



Kadife Çiçeğinin (*Tagetes erecta* L.) Gelişimi Üzerine Gübrelemenin Etkisinin Belirlenmesi

Araştırma Makalesi/Research Article

Atf İçin: Vural, H., İnik O., Demirkıran A.R. (2024). Kadife Çiçeğinin (*Tagetes erecta* L.) Gelişimi Üzerine Gübrelemenin Etkisinin Belirlenmesi. Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi, 7(2):62-70

To Cite: Vural, H., İnik O., Demirkıran A.R. (2024). Determination of Fertilization's the Effects on the Development Marigold (*Tagetes erecta* L.) Erciyes Journal of Agriculture and Animal Sciences, 7(2): 62-70

Hüccet VURAL^{1*}, Orhan İNİK², Ali Rıza DEMİRKIRAN²

¹Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Bingöl

²Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi Ve Bitki Besleme Bölümü, Bingöl

*sorumlu yazar: hvural@bingol.edu.tr

Hüccet VURAL ORCID No: 0000-0001-6115-1572, Orhan İNİK ORCID No: 0000-0003-1473-1392, Ali Rıza DEMİRKIRAN ORCID No: 0000-0002-0086-0137

Yayın Bilgisi

Geliş Tarihi: 03.08.2024

Revizyon Tarihi: 13.08.2024

Kabul Tarihi: 30.08.2024

doi: 10.55257/ethabd.1542957

Anahtar Kelimeler

Bitki verimi, gübreleme, süs bitkisi yetiştiriciliği, *Tagetes erecta* L. "Marigold Lemon"

Keywords

Plant yield, fertilization, ornamental plant cultivation, *Tagetes erecta* L. "Marigold Lemon"

Özet

Süs bitkileri yetiştiriciliğinde bitkilerin doğal ve bilinçli gübrelenmesi dikkat edilmesi gereken önemli konulardandır. Araştırmada toprağa uygulanan üç organik gübre (ahır gübresi, tavuk gübresi, kompoze organomineral gübre) ve bir inorganik gübrenin [(NH₄)₂SO₄] kadife çiçeğinin (*Tagetes erecta* L. "Marigold Lemon"), gelişimi, ürün kalitesi ve verimine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla açık arazi koşullarında üç tekrarlamalı basit tesadüfi deneme yöntemi ile deneme kurulmuş, deneme kontrol grubu ve dört gübre grubu olmak üzere 5 değişkenli olarak 15 parselde yürütülmüştür. Araştırma sonucunda incelenen onbir parametreden sadece bitki boyu ve gövde çapı göstergelerinde gruplar arasında fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (p<0.05). Bitki gelişimi, çiçek verim ve kalitesinde ahır gübresinin hem kontrol grubundan hem de diğer gübrelerden daha olumlu sonuçlar verdiği görülmüştür. Yapılan araştırma ile kadife çiçeğinin gelişimi, verimi ve kalitesi üzerine gübrelemenin sınırlı etkisi ortaya çıkmıştır. Özellikle kimyasal gübrenin bitki gelişiminde önemli rolü olmadığı ve ticari yetiştiricilikte daha yüksek verim ve kalite için organik gübrenin yeterli olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle ticari yetiştiricilikte dahil olmak üzere bitkisel üretim ve peyzajda kullanımında kimyasal gübre kullanılmaması, bunun yerine bitki ve toprak sağlığı açısından risk oluşturmayan organik içerikli ahır gübresinin kullanılması önerilmektedir.

Characterization of Different Pepper Genotypes and Inbred Lines regarding Plant Growth and Leaf Physiological Parameters

Abstract

In ornamental plant cultivation, natural and conscious fertilization of plants is one of the important issues to be considered. The aim of the study was to determine the effects of three organic fertilizers (farm manure, chicken manure, compound organomineral fertilizer) and one inorganic fertilizer [(NH₄)₂SO₄] applied to the soil on the growth, quality and yield of marigold (*Tagetes erecta* L. "Marigold Lemon"). For this purpose, a simple randomized plot method with three replications was established in open field conditions and the experiment was carried out in 15 parcels with 5 variables, including a control group and four fertilizer groups. As a result of the study, the difference between the groups was found to be statistically significant only in plant height and stem diameter properties among the eleven parameters examined (p<0.05). It was observed that barnyard manure gave more positive results than both the control group and other fertilizers in plant development, flower yield and quality. The study revealed a limited effect of fertilization on the growth, yield and quality of marigold. It was determined that chemical fertilizer in particular did not have an important role in plant growth and that organic fertilizer was sufficient for higher yield and quality in commercial cultivation. For this reason, it is recommended not to use chemical fertilizers in vegetative growth and landscaping, including commercial cultivation, but to use organic farm manure that is environmentally friendly and does not pose a risk to soil and plant.

1. GİRİŞ

Tarımsal üretimde ürünün ve ürün kalitesinin artırılabilmesi için farklı gübreler sıklıkla uygulanmaktadır. Tarımsal arazilerde kullanılan bu gübreler genel olarak kimyasal ve organik gübre olmak üzere 2'ye ayrılmaktadır (Demirtaş ve ark., 2005). Üretimde yüksek verimin ve kalitenin yakalanması için bitki yetiştirilen alanlarda kimyasal gübreler oldukça fazla miktarlarda kullanılmaktadır (Sönmez ve ark., 2008). Ancak tarım alanlarında yapılan yanlış kimyasal gübrelemeler sonucunda bazı problemlerin ortaya çıktığı bilinmektedir. Toprağa uygulanan aşırı kimyasal gübrelerin bitkilerin bünyelerine toksik etki yapmaları yanında, toprakta tuzluluk oluşumu, ağır metal birikimi, sularda fosfor ve nitrat birikimi, yer altı ve yüzey sularına karışarak diğer canlıların sağlığını olumsuz yönde etkilemesi gibi çok farklı olumsuz sonuçlar meydana gelebilmektedir (Atılğan ve ark., 2007; Kadioğlu, 2021).

Kimyasal gübrelerin aşırı kullanımından doğan olumsuz sonuçlar göz önüne alındığında, çevre dostu organik gübrelerin kullanımı son yıllarda oldukça önem kazanmıştır. Tarım alanlarında farklı kaynaklardan elde edilen birçok organik gübre kullanılmaktadır. Bu organik gübrelerden öne çıkanları ise büyükbaş, küçükbaş, kanatlı hayvanların gübreleri, solucan gübresi (vermikompost), kompost, yeşil gübre ve diğer organik materyal içeren gübrelerdir (Erdal ve ark., 2018).

Bu organik gübreler ve bitkilere etkileri konularında son dönemlerde yoğun bir şekilde araştırmalar yapılmaktadır. Vermikompost üretiminde genel olarak *Eisenia fetida* solucanları kullanılmakta olup, bu solucanlar bitkisel ve hayvansal atık ürünlerinden kompost oluşturmaktadır (Cao ve ark., 2021; Boran, 2015; Yılmaz ve Kurt, 2018; Krishnaswamy ve ark., 2022). Vermikompostu Açıkbaş ve Bellitürk (2016) asma fidanlarında, Şenyiğit ve ark. (2021) fesleğende, Bademkiran ve ark. (2018) nergiste, Eker (2016) bazı dış mekan bitkilerinde kullanmışlardır. Atık su arıtma çamurları da bazı süs bitkilerini yetiştiriciliğinde (Akat ve ark. 2013), *Clarkia amoena*'da (Demirkan ve ark. 2014), *Limonium sinuatum*'da (Akat ve ark. 2015), tavuk gübresi hercai menekşede (Akgül 2022) kullanılmıştır. Hüyük asitin gül fidanlarına etkilerini Güneş ve ark. (2009) incelemişlerdir. Sıvı organik gübrelerin hercai menekşe üzerine etkileri Çiçek (2024) araştırmıştır. Diğer yandan kimyasal gübrelerin süs bitkilerine etkileri de araştırma konusu yapılmıştır. Dahlia sp.'ye farklı azotlu gübreler (Yazıcı ve ark. 2020), *Galdiolus hortulanus* L.'ye potasyumlu ve kalsiyumlu gübreler (Çakıcı, 2015), *Tagetes erecta* L.'ye potasyumlu gübre dozları (Vural ve ark., 2023), Atatürk çiçeğine (*Euphorbia pulcherrima* L.) kimyasal gübreler (Karagöz, 2018) uygulanarak bunların etkileri incelenmiştir.

Süs bitkileri yetiştiriciliği ve bu bitkilerin beslenmesi ve bilinçli ve doğal gübrelenmesi dikkat

edilmesi gereken önemli konulardandır. Ayrıca bitkilerin yetiştirilmesi yanında toprakların verimliliğinin korunması ve doğaya en az zarar verecek uygulamaların tercih edilmesi de oldukça önemlidir. Bunun yanında insanların süs bitkileri ile yakın teması göz önünde bulundurulduğunda süs bitkileri yetiştiriciliğinde gübreleme, insan sağlığı açısından da dikkat edilmesi gereken hususlardan ve önceliklerinden biri olmalıdır. Kadife çiçeği, cazip renk seçenekleri, çiçeklerinin büyük ve dolgun olması, pazar olanaklarının iyi olması, üretiminin kolay olması gibi nedenlerle süs bitkisi olarak yoğun kullanılan bitkilerdendir. Park, bahçe ve peyzaj çalışmalarının en fazla kullanılan süs bitkileri arasında yer almasının yanında sepet, buket ve çelenk süslemelerinde, gıda sanayinde, tıp ve ilaç sanayinde, bitkisel zararlıların önlenmesinde ve fitomeditasyonda geniş bir kullanım alanı bulunmaktadır. Bu nedenle bitkinin üretiminde verim ve kalite önemli unsurdur (Vural ve ark., 2023).

Araştırmada kadife çiçeğinin gelişimi, verim ve kalitesinde gübrelemenin etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada toprağa uygulanan çeşitli organik ve inorganik gübrelerin tarla koşullarında kadife bitkisinin gelişimi üzerine etkisi bazı fizyolojik özellikler ile belirlenmeye çalışılmıştır. Özellikle bitkinin kalite ve verimi üzerinde inorganik ticari gübre ile organik gübre uygulamaları arasında farkın ortaya konulması üzerinde durulmaktadır.

2. MATERYAL VE METOT

Çalışmada bitki materyali olarak Kadife çiçeğinin (*Tagetes erecta* L.) 'Marigold Lemon', çeşidi (ticari F1 hibrit tohumu) kullanılmıştır. Kadife çeşitleri içerisinde kaliteli, yüksek boylu ve dekoratif bir çiçek olup 60 ila 80 cm boy yapmaktadır. En çekici özelliği nispeten uzun ve zengin bir çiçeklenme dönemine sahip olması ve limon kokulu çiçekleri olarak gösterilmektedir. Kesme çiçek olarak yaygın bir kullanıma sahip olmasının yanında diğer kadifelerle yapılan düzenlemelerde arka fon oluşturma olarak kullanımı tavsiye edilmektedir. Bitki nisan ayında yataklarda yetiştirilebileceği gibi doğrudan Mayıs ayında toprağa tohumları ekilerek yetiştirilebilmektedir. Toprak bakımından kanaatkar, güneş bakımından güneşli veya hafif gölgeli konumları tercih eden bitkinin tohumları 18 °C'de 1 ila 2 hafta içinde çimlenmektedir (Anonim, 2021).

Araştırmada kullanılan gübreler; ahır gübresi, tavuk gübresi, Doğu - Güneydoğu Anadolu Sütçülük Projesi Bingöl Entegre Tesisi'nden alınan kompoze organomineral gübre (KOG), amonyum sülfat (ticari gübre) gübrelerdir. Ekim yapılacak toprağın genel özelliklerinin belirlenmesinde Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Besleme ve Toprak Bölümü laboratuvarından yararlanılmıştır. Araştırma, Bingöl Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi'ne ait sera ve açık arazide yürütülmüştür.

Araştırmada üç farklı organik gübre ve bir inorganik gübrenin (amonyum sülfat) kadife çiçeğinin gelişimine, ürün kalitesine ve verimine etkisinin

belirlenmesi amaçlanmış olup buna yönelik deneme kurulmuştur. Deneme tam şansa bağlı deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak hazırlanmış olup kontrol grubu ile birlikte 5 değişkenli olarak 15 parselde yürütülmüştür. Her bir parselde 6 bitki, toplamda 90 bitki kullanılmıştır. Denemede kullanılan bitkiler tohumdan üretilmiş olup Nisan 2021’de tohumlar sera koşullarında yastıklara (strafor kasa) ekilmiştir. Viyollere şaşırtılan fideler ortalama 15-18

cm boya ulaşınca Haziran 2021 tarihinde deneme alanına dikilmiştir. Araştırma kapsamında gübrelemeden maksimum yararlanılabilmesi için gübreler kök bölgesine fidelerin tarlaya dikimi esnasında verilmiştir. Denemede kullanılan gübreler ve dozları Çizelge 1’de, deneme alanı toprağının genel özellikleri ve kullanılan organik gübrelerin analizleri ise Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 1. Denemede kullanılan gübrelerin uygulama dozları

Kullanılan Gübre	Miktar	Uygulama Metodu
Ahr gübresi	1 ton/da	Kök bölgesine 30 g
Tavuk gübresi	1 ton/da	Kök bölgesine 30 g
Kompoze organomineral gübre (KOG)	1 ton/da	Kök bölgesine 30 g
Ticari gübre [(NH ₄) ₂ SO ₄]	14 kg/ha	Kök bölgesine 2 g

Çizelge 2. Denemede kullanılan toprak ve organik gübrelerin analiz sonuçları

Parametre	Deneme Toprağı	Kompoze Gübre	Tavuk Gübresi	Ahr Gübresi
Fosfor (P ₂ O ₅)	6,28 kg/da	0,098, %	0,061, %	0,111, %
Potasyum (K ₂ O)	28,57 kg/da	0,91, %	1,82, %	1,22, %
Organik madde, %	1,78	57,25	40,24	67
pH	6,85	7,61	7,66	7,5
Tuzluluk (µS/cm)	0,018	4370	2557	2043
Saturasyon (%)	48,4			

Deneme toprağının özelliklerine bakıldığında, toprağın nötr karakterli, organik maddece düşük düzeyde, tınlı tekstüre sahip, tuz probleminin olmadığı, fosfor ve potasyum bakımından orta düzeyde olduğu anlaşılmaktadır.

Deneme süresince bitki gelişimleri düzenli bir şekilde kontrol edilip sulama, yabancı ot mücadelesi, vb. bakım işleri yapılmıştır. Bitkinin sulama ihtiyacı damla sulama yöntemi ile karşılanmış, sıcak günlerde (gündüz sıcaklığı +35 oC ve yukarı) gün aşırı, diğer günlerde üç günde bir olmak üzere günde iki saat su verilmiştir. Deneme sonunda; her parselde aynı noktadaki üç bitkiden olmak üzere bitki boyu (cm), bitki yaş ağırlığı (gr), kök uzunluğu (cm), kök yaş ağırlığı (gr), gövde çapı (cm), çiçek sayısı (adet), çiçek boyu (cm), çiçek çapı (cm) ve çiçek ağırlığı (gr) değerleri ölçülmüştür. Bitki kuru ağırlığı (gr) ve kök kuru ağırlığı (gr) değerleri ise laboratuvar ortamında

yapılan kurutma işlemi (etüv fırında, 70 oC, 72 saat) sonunda hassas terazi ile alınmıştır. Çiçek değerleri ise bir bitkiden rastgele alınan beş adet çiçek üzerinden hesaplanmıştır. Elde edilen verilerin istatistiksel analizinde öncelikle Kolmogorov-Smirnov testi kullanılarak normallik analizi yapılmış ve sonuçların normal dağılım gösterdiği görülmüştür (p>0,05). Deneme sonunda elde edilen verilerin istatistiksel analizi One-way ANOVA testi, gübre çeşitleri arasında farklılığın belirlenmesinde ise ikili karşılaştırmalardan Tukey HSD, LSD ve Sheffe testleri kullanılmıştır. İstatistiksel analizlerde IBM şirketinin SPSS 24 paket programının ücretsiz deneme sürümünden yararlanılmıştır (Anonim, 2024). Deneme süresince yapılan işlemler ve bitkinin gelişimi Şekil 1’de verilmiştir.

Kadife çiçeği					
	1. parsel	2. parsel	3. parsel	4. parsel	5. parsel
1. Blok	Kontrol	Ahr G.	Sütaş G.	Tavuk G.	Ticari
2. Blok	Sütaş	Ticari	Kontrol	Ahr G.	Tavuk G.
3. blok	Tavuk G.	Ahr G.	Sütaş G.	Ticari	Kontrol

a



b



c



Şekil 1. Deneme süreci aşamaları (a: Deneme planı, b: Kasalara tohum ekimi, c: Viyollere şaşırtma d: Deneme sahasına ekim, e: Bitkinin gelişimi, f: Hasat zamanı)

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırma bulguları deneme bitkisinden hasat edilen bitkilerden alınan verilerden oluşmaktadır. Deneme parsellerinden rastgele seçilen üç bitkiden alınan veriler tablo halinde verilmiş, kullanılan organik ve inorganik gübreler bakımından farkın önem derecesi analiz edilmiştir. Ölçülen onbir değer bitki gövdesine ait değerler, kök bölgesine ait değerler ve çiçek özelliklerine ait değerler olarak sınıflandırılmıştır. Bitki gövdesine ait bitki boyu, bitki yaş ağırlığı, bitki kuru ağırlığı ve gövde çapına ait minimum, maximum, ortalama, standart sapma ve standart hata değerleri ve bu değerlere ait istatistiksel analiz sonuçları Çizelge 3’de verilmiştir. Buna göre ortalama değerler bakımından bitki boyu, gövde çapı, bitki kuru ve yaş ağırlığında en yüksek değerler ahır gübresi uygulanan bitkilerde görülmüştür. En düşük değerlerde ise farklı sonuçlar alınmıştır. Bitki

boyunda kompoze gübre, gövde çapında kontrol grubu, bitki kuru ve yaş ağırlığında tavuk gübresi en düşük ortalama değerlere sahip gruplardır. Uygulanan gübreler ile ölçülen değerler ortalamasının istatistiksel analizinde, bitki boyu ve gövde çapı değerleri arasında farkın anlamlı/önemli ($p < 0,05$), bitki kuru ve yaş ağırlığında ki farkın önemsiz/anlamsız çıktığı anlaşılmaktadır ($p > 0,05$). Gruplar arasında farkın olduğu bitki hasat boyunda ahır gübresi ile KOG bitki boyları arasında fark anlamlı iken, kontrol grubu, ticari gübre ve tavuk gübresi ortalamaları arasında benzer etkinin olduğu, bitki boyuna sadece ahır gübresinin etki ettiği anlaşılmaktadır. Bitki gövde çapı ortalamalarında ahır gübresi ile kontrol grubu bitkileri arasında farkın olduğu ve istatistiki bakımdan önemli olduğu, diğer gübrelerin (ticari gübre, tavuk gübresi ve KOG) gövde çapı ortalamalarına bir birlerine yakın etkisinin olduğu anlaşılmaktadır. Bitki yaş ve kuru ağırlığında ise kontrol grubu ile gübre uygulanan gruplar arasında fark bulunmamıştır.

Çizelge 3. Farklı gübrelerin kadife çiçeğinin gövde gelişimine etkisi

Ölçülen Parametre	Gübre grupları	N	Min.	Mak.	Ort.+Std. Hata	Std. Sapma	p
Bitki hasat boyu (cm)	Kontrol grubu	9	82,00	97,00	90±1,67 ^{ab}	5,00	0,04*
	Ticari gübre	9	79,00	106,00	92,89±2,65 ^{ab}	7,94	
	Ahır gübresi	9	86,00	110,00	100,67±2,72^a	8,15	
	Tavuk gübresi	9	84,00	111,00	92±3,18 ^{ab}	9,55	
	KOG	9	67,00	99,00	89,11±3,48 ^b	10,45	
	Ortalama	45	67,00	111,00	92,93±1,35	9,04	
Gövde çapı (mm)	Kontrol Grubu	9	11,00	17,00	13,23±0.63 ^b	1,88	0,02*
	Ticari gübre	8	12,00	18,80	14,03±0.83 ^{ab}	2,33	
	Ahır gübresi	9	10,00	20,10	16,61±0.97^a	2,92	
	Tavuk gübresi	9	11,00	19,00	13,77±0.77 ^{ab}	2,30	
	KOG	9	12,30	17,30	15,2±0.55 ^{ab}	1,64	
	Total	44	10,00	20,10	14,58±0.37	2,48	
Bitki yaş ağırlığı (g)	Kontrol Grubu	9	263,00	920,00	510,11±64,31	192,94	0,20
	Ticari gübre	8	284,00	974,00	508,75±78,98	223,40	
	Ahır gübresi	9	235,00	980,00	675,33±65,84	197,52	
	Tavuk gübresi	9	250,00	980,00	457,11±75,38	226,13	
	KOG	9	362,00	900,00	585,55±57,57	172,70	
	Total	44	235,00	980,00	548,25±31,40	208,27	
	Kontrol Grubu	9	57,00	156,00	94,89±11,10	33,31	0,46

	Ticari gübre	9	60,00	180,00	97,89±12,90	38,69
Bitki gövde kuru ağırlığı (g)	Ahır gübresi	9	56,00	175,00	115±10,74	32,22
	Tavuk gübresi	9	55,00	160,00	87,22±10,70	32,10
	KOG	9	70,00	138,00	103,33±7,77	23,32
	Total	45	55,00	180,00	99,67±4,80	32,20

* $p < 0,05$, Aynı harfler eşdeğer gruplamayı göstermektedir.

Farklı gübre uygulamalarının bitkinin kök gelişimine etkisinin belirlenmesine yönelik kök uzunluğu, kök yaş ağırlığı ve kök kuru ağırlığı değerleri incelenmiş ve Çizelge 4’de verilen değerler elde edilmiştir. Ortalama değerler bakımından en yüksek ortalama değeri, kök boyunda KOG, kök yaş ve kuru ağırlıklarında ahır gübresi, en düşük ortalama değerler kök boyunda ticari gübre, kök yaş ve kuru ağırlığında ise tavuk gübresi uygulanan gruplarda elde edilmiştir. Ancak her üç veride ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark anlamlı bulunmamıştır ($p > 0,05$). Çizelgede verilen değerler incelendiğinde tüm göstergelerde kontrol grubu ile diğer gübre verilen

Çizelge 4. Farklı gübrelerin kadife çiçeğinin kök gelişimine etkisi

gruplar arasında yakın değerler olduğu ve dolayısıyla gübre uygulamalarının bitkinin kök gelişimine etkisinin sınırlı olduğu görülmüştür. Ahır gübresi uygulanan bitkilerin ortalama kök uzunluğu diğer gruplara göre yüksek olmasına karşılık min, max, standart sapma ve standart hata değerleri diğer gruplarla benzerlik göstermekte ve Tukey HSD, LSD ve Sheffe testleri ile yapılan ikili karşılaştırmada gruplar arasında fark anlamlı çıkmamaktadır. Kök gelişimi ile ilgili üç gösterge için yapılan üç farklı testte kontrol grubu da dahil olmak üzere ikili karşılaştırmalarda fark önemsiz çıkmıştır.

Ölçülen Parametre	Gübre grupları	N	Min.	Mak.	Ort.+Std. Hata	Std. Sapma	p
Kök boyu (cm)	Kontrol grubu	9	25,00	48,00	32,67±2,35	7,04	0,16
	Ticari gübre	8	26,00	37,00	30,63±1,34	3,78	
	Ahır gübresi	9	18,00	45,00	34,11±3,10	9,29	
	Tavuk gübresi	9	20,00	42,00	31,11±2,32	6,95	
	KOG	9	22,00	50,00	38,89±2,83	8,49	
	Ortalama	44	18,00	50,00	33,55±1,16	7,68	
Kök yaş ağırlığı (g)	Kontrol Grubu	9	37,00	120,00	64,89±7,68	23,04	0,34
	Ticari gübre	8	41,00	130,00	64,13±10,97	31,02	
	Ahır gübresi	9	37,00	119,00	78,11±8,03	24,08	
	Tavuk gübresi	9	15,00	92,00	50,56±7,16	21,47	
	KOG	9	27,00	145,00	68,22±11,72	35,17	
	Total	44	15,00	145,00	65,20±4,16	27,59	
Kök kuru ağırlığı (g)	Kontrol Grubu	9	7,20	22,40	13,4±1,39	4,18	0,58
	Ticari gübre	9	6,90	31,70	16,48±2,99	8,97	
	Ahır gübresi	9	3,00	31,60	17,07±2,92	8,77	
	Tavuk gübresi	9	3,10	19,90	11,83±2,03	6,09	
	KOG	9	5,70	32,00	15,1±2,93	8,79	
	Total	45	3,00	32,00	14,78±1,12	7,51	

Araştırma kapsamında deneme bitkisinin gelişimi ile ilgili çiçek özellikleri değerleri de incelenmiştir. İncelenen parametrelerden çiçek sayısı verimi, çiçek ağırlığı, boyu ve çapı değerleri çiçek kalitesini açıklamaktadır. Buna göre incelenen dört parametreye ait tanımlayıcı değerler ve istatistiksel analiz sonuçları Çizelge 5’de verilmiştir. Ortalama değerler bakımından en yüksek değerler dört

parametrede de ahır gübresinde, en düşük değerler çiçek ağırlığı dışında kontrol grubu bitkilerinde tespit edilmiştir. Ancak yapılan istatistiksel analizde dört parametrede de gruplar arasında ortalamalar arasında fark önemsiz çıkmıştır. Sonuçlar uygulanan gübrelerin bitkinin çiçek kalitesinde ve veriminde istatistiksel olarak etki yaratmadığını göstermektedir. Gruplar arasında yapılan ikili karşılaştırmalarda da aynı durum

söz konusudur. İstatistiksel analiz dışında yapılan değerlendirmede ise ahır gübresi diğer uygulamalardan çiçek sayısında ortalama 2 adet, çiçek

ağırlığı ise 11 g fazla olduğu, çiçek çapı ve boyu değerlerinde ise gözle görülür bir farkın olmadığını göstermektedir.

Çizelge 5. Farklı gübrelerin kadife çiçeğinin çiçek verim ve kalitesine etkisi

Ölçülen Parametre	Gübre grupları	N	Min.	Mak.	Ort.+Std. Hata	Std. Sapma	p
Çiçek sayısı (adet)	Kontrol grubu	9	13,00	47,00	24,22±3,43	10,28	0,64
	Ticari gübre	8	14,00	42,00	25,25±3,60	10,18	
	Ahır gübresi	9	8,00	66,00	32,78±6,52	19,56	
	Tavuk gübresi	9	10,00	47,00	30,67±3,70	11,09	
	KOG	9	11,00	45,00	28,33±4,45	13,36	
	Ortalama	44	8,00	66,00	28,32±1,99	13,20	
Çiçek ağırlığı (g)	Kontrol Grubu	9	57,00	156,00	94,89±11,1	33,31	0,97
	Ticari gübre	9	60,00	180,00	97,89±12,90	38,69	
	Ahır gübresi	9	56,00	175,00	115±10,74	32,22	
	Tavuk gübresi	9	55,00	160,00	87,22±10,70	32,10	
	KOG	9	70,00	138,00	103,33±7,77	23,32	
	Total	45	55,00	180,00	99,67±4,80	32,20	
Çiçek boyu (cm)	Kontrol Grubu	9	7,20	22,40	13,4±1,39	4,18	0,79
	Ticari gübre	9	6,90	31,70	16,48±2,99	8,97	
	Ahır gübresi	9	3,00	31,60	17,07±2,92	8,77	
	Tavuk gübresi	9	3,10	19,90	11,83±2,03	6,09	
	KOG	9	5,70	32,00	15,1±2,93	8,79	
	Total	45	3,00	32,00	14,78±1,12	7,51	
Çiçek çapı (cm)	Kontrol Grubu	9	5,60	8,60	6,57±0,35	1,04	0,61
	Ticari gübre	9	0,00	11,00	6,89±1,12	3,36	
	Ahır gübresi	9	5,80	9,60	7,27±0,47	1,42	
	Tavuk gübresi	9	4,60	8,80	6,67±0,46	1,37	
	KOG	9	3,00	11,00	7,07±0,81	2,43	
	Total	45	0,00	11,00	6,92±0,30	2,02	

Yukarıda veriler birlikte değerlendirildiğinde iki farklı durum ortaya çıktığı görülmektedir. Bunlardan birincisi kontrol grubu ile kıyaslandığında kadife çiçeğinin gelişiminde organik ve inorganik gübrelemenin etkisinin sınırlı olduğudur. Deneme toprağının organik madde içeriğinin düşük, potasyum ve fosfor içeriğinin orta seviyede olduğu ve kontrol parsellerinden elde edilen veriler göz önünde bulundurulduğunda bitkinin besin elementi ihtiyacı bakımından kanaatkar olduğu söylenebilir. Diğer ise kimyasal/inorganik ticari gübre (amonyum sülfat) kullanımı ile organik gübre kullanımları kıyaslandığında ahır gübresi kullanımının ticari gübre kullanımından daha iyi sonuçlar verdiği görülmektedir. Araştırma kapsamında incelenen kriterler içerisinde en önemli ve belirleyici göstergelerde kontrol grubu, ticari gübre ve ahır gübresi yaklaşık ortalama verileri sırasıyla; bitki boyu; 90, 93, 101 cm, gövde çapı; 13, 14, 17 mm, bitki gövde yaş ağırlığı; 510, 508, 675 g, kök uzunluğu 33, 31, 34 cm, çiçek sayısı; 24, 25, 32 adet, çiçek çapı; 6,6, 6,9, 7,3 cm, çiçek boyu 13, 16, 17 cm ve çiçek ağırlığı 95, 98, 115 g şeklinde ortaya çıkmıştır. İncelenen 11 parametrede de ahır gübresinin ticari gübreden daha

iyi sonuçlar verdiği, ancak ticari gübre ile kontrol grubu sonuçlarının bir birine yakın olduğu görülmektedir.

Deneme bitkisi *Tagetes erecta* L. üzerine yapılan gübre çalışmaları incelendiğinde farklı sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Bazı çalışmalarda organik gübre, bazı çalışmalarda ise inorganik gübrelemenin olumlu sonuçlarına ait veriler bulunmaktadır. İnorganik gübre kullanımı ile çok sayıda araştırma bulunmasına karşılık organik gübrelemenin etkileri ile ilgili sınırlı çalışma bulunmaktadır. Örneğin bu çalışmalardan Gülser ve ark. (2010); 1:3 oranlı torf, güvercin gübresi ve çiftlik gübresi yetiştirme ortamlarında en iyi sonuçlar kontrole kıyasla torf yetiştirme ortamında elde edilmişken, çiftlik gübresi karışımı yetiştirme ortamında kök uzunluğu ve kök ağırlığında azalma tespit etmişlerdir. Bunun dışında bitki boyu, çiçek boyu, çiçek genişliği, çiçek sayısı, yaprak uzunluğu, sap kalınlığı değerlerinde kontrole göre çiftlik gübresinin daha olumlu sonuçlar verdiğini öne sürmektedirler (Gülser ve ark., 2010). Ancak çiftlik gübresinin deneme bitkisi için yeterli sonuçlar ortaya koyamadığı bazı çalışmalarda ileri sürülmektedir.

Bunlardan Farzad ve ark. (2008) çiftlik gübresinin çiçek genişliği ve çiçek sayısında önemli bir değişiklik meydana getirmediği, Kadota ve Niimi (2004) bitki yayılımını artırmaya rağmen bitki gövde çapını etkilemediğini bildirmektedirler.

Denemede kullanılan diğer bir gübre tavuk gübresidir. Tavuk gübresi geçmişten günümüze toprakta ve bitki yetiştiriciliğinde organik gübre olarak sürekli kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda tavuk gübresinin toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerinde olumlu etkileri belirlenmiştir. Toprağa uygulanan tavuk gübresi, organik madde, pH, toplam N, alınabilir P, Fe, Mn ve Zn içeriklerinde, değişebilir K, Ca, Mg ve alınabilir Cu ve topraktaki osfataz, β -Glukozidaz ve alkalın fosfataz enzim aktivitesinde pozitif etkileri göstermiştir (Vandecasteele ve ark., 2014; Ata ve Kaplan, 2020; Kunene, 2020; Akgül, 2022; Monogran ve ark., 2022). Ancak tavuk gübresi yüksek dozları toprakta pH ve tuzluluğu negatif etkilemesi sonucu verimliliği düşürmektedir (Dikinya ve Mufwanzala, 2010). Toprağa uygulanan uygun tavuk gübresi, toprakta verimlilik sağladığı gibi bitki yetiştirmesinde önemli fayda sağlamaktadır. Tavuk gübresinin, bitki gelişimi, bitkinin boyu, kök yapısı, yaprak sayısı, meyve sayısı, çiçeklenmesi, N içeriğini, yaş ve kuru ağırlığını, klorofil gibi verimlilik ve fizyolojik özellikleri üzerinde olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir (Masarirambi ve ark., 2012; Perkasa ve ark., 2016; Pokhrel ve ark., 2016; Dani ve ark., 2021).

Deneme bitkisi üzerine tavuk gübresinin etkisi incelendiğinde sadece bitki boyu, gövde çapı ve çiçek sayısında kontrol grubundan daha iyi, diğer parametrelerde daha olumsuz sonuçlar elde edilmiştir. Diğer organik gübrelerle kıyaslandığında ise tavuk gübresinin yetersiz kaldığı ortaya çıkmıştır. Deneme bitkisi üzerinde bu yönde az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalardan Barboza ve ark. (2009) tarafından yapılan çalışma bu araştırmaya sonuçlarıyla uyumlu olarak tavuk gübresi uygulamalarının *Tagetes erecta* L.'da çiçeklenme üzerine olumlu etkilerinin bulunduğu, diğer parametrelerde yetersiz sonuçlar elde edildiği öne sürülmektedir. Başka bitkilerle yapılan denemelerde de tavuk gübresinin bitki gelişimi üzerine olumlu etkisinden söz edilmektedir. Akgül (2022) tavuk gübresi uygulamasının hercai menekşenin (*Viola tricolor* L.) toplam çiçek ağırlığı, bitki yaş ve kuru ağırlığı değerlerini artırdığı, Bozkurt (2019) kapa biber veriminde, Fayetörbay ve ark. (2014) macar fiği veriminde, Güler (2004) domates verim, kalite ve yaprağın besin element içeriğinde olumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Araştırma konusu *Tagetes erecta* L. üzerine kimyasal gübre uygulamalarında potasyum ve fosfor ağırlıklı gübreler dikkat çekmektedir. Jansen ve Cardon (2005) yapılan çalışmada *Tagetes erecta* 'da azotun bitki gelişimini artırdığı halde çiçeklenmeyi azalttığı, fosforun ise çiçeklenmeyi teşvik ettiği belirlenmiştir. Yine Aslam ve ark. (2016) tarafından

yapılan araştırmada farklı oranlı N-P-K gübre uygulamaları sonucunda bitki verim ve kalitesinde kontrol grubuna göre daha iyi sonuçlar alınmış olup bitki boyu, dal sayısı, yaprak sayısı, tohum ağırlığı ve tohum çimlenme oranlarında 15-10-10, çiçekli gün sayısı ve çiçek sayısında 15-10-15 gübrelerinde en yüksek değerler elde edilmiştir. Potasyumlu gübrelerden K₂SO₄ gübresinin kadife çiçeğine etkisi üzerine Vural ve ark. (2023) ve Görgülü (2022) tarafından yapılan çalışmalarda gübre dozu arttıkça sadece çiçek sayısı arttığı, bitki boyunda ve gövde çapında azalma meydana geldiği, diğer parametrelerde (çiçek ağırlığı, çiçek çapı ve çiçek boyu) kontrol grubuna göre önemli değişiklik meydana gelmediği tespit edilmiştir. Diğer çalışmalardan Sanghamitra ve ark. (2015) K₂SO₄ gübresinin bitki başına verimi artırdığı, Pal and Ghosh, (2010) kadife çiçeğine farklı potasyum dozu uygulanması sonunda tüm vejetatif gelişme parametrelerini, çiçek çapını, çiçek ağırlığını artırdığı, çiçek açmayı geciktirdiği, Dali ve ark. (2019) ise kadife çiçeğine potasyum uygulanması sonucunda bitki boyunda, çiçek sayısında ve çiçek veriminde artış olduğu bildirilmektedir. Dolayısıyla gerek bu araştırmadan elde edilen veriler, gerekse yukarıda açıklanan araştırma sonuçları kimyasal gübrelemenin deneme bitkisi üzerine net etkisinin belirlenemediğini göstermektedir. Bu durum kullanılan çeşit ve tohumun farklılığı, değişen çevresel ve ekolojik faktörler, araştırma ortamlarının farklılığı, eş değer dozlann uygulanmaması gibi sebeplerden kaynaklanabileceği gibi bitkinin kimyasal gübre isteğinin fazla olmamasından da kaynaklanabileceği tahmin edilmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak, Kadife çiçeğinin (*Tagetes erecta* L. "Marigold Lemon") gelişimi, kalitesi ve verimi üzerine organik ve inorganik gübrelemenin etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu araştırmada bir adet ticari kimyasal gübre [(NH₄)₂SO₄] ve üç adet organik gübre (ahır gübresi, tavuk gübresi ve KOG) önemli sonuçlar elde edilmiştir. Yapılan araştırma ile kadife çiçeğinin gelişimi, verimi ve kalitesi üzerine gübrelemenin sınırlı etkisi ortaya çıkmıştır. Özellikle kimyasal gübrenin bitki gelişiminde önemli rolü olmadığı ve ticari yetiştiricilikte daha yüksek verim ve kalite için organik gübrenin yeterli olduğu belirlenmiştir. Organik gübre olarak ise ahır gübresinin tavuk gübresi ve kompoze gübreden daha etkili olduğu görülmüştür. İncelenen 11 parametreden bitki kök boyu dışında ki tüm göstergelerde ahır gübresinde en yüksek ortalama değerler elde edilmiştir. Üstelik bu göstergelerden ikisinde (bitki boyu ve gövde çapı) bu fark istatistiksel açıdan önemlidir. Bu nedenle ticari yetiştiricilikte dahil olmak üzere bitkisel çoğaltım ve peyzaj amaçlı kullanımda kimyasal gübre kullanılmaması, bunun yerine çevre dostu, bitki ve toprak sağlığı açısından risk oluşturmayan organik içerikli ahır/çiftlik gübresinin kullanılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Açıkbaş, B., Bellitürk, K. 2016. Vermikompostun Trakya İlkeren/5BBaşı kombinasyonundaki asma fidanlarının bitki besin elementi içeriklerine etkisi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(04), 131-138.
- Akat, H., Demirkan, G. Ç., Yokaş, İ. 2013. Atık su arıtma çamurlarının süs bitkisi yetiştiriciliğinde kullanımı. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27(1), 129-142.
- Akat, H., Demirkan, G. Ç., Akat, Ö., Yokaş, İ. 2015. 'Limonium sinuatum' yetiştiriciliğinde farklı ortamlara ilave edilen atık su arıtma çamurunun süs bitkisi yetiştirme materyali karışımı olarak kullanımı. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2015 12 (1).
- Akgül, Ş. 2022. Bentonit ve Tavuk Gübresinin Toprağın Biyolojik Özellikleri ile Hercai Menekşe Bitkisinin Gelişimi Üzerine Etkileri. *Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*, 110s., Ordu.
- Anonim, 2021. *Tagetes erecta L. "Marigold Lemon"*. <https://gardenseedsmarket.com/marigold-lemon-drop-tohumlar-tagetes-erecta-300-tohumlar.html>, Erişim Tarihi (04.05.2021).
- Anonim, 2024. <https://www.ibm.com/account/reg/us-en/signup?formid=urx-19774>, Erişim Tarihi (27.07.2024).
- Aslam, A., Zaman, F., Qasim, M., Ziaf, K., Shaheen, I., Afzal, N. 2016. Impact of nitrogen and potash on growth, flower and seed yield of African marigold (*Tagetes erecta L.*). *Scientia Agriculturae*, 14(2), 266-269.
- Ata, N., Kaplan, M. 2020. Tavuk gübresi ve fertigasyon EC'lerinin örtüaltı baharlık domates (*Solanum lycopersicum*) yetiştiriciliğinde verim ve kalite üzerine etkileri. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 33(3), 425-431.
- Atılğan, A., Coşkan, A., Saltuk, B., Erkan, M. 2007. Antalya yöresindeki seralarda kimyasal ve organik gübre kullanım düzeyleri ve olası çevre etkileri. *Ekoloji*, 15, 62, 37-47.
- Bademkran, F., Çiğ, A., Türkoğlu, N. 2018. Nergis (*Narcissus cv. 'Royal Connection'*) bitkisinin gelişimi üzerine katı ve sıvı solucan gübresi dozlarının etkileri. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 5(4), 676-684.
- Barboza, V.C., Vieira, M.C., Zarate, A.H. Botega, S.P., Padilha, N.S., Paes, C.L., 2009. Biomass yield of *Calendula officinalis L.* Fertilized with phosphorus and chicken manure. *Cienc. Agrotec.*, 33(2):478-483.
- Boran, D. 2015. Farklı Isıl Teknikleri Uygulanmış Solucan Gübresinin Kalite Parametrelerinin Belirlenmesi. *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*, Ankara, 84 s.
- Bozkurt, S. B. 2019. Kıpça tipii biber (*Capsicum annuum L. cv. Kıpça*) yetiştiriciliğinde kullanılan organik gübrelerin bitki gelişimi ve meyve kalitesi üzerine etkileri. *Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*, 70s., Bursa.
- Cao Y, Tian Y, Wu Q, Li J, Zhu H. 2021. Vermicomposting of livestock manure as affected by carbon-rich additives (straw, biochar and nanocarbon): A comprehensive evaluation of earthworm performance, microbial activities, metabolic functions and vermicompost quality. *Bioresource Technology*, 320, 124404.
- Çakıcı, H. 2015. Potasyumlu ve kalsiyumlu gübre uygulamalarının Glayölin (*Gladiolus hortulanus L.*) beslenme durumu ve kalite özelliklerine etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 52(2), 201-205.
- Çiçek, N. 2024. Farklı sıvı organik gübre dozlarının Hercai Menekşe'nin (*Viola tricolor L.*) bazı kalite ve fizyolojik parametreleri üzerine etkilerinin karşılaştırılması. *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi*, 9(2), 178-183.
- Dali, N.M., Khobragade, Y.R., Vasu, A.S., Gajbhiye, R.P., Panchbhai, D.M. 2019. Assessment of nitrogen and potassium levels for growth, flowering and yield attributes in African marigold. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 8(5), 1296-1299.
- Dani, U., Budiarti, A. N. S., Wijaya, A. A. 2021. Application of chicken manure dosage and plant growth promoting rhizobacteria on the growth and yield of shallot plants (*Allium ascalonicum L.*). In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 748, No. 1, p. 012044). IOP Publishing.
- Demirkan, G. Ç., Akat, H., Yokaş, İ. 2014. Atık su arıtma çamurunun *Clarkia amoena* (Yer Açelyası) türünde bitki gelişimi ve çiçeklenme üzerine etkisi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28(2), 49-58.
- Demirtaş I, Arı N, Arpacioğlu A, Kaya H, Özkan C. 2005. Değişik organik kökenli gübrelerin kimyasal özellikleri. *Derim*, 22(2), 47-52.
- Dikinya, O., Mufwanzala, N. 2010. Chicken manure-enhanced soil fertility and productivity: Effects of application rates. *Journal of soil science and environmental management*, 1(3), 46-54.
- Eker, M. 2016. Vermikompost ve Diğer Bazı Organik Gübrelerin Farklı Dış Mekân Süs Bitkilerinin Gelişimine Etkisinin Araştırılması. *Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*, 89s, Tekirdağ.
- Erdal İ, Küçükçumuk Z, Şimşek K, Basır M, Baysal G.D. 2018. Farklı hayvan gübrelerinin domatesin gelişimi ve mineral beslenmesine etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi I. Uluslararası Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi Özel Sayısı*, 295-302.
- Farzad, N., Farahmand H., Eshghi, S. Niki, M. Eslamzade, M., 2008. The effect of different soil amendments on growth and flowering of African Marigold (*Tagetes erecta L.*). *Queen. J. of Fruit and Ornamental Plant Research*: 16:403-415.
- Fayetörbay, D., Daşcı, M., Çomaklı, B. 2014. Fosfor çözücü bakteri, fosforlu gübre ve tavuk gübresi uygulamalarının Macar fiğinde (*Vicia pannonica Roth*) tohum verimi ve verim unsurları üzerine etkileri. *Journal of Agricultural Sciences*, 20(4), 345-357.
- Görgülü, A. 2022. Farklı Doz Potasyum Sülfat (K₂SO₄) Uygulamasının Kadife Çiçeğinin (*Tagetes Erecta L.*) Verim ve Kalitesi Üzerine Etkisi. *Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*, 73s, Bingöl.
- Güler, S. 2004. Tavuk gübresi ve inorganik gübre uygulamasının domateste verim, kalite ve yaprağın

- besin element içeriği üzerine etkileri. *Derim*, 21(1), 21-29.
- Gülser, F., Çiğ, A., Sönmez, F. 2010. Bazı organik materyallerin kadife çiçeğinde (*Tagetes erecta* F1 Antigua Orange) bitki gelişimine, çiçeklenme kalitesine ve besin elementi içeriğine etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*.
- Güneş, A., Salman, A., Avcıoğlu, R., Çakar, H. 2009. Değişik hümmik asitli kompoze gübre dozu uygulamalarının gül fidanlarının büyüme ve gelişme özelliklerine etkisi. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 19(2), 73-84.
- Jansen, P.C.M., Cardon, D., 2005. *Protabase. Plant Resources of Tropical Africa's (PROTA's) online resource* p.157-161.
- Kadioğlu, B. 2021. Toprak kirliliği ile kimyasal gübre kullanımı arasındaki olası bağlantıların incelenmesi. *Muş Alparslan Üniversitesi Tarımsal Üretim ve Teknolojileri Dergisi*, 1(2), 26-38.
- Kadota, M., Niimi, Y., 2004. Effects of chacoal with pyroigneous acid and barnyard manure on beddings plants. *Scientia horticulturae*, 101:327-332.
- Karagöz, F. P. 2018. Bitki Büyümesini Teşvik Edici Rizobakteri İzolatları ile Kimyasal Gübre Kombinasyonlarının Atatürk Çiçeği (*Euphorbia pulcherrima* L.)'nde Bitki Gelişim Parametrelerine Etkisi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 279s., Erzurum.
- Krishnaswamy VG, Sridharan R, Kumar PS, Fathima MJ. 2022. Cellulase enzyme catalyst producing bacterial strains from vermicompost and its application in low-density polyethylene degradation. *Chemosphere*, 288, 132552.
- Kunene, S. S. 2020. Kadmiyum ve Kurşun Kirliliği Olan Toprağa Artan Miktarlarda Uygulanan Tavuk Gübresinin İspanak ve Marul Bitkisinin Gelişimi ve Kimi Besin Elementi İçeriği Üzerine Etkisi. Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 168s. Bursa.
- Manogaran, M. D., Shamsuddin, R., Yusoff, M. H. M., Lay, M., Siyal, A. A. 2022. A review on treatment processes of chicken manure. *Cleaner and Circular Bioeconomy*, 2, 100013.
- Masarirambi, M. T., Mbokazi, B. M., Wahome, P. K., Oseni, T. O. 2012. Effects of kraal manure, chicken manure and inorganic fertilizer on growth and yield of lettuce (*Lactuca sativa* L. var Commander) in a semi-arid environment. *Asian Journal of Agricultural Sciences*, 4(1), 58-64.
- Pal, P., Ghosh, P. 2010. Effect of different sources and levels of potassium on growth, flowering and yield of African marigold (*Tagetes erecta* Linn.) cv. 'Siracole'. Department of Floriculture and Landscaping, Bidhan Chandra Krishi Viswavidyalaya Mohanpur-741 252, Nadia, West Bengal, India.
- Perkasa, A. Y., Gunawan, E., Dewi, S. A., Zulfa, U. 2016. The testing of chicken manure fertilizer doses to plant physiology components and bioactive compound of dewa leaf. *Procedia Environmental Sciences*, 33, 54-62.
- Pokhrel, B., Sorensen, J. N., Petersen, K. K. 2016. Effect of plant based organic fertilizers and chicken manure extract on plant growth and root zone activities of tomato. In III International Symposium on Organic Greenhouse Horticulture 1164 (pp. 173-180).
- Sanghamitra, M., Bhaskar, V. V., Rao, A. D., Subbaramamma, P. 2015. Effect of different sources and levels of potassium on yield and carotenoids content of African marigold (*Tagetes erecta* Linn.) cv. 'Maxima Yellow'. *Plant Archives*, 15(2), 633-636.
- Sönmez İ, Kaplan M, Sönmez S. 2008. Kimyasal gübrelerin çevre kirliliği üzerine etkileri ve çözüm önerileri. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 25(2): 24-34.
- Vandecasteele, B., Reubens, B., Willekens, K., De Neve, S. 2014. Composting for increasing the fertilizer value of chicken manure: effects of feedstock on P availability. *Waste and Biomass Valorization*, 5, 491-503.
- Vural, H., Görgülü, A., Demirkıran, A. R. 2023. Farklı doz potasyum sülfat (K₂SO₄) uygulamasının kadife çiçeğinin (*Tagetes erecta* L.) verim ve kalitesi üzerine etkisi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 12(1), 21-30.
- Yazıcı, K., Öztekin, S., Güneş, S. 2020. Farklı azotlu gübre uygulamalarının Dahlia sp'nın verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 7(4), 1171-1177.
- Yılmaz F., Kurt S. 2018. Biyokömür ve vermikompost uygulamalarının toprağın bazı biyolojik özellikleri üzerine etkisi. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 6(2) 143-150.