

Farklı doz potasyum sülfat (K_2SO_4) uygulamasının Kadife Çiçeğinin (*Tagetes erecta* L.) verim ve kalitesi üzerine etkisi*

Hüccet VURAL^{1*}, Ayşe GÖRGÜLÜ², Ali Rıza DEMİRKIRAN³

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

²Bingöl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Bingöl/Türkiye

³Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Bingöl/Türkiye

*Bu makale Ayşe GÖRGÜLÜ'nün yüksek lisans tezinden üretilmiştir. Araştırma, Bingöl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (BÜBAP) Tarafından desteklenen BAP-ZF.2021.002 Nolu proje kapsamında hazırlanmıştır.

Alınış tarihi: 22 Eylül 2022, Kabul tarihi: 12 Nisan 2023

Sorumlu yazar: Hüccet VURAL, e-posta: huccet_vural@hotmail.com

Öz

Amaç: Compositae familyasının bir üyesi olan kadife çiçeği (*Tagetes erecta* L.), dünyanın hemen her bölgesinde kolaylıkla yetiştirilebilen tek yıllık otsu bir bitkidir. Dekoratif ve göz alıcı çiçekleri ile peyzaj çalışmalarında ve çelenk, sepet, buket gibi çiçek aranjmanlarında çok fazla kullanılmaktadır. Bunun yanında gıda sanayinden, tıp alanına, sebze zararlarının önlenmesinden fitoremidasyona kadar geniş kullanım alanına sahip ticari bir bitkidir. Kadife çiçeği üretiminde diğer bitkisel üretimde olduğu gibi yüksek verim ve kalite önemli bir unsurdur. Bunun için bitki besin elementlerine ihtiyaç duyulur. Araştırmada potasyum sülfat gübresinin kadife çiçeğinin verim ve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem: Araştırma Bingöl ilinde arazi koşullarında ve saksıda olmak üzere iki şekilde yürütülmüştür. Açık arazi koşullarında üç tekerrürlü, saksıda beş tekerrürlü tesadüf parselleri deneme deseni uygulanmıştır. Açık arazi koşullarında yapılan denemede bir çeşit, saksıda yapılan denemede ise üç çeşit bitki kullanılmıştır. Denemelerde beş farklı K_2SO_4 (potasyum sülfat) dozu uygulanarak bitkinin gelişim süreçleri çeşitli parametreler (bitki boyu, gövde çapı, çiçek boyu, çiçek çapı, çiçek sayısı, çiçek rengi) kullanılarak ölçülmüştür.

Araştırma Bulguları: Yapılan ölçümler K_2SO_4 'ün deneme bitkilerinin farklı özellikler üzerine değişen miktarda etkisi olduğunu göstermektedir. Tarla denemesinde çiçek sayısı ve "a" renk değeri, saksı

denemesinde ise çiçek ve bitki boyu değerlerinde dozlar arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$).

Sonuç: Araştırma sonuçları deneme bitkisinde potasyum gübresinin bazı parametrelerde olumlu sonuçlara yol açtığını göstermesine rağmen kesin bir sonuç için daha fazla araştırmaya ihtiyaç bulunmaktadır. Bu araştırma bir taraftan kadife çiçeği yetiştiriciliği için kaynak niteliği taşıırken diğer taraftan Bingöl ili ekolojik koşullarında kadife çiçeği yetiştiriciliğinin yapılabileceğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: *Tagetes erecta* L., potasyum sülfat, süs bitkisi yetiştiriciliği

The effect of application of different doses of potassium sulfate (K_2SO_4) on the yield and quality of marigold (*Tagetes erecta* L.)

Abstract

Objective: Marigold (*Tagetes erecta* L.), a product of the Compositae family, is an annual herbaceous plant that can be easily grown in almost every region of the world. With its decorative and attractive flowers, it is widely used in landscaping and flower arrangements such as wreaths, baskets, and bouquets. It is also a commercial plant with a wide range of uses, from the food industry to medicine, from the prevention of plant pests to phytoremediation. High yield and quality of the production of marigolds are important factors, as in other plant production. For this, herbal nutrient elements are needed. The study aimed to

determine the effects of potassium sulfate fertilizer on the yield and quality of marigolds.

Materials and Methods: The investigation was carried out both in open field conditions and in a controlled environment (pot) in Bingöl. A randomized plot design with three replications and five replications in pots was applied in open field conditions. One type of plant was used in an open field experiment, and three types of plants were used in the pot experiment. By applying five different doses of K₂SO₄ (potassium sulfate) both in open field conditions and in the flowerpot, the developmental processes of the plant were measured using various parameters (plant height, stem diameter, flower height, flower diameter, flower number, flower color).

Results: The measurements show that the potassium sulfate fertilizer poses a varying amount of effect on different characteristics of the trial plants. A significant difference was found between the doses in the number of flowers and "a" color value in an open field experiment, and in the flower height and plant height in the pot experiment (p<0.05).

Conclusion: Although the results of the research show that potassium fertilizer in the trial plant leads to positive results in some indicators, more research is needed for a definitive result. While this research is a source for marigold cultivation, it also shows that marigold cultivation can be done in Bingöl's ecological conditions.

Keywords: *Tagetes erecta* L., potassium sulfate, ornamental plant cultivation

Giriş

Günümüzde sanayi ve teknolojik gelişmeler başta büyük kentler olmak üzere kent merkezlerine yönelik kırsal kesimden yoğun göç oluşmasına neden olmuştur. Yoğun göç kent merkezlerinde betonlaşmanın giderek artmasına ve yeşil alanların hızla azalmasına neden olmaktadır. Bunun sonucunda ise insanların doğaya olan özlemi artmış ve bu özlemin giderilmesi için görsel bakımdan nitelikli süs bitkilerine daha fazla yönelim meydana gelmiştir (Vural, 2021). Dolayısıyla insanların süs bitkilerine olan talebinde de artış meydana gelmiştir. Süs bitkileri renkleri, kokuları, yapıları ve görseellikleri açısından buldukları yeri ve ortamı güzelleştiren, kokularıyla insanların dikkatlerini çeken hobi ve ticari amaçlı kullanılan bitkilerdir (Çelik, 2019). Bir başka bakış açısıyla süs bitkileri,

meyveleri, yaprakları, çiçekleri ve sahip oldukları formları bakımından görsel cazibeye sahip olan ve bu özellikleri ile ön plana çıkan bitkiler olarak tanımlanmaktadır (Kazaz, 2018). Süs bitkileri, çoğaltılma şekilleri, yetiştirme ortamı ve kullanım amacına göre iç mekân süs bitkileri, dış mekân süs bitkileri, doğal çiçek soğanları ve kesme çiçek olarak 4 başlıkta incelenmektedir (Karagüzel ve ark., 2010). Süs bitkileri sahip oldukları geniş yelpaze ile Türkiye ve Dünya'da giderek artan ticari bir değere sahiptir (Yazıcı ve ark., 2020). Türkiye İstatistik Kurumu (TUIK) verilerine göre Türkiye süs bitkileri ve mamulleri ihracatı 2020 yılında 106 milyon 156 bin dolardır. Süs bitkileri ihracatında en önemli ürün grubunu canlı bitkiler ve kesme çiçekçilik oluşturmaktadır. Canlı bitkilerin süs bitkileri ihracatındaki payı %55, kesme çiçekçiliğin payı ise %35'tir. İhracat pazarı olarak Hollanda (%24) ilk sırada yer almakta, onu Özbekistan (%8) ve Azerbaycan (%8) takip etmektedir (Anonim, 2021). Türkiye'de sırasıyla İzmir, Sakarya, Antalya, Yalova ve Bursa'da süs bitkileri yetiştiriciliği yapılmaktadır. Marmara ve Ege Bölgeleri'ndeki kesme çiçek üretimi genelde iç pazara yöneliktir. Antalya ve İzmir illeri de kesme çiçek üretiminde önemli konumdadırlar. Özellikle Antalya'da yapılan kesme çiçek üretimi daha çok ihracata yönelik ve yüksek kalitelidir (Çelik, 2019). Gerbera, gül, karanfil, zambak, nergis, glayöl, kasımpatı, kadife çiçeği, kesme çiçekçilikte en fazla kullanılan bitkiler arasındadır (Kazaz, 2018; Çelik, 2019). Genellikle cam örtülü seralarda veya plastik seralarda yetiştirilirse de iklimin uygun olduğu zamanlarda ve yaz aylarında açık tarlalarda da yetiştirilmektedir. Açık alanda yetiştirilen kesme çiçeklere glayöl, hüsnüyusuf, kadife çiçeği bitkileri örnek olarak verilmektedir (Kazaz, 2018). Araştırmaya konu olan Kadife çiçeği Compositae familyasına ait, Latince adı "Tagetes" olan bir süs bitkisidir. Halk dilinde 'Hint Gülü' olarak da bilinir. Anavatanı Orta Amerika olan kadife çiçeği dünyanın hemen her bölgesinde kolaylıkla yetiştirilebilen tek yıllık otsu bir bitkidir. Çiçekleri sarı, turuncu, turuncu kahverengi, koyu turuncu, portakal turuncusu ve kırmızı renkte olup genelde katmerli ve katmersiz çiçek yapısına sahip, keskin kokulu, yaprakları ise tek veya dönüşümlü olarak dizilen ve dik büyüyen bir dış mekân süs bitkisidir (Villar-Martinez ve ark., 2005; Khanal, 2014). Kadife çiçeği Meksika başta olmak üzere Latin Amerika ülkelerinde her yıl 31 Ekim-2 Kasım tarihleri arasında kutlanan ölümler gününün (Day of The Dead) popüler bitkisi olarak bilinmektedir. Ölümler günü ailelerin ölen sevdiklerini

onurlandırmak ve hatırlamak için toplandığı bir zaman olup kutlamaya katılan aileler, sevdiklerinin gömüldüğü mezarlıkları ziyaret ederek mezarlarını turuncu ve sarı kadife çiçekleri ile süslemektedirler. Bu çiçeğin kullanılmasının nedeni kadife çiçeğinin canlı renklerinin Güneş'i temsil ettiğine ve Aztek mitolojisinde Güneş'in, yeraltı dünyasına giden yolda ruhlara rehberlik ettiğine inanılması olarak gösterilmektedir. Ayrıca çiçeklerin yoğun parfüm kokusu ile ölümlerin ruhlarını cezbedtiğine ve ailelerinin ziyaretinden haberdar olduklarına inanılmaktadır (Anonim, 2022).

Kadife çiçeğinin düşük maliyetli olması nedeniyle ticari olarak yaygın kullanılan bir süs bitkisidir. Cazip renk seçenekleri, geniş yelpazede üretim olanakları, şekil ve ebat bakımından pazarlanabilir özellikleri nedeniyle çiçek üreticilerinin dikkatini çekmektedir. Kadife çiçeği çelenk yapımında, çiçek süslemelerinde çeşitli sosyal ve dini işlevlerde kullanılır. Ayrıca yaprakları kuru çiçek yapımında kullanılmasının yanı sıra pigment üretim endüstrisinde de kullanılır. Son zamanlarda karotenoid pigmentlerin ekstraksiyonu için ticari olarak da yetiştirilmektedir. Çiçek yapraklarından elde edilen karotenoid pigmentler, yumurta sarısının sarı renginin yoğunlaştırılması için kanatlı yemlerine eklenir. Diğer taraftan ksantofillerin önemli bir bileşeni olan lutein, gıda maddelerinin renklendirilmesinde de kullanılmaktadır (Sanghamitra ve ark., 2015).

Kadife çiçeği üretiminde diğer bitkisel üretimlerde olduğu gibi yüksek verim ve kalite için bitki besin elementlerine ihtiyaç duyulur (Yazıcı ve ark., 2020). Toprakta bitki için gerekli olan besin maddesi yeterince bulunmazsa bir zaman sonra bitki kalitesi düşer ve üretim miktarı azalır. Buna sebebiyet vermemek için toprağa gerekli miktarda gübreleme yapılarak verimliliğin ve üretimin artırılması sağlanır. Potasyum, azottan sonra bitkiler tarafından en fazla alınan besin elementidir (Güzel, 1982). Potasyum; hücre büyümesinde, bitkide su dengesinin düzenlenmesinde, fotosentezin gerçekleşmesinde, fotosentez ürünlerinin taşınmasında ve birçok enzim aktivitesinde gerekli olan bir elementtir. Toprakta toplamda bulunan potasyum oranının yüksek olmasına karşın bitkiler bunun çok az bir kısmını kullanılabilmektedir. Çünkü bitki için faydalı olan potasyum miktarı toplam potasyum miktarının çok az bir kısmını oluştur (Kacar ve Katkat, 2009). Bingöl ilinde sınırlı sayıdaki gübreleme ile yapılan çalışmalarda gübrelemenin bitkilerin agronomik parametrelerini arttırdığı tespit edilmiştir. Örneğin,

Ateş ve ark. (2019) tarafından yapılan bir saksı denemesinde çilek fidesine uygulanan 15-15-15 gübresinin yaprak sayısını, kök yaş ağırlığını, gövde yaş ağırlığını, gövde boyunu ve klorofil miktarını arttırdığı bildirilmiştir.

Kadife çiçeğinin gübre ihtiyacı ile ilgili kısıtlı sayıda araştırmanın bulunması ve Bingöl şartlarında süs bitkisi yetiştiriciliği ile ilgili daha önce hiçbir araştırmanın yapılmamış olması nedeniyle bu araştırmanın yapılmasına gereksinim duyulmuştur. Ayrıca kadife çiçeğinde çiçek kalitesinin oldukça önemli bir faktör olması ve potasyum gübresinin bitkilerin çiçek kalitesi üzerine bilinen olumlu etkisi de araştırmaya dayanak olmuştur. Araştırma sorusu; "Belirli dozlarda potasyum gübresi kullanımının kadife çiçeğinin kalite göstergeleri (çiçek çapı, çiçek boyu, çiçek ağırlığı, çiçek rengi) ve verim göstergeleri (bitki boyu, gövde çapı, çiçek sayısı) üzerine etkisi var mıdır?" şeklinde belirlenmiştir. Araştırmada kadife çiçeğinin potasyum ihtiyacının ve bünyesinde en yüksek potasyum ve kükürt içeriğine sahip K₂SO₄ gübresinin kadife çiçeğinin verim ve kalitesi üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bunun yanında Bingöl ekolojik koşulları altında süs bitkisi yetiştirme olanakları da araştırma kapsamında incelenmiş olacaktır. Araştırma sonuçları bir taraftan deneme bitkilerinin verim ve kalitesinde potasyumlu gübrenin katkısını gösterirken diğer taraftan Bingöl'de süs bitkisi yetiştiriciliği ile ilgili ön fikir vermesi bakımından önemlidir.

Materyal ve yöntem

Araştırmanın ana materyalini, Kadife çiçeğinin (*Tagetes erecta* L.) "Marigold Limon (Ç1)", "Meksika/Aztek Altın Sarısı (Ç2)" ve "Moonsong Derin Portakal (Ç3)" çeşitleri ve potasyum sülfat (%50, K₂SO₄) gübresinin 5 dozu (D0: Kontrol, D1: 0.6 g/bitki, D2: 1.2 g/bitki, D3: 1.8 g/bitki, D4: 2.4 g/bitki) oluşturmaktadır. Araştırma Bingöl ilinde arazi koşullarında tarla ve saksıda olmak üzere iki alanda yürütülmüştür.

1. Tarla Denemesi: Tarla denemesinde kadife çiçeğinin (*Tagetes erecta* L.) "Moonsong Derin Portakal (Ç3)" çeşidi kullanılmıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre planlanmıştır. Tarla denemesinde üç tekerrürlü deneme planında her bir parselde 9 bitki olmak üzere on beş parselde toplam 135 bitki kullanılmıştır. Denemelerde beş farklı gübre dozu (D0, D1, D2, D3 ve D4) fidelerin tarlaya şaşırtılmasıyla birlikte toprağa karıştırılarak uygulanmıştır.

2. Saksı Denemesi: Saksı denemesinde Kadife çiçeğinin (*Tagetes erecta* L.) Marigold Limon, Meksika/Aztek Altın Sarısı, Moonson Derin Portakal çeşitlerine yine tarla denemesinde uygulanan potasyum sülfat (%50, K₂SO₄) dozlarının benzeri uygulanmıştır. Denemelerde tesadüf parselleri deneme deseni uygulanmıştır. Saksı denemesinde beş tekerrürlü deneme planı ile her bir çeşit için beş farklı uygulama olmak üzere toplamda 75 bitki kullanılmıştır. Denemede hibrit tohumlar tercih

edilmiş olup yurt dışından temin edilmiştir. Deneme başlangıç aşamasında tohum ekimi 20 Nisan 2021, viyollere şaşırtma 19 Mayıs 2021, saksıya dikim 3 Haziran 2021, açık alan dikimleri 8 Haziran 2021 tarihlerinde yapılmıştır. Tarla denemesi olarak arazi toprağı, saksı denemesi olarak ise başka bir araziden potasyum içeriğı düşük toprak kullanılmıştır. Deneme öncesi hem tarla toprağı hem de saksı toprağı Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Laboratuvarında analiz edilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Deneme toprağının özellikleri

Yapılan Analiz	Tarla Toprağı		Saksı Toprağı	
	Değer	Sonuç	Değer	Sonuç
Saturasyon (%)	48.4	Tınlı	46.2	Tınlı
pH	6.85	Nötr	8.09	Hafif alkali
Tuzluluk (%)	0.018	Tuzsuz	0.011	Tuzsuz
Organik Madde (%)	1.78	Az	0.36	Çok az
Kireç (CaCO ₃), %	1.064	Az kireçli	6.91	Orta kireçli
Potasyum (K ₂ O), kg/da	28.57	Orta	18.18	Az
Fosfor (P ₂ O ₅), kg/da	6.28	Orta	2.86	Çok az

Tarla denemesinde kullanılan arazi toprağının tınlı, nötr, tuzsuz, az kireçli, organik madde bakımından fakir, fosfor ve potasyum içeriğı bakımından orta derece, saksı toprağının ise tınlı, hafif alkali, tuzsuz, orta derecede kireçli, organik madde içeriğı bakımından yetersiz, potasyum ve fosfor içeriğinin düşük olduğu görülmüştür. Her iki toprakta da istenilen organik madde içeriğı bulunmaması nedeniyle toprağı ilave kompoze gübre (20 kg ha⁻¹ N,P) uygulaması yapılmıştır. Araştırmaya konu potasyum gübresi ise bir seferlik olmak üzere 12 Haziran 2021 tarihinde uygulanmıştır. Deneme alanında bulunan bitkiler gün aşırı kontrol edilmiş bitkilerin sulama, yabancı ot temizliğı, ilaçlama, bitki gövde desteğı, vb. bakım ihtiyaçları karşılanmıştır. Deneme sürecinde bitkilerin vejetatif ve generatif gelişim süreçleri takip edilerek notlar alınmıştır. Verim göstergeleri çiçek sayısı, bitki boyu, bitki gövde çapı, kalite göstergeleri ise çiçek çapı, çiçek boyu, çiçek ağırlığı, çiçek rengi, gibi ölçümlere dayanmaktadır. Denemede ilk çiçeklenme saksıda 3 Temmuz 2021 tarihinde, açık alanda ise 13 Temmuz 2021 tarihinde gerçekleşmiştir. Deneme süresince bitkilerin gelişimleri Şekil 1'de verilmiştir. Araştırmada açık alanda tarla ve saksı denemesinden elde edilen veriler SPSS ve JMP istatistik programları kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan analizlerde betimsel değerlendirmelerin yanında gruplar arasındaki farklılıklar Anova (One Way Anova) testi ile belirlenmiş LSD ve Duncan testleri ile de gruplar arasındaki farkın yönü açıklanmaya çalışılmıştır.

Bulgular

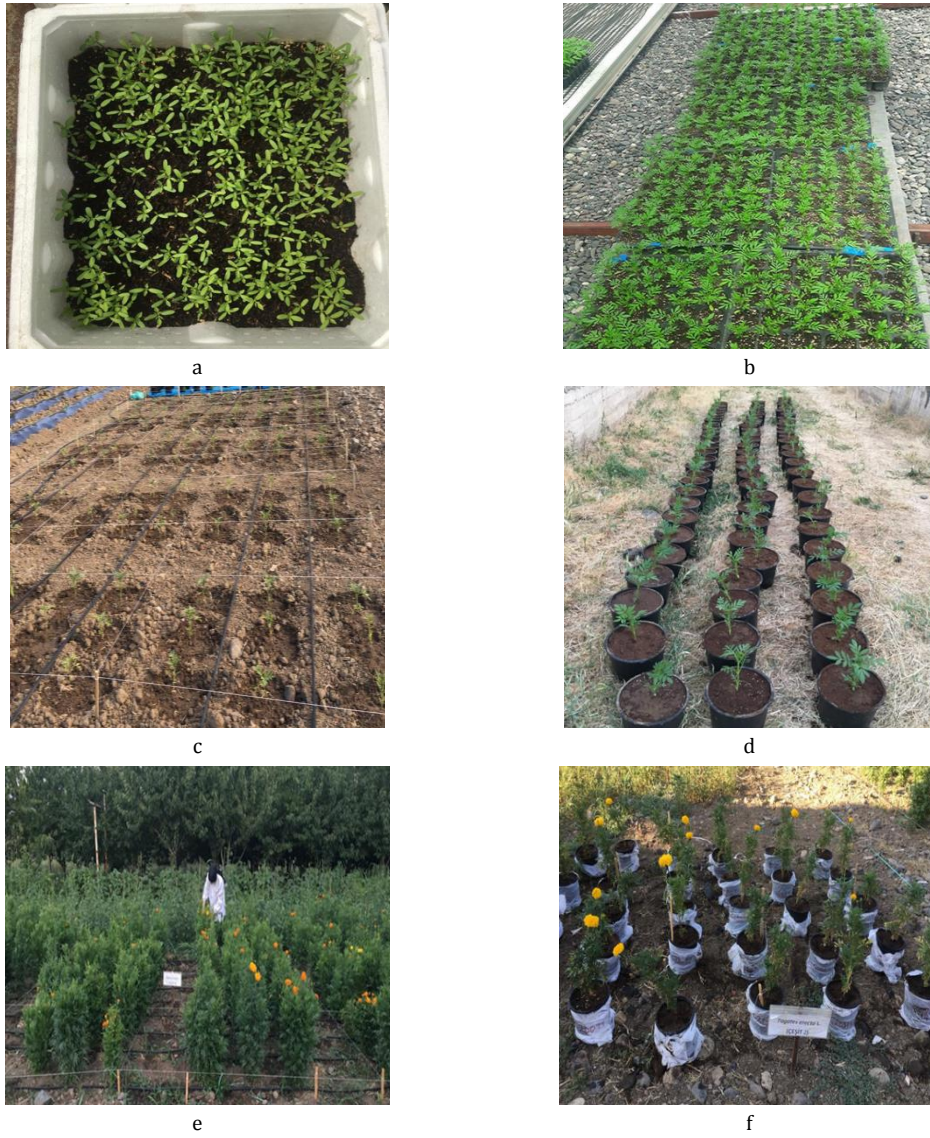
Araştırma bulguları açık alanda tarla ve saksıda yürütülen denemede yetiştirilen kadife çiçeğinden elde edilen verilere dayanmaktadır. Buna göre;

Tarla denemesi sonuçları

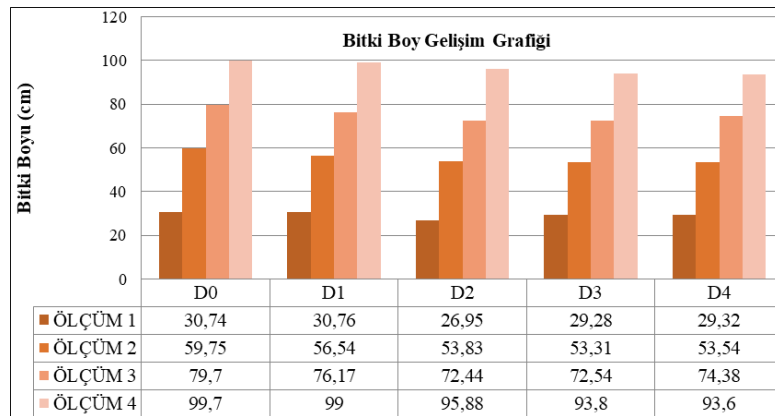
Tarla denemesinde kadife çiçeğinin (*Tagetes erecta* L.) "Moonson Derin Portakal" çeşidine beş farklı K₂SO₄ dozu uygulanarak vejetatif ve generatif gelişimleri düzenli olarak izlenmiştir. Bitkinin tohum ekimi ile hasat zamanı arasında 142 gün, tarlaya dikim ile hasat zamanı arasında ise 93 günlük zaman bulunmaktadır. Bitkinin gelişim sürecinde bütün bitkilerden hasat zamanında ise her parselden rastgele belirlenen üç bitkiden veri toplanmıştır. Denemede bitki boyu, gövde çapı, çiçek boyu, çiçek çapı, çiçek ağırlığı, çiçek sayısı, çiçek rengi ölçülmüştür. Elde edilen veriler Anova testi kullanılarak K₂SO₄ dozunun verim ve kalite üzerine etkisi analiz edilmiştir.

Bitkinin fiziki gelişimi ile ilgili sonuçlar

Deneme bitkisinin tarlada belirlenen parsellere dikiminde parsellerin boy ortalamalarının eşit olmasına özen gösterilmiş ve dikilen bitkilerin ortalama yükseklikleri 14-17 cm olarak ölçülmüştür. Bitkinin tarlaya dikimi ve hasat zamanındaki ölçümü dâhil olmak üzere beş defa boy ölçümü yapılmıştır. Bitkinin tarlaya ekimden hasat zamanına (ölçüm 4) kadar on beş günlük periyotlarda yapılan bitki boyu ölçümlerinde K₂SO₄ dozlarına göre aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir (Şekil 2).



Şekil 1. Deneme bitkisinin gelişim süreçleri (a: Tohum çimlenme dönemi, b: Şaşırtma işlemi öncesi, c: Tarla deneme parselinin kurulması, d: Saksı denemesi, e: Tarla denemesi ürün vasat dönemi, f: Saksı denemesi hasat dönemi)



Şekil 2. Tarlada yetiştirilen bitkilerin K_2SO_4 dozlarına göre boy gelişim grafiği (D0: Kontrol grubu, D1: 0.6 g/bitki, D2: 1.2 g/bitki, D3: 1.8 g/bitki, D4: 2.4 g/bitki K_2SO_4 gübre uygulama dozları)

Bitkinin tarlaya dikiminden hasat boyuna değişimleri incelendiğinde dozlara göre sırayla 6.12, 6.07, 5.85, 5.70, 5.69 kat artış sağladığı görülmektedir. Bu sonuçlara göre artış oranları arasında istatistiksel farklılık olmamasına karşılık K_2SO_4 dozları ile bitki boy gelişimi arasında ters yönlü bir durum söz konusudur. Dolayısıyla sonuçlar potasyumun bitki boyu artışına etkisinin olmadığını göstermektedir. Deneme bitkisinin hasat boy ölçümleri incelendiğinde en yüksek değer 120 cm ile D4' te, en düşük değer ise 70 cm ile D2'de görülmüştür. Ortalama olarak en yüksek değer D0'da, en düşük değer ise 96.3 cm ile D4'de görülmüştür. Doz ile bitki boyu ortalamaları ters orantılı olarak değişmektedir. Ancak yapılan Anova testinde bu değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

Bitkinin gövde çapı ölçümleri deneme süresince bir kez (28.07.2021) yapılabilmektedir. Gövde çapı

ölçümlerinde en düşük değer 6.3 mm ile beşinci parselde (D3), en yüksek değer ise 22.1 mm ile birinci parselde (D0) ölçülmüştür. K_2SO_4 dozlarına göre ortalama gövde çapları ise sırasıyla 16.01, 15.23, 15.8, 14.8, 15.6 mm olarak değişim göstermektedir. En yüksek ortalama gövde çapı D0'da, en düşük ortalama gövde çapı ise D3'de görülmüştür. Genel bir değerlendirme olarak potasyum dozlarına göre gövde çapında net bir değişim belirlenmemiştir.

Çiçek özellikleri ile ilgili sonuçlar

Süs bitkilerinden en önemli husus kaliteli ve dolgun bir çiçek elde edilebilmesidir. Bu kapsamda denemede temel çiçek özelliklerinden çiçek sayısı, çiçek boyu, çiçek çapı, çiçek ağırlığı ve çiçek renk özellikleri ölçülmüş ve potasyumun bu özelliklere etkisi belirlenmeye çalışılmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Açık alanda yetiştirilen deneme bitkisinin çiçek özellikleri ve potasyum dozlarına göre dağılımları

		D0	D1	D2	D3	D4
Çiçek sayısı (adet)	Ölçülen bitki sayısı	9	9	9	9	9
	Minimum	99	84	67	80	60
	Maximum	194	264	220	324	219
	Ortalama*	155a	164ab	166ab	219b	131a
Çiçek çapı (mm)	Ölçüm sayısı	185	182	171	171	176
	Minimum	33.7	34.7	34.4	33.1	38.8
	Maximum	84.4	87.3	77.4	86.8	93
	Ortalama	58.23 ^{ö.d.}	57.58 ^{ö.d.}	53.11 ^{ö.d.}	58.17 ^{ö.d.}	59.17 ^{ö.d.}
Çiçek boyu (mm)	Ölçüm sayısı	185	182	171	171	176
	Minimum	30.6	29.4	29.6	28.4	31.4
	Maximum	56.9	52.7	49.1	51.8	44.1
	Ortalama	40.92 ^{ö.d.}	39.87 ^{ö.d.}	38.20 ^{ö.d.}	39.21 ^{ö.d.}	40.33 ^{ö.d.}
Çiçek ağırlığı (gr)	Ölçüm sayısı	30	30	30	30	30
	Minimum	4.20	3.35	2.80	3.00	4.75
	Maximum	8.03	9.55	5.90	8.57	7.30
	Ortalama	6.31 ^{ö.d.}	6.21 ^{ö.d.}	5.03 ^{ö.d.}	6.43 ^{ö.d.}	6.20 ^{ö.d.}
Çiçek renk ölçümü	Renk_L	24.77	25.27	20.78	23.82	25.64
	Renk_a*	15.74ab	17.33b	14.12a	14.70a	16.98b
	Renk_b	40.07 ^{ö.d.}	41.25 ^{ö.d.}	35.06 ^{ö.d.}	38.47 ^{ö.d.}	42.67 ^{ö.d.}
	C* (Chroma. renk yoğunluğu)	43.09	44.83	37.82	41.21	45.97
	Ho (Hue açısı. renk tonu)	68.21 ^{ö.d.}	66.58 ^{ö.d.}	67.88 ^{ö.d.}	68.95 ^{ö.d.}	68.24 ^{ö.d.}

* $p<0,05$

Çizelge 1'e göre belirlenen 9 bitki üzerinde yapılan çiçek sayımlarında minimum çiçek sayısı 60 adet ile D4' te, maksimum çiçek sayısı ise 324 adet ile D3'te görülmüştür. Çiçek sayısı bakımından dozlar arasında anlamlı farklılıkların bulunduğu ($p<0,05$) ve yapılan Duncan testine göre D3 grubu bitkilerinin diğer gruplardan ayrıştığı görülmüştür. Dozlara göre D0'dan D3'e doğru düzenli bir artış, D4'te ise keskin bir düşüş meydana gelmiştir. Çiçek boyu, çiçek çapı ve çiçek ağırlığı verilerinde gruplar arasında anlamlı fark bulunmamış ve potasyum gübresinin etkisi bulunmamıştır ($p>0,05$). Potasyum gruplarından bağımsız olarak çiçek çapı 31-93 mm arasında, çiçek boyu 28.4-56.9 mm arasında ve çiçek ağırlığı ise 2.80-9.55 g arasında değişmektedir. Ortalama değerler

bakımından çiçek çapında $D4>D0>D3>D1>D2$, çiçek boyunda $D0>D4>D1>D3>D2$ ve çiçek ağırlığında $D3>D0>D1>D4>D2$ şeklinde gerçekleşmiştir.

Deneme bitkisinin renk ölçümü Lovibond Model SP60 spektrofotometre cihazı ile yapılmıştır. Renk değerlerinde yapılan ölçümlerde sadece 'a' değeri gruplar arasında farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Bu farklılıkların D1 ve D4 gruplarında diğer gruplara göre daha yüksek olduğu görülmüştür. "L" değeri D4 grubunda, "a" değeri D1 grubunda, "b" değeri D4 grubunda, "C*" değeri D4 grubunda ve "Ho" değeri D3 grubunda diğer gruplara göre yüksek çıkmıştır. Ancak dozlar arasında renk değerleri hiyerarşik bir artışın olmadığı görülmektedir.

Saksı denemesi sonuçları

Saksı denemesinde üç çeşit (Ç1: Marigold Limon, Ç2: Meksika/Aztek Altın Sarısı, Ç3: Moonsong Derin Portakal) kullanılmıştır. Bitkinin tohum ekimi ile hasat zamanı arasında 142 gün, saksıya dikim ile hasat zamanı arasında ise 100 gün bulunmaktadır. Bitkinin gelişim döneminde ve hasat zamanında bütün bitkilerden veri alınmıştır. Denemede bitki boyu, gövde çapı, çiçek boyu, çiçek çapı, çiçek ağırlığı ile ilgili ölçümler yapılmış ve elde edilen veriler JMP istatistik programı ile varyans analizine tabi tutulmuştur. Ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testine göre belirlenmiştir.

Bitkinin fiziki gelişimi ile ilgili sonuçlar

Çizelge 3. Saksıda yetiştirilen bitkilerin boy ve gövde çapı ölçümleri

ÇEŞİTLER	ÖLÇÜM	D0	D1	D2	D3	D4	Çeşit Ort.
Ç1: Marigold Limon	Bitki boyu	51.3	51.8	47.2	49.1	45.3	48.94a**
	Gövde Çapı	6.2	6.5	6.0	5.8	6.2	6.2
Ç2: Meksika/Aztek Altın Sarısı	Bitki boyu	42.8	42.5	42	44.7	37.2	41.84b
	Gövde Çapı	5.8	5.8	5.8	5.7	6	5.8
Ç3: Moonsong Derin Portakal	Bitki boyu	43.6	41.6	43.8	44.5	41.3	42.96b
	Gövde Çapı	5.7	5.7	5.8	6.4	5.6	5.9
Ort. (Dozlara göre)	Bitki boyu*	45.9 a	45.3 a	44.3 ab	46.1 a	41.3 b	44.6
	Gövde Çapı	5.9 ^{ö.d.}	6.1 ^{ö.d.}	5.9 ^{ö.d.}	5.9 ^{ö.d.}	5.9 ^{ö.d.}	5.9 ^{ö.d.}

** $p < 0,01$, * $p < 0,05$ (Aynı harfler aynı grubu ifade etmektedir.) ^{ö.d.}: Önemsiz

Çiçek özellikleri ile ilgili sonuçlar

Saksı denemesinde yetiştirilen üç çeşit bitkinin çiçek boyu, çiçek çapı ve çiçek ağırlığı ölçülmüş ve hem çeşitler arasında hem de uygulanan potasyum dozlarında aralarındaki fark istatistik olarak analiz edilmiştir (Çizelge 4). Yapılan analize göre çiçek çapında dozlar arasında, çiçek boyunda ise hem çeşit hem de dozlar arasında fark anlamlı bulunmuştur

($p < 0,05$). Çiçek ağırlığında ise ortalamalar arasında fark bulunmamıştır. Çeşitler arasında en yüksek taç genişliği (çiçek çapı) 43.9 ortalama ile Ç2'de, dozlar arasındaki ise 44.3 ortalama ile D0' da bulunmuştur. Çiçek boyunda en yüksek ortalama 35.9 mm ile Ç3'te, dozlar arasında 36.9 mm ile D3' te tespit edilmiştir. Çiçek ağırlık değerlerinde hem dozlar hem de çeşitler arasında yakın sonuçlar elde edilmiştir.

Çizelge 4. Saksıda yetiştirilen bitkilerin çiçek özellikleri

Çiçek çapı (mm)	D0	D1	D2	D3	D4	Ortalama
Ç1	39.1	38.0	46.1	42.8	45.4	42.3 ^{ö.d.}
Ç2	46.2	46.5	39.8	50.9	36.2	43.9 ^{ö.d.}
Ç3	47.7	42.3	42.2	42.6	39.3	42.8 ^{ö.d.}
Ortalama	44.3 AB**	42.3 BC	42.7 BC	45.4 A	40.3 C	43
Çiçek boyu (mm)	D0	D1	D2	D3	D4	Ortalama
Ç1	31.7	29.6	33.9	35.6	34.2	33.0 B **
Ç2	35.1	35.0	35.6	40.5	31.8	35.6 A
Ç3	39.4	34.6	36.2	34.6	34.5	35.9 A
Ortalama	35.3 AB *	33.1 B	35.2 AB	36.9 A	33.5 B	34.8
Çiçek ağırlığı (gr)	D0	D1	D2	D3	D4	Ortalama
Ç1	2.4	2.0	2.9	2.8	3.1	2.7 ^{ö.d.}
Ç2	2.5	2.6	2.6	3.0	3.4	2.8 ^{ö.d.}
Ç3	3.0	2.9	2.9	2.8	2.9	2.9 ^{ö.d.}
Ortalama	2.6 ^{ö.d.}	2.5 ^{ö.d.}	2.8 ^{ö.d.}	2.9 ^{ö.d.}	3.1 ^{ö.d.}	2.8

Tartışma ve sonuç

Araştırma açık arazi koşullarında ve saksıda Kadife Çiçeği (*Tagetes erecta* L.) kullanılarak yapılan denemeden elde edilen sonuçlara dayanmaktadır. Hem tarlada hem de saksıda beş farklı K_2SO_4 dozu uygulanarak vejetatif ve generatif gelişimleri düzenli olarak izlenmiştir. Açık arazi koşullarında incelenen değerler için yapılan istatistik analizde sadece çiçek sayısının K_2SO_4 dozlarına göre değişimi anlamlı bulunmuştur. Bunun dışında sayısal değişimlere bakıldığında hasat boyu ve gövde çapı ile verilen K_2SO_4 dozları arasında negatif ilişki söz konusudur. Çiçek sayısında ise üçüncü doza kadar kademeli artış, dördüncü dozda ciddi bir düşüş meydana gelmiştir. Çiçek kalitesi ile ilgili temel göstergelerde dozlara göre istikrarlı bir değişim meydana gelmemiştir. Bu veriler ışığında potasyum sülfat gübresinin çiçek verimini artırdığı, ancak çiçek kalitesi üzerine kesin bir etki meydana getirmedeği söylenebilir.

Deneme bitkisi *Tagetes erecta* L. ile ilgili yapılan araştırmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin Çelik (2019) tarafından Bursa'da tarla koşullarında yapılan araştırmada beş farklı (Bali Orange, Bali Yellow, Eagle Yellow, Narai Orange, Marvel Orange ve Marvel Yellow) kadife çeşidi kullanılarak verim ve kalite özellikleri incelenmiştir. Bu özelliklerden çiçek sayısı 103 ile 217 adet arasında, bitki boyu 38.85 ile 30.78 cm arasında, çiçek çapı 77.69 ile 66.36 mm arasında, çiçek boyu 84.66 ile 60.29 mm arasında, çiçek ağırlığı ise 14.59 ile 7.82 g arasındadır. Araştırma sonuçları ile karşılaştırıldığında; çiçek sayısının benzer olduğu, çiçek özelliklerinin (boy, çap ve ağırlık) daha yüksek seyrettiği ve bitki boyunun daha kısa olduğu görülmektedir. Bu farklılıklarda ekolojik çevre şartlarının veya tohum/çesit farklılıklarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Potasyum sülfat uygulamasının Kadife çiçeğinin verimi üzerine çalışan Sanghamitra ve ark. (2015), bitki başına verimin kontrol grubunda 131.70 g iken, $240 \text{ kg ha}^{-1} K_2SO_4$ doz uygulamasında 239.86 g olarak belirlemiştir (Sanghamitra ve ark., 2015). Bir başka araştırmada (Pal ve Ghosh, 2010) kadife çiçeğine dört doz potasyum uygulaması sonunda tüm vejetatif gelişme parametrelerinde önemli artış meydana geldiğini ancak çiçek çıkışının ertelendiğini rapor etmektedir. Bunun yanında farklı potasyum seviyeleri, her bir çiçeğin çapını, ağırlığını ve parsel başına verimini önemli ölçüde artırdığını belirlemiştir. Kontrol grubuna göre 200 kg ha^{-1} potasyum uygulaması sonucu çiçek çapı 4.60 cm'den

5.87 cm'ye, çiçek ağırlığı 4.43 g'dan 5.58 g'a, çiçek verimi ise parsel başına $13.76 \text{ kg'dan } 24.96 \text{ kg'a}$ yükseldiği belirlenmiştir (Pal ve Ghosh, 2010). Dali ve ark. (2019) kadife çiçeğine hektara 0, 20, 25 ve 30 kg potasyum dozu uygulayarak yaptığı araştırmada bitki boyu, çiçek sayısı ve çiçek veriminin istikrarlı bir şekilde artarak 30 kg ha^{-1} dozda en iyi sonuçlar alındığını bildirmektedir. Buna göre 30 kg ha^{-1} dozda bitki boyu 101.25 cm, çiçek sayısı 38.50 ve çiçek verimi 261.36 (g) olarak ölçülmüştür (Dali ve ark., 2019). Karanlık (1999), sera şartlarında uygulanan 0, 10, 20 ve 30 kg/da potasyum dozunun çiçek taç çapı, sap uzunluğu, sap genişliği, boğum arası uzunluk ve genel görünüm gibi kalite parametrelerinde 10 ve 20 kg'lık dozların daha etkili olduğunu bildirmektedir. Kesme çiçek olarak üretilen glayöl bitkisine uygulanan potasyumlu gübre seviyelerinin bitki kısımlarındaki K miktarı ve kalite parametrelerine önemli düzeyde pozitif yönde etki ettiği, özellikle bitkinin sap ve başak uzunluğunda daha etkili olduğu belirlenmiştir (Çakıcı, 2015). Potasyum sülfat gübresinin diğer tarımsal ürünlere etkileri üzerine yapılan çalışmalarda da farklı sonuçlar alınmaktadır. Bunlardan Cangi ve ark. (2002) tarafından Hayward kivi çeşidine (*A. deliciosa*) ait altı yaşındaki bitkilere 0, 200, 400, 600 ve 800 g; potasyum gübresi uygulamalarında en yüksek verim 89.76 kg ile 200 g uygulamasında, en yüksek ortalama meyve ağırlığı 124.68 g ile 800 g doz uygulamasında belirlemiştir (Cangi ve ark., 2002). Genç (2007) tarafından yapılan araştırmada iki pamuk çeşidine (*Gossypium hirsutum* L.) bitki başına 0, 5, 10 ve 20 kg da^{-1} dozlarında potasyum sülfat gübresi uygulanmış, uygulama sonunda en yüksek bitki boyu, koza sayısı, koza kütlü pamuk ağırlığı ve koza ağırlığı 20 kg da^{-1} dozunda, en yüksek dal sayısı ve koza kütlü pamuk verimi ise 5 kg da^{-1} dozunda tespit edilmiştir. Dursun ve ark. (2017) ise potasyum ve magnezyumun hıyar yetiştiriciliğinde yeterli düzeylerde kullanılması ile bitki gelişiminin daha iyi olduğu ve buna paralel olarak verimde artışın olduğu belirlenmiştir (Dursun ve ark., 2017). Verim ve kalite ile ilgili yapılan çalışmalar tarla koşullarında daha doğru sonuçlar vermektedir. Bu araştırmada bunu kanıtlar niteliktedir. Araştırmada tarlada yetiştirilen bitki ile saksıda yetiştirilen bitkilerden üçüncü çeşit (Moonsong derin portakal) aynı bitkidir. Her iki ortamda izlenen ortak özellikler incelendiğinde bitki boyu ortalaması tarlada 96.4 cm iken saksıda 42.9 cm, gövde çapı tarlada 15.5 mm iken saksıda 5.9 mm, çiçek boyu tarlada 39.7 mm iken saksıda 35.9 mm, çiçek çapı tarlada 57.3 mm iken saksıda 42.8 mm'dir.

Saksı denemesinin en önemli avantajı deneme bitkisine verilen su ve gübrelerin eşit şartlar altında sunulmuş olması, çevre şartlarından eşit miktarda yararlanmış olmaları ve toprağın başlangıç potasyum değerlerinin oldukça düşük seçilebilmesidir. Tarla şartlarında bitkilere eşit besin elementi verilmesi ve eşit çevresel koşullar sağlanması zordur. Ancak saksı şartlarında da bitki büyüme ve gelişmesi sınırlı kalmaktadır. Bu nedenle araştırmada elde edilen saksı denemesi sonuçlarına göre bitkinin verim ve kalitesi ile ilgili net sonuca varmak olanaksızdır.

Yukarıdaki veriler birlikte değerlendirildiğinde potasyumlu gübrelerin bitkiden bitkiye değişen miktarda ve farklı özellikler üzerine etkisi olduğu görülmektedir. Ancak bu konudaki en önemli husus doğru dozun belirlenmesidir. Bitkilerin potasyumu belirli ölçülerde aldığı, yüksek doz uygulamalarının bazı durumlarda faydadan çok zarar getirdiği görülmektedir. Süs bitkileri yetiştiriciliğinde potasyumlu gübrelerin kullanılması ile ilgili sınırlı çalışmanın olması bu konuda net ve kesin sonuç vermemize engel olmaktadır. Bu nedenle daha fazla araştırmaya ve daha uzun süreli denemelere ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu araştırma bir taraftan kadife çiçeği yetiştiriciliği için kaynak niteliği taşıırken diğer taraftan Bingöl ili ekolojik koşullarında süs bitkisi yetiştiriciliği için de cesaret vereceği düşünülmektedir. Araştırma gıda sanayinden, tıp alanına, sebze zararlarının önlenmesinden fitomeditasyona kadar çok sayıda fonksiyonu yerine getiren kadife çiçeğinin Bingöl tarla koşullarında rahatlıkla yetiştirilebileceğini göstermiştir. Dekoratif ve göz alıcı çiçekleri ile yaz mevsiminde park ve bahçe peyzaj çalışmalarında, çiçek parterlerinde, özel günlerde sepet, çelenk, süs çiçekleri gibi aranjmanların en fazla tercih edilen bitkisi olan kadife çiçeğinin kentte yetiştirilmesi ile kent ekonomisine önemli katkı sağlayacaktır.

Bitkinin düşük maliyetli üretim olanağı, geniş renk seçenekleri, şekil, renk ve büyüklük bakımından pazarlanabilir olması da göz önünde bulundurulduğunda başta araştırma alanı olmak üzere yakın kentlerde kadife yetiştiriciliğinin desteklenmesi önerilmektedir.

Çıkar çatışması

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Yazarların katkı beyanı

AG: Çalışma için literatür taraması, saha çalışması ile verilerin toplanması ve analiz edilerek yorumlanması kısmında katkıda bulunmuştur. HV: Araştırmanın planlanması, yöntemin kurgulanması, uygulama ve veri toplama aşamasının takibi, inceleme ve sonuçların değerlendirilmesine katkıda bulunmuştur. A.R.D: Yöntemin kurgulanması, araştırma sonuçlarının değerlendirilmesi aşamalarına katkıda bulunmuştur.

Kaynaklar

- Anonim, (2022). Marigold: the typical flower to celebrate the Day of The Dead. <https://www.floraldaily.com/article/9130021/marigold-the-typical-flower-to-celebrate-the-day-of-the-dead/> (Erişim tarihi: 12.03.2022).
- Ateş, K., Demirkıran, A. R., & İnik, O. (2019). Toprağa bazı doğal ve yapay gübre ilavelerinin çilek bitkisinin verim parametreleri üzerine olan etkileri. *Türk Doğa ve Fen Dergisi* 8(2), 23-28.
- Cangi, A., Tarakçıoğlu, L., & Yalçın, S. R. (2003). Potasyum sülfat ve potasyum humat gübre uygulamalarının Hayward Kivi (*Actinidia deliciosa*) çeşidinde verim ve bazı meyve özellikleri üzerine etkisi. *Tarım Bilimleri* 9(4), 402-407.
- Çakıcı, H. (2015). Potasyumlu ve kalsiyumlu gübre uygulamalarının glayölün (*Gladiolus hortulanus* L.) beslenme durumu ve kalite özelliklerine etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 52(2), 201-205.
- Çelik, E. (2019). Açıkta ve örtüaltında yetiştirilen kadife çiçeğinin (*Tagetes erecta* L.) verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye, s. 2-6.
- 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.
- Dursun, A., Ekinci, M., Yıldırım, E., Karagöz, F., & Kul, R. (2017). Serada hıyar (*Cucumis sativus* L.) yetiştiriciliğinde potasyum sülfat ve magnezyum sülfat'ın verim üzerine etkileri. *Akademik Ziraat Dergisi*, 6(Özel Sayı), 211-218.
- Genç, N. (2007). Çukurova bölgesinde potasyum gübrelemesinin pamuk çeşitlerinin verim ve kalitesine etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, Türkiye.

- Güzel, N. (1982). *Toprak Verimliliği ve Gübreler*. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 168, Ders Kitabı: 12, Adana.
- Kacar, B. & Katkat, A. V. (2009). *Bitki Besleme*. Nobel Bilim ve Araştırma Merkezi, Nobel Yayınları, Yayın No: 849, s. 200, 209, 266, 290, 328, 340, 343, Ankara.
- Karagüzel, O., Korkut, A.B., Özkan, B., Çelikel, F. G., & Titiz, S. (2010). Süs Bitkileri Üretiminin Bugünkü Durumu, Geliştirilme Olanakları ve Hedefleri. *TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi*, s. 539-558. Ankara, Ocak 11-15.
- Karanlık, M. (1999). *Artan dozlarda uygulanan potasyumun serada yetiştirilen karanfilin verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Ana Bilim Dalı, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.
- Kazaz, S. (2018). Süs Bitkileri Yetiştiriciliği Ders Notları. <https://docplayer.biz.tr/43572978-Zbb306-kodlu-sus-bitkileri-yetistirciligi-dersi-notlari-doc-dr-soner-kazaz.html>. (Erişim Tarihi: 11.11.2018).
- Khanal, B. (2014). Effects of Growing Conditions of Marigold in Ilam District, *American Journal of Plant Sciences*, 5(22), 3389-3395.
- Pal, P., & Ghosh, P. D. (2010). Effect of different sources and levels of potassium on growth, flowering and yield of African marigold (*Tagetes erecta* Linn.) cv. 'Siracole'. *Indian Journal of Natural Products and Resources*, 1, 371-375.
- Sanghamitra, M., Vijaya Bhaskar, V., Dorajee Rao, A. V. 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.
- TÜİK, (2021). Türkiye İstatistik Kurumu, Faaliyet Raporu, Orta Anadolu süs bitkileri ve mamulleri ihracatçıları birliği 2021 raporu. <http://www.susbitkileri.org.tr/images/d/library/3eb447db-fcfc-4dd0-b1c664452d190e05.pdf> (Erişim tarihi: 11.03.2021).
- Villar-Martinez, A. D., Garcia-Saucedo, P. A., Carabez-Trejo, A., Cruz-Hernandez, A., & Paredes-Lopez, O. (2005). Carotenogenic gene expression and ultrastructural changes during development in marigold. *Journal of Plant Physiology*, 162, 1046-1056.
- Vural, H., (2021). Sürdürülebilir Yeşil Alan Planlamasında Kent Belediyelerinin Ekolojik Hedeflerinin Değerlendirilmesi, The 3rd International City, Environment, and Health Congress Tam Metinler Kitabı, 574s, 16-21 Nisan 2021.
- 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.