FARKLI ORGANİK GÜBRELERİN KİŞNİŞ (*Coriandrum sativum* L.) BİTKİSİNİN VERİM, VERİM UNSURLARI VE UÇUCU YAĞ ORANINA ETKİSİ

Sibel AKTAŞ

Danışman: Prof. Dr. Taşkın POLAT

Yüksek Lisans Tezi
Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı
2023

(Her hakkı saklıdır.)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

FARKLI ORGANİK GÜBRELERİN KİŞNİŞ (*Coriandrum sativum* L.) BİTKİSİNİN VERİM, VERİM UNSURLARI VE UÇUCU YAĞ ORANINA ETKİSİ

(Effects of Different Organic Fertilizers on Yield, Yield Components, and Essential Oil Content of Coriander (*Coriandrum sativum* L.))

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sibel AKTAŞ

Danışman: Prof. Dr. Taşkın POLAT

Erzurum

Aralık, 2023

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Graduate School of Natural and Applied Sciences

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü
TEZ KABUL VE ONAY TUTANAĞI

FARKLI ORGANİK GÜBRELERİN KİŞNİŞ *(Coriandrum sativum* L.*)* BİTKİSİNİN VERİM, VERİM UNSURLARI VE UÇUCU YAĞ ORANINA ETKİSİ

Prof. Dr. Taşkın POLAT danışmanlığında, Sibel AKTAŞ tarafından hazırlanan bu çalışma, 07/12/2023 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Tarla Bitkileri Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak **oybirliği** ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Prof. Dr. Hakan ÖZER Atatürk Üniversitesi	Aslı Islak İmzalıdır
Danışman:	Prof. Dr. Taşkın POLAT Atatürk Üniversitesi	Aslı Islak İmzalıdır
Jüri Üyesi:	Doç. Dr. Volkan GÜL Bayburt Üniversitesi	Aslı Islak İmzalıdır

Enstitü Yönetim Kurulunun
…./…/…. tarih ve ……
sayılı kararı.

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

Prof.Dr. Saltuk Buğrahan CEYHUN
Enstitü Müdürü

Aslı Islak İmzalıdır

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildiriş, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Graduate School of Natural and Applied Sciences

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU

Yüksek Lisans Tezi olarak Prof. Dr. Taşkın POLAT danışmanlığında sunulan "*Farklı Organik Gübrelerin Kişniş (Coriandrum Sativum L.) Bitkisinin Verim, Verim Unsurları ve Uçucu Yağ Oranına Etkisi*" başlıklı çalışmanın tarafımızdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını, yararlanılan eserlerin kaynakçada gösterildiğini, Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından belirlenmiş olan Turnitin Programı benzerlik oranlarının aşılmadığını ve aşağıdaki oranlarda olduğunu beyan ederiz.

Tez Bölümleri	Tezin Benzerlik Oranı (%)	Maksimum Oran (%)
Giriş	*9*	**30**
Kuramsal Temeller	*15*	**30**
Materyal ve Metot	*30*	**35**
Araştırma Bulguları ve Tartışma	*14*	**20**
Sonuçlar ve Öneriler	*13*	**20**
Tezin Geneli	*21*	**25**

Not: *Yedi kelimeye kadar benzerlikler ile Başlık, Kaynakça, İçindekiler, Teşekkür, Dizin ve Ekler kısımları tarama dışı bırakılabilir. Yukarıdaki azami benzerlik oranları yanında tek bir kaynaktan olan benzerlik oranlarının* ***%5'den*** *büyük olmaması gerekir.*

Sunulan bilgilerin doğru olduğunu, aksi halde doğacak hukuki sorumlulukları kabul ettiğimizi beyan ederiz.

Tez Yazarı (Öğrenci)	**Tez Danışmanı**
Sibel AKTAŞ	Prof. Dr. Taşkın POLAT
8.12.2023	**8.12.2023**
İmza: Aslı Islak İmzalıdır	İmza: Aslı Islak İmzalıdır

* Tez ile ilgili YÖKTEZ'de yayınlamasına ilişkin bir engelleme var ise aşağıdaki alanı doldurunuz.

☐ Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun …./…/…. tarih ve …… sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.

☐ Enstitü Yönetim Kurulunun …./…/…. tarih ve …… sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

Not: Bu form, Tezin son şekline uygun olarak bilgisayar ortamında doldurulmalı, çıktısı imzalanıp Tezin sonuna eklenmelidir.

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI ORGANİK GÜBRELERİN KİŞNİŞ (*Coriandrum sativum* L.) BİTKİSİNİN VERİM, VERİM UNSURLARI VE UÇUCU YAĞ ORANINA ETKİSİ

Sibel AKTAŞ

Danışman: Prof. Dr. Taşkın POLAT

Amaç: Bu araştırma inorganik gübre olarak kişniş için önerilen azot ve fosforlu gübreler ile organik materyal olarak çiftlik gübresi (sığır), kanatlı (güvercin ve tavuk) ve solucan gübrelerinin kişniş bitkisinin verim, verim unsurları ve uçucu yağ oranı üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Yöntem: Araştırma Erbaa kişniş çeşidi kullanılmış olup, azot ve fosforun önerilen dozları ile sığır, güvercin, solucan ve tavuk gübrelerinin belirlenen sabit dozları tek olarak uygulanmıştır. Deneme "Şansa Bağlı Tam Blokları" deneme planına göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Bulgular: İnorganik ve organik gübrelerin uygulanmasının bin tane ağırlığı hariç, diğer incelenen tüm parametreler üzerine etkileri araştırma yılında önemli bulunmuştur. Deneme sonuçlarına göre bitki boyu (75,7 cm), tohum verimi (215,7 kg/da), şemsiye sayısı (19,0 adet), uçucu yağ oranı (%0,35) ve uçucu yağ verimi (0,755 l/da) NP uygulamasından, dal sayısı (4,4 adet) ve bin tane ağırlığı (11,2 g) tavuk gübresi, şemsiyedeki tohum sayısı (26,9 adet) fosforun yalnız uygulamasında en yüksek değerler elde edilmiştir.

Sonuç: Tohum verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi bakımında azot ve fosforun birlikte uygulamasında elde edilen değerlerin yüksek olmasına rağmen, organik gübre uygulamaları incelenen karakterlerin değerlerini önemli ölçüde artırmıştır. Bu nedenle tarım topraklarında bitki besin elementleri eksikliği ve organik maddenin yetersiz olması nedeniyle toprak verimliliği ve sürdürülebilir tarım açısından kişniş yetiştiriciliğinde organik gübrelemenin önemli olduğu düşünülmektedir. Ancak kişniş bitkisinin organik gübre uygulamalarına gösterebileceği tepkilerin ve uygun organik gübrelerin belirlenmesi ve daha kesin sonuçların elde edilebilmesi için çalışmanın birkaç yıl devam ettirilmesi faydalı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kişniş, *Coriandrum sativum* L., azot, fosfor, organik gübreleme, verim, uçucu yağ oranı

Aralık 2023, 38 sayfa

ABSTRACT

MASTER'S THESIS

EFFECTS OF DIFFERENT ORGANIC FERTILIZERS ON YIELD, YIELD COMPONENTS, AND ESSENTIAL OIL CONTENT OF CORIANDER (*Coriandrum sativum* L.)

Sibel AKTAŞ

Supervisor: Prof. Taşkın POLAT

Purpose: This research aimed to determine the effects of recommended nitrogen and phosphorus inorganic fertilizers, along with organic materials such as farmyard manure (cattle), poultry (pigeon and chicken), and vermicompost, on the yield, yield components, and essential oil content of coriander plants.

Method: The study utilized the Erbaa coriander genotype. The recommended doses of nitrogen and phosphorus, along with fixed doses of cattle, pigeon, worm, and chicken manures, were individually applied. The trial was set up in three replications following a "Randomized Complete Block Design."

Findings: The application of inorganic and organic fertilizers significantly affected all examined parameters during the research year, except for seed weight per thousand. According to the research results, plant height (75.7 cm), seed yield (215.7 kg da^{-1}), number of umbels (19.0 number $plant^{-1}$), essential oil content (0.35%), and essential oil yield (0.755 l da^{-1}) were highest with NP (nitrogen + phosphorus) application. The number of branches (4.4 units) and seed weight per thousand (11.2 g) were highest with chicken manure, while the seed number in the umbel (26.9 number $plant^{-1}$) was highest with the phosphorus-only application.

Conclusion: Although the values obtained from combined nitrogen and phosphorus application were higher regarding seed yield and essential oil content, organic fertilizer applications significantly increased the values of the examined traits. Therefore, due to the deficiency of plant nutrients and insufficient organic matter in agricultural soils, organic fertilization is crucial for coriander cultivation regarding soil fertility and sustainable agriculture. However, continuing the study for several years would be beneficial in determining the responses of coriander plants to organic fertilizer applications and identifying suitable organic fertilizers for obtaining more precise results.

Keywords: Coriander, *Coriandrum sativum* L., nitrogen, phosphorus, organic fertilization, yield, essential oil content

December 2023, 38 pages

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI i
ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU ii
ÖZET iii
ABSTRACT iv
TABLOLAR DİZİNİ vii
GİRİŞ 1
Çalışmanın Amacı 3
KURAMSAL TEMELLER 4
MATERYAL VE METOT 9
Materyal 9
Deneme yeri 9
Araştırma yerinin iklim ve toprak özellikleri 9
Araştırmada kullanılan kişniş çeşidi 10
Araştırmada kullanılan gübreler 11
Yöntem 11
Deneme deseni 11
Toprak hazırlığı 11
Gübreleme 11
Ekim ve bakım 12
Hasat 12
Sonuçların değerlendirilmesi 12
Gözlem ve Ölçümler 12
Tohum verimi (kg/da) 13
Bin tane ağırlığı (g) 13
Uçucu yağ oranı (%) 13
Uçucu yağ verimi (L/da) 13
ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 14
Bitki Boyu 14
Dal sayısı 15
Şemsiye sayısı 16
Şemsiyedeki tohum sayısı 17

Tohum verimi 19
Uçucu yağ oranı 20
Uçucu yağ verimi 21
SONUÇ VE ÖNERİLER 22
KAYNAKLAR 24
ÖZGEÇMİŞ 29

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. Araştırma Alanının 2022 Yılı ile Uzun Yıllara Ait İklim Verileri 9
Tablo 2. Araştırma Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri 10
Tablo 3. Farklı Organik ve İnorganik Gübre Uygulanması İle Yetiştirilen Kişniş Bitkisinin Bitki Boyu ve Dal Sayılarına Ait Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları 14
Tablo 4. Farklı Gübre Uygulanmalarından Elde Edilen Kişniş Bitkisinin Ortalama Şemsiye Sayısı ve Şemsiyedeki Tohum Sayısına Ait Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları 16
Tablo 5. Farklı gübre Uygulanmalarından Elde Edilen Kişniş Bitkisinin Ortalama Bin Tane Ağırlığı Ve Tohum Verimine Ait Ortalama Değerleri ve Varyans Analiz Sonuçları 18
Tablo 6. Farklı Gübre Uygulanmalarından Elde Edilen Kişniş Bitkisinin Ortalama Uçucu Yağ Oranı ve Uçucu Yağ Verimine Ait Ortalama Değerleri İle Varyans Analiz Sonuçları 20

GİRİŞ

İnsanlık tarihi boyunca bitkiler gıda, barınma, ısınma, giyinme gibi temel ihtiyaçları karşılamak amacıyla kullanılmıştır. Bunun yanı sıra bünyelerindeki sekonder metabolitlerin varlığı tedavi edici özellikte olup, bu bitkilerden tıbbi açıdan da istifade edilmiştir. M.Ö 5000' li yıllara dayanan Güney Amerika ve Asya menşeili kaynaklarda bitkilerin tedavi edici özelliklerinden bahsedilmektedir. WHO (Dünya Sağlık Örgütü)'nun verileri doğrultusunda yaklaşık olarak 4 milyar insan tıbbi amaçla bitkilerden istifade etmektedir (Başer ve Kırımer, 2021).

Tıbbi ve aromatik bitkiler tedavi edici özelliklerinin yanı sıra parfümeri, kozmetik, eczacılık, koku ve tat vermek amacıyla mutfak sanayisi gibi geniş kullanım alanlarına da sahiptir. Yine geçmişte dini törenlerde de kullanıldığı bilinmektedir (Farnsworth *et al.* 1985; Gün 2012; Bayram vd. 2010).

Dünya' da yaklaşık olarak 30 bin bitki türünün tıbbi bitki olarak kayıt altına alındığı ve literatürde yalnızca 4500 kadarının bitkisel ilaç olarak değerlendirildiği ifade edilmektedir (Boztaş vd 2021; Allkin, 2017). WHO' nun verilerine göre ise ülkemizde 3750 tanesi endemik olan 12 bin bitki içerisinden yaklaşık olarak 1000 kadarının tıbbi amaç ile değerlendirildiği bildirilmiştir. Ülkemiz üç fitocoğrafik bölgenin kesişim noktasında yer aldığından tıbbi ve aromatik bitkiler bakımından zengin floristik bir yapıya ve ekonomik değere sahiptir. Ancak ülkemizde genellikle tıbbi ve aromatik bitkiler doğadan toplanarak değerlendirilmekte olup, yaklaşık 30 kadar tıbbi bitkinin kültürü yapılmaktadır (Baydar 2013; Şahin 2013, Karık ve Öztürk 2009). Kültürel yetiştiriciliğin az olması nedeniyle sanayiye ham madde sağlayacak olan tıbbi bitkilerin ortalama %70' i ithalat yolu ile karşılanmaktadır. Bunun yanı sıra doğadan toplamanın bilinçsiz yapılması ile flora tahribi söz konusu olmaktadır. Bu iki unsur tıbbi ve aromatik bitkilerin kültüre alınması ile ilgili çalışmaların hız kazanmasını sağlamıştır (Turhan vd 2005; Özgüven vd 2005; Ürüşan 2016). Ülkemiz florasında yer alan ve doğadan toplanan defne, mahlep, ıhlamur, meyan kökü, ardıç ve kültürü yapılan kimyon, haşhaş, kekik, çörekotu, anason, kişniş ve çay ihracatta ön planda olan bitkiler arasında yer almaktadır. Bu bitkiler yaklaşık olarak 100 ülkeye ihraç edilmektedir (Can, 2021; Kaçmaz 2023).

Ülkemizde tıbbi ve aromatik bitki çeşitliliği açısından Apiaceae, Asteraceae ve Lamiaceae familyaları önemli bir konuma sahiptir (Başer 2002). Dünya' da yaklaşık olarak 450

cins ve 3700 türü bulunan Apiaceae familyası genellikle uçucu yağ veya oleorezin varlığından dolayı karakteristik keskin veya aromatik bir kokuya sahiptir.

Ülkemizde kültürü yapılan kişniş, Apiaceae familyasına dahil olup, özellikle baharatı ve uçucu yağı için yetiştirilmektedir. Kişniş kelimesi, tarih boyunca Arapça'da "kuzbara" ve Çince'de "yuan sui" olarak bilinen aynı bitkiyi ifade etmekte olup, Çin maydanozu ve aşotu olarak da adlandırılmaktadır. Kişniş, sap uzunluğu 20-60 cm ve zayıf kök sistemi olan tek yıllık otsu bir bitkidir. Alt yapraklar saplı, orta ve üst yapraklar sapsız ve parçalıdır. Gövde ve dal uçlarında şemsiye şeklinde beyaz veya pembe çiçek salkımları görülmektedir (Baytop, 1984; Baydar, 2013; Arslan ve Gürbüz, 1994). Ülkemizde *Coriandrum sativum* L. ve *Coriandrum tordylum* olmak üzere iki tür bulunmakta olup en çok kültürü yapılan tür *Coriandum sativum* dır. *C. sativum* türünün macrocarpum ve microcarpum olmak üzere 2 alt varyete bulunmaktadır. Bin dane ağırlığı 10 gramdan fazla ve meyve çapı 3 mm'den büyük olanlar *Coriandrum sativum* L.var. macrocarpum olarak adlandırılırken, bin dane ağırlığı 10 gramdan az ve meyve çapı 3 mm ve daha küçük olanlar ise *Coriandrum sativum* L. var. microcarpum olarak adlandırılmaktadır (Diederichsen 1996; Baydar 2013).

Orijininin Anadolu ve Kafkasya olduğu düşünülen kişniş özellikle Akdeniz ülkelerinde yayılış göstermektedir. Kişniş bitkisinin en önemli üreticisi Hindistan olmakla beraber Rusya, Macaristan, Amerika, Romanya ve Meksika dahil olmak üzere birçok ülkede de üretimi yapılmakta olup endüstriyel bir potansiyele sahiptir. Ülkemizde de başlıca Mardin, Burdur, Gaziantep, Van, Sinop, Erzurum, Isparta ve Denizli illerinde yetiştiriciliği yapılmaktadır (Nadeem *et al.* 2013; Telci vd 2006). Kişniş, son yıllarda üretimi ve pazar değeri artan ürünlerden biridir. Ülkemizde kişniş üretimi ve verimi incelendiğinde yıllar içinde artış gözlemlenmiş olup, 2021 yılında ekim alanının 2455 da ve veriminin ise 253 ton olduğu kaydedilmiştir (Anonim 2021).

Kişniş taze yaprakları, kuru meyveleri ve bunlardan elde edilen uçucu yağı için yetiştirilmektedir. Kişniş meyvesinin kimyasal bileşiminde %11,37 su, %19,15 yağ, %11,49 protein, %4,98 mineral maddeler, %0,84 uçucu yağ, %10,53 nişasta, %28,43 lif, %1,92 şeker ve %10,29 pentosan bulunmaktadır (Diederichsen 1996). Olgun tohumlarından elde edilen uçucu yağda ise linalol (%67,7), a-pinen (%10,5), a-terpinen (%9), geranilasetat (%4,0), kafur (%3,1) ve geraniol (%1,9) en önemli bileşenler olarak bilinmektedir.

Kişniş bitkisinin taze yaprakları gıda sanayisinde tat ve aroma vermek amacıyla kullanılırken, uçucu yağı antioksidan, antifungal ve antibakteriyel özellikleri ile gıda endüstrisinde kullanılmaktadır. Tıbbi olarak değerlendirilen kısımları ise genellikle meyveleridir. Kişniş bitkisi tıbbi olarak antioksidan, antimutajenik, diüretik, antikonvülsan

antidiyabetik, antimikrobiyal ve antihelmintik olarak kullanılmaktadır (Aissaoui Abderahim *et al.* 2008; Anwar *et al.* 2023; Dhanapakiam *et al.* 2007; Hosseini *et al.*. 2023; Shoaib *et al.* 2023; Cortés-Eslava Josefina *et al.* 2004; Önder, 2018).

Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü tarafından 1,1 milyon toprak örneği üzerinde yapılan toprak analiz sonuçlarından elde edilen verilere göre tarım topraklarının yaklaşık %90'ının organik maddesi %3' ün altındadır (Gezgin 2017). Kimyasal gübrelerin dengesiz ve sürekli kullanılması toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerine yıkıcı etkilere yol açarak tarımsal üretimin sürdürülebilirliğini etkilemekte ve çevre kirliliğine neden olmaktadır. Organik gübrelerin toprakla buluşturulması, toprağın organik madde miktarını, su tutma kapasitesini artırdığı fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirerek bitki besin alımını ve verimliliğini artırabilmektedir. Çiftlik gübresi, kanatlı gübresi (tavuk ve güvercin), solucan gübresi ve azot bağlayıcı bakteriler gibi organik gübreler ve bio-gübreler kimyasal gübre kullanımını azaltırken, insan sağlığı için tehlike oluşturan tarımsal ürünlerde kimyasal içermeyen daha yüksek kaliteli ürünler sağlamaktadır. Organik kaynaklı girdilerin uygulanması toprağın mikrobial aktivitesini artırarak gübre kullanımının verimliliğini artırmaktadır.

Çalışmanın Amacı

Toprakların sürdürebilir kullanımını sağlama, çevre kirliliğini azaltma ve dünyada organik tarıma olan artan talebi göz önünde bulundurarak, azotlu ve fosforlu ticari gübrelerin kullanımını en aza indirmede organik gübre kullanımına ağırlık verilmelidir. Organik gübrelemenin, toprağın organik madde içeriğini, su kapasitesini ve bitkide besin alımını artırdığı, toprağın kimyasal ve fizyolojik yapısını iyileştirdiği belirtilmiştir (Bachman and Metzger, 2008). Hayvansal kaynaklı kanatlı ve çiftlik gübrelerin besin elementleri içeriği işletmelere ve yetiştirme tekniklerine bağlı olarak değişkenlik gösterebilir. Dolayısıyla bu çalışmada sığır, tavuk, güvercin ve solucan gübrelerinin kişnişin büyüme verim ve uçucu yağ oranına etkisini belirlemek amaçlanmıştır.

KURAMSAL TEMELLER

Kişniş bitkisine uygulanan organik gübrelerin; verim, verim unsurları ve kalitesini belirlemek adına yapılmış olan çalışmalardan bazıları aşağıda özetlenmiştir.

Tarımda aşırı zirai ilaç kullanımı, geri dönüşü olmayan çevresel etkilere neden olmaktadır. Organik tarım bu etkileri en aza indirmek için ekonomik açıdan uygun bir alternatif olarak görünmektedir. Organik gübreleme, bitkilerin büyümesini ve gelişimini desteklemek amacıyla organik kaynaklardan elde edilen doğal gübrelerin kullanılmasıdır. Organik gübreleme, toprak verimliliğini artırmanın yanı sıra toprak yapısını ve mikrobiyal aktiviteyi iyileştirme, biyoçeşitliliği destekleme ve çevresel sürdürülebilirliği teşvik etmektedir. Bitki yetiştiriciliğinde kalite ve verim, bitkinin genetik özelliği bölgenin toprak ve iklim özellikleri ile birlikte kültürel uygulamalar etkili olabilmektedir (Kaleem *et al.* 2010). Bitkisel üretimde gübreleme, verim ve verim unsurlarını önemli düzeyde etkileyebilmektedir. Toprakta mevcut bitki besin elementlerinin yeterli olması ile birlikte bitkinin bu maddelerden faydalanabilmesi için alına bilirliğinin yüksek olması önemlidir. (Başar 2009).

Organik gübreler kimyasal gübrelere göre daha düşük besin içeriğine sahip ve daha yavaş etki gösterirler. Ancak uzun süreli kullanımlarında kimyasal gübrelerden daha etkili olabilmektedir (Naguib 2011). Kimyasal ve organik gübrelerle gübrelenen topraklarda bitkilerin kullanabileceği azot önemli ölçüde farklılık gösterebilir. Vejetasyon döneminde bitkiler uygulanan inorganik gübre kaynaklı azotun çoğunu alabilirler. Ancak uygulama yılı süresince organik kaynaklardan elde edilen N'nin bitki tarafından kullanımı nispeten daha az olabilir. Bu nedenle organik gübreler bitkiler tarafından yarayışlı forma dönüşebilmesinden önce mikrobiyal dönüşümler gerektirmesi nedeniyle daha yavaş bir etkiye sahiptirler (Gutser *et al.* 2005).

Bitkisel üretimde kimyasal gübre kullanımının yoğun ve bilinçsizce uygulanması nedeniyle kimyasal gübreler çevre ve insan sağlığı üzerine olumsuz etkiye sebep olabilmektedir. Kimyasal gübrelerin olumsuz etkilerini ve kullanımını azaltmak için organik gübrelerin bitkisel üretimde organik gübre kullanımına önem verilmelidir.

Kan (2003), tarafından Konya ekolojik şartlarda farklı organik (500, 1000, 1500, 2000 kg/da) ve inorganik (5, 10, 15, 20 kg/da DAP ile 0.5, 1, 1.5, 2 kg/da Çinko) gübre dozlarının kişniş bitkisinin verim ve uçucu yağ oranı üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada, en yüksek dal sayısı, bitki boyu ve tohum veriminin 2000 kg/da çiftlik gübresi

uygulanan parsellerden, en fazla bin dane ağırlığı dekara 1000 kg çiftlik gübresinin uygulandığı parselde kaydetmiştir. En yüksek uçucu yağ oranı ise 10 kg/da DAP gübre uygulamasından elde etmiştir.

Singh (2012), Hindistan'da yaptığı bir araştırmada vermikompost ve kimyasal gübrelerin (NPK ve kükürt) kişnişin büyümesi, tohum ve yağ verimi ile kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, elde edilen sonuçlara göre solucan ve % 25 NPK gübre uygulamasının tohum veriminde önemli artışlar belirlemiş ve %75 NPK gereksiniminin verim kaybı olmadan solucan gübresi yoluyla karşılanabileceğini belirtmiştir.

Shirkhodaei *et al.* (2014), tarafından İran ekolojik koşullarında vermikompost ve biyostimülantların kişniş bitkisinin büyümesi, yaş-kuru ağırlığı ve biyokütle verimine etkisini incelemiştirler. Çalışma sonucunda araştırmacılar en yüksek yaş-kuru ağırlık ve biyokütle veriminin dekara 900 kg solucan gübresi uygulamasından, solucan humusu ile biyostimülant etkileşiminin bitkideki yaş-kuru ağırlık üzerinde önemli etkileri olduğunu rapor etmişlerdir.

Almasi (2021), İran'ın Kirmanşah bölgesinde 2017 yılında üç farklı çiftlik gübresi dozunun (0, 1,5 ve 2,5 t/da) kişniş bitkisinin verim, verim bileşenleri, uçucu yağ oranı etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, gübrelemenin verim ve verim bileşenleri üzerindeki etkisinin önemli, uçucu yağ içeriği ve verimine ise etkisinin önemli olmadığını ifade etmiştir. En yüksek tohum verimi (527,6 kg/ha) ve bin tohum ağırlığını (10,1 g) 2,5 t/da gübre uygulamasında, en düşük değerler ise gübre verilmeyen parsellerde tespit ettiğini bildirmiştir.

Özyazıcı (2021) tarafından iki yıl süreyle yürütülen bir çalışmada kişniş çeşitlerinin verim, verim unsurları ve uçucu yağ oranı üzerine kimyasal, organik ve organomineral gübrelerin etkisini incelemiştir. Gübre kaynaklarına göre, bitki boyu 65,85-69,67 cm, dal sayısı 5,62-7,18 adet, tohum verimi 106-166 kg/da, uçucu yağ oranı %0,29-0,33 ve uçucu yağ verimi 0,31-0,56 l/da arasında değiştiğini ve tohum verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi bakımından maksimum değerlerin kimyasal gübre uygulamalarından elde edildiğini bildirmiştir.

Nisarata *et al.* (2020) Hindistan yapmış oldukları çalışmada farklı azot (önerilen (%50, 75 ve 100), organik gübre (çiftlik gübresi 5 t/ha ve hint keki 0,5 t/ha) ve biyogübre (*Azotobacter* 5 ml/kg tohum) dozlarının kişniş bitkisinin büyüme ve verime etkisini incelemişlerdir. Araştırmada dal sayısı ve bitki boyu gibi büyüme karakterleri ile şemsiye sayısı, şemsiyedeki tohum sayısı ve bin tane ağırlığı gibi verim bileşenleri %100 önerilen azotlu gübre uygulamalarında önemli derecede etkilediğini ve her iki organik gübre uygulamalarında dal sayısını ve bitki boyunu arttırdığını bildirmişlerdir.

Özyazıcı (2021) Siirt'te 2019 ve 2020 yıllarında kimyasal ve organik gübrelerin farklı kombinasyonlarının (kontrol, NPK %100, vermikompost %100, sığır gübresi %100, tavuk gübresi %100, NPK %50+VK %50, NPK %50+ SG %50, NPK %50+ TG %50, NPK %75+VK %25, NPK %75+SG %25 ve NPK %75+TG %25) kişniş bitkisinde verim ve uçucu yağ oranına etkisini araştırmıştır. Elde edilen sonuçlara göre bitki boyu 64.37-75.90 cm, şemsiye sayısı 5.40-6.27 adet, şemsiyede tohum sayısı 32.47- 41.53 adet, tohum verimi 101.05- 186.91 kg/da, uçucu yağ oranı % 0.30-0.32 ve uçucu yağ verimi 0.30-0.60 l/da olarak belirlemiş ve en yüksek şemsiye sayısı ve tohum sayısı vermikompost (%100), tohum verimi %50 NPK + %50 tavuk gübresi ve %75 NPK + %25 tavuk gübresi ve uçucu yağ verimi %50 NPK + %50 tavuk gübresi uygulamalarından elde etmiştir.

Dadigal *et al.* (2015) Hindistan'da çiftlik, solucan ve kümes hayvanları gibi organik kaynaklı gübreler ile azotun önerilen dozlarının organik kaynaklı gübrelerle farklı oranlarda kombinasyonun kişniş bitkisinin verim ve verim unsurları üzerine etkisini incelemiştirler. En fazla dal sayısı ve bitki boyu solucan gübresi (5 t/ha+ %100 önerilen azot dozu), şemsiye sayısı, şemsiyedeki tohum sayısı ve tohum verimi kümes hayvanı (5 t/ha + %100 önerilen azot dozu) uygulamalarından elde edildiğini rapor etmiştir.

Kumar *et al.* (2023), Hindistan'da 2017 ve 2018 yıllarında organik gübre (çiftlik ve vermikompoat), biyogübre (Azotobacter ve Fosfat çözücü bakteriler) ve inorganik gübrelerin kişnişin büyüme ve verim özelliklerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar biyogübre ile inorganik gübrenin önerilen azot dozun (6 kg/da) tamamının uygulamasının diğer uygulama kombinasyonlarına göre daha iyi performans gösterdiği büyüme ve verim özelliklerinde en yüksek değerlere ulaşıldığını bildirmişlerdir. İncelenen özelikler bakımından en yüksek değerler her iki araştırma yılında da aynı uygulamalardan elde etmişlerdir.

Kheemraj *et al.* (2022), kişnişin büyüme ve verim unsurları üzerine organik (çiftlik ve solucan) ve inorganik gübre (önerilen azot dozu) farklı oranlarda kombinasyonlarının etkilerini belirmek amacıyla yürüttükleri çalışmada, en yüksek bitki boyu (144,24 cm) önerilen azot dozunda, tohum verimi (177,4 kg/da) ise %75 azot+ %25 vermikompost uygulamasında elde etmişlerdir.

Kocabaş vd. (2007), sığır, koyun ve tavuk organik gübrelerin ve kombinasyonlarının adaçayı (*Salvia fructicosa* Mill) bitkisinin uçucu yağ oranına ve besin içeriğine etkisini tespit etmek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, organik gübre uygulamaları bitkilerin besin elementi içeriğine (N, P, K, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu) etkisi önemli bulunmuştur. Ayrıca organik gübre uygulamalarıyla uçucu yağ oranı artış göstermiş ve en fazla uçucu yağ oranı (%2,9) koyun ve tavuk gübrelerinin birlikte uygulamalarından elde etmişlerdir.

Batıray ve Kan (2012), Konya ekolojik şartlarında İzmir kekiğine organik ve inorganik gübre uygulamaları yaparak verim ile kalite özelliklerine etkilerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında, en yüksek verim değerlerine 10 kg/da azot ile 2000 kg/da koyun gübresi uygulamasında ulaşıldığını bildirmişlerdir.

Yalçıntaş (1995), tarafından Samsun şartlarında Burdur kökenli kişniş çeşidinin bazı tarımsal özelliklerini belirlemek amacıyla yaptığı araştırmada, uçucu yağ oranı %0,39-0,63, bin tane ağırlığı 6,63-8,77 g, bitki boyu 33,98-56,77 cm, sap kalınlığı 0,18-0,26 cm, tohum verimi 53,84-92,25 kg/da arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir.

Ermiş (2021), Aydın ekolojik şartlarında farklı kişniş çeşit/genotiplerin (Erzurum, Gamze, Hatay, Burdur, Rus, Mardin, Erbaa, Yusufeli, Suriye) kalite ve verim özelliklerini belirlemek için yürüttüğü çalışmasında; tane verimi bakımından Erbaa çeşidi morfolojik özellikler bakımından Burdur ve Yusufeli, uçucu yağ verimi ve oranı olarak ise Rus ve Yusufeli genotiplerinin daha iyi performans gösterdiğini rapor etmiştir.

Kan ve İpek (2004), Konya şartlarında kişniş bitkisinin adaptasyon yeteneğini tespit etmek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, çiçeklenme süresi 48- 61 gün, vejetasyon süreleri 97-119 gün, çıkış süreleri 14-18 gün, tohum bağlama süresi 75-82 gün, bitki boyu 40,8-58,5 cm, şemsiye sayısı 11,4-13,6 adet/bitki, dal sayısı 3,8-5,8 adet/bitki, tohum verimi 86,6-124,3 kg/da, bin tane ağırlığı 8,9- 13.6 g, uçucu yağ oranı %0,22-0,34 arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Carrubba (2009), azotlu gübrelemenin kişniş bitkisinin büyüme ve tohum verimi üzerine etkisini tespit etmek amacıyla yürüttüğü çalışmada, azotlu gübre uygulamasının tohum veriminde %10-70'lik bir artış sağladığını ve özellikle bitki besin elementlerin yetersiz olduğu topraklarda azotlu gübrelemenin çok daha önemli olduğunu vurgulamıştır.

Vasmate *et al.* (2008), Hindistan'da farklı ekim sıklıkları (30x10, 30x15 ve 30x10) ve organik gübrelerin (çiftlik 2 t/da ve vermikompost 300 kg/da) kişniş bitkisinde verim ve bazı verim özellikleri üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek tohum verimi 30x10 cm ekim sıklığından elde edilirken, incelenen bütün parametrelerde en yüksek değerler dekara 2 ton çiftlik gübresi uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Dadiga and Jain (2017) farklı organik (kümes hayvanı ve vermikompost) ve inorganik (%50 ve 100 önerilen doz) gübrelerin kişniş bitkisinin verim ve verim özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmalarında, organik ve inorganik gübrelerin incelenen bütün karakterler üzerine etkisinin çok önemli olduğu ve maksimum değerler kümes

hayvan gübresi ile önerilen azot dozunun (%100) birlikte verildiği uygulamalarından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Serri *et al.* (2021), kişniş bitkisinin büyüme, kalite ve antioksidan özellikleri üzerine organik (sığır ev vermikompost) ve biyolojik (glisin amino asit ve biyofosfat) gübreleri ile inorganik gübreleri kıyaslamak amacıyla yapmış oldukları çalışmada, sığır gübresi ve biyofosfat uygulamalarının bitki büyümesi üzerinde çok etkili olmadığını; ancak vermikompost ve glisinin kişniş büyümesi ve antioksidan kapasitesinde NPK gübrelemesinden daha fazla umut verici bir gelişme gösterdiğini rapor etmişlerdir.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Deneme yeri

Araştırma, Atatürk Üniversitesi Bitkisel Üretim Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğüne ait 4 nolu deneme alanında 2022 yılında sulu koşullarda yürütülmüştür.

Araştırma yerinin iklim ve toprak özellikleri

İklim özellikleri

Erzurum, Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesinde deniz seviyesinden 1853 metre yükseklikte, 39°55' kuzey enlemi ve 41°61' doğu boylamında yer alan bir ilimizdir. Karasal iklim özelliklerin hâkim olduğu bölgede kışları karlı, uzun ve soğuk, yaz ayları ise serin ve kurak geçmektedir. Yüksek rakım ve karasal iklim özelliğinden dolayı gündüz ve gece arasındaki sıcaklık farkı oldukça fazladır.

Denim alanının uzun yıllar ortalaması ile (1990-2021) araştırma yılına ait (2022) ekim ve hasat tarihleri dikkate alınarak aşağıdaki tabloda Mayıs-Ağustos (13 Mayıs-31 Ağustos) aylarına ait sıcaklık, yağış ve nispi nemle ilgili değerler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Araştırma Alanının 2022 Yılı ile Uzun Yıllara Ait İklim Verileri*

Yıllar	Aylar				Toplam/ Ortalama
	Mayıs#	**Haziran**	**Temmuz**	**Ağustos**	
Aylık Toplam Yağış (mm)					
Uzun Yıllar Ort.	71,50	49,40	22,30	19,30	162,5
2022	44,00	65,20	3,10	8,10	120,4
Aylık Ortalama Sıcaklık (^{0}C)					
Uzun Yıllar Ort.	9,6	13,70	17,70	15,25	14,1
2022	10,87	16,70	20,48	23,30	17,8
Aylık Ortalama Nispi Nem (%)					
Uzun Yıllar Ort.	60,80	55,70	41,50	40,40	49,58
2022	60,44	60,75	48,55	39,76	52,38

* Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, Erzurum. # 13-31 Mayıs tarih aralığını kapsamaktadır.

Tablo 1'deki iklim verilerinden de görüldüğü gibi, uzun yıllara ait toplam yağış miktarı (162,5 mm) araştırmanın yürütüldüğü 2022 yılı Mayıs-Ağustos vejetasyon döneminden (120,4

mm) daha fazla olmuştur. En fazla yağış 2022 yılı vejetasyon döneminde Haziran (65,2 mm), en az ise Temmuz (3,1 mm) ayında kaydedilmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü 2022 yılına ve uzun yıllara ait Mayıs-Ağustos ayları arasındaki ortalama sıcaklık değerleri sırasıyla 17,8 ^{0}C ve 14,1 ^{0}C olmuştur. Araştırma yılında Ağustos ayındaki ortalama sıcaklık değeri (23,3 ^{0}C) diğer aylardan daha yüksek olmuştur (Tablo 1).

Araştırma sahasının ortalama nispi nem değeri uzun yıllar ortalamasında %49,58 olarak ölçülmüştür. Bu değer 2022 yılında %52,38 olmuştur. Vejetasyon döneminde en fazla nispi nem oranı uzun yıllar ortalamasında %60,8 ile Nisan ayında, 2022 yılında ise %60,75 ile haziran ayında kaydedilmiştir (Tablo 1).

Toprak özellikleri

Araştırma alanının 0-30 cm derinliğinden alınan toprak örneklerine ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Araştırma Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri*

Fiziksel Özellikler					Kimyasal Özellikler					
Blok	**Tekstür Sınıfı**	**Silt (%)**	**Kil (%)**	**Kum (%)**	**pH**	**Kireç $CaCO_3$ (%)**	**Org. Mad (%)**	**Toplam N (%)**	**P_2O_5 (kg/da)**	**K_2O (kg/da)**
A	Killi-Tın	31,4	34,2	35,5	7,2	0,71	1,43	0,798	7,98	150,7
B	Killi-Tın	30,9	32,2	33,6	7,4	0,69	1,40	0,794	8,16	148,7
C	Killi-Tın	31,7	33,0	32,9	7,3	0,70	1,39	0,789	7,93	147,9

* Toprak analizleri Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak ve Bitki Besleme Bölümde yapılmıştır.

Tablo 2'nin incelenmesinde görüleceği üzere, deneme yeri toprakları killi-tınlı tekstür yapısına sahiptir. Toprak pH'sı 7,2 ile 7,4 arasında olup hafif alkali yapıda, organik madde (%1,39-1,43) ve kireç oranı (%0,69-0,71) düşüktür. Aynı deneme topraklarında toplam azot oranı %0,789-0,794, fosfor 7,93-8,16 kg/da ve potasyum 147,9-150,7 kg/da arasında değiştiği görülmüştür. Araştırma alanı toprakları fosfor, organik madde ve kireç bakımından fakir, potasyum bakımından yeterli olduğu görülmektedir (Klute 1986).

Araştırmada kullanılan kişniş çeşidi

Çalışmada, Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 2005 yılında tescil ettirilmiş Erbaa çeşidi kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan gübreler

Araştırmada organik gübre olarak; çiftlik gübresi (sığır), kanatlı (tavuk ve güvercin) ve solucan gübreleri, kimyasal gübre olarak ise amonyum sülfat (%21 N) ve fosforlu gübre olarak triple süperfosfat (%46 P_2O_5) kullanılmıştır. Organik gübrelerin içeriği aşağıda verilmiştir.

Sığır gübresi: Azot (N) %1,64, Fosfor %0,69 ve potasyum%0,3, su %83,2, kuru madde oranı ise %16,2**'**dir.

Tavuk gübresi: Azot (N) % 4. fosfor % 0.6 ve potasyum % 2.9 kuru madde oranı ise %38**'**dir.

Güvercin gübresi: Azot %2, Fosfor %1,5, organik madde %25, su %62, kuru madde oranı ise %38**'**dir.

Solucan gübresi: Toplam azot %1,1, organik madde %65,5, pH 8,1, suda çözünebilir toplam fosfor %0,7, potasyum ise %1,5**'**dir.

Yöntem

Deneme deseni

Araştırmada bitki materyali olarak Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından tescil ettirilen Erbaa çeşidi kullanılmıştır. Denemede inorganik gübre olarak kişniş için önerilen azot ve fosforlu gübre ile organik materyal olarak çiftlik gübresi (sığır), kanatlı (güvercin ve tavuk) ve solucan gübreleri yer almıştır. Deneme **"**Tesadüf Blokları" deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Deneme parselleri 5 m uzunluğunda ve 1,2 m genişliğinde 4 sıradan oluşmuştur. Ekim 13 Mayıs 2022 tarihinde sıra arası 30 cm olacak şekilde yapılmıştır. Araştırmanın tamamı 24 parselden oluşmuştur.

Toprak hazırlığı

Deneme alanı toprağında sonbahar mevsiminde derin bir toprak işleme yapılmış, ilkbaharda yüzeysel toprak işleme yapıldıktan sonra tırmıkla tohum yatağı hazırlanmıştır.

Gübreleme

Tohum yatağı hazırlığından sonra organik gübre olarak, dekara 1000 kg hesabıyla çiftlik gübresi (sığır), 500 kg güvercin, 500 kg tavuk ve 250 kg solucan gübreler ile kişniş için önerilen 6 kg azot (amonyum sülfat %21 N) ve 5 kg fosforlu gübre (triple süperfosfat % 46 P_2O_5) ekim öncesi hazırlanan parsellere homojen olarak dağıtılmış ve tırmıkla toprağa karıştırılmıştır.

Ekim ve bakım

Ekim, toprağın tav durumu ve iklim koşulları dikkate alınarak 13 Mayıs 2022 tarihinde sıra arası ekim mesafesi 30 cm olacak şekilde belirlenen sıralara, dekara 2 kg tohum hesabıyla el ile yapılmıştır. Vejetasyon dönemi boyunca yabancı ot durumuna göre 2 kez çapalama ve bitkilerin ihtiyaçlarına göre 3 kez salma sulama yapılmıştır.

Hasat

Hasat döneminde tohum dökülmesini önlemek amacıyla, bitkilerdeki meyvelerin %50'sinin sarımsı-kahverengi renk aldığı 31 Ağustos 2022 tarihinde yapılmıştır. Deneme parsellerin kenarlarından birer sıra ve uç kısımlardaki 0,5 m'lik alan kenar tesiri olarak bırakılmış ve merkezde kalan 2 sıra toprak seviyesinden orakla biçilerek hasat yapılmıştır. Hasat edilen bitkiler serada belirli süre kurutulduktan sonra harman yapılarak tohumları alınmıştır.

Sonuçların değerlendirilmesi

Veriler SPSS istatistik bilgisayar programı kullanılarak analizi yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklılıkların önemlilik seviyesinin belirlenmesi için Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (SPSS, Version 20.0, SPSS Inc, Chicago, II., USA).

Gözlem ve Ölçümler

Farklı organik gübrelerin kişniş bitkisinin uçucu yağ oranı, verim ve verim özellikleri üzerine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada, hasat öncesi ve sonrası yapılan ölçüm, tartım ve analizler Kırıcı vd (1997), Arslan ve Bayrak (1987) ve Kandemir (2010)'in çalışmaları referans alınarak yapılmıştır.

Bitki boyu (cm): Bitkiler olgunlaştıktan sonra hasat alnına giren 10 bitkinin, toprak seviyesinden en uç noktaya kadar olan yükseklik ölçülmüş ve ortalaması alınarak bitki boyu belirlenmiştir.

Dal sayısı (adet): Hasat edilen parsellerden rastgele seçilen 10 bitkinin ana sapa bağlantısı olan dalları sayılarak ortalamaları alınmıştır.

Şemsiye sayısı (adet/bitki): Tesadüfen seçilen 10 bitkinin şemsiye sayısı sayılarak ortalaması alınmıştır.

Şemsiyede tohum sayısı (adet/şemsiye)

Hasat edilen parsellerden rastgele alınan 10 bitkide, şemsiye üzerindeki meyveler sayılarak ortalaması alınmıştır.

Tohum verimi (kg/da)

Hasat alnına giren bitkilerin harman yapıldıktan sonra tohumlar tartılarak parsel verimleri hesaplanmıştır. Elde edilen değerler hesaplanarak dekara tohum verimi belirlenmiştir.

Bin tane ağırlığı (g)

Parsellerden elde edilen tohumlar 4x100 adet sayılmış ve bu tohumlar hassas terazide tartılmıştır. Bulunan değerlerin ortalamaları 10 ile çarpılarak bin tane ağırlığı hesaplanmıştır.

Uçucu yağ oranı (%)

Öğütülmüş kişniş tohumları su distilasyon yöntemi kullanılarak üç saat süreyle Neo-Clevenger apartında ekstrakte edilmiştir. Elde edilen uçucu yağ oranı volümetrik (%) olarak hesaplanmıştır.

Uçucu yağ verimi (L/da)

Parsellerden elde edilen tohum verimi ile uçucu yağ oranı çarpılarak dekara uçucu yağ verimi belirlenmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Farklı organik ve inorganik gübrelerin kişniş bitkisinin tohum verimi, verim unsurları ve uçucu yağ oranı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıda başlıklar altına verilmiş ve tartışılmıştır.

Tablo 3. Farklı Organik ve İnorganik Gübre Uygulanması İle Yetiştirilen Kişniş Bitkisinin Bitki Boyu ve Dal Sayılarına Ait Ortalama Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları

Gübre Uygulamaları	**Bitki Boyu (cm)**	**Dal Sayısı (adet)**
Kontrol (K)	66,8 bc	3,5 de
Azot (N)	71,5 ab	4,1 abc
Fosfor (P)	71,0 ab	4,1 ab
Azot+Fosfor (NP)	75,7 a	3,7 cde
Solucan (SG)	69,7 bc	3,8 bcd
Çiftlik Gübresi (ÇG)	65,4 c	3,7 bcde
Güvercin Gübresi (GG)	64,5 c	3,3 e
Tavuk Gübresi (TG)	69,2 bc	4,4 a
Ortalama	**69,2**	**3,8**
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**F değerleri**
Tekerrür	**2**	
Gübre Uygulamaları	**7**	5,121** 6,406**
Hata	**14**	

** F değeri p<0,01 ihtimal seviyesinde önemlidir. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Bitki Boyu

Tablo 3'ün incelenmesinden de anlaşılacağı üzere, inorganik ve organik gübre uygulamaları arasında bitki boyu bakımından oluşan farklılık çok önemli (p<0,01) bulunmuştur. Bitki boyu güvercin gübresi uygulamasında en düşük (64,5 cm) olmasına karşın, azot ve fosforun (N+P) birlikte uygulandığı parsellerde en yüksek (75,7 cm) değere ulaşmıştır. Diğer uygulamalarda ölçülen bitki boyu değerleri ise yalnız azot uygulamasında 71,5 cm, fosforda 71,0 cm, solucan gübresinde 69,7 cm, tavuk gübresinde 69,2 cm, kontrol uygulamasında 66,8 cm ve çiftlik gübresinde 65,4 cm olarak belirlenmiştir. Çalışmada güvercin ve çiftlik gübresi hariç diğer inorganik ve organik gübreler kontrole göre bitki boyunun artmasına neden olmuştur. Fakat organik gübre uygulaması yapılan parsellere kıyasla inorganik

gübre uygulanan parsellerin bitki boyu değerleri daha yüksek çıkmıştır. Araştırma sonuçları bitki boyu gibi büyüme ile ilgili karakterin organik ve inorganik gübre seviyelerinden önemli ölçüde etkilendiğini ortaya koymuştur. Önerilen azot ve fosfor dozlarının uygulanması besin maddelerin kullanılabilirliğini arttırarak, fotosentetik aktivitenin artmasına ve fotosentatların kaynaktan alıcıya taşınmasında etkili olabileceğinden, daha yüksek bitki boyunun elde edilmesine neden olmuş olabilir (Nisarata *et al* 2020). Kişnişte organik ve inorganik gübrelerle yapılan çalışmalarda bitki boyunun Özyazıcı (2021) 64,37-75,9 cm, Kumar and Kumar (2016) 47,66-53,31 cm, Badran *et al.* (2018) 81,0-137,1 arasında değişen değerler rapor etmişlerdir. Carrubba (2014) tarafından yapılan çalışmada organik ve inorganik gübre uygulamalarının bitki boyu üzerine etkisinin istatistiki olarak önemli olmadığını rapor etmiştir. Benzer başka bir çalışmada ise organik gübrelemenin kişnişin bitki boyunu artırdığı bildirilmiştir ((Nisarata *et al.* 2020). Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda bitki boyunun alt ve üst değerleri arasında önemli farklılıklar görülmektedir. Bu farklılık bitkinin genetik yapısı, vejetasyon dönemindeki iklim koşulları ve uygulamalardan kaynaklanmış olabilir.

Dal sayısı

Farklı organik ve inorganik gübre uygulamalarının kişniş bitkisindeki ortalama dal sayısı değerleri ve dal sayısı üzerindeki etkisine ait varyans analizi sonuçları Tablo 3'de verilmiştir.

Araştırma yılında gübre uygulamaları arasında bitki başına dal sayısı bakımından $p<0,01$ düzeyinde önemli farklılık olduğu görülmüştür (Tablo 3). Gübre uygulamalarında dal sayısı ortalamaları 3,3 ile 4,4 adet arasında değişmiştir. Dal sayısı bakımından gübreler arasında en yüksek değer 4,4 adet ile tavuk gübresi uygulamasında tespit edilirken, bu uygulamayı azot (4,1 adet) ve fosforun (4,1 adet) ayrı uygulandığı parseller takip etmiştir. En az dal sayısı değeri 3,3 ile güvercin gübresinin uygulandığı parsellerde belirlenmiştir. Gübre uygulaması yapılan parseller kontrol parseli ile kıyaslandığında dal sayısında en fazla değişim oranı %25,7 ile tavuk gübresi uygulamasında gerçekleşmiştir. (Tablo 3). Çalışmada en fazla dal sayısı tavuk gübresi uygulamasında gözlenmiştir. Tavuk gübresi önemli seviyede temel besinlere sahip olması ve kuru madde olarak %3,9 N, %2,1 P, %1,8 K içermesi (Soyergin, 2003), dal sayısının artmasında etken olabilir.

Organik gübre ve kimyasal gübrelemenin kişniş üzerine etkisnin araştırıldığı çalışmalarda farklı sonuçlar tespit edilmiştir. Kheemraj *et al.* (2022) kişnişte en fazla dal sayısnın kimyasal gübre (6:4:3 kg/da NPK dozu) uygulamasından elde ederken, Kan (2007) organik gübre uygulamasında dal sayısının daha fazla olduğunu bildirmiş ve Özyazcı (2021) organik gübre uygulamasında dal saysını 6,75 adet, kimyasal gübre uygulamasında 7,71 adet

bulduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda elde edilen sonuçların yapılan araştırmalardan farklı olması birim alana verilen gübre miktarları, içeriği ve uygulama şeklinin farklı olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Şemsiye sayısı

Tablo 4. Farklı Gübre Uygulanmalarından Elde Edilen Kişniş Bitkisinin Ortalama Şemsiye Sayısı ve Şemsiyedeki Tohum Sayısına Ait Değerler ve Varyans Analiz Sonuçları

Gübre Uygulamaları		**Şemsiye sayısı (adet)**	**Şemsiyedeki Tohum Sayısı (adet)**
Kontrol (K)		17,3 ab	19,8 c
Azot (N)		17,3 ab	25,9 ab
Fosfor (P)		15,1 c	26,9 a
Azot+Fosfor (NP)		19,0 a	24,6 ab
Solucan (SG)		16,0 bc	23,2 b
Çiftlik Gübresi (ÇG)		15,8 bc	25,8 ab
Güvercin Gübresi (GG)		17,6 ab	23,3 b
Tavuk Gübresi (TG)		18,4 b	18,2 c
Ortalama		**17,1**	**23,5**
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**F değerleri**	
Tekerrür	**2**		
Gübre Uygulamaları	**7**	4,720**	8,363**
Hata	**14**		

**F değeri p<0,01 ihtimal sınırında önemlidir. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Farklı gübre uygulamalarında kişniş bitkisinden elde edilen şemsiye sayısına ait ortalama değerleri ve varyans analizi sonuçları Tablo 4'de gösterilmiştir.

Kişniş bitkisine uygulanan gübre formlarında belirlenen bitki başına şemsiye sayısı 15,1-19,0 adet arasında değişim göstermiştir. Şemsiye sayısı fosforlu gübre uygulanmasında 15,1 adet ile en az, azot ve fosforun birlikte uygulandığı parsellerde ise 19,0 ile en fazla olduğu belirlenmiştir. Şemsiye sayısı kontrol ve azotun tek uygulamasında 17,3 adet, solucan, çiftlik ve güvercin gübre uygulamalarında ise sırasıyla 16,0, 15,8 ve 17,6 adet olarak tespit edilmiştir. Gübre uygulamaları arasında şemsiye sayısı bakımında oluşan bu farklılık varyans analizi sonuçlarına göre p<0,01 seviyesinde önemli bulunmuştur. Araştırmada azot ve fosforun bitlikte kullanılması şemsiye sayısını artırırken, sadece fosforlu gübre uygulaması şemsiye sayısını azaltmıştır (Tablo 4). Organik gübreler kimyasal gübrelere göre daha düşük besin içeriğine sahip ve daha yavaş etki gösterirler. Ancak uzun süreli kullanımlarında kimyasal gübrelerden daha etkili olabilmektedir (Naguib, 2011). Kimyasal ve organik gübrelerle gübrelenen

topraklarda bitkilerin kullanabileceği azot önemli ölçüde farklılık gösterebilir. Vejetasyon döneminde bitkiler uygulanan inorganik gübre kaynaklı azotun çoğunu alabilirler. Ancak uygulama yılı süresince organik kaynaklardan elde edilen N'nin bitki tarafından kullanımı nispeten daha az olabilir. Bu nedenle organik gübreler bitkiler tarafından yarayışlı forma dönüşebilmesinden önce mikrobiyal dönüşümler gerektirmesi nedeniyle daha yavaş bir etkiye sahiptirler (Gutser *et al.* 2005). Bu çalışmanın sonuçlarına göre kişnişin şemsiye sayısı azotun inorganik formda sağlandığı (NP) uygulamasında artış göstermiştir. Suman *et al.* (2018); Kheemraj *et al.* (2022) yürütülen çalışmalarda bitki başına şemsiye sayısı bakımından organik ve inorganik gübreler arasında önemli farklılıkların olduğuna dikkat çekmişlerdir.

Şemsiyedeki tohum sayısı

Tablo 4 incelendiğinde, organik ve inorganik gübre formlarının şemsiyedeki tohum sayısı üzerine etkisi istatistiki olarak $p<0,01$ ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur. Araştırmada gübre uygulamalarına göre şemsiyedeki tohum sayısı en yüksek 26,9 adet ile fosforlu gübrenin tek olarak uygulandığı parselde tespit edilmiş olup, bunu 25,9 ile N (azot), 25,8 ile ÇG (çiftlik gübresi), 24,6 ile NP (azot+fosfor), 23,3 ile G (güvercin) ve 23,2 ile S (solucan) takip etmiştir. En az şemsiyedeki tohum sayısı ise 18,2 adet ile T (tavuk) ve 19,8 ile K (kontrol) parsellerinden elde edilmiştir. Yapılan çalışmada tavuk gübresi uygulaması sonucu, gübre verilmeyen parsele göre şemsiyedeki tohum sayısında %0,87 oranında bir azalış saptanırken, diğer gübre uygulamalarında artış yönünde değişim gerçekleşmiştir. En yüksek artışlar P ve N uygulamalarında sırasıyla %35,8 ve %30,8 oranlarında tespit edilmiştir (Tablo 4). Şemsiye başına meyve sayısı genellikle önemli bir verim parametresi olarak kabul edilir ve çiçeklenme zamanında elverişsiz çevre koşullarından etkilenebilir. Kişnişte organik ve inorganik gübrelerin şemsiyedeki tohum sayısı üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bazı çalışmalarda, araştırma sonuçlarına benzer şekilde, organik ve inorganik gübrelerin şemsiyedeki tohum sayısı üzerine etkisinin önemli olduğu rapor edilmiştir (Sumal *et al.* 2018; Kheemraj *et al.* 2022; Kumar *et al.* 2023). Araştırmadan elde edilen şemsiyedeki tohum sayısına ilişkin değerler Garrubba (2014), 26,7-42,2; Kumar *et al.* (2023) 36,55-54,48 adet/şemsiye bildirdikleri sonuçlarından düşük çıkmıştır.

Tablo 5. Farklı Gübre Uygulanmalarından Elde Edilen Kişniş Bitkisinin Ortalama Bin Tane Ağırlığı Ve Tohum Verimine Ait Ortalama Değerleri ve Varyans Analiz Sonuçları

Gübre Uygulamaları	**Bin Tane Ağırlığı (g)**	**Tohum Verimi (kg/da)**
Kontrol (K)	9,5	148,2 de
Azot (N)	10,8	200,1 b
Fosfor (P)	10,4	186,1 c
Azot+Fosfor (NP)	10,3	215,7 a
Solucan (SG)	10,4	198,7 b
Çiftlik Gübresi (ÇG)	10,1	203,0 b
Güvercin Gübresi (GG)	10,5	152,2 d
Tavuk Gübresi (TG)	11,2	138,9 e
Ortalama	**10,4**	**180,4**

Varyasyon Kaynakları	**SD**	**F değerleri**	
Tekerrür	**2**		
Gübre Uygulamaları	**7**	1,938	62,188**
Hata	**14**		

** F değeri p<0,01 ihtimal sınırında önemlidir. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Gübre uygulamalarının ortalaması olarak bin tane ağırlığına ait ortalama değerler ile bununla ilgili varyans analizi sonuçları Tablo 5'de verilmiştir.

Araştırmada farklı gübre uygulamalarına göre bin tane ağırlığı 9,5-11,2 g arasında değişim göstermiştir. Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre bin tane ağırlıkları arasında meydana gelen bu farklılığın istatistiki olarak önemli olmadığı görülmüştür (Tablo 5). Bin tane ağırlığı tavuk gübresi uygulamasında 11,2 g ile en fazla, gübre verilmeyen parsellerde ise 9,5 g ile en düşük olduğu belirlenmiştir. Diğer gübre uygulamalarında belirlenen bin tane ağırlığı değerleri ise yalnız azot uygulamasında 10,8 g, güvercin gübresinde 10,5 g, fosfor ve güvercin gübrelerinde 10,4 g, azot ve fosforun birlikte verilmesinde 10,3 g ve çiftlik gübresi uygulamasında 10,1 g olarak kaydedilmiştir. Gübre uygulamaları arasında bin tane ağırlığı yönünden azda olsa rakamsal farklılıklar oluşmasına rağmen istatistiki açından önemli bir fark oluşmamıştır. Bu sonuçlar, kontrole göre organik ve inorganik gübrelerin bin tane ağırlığını artırmaya yönelik olumlu etkisinin olduğu görülmektedir. Kheemraj *et al.* (2022) tarafından yapılan çalışmada organik ve kimyasal gübrelerin yalnız veya belirli oranlarda kombinasyonlarında kontrole göre bin tane ağırlığında %33 oranında bir artış meydana getirdiğini bildirmişlerdir. Benzer sonuçlar Godara *et al.,* (2014) ve Nareshbhai (2019) tarafından da bildirilmiştir.

Tohum verimi

Farklı gübre formları uygulanan kişniş bitkisinden elde edilen tohum verimi ile ilgili ortalama değerler ve varyans analizi sonuçları Tablo 5'de verilmiştir.

Değişik gübre uygulamalarının tohum verimi üzerine etkisi istatistiki olarak $p<0,01$ seviyesinde önemli çıkmıştır (Tablo5). Organik ve inorganik gübreler uygulanarak yetiştirilen kişniş bitkisinde belirlenen ortalama tohum verimi 138,9 ile 215,7 kg/da arasında değişmiştir. Uygulanan gübre kaynaklarına göre en düşük tohum verimi tavuk, güvercin ve fosforun yalnız uygulamalarında (sırasıyla 13,9, 152,2, ve 186,1 kg/da) elde edilirken, en fazla tohum verim değerleri azot ve fosforun birlikte, çiftlik gübresi, azotun yalnız ve solucan gübresi uygulamalarından (sırasıyla 215,7, 203,0, 200,1 ve 198,7 kg/da) elde edilmiştir. Kontrol parselinde ise tohum verimi 148,2 kg/da olarak belirlenmiştir. Kontrol parsellerinde ve tavuk gübresi uygulamalarında saptanan tohum verimi diğer uygulamalara göre düşük olmuştur. Kişnişte azotlu gübreleme tohum verimini olumlu yönde etkilemektedir. Önerilen azot ve fosfor dozlarının yanı sıra organik gübrelerin bitkideki verimle ilgili karakterleri olumlu yönde etkilemesi tohum veriminin artmasında etkili olmuş olabilir. Diğer araştırmalarda da organik ve inorganik gübrelerin tohum verimini artırdığı ve uygulamalar arasında önemli farklıların ortaya çıktığı belirlenmiştir (Godara *et al.*, 2014; Kheemraj *et al.* 2022). Kan (2007), farklı organik (500, 1000, 1500, 2000 kg/da) ve inorganik (5, 10, 15, 20 kg/da DAP ve 0,5, 1, 1,5, 2 kg/da $ZnS0_47H_20$) gübre uygulamalarında tohum veriminin 52,87-71,30 kg/da arasında değiştiğini, en yüksek tohum veriminin 2000 kg/da çiftlik gübresi uygulamasından (71,3 kg/da) elde edildiğini bildirmiştir. Organik ve inorganik gübrelerin kişniş bitkisinde kombinasyon halinde uygulanmasının tohum verimine olumlu etkilerinin olduğu bazı çalışmalarda rapor edilmiştir (Dadiga *et al.* 2015; Suman *et al.*2019). Konu ile ilgili farklı bitkilerde yapılan çalışmalarda Kumar and Pandita, (2015) börülcede, Afzal *et al.* (2017) aspirde ve Singh *et al.* (2018) hardal bitkisinde organik ve inorganik gübre çeşitlerinin yalnız ve birlikte uygulamalarının kontrole göre tohum verimini arttırdığı bildirilmiştir. Farklı bitkilerde yürütülen bu çalışmalar araştırma sonuçlarımızı destekler niteliktedir.

Tablo 6. Farklı Gübre Uygulanmalarından Elde Edilen Kişniş Bitkisinin Ortalama Uçucu Yağ Oranı ve Uçucu Yağ Verimine Ait Ortalama Değerleri İle Varyans Analiz Sonuçları

Gübre Uygulamaları		**Uçucu Yağ Oranı (%)**	**Uçucu Yağ Verimi (l/da)**
Kontrol (K)		0,307 bc	0,454 ef
Azot (N)		0,307 bc	0,617 bc
Fosfor (P)		0,300 c	0,558 cd
Azot+Fosfor (NP)		0,350 a	0,755 a
Solucan (SG)		0,257 d	0,510 de
Çiftlik Gübresi (ÇG)		0,333 ab	0,676 b
Güvercin Gübresi (GG)		0,233 d	0,355 g
Tavuk Gübresi (TG)		0,293 c	0,407 fg
Ortalama		**0,296**	**0,541**
Varyasyon Kaynakları	**SD**	**F değerleri**	
Tekerrür	**2**		
Gübre Uygulamaları	**7**	16,811**	41,763**
Hata	**14**		

** F değeri p<0,01 ihtimal sınırında önemlidir. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Uçucu yağ oranı

Denemede kullanılan organik ve inorganik gübre çeşitlerinin uçucu yağ oranına ait ortalama değerler ve ilgili varyans analizi sonuçları Tablo 6'da gösterilmiştir.

Uçucu yağ oranı bakımından gübre uygulamaları arasında meydana gelen farklılık p<0,01 ihtimal seviyesinde önemli çıkmıştır (Tablo 6). Çalışmada farklı gübre uygulamalarından elde edilen uçucu yağ oranı değerleri %0,233-0,350 arasında değişim göstermiştir. Azot ve fosforun birlikte uygulanmasında uçucu yağ oranı (%0,350) en yüksek, güvercin gübresi uygulamasında (%0,233) en düşük olmuştur. Diğer uygulamalardan belirlenen uçucu yağ oranı ise çiftlik gübresinde %0,333, yalnız azotta %0,307, sadece fosforda %0,3, tavuk gübresinde %0,293 ve solucanda %0,257 olarak tespit edilmiştir. Uçucu yağ oranı uygulamalar arasında azot ve fosforun birlikte ve çiftlik gübresi uygulaması dışında diğer gübre çeşitlerinde önemli ölçüde azalmıştır. Güvercin gübresi uygulamasında %31,7 ile en fazla azalış gerçekleşmiş, bu uygulamayı %19,5 ile solucan gübresi takip etmiştir. Azot ve fosforun birlikte uygulamasında ise %14'lük kontrole göre uçucu yağ oranında en fazla artış belirlenmiştir (Tablo 6). Uçucu yağ oranına, bitkinin gelişme dönemi (Mohammadi and Saharkhiz 2011), genetik yapı (Ebrahim *et al.* 2010), kültürel uygulamalar ve çevresel faktörler (Zheljazkov *et al.* 2008) etkili olabilmektedir. Kişnişte organik ve inorganik gübrelerin uçucu yağ oranı üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bazı çalışmalarda, araştırma sonuçlarına benzer şekilde,

organik ve inorganik gübrelerin uçucu yağ oranı üzerine etkisinin önemli olduğu rapor edilmiştir (Jhariya and Jain 2017; Sumal *et al.* 2018; Kheemraj *et al.* 2022; Kumar *et al.* 2023). Kan (2007) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise kimyasal ve çiftlik gübresinin uçucu yağ içeriğine etkisinin önemsiz olduğu bildirilmiştir. Araştırmadan elde edilen uçucu yağ oranına ilişkin değerler Özyazıcı (2021), %0,3-0,6 sonuçların ile benzer, Kan (2007) %0,2-0,24 sonuçlarından yüksek çıkmıştır.

Uçucu yağ verimi

Kişniş bitkisinde farklı gübre uygulamalarında belirlenen dekara uçucu yağ verimi değerlerine ait ortalamalar ve bu değerlerle ilgili varyans analizi sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Uçucu yağ içeren bitkilerde ekonomik yönden en önemli kriter uçucu yağ verimidir. Kişniş bitkisinde tohum verimi ve uçucu yağ oranının bir bileşkesi olan uçucu yağ verimi çeşit özelliğinin yanı sıra tohum verimini ve uçucu yağ içeriğini etkileyen kültürel uygulamalar ve ekolojik koşullarında etkisi altındadır. Tablo 6'daki varyans analiz sonuçları incelendiğinde, farklı gübre uygulamalarının uçucu yağ verimi üzerine etkisinin istatistiki olarak $p<0,01$ seviyesinde önemli olduğu görülmektedir. Tablo 6'daki verilerden görüldüğü üzere, gübre çeşitlerine göre uçucu yağ verimi ortalama 0,355 ile 0,755 l/da arasında değişim göstermiştir. Uçucu yağ veriminden en yüksek değerler NP (azot+fosfor), ÇG (çiftlik gübresi), N (azot) ve P (fosfor) uygulamalarından sırasıyla 0,755, 0,676, 0,617 ve 0,558 l/da olarak elde edilirken, en düşük değer 0,355 l/da ile GG (güvercin gübresi) uygulamasından tespit edilmiş, bu uygulamayı 0,407, 0,454 ve 0,510 l/da'lık değerlerle TG (tavuk gübresi), K (kontrol) ve SG (solucan) uygulamaları takip etmiştir. Tohum veriminde olduğu gibi uçucu yağ veriminin de azot ve fosforun birlikte yer aldığı uygulamalarda artış gözlenmiştir. Özyazıcı (2021) Kişniş bitkisinde organik ve inorganik gübrelerin tek veya kombinasyon şeklinde uygulanması tohum veriminin artırması nedeni ile uçucu yağ verimini de pozitif olarak etkilediğini bildirmişlerdir. Organik gübre uygulamalarının da araştırıcıların sonuçlarına paralel olarak uçucu yağ verimini artırmıştır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Kimyasal gübrelerin dengesiz ve sürekli kullanılması toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerine yıkıcı etkilere yol açarak tarımsal üretimin sürdürülebilirliğini etkilemekte ve çevre kirliliğine neden olmaktadır. Organik gübrelerin toprakla buluşturulması, toprağın organik madde miktarını, su tutma kapasitesini artırdığı fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirerek bitki besin alımını ve verimliliğini artırabilmektedir. Çiftlik gübresi, kanatlı gübresi (tavuk ve güvercin), solucan gübresi ve azot bağlayıcı bakteriler gibi organik gübreler ve bio-gübreler kimyasal gübre kullanımını azaltırken, insan sağlığı için tehlike oluşturan tarımsal ürünlerde kimyasal içermeyen daha yüksek kaliteli ürünler sağlamaktadır. Organik kaynaklı girdilerin uygulanması toprağın mikrobial aktivitesini artırarak gübre kullanımının verimliliğini artırmaktadır.

Araştırmada önerilen azot ve fosforlu gübre formları ve farklı organik gübre uygulanması ile yetiştirilen kişniş bitkisinin bitki boyu, dal sayısı, şemsiye sayısı, şemsiyedeki tohum sayısı, bin tane ağırlığı, tohum verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimine etkileri incelenmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre kişnişte inorganik ve organik gübrelerin uygulanmasının bin tane ağırlığı hariç, diğer incelenen tüm parametreler üzerine etkileri araştırma yılında önemli bulunmuştur. Deneme sonuçlarına göre en yüksek bitki boyu değeri (75,7 cm), tohum verimi (215,7 kg/da), şemsiye sayısı (19,0 adet), uçucu yağ oranı (%0,35) ve uçucu yağ verimi (0,755 l/da) NP (azot+fosfor) uygulamasından elde edilmiştir. Diğer taraftan tavuk gübresi uygulamasında dal sayısı (4,4 adet) ve bin tane ağırlığı (11,2 g), fosforun yalnız uygulamasında şemsiyedeki tohum sayısı (26,9 adet) en fazla olmuştur. Azot ve fosforun birlikte kullanıldığı inorganik gübre uygulamasının kişnişin bitki boyunu, şemsiye sayını, tohum verimini, uçucu yağ oranı ve verimini olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Organik gübrelerden tavuk gübresi ise dal sayısını ve bin tane ağırlığını diğer uygulamalara göre önemli derecede artırmıştır. Çalışma sonuçlarına göre organik gübre uygulamaları farklı performans göstermiş ve kişnişin tohum verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi çiftlik gübresi (sığır) uygulamasında daha yüksek olmuştur. Organik gübrelerde önemli miktarda temel besin maddelerin bulunması ve farklı zamanlarda büyümeyi artırıcı maddelerin salınımı nedeniyle bitki gelişimini olumlu yönde etkilemiş olabilir.

Araştırmada kullanılan organik ve inorganik gübre formları kişnişin büyüme, verim unsurları ve uçucu yağ özellikleri incelenen karakterlerin miktarlarında önemli değişimler meydana getirmiştir. Kimyasal ve organik gübrelerle gübrelenen topraklarda bitkilerin kullanabileceği azot önemli ölçüde farklılık gösterebilmektedir. Organik gübreler kimyasal gübrelere göre daha düşük besin içeriğine sahip olması nedeniyle daha yavaş etki gösterebilirler. Organik gübreler uzun süreli kullanımlarında kimyasal gübrelerden daha etkili olabilmektedir. Vejetasyon döneminde bitkiler uygulanan inorganik gübre kaynaklı azotun çoğunu alabilirler. Ancak uygulama yılı süresince organik kaynaklardan elde edilen N'nin bitki tarafından kullanımı nispeten daha az olabilmektedir. Bu nedenle organik gübreler bitkiler tarafından yarayışlı forma dönüşebilmesinden önce mikrobiyal dönüşümler gerektirmesi nedeniyle daha yavaş bir etkiye sahiptirler. Bölgedeki tarım topraklarında bitki besin elementleri eksikliği ve organik maddenin yetersiz olması nedeniyle toprak verimliliği ve sürdürülebilir tarım açısından çiftlik gübresi ve diğer organik gübrelerin topraklara verilmesinin önemini ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, tohum verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi bakımında azot ve fosforun birlikte uygulamasında elde edilen sonuçlar öne çıkarken, çiftlik gübresi diğer organik gübre uygulamalarına göre yukarıda bahsedilen karakterleri önemli ölçüde artırmıştır. Farklı organik gübre uygulamalarına kişniş bitkisinin gösterebileceği tepkilerin ve uygun organik gübrelerin belirlenmesi ve daha kesin sonuçların elde edilebilmesi için çalışmanın birkaç yıl süre ile devam ettirilmesi faydalı olacaktır.

KAYNAKLAR

Afzal, O., Asif, M., Ahmed, M., Awan, F.K., Aslam, M.A., Zahoor, A., Bilal, M., Shaheen, F.A., Zulfiqar, M.A., Ahmed, N., (2017). Integrated nutrient management of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) under rainfed conditions. American Journal of Plant Sciences, 8: 2208-2218.

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.

Anonim, 2022. Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK). Bitkisel Üretim İstatistikleri.

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.

Arslan, N. ve Gürbüz, B. 1994. Değişik Bölgelerden toplanan Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Popülasyonlarında Verim ve Diğer Karakterler Üzerine Bir Araştırma. I. Tarla Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı, Cilt 1: 132-136, 25-29 Nisan 1994, İzmir.

Arslan, N., & Bayrak, A. (1987). Farklı Ekim Zamanlarının Kimyonun (*Cuminum cyminum* L.) Verimine ve Bazı Özelliklerine Etkisi. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi D. 11(2); 275-280.

Bachman, G.R. and Metzger, J.D. (2008) Growth of Bedding Plants in Commercial Potting Substrate Amended with Vermicompost. Bioresource Technology, 99, 3155-3161.

Bachman, G.R., Metzger, J.D., 2008. Growth of bedding plants in commercial potting substrateamended with vermicompost. Bioresource Technology, 99(8): 3155–3161.

Badran, F.S., El-Sayed, A.A., Hassan, E.A., Rekaby, A.F., (2018). Effect of mineral NPK and organic fertilization on growth, yield, essential oil and chemical composition of coriander plants. Scientific J. Flower.

Başar, H., 2009, Tavuk gübresi topraklarda nasıl uygulanmalıdır, Bursa'da Gıda ve Tarım, 11: 26-31s.

Başer, K.H.C. ve Kırımer, N., (2021). Farmakognozi ve Fitoterapi, İstanbul Tıp Kitabevleri, s. 610, İstanbul.

Batıray S., Kan Y. (2012), Konya Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen İzmir Kekiğinde (*Origanum Onites* L.) Farklı Dozlarda Uygulanan Azot ve Organik Gübrelerin Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 27 (1): (2013) 8-13 ISSN:1309-0550.

Baydar, H. (2013). Tıbbi ve aromatik bitkiler bilimi ve teknolojisi (Genişletilmiş 4. Baskı). Süleyman Demirel Üniversitesi Yayın No: 51, ISBN: 975-7929-79. Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi Basımevi.

Baydar, H., (2013). Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi (Genişletilmiş 4. Baskı). Süleyman Demirel Üniversitesi, Yayın No: 51.

Baytop, T., 1984. Türkiye'de bitkiler ile tedavi. İstanbul Üniv. Yay. No;3255, Ecz. Fak. Yay No 40, İstanbul.

bazı bilgiler. Lokman Hekim Journal, 2 (1), 43-46

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). Tıbbı ve aromatik bitki üretim miktarını etkileyen faktörlerin istatistik tekniklerle araştırılması ve üretim miktarının tahminlenmesi, International Review of Economics and Management, 9(1), 80-92.

Carrubba, A. (2009). Nitrogen fertilisation in coriander (*Coriandrum sativum* L.): a review and meta analysis. J Sci Food Agric 89:921-926.

Carrubba, A., (2014). Organic and chemical N fertilization on coriander (*Coriandrum sativum* L.) in a Mediterranean environment. Industrial Crops and Products, 57: 174-187.

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.

Dadiga and Jain P.K. (2017). Interaction effect of organic manures and fertilizers levels on growth and yield of coriander (*Coriander sativum* L.) Agriculture Update Volume 12 | TECHSEAR-8 2194-2201

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 JD1. Indian J. Agric. Res., 49(6): 577-580.

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.

Diederichsen, A., (1996). Coriander (*Coriandrum sativum* L.). Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 3. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, 55, p.83.

Ebrahimi, S.N., Hadian, J., Ranjbar, H., (2010). Essential Oil Composition of Different Accesions of *Coriandrum sativum* L. from Iran. Nat. Prod. Res. 24(14): 1287-1294.

Ermiş, E.E. (2021). Aydın koşullarında farklı kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Genotiplerinin bazı tarımsal özellikleri ile uçucu yağ kalitesinin belirlenmesi. MS thesis. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

F, Almasi (2021). Agrotechniques in Industrial Crops. Agroecology Department, Organic Fertilizer Effects on Morphological and Biochemical Traits and Yield in Coriander (*Coriandrum sativum* L.) as an Industrial and Medicinal Plant. Environmental Sciences Research Institute, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

Farnsworth, N. R., Akerele, O., Bingel, A. S., Soejarto, D. D., & Guo, Z. (1985). Medicinal plants in therapy. Bulletin of the world health organization, 63(6), 965.

Fereshte *et al.* (2021). Growth, biochemical quality and antioxidant capacity of coriander leaves under organic and inorganic fertilization programs , Chem. Biol. Technol. Agric.8:33

Godara AS, Gupta US, 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.

Gutser, R., Ebertseder, Th., Weber, A., Schraml, M., Schmidhalter, U., (2005). Short-term and residual availability of nitrogen after long-term application of organic fertilizers on arable land. J. Plant Nutr. Soil Sci. 168, 439–446.

Gün, M., (2012). Kutsal tohum (*Nigella sativa*) çörek otunun iyileştirici etkisine ilişkin

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.

Jhariya, S., Jain, A., (2017). Effect of integrated nutrient management on essential oil (volatile oil) of coriander (*Coriandrum sativum* L.). Int. J. Cur. Res. Rev., 9(17): 19-25.

Kaçmaz, M., Özyazıcı, G. (2023). Kimyasal gübre ve vermikompost uygulamalarının kişniş (Coriandrum sativum L.) bitkisinin bazı tarımsal özellikleri ve uçucu yağ oranına etkileri. Siirt Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Kaleem, S., Hassan, F.U. and Razzaq, A., 2010, Growth rhythms in sunflower (*Helianthus annuus* L.) in response to environmental disparity. Afr. J. Biotechnol. 9: 2442-2251pp.

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): (2007) 36-42

Kan, Y ve İpek, A. (2004, 29-31 Mayıs). Seçilmiş bazı kişniş (*Coriandrium sativum* L.) hatlarının verim ve bazı özellikleri [Araştırma Bildirisi]. 14. Bitkisel İlaç Ham Maddeleri Toplantısı, Eskişehir.

Kan, Y ve İpek, A. (2004, 29-31 Mayıs). Seçilmiş bazı kişniş (*Coriandrium sativum* L.) hatlarının verim ve bazı özellikleri [Araştırma Bildirisi]. 14. Bitkisel İlaç Ham Maddeleri Toplantısı, Eskişehir

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.

Kandemir, K., (2010). Farklı azot dozu ve sıra aralığının kişnişin verim ve verim unsurları üzerine etkisi Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.

Karık, Ü., Öztürk, M., (2009). Türkiye Dış Ticaretinde Tıbbi ve Aromatik Bitkiler. Bahçe 38 (2), 21–31.

Klute, A., (1986). Physical and Mineralogical Methods, Methods of Soil Analysis, Part 1, second edition, Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin.

Kocabaş I., Sönmez A.İ., Kalkan H. ve Kaplan M., (2007). Farklı organik gübrelerin adaçayı (*Salvia fructicosa Mill*.)'nın uçucu yağ oranı ve bitki besin maddeleri içeriğine etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 20(1):105-110.

Kumar, A., Pandita, V.K., (2016). Effect of integrated nutrient management on seed yield and quality in cowpea. Legume Research, 39(3): 448-452.

Mert, A ve Kırıcı, S. (1998, 20-22 Mayıs). Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) populasyonlarının verim ve verim karakterlerinin belirlenmesi [Sunulu Bildiri]. XII. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Ankara.

Mohammadi, S., Saharkhiz, M.J., (2011). Changes in Essential Oil Content and Composition of Catnip (*Nepeta cataria* L.) During Different Developmental Stages. J. Essent. Oil Bear. 14(4): 396-400.

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.

Naguib, N.Y.M., (2011). Organic vs chemical fertilization of medicinal plants: a concise review of researches. Adv. Environ. Biol. 5 (2), 394–400.

Nareshbhai BP. (2019). Effect of organic and inorganic fertilizers on growth and seed yield of coriander (*Coriandrum sativum* L.) 2837 (Doctoral dissertation, JAU) JUNAHADH

Nisarata *et al* (2020). International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences ISSN: 2319-7706 Special Issue-11 pp. 2215-2223 Influence of Organic and Inorganic Sources of Nutrients on Growth and Yield of Coriander (*Coriandrum sativum* L.)

Ozyazıcı G, (2019). Siirt Koşullarında Kişniş Genotiplerinin Bazı tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi*, 20 (Özel Sayı): 346-350.

Ozyazıcı G, (2021). Influence of Organic and Inorganic Fertilizers on Coriander (*Coriandrum sativum* L.) Agronomic Traits, Essential Oil and Components under Semi-Arid Climate. Agronomy, 11, 1427.

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.

Shirkhodaei M., Darzi M.T., REZA HAJ S.H.M. (2014), International journal of Advanced Biological and Biomedical Research Volume 2, Issue 3, 2014: 706-714. Faculty of Agriculture, Department of Agronomy, Roudehen Branch, Islamic Azad University, Roudehen , Iran

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 M.(2012). Journal of Spices and Aromatic Crops Vol. 20 (1) : 30–33 Central Institute of Medicinal and Aromatic Plants (Council of Scientific and Industrial Research) Research Centre, Allalasandra, GKVK Post, Bangalore–560 065, India

Singh, S. P., (2015). Effect of organic manures on growth, yield and economics of coriander (*Coriandrum sativum* L.). Journal of Eco-friendly Agriculture, 10(2): 124- 127.

Soyergin, S., (2003). Organik tarımda toprak verimliliğinin korunması, gübreler ve organik toprak iyileştiricileri. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü.

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.

Şahin, B., (2013). Farklı Ekim Zamanlarında Yetiştirilen Bazı Tıbbi Bitkilerin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Telci, İ., Bayram, E., Avcı B. (2006). Changes in Yields, Essential Oil and Linalool Contents of *Coriandrum sativum* Varieties (var. vulgare Alef. and var. microcarpum DC.) Harvested at Different Development Stages. European Journal of Horticultural Science, 71(6): 267-271.

Turhan, H., Afat, O., Turhan, P., (2005). Bitki sıklığının kişnişte (*Coriandrum sativum* L.) verim ve verim unsurlarının etkisi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt 1, Sayfa 471-475, Antalya (Araştırma Sunusu).

Ürüşan, Z., & Polat, T. (2016). Bazı çörek otu (*Nigella sativa L., Nigella damascena*) genotiplerinde tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Vasmate S.D., Patil R.F., Monolikar R.R., Kalabandi B.M., Digrase S.S. (2008). Asian Journal of Horticulture Vol.3 No.1 pp.127-129 ref.5. Department of Horticulture, Marathawa Agricultural University, Parbhani, M.S., India.

Yalçıntaş, G. (1995). Ekim zamanları ve azotlu gübre dozlarının kişniş bitkisinin verim ve bazı özelliklerine etkisi Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

Zheljazkov,V. D., Cantrell, C. L., Tekwani, B., and Khan, Sh. I. (2008). Content, composition, and bioactivity of the essential oils of three basil genotypes as a function of harvesting. J. Agric. Food Chem. 56, 380–385.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı:	Sibel AKTAŞ
Doğum tarihi:	
Doğum Yeri:	
Uyruğu:	
Adres:	
Tel:	
E-mail:	
Eğitim	
Lise:	
Lisans:	
Yüksek lisans:	
Doktora:	
Yabancı Dil Bilgisi	
İngilizce:	İyi
Üye Olunan Mesleki Kuruluşlar	
Tezden Üretilmiş Yayınlar	