlığı.....	33
4.10. Uçucu yağ oranı.....	35
4.11. Uçucu yağ verimi.....	36
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	39
5.1. Sonuçlar.....	39
5.2. Öneriler.....	39
6. KAYNAKLAR.....	40
ÖZGEÇMİŞ.....	46



TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.1. Araştırma yerinin uzun yıllar (1981-2019) ve araştırma yılına ait bazı iklim verileri	12
Tablo 3.2. Araştırma alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (0-20 cm).....	13
Tablo 4.1. Kişniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre bitki boyu	21
Tablo 4.2. Kişniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları.....	21
Tablo 4.3. Kişniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre toplam dal sayısı	23
Tablo 4.4. Kişniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre toplam dal sayısına ait varyans analiz sonuçları	23
Tablo 4.5. Kişniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre ilk dal yüksekliği	24
Tablo 4.6. Kişniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre ilk dal yüksekliğine ait varyans analiz sonuçları.....	24
Tablo 4.7. Kişniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre şemsiye sayısı.....	26
Tablo 4.8. Kişniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre şemsiye sayısına ait varyans analiz sonuçları	26
Tablo 4.9. Kişniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre ana şemsiyede tohum sayısı	28
Tablo 4.10. Kişniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre ana şemsiyede tohum sayısına ait varyans analiz sonuçları	28
Tablo 4.11. Kişniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre biyolojik verim.....	29
Tablo 4.12. Kişniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre biyolojik verime ait varyans analiz sonuçları	30
Tablo 4.13. Kişniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre tohum verimi	30
Tablo 4.14. Kişniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre tohum verimine ait varyans analiz sonuçları	31
Tablo 4.15. Kişniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre hasat indeksi.....	32
Tablo 4.16. Kişniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre hasat indeksine ait varyans analiz sonuçları	32
Tablo 4.17. Kişniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre bin tane ağırlığı	34
Tablo 4.18. Kişniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre bin tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları.....	34
Tablo 4.19. Kişniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre uçucu yağ oranı.....	35
Tablo 4.20. Kişniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre uçucu yağ oranına ait varyans analiz sonuçları.....	35
Tablo 4.21. Kişniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre uçucu yağ verimi.....	37

Tablo 4.22. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre uçucu yağ oranına ait varyans analiz sonuçları.....	37
---	----



ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1. Deneme alanından genel görünüm	14
Şekil 3.2. Deneme alanından sulama sonrası bir görünüm.....	15
Şekil 3.3. Deneme alanından çiçeklenme dönemine ait bir görünüm	15
Şekil 3.4. Deneme alanından tohum bağlama dönemine ait bir görünüm.....	16
Şekil 3.5. Hasat dönemine ait bir görünüm.....	16
Şekil 3.6. Hasat edilmiş bitkilerin kurutulması aşamasına ait bir görünüm.....	17
Şekil 3.7. Harman sonrası deneme konularına göre kışniş tohumları.....	17
Şekil 3.8. Uçucu yağ analizi.....	19
Şekil 3.9. Uçucu yağ analizi sonucu elde edilen kışniş uçucu yağı.....	19
Şekil 4.1. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre bitki boyu.....	22
Şekil 4.2. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre toplam dal sayısı	24
Şekil 4.3. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre ilk dal yüksekliği.....	25
Şekil 4.4. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre şemsiye sayısı	27
Şekil 4.5. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre ana şemsiyede tohum sayısı.....	28
Şekil 4.6. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre biyolojik verim.....	30
Şekil 4.7. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre tohum verimi.....	31
Şekil 4.8. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre hasat indeksi.....	33
Şekil 4.9. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre bin tane ağırlığı	35
Şekil 4.10. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre uçucu yağ oranı.....	36
Şekil 4.11. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre uçucu yağ verimi.....	38

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

<u>Kısaltma</u>	<u>Açıklama</u>
ark.	: Arkadaşları
da	: Dekar
TSP	: Triple süper fosfat
mS/cm	: MiliSiemens/santimetre
g	: Gram
ha	: Hektar
kg	: Kilogram
t	: Ton

<u>Simge</u>	<u>Açıklama</u>
%	: Yüzde
°C	: Santigrat derece
CaCO₃	: Kalsiyum karbonat
cm	: Santimetre
K	: Potasyum
m	: Metre
mm	: Milimetre
m²	: Metrekare
N	: Azot
P	: Fosfor
P₂O₅	: Difosfor pentoksit
K	: Potasyum
pH	: Hidrojen konsantrasyonunun (-) logaritması

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KİMYASAL GÜBRE VE VERMİKOMPOST UYGULAMALARININ KİŞNİŞ (*Coriandrum sativum* L.) BİTKİSİNİN BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLERİ VE UÇUCU YAĞ ORANINA ETKİLERİ

Mehmet KAÇMAZ

Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Gülen ÖZYAZICI

2023, 46+XII Sayfa

Bu çalışma, kimyasal gübre ve vermikompost uygulamalarının kişniş bitkisinin bazı tarımsal özellikleri ve uçucu yağ oranına etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırma, Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yer alan Diyarbakır ili Eğil ilçesinde 2020 yılında yürütülmüştür. Tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı kurulan çalışmada, kimyasal gübre ve vermikompostun farklı kombinasyonları olmak üzere toplam 11 konu araştırmanın konusunu oluşturmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, kimyasal gübre ve vermikompost uygulamalarının kişniş bitkisinde toplam dal sayısı, bin tane ağırlığı ve uçucu yağ oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Uygulamaların, bitki boyu, ilk dal yüksekliği, şemsiye sayısı, ana şemsiyede tohum sayısı, biyolojik verim, hasat indeksi, tohum ve uçucu yağ verimleri üzerine $p<0.01$ seviyesinde anlamlı etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Araştırmada, tek başına vermikompost uygulamasının ilk dal yüksekliği, ana şemsiyede tohum sayısı ve biyolojik verime etkisi önemli bulunmuştur. Tek başına vermikompost uygulamasının incelenen diğer parametreler üzerinde önemli bir etkisi olmamıştır. Araştırma konularına göre; bitki boyu 24.80-37.30 cm, toplam dal sayısı 3.65-5.78 adet/bitki, ilk dal yüksekliği 4.00-10.10 cm, şemsiye sayısı 4.05-8.83 adet/bitki, ana şemsiyede tohum sayısı 18.03-42.78 adet/şemsiye, biyolojik verim 148.75-255.00 kg/da, tohum verimi 58.5-141.3 kg/da, hasat indeksi %30.00-55.42, bin tane ağırlığı 8.50-11.50 g, uçucu yağ oranı %0.12-0.14, uçucu yağ verimi 0.074-0.188 L/da arasında değişkenlik göstermiştir. Yarı kurak iklim koşullarında, kişniş yetiştiriciliğinde kimyasal gübre ve vermikompost uygulamalarının verim ve bazı verim kriterlerini arttırdığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Coriandrum sativum*, azot, vermikompost, tohum verimi, uçucu yağ oranı

ABSTRACT

MS THESIS

EFFECTS OF CHEMICAL FERTILIZER AND VERMICOMPOST APPLICATIONS ON SOME AGRICULTURAL PROPERTIES AND ESSENTIAL OIL RATIO OF CORIANDER (*Coriandrum sativum* L.) PLANT

Mehmet KAÇMAZ

The Graduate School of Natural and Applied Science of Siirt University
The Degree of Master of Science in Department of Field Crops

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Gülen ÖZYAZICI

2023, 46+XII Pages

This study was carried out to determine the effects of different combinations of chemical fertilizer and vermicompost on yield and essential oil ratio in coriander plant. The research was carried out in Diyarbakir province, Eğil district, located in the Southeastern Anatolia Region of Türkiye, in 2020. A total of 11 subjects, different combinations of chemical fertilizer and vermicompost, formed the subject of the study in the study, which was established with 4 repetitions according to the randomized blocks trial design. According to the results of the research, the effect of chemical fertilizer and vermicompost applications on total branch number, thousand seed weight and essential oil ratio in coriander plant were statistically insignificant. It was determined that the applications had significant effects on plant height, first branch height, number of umbrels, number of seeds in the main umbrella, biological yield, harvest index, seed and essential oil yields at $p<0.01$ level. Vermicompost application alone had a significant effect on first branch height, number of seeds in the main umbrella and biological yield. Vermicompost application alone did not have a significant effect on the parameters. According to the result, plant height, number of total branches, number of umbels, number of seeds in the main umbrella, biological yield, seed yield, harvest index, thousand fruit weight, essential oil ratio and essential oil yield were changed between 24.8.0-37.3 cm, 3.65-4.78 number, 4.00-10.10 cm, 4.05-8.83 number/plant, 18.03-42.78 number/umbels, 1487.5-2550.0 kg/ha, 585.0-1413.0 kg/ha, 30.00-55.42%, 8.50-11.50 g, 0.12-0.14%, 0.074-0.188 L/ha respectively. It was concluded that chemical fertilizer and vermicompost applications in coriander cultivation increased yield and some yield criteria in semi-arid climatic conditions.

Keywords: *Coriandrum sativum*, nitrogen, vermicompost, seed yield, essential oil ratio

1. GİRİŞ

İnsanlık tarihinin başlangıcından beri hastalıkların tedavisinde bitkiler veya bitkisel kökenli maddeler kullanılmaktadır. Bitkilerle tedavi ile ilgili bilgiler günümüzden MÖ 5000'lerde Asya ve Güney Amerika'daki yazılı kaynaklarda bahsedilmektedir (Başer ve Kırimer, 2021).

Bugün Dünya'da 28.187 adet tıbbi bitki kayıt altına alınmış olup, bunun 4.478 adeti literatürlerde bitkisel kaynaklı ilaç olarak yer almaktadır (Allkin, 2017; Boztaş ve ark., 2021). İkinci Dünya Savaşı yıllarından sonra kimya sanayindeki ilerlemeler bitkisel ilaç kullanımını azaltarak % 5 seviyelerine düşürmüş iken, 20. yüzyılın başlarında % 40 seviyesine ulaşmıştır. Hastalıkların tedavisinde bitkisel ilaçlardan faydalanma düzeyi ülkelerin gelişmişlik düzeyi ile yakından ilişkilidir. Gelişmekte olan ülkelere nüfusun %80'i tedavi amaçlı bitkisel ilaçları kullanmaktadır. Asya ve Afrika ülkelerinde tıbbi bitki kullanımı % 80 iken, Amerika Birleşik Devletleri'nde toplumun % 25'i bitkisel ilaç kullanımını tercih etmektedir. Toplumdaki kültür ve gelir seviyesinin artması, insanların doğal olanı tüketmeye yönelmesi tıbbi bitkiler pazarının büyüyerek artacağını göstermektedir (Can, 2021).

Üç floristik bölgenin kesişme noktasında bulunması, iklim ve toprak çeşitliliği, geniş yüzölçümü Türkiye'nin bitki tür ve çeşitliliğini arttırmakta, bu durum Türkiye'yi bu bitkilerin ticaretinde de önemli konuma getirmektedir. Türkiye yaklaşık 100 ülkeye tıbbi bitki ihracatı yapmaktadır. İhracatı yapılan türler içerisinde yer alan defne, ıhlamur, mahlep, çemen, ardıç ve meyan kökü gibi bitkiler doğadan toplanmakta, haşhaş, kimyon, kekik, çay, anason, çörekotu ve kişniş gibi birçok bitkinin de kültürü yapılmaktadır. Yetiştiriciliği yapılan türler içerisinde haşhaş, kekik, defne ve siyah çay en fazla dış satımı gerçekleştirilen bitkilerdir (Bayram ve ark., 2010; Can, 2021).

Türkiye'de, kişniş, aşotu, kuzbere gibi isimlerle bilinen *Coriandrum sativum* L. bitkisi, Umbellifere (=Apiaceae) familyasına ait gıda, kozmetik ve geleneksel tıp da dahil olmak üzere çeşitli amaçlar için dünya çapında yetiştirilmektedir (Baytop, 1984; Arora ve ark., 2021). Kişniş bitkisi, dünya genelinde farklı kültürler ve bölgelerde öncelikle arzu edilen aromatik özellikleri ve mutfak kullanımları için yetiştirilmiştir (Arora ve ark., 2021). Kök, gövde, yapraklar ve meyveleri, birçoğunun hoş bulduğu aromatik bir kokuya sahiptir. Kişniş tohumlarından elde edilen yeni katma değerli ürünler, uçucu yağlar ve oleoresinler de uluslararası pazarlarda yoğun talep görmektedir

(Sharma ve Sharma, 2012). Anavatanının Anadolu ve Kafkasya olduğu sanılan kişniş Akdeniz ülkelerinde yaygınlık gösterir. Dünya da ise önemli üreticisi Hindistan olarak bilinir ve dünya üzerinde en çok üretimi olan 15 uçucu yağdan birisidir (Ersin, 2019). Başlıca kişniş üretici ülkeler Rusya, Ukrayna, Fas, Arjantin, Meksika, Hindistan ve Romanya'dır. Coğrafi bölgelere göre kişniş üreten diğer ülkeler şunlardır: Yakın Doğu (İran, İsrail, Lübnan, Kuveyt, Suriye ve Türkiye), Orta Doğu (Kazakistan, Butan, Pakistan, Kırgızistan ve Tacikistan), Uzak Doğu (Çin, Burma ve Tayland), Amerika (Şili, Arjantin, Guatemala, Kosta Rika, ABD, Paraguay ve Kanada), Afrika (Cezayir, Etiyopya, Mısır, Tunus ve Somali), Avrupa (Bulgaristan, İngiltere, Çekoslovakya, Macaristan, Fransa, İtalya, Polonya, Hollanda ve Yugoslavya) (Nadeem ve ark., 2013).

Kültür formlarında *Coriandrum sativum* L.'un iki varyetesi (var. *vulgare* ve var. *microcarpum*) bulunmaktadır. *Vulgare* Alef. büyük meyveli, *microcarpum* D.C. küçük meyveli kişniş olarak bilinmektedir (Ceylan, 1987, Ivanova ve Stoletova, 1990). Kişniş bitkisinin küçük tohumluları büyük tohumlulara oranla daha fazla uçucu yağ içerir. Kişnişin “Gürbüz, Arslan, Erbaa, Gamze, Pelmus, Kudret-K” adları ile tescillendirilmiş çeşitleri bulunmaktadır.

Ülkemizde Mardin, Gaziantep gibi güney illerde *vulgare* varyetesi, Erzurum, Van, Sinop gibi doğu ve kuzey illerde ise *microcarpum* varyetesi yaygındır (Telci ve ark. 2006). Kişniş bitkisinin taze yeşil yaprakları, olgunlaşmış kuru meyveleri ve meyvelerden elde edilen uçucu yağ kullanılmaktadır. Kişniş meyvelerinden % 0.03-2.6 arasında elde edilen uçucu yağın ana bileşenlerini monoterpenler (linalool, α -pinen, p-cymene, γ -terpinene, camphor, borneol, geraniol ve geranylacetate), heterosiklik bileşenler (pirazin, piridin, tiyazol, furon, tetrahydrofuran türevleri), fenolikasitler, steroller oluşturmaktadır (Pathak Nimish ve ark., 2011).

Cliantro olarak bilinen taze kişniş yaprakları salataların, sosların, Meksika salsalarının ve kırmızı biberlerin, kümes hayvanları ve deniz ürünleri yemeklerinin ve çeşitli etnik yiyeceklerin hazırlanmasında bitkisel bir tatlandırıcı olarak kullanılır (Singletary, 2016). Kişniş uçucu yağ, antibakteriyel, antifungal ve antioksidan aktivitelerinden dolayı gıda endüstrisinde sıklıkla kullanılmaktadır (Laribi ve ark., 2015; Georgieva ve ark., 2022). Kişniş bitkisinin tıbbi olarak kullanılan kısmı meyveleridir. Geleneksel tıpta diüretik (Aissaoui Abderahim ve ark., 2008), antioksidan (Anwar ve ark., 2023), antidiyabetik (Dhanapakiam ve ark., 2008), antikonvülsan (Hosseini ve ark., 2023), antimikrobiyal (Shoaib ve ark., 2023), antimitojenik (Cortés-Eslava Josefina ve ark., 2004) ve antihelmintik (Önder, 2018) olarak kullanılmaktadır.

Kışniş, Türkiye’de Denizli, Gaziantep, Konya, Eskişehir, Niğde, Burdur, Mardin, Erzurum ve Ankara gibi illerimizde yetiştirilmektedir. Türkiye’de 2012 yılında kışniş ile ilgili istatistiki veriler kaydedilmiş, 2012 yılında 11 da ekim alanı ve 1 ton olan üretim, 2016 yılında 503 dekara ve 42 tona, 2020 yılında 2455 dekara ve 188 tona, 2021 yılında ise ekim alanı 2455 dekara üretim ise 253 tona yükselmiştir (Anonim, 2021).

Tarım topraklarının fiziksel, kimyasal, biyolojik özelliklerinin ve verimlilik potansiyellerinin istenen seviyelerde olabilmesi için organik madde içeriği toprak ağırlığının en az %3’ü kadar olmalıdır. TAGEM’e bağlı Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitülerinin tarafından 1.1 milyon toprak örneğinde yapılan analiz sonuçlarına göre, tarım topraklarımızın % 90.1’i %3’den daha az organik madde içermektedir. Ülkemiz topraklarının organik madde içeriği bölgelere göre de azda olsa değişiklik göstermekte, Karadeniz bölgesi topraklarının %79.1’inde, Güneydoğu Anadolu bölgesi topraklarının %96.5’inde, %3’ün altındadır. Diğer bölge topraklarının organik madde içerikleri ise bu iki bölgenin arasında bulunmaktadır (Gezgin, 2017).

Kimyasal gübrelerin dengesiz kullanımının insan ve çevre üzerinde yaratmış olduğu olumsuzluklar; sürdürülebilir tarım sistemi için yoğun tarım alanlarında organik gübrelerin kullanımını düşünmemize neden olmuştur. Organik gübre kaynağı olarak organik gübrelerin tek başlarına veya kimyasal gübreler ile kombine edilerek uygulanmasının toprak özelliklerini iyileştirme ve verim üzerinde olumlu etkilerinin bulunduğu yönünde birçok çalışma bulunmaktadır (Tamer ve ark., 2017).

Kimyasal gübrelerin yerini almak veya kullanımını önemli ölçüde azaltmak için organik gübrelerin kullanılması, sürdürülebilir mahsul üretiminin kalitesinde ve performansında bir artışa yol açar. Vermikompost ve bitki gelişimini teşvik eden bakteriler gibi organik gübrelerin ve biyogübrelerin tarım alanlarında kullanılması, kimyasal gübre uygulamalarının azalmasına neden olmuş ve insan sağlığını tehdit eden kimyasallardan arınmış yüksek kaliteli ürünler elde edilmiştir (Darzi ve ark., 2015).

Bu amaçla yapılan uygulamalar arasında, toprağın organik madde ve besin elementi açısından zenginleşmesinde rol oynayan ve önemli organik gübrelerin başında yer alan vermikompost uygulaması gelmektedir (Ceritoğlu ve ark., 2019). Vermikompost uygulaması bitkinin gelişimine katkı sağlamasının yanı sıra bitkinin topraktan alınabilir olan bitkiye yarıyışlı makro ve mikro bitki besin element konsantrasyonunda arttırmaktadır. Vermikompost organik atıkların solucanlar aracılığıyla olgunlaştırıldığı, az teknoloji, çevre dostu bir işlem sonucu ortaya çıkar.

Vermikompostun bitki büyümesi ve sağlığı konusunda pek çok olumlu katkı sağladığı belirlenmiştir, bu sebeple vermikompost organik gübre olarak inorganik gübrelere umut vaat eden bir alternatif olarak giderek kabul görmektedir. Komposttan farklı olarak vermikompost mezofilik şartlar altında ulaşılır. Solucanların fiziksel hareketleri mekanik karıştırıcılar gibi organik maddeyi ayrıştırırken, fiziksel ve kimyasal özelliklerini, C:N oranını değiştirirler (Pamuk, 2021).

Organik gübreler ve biyogübreler kullanılarak yapılan bitkilerde besinmaddesi uygulamaları, toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirerek tarımsal sürdürülebilirliği etkiler ve tıbbi bitkilerin verimini ve uçucu yağını artırabilir. Bazı çalışmalarda vermikompostun, kişniş (Singh ve ark., 2009), rezene (Darzi ve ark., 2007; Moradi ve ark., 2011), kimyon (Saeid Nejad ve Rezvani Moghaddam, 2011), anason (Darzi ve ark., 2012a) ve dereotu (Jahanshahi ve ark., 2014) gibi bazı tıbbi bitkilerin verimini ve verim bileşenlerini artırabileceği bildirilmiştir.

Bu çalışmada, ülkemizde yetiştirilen tıbbi bitkiler içerisinde üretim alanı gittikçe artan kişniş bitkisinin, verim, bazı tarımsal özellikleri üzerine kimyasal gübre ve vermikompost uygulamalarının etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Anwar ve ark. (2005), organik gübre (çiftlik gübresi ve vermikompost) ve kimyasal gübrenin 6 farklı kombinasyonunun fesleğen bitkisinin büyüme, verim ve yağ kalitesine etkilerini inceledikleri çalışmada, 5 t/ha vermikompost ve 50-25-25 kg/ha NPK kombinasyonunun büyüme, herba verimi, yağ içeriği ve yağ verimi açısından en iyi performansı gösterdiğini, fesleğen yağının en önemli bileşenlerinin (metil chavicol ve linalool) entegre besin yönetimi altında özellikle vermikompost+NPK ile birlikte uygulandığında daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Pariari ve ark. (2007), Batı Bengal’de yürüttükleri çalışmada, kişnişe vermikompostun 4 farklı dozunu (0, 1.5, 2.5 ve 5 t/ha), ilave olarak gübreleme planına göre azot (0, 20, 25 ve 30 kg/ha), fosfor (0, 30, 35 ve 40 kg/ha) ve potasyum (0, 10, 15 ve 20 kg/ha) uygulamışlardır. Maksimum bitki başına birincil dal sayısı (6.75), ikincil dal sayısı (24.00) ve verim (1040 kg/ha) gibi en önemli parametreler 2.5 t/ha vermikompost ve 25:35:15 kg/ha NPK besin kombinasyonu uygulaması ile belirlenirken, maksimum bitki boyu (75 cm) 30:40:20 NPK ve 2.5 t/ha vermikompost uygulamasında belirlemişlerdir. Aynı araştırmada, 30:40:20 NPK ve 1.5 t/ha vermikompost uygulamasında uçucu yağ oranının, en yüksek seviyeye ulaştığını bildirmişlerdir.

Roberts ve ark. (2007), İngiltere’de Wales Üniversitesi’nin Henfaes Araştırma Merkezi’nde 2004-2005 yıllarında sera ve tarla şartlarında yaptıkları çalışmada, buğday bitkisinde vermikompost (1, 10 ve 30 ton/ha) ile inorganik gübrenin (150 kg N/ha) yalnız ve beraber etkilerini incelemişlerdir. İnorganik gübrenin bulunmadığı vermikompostun tek başına uygulamalarında fotosentetik pigment gelişimi, bitki büyümesi ve verimin azaldığını, bununla birlikte vermikompostun inorganik gübre ile beraber uygulamalarının tek başına kimyasal gübre uygulamalarına benzer sonuçlar gösterdiğini bildirmişlerdir. Vermikompostun tek başına önemli bir verim kaybına neden olmadan inorganik gübre için uygun bir ikame sağlayamayacağı, inorganik gübrelerin kullanıldığı geleneksel tarım uygulamalarına entegre edilirse toprak kalitesi ve verimi artırabileceği sonucuna varmışlardır.

Taleshi ve ark. (2011), İran’ın Khorramabad-Lorestan şehrinde 2011 yılında yürüttükleri çalışmada, aspir bitkisinde vermikompostun (0, 2, 4 ve 6 t/ha) ve azotun (0,

84, 120, 154 kg/ha) 4 seviyesi ile sulamanın 2 seviyesini (düzenli sulama ve çiçeklenme döneminde hiç sulamama) uygulamışlardır. Tohum verimi ve verim bileşenleri vermikompost ve azot dozu uygulamasıyla artmış ancak sulama yapılamayan konuda azalmıştır. En yüksek tohum veriminin 355.6 kg/da ile 6 t/ha vermikompost, 120 kg/ha N ve düzenli sulama kombinasyonunda belirlemişlerdir.

Singh (2012), Bangalor’da yarı kurak tropikal iklim şartlarında vermikompost ve kimyasal gübrelerin (NPK ve kükürt) kişnişin (*Coriandrum sativum*) büyümesi, tohum ve yağ verimi, linalool içeriği üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada, maksimum bitki boyu, kanopi çapı, biyokütle ve tohum veriminin 7.5 t/ha vermikompost + %25 tavsiye edilen NPK (25: 12.5: 12.5 kg/ha) uygulamasından elde etmiştir. Bitki boyunun 58.5-73.5 cm, kanopi çapının 794.7-1305.7 cm², biyolojik verimin 161.0-282.0 kg/da ve tohum veriminin 47.9-108.2 kg/da arasında değiştiğini, uçucu yağ miktarı ve linalool içeriğinin organik ve kimyasal gübrelerden etkilenmediğini bildirmiştir.

Hnamte ve ark. (2013), NPK, vermikompost, sığır gübresi ve biyogübrelerin (*Azospirillum*, *Azotobacter*, PSB ve KM) kişniş bitkisinin büyüme, çiçekleme ve tohum oluşumuna etkilerini inceledikleri çalışmada, vermikompost ve NPK ile biyogübrelerin birlikte uygulamasının, bitki boyu (63.96 cm), birincil dal sayısı (7.42), gövde çapı (3.37 cm), tohum verimini arttırdığını, %50 çiçeklenmeyi (61.66 gün), meyve oluşumunu (79.49 gün) ve vejetasyon süresini (103.96 gün) kısalttığını ve sığır gübresi ile yetiştirildiğinde en düşük (61.9 kg/da) verimin elde edildiğini bildirmişlerdir.

Singh ve Wasnik (2013), biberiye (*Rosmarinus officinalis*) bitkisinin büyüme, verim, uçucu yağ verim ve kalitesine, vermikompost ve kimyasal gübrenin etkilerini yarı kurak koşullarda 2 yıl süre ile inceledikleri çalışmada, vermikompostun (4, 8, 12 ve 16 t/ha) ve kimyasal gübrenin (75-12.5-12.5; 100-25-25; 150-25-25; 225-37.5-37.5; 300-50-50 NPK) dozlarını ele almışlardır. En yüksek herba ve uçucu yağ verimini, 8 t/ha vermikompost ve 150-25-25 NPK uygulamasında elde ettiklerini, uçucu yağın içeriğinin ve kalitesinin vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarından etkilenmediğini, vermikompost ve kimyasal gübrenin birlikte uygulanmasının mahsul verimliliğini artırmaya ve toprak verimliliğini sürdürmeye yardımcı olduğunu bildirmişlerdir.

Singh ve Guleria (2013), Hindistan’da yürüttükleri çalışmada, biberiye (*Rosmarinus officinalis*) bitkisinin verim ve uçucu yağ kompozisyonuna hasat zamanları (vejetatif devre, çiçeklenme başlangıcı, çiçeklenme devresi, tohum oluşumu devresi),

vermikompost + kimyasal gübrenin 7 kombinasyonunun (kontrol, vermikompost 20 t/ha, vermikompost 15 t/ha + %50 tavsiye edilen NPK (100:25:25 kg/ha), vermikompost 10 t/ha + %50 tavsiye edilen NPK (100:25:25 kg/ha), %100 gübre NPK (200:50:50 kg/ha), vermikompost 5 t/ha + %75 tavsiye edilen NPK (150:37.5:37.5 kg/ha) ve vermikompost 15 t/ha + %25 tavsiye edilen NPK (50:12.5:12.5 kg/ha) etkilerini incelemişlerdir. Vermikompost 10 t/ha + gübre NPK (100:25:25 kg/ha) uygulamasıyla %50 inorganik gübrenin, herba verimi (%66.1) ve yağ verimini (%54.9) önemli ölçüde arttırdığını, uçucu yağ içeriği ve kompozisyonunun hasat zamanlarından etkilenirken, gübre uygulamalarından etkilenmediğini rapor etmişlerdir.

Dinani ve ark. (2014), İran'da Shahrood Teknoloji Üniversitesi'nin araştırma çiftliğinde iki yerel kişniş çeşitinde (Hamedani ve Isfahani) vermikompost, üre ve bunların kombinasyonlarını (kontrol, %100 vermikompost, %66.6 vermikompost +%33.3 üre, %66.6 üre+%33.3 vermikompost ve %100 üre) faktör olarak ele aldıkları çalışmada, en iyi sonucun %66.6 üre+%33.3 vermikompost kombinasyonunda tespit ettiklerini rapor etmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, vermikompost ve ürenin tohum verimini önemli seviyede arttırdığını (%112.1), vermikompostun üre yerine geçme potansiyeli olduğunu belirtmişlerdir.

Dinç (2014), İstanbul ili, Silivri İlçesinde yaptığı çalışmada, organik ve inorganik gübre uygulamalarının sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinin verim ve bitkisel özellikleri ve uçucu yağ oran ve içeriğine etkilerini incelemiştir. Organik gübre olarak; vermikompost ve leonardit, inorganik gübre olarak; kompoze gübrenin (20:20:0) kullanıldığı araştırmanın sonuçlarına göre, en uzun bitki boyu 20:20:0 uygulamasında bulunurken, yeşil herba verimi ve drog herba verimlerinde vermikompost ve kompoze gübre ile birlikte, uçucu yağ oranı ve veriminde ise tek başına en yüksek değerleri vermiştir.

Godara ve ark. (2014), Hindistan'da yarı kurak iklim şartlarında 2010-2011 yılında kışlık olarak yürüttükleri çalışmada, 8 farklı gübre uygulamasının (kontrol, %100 önerilen dozda inorganik gübreler (60:45:0), çiftlik gübresi, kümes hayvanı gübresi, vermikompost, bunların %50+%50 olacak şekilde kombinasyonları) kişniş bitkisinin verim ve verim özelliklerine etkilerini araştırmışlardır. En yüksek vejetatif büyüme, verim ve verim özelliklerini inorganik gübreden elde ettiklerini ve bunu %50 inorganik + % 50 vermikompost uygulamasının takip ettiğini saptamışlardır. Bitki boyunun 62.44-96.52 cm, birincil dal sayısının 4.56-6.92 adet, ikincil dal sayısının 9.18-15.32 adet, şemsiye sayısının 26.54-44.24 adet, şemsiyecik sayısının 4.12-6.24 adet,

şemsiyede tohum sayısının 5.54-8.48 adet ve 1000 tane ağırlığının 6.04-8.49 g arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Yousefi ve Sadeghi (2014), üre gübresinin kullanılan miktarını (0, 75, 150, 225 ve 250 kg/ha) azaltarak farklı dozlarda vermikompost (5, 10 ve 15 ton/ha) uygulamasının buğdayda verim ve verim özelliklerine etkilerini inceledikleri çalışmada, vermikompostun tane verimi ve 1000 tane ağırlığı üzerine anlamlı etkilerinin bulunduğunu, incelenen diğer özellikler üzerine önemli etkilerinin bulunmadığını, kimyasal üre miktarında %25 oranında azaltılabileceğini rapor etmişlerdir.

Dadiga ve ark. (2015), Hindistan'da kışnişin büyüme ve verim komponentleri üzerine inorganik ve organik gübrelerin etkilerini araştırmak amacıyla yürüttükleri çalışmada, 12 farklı gübre kombinasyonunu (1- Çiftlik gübresi 20 t/ha + %100 önerilen NPK, 2- Çiftlik gübresi 20 t/ha + %50 önerilen NPK, 3- Çiftlik gübresi 10 t/ha + %100 önerilen NPK, 4- Çiftlik gübresi 10 t/ha + %50 önerilen NPK, 5- Tavuk gübresi 5 t/ha + %100 önerilen NPK, 6-Tavuk gübresi 5 t/ha + %50 önerilen NPK, 7-Tavuk gübresi 2.5 t/ha + %100 önerilen NPK, 8-Tavuk gübresi 2.5 t/ha + %50 önerilen NPK, 9- Vermikompost 5 t/ha+ %100 önerilen NPK, 10-Vermikompost 5 t/ha + %50 önerilen NPK, 11-Vermikompost 2.5 t/ha+ %100 önerilen NPK, 12-Vermikompost 2.5 t/ha + %50 önerilen NPK) karşılaştırmışlardır. En yüksek bitki boyu, birincil ve ikincil dal sayısı 9 nolu uygulamada (vermikompost 5 t/ha + %100 önerilen NPK) belirlenirken, en yüksek verim 5 nolu (tavuk gübresi 5 t/ha + %100 önerilen NPK) ve 9 nolu uygulamalarda belirlemişlerdir.

Dastmozd ve ark. (2015), İran'da yürüttükleri çalışmada, kimyasal gübre ve vermikompostun beraber uygulamalarının buğdayın verim ve toprak özellikleri üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, vermikompostun 5 farklı dozu (60, 120, 180, 240 ve 300 kg/da) ve azotun 5 farklı dozunu (4, 8, 12, 16 ve 20 kg/da) ele almışlardır. En iyi sonucu 8 kg/da N ve 180 kg/da vermikompost uygulamasında belirlemişler ve bu kombinasyonun buğdayın tane verimi, morfolojik ve fizyolojik özelliklerini iyileştirdiklerini ifade etmişlerdir.

Kumar ve ark. (2015), Hindistan'da yürüttükleri çalışmada, 8 uygulamanın kışnişte (a: 10 t/ha çiftlik gübresi, b: 5 t/ha vermikompost, c: 5t/ha çiftlik gübresi + 2.5 t/ha vermikompost, d: 2.5 t/ha çiftlik gübresi + 3.75 t/ha vermikompost, e: 7.5 t/ha çiftlik gübresi + 1.25 t/ha vermikompost, f: 5 t/ha çiftlik gübresi + 1.5 kg/ha *Azospirillum*, g: önerilen gübre dozu (60:30:30 kg NPK/ha), h: kontrol) verim ve kaliteye etkilerini incelemişlerdir. Maksimum bitki boyu, birinci ve ikinci dal sayısı,

bitki başına şemsiye sayısı, şemsiyede şemsiyecik sayısı, şemsiyede tohum sayısı, 1000 tane ağırlığı ve tohum verimi 2.5 t/ha çiftlik gübresi + 3.75 t/ha vermikompost uygulamasında tespit etmişlerdir.

Shivran ve Jat (2015), Rajasthan'da 2007-2008 ile 2009-2010 yıllarında kışlık olarak yürüttükleri çalışmada, entegre besin yönetiminin rezenenin (*Foeniculum vulgare* Mill.) büyümesi ve verimi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Önerilen azot dozunun %50'sinin vermikompost, kalan %50'sinin kimyasal gübrelerden karşılandığı uygulamanın, tüm büyüme ve verim özelliklerinde (bitki boyu, bitkide dal sayısı, şemsiye sayısı, şemsiyede şemsiyecik sayısı, şemsiyede tohum sayısı, 1000 tohum ağırlığı, tohum verimi, biyolojik verim, uçucu yağ içeriği ve verimini) kontrol konusuna göre sırasıyla %14.0, 22.0, 45.5, 24.9, 25.4, 20.6, 54.4, 52.6, 17.3 ve 81.1 artış sağladığını ifade etmişlerdir.

Jhariya ve Jain (2016), Hindistan'ın Madhya Pradesh eyaletinde çiftçi arazisinde yürüttükleri çalışmada, kimyasal gübre, vermikompost ve biyogübrelerin farklı kombinasyonlarının kişniş bitkisinde vejetatif büyüme, çiçeklenme ve bitkisel özelliklerine etkisini araştırmışlardır. Maksimum büyüme parametreleri (bitki boyu, dal sayısı, yaprak sayısı, tohum sayısı) biyogübre+vermikompost+kimyasal gübrenin birlikte uygulandığı bitkilerde belirlemişlerdir. Bitki boyunun 75.8-95.4 cm, dal sayısının 15.0-31.5 adet/bitki, şemsiye sayısının 5.3-7.6 adet/bitki, şemsiyede meyve sayısının 24.5-48.4 adet/şemsiye olarak tespit etmişlerdir.

Mevada ve ark. (2017), Hindistan'da Anand Ziraat Üniversitesi, Agronomi Çiftliği'nde 2016-17 yıllarında, rezenenin (*Foeniculum vulgare* Mill) verim, kalite ve besin durumu üzerine entegre besin yönetimi uygulamalarının etkilerini incelemişlerdir. Hafif alkali, organik karbon ve kullanılabilir azot içeriği düşük, kullanılabilir fosfor içeriği orta düzeyde ve kullanılabilir potasyum kapsamı yüksek olan kumlu tın toprağa tavsiye edilen besin maddelerini (90 kg/ha N-45 kg/ha P₂O₅-00 kg K₂O/ha) farklı oranlarda kimyasal gübre, kompost, vermikompost ve biyogübre kombinasyonu şeklinde uygulamışlardır. Araştırma sonucunda, tavsiye edilen besin maddelerinin %100'ünün vermikompost ve 1 L/ha biyogübrenin uygulandığı konu en yüksek biyolojik verim, tohum verimi ve uçucu yağ içeriğini vermiştir.

Sanwal ve ark. (2017), kurak koşullarda vermikompost ve kimyasal gübrelerin kişniş bitkisinin verim, kalite ve besin maddeleri alımını araştırdıkları çalışmada, 2.5 ton/ha vermikompost, 40 kg N/ha ve 20 kg P₂O₅/ha uygulamalarının önemli ölçüde tohum verimi, biyolojik verim, uçucu yağ ve protein oranı, N, P ve K alımını arttırdığını

saptamışlardır.

Hadis ve ark. (2018), vermikompost (0, 2, 4, 6 ton/ha), inorganik gübreler (%0, %33.33, %66.67, %100 NPK) ve bunların kombinasyonlarının, buğdayın besin alımı, verim ve verim ögeleri üzerine etkilerini incelemek amacıyla yaptıkları sera çalışmasında, vermikompost ve NPK gübrelerinin beraber uygulanmasının buğdayın besin alımını, verimini ve verim bileşenlerini önemli ölçüde arttırdığını ifade etmişlerdir.

Suman ve ark. (2018), Hindistan'da Sri Konda Laxman Telangana State Horticultural Üniversitesi'nde entegre besin yönetiminin kişnişin büyüme parametrelerine etkisini inceledikleri araştırmada, 2 kişniş çeşitine 5 farklı gübre kombinasyonu 1- %100 NPK (15-40-20 kg/ha), 2- %75 NPK + çiftlik gübresi (10 t/ha) , 3- %75 NPK + vermikompost (5 t/ha), 4- %50 NPK + çiftlik gübresi (10 t/ha), 5- %50 NPK + vermikompost (5 t/ha) uygulamışlardır. Ayrıca, 1 nolu uygulama (%100 NPK) dışındaki diğer konulara tohum ve toprağa olmak üzere *Azospirillum* ve fosfat çözücü bakteri uygulaması yapmışlardır. En yüksek bitki boyu, ikincil dal sayısı, yaprak alanı, bitki başına şemsiye sayısı ve şemsiye başına şemsiyecik sayısını %75 NPK + vermikompost (5 t/ha) konusunda belirlediklerini rapor etmişlerdir.

Yari ve Tab (2018), İran'da sığır gübresi (10 ve 20 ton/ha), vermikompost (5 ve 10 ton/ha), 5 ton/ha sığır gübresi + 5 ton/ha vermikompost, 10 ton/ha sığır gübresi + 5 ton/ha vermikompost, kimyasal gübre (75 kg/ha) ve kontrol olmak üzere 8 farklı uygulamanın kişniş bitkisinde uçucu yağ oranı, tohum verimi, uçucu yağ verimi ve uçucu yağ bileşenleri üzerine etkilerini araştırmak için yürüttükleri çalışmada, en yüksek tohum veriminin 10 ton/ha sığır gübresi ve kimyasal gübre konularından elde edildiğini, bunları 10 ton/ha sığır gübresi+5 ton/ha vermikompost uygulamasının izlediğini belirlemişlerdir.

Özyazıcı (2021), Siirt koşullarında 2019-2020 üretim döneminde yürüttüğü çalışmada, kimyasal gübre, vermikompost, tavuk gübresi, sığır gübresini yalın olarak ve farklı oranlarda (%50+%50 ve %75+%25) uygulamıştır. Bu çalışmanın sonucuna göre, kimyasal ve organik gübre kombinasyonlarının kişniş bitkisinde bitki boyu ve uçucu yağ oranı üzerine etkisini istatistiksel olarak önemsiz, ana şemsiyede tohum sayısı ve biyolojik verim üzerine $p<0.05$ seviyesinde, şemsiyecik sayısı, hasat indeksi, tohum ve uçucu yağ verimi üzerine $p<0.01$ seviyesinde önemli etkilerinin olduğunu belirlemiştir. Ayrıca araştırmada en yüksek; ana şemsiyede şemsiyecik sayısı ve tohum sayısını gübre ihtiyacının tamamının vermikomposttan, hasat indeksinin, tohum veriminin ve uçucu

yağ veriminin, tavsiye edilen azot ihtiyacının, %50 NPK + %50 tavuk gübresi konularında saptamıştır. Bu çalışmanın sonucuna göre bitki boyu 64.37-75.90 cm, şemsiye sayısı 5.40-6.27 adet/bitki, ana şemsiyede tohum sayısı 32.47-41.53 adet, biyolojik verim 411.83-687.90 kg/da, tohum verimi 101.05-186.91 kg/da, hasat indeksi % 22.23-36.28, uçucu yağ oranı % 0.30-0.32 arasında değişim göstermiştir.

Kheemraj ve ark. (2022), Hindistan’da 2020-2021 vejetasyon döneminde kışlık olarak 8 farklı gübre uygulamasını [1-%100 NPK (60:40:30 kg/ha), 2-%100 vermikompost (2.4 t/ha), 3-%100 çiftlik gübresi (12 t/ha), 4-%50 NPK + %50 vermikompost, 5- %50 NPK + %50 çiftlik gübresi, 6- %75 NPK + %25 vermikompost, 7- %75 NPK + %25 çiftlik gübresi ve 8- Kontrol] ele aldıkları çalışmada, maksimum bitki boyu ve birincil dal sayısını %100 NPK uygulamasında, ikincil dal sayısı, bitki başına şemsiye sayısı, şemsiyede şemsiyecek sayısı, şemsiyede tohum sayısı, 1000 tane ağırlığı ve tohum verimini %75 NPK + %25 vermikompost uygulamasında elde ettiklerini, %100 vermikompost ve %100 çiftlik gübresinin tek başlarına etkili olmadıklarını bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma yerinin genel tanımı ve bazı coğrafik özellikleri

Araştırmada tarla denemesi; Diyarbakır İli Eğil İlçesi Selman Köyünde çiftçi arazisinde 2021 yılında yürütülmüştür. Diyarbakır İl merkezinin kuzeyinde dağlık bir arazide kurulmuş olan Eğil ilçesinin yüzölçümü 450 km²'dir. Yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlı geçen karasal iklim hakim olup ilçenin denizden yüksekliği 825 m'dir. Kuzeyinde Dicle Nehri ve Dicle ilçesi, doğusunda Hani ve Hazo içeleri, batısında ise Ergani ilçesi yer alan ilçenin Diyarbakır merkezine uzaklığı 50 km'dir (Değirmenci Karataş ve ark., 2015).

Araştırmada, denemenin yürütüldüğü yetiştirme dönemine (Mart 2021-Haziran 2021) ait bazı iklim verileri incelendiğinde; adı geçen dönemde araştırma yılı sıcaklık ortalaması 18.0 °C, uzun yıllar sıcaklık ortalaması 16.9 °C olarak gerçekleşmiştir (Tablo 3.1). Denemenin yürütüldüğü dönemde gerçekleşen sıcaklık değerlerinin uzun yıllar ortalamasından daha yüksek olduğu görülmektedir. Araştırma yılında aynı dönemde nispi nem ortalaması % 40.9, uzun yıllar ortalaması ise % 54.9 olarak kaydedilmiştir. Kışniş bitkisinin ekim-hasat dönemini kapsayan aylarda toplam yağış miktarı (99.7 mm), aynı dönemin uzun yıllar yağış ortalamasına göre (220.4 mm) daha az, özellikle mayıs ve haziran aylarında bu azalmanın daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Tablo 3.1. Araştırma yerinin uzun yıllar (2014-2021) ve araştırma yılına ait bazı iklim verileri (Anonim, 2022)

Aylar	Ortalama sıcaklık (°C)		Nispi nem (%)		Toplam yağış (mm)	
	Uzun yıllar	2021	Uzun yıllar	2021	Uzun yıllar	2021
Mart	9,1	7,6	68,2	58,2	105,0	79,3
Nisan	13,4	14,8	63,5	51,0	61,5	14,6
Mayıs	19,2	22,6	54,4	29,9	43,6	3,9
Haziran	25,8	27,1	33,3	24,4	10,3	1,9
Toplam / Ortalama	16,9	18,0	54,9	40,9	220,4	99,7

3.1.2. Araştırma yerinin toprak özellikleri

Araştırmada, deneme kurulmadan önce 0-20 cm derinlikten alınan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 3.2'de verilmiştir. Araştırma toprakları killi-tınlı tekstürlü, tuzsuz, çok fazla kireçli, hafif alkalın karakterde olup; organik madde

düzeyi az, alınabilir fosfor (P) kapsamı az, alınabilir potasyum (K) miktarı ise çok az düzeydedir (Tablo 3.2).

Tablo 3.2. Araştırma alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (0-20 cm)*

Toprak özelliği	Birim	Değeri
Kil	%	34,50
Kum	%	31,00
Silt	%	34,50
pH		8,09
Organik madde	%	1,06
Kireç (CaCO ₃)	%	28,09
Elektriksel iletkenlik	%	0,03
Alınabilir fosfor	kg P ₂ O ₅ /da	4,3
Alınabilir potasyum	kg K ₂ O/da	11,9

*: Analizler, Martest Analiz Laboratuvarları'nda yapılmıştır.

3.1.3. Araştırmanın bitkisel materyali

Araştırmada bitki materyali olarak, Mardin ili Savur ilçesinde üretim yapan çiftçilerden temin edilen tohum kullanılmıştır.

3.2. Metot

3.2.1. Tarla deneme tekniği ve uygulanan tarımsal işlemler

Deneme alanı sonbaharda pulluk ile derin sürülmüş, ilkbaharda diskaro ve tırmık geçilmek suretiyle tarla ekime hazır hale getirilmiştir. Araştırmada tarla denemesi, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur.

Deneme Konuları;

1. Kontrol
2. Optimum NPK (%100)
3. Vermikompost (%100)
4. Vermikompost + N (Tavsiye edilen azotun %100)
5. Vermikompost + N (Tavsiye edilen azotun %75)
6. Vermikompost + N (Tavsiye edilen azotun %50)
7. Vermikompost + N (Tavsiye edilen azotun %25)

Vermikompost, deneme konularına uygun olarak dekara 200 kg hesabıyla ekimden bir ay önce toprağa uygulanarak karıştırılmıştır. Toprak analiz sonuçlarına göre vermikomposta ilaveten 4-7 nolu deneme konularına tavsiye edilen azot (%100, %75, %50, %25) azalan şekilde uygulanmıştır.

Parsellerde sıra arası 30 cm olup, her parselde 4 sıra halinde ekim planlanmıştır. Parsel boyu 3 m, parsel alanı $1.2 \text{ m} \times 3 = 3.6 \text{ m}^2$; parseller ve bloklar arasında 1 m mesafe bırakılmıştır. Toplam deneme alanı $14.4 \times 15 = 216 \text{ m}^2$ dir.

Ekimden önce, toprak analizleri (Tablo 3.2) dikkate alınarak kimyasal gübre parsellerine; dekara 9'ar kg saf P_2O_5 ve saf azot (N), 10 kg/da saf potasyum (K) verilmiş, ekim sırasında fosforun (triple süper fosfat, % 43-44 P_2O_5) ve potasyumun tamamı (potasyum sülfat, % 50 K_2O), azotun yarısı üre (% 46 N) formunda açılan sıralara uygulanmıştır. Azotun kalan yarısı ise sapa kalkma döneminde uygulanmıştır. Vermikompost kaynağı olarak Rivo katı solucan gübresi kullanılmıştır. Rivo solucan gübresi, % 45 organik madde, % 3 toplam azot, % 2 organik azot, % 1 fosfor içermekte olup C/N oranı 9.2'dir.

Ekim işlemi; 21 Mart 2021 tarihinde, 2 kg/da ekim normunda el ile gerçekleştirilmiştir. Çıkış işlemi 10 Nisan 2021 tarihinde tamamlanmıştır. Kişniş bitkisinin çıkışından vejetasyon döneminin sonuna kadar geçen süreç içerisinde yabancı ot mücadelesi el ile yapılmıştır. Bitkilerin sapa kalkma döneminde denemenden genel bir görünüm Şekil 3.1'de görülmektedir.



Şekil 3.1. Deneme alanından genel görünüm

Denemede Nisan ve Mayıs aylarında yeterli yağış düşmediği için sulama yapılmıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Deneme alanından sulama sonrası bir görünüm

Denemede 7 Mayıs 2023 tarihi çiçeklenme ve 23 Mayıs 2023 tarihi tohum bağlama dönemi olarak kaydedilmiştir (Şekil 3.3 ve 3.4).



Şekil 3.3. Deneme alanından çiçeklenme dönemine ait bir görünüm



Şekil 3.4. Deneme alanından tohum bağlama dönemine ait bir görünüm

Hasat, kişniş meyveleri sarımsı kahverengi olduğu dönemde (Şekil 3.5), 07.06.2021 tarihinde, parselin başından ve sonundan 0.5 m'lik kısım ile parsel kenarlarından birer sıra kenar tesiri olarak bırakılarak elle yapılmıştır. Hasadın yapılan bitkiler etiketlenip çuvallara konulmuş, daha sonra dövülerek harman işlemi yapılmıştır (Şekil 3.6 ve 3.7).



Şekil 3.5. Hasat dönemine ait bir görünüm



Şekil 3.6. Hasat edilmiş bitkilerin kurutulması aşamasına ait bir görünüm



Şekil 3.7. Harman sonrası deneme konularına göre kişniş tohumları

3.2.2. Araştırmada incelenen özellikler

3.2.2.1. Bitki boyu (cm)

Hasat öncesinde, her parselden rastgele belirlenen 10 bitkinin toprak seviyesi ile bitkinin en üst noktası arasındaki uzunluk bitki boyu olarak ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır.

3.2.2.2. Toplam Dal sayısı (adet/bitki)

Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin ana gövdeye doğrudan bağlanan dalları sayılarak ortalamaları alınmıştır.

3.2.2.3. İlk dal yüksekliği (cm)

Her parselden rastgele seçilen 10 bitkinin toprak yüzeyinden ilk dalın bulunduğu mesafe ölçülerek ortalamaları alınmıştır.

3.2.2.4. şemsiye sayısı (adet/bitki)

Her parselden rastgele seçilen 10 bitkinin şemsiyeleri sayılarak, ortalamaları alınmıştır.

3.2.2.5. Ana şemsiyede tohum sayısı (adet/şemsiye)

Her parselden rastgele seçilen 10 bitkinin ana şemsiyedeki tohum sayısı sayılarak ortalamaları alınmıştır.

3.2.2.6. Biyolojik verim (kg/da)

Her bir parseldeki kenar tesiri sıralar çıkartıldıktan sonra geriye kalan ortadaki iki sıradan tüm bitki aksamı tartılarak ve elde edilen değer dekara çevrilmiştir.

3.2.2.7. Tohum verimi (kg/da)

Her parselde orta iki sıradaki bitkiler hasat edildikten sonra, tohumlar bitkinin diğer kısımlarından ayrılarak tartılmış ve parsel meyve verimi değerleri kg/da olarak hesaplanmıştır.

3.2.2.8. Hasat indeksi (%)

Tohum veriminin biyolojik verime bölünmesi ve 100 ile çarpılmasıyla hesaplanmıştır.

3.2.2.9. Bin tane ağırlığı (g)

Her parselden alınan çalışma örneğinin saf tohumluk olarak ayrılan kısmından 4x100 adet tohum sayılarak, sayılan tohumlar 0.001 g duyarlı terazide tartılmıştır. Daha sonra bu dört tartımın ortalaması alınıp 10 ile çarpılarak gram cinsinden bin tane ağırlığı hesaplanmıştır.

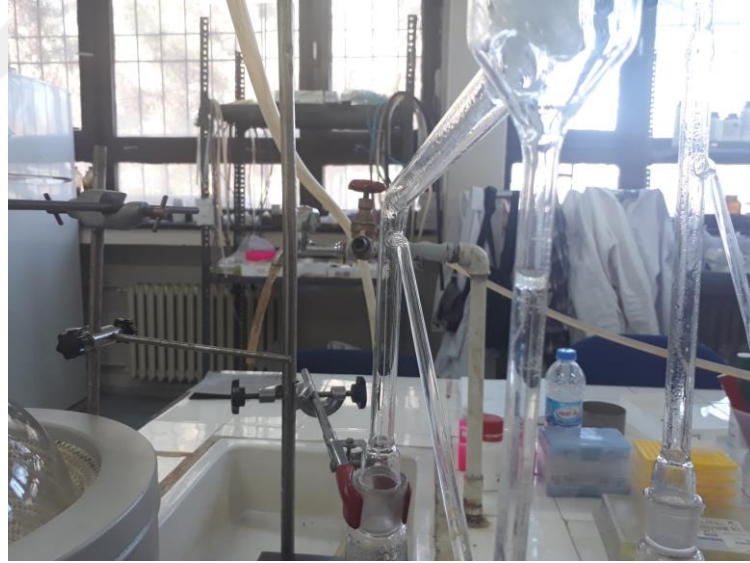
3.2.2.10. Uçucu yağ oranı (%)

Her bir parselden elde edilen tohumlardan 100 g öğütüldükten sonra Clavenger aparatı kullanılarak 3 saat süreyle 1 L su içerisinde distilasyona tabi tutulmuştur. Elde

edilen uçucu yağ oranları kuru madde üzerinden % cinsinden belirlenmiştir (Wichtl, 1971) (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Uçucu yağ analizi



Şekil 3.9. Uçucu yağ analizi sonucu elde edilen kişniş uçucu yağı

3.2.2.11. Uçucu yağ verimi (L/da)

Her parsele ilişkin elde edilen uçucu yağ oranları ile parsel tohum verimleri çarpılarak hesaplanmış, dekara uçucu yağ verimleri belirlenmiştir.

3.2.3. Verilerin değerlendirilmesi

Araştırmadan elde edilen veriler, tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş; F testi sonuçlarına göre gruplar arasındaki farklılıklar Tukey çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir (Açıkğöz ve Açıkğöz, 2001). Varyans analizi JUMP (Version 5.0) paket programından faydalanılarak yapılmıştır.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu

Kışniş bitkisine vermikompost ve kimyasal gübre uygulamaları sonucu belirlenen bitki boyu değerleri Tablo 4.1’de, bu değerlerle yapılan varyans analizi sonuçları ise Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.1. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre bitki boyu

Konular	Bitki boyu (cm)*
Kontrol	24,8 c
NPK	37,3 a
Vermikompost	28,8 bc
Vermikompost + N (%100)	34,1 ab
Vermikompost + N (%75)	31,5 ab
Vermikompost + N (%50)	30,1 bc
Vermikompost + N (%25)	29,8 bc
Ortalama	30,9
TUKEY _{0,05}	5,89

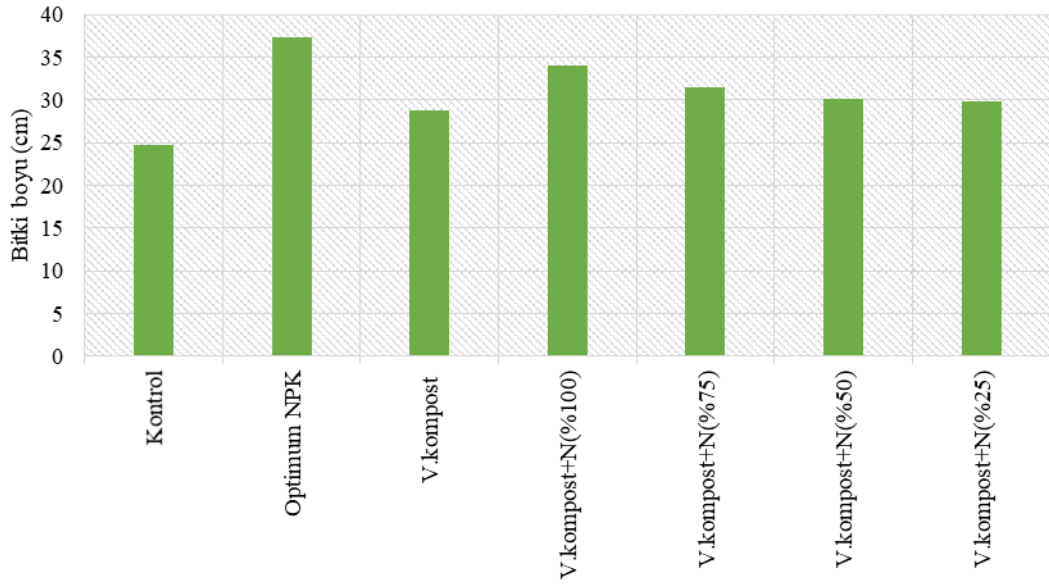
*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli değildir.

Tablo 4.2. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	2,474	0,389
Uygulamalar	6	62,749	9,866**
Hata	18	6,360	
Genel	27		
Varyasyon katsayısı (%)	8,16		

** : $p < 0.01$ hata sınırları içerisinde önemlidir.

Tablo 4.2’nin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere, bitki boyu bakımından uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan çok önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur. Araştırma sonucuna göre, en yüksek bitki boyu optimum NPK uygulanan parsellerde (37.3 cm) belirlenmiştir. Ancak optimum NPK konusu ile vermikompost+N (%100) ve vermikompost+N (%75) uygulamaları arasında istatistiki olarak farklılık bulunmamaktadır. En düşük bitki boyu ise 24.8 cm ile kontrol konusunda belirlenmiştir (Tablo 4.1 ve Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Kişniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre bitki boyu

Kişniş bitkisinde farklı iklim ve toprak koşullarında vermikompost ve kimyasal gübre ile yapılan çalışmalarda, araştırmamız bulgularında olduğu gibi bitki boyu yönünden uygulamalar arasında anlamlı farklılıkların olduğu ve en yüksek bitki boyunun kimyasal gübre uygulamalarından ve kimyasal gübre ile vermikompostun beraber uygulamalarından elde edildiği belirtilmiştir (Dinani ve ark., 2014; Godara ve ark., 2014; Kheemraj ve ark., 2022). Kimyasal gübre ve vermikompost uygulamaları ile kişniş bitkisinde belirlenen bitki boyu değerlerinin, Singh (2012) ve Godara ve ark. (2012)'nin bildirdiği bitki boyu değerlerinden daha düşük olduğu görülmektedir. Kişniş bitkisinde bitki boyu 28 cm olan araştırmalar olduğu gibi 1m'ye ulaştığını bildiren çalışmalarda mevcuttur (Kaplan ve Coşge Şenkal, 2021). Bitki boyu farklılığının genotipten, iklim faktörlerinden, araştırmalarda kullanılan kimyasal gübre ve vermikompostun içeriklerinin ve ekim zamanlarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca, Telci ve ark. (2006) büyük meyveli ve erkenci çeşitlerin kısa boylu, küçük meyveli ve geçici genotiplerin daha uzun boylu olduğunu bildirmişlerdir. Nitekim bu çalışmada kullanılan Mardin popülasyonu büyük meyveli ve erkenci bir genotiptir.

4.2. Toplam Dal Sayısı

Kişniş bitkisine vermikompost ve kimyasal gübre uygulamaları sonucu belirlenen bitki boyu değerleri Tablo 4.3'te, bu değerlerle yapılan varyans analizi

sonuçları ise Tablo 4.4'te sunulmuştur. Toplam dal sayısı yönünden uygulamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Kışniş bitkisinde toplam dal sayısı 3.65-4.78 adet/bitki arasında değişim göstermiştir (Tablo 4.3, Şekil 4.2).

Kimyasal ve organik gübre uygulamalarına göre, Batı Bengal'de birincil dal sayısını 6.75 adet/bitki (Pariari ve ark., 2007), Hindistan'ın Madhya Pradesh eyaleti'nde 5.3-7.6 adet/bitki (Jhariya ve Jain, 2017), Hindistan'ın başka bir eyaletinde ise 2.70 adet/bitki (Kheemraj ve ark., 2022) arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Dal sayısı, tohum verimi ile doğrudan ilişkili bir özellik olup genotipe göre değişmekle beraber, aynı genotip farklı ekolojilerde farklı sonuçlar vermektedir (Kaplan ve Coşge Şenkal, 2021).

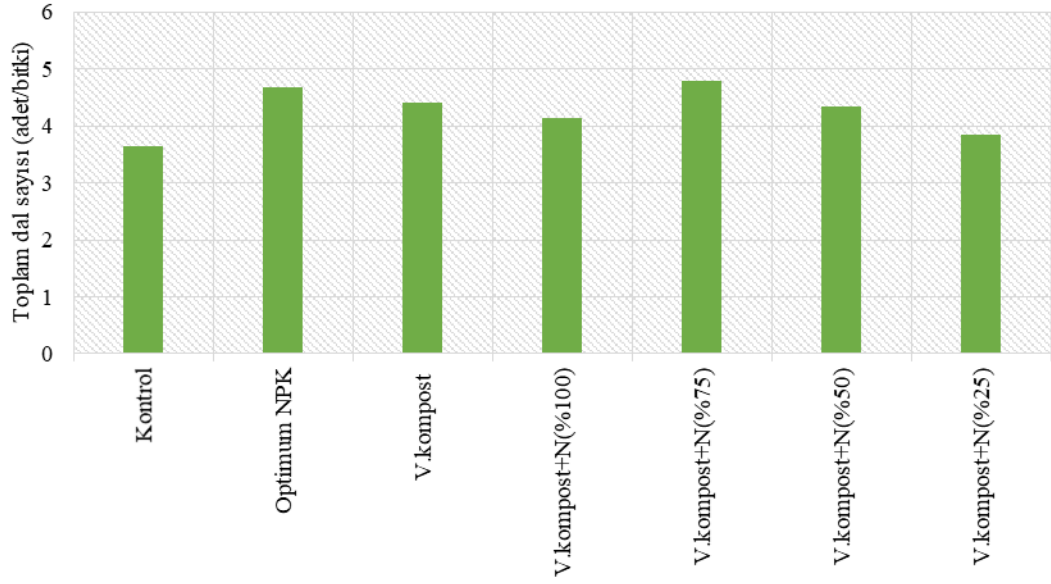
Tablo 4.3. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre toplam dal sayısı

Uygulamalar	Toplam dal sayısı (adet/bitki)*
Kontrol	3,65
NPK	4,68
Vermikompost	4,40
Vermikompost + N (%100)	4,13
Vermikompost + N (%75)	4,78
Vermikompost + N (%50)	4,35
Vermikompost + N (%25)	3,85
Ortalama	4,26

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli değildir.

Tablo 4.4. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre toplam dal sayısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	0,521	1,152
Uygulamalar	6	0,682	1,508
Hata	18	0,452	
Genel	27		
Varyasyon katsayısı (%)	3,52		



Şekil 4.2. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre toplam dal sayısı

4.3. İlk Dal Yüksekliği

Kimyasal gübre ve vermikompost uygulamalarının kışniş bitkisinin ilk dal yüksekliği ortalama değerleri Tablo 4.5'te, ilk dal yüksekliğine ilişkin varyans analiz sonuçları ise Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.5. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre ilk dal yüksekliği

Uygulamalar	İlk dal yüksekliği (cm)*
Kontrol	4,00 b
NPK	6,63 ab
Vermikompost	10,10 a
Vermikompost + N (%100)	7,58 ab
Vermikompost + N (%75)	6,48 ab
Vermikompost + N (%50)	5,30 b
Vermikompost + N (%25)	5,33 b
Ortalama	6,49
TUKEY _{0.05}	3,87

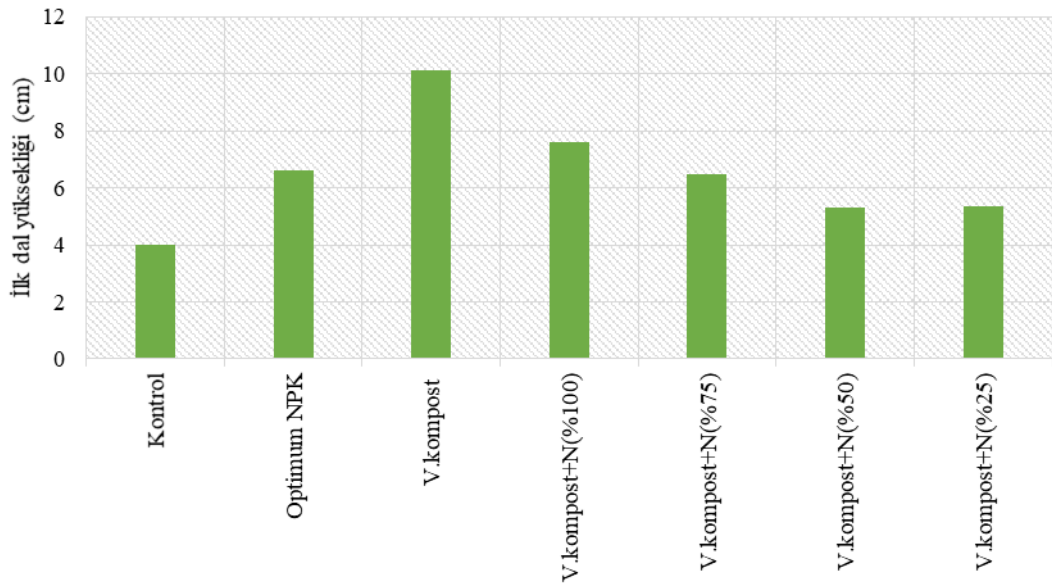
*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli değildir.

Tablo 4.6. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre ilk dal yüksekliğine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	2,347	0,854
Uygulamalar	6	15,467	5,632**
Hata	18	2,746	
Genel	27		
Varyasyon katsayısı (%)	2,55		

** : p<0.01 hata sınırları içerisinde önemlidir.

İlk dal yüksekliği yönünden uygulamalar arasında istatistiki olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli farklılık belirlenmiştir (Tablo 4.6). En düşük ilk dal yüksekliği kontrol (4.00 cm), vermikompost+N (%50) (5.30 cm) ve vermikompost+N (%25) (5.33 cm) konularında tespit edilmiştir. En yüksek ilk dal yüksekliği 10.10 cm ile vermikompostun tek başına uygulandığı konuda belirlenmiştir. Ancak, bu konu ile NPK, vermikompost+N (%100) ve vermikompost+N (%75) konuları arasında istatistiki olarak farklılık bulunmamaktadır (Tablo 4.5 ve Şekil 4.3). Arslan ve Gürbüz kişniş çeşitleri ile yaptıkları çalışmalarda ilk dal yüksekliğini; Erdoğan ve Esenal (2021), Tekirdağ koşullarında 7.30-10.60 cm, Kaplan ve Coşge Şenkal (2021), Yozgat ekolojik koşullarında 22.43-30.10 cm, Özbek ve Beyzi (2021), Kayseri koşullarında 33.0-36.6 cm arasında, Gül ve Öztürk (2021) ise Bayburt koşullarında küçük taneli Kudret K çeşiti ile yürüttükleri çalışmada, 5.9-10.7 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen değerler, Erdoğan ve Esenal (2018) ve Gül ve Öztürk (2021)'ün bildirdikleri en düşük ilk dal yüksekliği değerlerine yakın, diğer çalışmalardan elde edilen değerlerin oldukça altında olduğu görülmektedir. Bu durum çalışmalarda kullanılan genotiplerin ve ekim zamanlarının, özellikle kullanılan gübre cins ve miktarlarının farklı olmasından kaynaklandığı tahmin edilmektedir.



Şekil 4.3. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre ilk dal yüksekliği

4.4. Şemsiye Sayısı

Araştırmada kimyasal ve vermikompost uygulamaları sonucu kişniş bitkisinde tespit edilen şemsiye sayısı ortalamaları Tablo 4.7’de, bu değerlerle yapılan varyans analizi sonuçları ise Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.7. Kişniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre şemsiye sayısı

Uygulamalar	Şemsiye sayısı (adet/bitki)*
Kontrol	4,05 c
NPK	8,83 a
Vermikompost	4,83 bc
Vermikompost + N (%100)	5,80 b
Vermikompost + N (%75)	6,30 b
Vermikompost + N (%50)	5,90 b
Vermikompost + N (%25)	5,73 b
Ortalama	5,92
TUKEY _{0,05}	1,51

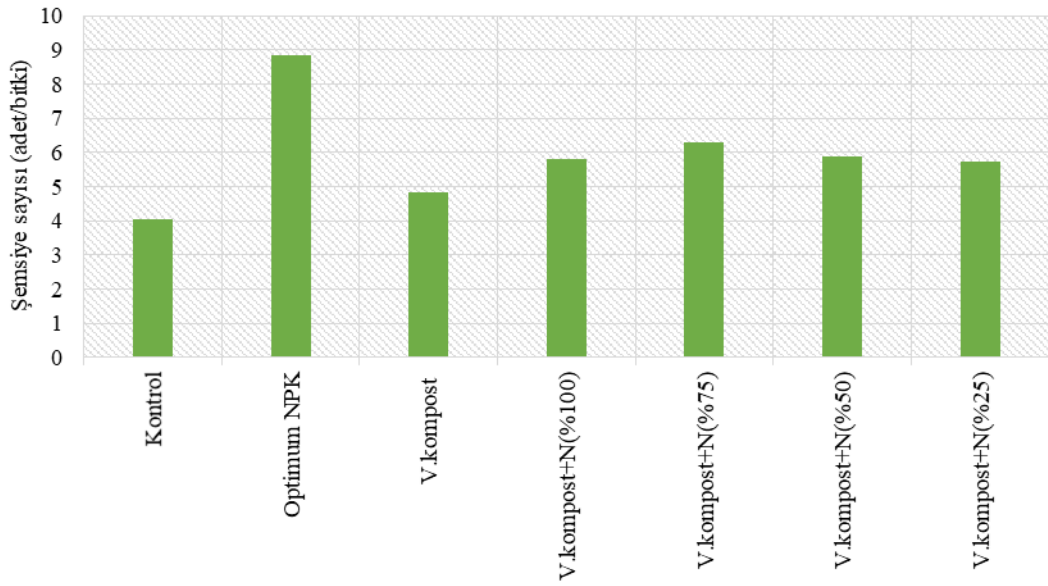
*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli değildir.

Tablo 4.8. Kişniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre şemsiye sayısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	0,329	0,792
Uygulamalar	6	8,888	21,416**
Hata	18	0,415	
Genel	27		
Varyasyon katsayısı (%)	10,89		

** : $p < 0.01$ hata sınırları içerisinde önemlidir.

Şemsiye sayısı yönünden gübre uygulamaları arasında istatistiki olarak çok önemli ($p < 0.01$) farklılıklar belirlenmiştir (Tablo 4.8). En yüksek şemsiye sayısı NPK (8.83 adet/bitki) uygulanan bitkilerde, en düşük ise kontrol konosunda (4.05 adet/bitki) belirlenmiştir. Vermikompost ve kimyasal gübrenin farklı oranlarda karışımından oluşan uygulama konuları arasında istatistiki olarak farklılık bulunmamaktadır (Tablo 4.7 ve Şekil 4.4). Hindistan koşullarında Jhariya ve Jain (2016) farklı gübre kombinasyonları ile yürüttükleri çalışmada kişnişte şemsiye sayısını 5.3-7.6 adet/bitki, Özyazıcı (2021), 5.40-6.27 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Hindistan’da yürütülen başka çalışmalarda vermikompost+N (%75) uygulamasında en yüksek şemsiye sayısını belirlediklerini ifade etmişlerdir (Suma ve ark., 2018; Kheemraj ve ark., 2022). Bu araştırmada belirlenen şemsiye sayısı değerleri kontrol ve vermikompost+N (%75) konusu hariç Jhariya ve Jain (2016) bildirdiği sınırlar içerisinde ve Özyazıcı (2021)’nın bildirdiği üst sınırın ise üstünde yer almaktadır.



Şekil 4.4. Kişniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre şemsiye sayısı

4.5. Ana Şemsiyede Tohum Sayısı

Vermikompost ve kimyasal gübre uygulamaları sonucunda kişniş bitkisinde tespit edilen ana şemsiyede tohum sayısına ait ortalama değerler Tablo 4.9’da, ana şemsiyede tohum sayısına ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 4.10’da verilmiştir.

Tablo 4.10’un incelenmesinden de anlaşılabacağı üzere, ana şemsiyede tohum sayısı bakımından gübre uygulamaları arasındaki farklılık istatistiki açıdan çok önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur. En düşük ana şemsiyede tohum sayısı kontrol (18.03 adet/şemsiye) konusunda belirlenmiştir. En yüksek ana şemsiyede tohum sayısı vermikompost+N (%75) konusunda belirlenmekle birlikte, vermikompostun tek başına ve tavsiye edilen azotun tamamının birlikte uygulandığı deneme konuları arasında istatistiki olarak farklılık bulunmamaktadır (Tablo 4.9 ve Şekil 4.5). Şemsiyede tohum sayısının Godara ve ark. (2014)’ı 5.54-8.48 adet arasında, Özyazıcı (2021) ise 32.47-41.53 adet arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmamız bulgularında elde edilen ana şemsiyede tohum sayısı değerleri Godara ve ark. (2014)’nın bildirdiği değerlerin üstünde, kontrol konusu hariç tutulduğunda Özyazıcı (2021)’nin bildirdiği değerler arasında yer almaktadır. Bu farklılık araştırmalarda kullanılan genotiplerin, iklim ve toprak koşullarının farklı olmasından kaynaklanmış olabileceği gibi ekim zamanlarının (kışlık ekim, yazlık ekim) farklı olması ile de açıklanabilir. Kışlık ekimlerde vejetasyon süresinin uzun olmasından dolayı uygulanan organik kaynaklı gübreler toprakta inkübe olmakta ve bitki bu gübrelerden daha iyi istifade edebilmektedir.

Tablo 4.9. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre ana şemsiyede tohum sayısı

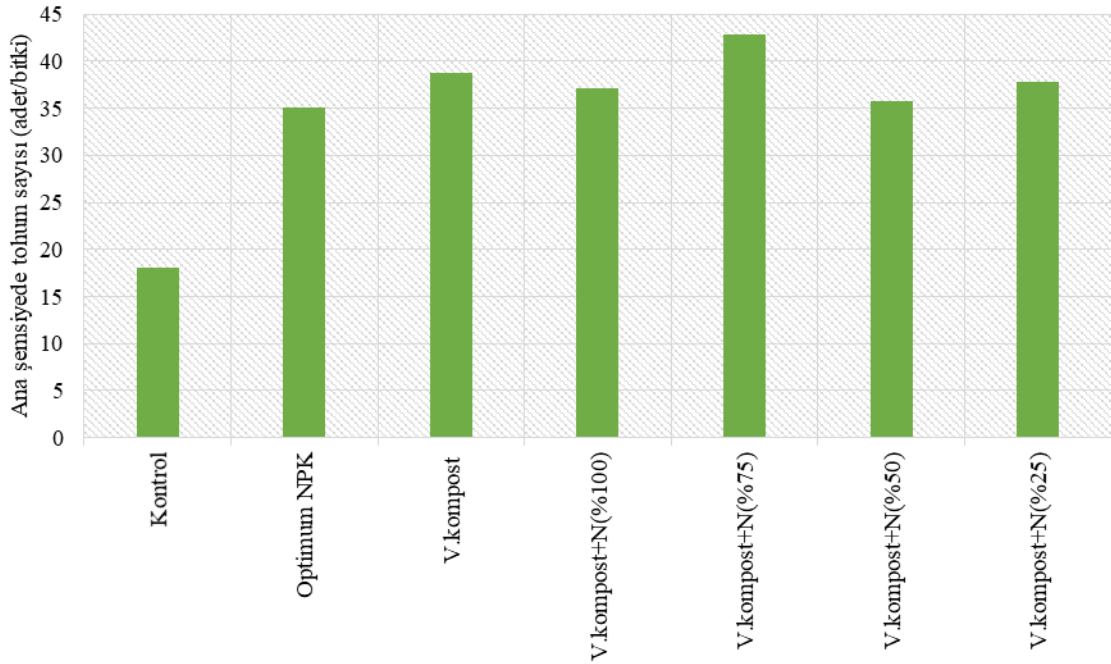
Uygulamalar	Ana şemsiyede tohum sayısı (adet/şemsiye)*
Kontrol	18,03 c
NPK	35,15 b
Vermikompost	38,72 ab
Vermikompost + N (%100)	38,60 ab
Vermikompost + N (%75)	42,78 a
Vermikompost + N (%50)	35,83 b
Vermikompost + N (%25)	36,38 b
Ortalama	35,07
TUKEY _{0.05}	6,14

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli değildir.

Tablo 4.10. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre ana şemsiyede tohum sayısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	5,778	0,836
Uygulamalar	6	251,998	36,468**
Hata	18	6,910	
Genel	27		
Varyasyon katsayısı (%)	7,50		

** : p<0.01 hata sınırları içerisinde önemlidir.



Şekil 4.5. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre ana şemsiyede tohum sayısı

4.6. Biyolojik Verim

Vermikompost ve kimyasal gübrelerin tek başına ve birlikte uygulamaları sonucu elde edilen biyolojik verime ortalama değerler Tablo 4.11’de, biyolojik verime ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 4.12’de verilmiştir.

Araştırmada biyolojik verim değerleri bakımından gübre uygulamaları arasındaki bu farklılık istatistiki açıdan önemli ($p<0.01$) bulunmuştur (Tablo 4.12). Biyolojik verim bakımından en düşük değer 148.75 kg/da ile kontrol konusunda yani hiç gübre uygulaması yapılmayan parsellerde belirlenmiştir. Kontrol konusu dışındaki diğer gübre uygulamaları arasında biyolojik verim bakımından istatistiki olarak farklılık bulunmamaktadır. Diğer bir ifade ile vermikompost ve kimyasal gübrenin yalnız ve birlikte etkileri kışniş bitkisinin biyolojik veriminde aynı etkiyi göstermişlerdir. Singh (2012), Bangalor’da biyolojik verimi 161.0-282.0 kg/da, Özyazıcı (2021), Siirt koşullarında kışlık olarak yürüttüğü çalışmada 411.83-687.90 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen biyolojik verim değerleri Singh (2012)’nin bildirdiği değerlerin arasında yer almaktadır. Özyazıcı (2021)’nin bildirdiği değerlerin oldukça altında kalmaktadır. Bu farklılık ekim zamanlarının farklı olmasından kaynaklandığı gibi araştırmalarda kullanılan organik gübrelerin farklı olmasından da kaynaklanmış olması muhtemeldir. Nitekim Kaplan ve Coşge Şenkal (2021)’da ekim zamanının biyolojik verimi etkileyen önemli faktör olduğunu, kışlık ekimlerde yazlık ekimlerden daha yüksek biyolojik verim alındığını, vejetasyon süresinin kısaltılmasının biyolojik verimde azalmaya neden olduğunu rapor etmişlerdir. Yapılan çalışmalarda, biyolojik verimin 25.1-1094.6 kg/da arasında değiştiği bildirilmiştir (Gök, 2011; Darzi ve ark., 2012b; Rezakhani ve ark., 2017; Kassu ve ark., 2018; Özbek ve Beyzi, 2021).

Tablo 4.11. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre biyolojik verim

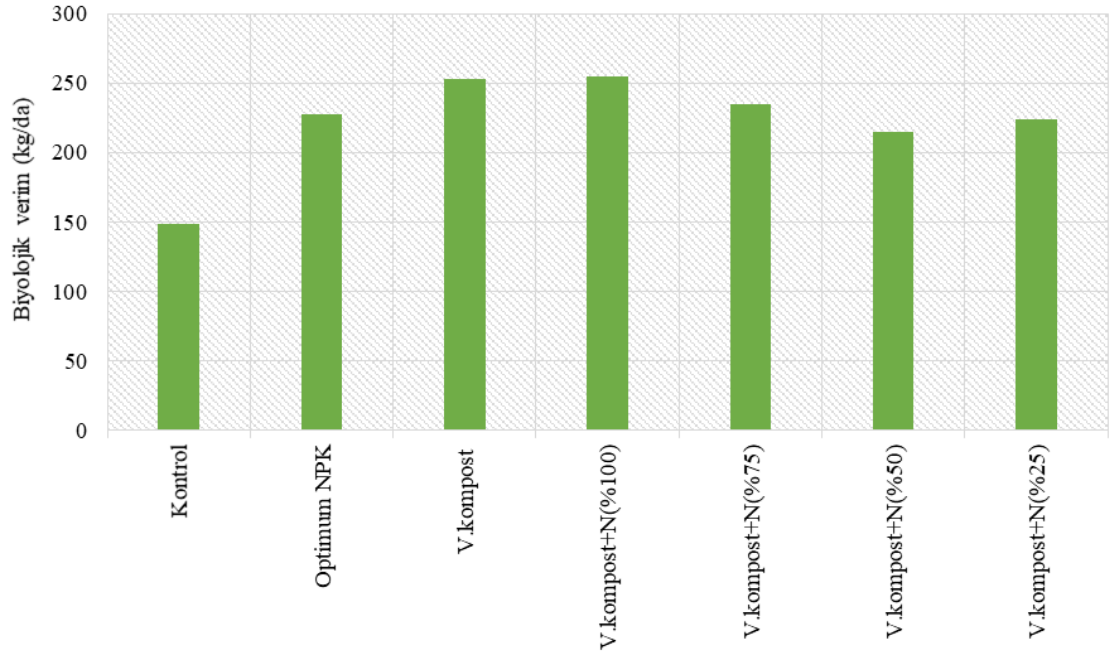
Uygulamalar	Biyolojik verim (kg/da)*
Kontrol	148,75 b
NPK	227,50 a
Vermikompost	252,50 a
Vermikompost + N (%100)	255,00 a
Vermikompost + N (%75)	235,00 a
Vermikompost + N (%50)	215,00 ab
Vermikompost + N (%25)	223,75 ab
Ortalama	222,50
TUKEY _{0.05}	14,94

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli değildir.

Tablo 4.12. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre biyolojik verime ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	139,285	0,126
Uygulamalar	6	5089,58	4,611**
Hata	18	1103,87	
Genel	27		
Varyasyon katsayısı (%)	7,50		

** : $p < 0.01$ hata sınırları içerisinde önemlidir.



Şekil 4.6. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre biyolojik verim

4.7. Tohum Verimi

Vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarının kışniş bitkisinin tohum verimi değerleri Tablo 4.13'te, bu değerlerle yapılan varyans analiz sonuçları ise Tablo 4.14'te verilmiştir. Uygulamalar arasındaki bu farklılık istatistiki açıdan $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 4.14; Şekil 4.7).

Tablo 4.13. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre tohum verimi

Uygulamalar	Tohum verimi (kg/da)*
Kontrol	58,5 c
NPK	122,5 ab
Vermikompost	75,50 c
Vermikompost + N (%100)	141,3 a
Vermikompost + N (%75)	120,5 ab
Vermikompost + N (%50)	91,0 bc
Vermikompost + N (%25)	77,8 c
Ortalama	98,1
TUKEY _{0.05}	32,6

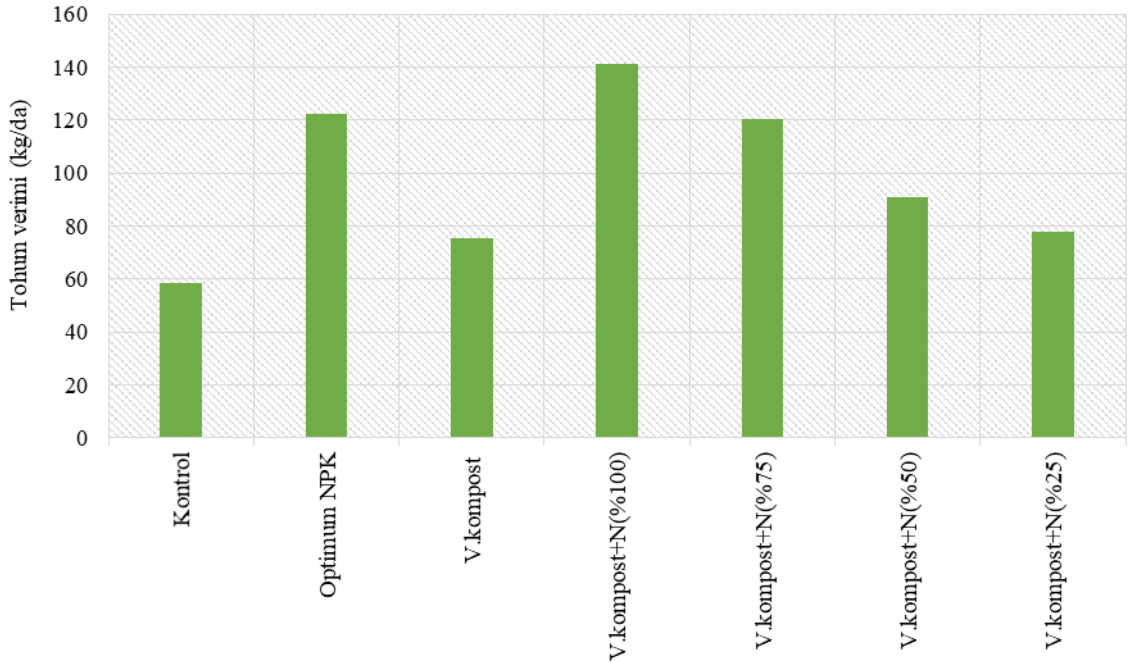
*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli değildir.

Tablo 4.14. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre tohum verimine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	184,476	0,949
Uygulamalar	6	3668,321	18,876**
Hata	18	194,340	
Genel	27		
Varyasyon katsayısı (%)	14,21		

** : $p < 0.01$ hata sınırları içerisinde önemlidir.

Kışniş bitkisinin tıbbi ve baharat olarak kullanılan kısmı tohumları olduğu için tohum verimi önemli bir özelliktir (Kaya ve ark., 2000; Gök, 2011; Gücük, 2014). Tohum veriminde, iklim ve toprak şartları etkili olduğu gibi genetik yapı, ekim zamanlarına vb. kültürel uygulamalara göre de değişiklik göstermektedir (Tonçer ve Tansı, 1997; Tonçer ve ark., 1998; Moosavi, 2012; Gökdoğan ve Telci, 2018; Kassa ve ark., 2018). Bu çalışmada, en yüksek tohum verimi, vermikompost+N (%100) uygulamasında (141.3 adet) elde edilmiştir. Ancak, NPK ve vermikompost+N (%75) konuları ile aralarında istatistiki olarak farklılık bulunmamaktadır. En düşük tohum verimi ise kontrol, vermikompostun yalnız uygulaması ile vermikompost+N (%25) uygulamasında tespit edilmiştir.



Şekil 4.7. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre tohum verimi

Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübrenin birlikte uygulandığı çalışmalarda tohum veriminin 47.9-355.6 kg/da arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir (Taleshi ve ark., 2011; Singh, 2012; Özyazıcı, 2021). Araştırmamızda belirlenen tohum veriminin

literatürde belirtilen sınırlar içerisinde olduğu görülmüştür. Farklı bitkilerde ve farklı ekolojik koşullarda yürütülen çalışmalarda da vermikompost ve kimyasal gübrenin beraber uygulanmasıyla tohum veriminin arttığı rapor edilmiştir (Hanemte ve ark., 2013; Dinani ve ark., 2014; Yosefi ve Sadeghi, 2014; Dastmozd ve ark., 2015; Shivran ve Jat, 2015; Jhariya ve Jain, 2016; Sanwal ve ark., 2017; Hadis ve ark., 2018). Ayrıca Kheemraj ve ark. (2022)'de kişnişte yürüttüğü çalışmada, vermikompostun tek başına verim ve verim bileşenleri için yeterli olmadığını ifade etmişlerdir.

4.8. Hasat İndeksi

Vermikompost ve kimyasal gübrenin yalnız ve birlikte uygulanması sonucu tespit edilen hasat indeksine ait ortalama değerler Tablo 4.15'te, hasat indeksine ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 4.16'da verilmiştir. Araştırmada, en düşük hasat indeksi vermikompostun tek başına ve vermikompost+N (%25) uygulamalarında (sırasıyla % 30.00 ve % 35.35) belirlenmiştir. En yüksek hasat indeksi ise NPK ve vermikompost+N (% 100) uygulamalarında belirlenmesine rağmen, vermikompostun tavsiye edilen azotun % 75 ve % 50 oranında uygulanmaları ile aralarında istatistiki olarak farklılık bulunmamaktadır (Tablo 4.15 ve Şekil 4.8). Hasat indeksi yönünden yönünden uygulamalar arasındaki bu farklılık istatistiki açıdan çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur (Tablo 4.16).

Tablo 4.15. Kişniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre hasat indeksi

Uygulamalar	Hasat indeksi (%)*
Kontrol	38,26 bc
NPK	54,22 a
Vermikompost	30,00 c
Vermikompost + N (%100)	55,42 a
Vermikompost + N (%75)	51,18 ab
Vermikompost + N (%50)	42,53 abc
Vermikompost + N (%25)	35,35 c
Ortalama	43,85
TUKEY _{0.05}	14,76

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli değildir.

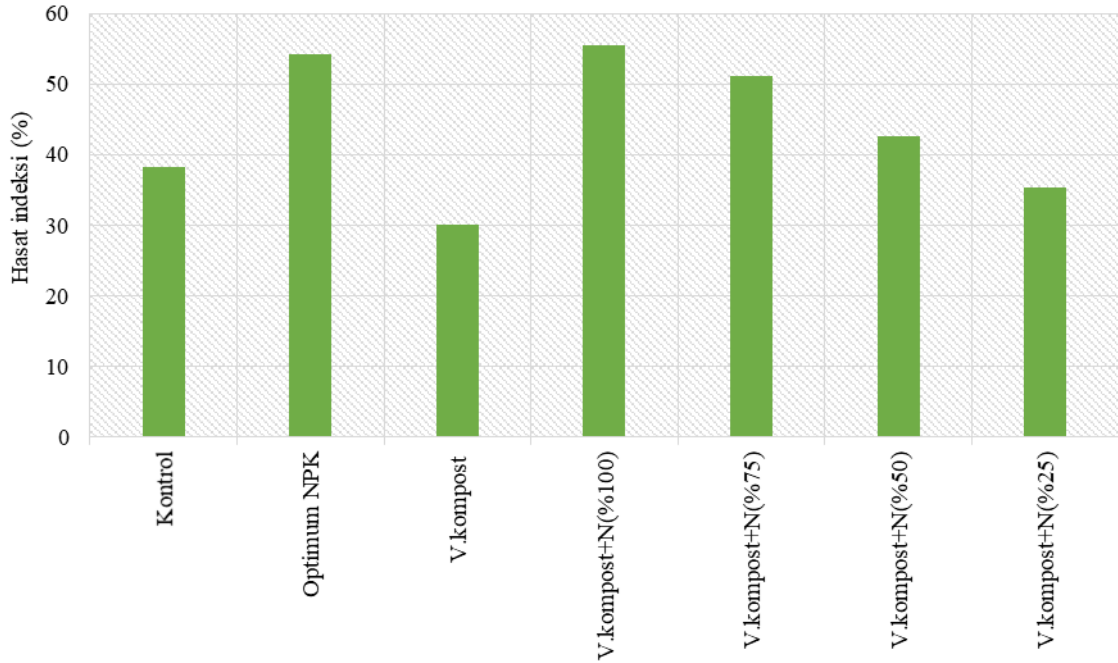
Tablo 4.16. Kişniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre hasat indeksine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	43,478	1,156
Uygulamalar	6	394,581	10,491**
Hata	18	37,610	
Genel	27		
Varyasyon katsayısı (%)	13,99		

** : $p<0.01$ hata sınırları içerisinde önemlidir.

Tohum verimi ile yakın ilişkisi olduğu bilinen hasat indeksinin düşük veya yüksek olmasında iklim faktörleri rol oynayabileceği gibi ekim zamanı, ekim sıklığı, gübre cins ve miktarı, sulama sayısında çok önemli bir etkiye sahip olduğu gözardı edilmemelidir.

Moslemi ve ark. (2012), İran’da, Bartwall ve ark. (2022) Hindistan’da yürüttükleri çalışmalarda, vermikompostun hasat indeksi üzerine etkisinin düşük olduğunu ifade etmişlerdir. Farklı ekolojilerde ve farklı organik gübre kaynakları ile yürütülen araştırmalarda hasat indeksinin % 22.23-41.13 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir (Özyazıcı, 2021; Bartwall ve ark., 2022).



Şekil 4.8. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre hasat indeksi

4.9. Bin Tane Ağırlığı

Araştırmada ele alınan gübre uygulamaları sonucu kışniş bitkisinde elde edilen ortalama bin tane ağırlığı değerleri Tablo 4.17’de, bu değerlerle yapılan varyans analiz sonuçları ise Tablo 4.18’de verilmiştir. Bin tane ağırlığı 8.50-11.50 g arasında değişim göstermiştir (Tablo 4.17 ve Şekil 4.9). Vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarının bin tane ağırlığı üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.18). İstatistiki olarak önemsiz bulunmasına rağmen kimyasal gübrenin tek

başına ve vermikompost ile birlikte uygulamaları kontrol yani hiç gübre uygulanmayan deneme konusuna göre bin tane ağırlığında artış meydana getirmiştir.

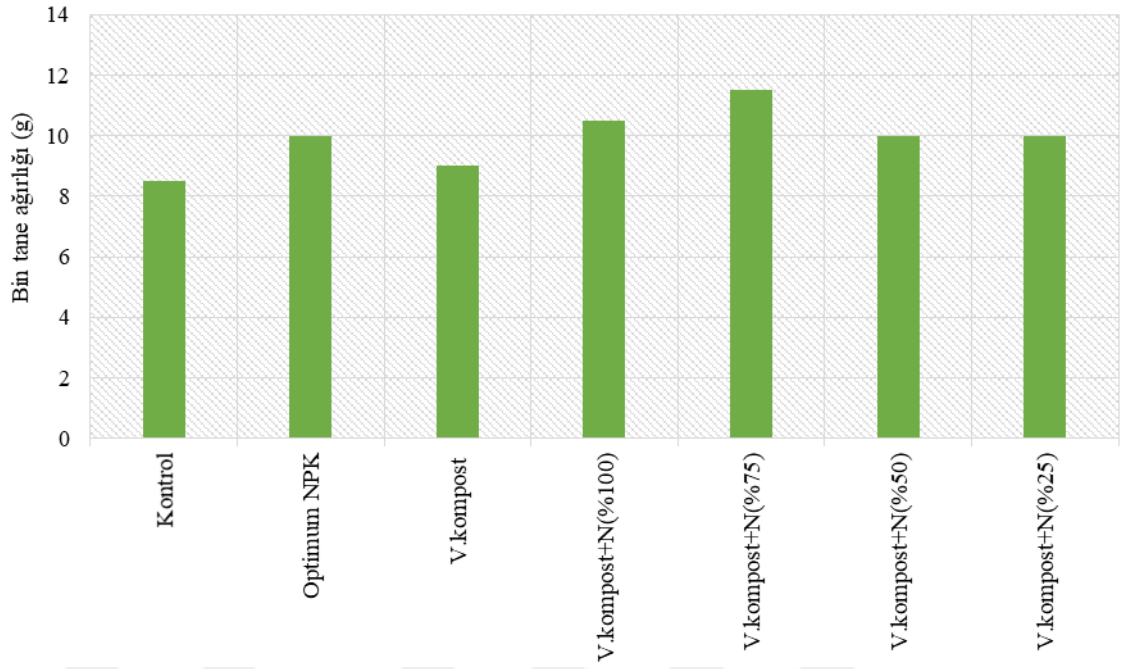
Bu çalışmada kullanılan Mardin genotipinin bin tane ağırlığını; Kaya ve ark. (2000), Tokat koşullarında 9.35 g, Özel ve ark. (2009), Şanlıurfa koşullarında 9.92 g, Altun (2020), Diyarbakır koşullarında 10.95 g, Özyazıcı (2020), Siirt koşullarında 10.24 g, Ermiş (2021), Aydın ekolojik koşullarında 10.91 g olarak tespit etmişlerdir. Bu araştırmada, belirlenen bin tane ağırlığı değerleri, kontrol ve vermikompostun tek başına uygulaması hariç araştırmacıların bildirdiği değerler ile uyum içerisindedir.

Tablo 4.17. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre bin tane ağırlığı

Uygulamalar	Bin tane ağırlığı (g)
Kontrol	8,50
NPK	10,00
Vermikompost	9,00
Vermikompost + N (%100)	10,50
Vermikompost + N (%75)	11,50
Vermikompost + N (%50)	10,00
Vermikompost + N (%25)	10,00
Ortalama	9,93

Tablo 4.18. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre bin tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	0,523	0,139
Uygulamalar	6	3,809	1,017
Hata	18	3,746	
Genel	27		
Varyasyon katsayısı (%)	13,99		



Şekil 4.9. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre bin tane ağırlığı

4.10. Uçucu Yağ Oranı

Vermikompost ve kimyasal gübre uygulamaları sonucu elde edilen uçucu yağ oranına ait ortalama değerler Tablo 4.19’da, uçucu yağ oranına ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 4.20’de verilmiştir.

Tablo 4.19. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre uçucu yağ oranı

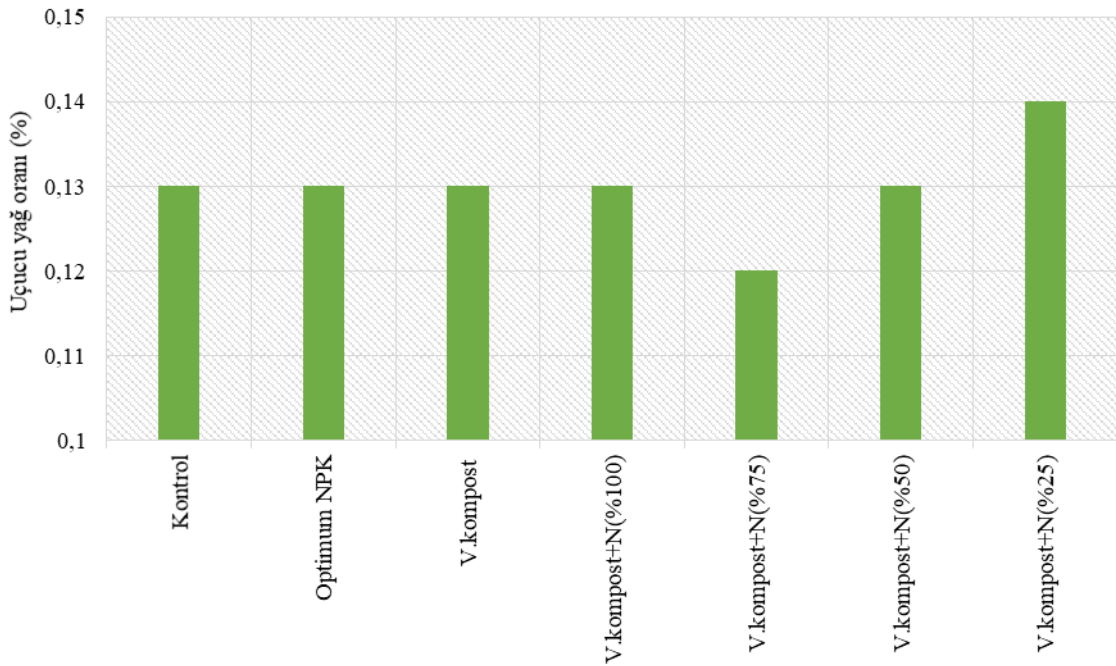
Uygulamalar	Uçucu yağ oranı (%)
Kontrol	0,13
NPK	0,13
Vermikompost	0,13
Vermikompost + N (%100)	0,13
Vermikompost + N (%75)	0,12
Vermikompost + N (%50)	0,13
Vermikompost + N (%25)	0,14
Ortalama	0,13

Tablo 4.20. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre uçucu yağ oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	0,0001	0,333
Uygulamalar	6	0,0002	0,667
Hata	18	0,0003	
Genel	27		
Varyasyon katsayısı (%)	3,57		

Araştırmada uçucu yağ oranı % 0.12 ile % 0.13 arasında değişim göstermiştir (Tablo 4.19 ve Şekil 4.10). Uçucu yağ oranı yönünden gübre uygulamaları arasında istatistiki açıdan önemli farklılık bulunmamıştır (Tablo 4.20).

Uçucu yağ oranı üzerinde çeşit ve ekolojik koşullar etkili olmakla birlikte, sıcaklık ve ışıklanma durumuna görede uçucu yağ içeriği değişiklik göstermektedir (Coşge Şenkal, 2020). Özyazıcı (2021), Siirt ekolojik koşullarında Mardin kişniş genotipi ile, Kan (2007), Konya şartlarında Burdur kişniş genotipi yürüttüğü çalışmada organik ve inorganik gübrelemenin kişniş bitkisinde uçucu yağ oranı üzerine etkisinin önemli olmadığını rapor etmişlerdir. Buna karşılık Pariari ve ark. (2007) kişniş'te, Dinç (2014) *Satureja hortensis*'te ve Shivran ve Jat (2015) ise rezene'de vermikompostun yalnız ve kimyasal gübre ile birlikte uygulamasının uçucu yağ oranını arttırdığını ifade etmişlerdir.



Şekil 4.10. Kişniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre uçucu yağ oranı

4.11. Uçucu Yağ Verimi

Vermikompost ve kimyasal gübre uygulamaları sonucu elde edilen uçucu yağ verimine ait ortalama değerler Tablo 4.21'te, uçucu yağ verimine ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 4.22'de verilmiştir. Araştırmada en düşük uçucu yağ verimi 0.074 L/da ile kontrol konusunda belirlenmiştir. En yüksek uçucu yağ verimi 0.188 L/da ile vermikompost+N (%100) uygulamasında elde edilmekle birlikte NPK (0.145 L/da) ve

vermikompost+N (%75) (14.49 L/da) uygulamaları arasında istatistiki olarak farklılık bulunmamıştır. (Tablo 4.21 ve Şekil 4.12). Uçucu yağ verimi ortalama 0.125 L/da olarak gerçekleşmiştir. Gübre uygulamaları arasındaki bu farklılık istatistiki açıdan $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 4.22).

Tohum verimi ile uçucu yağ oranının çarpımı sonucu elde edilen uçucu yağ verimi ile ilgili diğer araştırmalar incelendiğinde; biberiye bitkisinde yürütülen çalışmalarda, uçucu yağ veriminin bu çalışmada olduğu gibi vermikompost ve kimyasal gübrenin birlikte uygulanmasıyla arttığını bildirmişlerdir (Singh ve Guleria, 2013; Singh ve Wasnik, 2013; Shivran ve Jat, 2015). Mardin genotipinde uçucu yağ veriminin Gültekin (2018), Siirt koşullarında 0.30-0.90 L/da, yine aynı ekolojik koşullarda Özyazıcı (2021), 0.30-0.60 L/da arasında değişim gösterdiğini ifade eder iken, Ermiş (2021) Aydın koşullarında 0.34 L/da olarak rapor etmiştir. Araştırmamızdan elde edilen uçucu yağ verimi değerleri yukarıda literatürlerde verilen uçucu yağ verimi değerlerinin altında yer almaktadır. Bu farklılık aynı genotipin farklı ekim zamanlarında yetiştirilmesinden ve kültürel uygulamaların farklılığından kaynaklandığı söylenebilir.

Tablo 4.21. Kişniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre uçucu yağ verimi

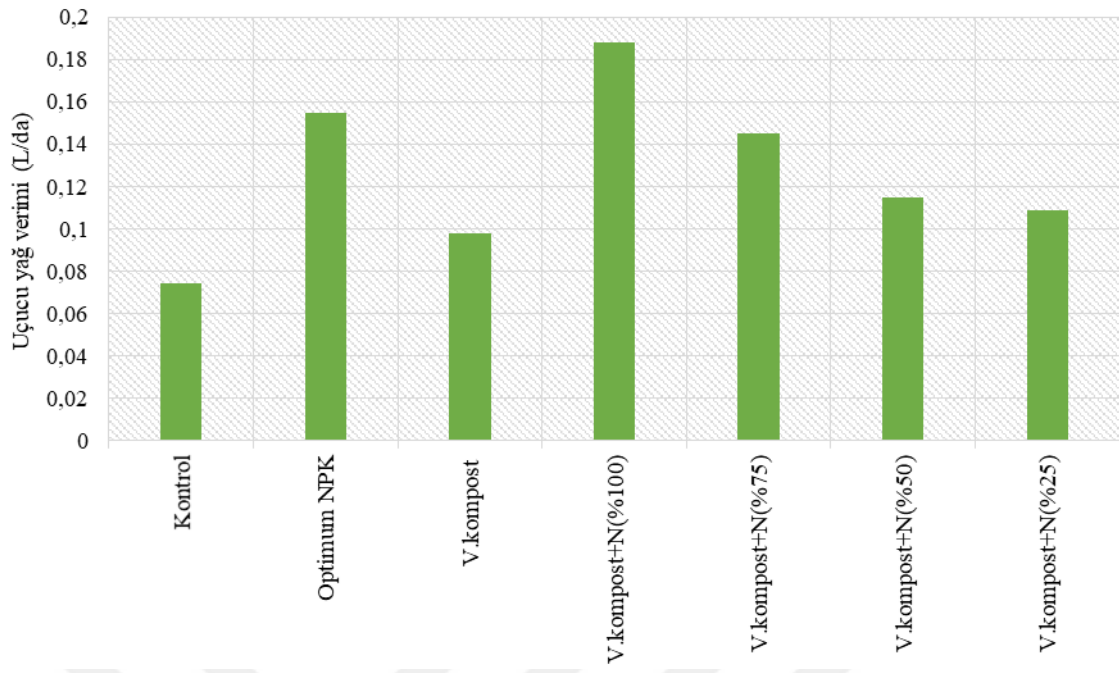
Uygulamalar	Uçucu yağ verimi (L/da)
Kontrol	0,074 d
NPK	0,155 ab
Vermikompost	0,098 cd
Vermikompost + N (%100)	0,188 a
Vermikompost + N (%75)	0,145 abc
Vermikompost + N (%50)	0,115 bcd
Vermikompost + N (%25)	0,109 bcd
Ortalama	0,126
TUKEY _{0.05}	4,74

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli değildir.

Tablo 4.22. Kişniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre uçucu yağ verimine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Blok	3	0,0007	1,750
Uygulamalar	6	0,0059	14,750**
Hata	18	0,0004	
Genel	27		
Varyasyon katsayısı (%)	4,09		

** : $p<0.01$ hata sınırları içerisinde önemlidir.



Şekil 4.11. Kışniş bitkisinde vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarına göre uçucu yağ verimi

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Diyarbakır ili Eğil ilçesi ekolojik koşullarında, kişniş bitkisinin verim ve bazı kalite özelliklerine kimyasal gübre ve vermikompost uygulamalarının etkilerinin belirlenmesi amacıyla 2021 yılında yürütülmüştür.

Araştırmada, bitki boyu, ilk dal yüksekliği, şemsiye sayısı, ana şemsiyede tohum sayısı, biyolojik verim, tohum verimi, hasat indeksi ve uçucu yağ verimi yönünden vermikompost ve kimyasal gübre uygulamaları arasında önemli istatistiki farklılıkların bulunduğu tespit edilmiştir. Çalışmada incelenen toplam dal sayısı, bin tane ağırlığı ve uçucu yağ oranının gübre uygulamalarından etkilenmediği belirlenmiştir.

Araştırmada, ilk dal yüksekliği, ana şemsiyede tohum sayısı ve biyolojik verime vermikompostun yalnız etkisi önemli bulunurken, ele alınan diğer özellikler üzerine vermikompostun yalnız uygulaması etkili olmamıştır. Gübre uygulamaları arasında önemli farklılığın tespit edildiği özelliklerde NPK, vermikompost+N (%100) ve vermikompost+N (%75) uygulamalarının etkili bulunmuştur. Kimyasal gübre ve vermikompost uygulamalarına göre; bitki boyu 24.80-37.30 cm, toplam dal sayısı 3.65-5.78 adet/bitki, ilk dal yüksekliği 4.00-10.10 cm, şemsiye sayısı 4.05-8.83 adet/bitki, ana şemsiyede tohum sayısı 18.03-42.78 adet/şemsiye, biyolojik verim 148.75-255.00 kg/da, tohum verimi 58.5-141.3 kg/da, hasat indeksi % 30.00-55.42, bin tane ağırlığı 8.50-11.50 g, uçucu yağ oranı % 0.12-0.14, uçucu yağ verimi 0.074-0.188 L/da arasında değişkenlik göstermiştir.

5.2. Öneriler

Diyarbakır ili Eğil ilçesi ekolojik şartlarında vermikompost ve kimyasal gübre uygulamalarının kişniş bitkisinin verim ve bazı tarımsal özelliklerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada, Vermikompostun tek başına verimde kimyasal gübreye alternatif olamayacağı, kimyasal gübrelerin kullanıldığı geleneksel tarım uygulamalarına entegre edilirse kişniş bitkisinin verim ve bazı tarımsal özelliklerini artırabileceği ve uygulanan azotu % 25 oranında azaltabileceği sonucuna varılmıştır. Gelecekte yapılacak çalışmalarda farklı kişniş çeşitleri ile kışlık ve yazlık ekim zamanlarında vermikompost ve kimyasal gübrenin etkilerinin incelenmesi önerilmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Açıkgöz, N. ve Açıkgöz, N., 2001. Tarımsal araştırmaların istatistiki değerlendirilmesinde yapılan bazı hatalar: I. Tek Faktörlü Denemeler. *Anadolu*, 11(1), 135-147.
- Aissaoui, A., El-Hilaly, J., Israili, Z. H., Lyoussi, B., 2008. Acute diuretic effect of continuous intravenous infusion of an aqueous extract of *Coriandrum sativum* L. in anesthetized rats, *Journal of Ethnopharmacology*, 115(1), 89-95.
- Allkin, B., 2017. Useful plants–medicines. At least 28,187 Plant Species Are Currently Recorded As Being of Medicinal Use, Willis K.J (Ed.). *Royal Botanic Gardens*, 22-29, London.
- Ałtyn, I. and Twarużek, M., 2020. Mycotoxin contamination concerns of herbs and medicinal plants, *Toxins*, 12 (3), 182.
- Altun, S.Y., 2020. Farklı tohumluk miktarlarının Diyarbakır koşullarında kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen kışniş (*Coriandrum sativum*)’in verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Diyarbakır, 62 s.
- Anonim, 2022. Eğil İlçesi İklim Verileri. *T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı*, Meteoroloji Genel Müdürlüğü Kayıtları.
- Anwar, H., Hussain, G., Imran, M., Nawaz, L., Navaid, S., Saleem, S., 2023. Coriander as antioxidant in biological animal models, In: M.F. Ramadan, Handbook of Coriander (*Coriandrum sativum*), CRC Press, pp. 145-158.
- Anwar, M., Patra, D.D., Chand, S., Alpesh, K., Naqvi, A.A., Khanuja, S.P.S., 2005. Effect of organic manures and inorganic fertilizer on growth, herb and oil yield, nutrient accumulation, and oil quality of French basil, *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 36(13-14), 1737-1746.
- Arora, V., Adler, C., Tepikin, A., Ziv, G., Kahane, T., Abu-Nassar, J., Golan, S., Mayzlish-Gati, E., Gonda, I., 2021. Wild coriander: an untapped genetic resource for future coriander breeding, *Euphytica*, 217(7), 138.
- Avan, M., 2021. Türkiye’de ve Dünya’da görülen önemli tıbbi ve aromatik bitkiler, özellikleri ve hastalıkları üzerine araştırmalar, *Uluslararası Doğu Anadolu Fen Mühendislik ve Tasarım Dergisi*, 3(1), 129-156.
- Bartwal, D., Dudhat, M.S., Patel, R.S., Rathod, A.M., 2022. Effect of integrated nutrient management on growth, yield and economics of coriander (*Coriandrum sativum* L.) under south Gujarat conditions, *The Pharma Innovation Journal*, 11(9), 730-733.
- Bayram, E., Kırıcı, S., Tansı, S., Yılmaz, G., Arabacı, O., Kızıl, S., Telci, İ., 2010. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretiminin Arttırılması Olanakları, Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-I, 11–15 Ocak, Ankara, 437-456.
- Başer, K.H.C. ve Kırimer, N., 2021. Farmakognozi ve Fitoterapi, İstanbul Tıp Kitabevleri, s. 610, İstanbul.

- Boztaş, G., Avcı, A.B., Arabacı, O., Bayram, E., 2021. Tıbbi ve aromatik bitkilerin dünyadaki ve Türkiye'deki ekonomik durumu, *Theoretical and Applied Forestry*, 1, 27-33.
- Can, Ş., 2021. Tıbbi ve aromatik bitki üretim miktarını etkileyen faktörlerin istatistik tekniklerle araştırılması ve üretim miktarının tahminlenmesi, *International Review of Economics and Management*, 9(1), 80-92.
- Ceritoğlu, M., Şahin, S., Erman, M., 2019. Vermikompost üretim tekniği ve üretimde kullanılan materyaller, *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 6(2), 230-236.
- Cortés-Eslava, J., Gómez-Arroyo, S., Villalobos-Pietrini, R., Espinosa-Aguirre, J. J., 2004. Antimutagenicity of coriander (*Coriandrum sativum*) juice on the mutagenesis produced by plant metabolites of aromatic amines, *Toxicology Letters*, 153(2), 283-292.
- Coşge Şenkal, B., 2020. Factors affecting essential oil content and components in medicinal and aromatic plants, In: A. Bolat, Academic Studies in Agriculture, Forestry and Aquaculture-II, Gece Kitaplığı, s.73-86.
- Dadiga, A., Kadwey, S., Prajapati, S., 2015. Influences of organic and inorganic sources of nutrients on growth, yield attributed traits and yield economic of coriander (*Coriandrum sativum* L.) cv JD-1, *Indian J. Agric. Res*, 49(6), 577-580.
- Darzi, M. T., Ghalavand, A., Rejali, F., Sefidkon, F., 2007. Effects of biofertilizers application on yield and yield components in fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.), *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research*, 22(4), 276-292.
- Darzi, M.T., Haj, S., Hadi, M.R., Rejali, F., 2012a. Effects of the application of vermicompost and phosphate solubilizing bacterium on the morphological traits and seed yield of anise (*Pimpinella anisum* L.), *Journal of Medicinal Plants Research*, 6(2), 215-219.
- Darzi, M. T., Hadi, M. H. S., Rejali, F., 2012b. Effects of cattle manure and biofertilizer application on biological yield, seed yield and essential oil in coriander (*Coriandrum sativum*), *Journal of Medicinal Plants*, 42(9), 77-90.
- Darzi, M. T., Shirkhodaei, M., Haj Seyed Hadi, M. R., 2015. Effects of vermicompost and nitrogen fixing bacteria on seed yield, yield components of seed and essential oil content of coriander (*Coriandrum sativum*), *Journal of Medicinal plants and By-product*, 4(1), 103-109.
- Dastmozd, G.R., Ebrahimi, H.R., Haghighi, B.J., 2015. Combined application of vermicompost and NPK fertilizers on wheat production in Marvdasht, *Research Journal of Fisheries and Hydrobiology*, 10(10), 153-156.
- Değirmenci Karataş, D., Karataş, H., Özdemir, G., 2015. Diyarbakır İli Bağcılığının Sektörel Durum Analizi, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Diyarbakır, (file:///C:/Users/G%C3%BClen%20%C3%96ZYAZICI/Downloads/BACILIKSEKTRDURUMANALZ.pdf) (Erişim Tarihi: 10.09.2022).
- Dhanapakiam, P., Joseph, J. M., Ramaswamy, V. K., Moorthi, M., Kumar, A. S., 2007. The cholesterol lowering property of coriander seeds (*Coriandrum sativum*): mechanism of action, *Journal of Environmental Biology*, 29(1), 53-56.

- Dinani, E.T., Asghari, H.R., Gholami, A., Masoumi, A., 2014. Replacement of vermicompost for nitrogen fertilizer as a source of nitrogen on two cultivars of coriander (*Coriandrum sativum*), *Acta Horticulturae*, 1018, 343-349.
- Dinç, E., 2014. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde inorganik ve organik gübre uygulamalarının verim ve bazı kalite unsurlarına etkileri, Yüksek Lisans Tezi, *Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tekirdağ, 53 s.
- Erdoğan, Y. and Esendal, E., 2018. The effects of nitrogen doses on the seed yield and some agronomic characteristics of coriander cultivars, *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, 15(1), 95-101.
- Ermiş, E.E., 2021. Aydın koşullarında farklı kışniş (*Coriandrum sativum* L.) genotiplerinin bazı tarımsal özellikleri ile uçucu yağ kalitesinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Aydın, 66 s.
- Godara, A.S., Gupta, U.S., Lal, G., Singh, R., 2014. Influence of organic and inorganic source of fertilizers on growth, yield and economics of coriander (*Coriandrum sativum* L.), *Int J Seed Spice*, 4(2), 77-80.
- Georgieva, R., Delibaltova, V., Chavdarov, P., 2022. Change in agronomic characteristics and essential oil composition of coriander after application of foliar fertilizers and biostimulators, *Industrial Crops and Products*, 181, 114819.
- Gök, N., 2011. Farklı zamanlarda ekilen kışniş (*Coriandrum sativum* L.) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Van, 57 s.
- Gökdoğan, G.A. ve Telci, İ., 2018. Bazı kışniş (*Coriandrum sativum* L.) genotiplerinin Isparta koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22(3), 1165-1168.
- Gücük, F., 2014. Tokat Kazova ekolojik koşullarında kışlık ve yazlık yetiştirilen kışniş (*Coriandrum sativum* L.) çeşit ve hatlarının agronomik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tokat, 57 s.
- Gül, V. and Öztürk, E., 2021. The effect of different microbial fertilizer doses on yield and yield components in coriander (*Coriandrum sativum* L.), *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus*, 20(4), 59-67.
- Hosseini, M., Boskabady, M. H., Khazdair, M. R., 2023. Neuroprotective potency of coriander, In: M.F. Ramadan (Ed.), *Handbook of Coriander (Coriandrum sativum)*, CRC Press, pp. 159-174.
- Hnamte, V., Chatterjee, R., Tania, C., 2013. Growth, flowering, fruit setting and maturity behavior of coriander (*Coriandrum sativum* L.) with organics including bio fertilizers and inorganics, *The Bioscan*, 8, 791-93.
- Ivanova, K. V. and Stoletova, E. A., 1990. The history of culture and intraspecific taxonomy of *Coriandrum sativum* L., *Russ. Eng. Bot. Genisel*, 133, 26-40.
- Jahanshahi, S., Pazoki, A., Zahedi, H., 2014. Effect of planting date and vermicompost on growth and chlorophyll content of dill (*Anethum graveolens* L.), *Research on Crops*, 15(1), 232-236.

- Jhariya, S. and Jain, A., 2017. Effect of integrated nutrient management on vegetative growth, flowering and fruiting of coriander (*Coriandrum sativum* L.), *International Journal of Current Research*, 8(1), 24902-24905.
- Kan, Y., 2007. Konya ekolojik koşullarında yetiştirilen kişniş (*Coriandrum sativum* L.)’de uygulanan organik ve inorganik gübrelerin verim ve uçucu yağ oranı üzerine etkileri, *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(42), 36-42.
- Kaplan, G. ve Coşge Şenkal, B., 2021. Farklı fosfor dozlarının kişniş (*Coriandrum sativum* L.) bitkisinde verim, verim özellikleri ve uçucu yağ oranı üzerine etkileri, *Akademik Ziraat Dergisi*, 10(2), 371-378.
- Kassu, K. T., Dawit, H. H., Wubengeda, A. Y., Almaz, A. T., Asrat, M. T., 2018. Yield and yield components of coriander under different sowing dates and seed rates in tropical environment, *Advances in Horticultural Science*, 32(2), 193-203.
- Kaya, N., Yılmaz, G., Telci, İ., 2000. Farklı zamanlarda ekilen kişniş (*Coriandrum sativum* L.) populasyonlarının agronomik ve teknolojik özellikleri, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 24, 355-364.
- Kheemraj, D. U., Singh, J., Gupta, P., 2022. Effect of organic and inorganic sources of nutrients on growth and yield of coriander (*Coriandrum sativum* L.), *The Pharma Innovation Journal*, 11(3), 1479-1482.
- Kumar, R., Singh, M. K., Kumar, V., Verma, R. K., Kushwah, J. K., Pal, M., 2015. Effect of nutrient supplementation through organic sources on growth, yield and quality of coriander (*Coriandrum sativum* L.), *Indian J Agric Res*, 49(3), 278-281.
- Laribi, B., Kouki, K., M’Hamdi, M., Bettaieba, T., 2015. Coriander (*Coriandrum sativum* L.) and its bioactive constituents, *Fitoterapia*, 103, 9-26.
- Mevada, K. D., Gamar, P., Ombase, K. C., Bhadane, R. S., Patel, P. D., 2017. Influence of integrated nutrient management on yield, quality and nutrient status of drilled rabi fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.), *Journal of Pure And Applied Microbiology*, 11(3), 1559-1565.
- Molla, H., Gashaw, M., Wassie, H., 2018. Response of bread wheat to integrated application of vermicompost and NPK fertilizers, *African Journal of Agricultural Research*, 13(1), 14-20.
- Moosavi, S. G .R., 2012. Yield and yield components of *Coriandrum sativum* L. as affected sowing date and plant density, *Technical Journal of Engineering and Applied Sciences*, 2(4), 88-92.
- Moradi, R., Moghaddam, P. R., Mahallati, M. N., Nezhadali, A., 2011. Effects of organic and biological fertilizers on fruit yield and essential oil of sweet fennel (*Foeniculum vulgare* var. *dulce*), *Spanish Journal of Agricultural Research*, 9(2), 546-553.
- Moslemi, M., Aboutalebi, A., Hasanzade, H., Farahi, M. H., 2012. Evaluation the effects of different levels of vermicompost on yield and yield components of coriander (*Coriandrum sativum* L.), *Annals of Biological Research*, 3(10), 4852-4853.
- Nadeem, M., Muhammad Anjum, F., Issa Khan, M., Tehseen, S., El-Ghorab, A., Iqbal Sultan, J., 2013. Nutritional and medicinal aspects of coriander (*Coriandrum sativum* L.) a review, *British Food Journal*, 115(5), 743-755.

- Önder, A., 2018. Coriander and its phytoconstituents for the beneficial effects, In: H.A., El-Shemy (Ed.) *Potential of Essential Oils*, IntechOpen, Rijeka, Croatia, pp. 165-186.
- Özbek, D. G. and Beyzi, E., 2021. Effects of zinc application on some important yield and quality characteristics of coriander (*Coriandrum sativum* L.), *Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 36(2), 381-390.
- Özel, A., Güler, İ., Erden, K., 2009. Harran ovası koşullarında farklı ekim zamanlarının kişniş (*Coriandrum sativum* L.)'in verim ve bazı bitkisel özelliklerine etkisi, *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(4), 41-48.
- Özyazıcı, G., 2020. Çinko dozlarının kişniş (*Coriandrum sativum* L.) bitkisinin verim ve kalitesine etkisi, *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 4(3), 550-564.
- Özyazıcı, G., 2021. Effect of applications of chemical and organic fertilizer on yield and essential oil ratio of coriander (*Coriandrum sativum* L.) plant, *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 5(2), 505-514.
- Pariari, A., Imam, M. N., Chakraborty, S., 2007. Growth and yield of coriander as influenced by vermicompost in combination with N, P and K Fertilizers, In: S.K. Malhotra and B.B. Vashishtha (Eds.). *Production, Development, Quality and Export of Seed Spices*, pp.253-255.
- Pathak Nimish, L., Kasture Sanjay, B., Bhatt Nayna, M., Rathod Jaimik, D., 2011. Phytopharmacological properties of *Coriander sativum* as a potential medicinal tree: an overview, *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 1(4), 20-25.
- Rezakhani, A. and Haj Seyed Hadi, M.R., 2017. Effect of manure and foliar application of amino acids on growth characteristics, seed yield and essential oil of coriander (*Coriandrum sativum* L.), *Iranian Journal of Field Crop Science*, 48(3), 777-786.
- Roberts, P., Edwards-Jones, G., Jones, D. L., 2007. Yield responses of wheat (*Triticum aestivum*) to vermicompost applications, *Compost Science & Utilization*, 15(1), 6-15.
- Saeid Nejad, A. H. and Rezvani Moghaddam, P., 2011. Evaluation of compost, vermicompost and cattle manure application on yield, yield components and essential oil percent in cumin (*Cuminum cyminum*), *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 24(2), 142-148.
- Sanwal, R.C., Sharma, Y., Singh, A., Reager, M.L., Dayanand, M.L., 2017. Impact of vermicompost, nitrogen and phosphorus on yield, quality and uptake of coriander (*Coriandrum sativum* L.) under arid condition, *International Journal of Chemical Studies*, 5(6), 1698-1702.
- Sharma, M. M. and Sharma, R. K., 2012. Coriander. In: K.V. Peter (Ed.) *Handbook of herbs and spices* Woodhead Publishing, pp. 216-249.
- Shivran, A.C. and Jat, N.L., 2015. Integrated nutrient management influenced growth, yield and economics of fennel (*Foeniculum vulgare*) under semi arid conditions, *Indian Journal of Agronomy*, 60(2), 318-323.
- Shoaib, H., Ayyildiz, H. F., Ismail, U., Kara, H., 2023. Antimicrobial activity of coriander. In: M.F. Ramadan, *Handbook of Coriander (Coriandrum sativum)*, CRC Press, pp. 123-144.

- Singh, B., Singh, B., Masih, M.R., Choudhari, R.L., 2009. Evaluation of P and S enriched organic manures and their effect on seed yield and quality of coriander (*Coriandrum sativum*), *International Journal of Agriculture Sciences*, 5(1), 18-20.
- Singh, M., 2012. Effect of vermicompost and chemical fertilizers on growth, yield and quality of coriander (*Coriandrum sativum* L.) in a semi-arid tropical climate, *Journal of Spices and Aromatic Crops*, 20(1), 31-33.
- Singh, M. and Guleria, N., 2013. Influence of harvesting stage and inorganic and organic fertilizers on yield and oil composition of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) in a semi-arid tropical climate, *Industrial Crops and Products*, 42, 37-40.
- Singh, M. and Wasnik, K., 2013. Effect of vermicompost and chemical fertilizer on growth, herb, oil yield, nutrient uptake, soil fertility, and oil quality of rosemary. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 44(18), 2691-2700.
- Singletary, K., 2016. Coriander: overview of potential health benefits, *Nutrition Today*, 51(3), 151-161.
- Suman, P., Lakshminarayana, D., Prasanth, P., Saida Naik, D., 2018. Effect of integrated nutrient management on growth parameters of coriander (*Coriandrum sativum* L.) cultivars under Telangana conditions, *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*, 7(11), 2871-2877.
- Taleshi, K., Shokoh-Far, A., Rafiee, M., Noormahamadi, G., Sakinejhad, T., 2011. Effect of vermicompost and nitrogen levels on yield and yield component of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) under late season drought stress, *International Journal of Agronomy and Plant Production*, 2(1), 15-22.
- Telci, İ., Tonçer, O.G., Sahbaz, N., 2006. Yield, essential oil content and composition of *Coriandrum sativum* varieties (var. *vulgare* Aef and var. *microcarpum* DC.) grown in two different locations, *Journal of Essential Oil Research*, 18(2), 189-193.
- Tonçer, Ö. ve Tansı, L. S., 1997. Kişniş (*Coriandrum sativum*)’de farklı ekim sıklığının verim ve uçucu yağ oranına etkisi, *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 181, 155-162.
- Tonçer, Ö., Tansı, L. S., Kızıl, S., 1998. The effect of different sowing time on essential oil of coriander in Gap Region, *Anadolu*, 8(2), 101-105.
- Witchtl, M., 1971. Die pharmakognostich-Chemisehe Analys BAND, 12, Frankfurt/M.
- Yari, A. and Tab, A., 2018. Evaluation of organic and chemical different nutrition systems on the yield, quantity and quality of essential oil of coriander (*Coriandrum sativum* L.), *Journal of Plant Production Research*, 24(4), 13-29.
- Yousefi, A. A. and Sadeghi, M., 2014. Effect of vermicompost and urea chemical fertilizers on yield and yield components of wheat (*Triticum aestivum* L.) in the field condition., *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 7(12), 1227-1230.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Mehmet KAÇMAZ

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	Diyarbakır Atatürk Lisesi	2006
Üniversite	Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü	2012
Yüksek Lisans	Siirt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı	--
Doktora	--	

İŞ DENEYİMLERİ :

Yıl	Kurum	Görevi
2017	İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü MARDİN/DERİK	Ziraat Mühendisi

UZMANLIK ALANI : Endüstri Bitkileri

YABANCI DİLLER : İngilizce

YAYINLAR :---