

T.C
BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FARKLI DOZ POTASYUM SÜLFAT (K_2SO_4) UYGULAMASININ
KADİFE ÇİÇEĞİNİN (*Tagetes erecta* L.) VERİM VE KALİTESİ
ÜZERİNE ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
AYŞE GÖRGÜLÜ**

BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Hüccet VURAL**

**BİNGÖL
2022**

ÖNSÖZ

Bingöl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (BÜBAP) Tarafından desteklenen BAP-ZF.2021.002 No' lu projeme desteklerinden dolayı Bingöl Üniversitesi Rektörlüğüne ve BÜBAP' a teşekkür ederim.

Yüksek lisans tez konumun belirlenmesi ve gerçekleştirilmesi aşamasında değerli bilgilerini benimle paylaşan, her türlü yardımlarını ve bilgi birikimini esirgemeyen, çalışmalarımın tamamlanabilmesi için gerekli desteği veren gelecekteki meslek hayatımda da bana verdiği değerli bilgilerden faydalanacağımı düşündüğüm değerli hocam Doç. Dr. Hüccet VURAL' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam için deneme arazi sağlayan ve deneme boyunca her türlü imkânlarından yararlandığım Bingöl Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdürlüğü'ne ve çalışanlarına, deneme süresince desteklerini gördüğüm değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Ali Rıza DEMİRKIRAN, Sayın Prof. Dr. Erkan BOYDAK, Sayın Doç. Dr. Nusret ÖZBAY ve Sayın Arş. Gör. Orhan İNİK' e teşekkür ederim.

Hayatım boyunca maddi ve manevi her türlü konuda yanımda olan kıymetli aileme, ağabeyim Ömer ŞANLI' ya ve desteğini hiç eksik etmeyen eşim İlyas GÖRGÜLÜ' ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayşe GÖRGÜLÜ

Bingöl 2022

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vi
TABLOLAR LİSTESİ.....	vii
ÖZET.....	viii
ABSTRACT.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	8
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	23
3.1. Materyal.....	23
3.2. Yöntem.....	25
3.2.1. Deneme Deseninin Oluşturulması.....	25
3.2.2. Deneme Topraklarının Analizi ve Toprak İyileştirme.....	26
3.2.3. Deneme Tohumlarının Ekimi	27
3.2.4. Fidelerin Şaşırtılması.....	29
3.2.5. Saksıya Dikim.....	30
3.2.6. Fidelerin Tarlaya Dikimi.....	31
3.2.7. Gübre Uygulanması.....	33
3.2.8. Yabancı ot temizliği.....	36
3.2.9. Deneme Süresinde Yapılan Ölçümler.....	36
3.2.10. İstatistiksel Analizler.....	45
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	46
4.1. Deneme Topraklarının Özellikleri.....	46

4.2. Tarla Denemesi Sonuçları.....	47
4.2.1. Bitki boyu gelişimi	47
4.2.2. Gövde çapı.....	49
4.2.3. Çiçek sayısı.....	49
4.2.4. Çiçek çapı.....	50
4.2.5. Çiçek boyu.....	50
4.2.6. Çiçek ağırlığı.....	51
4.2.7. Çiçek rengi	52
4.2.8. Tarlada yetiştirilen Kadife Çiçeği yapraklarındaki K değerleri.....	52
4.2.9. Vazo Ömrü.....	53
4.3. Saksı Denemesi Sonuçları.....	53
4.3.1. Bitki boyu gelişimi.....	54
4.3.2. Gövde çapı.....	57
4.3.3. Çiçek çapı ve çiçek boyu.....	57
4.3.4. Çiçek ağırlığı.....	58
4.3.5. Renk ölçümü.....	58
4.3.6. Saksıda yetiştirilen bitki yapraklarının hasat sonrası K değerleri.....	60
4.4. Araştırma sonuçlarının diğer araştırmalarla karşılaştırılması.....	60
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	64
KAYNAKLAR.....	66
ÖZGEÇMİŞ.....	77

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

°C	: Derece Celcius
%	: Yüzde
g	: Gram
cm	: Santimetre
mm	: Milimetre
da	: Dekar
ha	: Hektar
kg	: Kilogram
m	: Metre
dS	: DesiSiemens
N	: Azot
K	: Potasyum
P	: Fosfor
Ca	: Kalsiyum
S	: Kükürt
Mg	: Magnezyum
Na	: Sodyum
Cu	: Bakır
Zn	: Çinko
Fe	: Demir
Mn	: Mangan
Cl	: Klor
B	: Bor
L	: Litre
p	: Anlamlılık Değeri
LSD	: Liserjik asit dietilamid
RFC	: Request For Comments

SÜSBİR	: Süs Bitkileri reticileri Alt Birliği
TUİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
SÇKM	: Suda Çözünebilir Kuru Madde
ABD	: Amerika Birleşik Devleti
MDA	: Malobdialdehit
SWOT	: Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
HII	: Isı Hasarı
CIE	: Uluslararası Aydınlatma Komisyonu
ISO	: Uluslararası Standartlar Organizasyonu
KDK	: Katyon Değişim Kapasitesi
AAS	: Atomik Absorpsiyon Spektroskopisi
OMA	: Ortalama Meyve Ağırlığı

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1.	Araştırmada kullanılan deneme parsel düzeni (a: Tarla deneme deseni, b: Saksı deneme deseni	26
Şekil 3.2.	Kadife tohumlarının strafor kasalara ekilmesi (Özgün: 20.04.2021)...	28
Şekil 3.3.	Kadife çiçeği tohumlarının çimlenme ve gelişme dönemlerinden görünüm (Özgün: 26.04.2021/04.05.2021)	28
Şekil 3.4.	Çiçek fidelerinin şaşırtma işleminden görüntüler (Özgün: 19.05.2021)	29
Şekil 3.5.	Şaşırtma işlemi sonrası fidelerin viyollerde ki gelişme dönemi (Özgün: 28.05.2021)/(31.05.2021).....	30
Şekil 3.6.	Saksıya dikim işlemine ait görünüm (Özgün: 3.06.2021).....	31
Şekil 3.7.	Tarla denemesinde fidelerin araziye dikimi (Özgün: 03.06.2021).....	32
Şekil 3.8.	Tarla denemesinde kurulan damla sulama sisteminden görünüm (Özgün: 12.06.2021).....	32
Şekil 3.9.	Tarla denemesinde kullanılan bitkilerin gelişim süreçleri.....	34
Şekil 3.10.	Saksı denemesinde kullanılan bitkilerin gelişim süreçleri.....	35
Şekil 3.11.	Yabancı ot temizliği öncesi ve sonrası görüntüler.....	36
Şekil 3.12.	Bitki boyunun ölçülmesi.....	37
Şekil 3.13.	Bitki gövde çapının ölçülmesi.....	38
Şekil 3.14.	Çiçek boyu, çiçek çapı, çiçek sayısı ve çiçek ağırlığının ölçülmesi.....	39
Şekil 3.15.	L*a*b renk uzayının şematik görünümü.....	40
Şekil 3.16.	Renk ölçüm cihazıyla yapılan ölçümlerden görünüm.....	42
Şekil 3.17.	Kadife çiçeklerinin vazo ömrünün izlenmesi.....	42
Şekil 4.1.	Arazide yetiştirilen bitkilerin K ₂ SO ₄ dozlarına göre boy gelişim grafiği.....	48
Şekil 4.2.	Tarlada yetiştirilen bitkilerin K Düzeyi (%)	53
Şekil 4.3.	Saksı denemesi bitkilerinin boy gelişim grafiği.....	56

TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1.	AAS Kalibrasyon standartları.....	45
Tablo 4.1.	Deneme toprağının özellikleri.....	46
Tablo 4.2.	Deneme bitkisinin hasat boy ölçüm değerleri.....	49
Tablo 4.3.	Arazide yetiştirilen bitkilerin çiçek sayısı değerleri.....	50
Tablo 4.4.	Tarlada yetiştirilen bitkilerin çiçek çapı (mm) ölçüm değerleri.....	50
Tablo 4.5.	Tarlada yetiştirilen bitkilerin çiçek boyu (mm) ölçüm değerleri.....	51
Tablo 4.6.	Tarlada yetiştirilen bitkilerin çiçek ağırlığı (gr) ölçüm değerleri.....	51
Tablo 4.7.	Tarlada yetiştirilen çiçeklerin renk ölçümleri.....	52
Tablo 4.8.	Saksıda yetiştirilen bitkilerin boy gelişim verileri (cm).....	54
Tablo 4.9.	Saksı ortamında yetiştirilen bitkilerin gövde çapı ve bitki boyu ölçüm değerleri.....	57
Tablo 4.10.	Saksı ortamında yetiştirilen bitkilerin çiçek çapı ve çiçek boyu ölçüm değerleri.....	58
Tablo 4.11.	Saksı ortamında yetiştirilen bitkilerin çiçek ağırlığı ölçüm değerleri.....	58
Tablo 4.12.	Renk değerleri ölçümleri (L^*a^*b , C^* , H°).....	59
Tablo 4.13.	Saksı ortamında yetiştirilen bitki bünyesinde bulunan K miktarı (%)....	60
Tablo 4.14.	Tarla denemesi özet sonuç tablosu.....	61

FARKLI DOZ POTASYUM SÜLFAT (K_2SO_4) UYGULAMASININ KADİFE ÇİÇEĞİNİN (*Tagetes erecta* L.) VERİM VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

ÖZET

Compositae familyasının bir ürünü olan kadife çiçeği (*Tagetes erecta* L.), dünyanın hemen her bölgesinde kolaylıkla yetiştirilebilen tek yıllık otsu bir bitkidir. Dekoratif ve göz alıcı çiçekleri ile yaz mevsiminde park ve bahçe peyzaj çalışmalarının, çelenk, sepet, buket gibi çiçek aranjmanlarının en fazla tercih edilen bitkisidir. Bunun yanında gıda sanayinden, tıp alanına, sebze zararlarının önlenmesinden fitomeditasyonuna 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. Araştırma Bingöl ilinde tarla koşullarında ve kontrollü ortamda (saksı) olmak üzere iki alanda yürütülmüştür. Tarla koşullarında üç tekerrürlü, saksıda beş tekerrürlü tesadüf parselleri deneme deseni uygulanmıştır. Tarlada yapılan denemede bir çeşit, saksıda yapılan denemede ise üç çeşit bitki kullanılmıştır. Hem tarlada hem de saksıda beş farklı K_2SO_4 dozu uygulanarak bitkinin gelişim süreçleri çeşitli parametreler (bitki boyu, gövde çapı, çiçek boyu, çiçek çapı, çiçek sayısı, çiçek rengi, vazo ömrü) kullanılarak ölçülmüştür. Yapılan ölçümler potasyum sülfat gübresinin deneme bitkilerinin farklı özellikler üzerine değişen miktarda etkisi olduğunu göstermektedir. Tarla denemesinde çiçek sayısı ve “a” renk değeri, saksı denemesinde ise çiçek boyu, bitki boyu ve renk değerlerinde dozlar arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). Araştırma sonuçları deneme bitkisinde potasyum gübresinin bazı göstergelerde 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 süs bitkisi yetiştiriciliği için de cesaret vereceği düşünülmektedir.

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

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 the most preferred plant in park and garden arrangement works in summer and in flower arrangements such as flower baskets, bouquets, and garlands. 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 in quality of the production of marigolds are important factors, as in other plant production. For this, herbal nutrients are needed. The study aimed to determine the effects of potassium sulfate fertilizer on the yield and quality of marigolds. The investigation was carried out both in field conditions and in a controlled environment (flowerpot) in Bingöl. A randomized plot design with three replications and five replications in pots was applied in field conditions. One type of plant was used in the field experiment, and three types of plants were used in the pot experiment. By applying five different doses of K_2SO_4 both in the field 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, vase life). 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 the field experiment, and in the flower height, plant height, and color values in the pot experiment ($p<0.05$). 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 is thought to encourage ornamental plant cultivation in Bingöl ecological conditions.

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

1. GİRİŞ

Doğanın mucizelerinden olan süs bitkileri kokuları ve görüntüleri ile insanlara mutluluk ve yaşam enerjisi vermektedir. Süs bitkilerinin insanlar üzerinde dinginlik, mutluluk, rahatlama ve pozitif duyguların algılanmasının yanında üretkenlik ve başarı üzerinde de olumlu etkisi bulunmaktadır. Bunun dışında stres seviyesini azalttığı, motivasyonu arttırdığı, havayı daha temiz bir hale getirdiği ile ilgili çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Psikolojik etkilerinin yanında ülke ekonomisi ve istihdama da oldukça önemli katkı sunmaktadır.

Süs bitkileri renkleri, kokuları, yapıları ve görsellikleri açısından bulundukları 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). 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, 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 vd., 2010). İç mekân süs bitkileri; kapalı mekânlarda kullanılmak üzere saksı ve kaplarda yetiştirilerek pazarlanan süs bitkilerini, dış mekân süs bitkileri, açık peyzaj alanlarında kullanılmak üzere yetiştirilen ağaç, çalı, yer örtücü, mevsimlik ve çok yıllık bahçe çiçekleri ile süs çimlerini, doğal çiçek soğanları; toprak altında yumru, soğan, gövde ve rizom şeklinde depo organları ile yaşamını sürdüren süs bitkilerini, kesme çiçekler ise özel gün ve kutlamalarda kullanılmak üzere sepet, buket,

çelenk ve aranjmanlarda kullanılan süs bitkilerini açıklamaktadır (Kazaz, 2018). Süs bitkileri sahip oldukları geniş yelpaze ile Türkiye ve Dünya’da giderek artan ticari bir değere sahiptir.

Dünya genelinde süs bitkileri üretiminin ticari değeri yıllık yaklaşık 60 Milyar dolar olarak verilmektedir. Bunun 35 Milyar dolarlık kısmını ise kesme çiçekler oluşturmaktadır. Kesme çiçek sektörü ABD, Hollanda ve Japonya gibi gelişmiş ülkeler başta olmak üzere 50 den fazla ülkede yapılmaktadır. Özellikle günümüzde ihracat açısından Hollanda lider ülke konumunda yer alır (AIPH, 2005).

Türkiye’de süs bitkisi üreticilerini temsil eden ve tek kamu kurumu niteliğinde olan Süs Bitkileri Üreticileri Alt Birliği’nin (SÜSBİR) verilerine göre 2014 yılında 49,019 da alanda süs bitkisi yetiştiriciliği yapılırken, 2019 yılında 52,477 da alanda süs bitkileri yetiştirilmektedir. Altı yıllık süreçte süs bitkisi yetiştirilen alan miktarında %7 artış meydana gelmiştir. Bu alanların büyük oranında (%72, 37,699 da) dış mekân süs bitkisi yetiştiriciliği yapılırken %24’ünde kesme çiçek yetiştiriciliği, %4’ünde iç mekân süs bitkileri yetiştiriciliği ve 412 da’lık alanda çiçek soğanı yetiştiriciliği yapılmaktadır. Süs bitkisi yetiştiriciliğinin en yüksek oranlarda yapılan iller ise sırasıyla İzmir, Sakarya, Antalya, Yalova, Bursa ve İstanbul olduğu belirlenmiştir. Süs bitkileri sektör alanları tarımın genelinde olduğu gibi çok parçalı, küçük arazilerden oluştuğu ve büyük çoğunluğunun (%80 den fazlası) kiralık arazilerde yapıldığı ve dolayısıyla istenen başarının sağlanamadığı vurgulanmaktadır (Anonim, 2020).

Türkiye, Asya ve Avrupa arasında köprü görevi görmekte olup bölgelere göre farklı iklim koşulları ve coğrafi özellikleri sebebiyle birçok bitki tür ve çeşidine ev sahipliği yapmaktadır (Çelik, 2019). Sahip olduğu bitki çeşitliliği ile süs bitkisi yetiştiriciliği için önemli avantaj sahibidir. 2019 Yılında sektör tarafından yetiştirilen ürünlerin mali değerli 5,5 Milyar tl olduğu göz önünde bulundurulduğunda sektörün istihdama önemli katkıda bulunduğu görülmektedir. SÜSBİR’e göre sektörün 100 bin doğrudan, 500 bin dolaylı olmak üzere toplam 600 bin kişilik istihdama katkı sunmaktadır. Bunun yanında sektörün ülkenin dış ticaretine de önemli katkısı bulunmaktadır (Anonim, 2020).

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre Türkiye süs bitkileri ve mamulleri ihracatı 2020 yılında 106 milyon 156 bin dolardır. Süs bitkileri ihracatında en önemli ürün grubu canlı bitkiler ve kesme çiçekçilik oluşturmaktadır. Canlı bitkilerin süs bitkileri ihracatında ki payı %55, kesme çiçekçiliğin payı ise %35'dir. İhracat pazarı olarak Hollanda (%24) ilk sırada yer almakta, onu Özbekistan (%8) ve Azerbaycan (%8) takip etmektedir (Anonim, 2021). Ülkemizde ihracat ilk kez 1985 yılında Antalya yapılmıştır. Yapılan bu ihracattan sonra çiçek üretim alanları arttırılmış ve yapılan teşviklerle diğer illerde de üretim alanları artmaya başlamıştır. Şu an Türkiye'de sırasıyla İzmir, Sakarya, Antalya, Yalova ve Bursa da yetiştiricilik yapılmaktadır. Marmara ve Ege bölgesindeki 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).

Kesme çiçekler günlük hayatta kullanımın yanı sıra özel günlerde de oldukça rağbet gören bitkiler sınıfında yer alır. Özellikle çelenk, buket, sepet ve süs aranjmanlarında kullanılan gül, gonca, çiçek ve dalları taze veya kurutulmuş olarak, boyanarak ya da ağartılarak tercih edilir (Kazaz, 2018). Kesme çiçek yetiştiriciliği ise bunların toplanması, işlenmesi, düzenlenmesi ve satışa çıkarılmasını konu alır (Karagüzel vd., 2000). 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, statis, hüsnüyusuf, kadife çiçeği bitkilerini 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 ta 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 mekan süs bitkisidir (Villar-Martinez et al., 2005).

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 (*Tagetes erecta*) 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 cezbediği ve ailelerinin ziyaretinden haberdar olduklarına inanılmaktadır (Anonim, 2022).

Kadife çiçeği iklim ve toprak isteği açısından seçici olmayıp doğal bahçe toprağında bile rahatça yetişen ve bu yüzden Dünyanın hemen her yerinde yetiştirilmesi mümkün olan bir süs bitkisidir. Fakat toprağın su tutma özelliğinin iyi olması gerekir. Yetiştirilmesi tohumla gerçekleşen ve genellikle ilkbahar başlangıcında ekilip hızla çimlenen bitkinin boyu 15 ile 125 cm'ye kadar çıkabilmektedir. Güneşi oldukça seven bitki için en ideal ortamlar tüm gün güneş alan yerlerdir. Düşük sıcaklığa dayanıklı değildir (Hojnik et al., 2008). Aşırı sulama bitkinin doğal döngüsünü bozup kök ve gövdede küf ve çürüklüğe sebep olduğu için çok fazla sulanmamalı, toprak nemini kaybettikçe tam kurumasına izin vermeden sulanmalıdır (Bashir et al. 2008; Gupta et al. 2010; Sowbhagya et al. 2013).

Eski dönemlerden itibaren bitkilerin insan sağlığı üzerindeki faydalı etkileri bilinmektedir. Ayrıca bu bitkiler farklı farklı şekillerde de kullanılmaktadır. Kereviz, mor menekşe, gül ve yasemin gibi birçok çiçek farklı yemek, salata ve içecek gibi gıdalarda da kullanılmaya başlanmıştır (Navarro Gonzalez et al., 2015). Kadife çiçeği ise sağlık açısından faydalı bir bitki olup antimikrobiyel ve antioksidan içeriği yüksek olan bir bitkidir. Fonksiyonel besinlerin kullanımının artması ile de alternatif tıbbi bitkiler arasında bulunan kadife çiçeği özellikle Uzakdoğu ülkelerinde daha çok diyet alanında kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca gıda sanayi ve tekstil alanında da tercih edilmektedir (Özkan, 2018).

Kadife çiçeğinin kullanım alanları oldukça geniş olup; alternatif tıp alanında yanık tedavisinde, ağrı kesici olarak, tansiyonun düzenlenmesinde kullanılmaktadır. Ayrıca üst

solunum yolu enfeksiyonu, soğuk algınlığı, boğaz tahrişi gibi rahatsızlıklarda bitki çayı olarak kullanılabilir. Ayrıca bunların yanı sıra krem, şampuan ve sabun gibi ürünlerde de kullanılmaktadır. Kadife çiçeğinin yağda oldukça faydalı olup sivilce, mantar, çıban, egzama gibi birçok deri hastalıklarında kullanılan kremlerin yapımında da kullanılmıştır (Singh et al. 2003; Ingkasupart et al. 2015).

Kadife çiçeği düşük maliyetli çiçek üretim olanağı nedeniyle ticari olarak yaygın kullanılan bir süs bitkisidir. Cazip renk seçenekleri, geniş yelpazede üretim olanakları, şekil, renk ve ebat bakımından pazarlanabilir özellikleri nedeniyle çiçek üreticilerinin dikkatini çekmektedir. Kadife çiçeğinin çiçekleri 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. Ksantofillerin önemli bir bileşeni olan lutein, gıda maddelerinin renklendirilmesinde de kullanılmaktadır (Sanghamitra et al., 2015).

Kadife çiçeği üretiminde diğer bitkisel üretimlerde olduğu gibi yüksek verim ve kalite için bitki besin elementlerine ihtiyaç duyulur. Bitkiler varlıklarını devam ettirebilmek için insanlar gibi beslenmeye ihtiyaç duyarlar. Ancak 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. Gübreleri kökenine göre ayırmak mümkündür. Bu ayırım bitkiler üzerindeki etkilerine göre makro ve mikro elementler şeklinde yapılmaktadır. Bitkilere fayda sağlayacak önemli besin elementleri makro ve mikroelementler olarak iki grupta incelenmektedir. Makroelementler bitki gelişimi için zorunlu olan [azot(N), potasyum(K), fosfor(P), kalsiyum (Ca), kükürt (S), magnezyum (Mg)] elementler, mikroelementler ise bitkinin büyüme ve gelişmesine fayda sağlayan [bakır (Cu), demir (Fe), mangan (Mn), klor (Cl) ve bor (B)] elementlerdir. Bitki organizmaları tarafından çok fazla tüketildiği için toprakta N, P, K gibi makro elementlerin eksikliğine çok fazla rastlanır. Gübrelemede doğru yolu izlemek için toprak ve bitki faktörlerine dikkat etmek gerekir. Çünkü her bitkinin toprak ve besin ihtiyacı

değişkenlik gösterir. Gerekli analizlerle toprağın durumu tespit edilip gübrelemenin doğru ve dengeli bir şekilde yapılması sağlanmalıdır. Özellikle azot(N), potasyum(K) ve fosfor(P) gübreleri gerekli miktarlarda alınmazsa; çiçekleri küçük kalır, çiçeklerin renklerinde bozukluklar meydana gelir ve sayılarının azalmasına neden olur ve sonuçta gelişme yavaşlar, bitki zayıflayıp ölür (Anonim, 2005). Gübrelerin bitki gelişimi üzerindeki etkisi değişmekle birlikte kullanılmalarıyla birlikte bitki gelişiminde yüzde 50 ye yakın bir artış görülmektedir (Kaplan vd., 2000).

Potasyum gübresi, azottan sonra bitkiler tarafından en fazla alınan besin elementidir (Güzel vd., 2002). 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 (Kaçar ve Katkat, 2009).

Potasyum noksanlığı ise bitkide kuraklığa, verimin düşmesine, lif kalitesinin azalmasına, hastalıklara karşı duyarlılıkta artmasına ve azot kullanım etkinliğinin azalmasına sebep olmaktadır. Potasyumun sınırlı olması aktif lif büyümesi sırasında hücrelerin kısa kalmasına ve olgunlaşmada kısa lif oluşumuna neden olacak şekilde lifin turgor basıncında bir azalmaya neden olmaktadır. Lif gelişimi için potasyum birincil ozmotik olduğundan ve lif uzaması için gerekli turgor basıncını desteklediğinden, optimum bitki verimi ve lif kalitesi büyük oranda potasyum gübresinin sağlanmasına bağlıdır (Camberto and Jones, 2005).

Tarımsal üretimde toprak verimliliğini optimum koşullarda sürdürmek, besin elementi noksanlıklarını gidermek, bitkilerin beslenme düzeylerini ve ürün kalitesini yükseltmek amacıyla gübreleme yapılmaktadır. Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi süs bitkileri yetiştiriciliğinde de bitkilerin gübrenmesinde esas olan faktör, besin elementlerinin yetersizliği veya fazlalığı nedeniyle bitkinin gelişimine olumsuz etkiye bulunmayacak miktarda gübrenin bitkiye sağlanmasıdır. Kadife çiçeğinin gübre ihtiyacı ile ilgili az sayıda araştırmanın yapılmış olması ve Bingöl şartlarında süs bitkisi yetiştiriciliği ile ilgili daha önce hiçbir araştırmanın yapılmamış olması nedeniyle bu araştırmanın

yapılmasına ihtiyaç duyulmuştur. Kadife çiçeğinde çiçek kalitesinin oldukça önemli bir faktör olması ve potasyum gübresinin çiçek kalitesi üzerine olumlu etkisi göz önünde bulundurularak araştırma sorusu; “Belirli dozlarda potasyum gübresi kullanımının kadife çiçeği’ nin kalite göstergeleri (çiçek çapı, çiçek boyu, çiçek ağırlığı, çiçek rengi, vazo ömrü) 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 potasyum sülfat (K_2SO_4) gübresinin kadife çiçeğinin verim ve kalitesi üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bunun yanında Bingöl çevre 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.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Christersson (1975) çamlar üzerinde yaptığı çalışmada, bitki kabinlerinde besin solüsyonlarıyla (Besin solüsyonu olarak, KCl formunda 3 farklı potasyum (9, 96, 865 mg/l), ve $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ formunda 3 farklı kalsiyum (0, 147, 442 mg/l) dozuna yer verilmiştir. Büyüttüğü bitkilerde gübrelemenin soğuğa karşı dayanım etkisini araştırmıştır. Bu gübre uygulamasından dört ay sonra bitki organları $-15\text{ }^\circ\text{C}$ ve $-23\text{ }^\circ\text{C}$ 'lik sıcaklığa tabi tutulmuşlardır. Bu testten sonra uygun ortama konan bitkiler bir süre (8 hafta) incelenmiştir. Soğuktan dolayı ilk zararlanma $-18\text{ }^\circ\text{C}$ 'de ve ilk canlılık kaybı ise $-21\text{ }^\circ\text{C}$ 'de gerçekleşmiştir. Araştırmacı bu çalışmasında bitki dokularının soğuğa karşı dayanıklı olması için, en uygun K oranını 0,12-0,50 mmol/g ve Ca içeriğini de 0,33-0,86 mmol/g arasında belirlemiştir (Pellett ve Carter, 1981).

Solovieva (1978) Rusya'da yaptığı bir çalışmada, elma, kayısı, armut ve kiraz meyvelerinin soğuğa karşı mukavemetlerini arttırmadaki etkisini incelemek için farklı dozlarda potasyum, azot ve fosfor uygulamıştır. Farklı gübre kombinasyonları ile büyütme kabinlerinde büyütülen bitkilere yapay don testleri uygulanarak mukavemetleri karşılaştırılmıştır. Bitki dokusundaki besin elementi düzeyi ve su içeriği de analiz edilmiştir. Azotlu gübrelerde yüksek doz, dokularda suyun geri çekilip güneş yanığını arttırmıştır. Sonuç olarak nitrojenli gübrelerin yüksek dozları, antocyanin sentezini sınırlayıp, dokuda soğuğa karşı mukavemeti düşürdüğü etkisi görülmüştür.

Matzner and Maurer (1982) Almanya'da yapılan bir çalışmada, F12/1 anacı üzerindeki bir vişne (Schattenmorelle) çeşidine, ağaç başına 0,0, 7,6, 15,0, 22,5 ve 30 gram Azot gübresi; 0,0, 7,5, 15,0 gram P_2O_5 ; K_2O kaynağı olarak K_2SO_4 gübresinden 0,0, 25,0, 50 gram veya KCl gübresinde sadece 50 g doz uygulanmıştır. Potasyumlu ve Fosforlu gübrelerin gelişmeyi çok fazla etkilemediği görülmüştür. Yüksek dozdaki potasyum, azot ve fosforun tomurcuklarda soğuklara yönelik hassasiyeti yükselttiği ve hatta sürgünlerdeki zararlanma sonucu ağaçların ölebileceği kanısına bile varılmıştır.

Prevel et al. (1984) muz bitkisi üzerinde yaptıkları çalışma da, besin elementlerinin alınımı, dağılımı ve mineral ihtiyaçları hakkında potasyumun etkisini araştırmışlardır. Yaptıkları çalışmalar sonucunda, muz bitkisinin gelişimi için potasyumun en gerekli besin elementi olduğunu; potasyumu, azot ve fosforun takip ettiğini belirlemişlerdir.

Cassman et al. (1990) arazi şartlarında yetiştirilen pamuk bitkisinin potasyum ve lif kalitesi arasındaki ilişkinin ölçülmesi amacıyla farklı dozlarda (0, 120, 240 ve 480 kg/ha) potasyum verilmesi ile yürütülen 3 yıllık çalışma da, her sene potasyum gübresi uygulamasının kütlü pamuk verimi açısından değerli olduğunu, buna karşılık lif veriminin kütlü pamuk verimine oranla daha fazla artış gösterdiğini, potasyum uygulanan bitkilerden elde edilen liflerde değerlerin olumlu oranda yüksek bulunduğunu; (ikincil duvar kalınlığı ve lif uzunluğu) kullanılan çeşitlerde lif uzunluğunun, lif kopma dayanıklılığının, lif inceliğinin, liflerin değişmezliği ve olgunlaşmada lif potasyum konsantrasyonu, lif esneme oranının, ilk çiçeklenmede yaprak potasyum konsantrasyonu ve topraktaki potasyum faydası ile olumlu ilişki gösterdiğini; düşük lif ve yaprak potasyum konsantrasyonunda ya da kurak koşullarda düşük toprak potasyum seviyelerinde, Acala GC510 çeşidinin lif kalitesi bakımından Acala SJ2 çeşidinden daha yüksek olduğu görülmüştür.

İnan (1994) yaptığı bir çalışmada, potasyum eksikliğine çözüm bulmak amacıyla, potasyumlu gübrenin verilme zamanını, şeklini ve dozunu değiştirmiştir. Bunun sonucunda verimde matematiksel anlamda bir değişiklik oluşturmadığını, lif kopma dayanıklılığında ve uzunluğunda ise düşük seviyede bir artış oluşturduğunu, diğer lif ve koza özelliklerinde de önemli bir değişiklik olmadığını belirtmişlerdir.

Krishnan et al. (1994) pamuk çeşidinde (MCU 9) yapılan çalışmada; 40, 80, ve 120 kg/ha potasyum uygulaması yapılmıştır. Bunun sonucunda ise kütlü pamuk veriminde potasyum uygulamaları ile bir farklılık oluşturmadığını gözlemlemişlerdir.

Miaja et al. (1995) İtalya'da yaptıkları bir çalışmada, farklı iki Hayward kivi bahçesinde; hektara 300 kg süperfosfat ve 350 kg K_2SO_4 gübresi uygulayarak elde edilen ürünlerin 350 kg Üre, 160 kg süperfosfat ve 300 kg K_2SO_4 uygulanan bahçeden çok daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Potasyum ve azot gübrelerini her sene, fosfor

içerikli gübreyi ise iki yılda bir vermişlerdir. Temmuz ve Ekim aylarına ait yaprakların N, K, P, B, Ca, Mg ve Na konsantrasyonları arasında bahçeler açısından farkların önemsiz olduğunu gözlemlemişlerdir.

Vargas and Lopez (1996) endüstriyel anlamda kadife çiçeğindeki enzimleri araştıran çalışmalarında, karotenoid ekstraksiyonu için hekzan ekstraksiyonuna bağlı beş çeşit enzim aktivitesini kullanmıştır. Enzim kullanımındaki ekstraksiyonlardaki karotenoid miktarının arttığını gözlemlerken, en yüksek miktar ECONASE-CEP enzimindeki ayrımlarda oluşmuştur. Yani endüstriyel anlamda baktığımızda ekstraksiyon için sadece hekzan uygulamasının yeterli olacağını, fakat silaj için biyoyararlılığı arttırabilmek için enzimatik muamelenin uygulanabileceğini belirtmişlerdir.

Kırkpınar ve Çalışkan (1997) kadife çiçeği özü ve kırmızı biber özünün yumurta sarısının rengi ve yumurta verimi üzerine etkisini incelemek için yaptıkları çalışmada, toplamda 108 adet yumurta tavuğunu 12 gruba ayırarak ksantofil düzeyleri 0-36 mg/kg arasında değişen yemleri kullanmışlardır. Yumurta sarısının rengi kimyasal olarak A.O.A.C. (β -karoten eşdeğerliliği), görsel olarak RFC ve kolorimetrik olarak Hunter kolorimetre (L, a, b) ile ölçülmüştür. Hunter L, a, görsel ve kimyasal renk değerleri üstünde kırmızı biber ekstraktının, kadife çiçeği ekstraktıyla birlikte kullanılması sadece kadife çiçeği ekstraktının kullanımına oranla daha fazla etkili olmuştur. Hunter b değeri üstünde ise kadife çiçeği ekstraktı daha belirgin olduğu gözlemlenmiştir ($P<0,01$).

Pettigrew et al. (1997) yaptıkları bir çalışmada, bitkilerin toprağa ekimi öncesinde 112 kg/ha potasyum gübresi uygulamışlardır. Bu uygulamada vejetatif büyüme döneminde bitkilerin ana sap boğumunda %3, yaprak alanı indeksinde %14, bitki boyunda ise %2 artış olduğunu; dönem sonunda ise daha çok tohum (%19), sap (%21), lif ağırlığı (%20) ve koza kabuğu (%13) oluşturduğunu lakin hasat indeksine bakıldığında etkisinin olmadığını belirlemişlerdir.

Hadden et al. (1999) kadife çiçeği üzerinde yaptıkları bir çalışmada, kadife çiçeği kaynağının %93 oranında kullanılabilir pigment kaynağına sahip olduğunu, bu pigment kaynaklarından da %88'inin lütein izomeri ve lütein esteri, %5'inin ise zeakhtaksantin izomeri olduğunu belirlemişlerdir.

Karanlık (1999) karanfilin kalitesine ve gelişimine etkisini belirlemek amacıyla sera şartlarında farklı dozlar uygulanarak bir çalışma yapılmıştır. Dikim öncesi 0, 10, 20 ve 30 kg K/da sırayla artan dozda potasyum sülfat gübresi verilmiştir. Çalışma iki yıl boyunca sürdürülmüş ve ek olarak ta bitkilere amonyum sülfattan 30 kg N/da ve 10 kg V₂O₅/âa triple süper fosfat verilmiştir. Sırayla artan potasyum dozlarının karanfil bitkisine sap uzunluğu, çiçeğin taç çapı, sapın genişliği, boğum arası uzunluğu ve görünüş olarak da nasıl görüldüğüne dair kalite özelliklerinin bitki üzerindeki yansımalarının önemli derecede etki ettiği gözlemlenmiştir. Diğer dozlara oranla 10 kg K/da ve 20 kg K/da uygulamalarının bitkinin kalite özellikleri üzerine etkisi olumlu yönde daha fazla olmuştur. Kısaca karanfil bitkisinin yetiştirildiği ortama potasyum gübresi uygulamak K, N, P, Zn, Cu ve Mg oranlarını arttırmış ve kalite özelliklerine olumlu yönde etki yaptığı belirtilmiştir.

Yurtseven ve Baran (2000) brokoli bitkisinde değişik oranlarda tuz içeriğine sahip sularla bitkileri sulayıp brokolinin kalite ve verim değerlerinde farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla sera da yapılan çalışma da, 0,25 (kontrol), 1, 3, 6 ve 9 Ds/m dozlarında tuzluluk; %80, %100 ve %120 oranlarında su miktarları uygulamışlardır. Bitki yaş ve kuru ağırlık değerleri incelenerek kül analizi yapılmıştır. Sonuç olarak ta bitki verimi üzerinde sulama suyu ve tuzluluk miktarlarının etkisi olurken kuru madde ve toplam kül oranları üzerinde sadece tuzluluk miktarı etkili olmuştur. 6 dS/m düzeyinden sonra önemli azalmalar meydana gelmiş, sulama suyu miktarındaki artış ile birlikte de verimi artırmıştır. Tuzluluk miktarının artması bitki kuru madde oranlarını arttırırken, toplam kül içeriklerini de arttırdığını belirlemişlerdir.

Sangakkara et al. (2001) fasülye (*Vigna radiata* L. Wilczek) ve börülce (*Vigna unguiculata* L. Walp) bitkilerinde yaptıkları çalışma da, farklı dozlarda potasyum gübresi uygulayarak çeşitlerin düşük ve sıcak sulama yaparak toprak nemi stresine karşı bitkinin tepkilerini ölçmüşlerdir. İki çeşidinde potasyum gübresiyle birlikte toprak nemi stresine karşı hayatta kalmayı başara bilmişlerdir.

Kant and Kafkafi (2002) yaptıkları bir çalışma da, bitkilerin vejetatif gelişme dönemlerinin erken aşamalarında yüksek potasyum dozuna ihtiyaç duydukları ve bu

yüksek potasyum konsantrasyonunun don, soğuk hava, yüksek ısı dalgaları ve geç sezon yağışları gibi ani gerçekleşen çevresel olayların zararlarını hafıfletebileceğini belirtmişlerdir.

Kruger et al. (2002) kadife çiçeğinden luteini kristalize etmek için yaptıkları çalışmada, kadifede yüksek oranda bulunan ve diyetle kullanılan lutein ve zeaksantin antioksidan karotenoidlerinin kadife çiçeğinin bu antioksidanların eldesinde kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Gıda katkı maddesi olarak da kullanılan kristal luteinin sindirilmesinin zor olduğunu, lutein ve zeaksantin yavaş ve tek tek sindirilmesinin daha iyi olacağını, kristal luteinin kullanımı ile doğal olarak alınandan daha fazla oranda lutein+zeaksantin metabolizmaya gireceğini belirtmişlerdir. Meyve ve sebze açısından yetersiz oranda beslenen toplumlar için kristal lutein kullanılmasının uygun olacağını belirtmişlerdir.

Cangi et al. (2003) Hayward (*A. deliciosa*) kivi çeşidini üzerinde altı yaşındaki bitkilere potasyum sülfat (0, 200, 400, 600, 800g) ve beş yaşındaki bitkilere ise potasyum humat gübresi (0, 20, 30, 40, 50 ml) uygulanarak yürütülen bir çalışma yapmışlardır. Bu uygulamaların ortalama meyve ağırlığı (OMA, g), verimi (kg/omca), yaprakların N, K, P oranları ve suda çözünebilir kuru madde (SÇKM, %) oranı üzerine nasıl etkiler gösterdiği araştırılmıştır. Potasyum sülfat (K_2SO_4) uygulamaları SÇKM ve verim oranlarını arttırmışlardır. İki uygulamada da OMA da artış görülmüş ancak istatistiksel olarak önemli bir düzeyde değildir. Potasyum sülfat ve humat uygulamalarında yapılan genel ölçümler ve değerlere bakıldığında 5-7 yaşındaki kivi bitkilerinde verim alınabilmesi için 400-500 g K_2SO_4 uygulamasının olması gerektiği belirtilmiştir. K-Humat gübresinden istenilen sonuçlar elde edilmediği için herhangi bir öneri verilmemiştir.

Bosmaa et al. (2003) beş çeşit kadife çiçeğinde ticari olarak yetiştirilme ve mekanik olarak hasat edilme yeteneklerini incelenmek için doğrudan tohum ve fide yöntemiyle yetiştirerek yaptıkları çalışmada; çiçek çapı, bitki boyu, çiçek adedi, yaprak ve çiçek kuru ağırlıkları vs. bakımından yetiştirilen bu üç yıllık süre zarfında ‘E-1236’ çeşidi en iyi sonuçları vermiştir. 1998 yılında bu çeşitte (22,0 kg/ha) en yüksek karotenoid pigmenti ve lutein elde edilmiştir. ‘E-1236’ ve ‘Orange Lady’ çeşitlerinde ise 1999 yılında en yüksek lutein müktaarı üretilmiştir (sırasıyla 20,7 ve 21,3 kg/ha). Doğrudan tohumla

yetiştirilen bitkilerde ise çiçek veriminin arttığı gözlemlenmiştir. 1998 yılındaki amonyum nitrat uygulaması (28 kg/ha), doğrudan tohumla yetiştirilen bitkilerde çiçek çaplarının artmasına neden olmuştur. Bitkilerin mekanik olarak hasat edildiği 1999 yılında çiçek veriminde yaklaşık olarak %45-50 oranında düşüş görüldüğü belirtilmiştir. ‘Orange Lady’ çeşidi en yüksek lutein (10,6 kg/ha) elde edilen çeşit olmuştur.

Navarrete-Bolanos et al. (2004) yaptıkları bir çalışmada, kadife çiçeğinden ticari oleoresin üretiminin; damıtma, kurutma, sabunlaşma, hekzan ekstraksiyonu, ensilaj ve presleme aşamalarından meydana geldiğini belirlemişlerdir. Kadife çiçeğinde sabunlaştırılmış özün pigment içeriğinden ötürü kanatlı hayvanların yemlerinde katkı maddesi olarak kullanılması bunun yanında ekstraktının kanseri önleme, kas dokusundaki ligament onarımı ve yaşla alakalı maküler dejenerasyonu önleme gibi önemli biyolojik özellikleri sayesinde gıda takviyesi olarak değerlendirilmesinin gerekli ve faydalı olduğunu vurgulamışlardır.

Pervez et al. (2005) kurak koşullarda pamuğa potasyum sülfat gübresini (K_2SO_4) farklı seviyelerde (0, 62,5, 125,0 ve 250,0 kg/ha) uygulamalararak dal boyunca göz noktalarının olduğu yere olan etkisinin değerlendirildiği arazi denemesi yapılmıştır. Bu deneme çalışmasında toplam odun ve meyve dalları üzerindeki tutmuş koza sayısı, meyve nokta sayısı ve meyve dalları üzerindeki konum başına koza yüzdesinin farklı potasyum uygulaması altında önemli farklılıklar gösterdiğini belirtmişlerdir. Hasat zamanına baktığımızda ise meyve dalları boyunca ilk 5 konumda silkmeyen ve hasat edilebilir koza yüzdelерinin sırasıyla %30, %25, %18, %13 ve %8 olduğunu; koza tutma yüzdesinin potasyum uygulanmayan kontrole oranla artan potasyum dozlarında önemli düzeyde arttığını belirtmişlerdir.

Quintero et al. (2007) ayçiçeği bitkisine 22 °C sıcaklıkta farklı potasyum uygulamaları (25, 50 mM) ile kısa periyotta yani 9 saat tuz uygulayarak, potasyum noksanlığı görülen bitkilerin diğer bitkilere oranla daha fazla sodyum alıp biriktirdiği gözlemlenmiştir. Aynı uygulama 32 °C sıcaklıkta tekrarlanmış sıcaklık artışı ile bitkilerin, tüm uygulamalarda fazla miktarda sodyum aldığı ve biriktirdiği belirtilmiştir.

Ali vd. (2007) artan dozlarda (0, 62,5 ve 125 kg/ha) potasyum uyguladıkları bir araştırmada 3. doz potasyum uygulamasının en yüksek verimi sağladığı görülmüştür. Bununla birlikte 2. dozun 3. doza oranla daha ekonomik olduğunu, ekim döneminde uygulanan 2. dozun diğer uygulamalara oranla daha verim sağladığını, kütlü pamuk açısından potasyum uygulanma dozunun ve uygulanma süresi arasındaki ilişkinin önemli olduğunu ayrıca ekim zamanında uygulanan potasyumun daha yüksek küt verimi sağladığını belirtmişlerdir.

Genç (2007) büyüme ve erkencilik yönünden farklılık gösteren iki pamuk çeşidine (*Gossypium hirsutum* L.) farklı dozlarda potasyum sülfat gübresi (0, 5, 10, 20 kg/da) uygulayarak yaptıkları çalışma da; potasyum dozlarının kütlü pamuk verimi, koza sayısı, koza kütlü pamuk ağırlığı, koza ağırlığı, çırcır randımanı, lif uzunluğu, lif verimi, lif inceliği ve sarılık özelliklerinde önemli değişiklikler meydana getirmiştir. Ayrıca çeşitler arasında koza ağırlığı, lif verimi, odun dalı sayısı, kütlü pamuk verimi ve koza kütlü pamuk ağırlığı yönünden önemli farklılıklar gerçekleştirmiştir. Hiç gübre uygulanmayan (kontrol) bitkilere oranla 20 kg/da uygulanan potasyum gübresi koza sayısını önemli düzeyde yükseltmiştir. En yüksek kütlü pamuk ve lif verimleri 5 ve 20 kg/da potasyum uygulamalarında; en yüksek koza kütlü pamuk ağırlıkları ve koza ağırlıkları ise 10 ve 20 kg/da potasyum uygulamalarında görülmüştür. Genel olarak bakıldığında ise K_2SO_4 uygulaması koza ağırlığı, koza kütlü pamuk ağırlığı ve lif uzunluğu özellikleri yönünden önemli bulunmuştur.

Kuşvuran vd. (2008) çalışmalarında kavun genotiplerine ait bitkilere 100 mM tuz uygulayarak yaprak kısımlarında oluşan K^+ , Na^+ ve Cl^- iyon miktarları, klorofil miktarları ve lipid peroksidasyonu açısından meydana gelen farklılıkları araştırmak amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışma iki tane tuza karşı tolerans yüksek çeşitler, üç tane tuza karşı orta seviyede toleranlı çeşitler, iki tane hassas kavun çeşidi ve son olarak da bir tane acur çeşidi kullanarak yapılmıştır. Hiç tuz uygulanmayan (kontrol) bitkilerine göre tuz uygulanan bitkilerde Na^+ ve Cl^- iyonlarında önemli seviyede yükseliş görülmüş ancak K^+ iyonunda ise azalma görülmüştür. Hücre zarı hasarı göstergesi olan lipid peroksidasyon ürünü MDA miktarı, tuz stresi altında hassas genotiplerde artış göstermiş; buna karşılık klorofil miktarlarında farklı oranlarda kayıplar meydana

gelmiştir. Araştırmacılar, Na⁺ ve Cl⁻ iyon miktarlarının tuza tolerantlı ve hassas kavun genotiplerinin belirlenmesi için etkin bir parametre olabileceği kanısına varmışlardır.

Bashir and Gilani (2008) ticari olarak satılan Aztek kadife çiçeğinde farklı oranlardaki maddeler ile hazırladığı ekstrakt ile bitkinin ağrı kesici aktivitesini incelemek için yaptıkları çalışmada ve farklı dozlardaki kimyasalların değerlendirilmesi sonucunda, Aztek kadife çiçeği ekstraktının analjezik (ağrı kesici) etkisi 100 ile 300 mg kg⁻¹ arasındaki dozlarda belirlenmiştir. Farklı oksidatif sistemlere karşı indirgeyici/hidrojen verici potansiyeli ile antioksidan aktivite ve doza bağlı analjezik (ağrı kesici) etki gösterdiği için tıbbi amaçlı olarak özellikle antienflamatuar ve ağrı kesici olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Tehranifar and Tabar (2009) İran'daki nar (*Punica granatum*) ağaçları üzerinde potasyum sülfat gübresini yapraktan uygulayarak meyve ağaçları üzerindeki kalite parametlerine etkisini ölçmek için yaptıkları çalışma da; farklı oranlarda (0, 1,5, 3 g/L) K₂SO₄ kullanmışlardır. Bu uygulamaların önemli oranda fenolik bileşiklerin ve antioksidan içeriğini arttırdığını gözlemlemişlerdir. Özellikle potasyum yapraktan uygulamasının 1,5 ve 3 gramda L-1 önemli ölçüde aralarında anlamlı ilişkiler bulunmuş olup (P <0,05), meyve suyunun antosiyaninlerini arttırdığını gözlemlemişlerdir.

Pal and Ghos (2010) kaynakları (potasyum klorür ve potasyum sülfat olarak) ve optimum potasyum seviyesini (0, 50, 100, 150) araştırmak için Batı Bengal'de iki kış mevsiminde (2003-2005) sulanan Afrika kadife çiçeği için yaptıkları bir çalışma da, potasyum kaynakları bitki büyümesini, çiçek verimini, yaprak N, P, K ve klorofil içeriğini ve taç yapraklarda antosiyanin içeriğini etkilemediği belirtildi. Karakterlerin, farklı seviyelerde potasyumlu gübre uygulamasına olumlu yanıt verdiği görülmüştür. Potasyum gübreleme miktarının sıfırdan 200 kg/ha'ya yükseltilmesiyle çiçek verimi arttığı belirtilmiştir. Bitki boyu, hem birincil hem de ikincil dallar, bitki yayılımı, çiçek boyutu, yapraktaki azot, fosfor, potasyum ve klorofil içeriği ve taç yapraklarındaki antosiyanin içeriği de potasyum düzeyi ile doğrudan ilişkili olduğu belirtildi.

Gülser vd. (2010) kadife çiçeğinde (*Tagetes erecta* F1 Antigua Orange) çiçek kalitesi, bitki gelişimi ve besin elementlerinin belirlenmesi için sera ortamında farklı gübreler (torf, güvercin ve çiftlik gübresi) kullanılarak bir çalışma yapılmıştır. Bu organik materyallerin çiçek boyu, çiçek genişliği, çiçek sayısı, bitki boyu, yaprak uzunluğu, sap kalınlığı gibi kriterlere ve bitkilerin N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn içeriklerine etkileri belirlenmiştir. Sonuç olarak hiç gübre uygulanmayan bitkilere oranla bitki boyuna torf %55 oranla, güvercin gübresinin ise çiçeklenmeyi %200 oranında arttırdığı gözlemlenmiştir. Organik materyallerin yüksek doz uygulamaları ile genel olarak bitki besin elementi içeriklerinde kontrole kıyasla artışlar belirlenmiştir.

Martins et al. (2011) potasyum gübresini muz bitkisine farklı sulama yöntemleriyle uygulayarak yaptıkları çalışma da, bitkideki verim ve meyve kalitesi üzerine etkisini incelemişlerdir. Bitkiye 4 farklı sulama yöntemiyle, farklı potasyum seviyeleri (0, 300, 600 ve 900 kg ha) ve buharlaşma katsayıları 0,7, 1,4, 2,1 alınarak uygulama yapmışlardır. Potasyum gübresi haftalık olarak bütün sulama yöntemlerinde verilmiş ve yağmurlama sulama ile dört eşit miktara ayrılarak uygulanmıştır. Sonuç olarak yağmurlama sulama ile uygulanan potasyumun muz bitkisinde meyve kalitesini ve ürün verimini arttırdığını belirlemişlerdir.

Ashraf et al. (2011) sera koşullarında yetiştirilmiş olan pamuk üzerinde yapmış oldukları çalışma da, K_2SO_4 uygulamasını kök ve yapraktan 60 kg ha olacak şekilde uygulayarak su birikiminin verebileceği zararı en aza indirmeyi amaçlamışlardır. Sonuç olarak kök ve yapraktan uygulanan potasyumun (K_2SO_4) çok iyi sonuç gösterdiğini belirlemişlerdir. Yapraktan uygulanan potasyumun ise tek başına etkisinin az olduğu belirlenmiştir.

Hussain et al. (2011) Maş fasülyesi (*Vigna radiata* L.) bitkisi üzerinde Faisalabad bölgesinde yaptıkları çalışmada farklı dozlarda (0, 30, 60, 90, 120 kg ha) potasyumun gübresini kökten uygulayarak bitkiler arasında karşılaştırma yapmışlardır. Bunun sonucunda ise 90 kg ha potasyum uygulamasında maksimum tohum veriminin (753 kg ha) elde edildiğini belirtmişlerdir.

Waraich et al. (2012) yaptıkları çalışma da, bitkilerde potasyum uygulamasının düşük sıcaklık, kuraklık ve en yüksek ışık yoğunluğu gibi farklı stres tesirlerini bitkilerde azaltabileceğini iddia etmişlerdir.

Vatanparast et al. (2013) nar ağaçları üzerinde potasyum sülfatın etkisini araştırmak için İran’da yapılan çalışma da; %1,5 oranında yaprakdan uygulanan K_2SO_4 meyvede antioksidan aktivitelerini önemli oranda arttırdığı belirlenmiştir.

Wang et al. (2013) yaptıkları çalışma da, bitkiler de en uygun potasyum gübresinin (K_2SO_4) kullanımı ile düzenli döllenme ve diğer besinlerle birlikte verimli potasyum kullanımı sürdürülebilir ürünün verimine, kalitesine ve büyümesine olumlu yönde etkisinin olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca dış etkenlerden gelen olumsuz şartlarda olabilecek bir zararı engellediğini ve bitki sağlığını etkilediğini de belirtmişlerdir.

Türkoğlu (2013) yaptığı bir araştırmada, *Tagetes erecta* L. (Kadife çiçeği) *Petunia hybrida* L. (Kahkaha çiçeği) ve *Gazania splendens* L. (Gazanya, Koyungözü) türlerinin tuz stresine karşı (0, 0,20, 40, 60, 80 mM NaCl) dayanırlıklarını test etmiştir. Test sonucuna göre Gazanya 60mM tuza, kadife ve petunya ise 40mM tuza karşı dayanma gücü yüksek bulunmuştur. 40 mM’den yüksek seviyedeki tuzlu sulamada kök uzunluğu, gövde uzunluğu, gövde çapı, bitki boyu, gövde yaş ağırlığı ve kök yaş ağırlığı üzerinde olumsuz etkiler gösterdiği hatta 80 mM’de ise ölümle sonuçlandığı görülmüştür.

Zörb et al. (2014) mısırdaki (*Zeamays* L.) yetersiz sulama ve potasyum eksikliği üzerine yaptıkları çalışmada bu eksikliklerin fotosentezi azalttığını gözlemlemişlerdir. Ayrıca bu etkilerin yaşlı yapraklarda daha etkin bir şekilde belli olduğu, sonuç olarak da potasyum gübresinin su kaybını azalttığı ve verimi artırmada etkili rol oynadığını belirtmişlerdir.

Gençer (2014) “Dünya’da ve Türkiye’de Kesme Çiçek Sektörü Pazarlama Organizasyonları ve Tüketici Eğilimleri” adlı, İstanbul ilinin çalışma alanı olarak seçildiği ve Dünya’da ve Türkiye’de kesme çiçek sektörünün yapısı, bitki üretimi ve pazarlama imkânlarının incelendiği doktora çalışmasında SWOT analiz yöntemini kullanmıştır. Hollanda bitki mezar sistemi detaylı şekilde anlatılmıştır. Kesme çiçek kullanımının sebep sonuç ilişkisi ve Türkiye’de yasal düzenlemelerin yapılmasıyla, mezar

sisteminin yenilenmesi gerektiğinin; üretim niteliğine ve teknolojik yatırımlarla süs bitkisi fidanlarında kalitenin artırılması gerektiğinin sonucuna varmıştır.

Khanal (2014) farklı yetiştirme koşullarında (Gölge evi, örtü altı, açık alan) yetiştirilen kadife çiçeğinde ('MarvelYellow', 'MarvelOrange' ve 'MarvelGarland' çeşitleri) sıcaklık ve gün ışığının etkisi bulmak amacıyla bir deneme yapmıştır. Çalışma da çiçeklenme gün sayısı, bitki çiçek sayısı, yaprak adedi, yaprak uzunluğu, bitki boyu ve hasat sonrası bazı ölçümler ve analizler yapılmıştır. Düzenli yapılan ölçümlerde, örtü altında yetiştirilen bitkilerde; açıkta ve gölge evinde yetiştirilen bitkilere oranla bitki boyunda daha fazla artış görülmüştür. Açıkta yetiştirilen bitkilerde yaprak sayısının her üç çeşitte de daha az olduğu görülmüştür. Yaprak uzunluğunun gölge evinde yetiştirilen bitkilerde arttığı saptanmıştır. En fazla çiçek örtü altında yetiştirilen bitkilerden elde edilmiştir. En yüksek vazo ömrü ise sırasıyla 'MarvelGarland', 'MarvelYellow', 'MarvelOrange' olarak belirlenmiştir.

Cecilío Filho et al. (2015) giderek artan dozlarda fertigasyon ile yapılan azot ve potasyum uygulamalarının karpuz bitkisine meyve parametreleri, verimi ve besin elementleri konsantrasyonları üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışma da, bu uygulamaların bitki verimi üzerinde olumlu etkisinin olduğunu ayrıca bitkinin yeşil aksamalarında azot ve potasyum konsantrasyonlarına da olumlu yönde etki ettiğini belirlemişlerdir.

Sanghamitra et al. (2015) farklı kaynakların (potasyum muriatı ve potasyum sülfat) ve potasyum düzeylerinin (0, 40, 80, 120, 160, 200 ve 240 kg ha) çiçek verimi ve karotenoid içeriği üzerindeki etkisini araştırmak için Afrika kadife çiçeğinde (*Tagetes erecta* L.) cv. 'Maxima Sarı' çeşidinde bir çalışma yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, potasyumun sülfat formunda 240 kg/ha oranında uygulanan potasyumun önemli ölçüde hektar başına en yüksek çiçek verimini (223,66 q/ha) kaydettiği sonucuna varılmıştır. Çiçek hasadının tüm aşamalarında aynı düzeyde uygulanan potasyum kaynakları arasında çiçek taç yapraklarının karotenoid içeriğinde önemli farklılıklar gözlenmiştir. Bununla birlikte, çiçek taç yapraklarındaki karotenoid içeriği, potasyum kaynağı olarak potasyum sülfat (K_2SO_4) olarak 240 kg ha (sırasıyla 28,53, 38,53 ve 24,57 $\mu g/100g$ çiçek yaprağı) oranında kullanıldığında, önemli ölçüde yüksek oranda bulunmuştur.

Çakıcı (2015) glayöl bitkisine potasyum ve kalsiyum gübre dozları uygulanarak bunların bitki üzerindeki başak uzunluğu, bitki boyu, bitki ağırlığı, vazo ömrü ve kandil sayısı üzerinde nasıl etkiler yarattığını incelemek amacıyla yapılan çalışmada, bu sırayla artan gübre uygulamaları bitkideki potasyum ve kalsiyum miktarı ve kalite parametrelerine olumlu yönde etkisi olduğu belirtilmiştir. K ve Ca gübrelerinin etkileri incelendiğinde ise glayöl bitkisinin sap ve başak uzunluğu parametresi üzerinde potasyumlu gübre seviyelerinin daha etkin olduğu, sap kalınlığı ve başaktaki kandil sayısı üzerinde ise kalsiyumlu gübrelemenin daha etkili olduğu belirtilmiştir.

Tian et al. (2015) kadife çiçeğinin yüksek sıcaklığa dayanıklılığı konusunda yapılan çalışmada, dokuz kadife (*Tegates erecta* ve *Tegates patula*) çeşidi kullanılmıştır. Bitkilere dört gün boyunca 38/21 °C (gündüz/gece) de yüksek sıcaklık uygulanmıştır. Isı hasarı (HII), 16 fizyolojik parametre ve ısı stresiyle yakından ilişkili yarı öldürücü sıcaklık (LT50) incelenmiştir. Çalışma sonucunda ise 9 farklı çeşitte de, dört gün süresince yüksek sıcaklık altında farklı sıcaklık derecelerinde hasarın ortaya çıktığı görülmüştür. ‘Gate Gold’, ‘Giant’ ve ‘Chokdae’ çeşitleri sıcağa karşı en dayanıklı çeşitlerdir. Yüksek sıcaklıklarda bu bitkilerin tercihen daha çok kullanılması tavsiye edilmiştir.

Badge et al. (2015) yapılan bu çalışma 2010-11 2011-12 yıllarının yaz aylarında yürütülmüş olup, Afrika kadife çiçeğinin yaz dönemindeki çiçeklenme oranı incelenmiştir. Ekimden itibaren 15, 22, 30 gün sonra 100, 200, 300 ppm ve kontrol grupları şeklinde yapraktan giberellik asit uygulaması yapılmıştır. Ekimi izleyen 15. ve 30. günlerde giberellik asit ve azot, potasyum ve fosfor spreyleme yöntemiyle uygulanmıştır. Sonuç olarak, ekimden 15 gün sonra yapraktan 300 ppm giberellik asit uygulanan grupta Afrika kadife çiçeği maksimum seviyede N/P/K içeriğine sahip olmuş ve bitki başına çiçek verimi, bir hektardaki çiçek miktarı gibi parametreler bu grupta yüksek oranda saptanmıştır.

Yang et al. (2016) pamuk bitkisinde farklı potasyum kaynakları ile yaptıkları çalışmada farklı potasyum sülfat, polimer ile kaplanmış potasyum klorür kullanmışlar ve polimer ile kaplanmış potasyum sülfatın topraktan bitkiye verilmesi ile birlikte verimin %11,2’den 26,4’e çıktığını belirtmişlerdir.

Teksan ve Kavak (2016) kadife çiçeğinin park, bahçe ve kesme çiçekçilikte kullanımına yönelik yaptıkları çalışmada; olumsuz çevre koşullarının, toprak tuzluluğunun, düşük ve yüksek toprak sıcaklıklarının tohumlarda yavaş ve düzensiz çimlenmeye neden olduğunu ayrıca fide çıkışındaki düzensizliklerin artmasına, özelliklede üretimde sorunlara sebebiyet verdiğini belirlemişlerdir. Bu sorunların çözümüne yönelik yapılan çalışmada ise, çözümün farklı kimyasal maddeler kullanılarak ön çimlendirme çalışmalarının ticari olarak yaygın hale getirilmesinin gerektiğini belirlemişlerdir.

Dursun vd. (2017) potasyum sülfat ve magnezyum sülfat gübrelerinin hıyarda (*Cucumis sativus* L.) verim ve parametreleri üzerine etkilerini araştırmak amacıyla sera koşullarında yaptıkları çalışmada, potasyum sülfat ve magnezyum sülfat dozları (0, 0,5, 1, 2 L da) A-21 hıyar çeşidine kök bölgesine 30 mL dozunda 15'er gün arayla 3 kere uygulanmıştır. Sonuç olarak 1 L da magnezyum sülfat ($MgSO_4$) uygulandığında SÇKM miktarı en yüksek bulunup, verim üzerinde de %37 düzeyinde artış görülmüştür. Ortalama meyve SÇKM miktarı, meyve ağırlığı, meyve boyu ve meyve çapı en yüksek 0,5 L da magnezyum sülfat uygulamasında elde edilirken, potasyum sülfat (K_2SO_4) uygulamasında ise C vitamini en yüksek 1 L da de görüldüğü gözlemlenmiştir. Kısacası $MgSO_4$ ve K_2SO_4 yeterli düzeyde olan uygulamaları ile hıyar üretiminde bitki gelişimi daha iyi olduğu ve verimde artışı sağladığı gözlemlenmiştir.

Erdoğan (2017) kadife çiçeği (*Tagetes erecta* L.)'nin cezbedici etkisinden faydalanarak iki noktalı kırmızı örümcek ile bu bitkinin biyolojik mücadelede kullanımını incelemek amacıyla laboratuvar ve arazi şartlarında bir deneme çalışması yapılmıştır. Bu çalışmada laboratuvar ortamında kadife çiçeğiyle birlikte fasülye bitkisi kullanılarak besin tercihi denemeleri yapılmıştır. Sonuç olarak ise; *T. urticae*'nin kadife çiçeğiyle aynı alanda bulunan bodur çeşit fasülye bitkisini (*Phaseolus vulgaris*) tercih etmediği gözlemlenmiştir. Yani kadife çiçeğinin, *T. urticae* mücadelesinde kullanılabileceğinin görüşü ortaya çıkmıştır.

Köksal vd. (2017) kadife çiçeği (Discovery Orange, Discovery Yellow) çeşitlerinde fotoperiyodik koşulların çiçeklenme ve bitki gelişimi üzerine etkilerini incelemek için uzun gün koşullarında yürüttükleri çalışmada, kısa gün için 8 saat (17.00-09.00) karartma

uygulaması yapılmıştır. Bitkilerdeki ilk tomurcuk oluşumu, bitki taç yüksekliği, yan dal sayısı, çiçek sayısı, ilk çiçek açma süresi, taç genişliği, çiçek sapı kalınlığı, gövde kalınlığı, çiçek dalı sap uzunluğu, kök boğazı kalınlığı ve bitkisel kuru ağırlık (kök, üst aksam ve tüm bitki) değerlerini incelemişlerdir. Sonuç olarak; kısa gün koşullarının erken çiçekleme sağladığı ve tomurcuk oluşturmada daha etkili olduğu gözlemlenmiştir. Kısa gün uygulamasında ‘Discovery Yellow’ çeşidinde 5 gün, ‘Discovery Orange’ çeşidinde ise 13 günlük bir erkenciliğin meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Zahirul et al. (2018) Kore’de kiraz domateslerinde, hasattan önce potasyum gübresini 36,74 Mm seviyesinde yapraktan uygulayarak yaptıkları çalışma da, potasyumun meyve kalitesini ve meyvenin raf ömrünü uzattığını gözlemlemişlerdir.

Çelik (2019) kadife çiçeğinin ‘Bali Yellow’, ‘Bali Orange’, ‘Eagle Yellow’, ‘Narai Orange’, ‘Marvel Yellow’ ve ‘Marvel Orange’ çeşitlerinde sera ve açık alan şartlarında yürütülen çalışmada çeşitlerin kalite ve verim özelliklerini araştırmıştır. Serada yetiştirilen çeşitlerin açık alanda yetişen çeşitlere oranla, verim ve kalite özellikleri açısından ve bitki gelişimi açısından daha üstün olduğunu belirlemiştir. Serada yetiştirilen bitkilerde, ‘Bali Orange’ çeşidinde bitki başına çiçek verimi 100 adet ve ‘Narai Orange’ çeşidinde ise 97 adet ile en yüksek sonuçların elde edildiğini tespit etmiştir.

Dali et al. (2019) Afrika kadife çiçeğinin büyüme, çiçeklenme ve verim özelliklerini değerlendirmek amacıyla farklı miktarlarda azot ve potasyum seviyeleri uygulanarak yapılan çalışma da, Faktöriyel Rastgele Blok Tasarımında on altı işlem ile üç kez tekrarlanan kombinasyonlar düzenlendi. İşlemler iki ana faktörden: Azot; 0, 80, 100 ve 120 kg ha ve Potasyum; 0, 20, 25 ve 30 kg ha olacak şekilde oluşturuldu. Sonuç olarak büyüme parametrelerinin; bitki boyu, dal sayısı ve verim parametreleri; çiçek sayısı, çiçek verimi ve ha önemli ölçüde değerler yüksek bulunmuştur. En yüksek azot (120 kg N ha) ve potasyumda (30 kg K ha) çiçeklenme parametrelerinde ilk çiçek tomurcuğu başlangıcına kadar geçen gün, ilk çiçeğin açılmasına kadar geçen gün sayısı, çiçeklenmenin %50’sine kadar geçen gün sayısı ve ilk hasada kadar geçen gün sayısı gibi minimum gün sayısı gözlenmiştir. Ancak azot ve potasyum düzeylerinin etkileşim etkisi büyüme ve çiçeklenme parametrelerinde önemsiz, verim parametrelerinde ise önemli bulunmuştur.

Gülser vd. (2019) Petunyanın (*Petunia hybrida*) bitki büyümesi ve besin içeriği üzerine yetiştirme ortamında farklı faktörlerin etkilerini araştırmak amacıyla yapılan çalışma, kontrollü koşullar altında bir oda odasında gerçekleştirilmiştir. Laboratuvar yedi farklı ortam (toprak, 3:1 toprak: turba (P1), 2:1 toprak: turba (P2), 3:1 toprak: ahır gübresi (BYM1), 2:1 toprak: ahır gübresi (BYM2), 3:1 toprak: bitki olarak şeker pancarı küspesi (SBP1), 2:1 toprak: şeker pancarı küspesi (SBP2) kullanılmıştır. Bitki büyümesi ve çiçek parametreleri ve makro ve mikro hasat edilen bitkilerde besin içerikleri belirlenmiştir. En yüksek gövde çapı, dal numarası, çiçek çapı, çiçek sapı çapı, bitki yaş ağırlığı ve bitki kuru ağırlık 2:1 oranında toprak: turba karışımı 7,00 mm, 6,33, 8,91 cm, 3,59 mm, 48,47 gr ve 4,52 gr iken en yüksek bitki boyu, yan dal sayısı ve çiçek sayısı ortalaması 3:1 toprak oranında 27,43 cm, 24,67 ve 24,67 olarak bulunmuştur. En yüksek potasyum, magnezyum ve çinko toprak: ahırda bitki ortalamaları %6,6, %2,2 ve 32,50 mg kg olarak elde edilmiştir. Gübre (2:1) yetiştirme ortamı en yüksek fosfor ve kalsiyum anlamına gelir bitkiler toprakta %0,27 ve turba yetiştirme ortamında %4,5 bulunmuştur. Bitkilerin şeker pancarı küspesi yetiştirme ortamı sırasıyla en yüksek demir ve bakır ortalamaları 231 mg kg ve 32,50 mg kg 2:1 ve 3:1 oranında toprakta görüldüğü belirtilmiştir.

Vural ve Er (2021) kadife çiçeğinde su ihtiyacı ve suya bağlantılı olarak tuzluluğa karşı olan direncinin belirlenmesi amacıyla saksıda bir çalışma yapılmıştır. Çalışma da tam sulama, 2/3 sulama ve 1/3 sulama dozları uygulanmış ve 0, 50, 100, 200 mM NaCl tuz dozları kullanılmıştır. Elde edilen sonuca göre 1/3 sulama grubunda bulunan bitkiler 30-35 gün dayandığı diğerlerinin ise yaşamını sürdürmeye devam ettikleri görülmüştür. Deneme sonuçlarına bakıldığında bitki için su seviyesinin vejetatif gelişim ve çiçek kalite değerleri arasında önemli bir ilişki olduğu görülmüştür. Kadife çiçeğinin tuza karşı dayanıklılık bakımından kısmen dayanıklı olduğu görülmüştür. Sonuç olarak deneme bitkisinin peyzaj amaçlı kullanımında 2/3 kısıtlı su uygulamasının yapılabileceği, ancak ticari yetiştiricilikte kısıtlı su uygulamasının kalite ve verimde önemli kayıplara yol açacağı belirtilmiştir.

3. MATERİYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırma Bingöl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenen BAP-ZF.2021.002 nolu yüksek lisans tez projesi kapsamında yapılmıştır. Araştırmanın ana materyalini kadife çiçeği (*Tagetes erecta* L.) ve potasyum sülfat (%50, K_2SO_4) gübresi oluşturmaktadır. Araştırma Bingöl ilinde tarla koşullarında ve kontrollü ortamda (saksı) olmak üzere iki alanda yürütülmüştür. Bu amaçla Bingöl Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi'ne bağlı sera ve tarla kullanılmıştır. Araştırmada bitki tohumu, viyol, saksı, iş araçları (kazma, çapa, kürek vb.), köklendirme elemanları (torf, perlit, yanmış çiftlik gübresi) ve temel bitki besin elementleri (20 20 0+9 SO_3 kompoze gübre) kullanılmıştır. Ayrıca ekim yapılacak toprağın fiziksel özelliklerinin belirlenmesinde toprak laboratuvarından ve bitkinin fiziksel özelliklerinin belirlenmesinde çeşitli ekipmanlardan (şerit metre, kumpas aleti, hassas terazi, spektrofotometre) yararlanılmıştır. Üretim için ticari hybrid tohumlar temin edilmiştir.

Deneme bitkisi olarak Kadife çiçeğinin (*Tagetes erecta* L.) “Marigold Limon”, “Meksika/Aztek Altın Sarısı” ve “Moonsong Derin Portakal” çeşitleri kullanılmıştır. Denemede kullanılan bitkiler için hybrid tohumlar tercih edilmiş olup yurt dışından temin edilmiştir. Kontrollü ortamda (saksıda) yapılan denemede üç çeşit kullanılmışken, tarla koşullarında sadece Moonsong Derin Portakal çeşidi kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan bitki materyaline ve kullanılan çeşitlere ilişkin temel bilgiler aşağıda verilmiştir:

Kadife Çiçeği: Çiçekleri yuvarlak, sıkı dokuludur ve katmerlidir. Hem düşük ışık yoğunluğunda hem de güneşli havalarda yaklaşık 10 cm çapa ulaşmaktadır. Kuvvetli sapları bitki üzerinde dayanıklılığını arttırmakta ve nakliyesini kolaylaştırmaktadır.

Bitkiler dikimden itibaren 75 gün içinde çiçeklenme göstermektedir. Bitki başına 100 adet çiçek alındığı görülmüştür. Örtü altında ya da açık alanda çok iyi kalitede çiçek vermektedir. Altın, turuncu, sarı ve karışık olarak renkleri mevcuttur.

Çeşit 1 (Ç1): Araştırmada kontrollü ortamda (saksıda) birinci çeşit olarak Marigold Limon çeşidi kullanılmıştır. Marigold limon çeşidi 60 ila 80 cm yüksekliğe sahip en yüksek kadife çeşidi olarak bilinmektedir. Bitkinin en cazip özelliği olarak nispeten uzun olması ve zengin bir çiçeklenme dönemine sahip olması olarak gösterilmesidir. Limon dolusu çiçek salkımına ulaştığı dönemde bitki en dekoratif dönemi olan dönemdir. Kesme çiçek olarak ta kullanılabilen bitki genellikle çiçek yataklarında yetiştirilmektedir. Eşsiz çiçekleri ile açık mekân peyzaj düzenlemelerinde arka plan olarak kullanılması önerilmektedir. Nisan ayında çiçek kasalarında veya Mayıs ayında doğrudan toprağa tohumların ekilmesi ile yetiştirilmektedir. Tohumlar 18°C’ de 1 ila 2 hafta içinde çimlenir. Mayıs ayının ikinci yarısında 40x50cm aralıklarla kalıcı bir pozisyonda dikilir. Bitki, toprak istekleri bakımından çok az talep kar olup güneşli veya hafif gölgeli konumlarda rahatlıkla gelişim göstermektedir.

Çeşit 2 (Ç2): Saksıda ikinci çeşit olarak “Meksika/Aztek, Altın Sarısı” çeşidi kullanılmıştır. Bitki büyük, güneşli sarıçiçekleri ile kendilerini göstermektedir. Popüler bahçe çiçekleri ailesinin en uzun temsilcisi olan bitki 60-80 cm yüksekliğe ulaşmakta, güçlü, sert gövdeler görkemli çiçeklenme ile birlikte dekoratif gözükmemektedir. Canlı renkteki çiçeklenmesi sonbaharın ilk donlanma dönemine kadar devam etmektedir. Tohumları erken ilkbaharda kasalara ekilmeli, kısa zaman içerisinde filizlendikten sonra 4-6 hafta sonra kalıcı bölgeye aktarılmaktadır. Meksika kadife çiçeği ekimi için güneşli veya kısmi gölgeli alanlar seçilir. Bu bitki, verimli olması koşuluyla hemen hemen her türlü toprağı kabul etmektedir.

Çeşit 3 (Ç3): Araştırmada hem saksı denemesinin üçüncü çeşidi olarak hem de tarla denemesinde “Moonsong Derin Portakal” çeşidi kullanılmıştır. Büyük dekoratif potansiyeli olan tek yıllık bir çeşittir. Büyük ölçüde kesme çiçek olarak kullanılan bu istisnai bitkinin yüksekliği 100 santimetreye kadar ulaşmakta ve kadife çiçeği ailesinin en uzun bitkilerinden biri olarak gösterilmektedir. Göz kamaştırıcı büyük portakal salkımları ile uzun süre çiçek açar ve çiçek yatakları için şiddetle tavsiye edilmektedir. Nisan ayında

kasa veya viyollere tohum ekimi yapılabildiği gibi Mayıs ayında doğrudan toprağa ekilmektedir. Tohumlar 18 °C’de 1 ila 2 hafta içinde çimlenir. Mayıs ayı sonlarında 40x50cm aralıklarla kalıcı bir pozisyonda dikilir. Bitkiler en iyi şekilde güneşli veya gölgeli yerlerde her türlü toprakta büyür.

3.2. Yöntem

Araştırmanın yürütülmesinde yöntem olarak aşağıdaki işlem süreçleri takip edilmiştir.

3.2.1 Deneme Deseninin Oluşturulması

Araştırmanın ana yöntemi tarla koşullarında ve kontrollü ortamda (saksıda) yapılan deneme uygulamasına dayanmaktadır. Hem tarla koşullarında hem de saksıda tesadüf parselleri deneme deseni uygulanmıştır. Tarla koşullarında üç tekerrürlü deneme parselinde on beş parselde “Moonsong Derin Portakal” çeşidi kullanılmıştır. Denemede Potasyum sülfat (K_2SO_4) gübresinin biri kontrol grubu (sıfır doz), dördü farklı miktarda doz olmak üzere beş farklı grup oluşturulmuştur. Dozlar parsellere rastgele dağıtılmış ve her bir parselde dokuz bitki (3*3) kullanılmıştır.

Saksıda kontrollü yapılan denemede ise beş tekerrürlü deneme deseni uygulanmıştır. Saksı denemesinde kadife çiçeğinin üç çeşidi (Marigold Limon, Meksika/Aztek Altın Sarısı, Moonsong Derin Portakal) kullanılmıştır. Saksı denemesinde her bir çeşit için beş farklı uygulama ve her bir uygulama için 5 bitki olmak üzere 25 bitki, toplamda 75 bitki kullanılmıştır. Tarla ve saksı denemesinde kullanılan bitkiler ve uygulamalar aşağıda verilmiştir.

Bitkiler

Ç1: Marigold Limon (Saksı)

Ç2: Meksika/Aztek Altın Sarısı (Saksı)

Ç3: Moonsong Derin Portakal (Saksı ve Tarla)

Uygulamalar (Hem tarla hem saksıda yapılan denemeler)

D0: Kontrol grubu, sıfır doz, 0 g/bitki

D1: Birinci doz, 0,6 g/bitki

D2: İkinci doz, 1,2 g/bitki

D3: Üçüncü doz, 1,8 g/bitki,

D4: Dördüncü doz, 2,4 g/bitki

Tarla ve saksı deneme planları Şekil 3.1’de verilmiştir.

1/D0	2/D1	3/D3	Ç1D0T1	Ç1D1T1	Ç1D2T1	Ç1D3T1	Ç1D4T1
			Ç1D0T2	Ç1D1T2	Ç1D2T2	Ç1D3T2	Ç1D4T2
			Ç1D0T3	Ç1D1T3	Ç1D2T3	Ç1D3T3	Ç1D4T3
4/D4	5/D3	6/D1	Ç1D0T4	Ç1D1T4	Ç1D2T4	Ç1D3T4	Ç1D4T4
			Ç1D0T5	Ç1D1T5	Ç1D2T5	Ç1D3T5	Ç1D4T5
			Ç2D0T1	Ç2D1T1	Ç2D2T1	Ç2D3T1	Ç2D4T1
			Ç2D0T2	Ç2D1T2	Ç2D2T2	Ç2D3T2	Ç2D4T2
7/D0	8/D2	9/D4	Ç2D0T3	Ç2D1T3	Ç2D2T3	Ç2D3T3	Ç2D4T3
			Ç2D0T4	Ç2D1T4	Ç2D2T4	Ç2D3T4	Ç2D4T4
			Ç2D0T5	Ç2D1T5	Ç2D2T5	Ç2D3T5	Ç2D4T5
10/D2	11/D4	12/D3	Ç3D0T1	Ç3D1T1	Ç3D2T1	Ç3D3T1	Ç3D4T1
			Ç3D0T2	Ç3D1T2	Ç3D2T2	Ç3D3T2	Ç3D4T2
			Ç3D0T3	Ç3D1T3	Ç3D2T3	Ç3D3T3	Ç3D4T3
13/D1	14/D0	15/D2	Ç3D0T4	Ç3D1T4	Ç3D2T4	Ç3D3T4	Ç3D4T4
			Ç3D0T5	Ç3D1T5	Ç3D2T5	Ç3D3T5	Ç3D4T5

(a)

(b)

Şekil 3.1. Araştırmada kullanılan deneme parsel düzeni (a: Tarla deneme deseni, b: Saksı deneme deseni)

3.2.2. Deneme Topraklarının Analizi ve Toprak İyileştirme

Denemede kullanılacak tarla ve saksı toprakları saturasyon, pH, tuzluluk, organik madde, kireç, potasyum ve fosfor içerikleri bakımından analiz edilmiştir. Analiz için tarladan 5 farklı noktadan 0-15 cm lik üst kısımdan örnekler alınmış ve karıştırılarak tek numune haline getirilmiştir. Saksı toprağı olarak seçilen arazide de benzer olarak numune alınmıştır. Toprak örnekleri oda sıcaklığında iki hafta kurutulduktan sonra 2 mm’lik paslanmaz çelik elek ile elenmiştir. Toprak örnekleri Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvarında kireç yüzdeleri kalsimetre yöntemi, organik madde

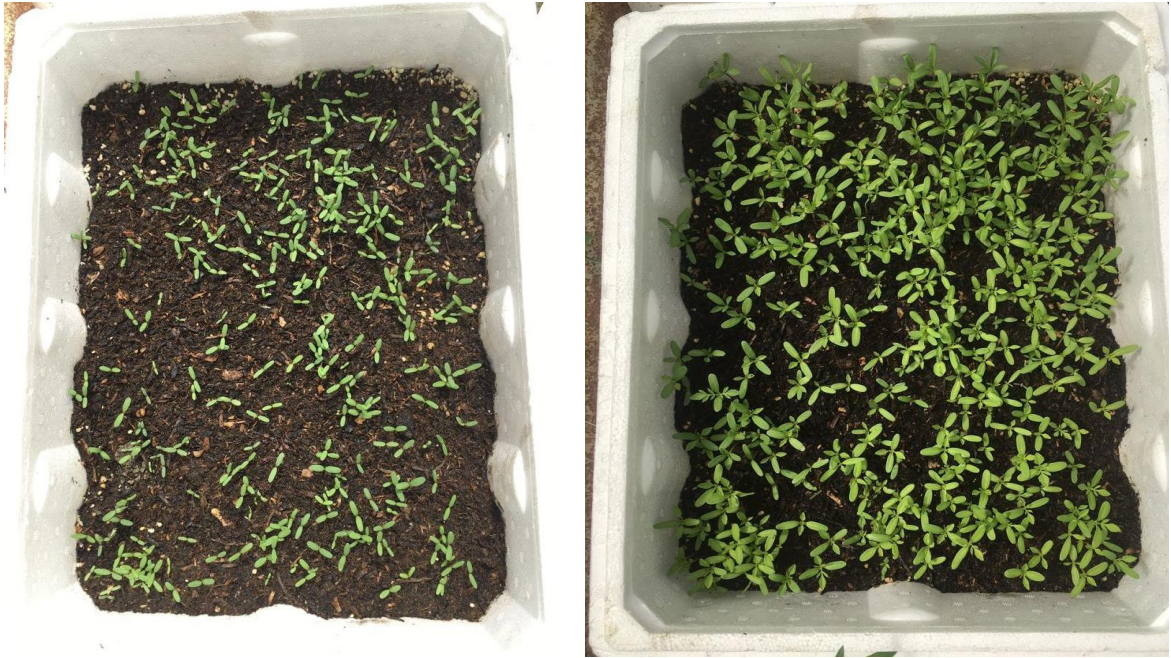
miktarı modifiye edilmiş Walkley-Black metodu, Ph Jackson (1962) yöntemi ile analiz edilmiştir. Analiz sonucu doğrultusunda hem saksı toprağına hem de tarla toprağına deneme planından bağımsız olarak dekara 20 kg gelecek eşit miktarda 20 20 0 + (9 SO₃) kompoze gübre takviyesi yapılmıştır.

3.2.3. Deneme Tohumlarının Ekimi

Denemede kullanılan kadife çeşitlerine ait tohumlar 20 Nisan 2021 tarihinde strafor kasalara ekimi yapılmıştır. Kadife çiçeklerinin tohumdan üretimleri için öncelikle çimlendirme ortamı hazırlanmıştır. Çimlendirme ortamında kullanılan materyaller torf ve perlit karışımıdır. Bu materyaller eşit oranlarda karıştırılarak çimlendirme ortamı hazırlanmıştır. Çimlendirme ortamını içinde tutabilecek, suyun fazlasını dışarı akıtabilecek 30*50 cm ebatlarındaki strafor kasalara önceden hazırlanan çimlendirme materyali olan karışım yerleştirilmiştir. Üzeri hafifçe bastırılarak tohum ekimine hazır hale getirilmiştir. Tohumlar kasanın her tarafına eşit gelecek şekilde serpilmiştir. Üzeri hazırlanan karışımla ince bir tabaka halinde kapatılmış ve düzgün bir şekilde yerleştirilip sulanarak çimlenmeye bırakılmıştır (Şekil 3.2). Çimlendirme kasaları seraya konularak gün aşırı sulanmıştır. Tohumların 10 gün içerisinde çimlenerek 20 gün içerisinde şaşırtılma büyüklüğüne ulaştığı görülmüştür (Şekil 3.3).



Şekil 3.2. Kadife tohumlarının strafor kasalara ekilmesi (Özgün: 20.04.2021)



Şekil 3.3. Kadife çiçeği tohumlarının çimlenme ve gelişme dönemlerinden görüntüler (Özgün: 26.04.2021/04.05.2021)

3.2.4. Fidelerin Şaşırtılması

Sera şartlarında çimlenen tohumların şaşırtma işlemi 19 Mayıs 2021 tarihinde yapılmıştır. Şaşırtma; tohumların ilk ekildiği ortamdan çimlendikten sonra veya fide haline geldikten sonra başka bir yere aktarılma işlemidir. Şaşırtma işlemi, üç yaprağa sahip sağlıklı ve tam gelişmiş bireylerden seçilerek yapılmıştır. Belirlenen fideler viyollere 1 kısım torf, bir kısım yanmış hayvan gübresi ve bir kısım perlit karışımından elde edilen harç toprağına şaşırtılmıştır (Şekil 3.4). Şaşırtma işleminden sonra fidelere can suyu verilmiş, etiketlenmiş ve sera şartlarında muhafaza edilmeye bırakılmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.4. Çiçek fidelerinin şaşırtma işleminden görünüm (Özgün: 19.05.2021)



Şekil 3.5. Şaşırtma işlemi sonrası fidelerin viyollerdeki gelişme dönemi (Özgün: 28.05.2021/ 31.05.2021)

3.2.5. Saksıya Dikim

Şaşırtma işlemi sonrası belirli büyüme yüksekliğine (15-22 cm) ulaşan fidelerin saksıya dikim işlemi 3 Haziran 2021 tarihinde yapılmıştır. Saksı denemesinde 3 farklı çeşit kullanılmıştır. Saksı denemesi için 5 litrelik saksılar kullanılmış, her bir saksı için 3-3,5 kg toprak (0,2 milimlik elekten elenmiş toprak) ve 750 gr torf karıştırılarak büyüme ortamı oluşturulmuştur. Belirlenen fideler saksılarda açılan çukurlara dikilmiş ve dekara 20 kg hesabıyla bitki başına 0,6 gr kompoze gübre uygulanmıştır. Dikim işlemi sonrasında dikilen fidelere can suyu verilmiş, etiketleme yapılarak etiketleme yapılmıştır. Saksıya dikilen fideler açık alanda deneme noktasına taşınmıştır.



Şekil 3.6. Saksıya dikim işlemine ait görüntüler (Özgün: 3.06.2021)

3.2.6. Fidelerin Tarlaya Dikimi

Tarla denemesinin kurulduğu araziye fidelerin dikilmesi işlemi 8 Haziran 2021 tarihinde yapılmıştır (Şekil 3.7). Arazide tek çeşit kullanılmıştır. Fide dikimi öncesinde bitkilerin yerleştirileceği toprak işlenerek kullanıma hazır hale getirilmiştir. Bitkilerin düzenli şekilde yerleştirilmesi için parselasyon işlemi yapılmıştır. Daha sonra istenilen büyüklüğe gelen fideler (18-20 cm) belirlenen parsellere 50*50 cm aralıklarda dikilmiştir.



Şekil 3.7. Tarla denemesinde fidelerin araziye dikimi (Özgün: 03.06.2021)

Bitki gelişimleri düzenli olarak kontrol edilip sulama, çapalama, bitki koruma gibi bakım işlemleri yapılmıştır. 12 Haziran 2021 tarihinde damla sulama sistemi döşenmiştir.



Şekil 3.8. Tarla denemesinde kurulan damla sulama sisteminden görünüm (Özgün: 12.06.2021)

3.2.7. Gübre Uygulanması

Hem tarla denemesi hem de saksı denemesinde fidelere 12 Haziran 2021 tarihinde Potasyum sülfat (K_2SO_4) gübresi uygulanarak verim ve kalitesinin artması hedeflenmiştir. Denemede biri kontrol grubu, dördü K_2SO_4 dozu olmak üzere beş değişken belirlenmiştir. Kontrol grubu bitkilerinde gübre uygulaması yapılmamış diğer gruplarda ise bitki başına sırasıyla 0,6 g, 1,2 g, 1,8 g ve 2,4 g olacak şekilde farklı K_2SO_4 dozu uygulanmıştır. Daha sonra sulama işlemi yapılarak deneme süreci başlatılmıştır.

Deneme alanında bulunan bitkiler gün aşırı kontrol edilmiş bitkilerin sulama, yabancı ot temizliği, ilaçlama, bitki gövde desteği, vb. bakım ihtiyaçları karşılanmıştır. Deneme sürecinde bitkilerin vejetatif ve generatif gelişim süreçleri takip edilerek notlar alınmıştır. Tarla denemesi gelişim süreçleri Şekil 3.9'da, saksı denemesi gelişim süreçleri ise Şekil 3.10'da verilmiştir.



Şekil 3.9. Tarla denemesinde kullanılan bitkilerin gelişim süreçleri



Şekil 3.10. Saksı denemesinde kullanılan bitkilerin gelişim süreçleri

3.2.8. Yabancı Ot Temizliği

Sulamalar sonucunda çiçeklerin etrafında yabancı otlar çoğalır ve toprakta kaymak tabakası oluşur. Yabancı otlar ana bitkinin su ve besin alımına ortak olarak büyümeyi ciddi bir şekilde engeller. Bu yüzden yabancı otların temizlenmesi, kaymak tabakası kırılması ve bitki diplerindeki toprağın kabartılması için ara ara çapalama işlemi yapılmıştır.



Şekil 3.11. Yabancı ot temizliği öncesi ve sonrası görüntüleri

3.2.9. Deneme Süresince Yapılan Ölçümler

Araştırmada kullanılan bitkilerin yetiştirilme dönemi boyunca vejetatif ve generatif gelişimleri takip edilmiş ve belirli süreçlerde ölçümler yapılmıştır. Farklı doz K_2SO_4 uygulamasının kadife çiçeğinin verim ve kalitesi üzerine etkisinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu kapsamda verim göstergeleri olarak çiçek sayısı, bitki boyu, bitki gövde çapı, kalite göstergeleri olarak çiçek çapı, çiçek boyu, çiçek ağırlığı, çiçek rengi, vazo ömrü gibi göstergeler kullanılmıştır. Denemede ilk çiçeklenme saksıda 3 Temmuz 2021 tarihinde, tarlada ise 13 Temmuz 2021 tarihinde gerçekleşmiştir. Araştırma süresince yapılan ölçümler şu şekildedir:

Bitki boyu ölçümü

Bitki boyunu ölçmek amacıyla şeritmetre kullanılarak 'cm' cinsinden belirli aralıklarla (15-20 gün) ölçümler yapılmıştır. Saksı denemesinde bitki boyu ölçümleri dört defa, tarla denemesinde hasat boyu ölçümüyle birlikte beş defa yapılmıştır. Bitki boyu kök bölgesinden gövde en üst noktasına kadar olan kısmın ölçülmesi ile bulunmuştur (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Bitki boyunun ölçülmesi

Bitki gövde çapı ölçümü

Deneme bitkilerinin gövde çapının gelişimi de ölçülmüştür. Gövde çapı ölçümleri bitkilerin vejetatif gelişim sürecini tamamlama sonrası bir kez kumpas aleti kullanılarak yapılmıştır.



Şekil 3.13. Bitki gövde çapının ölçülmesi

Çiçek ölçümleri

Deneme bitkisinin çiçek çapı, çiçek boyu, çiçek ağırlığı ve çiçek sayımı ölçümleri üç kez yapılan hasat döneminde ayrı ayrı yapılmıştır. Çiçek boy ve çiçek çapı ölçümlerinde kumpas aleti, çiçek ağırlığı ise hassas terazi (%0,001) yardımıyla yapılmıştır. Her bir hasatta her bir bitkiden rastgele seçilen 10 çiçek üzerinden ölçümler yapılmış ve ortalama değerleri alınmıştır (Şekil 3.14). Hem saksıda hem de tarlada belirli çiçek olgunluğuna erişen çiçekler hasat edilmiş, bitki başına ayrı ayrı sayılmıştır.



Şekil 3.14. Çiçek boyu, çiçek çapı, çiçek sayısı ve çiçek ağırlığının ölçülmesi

Çiçek rengi ölçümü (Hunter – Lab Tayini)

Tüm Dünya’da gıda başta olmak üzere tekstil, boya, kağıt, tarım, plastik, baskılı malzeme vb. objelerde renk ölçümü yapmak için Hunter kalorimetresi kullanılmaktadır. Bu kalorimetre insan gözünün algılayabildiği tüm renkleri algılayıp tanımlayabilir. Cihazda üç farklı renk ölçüm parametresi vardır. Bunlardan ‘a değeri’ kırmızı veya yeşilliğini, ‘b değeri’ sarılık veya maviliğini, ‘L değeri’ ise 0 ve 100 (siyah ve beyaz) arasındaki aydınlık dereceleriyle anlamlandırılmıştır (Anonim, 2022a).

Uluslararası Aydınlatma komisyonu (CIE), kurulduğu günden itibaren ışık ve aydınlatma konusun da lider olarak kabul edilmiş, ISO'ya göre de genel standart ölçütlerin bu kuruluşa göre kabul edildiği ve ayrıca 38 ülkenin de üye olduğu bir kuruluş olup üye ülkeler arasında ışık konusunda bilgi akışını sağlamaktadır. Bu kuruluş tarafından geliştirilen L, a, b renk ölçüm sistemi, matematiksel yapıya sahip bir renk tanımlama sistemidir (Anonim, 2022a).

Bu L, a, b renk ölçüm sistemi, üç nokta ölçüm şekli olarak ta tanımlanıp, burada rengi belirlenecek olan gıdaya göre ve ışık kaynağına, ışığın geliş yönüne ve ölçümü yapan kişiye göre de düzenleme yapıp ilişkilendirdiği için diğer ölçüm sistemine oranla daha güvenilirdir. Bu sistemde ışık geçirgenlik değerleri 0 ise geçirgenliğin olmadığı, 100 ise tamamen geçirgen olduğunu belirtmektedir (Anonim, 2022a).

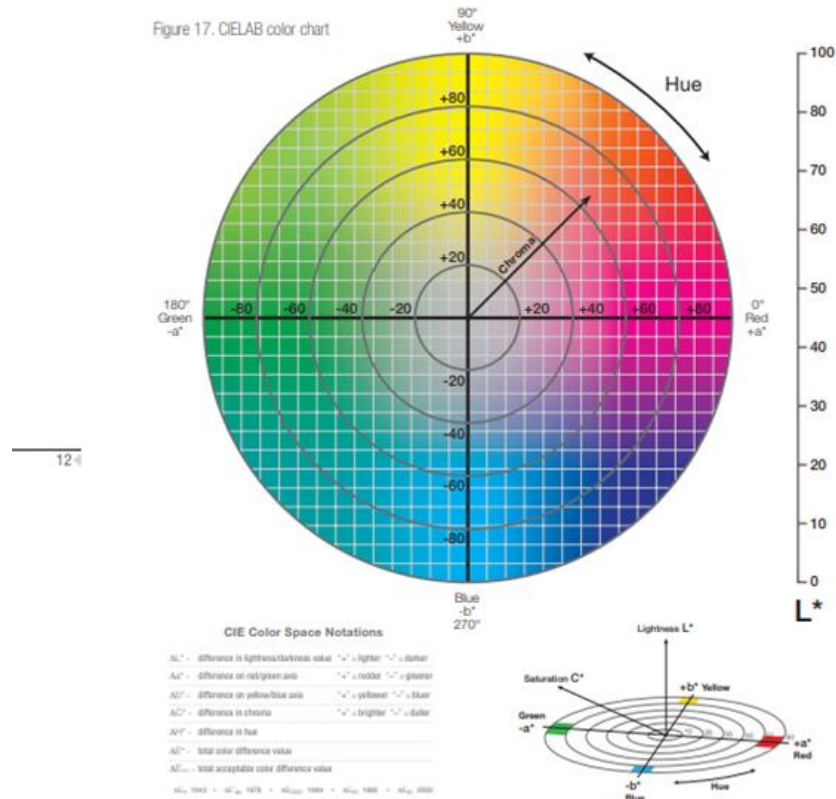


Figure 18. The L^* value is represented on the center axis. The a^* and b^* axes

Şekil 3.15. $L^*a^*b^*$ renk uzayının şematik görünümü

Rengin açısı (Hue)

Rengin bulunduğu noktaya (kırmızı, yeşillik ve mavilik) göre hue değeri yani rengin açısı değişir. Bu değer 0 ise kırmızı rengi 90 ise sarı rengi, 180 ise yeşil rengi, 370 ise mavi rengini simgeler (Anonim, 2022b).

Chroma (Rengin Yoğunluğu)

Chroma rengin yoğunluk derecesini ifade edip renk uzay şemasında bulunduğu yerin dikey eksene olan uzaklığını ifade eder yani matematiksel olarak parlaklık ve matlık değerini gösterir. Değer arttıkça parlaklık artar. Bir diğer tanımla ise rengin yönünü yani açıklık ve koyuluğu değişmeden rengin griliğinin (doygun ola durumu) ne kadar değiştiğini, rengin saflık oranını ve rengin saf renge ne kadar uzaklıkta olduğunu belirtir. Chroma hue den bağımsız ayrı bir kavramdır (Anonim, 2022b).

Spektrofotometre; bir maddeden yansıyan ışığın dalga boyunu hesaplayarak o maddenin konsantrasyonunu, rengini, molekül yapısını ve kimyasal bileşimini ortaya çıkaran bir ölçüm cihazıdır. Hunter Kolorimetresi Spektrofotometrik sisteme göre daha uygun ve ucuz, basit ve hızlı olan fotoelektrik kolorimetredir (Anonim, 2022c).

C* (Chroma, renk yoğunluğu) ve Ho (Hue açısı, renk tonu) bu değerleri kullanarak aşağıdaki eşitliklere göre hesaplanır (Anonim, 2022c).

$$C^* = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2}$$

$$Hue^\circ = \arctan (b^*/a^*)$$

Araştırmada hasat edilen çiçeklerin renk ölçümleri Lovibond Model SP60 spektrofotometre cihazı kullanılarak yapılmıştır. Ölçümler çiçeklere eşit mesafede ve eşit ışık altında yapılmıştır (Şekil 3.16).



Şekil 3.16. Renk ölçüm cihazıyla yapılan ölçümlerden görünümeler

Çiçek vazo ömrünün belirlenmesi

Tarla denemesinde her bir hasat sonrasında belirli sayıda çiçek vazo ömrü testine tabi tutulmuştur (Şekil 3.17). Çiçekler eşit miktarda su dolu şişelere konularak canlı kalma süreçleri tespit edilmiştir. Yapılan incelemelerde bitkilerin vazo ömürlerinin 15-20 gün arasında değiştiği görülmüştür.



Şekil 3.17. Kadife çiçeklerinin vazo ömrünün izlenmesi

Bitkilerde potasyum noksanlığının etkileri

Potasyum noksanlığı yağışlı bölgelerin kaba tekstürlü topraklarında yoğunlukla görülür. Bu tür topraklar KDK bakımından zayıf oldukları için yarıyışlı potasyum yıkanarak topraktan uzaklaşır (Alam and Naqvi, 2003). Son yıllarda sıklıkla yoğun tarım yapılan alanlarda ve seracılık bölgelerinde de potasyum noksanlığın artmaya başladığı görülmüştür (Karaman, 2012).

Potasyum noksanlık belirtileri bitkilerde hemen ortaya çıkmadığı için, belirtiler ortaya çıktığında çoğu kez geç kalınmış olmaktadır. Potasyum noksanlığının en dikkat çekici belirtileri; yaprak kenarlarının önce sararması, daha sonra kahverengine evrilmesidir (Karaman, 2012).

Dolayısıyla, potasyum noksanlığı genellikle yaprak kenarlarının boydan boya sararması şeklinde karakterize edilen kloroz şeklinde görülür. Noksanlık şiddetine göre kloroz üst yapraklara doğru taşınır. Noksanlığın ileri aşamasında yaprak uç ve kenarları yanarak kahverengi nekrozlara dönüşür. Genç yapraklarda potasyum noksanlığı ancak aşırı noksanlık durumunda kendini gösterir (Karaman, 2012).

Potasyum azlığı belirtileri bitkide yaşlı yaprak kenarlarında ve uçlarında meydana gelir. Yaprak kenar ve uçlarının belirli kısımlarında dokuların yaşamını yitirmesine rağmen, diğer kısımlar uzun süre yeşilliğini koruyabilirler. Gelişmesi yavaşlar, kök sistemi ve doku oluşumunda gerileme ortaya çıkar. Bitkilerde floem ve ksilem iletim demetleri oluşumu geriler, dokularda gevşek ve anormal bir durum meydana gelir, hücrelerde turgor basıncı düşer. Bitkilerde fungus ve bakterilerin bulaşıcılık oranı artar. Sonuç olarak bitkilerin kuraklık, don, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılıkları azalır (Hardter, 1997).

Potasyum bitki dokularında besin, su ve karbonhidrat taşınımından sorumlu olduğu için noksanlığında bitkide yeterli büyüme ve gelişme sağlanamaz ve bodurlaşma ile ürün azalır (John et al., 2006). Potasyum noksanlığında bitki kök uzunluk ve kalınlığı azalır. Böylece besin elementlerine ulaşım ve alımı olumsuz yönde etkilenir. Ayrıca hücre içerisindeki H^+ iyon dengesi de değişir (Flores et al., 1995).

Bitkilerde potasyum fazlalığının sonuçları

Potasyum fazlalığı durumunda ortamda Ca ve Mg düzeyi de yetersiz ise bitkilerde özellikle Ca ve Mg noksanlık riskini arttırır. Çimlenme esnasında tohumda turgor basıncını azaltarak su alımını engellemek suretiyle çimlenmeyi olumsuz yönde etkiler (Alam and Naqvi, 2003). Yaprak uygulamalarında ise fazla K konsantrasyonu yapraklarda yanıklara neden olur. Örneğin turunçgillerde K fazlalığında meyveler daha iri ve açık renkli olup, geç olgunlaşırlar (Karaman, 2012).

Hasat edilen bitkilerin K düzeylerinin belirlenmesi

Saksıda ve tarlada hasat edilen bitki yapraklarından örnekler alınarak laboratuvar ortamında K analizine tabi tutulmuştur. Hem saksıda hem de tarlada hasat edilen bitkilerden her bir uygulama dozu için üç tekerrürlü numune alımı yapılmıştır. Toplanan bitki yaprak örnekleri önce toz ve topraktan arındırılmıştır. Etiketlenen bitki örnekleri oda sıcaklığında bir aylık kurutma işlemine tabi tutulmuştur. Kurutulan örnekler blenderle öğütülerek toz haline getirilmiş ve analize hazır hale getirilmiştir.

Bitki örneklerinin K düzeyleri Bingöl Üniversitesi Merkezi Laboratuvarında Atomik Absorbsiyon Spektroskopisi (AAS) kullanılarak analiz edilmiştir. AAS analizi için mikrodalga fırınında çözündürme işlemi yapılmıştır. AAS metodu numune hazırlanmasında, numunelerden 0,001 gram hassasiyetinde yaklaşık 0,5 g tartılarak mikro dalga fırının teflon kaplarına aktarılmış ve her bir örneğin üzerine konsantre 10 ml %65'lik Merck nitrik asit ilave edilmiştir. Blank için boş bir teflon kapa 10 ml %65'lik nitrik asit ilave edilmiştir. Teflon kapların kapağı kapatılarak mikrodalga parçalayıcı fırınına yerleştirilmiştir. 15 dakika içinde maksimum sıcaklık 200 °C'ye kadar çıkartılarak bu sıcaklıkta 15 dakika bekletilerek toplamda 30 dakika kapalı sistemde bekletilerek çözündürme işlemi yapılmıştır.

Element analizi için AAS metodu; AAS tekli element standardı seyreltilerek kalibrasyon grafiği aşağıdaki tabloda belirtilen konsantrasyonlar hazırlanarak oluşturulmuştur. Hazırlanan çözeltiler seyreltikten derişige olacak şekilde AAnalyst 800 Atomik Absorbsiyon Spektroskopisi (AAS) cihazında okumaları yapılmıştır. Elde edilen

kalibrasyon grafiğine göre belirli miktarda seyreltilmiş numunelerin sonuçları ppm cinsinden elde edilmiştir (Anonim, 2021a).

Tablo 3.1. AAS Kalibrasyon standartları (Anonim, 2021a)

Analitler	Std 1 (ppm)	Std 2 (ppm)	Std 3 (ppm)	Std 4 (ppm)
K 39	1	5	10	25

3.2.10. İstatistiksel Analizler

Araştırmada tarla ve saksı denemesinden elde edilen veriler SPSS ve JMP istatistik programından yararlanılarak 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.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırma bulguları tarla ve saksı denemesinde elde edilen verilere dayanmaktadır. Tarla denemesinde Kadife Çiçeğinin (*Tagetes erecta* L.) bir çeşidi (Moonsong Derin Portakal), saksı denemesinde ise üç çeşit (Ç1: Marigold Limon, Ç2: Meksika/Aztek Altın Sarısı, Ç3: Moonsong Derin Portakal) kullanılmıştır. İki farklı ortamda denemeye alınan bitkilere farklı dozda potasyum sülfat gübresi verilerek kalite ve verim özelliklerinde görülen farklılıklar belirlenmiştir. Bu kısımda öncelikle saksıda ve tarlada kullanılan toprağın özellikleri açıklanmış, daha sonra deneme süresince saksı ve tarlada yetiştirilen bitkilerden elde edilen veriler detaylandırılmıştır. Son olarak ise literatür ile bu araştırmanın benzeyen ve ayrışan yönleri açıklanmaya çalışılmıştır.

4.1. Deneme Topraklarının Özellikleri

Araştırma Bingöl Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi arazisinde yürütülmüştür. Tarla denemesi olarak arazi toprağı, saksı denemesi olarak ise başka bir araziden potasyum içeriğı düşük toprak kullanılmıştır. Deneme kurulmadan önce her iki toprak içerik analizine tabi tutulmuştur. Tarla ve saksı toprağı numuneleri için arazinin farklı noktalardan alınan örneklerin karıştırılması sonucu elde edilmiştir. Toprak numuneleri Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Laboratuvarında analiz edilmiş ve yapılan toprak analiz sonuçları Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1. 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

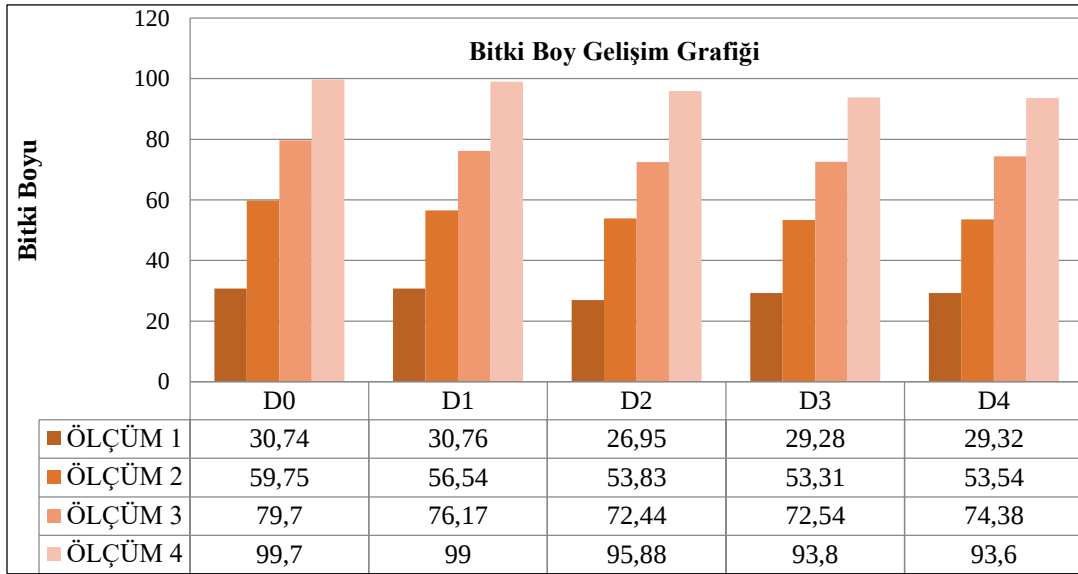
Tablo 4.1'e göre tarla denemesinde kullanılan arazinin toprağı tınlı, nötr, tuzsuz, az kireçli olup organik madde bakımından fakir toprak statüsündedir. Fosfor ve potasyum içeriğı ise orta derecededir. Saksı toprağı olarak belirlenen toprak ise tınlı, hafif alkali, tuzsuz, orta derecede kireçli toprak olup organik madde içeriğı bakımından ise oldukça yetersizdir. Bunun yanında potasyum içeriğı az, fosfor içeriğı ise oldukça düşüktür. Saksı denemesi için potasyum içeriğı düşük toprak seçimi tercih edilmişken tarla denemesinde bu durum mümkün olmamıştır. Her iki toprakta da istenilen organik madde içeriğı bulunmaması nedeniyle toprağı ilave kompoze gübre uygulaması yapılmıştır.

4.2. Tarla Denemesi Sonuçları

Tarla denemesinde Kadife Çiçeğinin (*Tagetes erecta* L.) “Moonsong Derin Portakal” çeşidine beş farklı K_2SO_4 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 süresince ise parsellerden rastgele belirlenen dokuz bitkiden veri toplanmıştır. Denemede bitki boyu, gövde çapı, çiçek boyu, çiçek çapı, çiçek ağırlığı, çiçek sayısı, çiçek rengi, vazo ömrü ve deneme sonrası bitki yapraklarının K düzeyleri belirlenmiştir. Bu verilerden bitki boyu, gövde çapı, çiçek sayısı bitkinin verim göstergelerini, çiçek çapı, çiçek boyu, çiçek ağırlığı, çiçek rengi ve vazo ömrü ise kalite göstergelerini açıklamaktadır. Elde edilen veriler Anova testi kullanılarak K_2SO_4 dozunun verim ve kalite üzerine etkisi analiz edilmiştir. Buna göre bitki gelişim süresince ve hasatta elde edilen sonuçlar şu şekildedir:

4.2.1. Bitki Boyu Gelişimi

Deneme bitkisinin tarlada belirlenen parsellere dikiminde parsellerin boy ortalamalarının eşit olmasına özen gösterilmiş ve dikilen bitkilerin ortalama yüksekliklerinin 14-17 cm olarak ölçülmüştür. Dikiminden kültürel bakımları düzenli olarak yapılmış belli aralıklarla ölçümleri yapılmıştır. Bitkinin tarlaya dikimi ve hasat zamanında ki ölçümü dâhil olmak üzere beş defa boy ölçümü yapılmıştır. Bitkinin tarlaya ekimden hasat zamanına kadar K_2SO_4 dozlarına göre bitki boyu gelişim/değişim grafiğı Şekil 4.1'de verilmiştir.



Şekil 4.1. Arazide yetiştirilen bitkilerin K₂SO₄ dozlarına göre boy gelişim grafiği

Şekil 4.1'e göre bitkinin K₂SO₄ dozlarına göre belirli oranlarda ve düzenli olarak bitki boylarında artış meydana geldiği görülmektedir. 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 K₂SO₄ dozları ile bitki boy gelişimi arasında ters yönlü bir durum söz konusudur. Dolayısıyla sonuçlar potasyumun bitki boyu artışına etkisinin olmadığını göstermektedir. Fakat negatif etkisi olduğu ile ilgili de kesin bir sonuca ulaşılammıştır.

Deneme bitkisinin hasat boy ölçümleri de ayrıca incelenmiştir (Tablo 4.1). Buna göre bitkinin hasatta yapılan boy ölçümlerinde en yüksek değer 120 cm ile D4' te, en düşük değer ise 70 cm ile D2' de görülmüştür. Ortalama olarak en yüksek ortalama D0'da, en düşük ortalama 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 görülmemiştir ($p>0,05$).

Tablo 4.2. Deneme bitkisinin hasat boy ölçüm değerleri

Bitki hasat boyu (cm)	D0 (Kontrol grubu: 0gr/bitki)	D1 (Birinci doz, 0,6 gr/bitki)	D2 (İkinci doz, 1,2 gr/bitki)	D3 (Üçüncü doz, 1,8 gr/bitki)	D4 (Dördüncü doz, 2,4
Ölçülen bitki sayısı	9	9	9	9	9
Minimum	85	73,00	70,00	74,00	77,00
Maximum	119	117,00	137	106,00	120
Ortalama	99,7	99,0	95,88	93,8	93,6
Standart Sapma	11,36	14,57	19,30	10,69	14,29

4.2.2. Gövde Çapı

Tarlada bir kez (28.07.2021) bütün bitkiler üzerinde yapılan gövde çap ölçümlerinde en düşük gövde çapı 6,3mm ile beşinci parselde (D3), en yüksek değer ise 22,1mm ile birinci parselde (D0) ölçülmüştür. K₂SO₄ dozlarına göre ortalama gövde çapları ise sırasıyla 16,01, 15,23, 15,8, 14,8, 15,6 mm olarak değişim göstermektedir. Buna göre 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.

4.2.3. Çiçek Sayısı

Kadife çiçeğinde genel olarak bitkiler çok fazla yan dallanma gösterdiği için bir bitkiden ortalama 100 adet ve üzerinde çiçek elde edilebilir. Belirlenen 9 bitki üzerinde yapılan çiçek sayımlarına baktığımızda minimum çiçek sayısı 60 adet ile D4’ te görülmüştür. En yüksek çiçek sayısı ise 324 adet ile D3’te görülmüştür. Minimum ve maksimum değerlerde ortalamalara baktığımızda ise karşılaştırma sonucunda dozlar arasında anlamlı farklılıkların olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Dozlara göre D0’dan D3’e doğru düzenli bir artış, D4’te ise keskin bir düşüş meydana gelmiştir. Dozlar arasında yapılan Duncan testine göre D3 grubu bitkileri diğer gruplardan ayrılmaktadır.

Tablo 4.3. Arazide yetiştirilen bitkilerin çiçek sayısı değerleri

Çiçek sayısı (adet)	D0	D1	D2	D3	D4
Ölçülen bitki sayısı	9	9	9	9	9
Minimum	99	84	67	80	60
Maximum	194	264	220	324	219
Standart Sapma	35,28	65,23	60,48	81,95	53,90
Ortalama*	155a	164ab	166ab	219b	131a

* $p < 0,05$

4.2.4 Çiçek Çapı

Kadife çiçeğinde çiçek çapı ölçümlerine baktığımızda ise en düşük çiçek tacı genişliği 33,1 mm D3' te görülmüştür (Tablo 4.4). En yüksek çap değeri ise 93 mm ile D4' te görülmüştür. Ortalama çiçek çapı en düşük 53,11mm ile D2 grubunda, en yüksek ortalama ise 59,17mm ile D4 grubu bitkilerinde elde edilmiştir. Ancak yapılan analizde gruplar arasında fark anlamlı bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Tablo 4.4. Tarlada yetiştirilen bitkilerin çiçek çapı (mm) ölçüm değerleri

Çiçek çapı (mm)	D0	D1	D2	D3	D4
Ölçülen bitki sayısı	9	9	9	9	9
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
Standart Sapma	6,62	6,55	5,14	6,93	4,58
Ortalama	58,23	57,58	53,11	58,17	59,17

4.2.5. Çiçek Boyu

Çiçek boyu değerlerini incelediğimizde minimum değer 28,4 mm ile D3' te görülmüştür. Maksimum değerde ise 56,9 mm ile D0' da görülmüştür. Çiçek çapında olduğu gibi çiçek

boyunda da çok sayıda ölçüme göre dozlara göre anlamlı değişim belirlenmemiştir ($p>0,05$).

Tablo 4.5. Tarlada yetiştirilen bitkilerin çiçek boyu (mm) ölçüm değerleri

Çiçek boyu (mm)	D0	D1	D2	D3	D4
Ölçülen bitki sayısı	9	9	9	9	9
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
Standart Sapma	3,02	1,85	1,45	2,88	1,76
Ortalama	40,92	39,87	38,20	39,21	40,33

4.2.6 Çiçek Ağırlığı

Araştırma kapsamında çiçek kalitesinin diğer bir göstergesi olan çiçek ağırlığı da incelenmiştir. Çiçek ağırlığı çiçeğin dolgunluk derecesini göstermekte olup yüksek olması tercih edilmektedir. Kadife çiçeğinde en yüksek çiçek ağırlığı 9,55 gram ile D1’ de görülmüştür. Onu daha sonra 8,57 gram ile D3’ takip ediyor. En düşük çiçek ağırlığı ise 2,80 gram ile D2’ de görülmüştür. Ortalama çiçek ağırlığı bakımından en yüksek ortalama D3’de en düşük ortalama ise D2’de belirlenmiştir. Yapılan fark testlerinde ise ortalamalar arası fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 4.6. Tarlada yetiştirilen bitkilerin çiçek ağırlığı (gr) ölçüm değerleri

Çiçek ağırlığı (gr)	D0	D1	D2	D3	D4
Ölçülen bitki sayısı	9	9	9	9	9
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
Standart Sapma	1,30	1,66	0,99	1,94	0,84
Ortalama	6,31	6,21	5,03	6,43	6,20

4.2.7. Çiçek Rengi

Araştırmada kullanılan cihaz ile üç farklı renk değeri bulunmaktadır. Bu değerlerden “a değeri” çiçeğin kırmızı veya yeşilliğini, “b değeri” sarı veya maviliğini, “L değeri” ise aydınlık derecesini vermektedir. C* (Chroma, renk yoğunluğu) ve Ho (Hue açısı, renk tonu) değerleri ise L, a, b değerlerinden elde edilmektedir. Hasat edilen çiçeklerin renk değerleri Tablo 4.6’da verilmiştir.

Kadife çiçeğinin arazide yetiştirilen tek çeşidinin (Moonsong/Derin portakal) renk değerlerinde yapılan ölçümlere baktığımızda sadece ‘a’ değerleri arasında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür ($p<0,05$). 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 hiyerarşik bir artışın olmadığı görülmektedir.

Tablo 4.7. Tarlada yetiştirilen çiçeklerin renk ölçümleri

Çiçek renk ölçümleri	D0	D1	D2	D3	D4
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	41,25	35,06	38,47	42,67
C* (Chroma, renk yoğunluğu)	43,09	44,83	37,82	41,21	45,97
Ho (Hue açısı, renk tonu)	68,21	66,58	67,88	68,95	68,24

* $p<0,05$

4.2.8. Tarlada Yetiştirilen Kadife Çiçeği Yapraklarında K Değerleri

Bitkilere bitki besin elementi takviyesinde bitkiye verilen miktar kadar bitkinin ne kadarını bünyesine aldığı da önemlidir. Bu kapsamda araştırmada bitkiye verilen K_2SO_4 dozlarının bitkide karşılık bulma düzeyleri analiz edilmiştir. Hasat sonrası bitki yapraklarından alınan yaprak örneklerinin laboratuvar ortamında yapılan analizinde Şekil 4.2’de ki sonuçlar elde edilmiştir.



Şekil 4.2. Tarlada yetiştirilen bitkilerin K Düzeyi (%)

Şekil 4.2'ye göre denemede verilen dozlarla hasat sonrası bitki yapraklarında belirlenen K düzeylerinin bir birleriyle uyumlu olmadığı görülmüştür. En yüksek K değeri %2,68 ile D1'de, en düşük K düzeyi ise 2,43 ile D0'da belirlenmiştir. Yapraklarda ki K düzeyleri $D0 < D3 < D2 < D4 < D1$ şeklinde sıralanmıştır.

4.2.9. Vazo Ömrü

Hasat edilen çiçeklerden her bir doz için rastgele belirlenen 5 adet çiçek vazo ömrünün izlenmesi için su dolu kaplara konulmuştur. Yapılan gözlemlerde çiçeklerin K_2SO_4 dozundan bağımsız olarak 17-20 gün canlı kaldıkları görülmüştür.

4.3. Saksı Denemesi Sonuçları

Saksı denemesinde Kadife Çiçeğinin (*Tagetes erecta* L.) üç çeşidi (Ç1: Marigold Limon, Ç2: Meksika/Aztek Altın Sarısı, Ç3: Moonson Derin Portakal) kullanılmıştır. Her bir çeşit beş tekerrür olmak üzere beş farklı K_2SO_4 dozu uygulanarak vejetatif ve generatif gelişimleri düzenli olarak izlenmiştir. 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, çiçek rengi ve deneme sonrası bitki yapraklarının K düzeyleri belirlenmiştir. Saksı denemesinden elde edilen veriler JMP

istatistik programından yararlanılarak Tesadüf Parselleri Deneme Deseni'ne göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testine göre belirlenmiştir. Saksı denemesinde bitkilerden beklenen verim elde edilemediği için çiçek sayısı ve vazo ömrü ile ilgili verilere yer verilmemiştir. Buna göre bitki gelişim süresince ve hasatta elde edilen sonuçlar şu şekildedir:

4.3.1. Bitki Boyu Gelişimi

Saksıda yetişen bitkilerde düzenli kültürel işlemler yapılarak belli aralıklarla boy ölçümleri yapılmıştır. Bitkinin gelişim sürecinde dört defa ölçüm yapılmış ve elde edilen ölçüm değerleri Tablo 4.8'de verilmiştir.

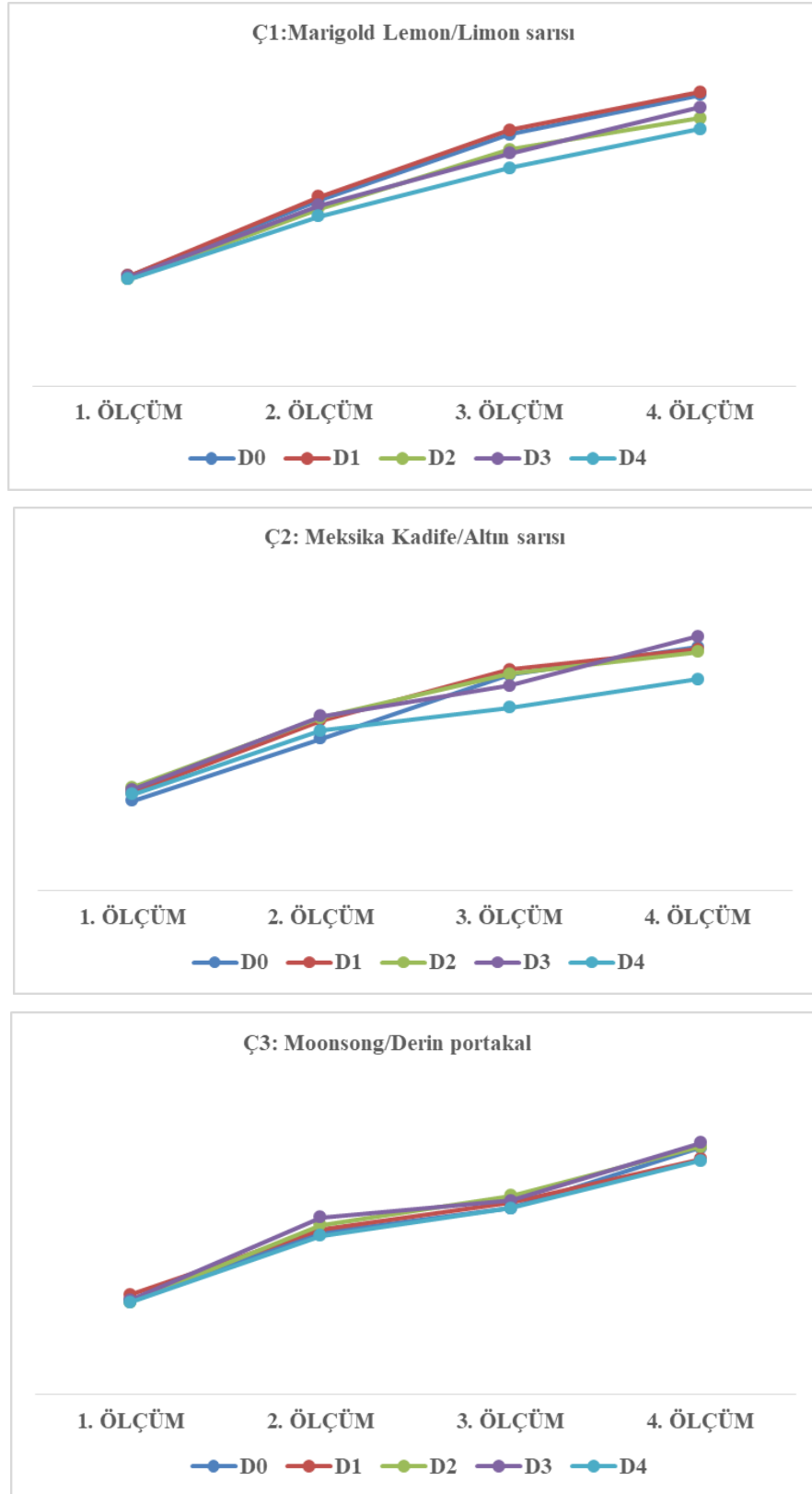
Tablo 4.8. Saksıda yetiştirilen bitkilerin boy gelişim verileri (cm)

ÇEŞİTLER	ÖLÇÜM	D0	D1	D2	D3	D4	
Ç1: Marigold Limon	1. ÖLÇÜM	19,4	19,4	18,8	19,2	18,8	19,12
	2. ÖLÇÜM	32,7	33,4	31,3	31,8	29,9	31,82
	3. ÖLÇÜM	44,4	45,1	41,7	41	38,4	42,12
	HASAT	51,3	51,8	47,2	49,1	45,3	48,94A**
Ç2: Meksika/Aztek Altın Sarısı	1. ÖLÇÜM	15,8	17,2	18,2	17,8	17	17,2
	2. ÖLÇÜM	26,7	29,9	30,4	30,7	28,2	29,18
	3. ÖLÇÜM	37,9	38,9	38,1	36,1	32,2	36,64
	HASAT	42,8	42,5	42	44,7	37,2	41,84B
Ç3: Moonson Derin Portakal	1. ÖLÇÜM	16,6	17,6	16,2	16,6	16,2	16,64
	2. ÖLÇÜM	28,5	29,1	29,9	31,3	28	29,36
	3. ÖLÇÜM	32,9	33,9	35,1	34,2	32,9	33,8
	HASAT	43,6	41,6	43,8	44,5	41,3	42,96B
ORTALAMA (HASAT BOYU)		45,9 A*	45,3 A	44,3 AB	46,1 A	41,3 B	44,6

** $p < 0,01$, * $p < 0,05$ (Aynı harfler aynı grubu ifade etmektedir.)

Tablo 4.8'e göre bitkilerin birinci ölçümüyle hasat ölçümü arasında bitki boy yüzdelik artış oranları dozlara göre sırasıyla Ç1'de 164, 167, 151, 156, 141, Ç2'de 171, 147, 131, 151, 119, Ç3'de 163, 136, 170, 168, 155 şeklinde meydana gelmiştir. Yüzdelik artışlara göre hem çeşitler arasında hem de dozlar arasında istikrarlı bir değişim meydana gelmemiştir. Ancak hasat boyuna göre yapılan analizde çeşitler arasında 0,01 önem

düzeyinde, dozlar arasında ise 0,05 önem düzeyinde fark anlamlı bulunmuştur. Çeşitler arasında Ç1’de, dozlar arasında ise D3’de en yüksek hasat boyu ortalamasına ulaşılmıştır. Ölçümler arasında bitki boy artış oranlarına bakıldığında tüm çeşitlerde 1. Ölçüm ile 2. Ölçüm arasında hızlı bir yükseliş, daha sonra bitki boy artış oranlarında azalma meydana gelmiştir. Bitkilerin boy değişim grafiği Şekil 4.3’de verilmiştir.



Şekil 4.3. Saksı denemesi bitkilerinin boy gelişim grafiği

4.3.2. Gövde Çapı

Gövde çapında dozlar arasında en yüksek ortalama 6,2 ile Ç1’de (Marigold Lemon/Limon sarısı), dozlar arasında ise 6,1 ile D1’de görülmüştür (Tablo 4.9). Gövde çapı ölçümlerinde çeşitler arasında anlamlı farklılıklar bulunmamıştır.

Tablo 4.9. Saksı ortamında yetiştirilen bitkilerin gövde çapı ve bitki boyu ölçüm değerleri

Gövde çapı (mm)	D0 (Kontrol grubu: 0gr/bitki)	D1 (Birinci doz, 0,6 gr/bitki)	D2 (İkinci doz, 1,2 gr/bitki)	D3 (Üçüncü doz, 1,8 gr/bitki)	D4 (Dördüncü doz, 2,4 gr/bitki)	Ortalama
Ç1	6,2	6,5	6,0	5,8	6,2	6,2
Ç2	5,8	5,8	5,8	5,7	6	5,8
Ç3	5,7	5,7	5,8	6,4	5,6	5,9
Ortalama	5,9	6,1	5,9	5,9	5,9	5,9

4.3.3. Çiçek Çapı ve Çiçek Boyu

Kadife çiçeği (*Tegates erecta* L.) taç yaprakları katmerli ve hacimli geniş bir baş yapısına sahiptir. Çeşitler arasında en yüksek taç genişliği (çiçek çapı) 43,9 ortalama ile Ç2 (Meksika Kadife/Altın sarısı) olmuştur. Dozlar arasındaki farklılıklara baktığımızda ise 44,3 ortalama ile D0’ da çeşitler arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Yine çiçek boylarına baktığımızda ise en yüksek ortalama 35,9 ile Ç3 (Moonsong/Derin portakal)’ te olmuştur. Ancak Ç1’ de dozlar arasında anlamlı farklılık görülmüştür. Çeşitler arasında ortalama 36,9 ile en yüksek oran D3’ te görülmüştür. Fakat çeşitler arasında D0’ da ortalama 35,3 ile anlamlı farklılıklar görülmüştür.

Tablo 4.10. Saksı ortamında yetiştirilen bitkilerin çiçek çapı ve çiçek boyu ölçüm değerleri

Çiçek çapı (mm)	D0	D1	D2	D3	D4	Ortalama
Ç1	39,1	38,0	46,1	42,8	45,4	42,3
Ç2	46,2	46,5	39,8	50,9	36,2	43,9
Ç3	47,7	42,3	42,2	42,6	39,3	42,8
Ortalama	44,3 AB**	42,3 BC	42,7 BC	45,4 A	40,3 C	43
Çiçek boyu (mm)						
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

** $p < 0,01$, * $p < 0,05$ (Aynı harfler aynı grubu ifade etmektedir.)

4.3.4. Çiçek Ağırlığı

Kadife çiçeğinde çiçek ağırlık oranlarına baktığımızda en yüksek ağırlık ortalaması 2,9 ile Ç3 (Moonson/Derin portakal)' te görülmüştür. Dozlar arasında ortalama 3,1 oranla en yüksek fark D4' te görülmüştür. Çeşitler ve dozlar arasındaki ortalamalara baktığımızda ise önemli bir farklılık görülmemiştir.

Tablo 4.11. Saksı ortamında yetiştirilen bitkilerin çiçek ağırlığı ölçüm değerleri

Çiçek ağırlığı (gr)	D0	D1	D2	D3	D4	Ortalama
Ç1	2,4	2,0	2,9	2,8	3,1	2,7
Ç2	2,5	2,6	2,6	3,0	3,4	2,8
Ç3	3,0	2,9	2,9	2,8	2,9	2,9
Ortalama	2,6	2,5	2,8	2,9	3,1	2,8

4.3.5. Renk Ölçümü

Yapılan çalışmada kadife çiçeğinde kullanılan üç çeşitte de renkler farklı olduğu için spektrofotometre ile renk ölçümleri yapılmıştır. L değeri rengin açık ya da koyuluğunu, a değeri çiçek renginin kırmızılığa ya da yeşilliğe yakınlığını, b değeri ise çiçek renginin sarılığa veya maviliğe yakınlığını temsil etmektedir. Dolayısıyla bu değerler farklı renkli

çiçekler nedeniyle normal olarak bir birinden ayrışacağını göstermektedir. Burada esas önemli nokta aynı çeşit bitkide dozlar arasında farklılığın oluşup oluşmamasıdır. Bu bakımdan yapılan analizde bütün çeşitlerde dozlar arasında “L” ve “a” değerleri 0,05 önem derecesinde, “b” değeri ise 0,01 önem derecesinde farklı bulunmuştur. Renk yoğunluğu bakımından ise dozlar arasında fark çok önemli bulunmuş, en yüksek renk yoğunluğu D1’de tespit edilmiştir.

Tablo 4.12. Renk değerleri ölçümleri (L*a*b, C*, H°)

Çeşit	D0	D1	D2	D3	D4	Ortalama
Renk (L Değeri)						
Ç1	17,9	27,6	24,5	18,1	30,9	23,8 A**
Ç2	18,8	25,2	14,2	16,2	10,0	16,9 B
Ç3	14,4	21,3	8,4	11,8	9,0	13,0 B
Ortalama	17,0 B*	24,7 A	15,7 B	15,3 B	16,7 B	17,9
Renk (a Değeri)						
Ç1	-4,9	-6,4	-4,6	-3,8	-6,3	-5,2 C **
Ç2	1,3	1,4	2,2	2,0	2,7	1,9 B
Ç3	8,5	14,8	6,9	9,2	7,2	9,4 A
Ortalama	1,6 B*	3,3 A	1,5 B	2,4 AB	1,2 B	2,0
Renk (b Değeri)						
Ç1	24,3	35,0	30,6	29,3	37,6	31,4 A**
Ç2	31,2	40	23,8	27,3	16,6	27,8 AB
Ç3	24,6	37	14,1	20,2	15,3	22,3 B
Ortalama	26,7 B**	37,3 A	22,9 B	25,6 B	23,2 B	27,2
C* (Chrome renk yoğunluğu)						
Ç1	25	35,7	31,1	29,8	38,1	31,9 A*
Ç2	31,3	40	24	27,5	16,9	27,9 AB
Ç3	26,6	39,9	15,9	22,5	17,2	24,4 B
Ortalama	27,6 B**	38,5 A	23,7 B	26,6 B	24,1 B	28,1
H° (Hue Açısı/Renk tonu)						
Ç1	-78,1	-77,4	-81,6	-81	-77,9	-79,2 C**
Ç2	85,6	82,4	76,9	85	72,9	80,6 A
Ç3	63,6	68,1	62,6	59,1	59,3	62,5 B
Ortalama	23,7	24,3	19,3	21	18,1	21,3

4.3.6. Saksıda Yetiştirilen Bitki Yapraklarının Hasat Sonrası K Değerleri

Saksıda yetiştirilen üç çeşit kadife çiçeği yapraklarında hasat sonrası K birikimi laboratuvar ortamında analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda hem çeşitler arasında hem de dozlar arasında K birikimi bakımından fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,01$). Çeşitler içerisinde en yüksek K düzeyi Ç3’de, dozlar içerisinde ise beklendiği gibi D4’de tespit edilmiştir. Bütün çeşitlerde bitki yapraklarında verilen dozla doğru orantılı olarak K miktarında artış tespit edilmiştir.

Tablo 4.13. Saksı ortamında yetiştirilen bitki bünyesinde bulunan K miktarı (%)

Çeşit	D0	D1	D2	D3	D4	Ortalama
Ç1	1,04	1,06	1,87	1,74	1,83	1,51 c**
Ç2	1,15	1,48	1,64	1,72	1,82	1,57 b
Ç3	1,54	1,99	2,03	1,86	2,04	1,89 a
Ortalama	1,24 e**	1,51 d	1,77 c	1,85 b	1,90 a	1,66

4.4. Araştırma Sonuçlarının Diğer Araştırmalarla Karşılaştırılması

Araştırma tarla ve kontrollü koşullarda (saksıda) Kadife Çiçeği (*Tagetes erecta* L.) kullanılarak yapılan denemeden elde edilen sonuçlara dayanmaktadır. Hem tarlada hem de saksıda beş farklı K₂SO₄ dozu uygulanarak vejetatif ve generatif gelişimleri düzenli olarak izlenmiştir. Bu kısımda araştırma verileri özet olarak sunulmuş, benzer araştırmalarla ortak yönler ve farklılıklar açıklanmıştır. Öncelikle tarla denemesinde K₂SO₄ dozlarına göre elde edilen veriler ve sıralamaları (1: en düşük ortalama, 5: en yüksek ortalama değer) Tablo 4.14’te verilmiştir.

Tablo 4.14. Tarla denemesi özet sonuç tablosu

Çiçek renk ölçümleri	D0	D1	D2	D3	D4
K Düzeyi (%)	2,43	2,68	2,62	2,47	2,63
Hasat boyu (cm)	99,7	99,0	95,88	93,8	93,6
Gövde çapı (mm)	16,01	15,23	15,8	14,8	15,6
Çiçek sayısı (adet)	155	164	166	219	131
Çiçek çapı (mm)	58,23	57,58	53,11	58,17	59,17
Çiçek boyu (mm)	40,92	39,87	38,20	39,21	40,33
Çiçek ağırlığı (gr)	6,31	6,21	5,03	6,43	6,20
C* (Chroma, renk yoğunluğu)	43,09	44,83	37,82	41,21	45,97
Ho (Hue açısı, renk tonu)	68,21	66,58	67,88	68,95	68,24
K Düzeyi (%)	1	5	3	2	4
Hasat boyu	5	4	3	2	1
Gövde çapı	5	4	3	1	2
Çiçek sayısı	2	3	4	5	1
Çiçek çapı	4	2	1	3	5
Çiçek boyu	5	3	1	2	4
Çiçek ağırlığı (gr)	4	3	1	5	2
C* (Chroma, renk yoğunluğu)	3	4	1	2	5
Ho (Hue açısı, renk tonu)	3	1	2	5	4

Tablo 4.3’de tarla denemesinde ölçülen dokuz özelliğin dozlara farklı farklı sıralandıkları görülmüştür. Yapılan istatistik analizde ise bu dokuz özellik içerisinde sadece çiçek sayısının K_2SO_4 dozlarına göre değişimi anlamlı bulunmuştur. Her şeyden önce dikim öncesi verilen K_2SO_4 dozları ile hasat sonrası bitki bünyesinde bulunana K birikim değerleri bir biriyle uyum içerisinde değildir. 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 getirmediği söylenebilir.

Deneme bitkisi *Tagetes erecta* L. ile ilgili yapılan araştırmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Örneğın 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 görölmektedir. Bu farklılıklarda ekolojik çevre şartlarının veya tohum/çeşit farklılıklarından kaynaklanabileceği düşünölmektedir.

Potasyum sülfat uygulamasının Kadife çiçeğinin verimi üzerine çalışan Sanghamitra et al. (2015), bitki başına verimin kontrol grubunda 131,70 g iken, 240 kg ha⁻¹ K₂SO₄ doz uygulamasında 239,86 g olarak belirlemiştir (Sanghamitra et al., 2015). Bir başka araştırmada (Pal and 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 çiçeğın çapını, ağırlığını ve parsel başına verimini önemli ölçüde artırdığını belirlemiştir. Kontrol grubuna göre 200 kg/ha 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 kg'dan 24,96 kg'a yükseldiği belirlenmiştir (Pal and Ghosh, 2010). Dali et al. (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 ölçölmüştür (Dali et al., 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 Cangı et al. (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 gr ile 800 g doz uygulamasında belirlemiştir (Cangı et al., 2002). Genç (2007) tarafından iki pamuk çeşidine (*Gossypium hirsutum* L.) 0, 5, 10 ve 20 kg/da dozlarında potasyum sülfat gübresi uygulanmış, uygulama sonunda en yüksek bitki boyu, koza sayısı, koza kütlü pamuk ağırlığı ve koza ağırlığı 20 kg/da dozunda, en yüksek dalı sayısı ve koza kütlü pamuk verimi ise 5 kg/da dozunda tespit etmiştir. Dursun vd. (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 vd., 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. Yukarıda ki veriler birlikte değerlendirildiğinde potasyumlu gübrelerin bitkiden bitkiye değişen miktarda ve farklı özellikler üzerine etkisi olduğu görülmektedir. Ancak bu konuda ki 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.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu araştırmada Kadife çiçeğinin üç çeşidi üzerine farklı miktarlarda potasyum sülfat gübre uygulanarak verim ve kalite üzerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma tarla koşullarında ve saksıda yapılan deneme sonuçlarına dayanmaktadır. Tarla ve saksı denemesinde elde edilen sonuçlar bir birleriyle farklılık göstermektedir. Tarla ve saksı denemesinin kendine özgü üstünlük ve sınırlılıkları bulunmaktadır. Saksı denemesinin üstün yönü çevre şartlarından bağımsız olması ve araştırılmak istenen faktörün tam olarak yansıtılabilmesidir. Tarla denemesinde ise tarlada bulunan toprağın fiziksel ve kimyasal yapısının kontrol edilmesi ve her bitkiye eşit çevre şartlarının sunulamamasıdır. Bu durum araştırmadan elde edilen sonuçlar hakkında kesin hüküm verilmesini zorlaştırmaktadır.

Kadife çiçeğinin verim ve kalite ile ilgili tüm göstergeler tarla denemesinde izlenebilmişken saksı denemesinde beklenen çiçek verimi elde edilemediği için tespit edilememiştir. Tarla denemesinden elde edilen sonuçlardan birisi bitki boyu ve gövde çapı ile ilgilidir. Bitkiye verilen potasyum dozu arttıkça bitki boyu ve gövde çapının daha kısa kalmıştır. Bu sonuç yüksek doz potasyumun bitkiyi vejetatif gelişmeden generatif gelişmeye yönlendirdiğini açıklamaktadır. Çiçek sayısı ile ilgili verilerde bunu destekler niteliktedir. Çiçek verimi üçüncü doza kadar kademeli artış göstermiş, dördüncü dozda ise düşmüştür.

Saksı denemesinde hem kullanılan çeşitler arasında fark hem de potasyum dozlarında ki fark incelenmiştir. Buna göre çeşitler arasında çiçek çapı, çiçek boyu, bitki boyu ve renk değerleri istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Dozlar arasında ise çiçek boyu, bitki boyu ve renk değerlerinde anlamlı değişim söz konusudur. Saksıda elde edilen diğer bir sonuç ise verilen potasyum dozu ile hasat sonrası bütün çeşitlerde bitki bünyesinde bulunan K birikim değerlerinin orantılı olmasıdır.

Araştırmada potasyum gübresinin kadife çiçeğinin verim ve kalitesine etkisi kadar hangi dozun daha yararlı olduğu belirlenmesi hedeflenmiştir. Tarla ve saksı toprağının başlangıç değerlerinin farklı olduğu da göz önünde bulundurulduğunda tarla denemesinde bitkinin vejetatif gelişimi için K_2SO_4 uygulanmayan doz, çiçek verimi ve kalitesi için bitki başına 1,8 g K_2SO_4 uygulanan doz diğer dozlara göre kısmen daha iyi sonuç vermiştir. Saksı denemesinde ise yüksek doz potasyumlarda diğer dozlara nazaran göstergelerde daha yüksek değerlere ulaşılmıştır.

Araştırma sonuçları deneme bitkisinde potasyum gübresinin bazı göstergelerde olumlu sonuçlara yol açtığını göstermesine rağmen kesin bir sonuç için daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğunu göstermektedir. 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 veya sera 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.

Bingöl ilinde süs bitkileri yetiştiriciliğinin yapılmıyor olması ve konu ile ilgili yeterli araştırmanın olmaması bu çalışmayı önemli kılmaktadır. Araştırmadan elde edilen bazı sonuçlar gelecekte benzer araştırmalara yardımcı olacağı düşünülmektedir. Bunun yanında konu hakkında farklı çeşit ve türlerde daha fazla araştırmanın yapılması sağlanmalı ve ticari süs bitkisi yetiştiriciliği geliştirilmelidir. Bu amaçla tarımsal desteklemelerde ve proje hibe desteklerinde süs bitkisi yetiştiriciliği de destek kapsamına alınması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

AIPH, (2005). AIPH/Union Fleurs: International Statistics Flowers and Plants. Statistical year book, 2005.

Alam, S.M. ve Naqvi, M.H. (2003). Potassium and its role in crop growth. Pakistan J. Sci. Ind. Res., 45, 117-119.

Alı, M.A., Tatla, Y.H., Aslam, M. (2007). Response of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) to potassium fertilization in arid environment. J. Agric. Res., 45 (3), 191-198.

Anonim, (2005). Gübreleme. [Http://www.bahce.biz](http://www.bahce.biz) Erişim Tarihi: 09.12.2021.

Anonim, (2017). Süs Bitkileri Üreticileri ve İhracatçıları Birliği. <http://susbir.org.tr/belgeler/raporlar/susbir-rapor-haziran-2017.docx>. Erişim Tarihi:12.12.2021.

Anonim, (2020). Süs bitkileri sektör raporu süs bitkileri sektör raporu süsbir 2020, <https://www.susbir.org.tr/belgeler/raporlar/sus-bitkileri-sektor-raporu.pdf> (Erişim tarihi: 11.03.2021).

Anonim, (2021). 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).

Anonim, (2021a). Atomik Absorpsiyon Spektroskopisi (AAS) Raporu. Bingöl Üniversitesi Merkezi Laboratuvarı Uygulama ve Araştırma Merkezi, Türkiye, Bingöl.

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).

Anonim, (2022a). Gıdalarda Renk Ölçüm Sistemleri. https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/7901/mod_resource/content/0/2.%20hafta.pdf (Erişim Tarihi: 05.01.2022).

Anonim, (2022b). Renk (Hunter-Lab) Tayini. <https://www.laboratuvar.com/gida-analizleri/fiziksel-analizler/renk-hunter-lab-tayini> (Erişim Tarihi: 01.03.2022).

Anonim, (2022c). Hue Açısı Nedir. Excel’de Hue Açısı Nasıl Hesaplanır. <https://levantkirca.com.tr/hue-acisi-nedir-excelde-hue-acisi-nasil-hesaplanır> (Erişim Tarihi: 01.03.2022).

- Ashraf, M.A., Ahmad, M.S.A., Ashraf, M., Al-Qurainy, F., Ashraf, M.Y. (2011). Alleviation Of Water Logging Stress İn Upland Cotton (*Gossypiumhirsutum* L.) By Exogenous Application Of Potassium İn Soil And As A Foliar Spray. CropPast. Sci. 6, 25–38.
- Badge, S., Panchbhai, D.M., Gajbhiye, R.P. (2015). Nutrient content, uptake and yield in African marigold (*Tagetes erecta* Linn) as influenced by pinching and foliar application of gibberellic acid. Indian J. Agric. Res., 49 (6), 534-538.
- Bashir, S. and Gilani, A.H. (2008). Studies on the antioxidant and analgesic activities of Aztec marigold (*Tagetes erecta*) flowers. Phytotherapy Ressearch, 22, 1692-1694.
- Camberato, J.J. and Jones, M.A. (2005). Differences in potassium requirement and response by older and modern cotton varieties. Better Crops/Vol. 89(1), 18-20.
- 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.
- Cassman, K.G., Kerby, T.A., Roberts, B.A., Bryant, D.C. and Hıgashı, S.L. (1990). Potassium nutrition effects on lint yield and fiber quality of Acala cotton. Crop Sci, 30(3), 672-677.
- Cecilio Filho, L.A.B., Feltrim, A.L., Mendoza Cortez, J.W., Gonsalves, M.V., Pavani, L.C., Barbosa, J.C. (2015). Nitrogen and Potassium Application by Fertigation at Different Watermelon Planting Densities. Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 2015, 15(4), 928-937.
- 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. (2019a). 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., Ekinçi, 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), 211-218.
- Erdoğan, P. (2017). Kadife çiçeği (*Tagetes erecta* L.)' nin Tetranychus urticae Koch. (Acari: Tetranychidae)'ye karşı tuzak bitki olarak kullanımı. Akademik Ziraat Dergisi Cilt:6 Özel Sayı: 109-114.

Flores, H.E., Young, N.D., Galston, A.W. (1995). Polyamine Metabolism and Plants Stress. In 'Celluar and Molecular Biology of Plant Stress' (Eds: L., Key, T. Kosuge), alan, R., Liss., Inc., New York pp. 93-114.

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.

Gençer, B. (2014). Dünya'da ve Türkiye'de kesme çiçek sektörü pazarlama organizasyonları ve tüketici eğilimleri. Doktora Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Tekirdağ, Türkiye.

Gupta, P. and Vasudeva, N. (2010). In vitro antiplasmodial and antimicrobial potential of *Tagetes erecta* roots. Pharmaceutical Biology, 48(11), 1218-1223.

Gülser, F., Çığ, A., Sönmez, F. (2010). Bazı organik materyallerin kadife çiçeğinde (*Tagetes erecta* F1Antigua Orange) bitki gelişimine, çiçeklenme kalitesine ve besin elementi içeriğine etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Özel Sayı, s. 671-675.

Gülser, F., Çığ, A., Gökaya, T.H., Atmaca, H. (2019). Effects of Different Growing Media on Plant Growth and Nutrient Contents of Petunia (*Petunia hybrida*). International Journal of Secondary Metabolite 6(4), 302-309.

Güzel, N. (1982). Toprak Verimliliği ve Gübreler. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Adana, No: 168, Ders Kitabı: 12, s. 900.

Hadden, W.L., Watkins, R.H., Levy, L.W., Regalado, E., Rivadeneira, D.M., Van Breemen, R.B., Schwartz, S.J. (1999). Carotenoid composition of marigold (*Tagetes erecta*) flower extract used as nutritional supplement. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 47(10), 4189-4194.

Hardter, R. (1997). Crop nutrition and plant health of rice based cropping systems in Asia. Agro- Chemicals News in Brief, 20(4), 29-39.

Hojnik, M., Skerget, M., Knez, Z. (2008). Extraction of lutein from Marigold flower petals-Experimental kinetics and modelling. LWT - Food Science and Technology, 41, 2008-2016.

Hussain, F., Malik, A.U., Haji, M.A., Malghani, A.L. (2011). Growth And Yield Response Of Two Cultivars Of Mungbean (*Vignaradiata* L.) To Different Potassium Levels. J. Anim. PlantSci. 21, 622-625.

Inan, Ö. (1994). Potasyumun pamuk verimine ve kalitesine etkisi. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 1994 Yılı Araştırma Raporları, s. 151- 153.

Ingkasupart, P., Manochai, B., Song, W.T., Hong, J.H. (2015). Antioxidant activities and lutein content of 11 marigold cultivars (*Tagetes erecta*) grown in Thailand. Food Science Technology, 35(2), 380-385.

Kaçar, B. ve Katkat, A.V. (2009). Bitki Besleme. Nobel Bilim ve Araştırma Merkezi, Ankara, Nobel Yayınları, Yayın No: 849, s. 340, s. 200-209, s. 266-290, s. 328- 343.

Kant, S. and Kafkafi, U. (2002). Potassium and Abiotic Stresses in Plants. The Hebrew University of Jerusalem, Faculty of Agricultural, Food and Environmental Quality Sciences, Rehovot, Israel.

Kaplan, M., Aktaş, M., Güneş, A., Alparslan, M., Sönmez, S. (2000). Türkiye Gübre Üretim ve Tüketiminin Değerlendirilmesi. V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 17-21 Ocak 2000, Ankara, 881-900.

Karagüzel, O., Akkaya, F., Turgay, C., Gürsan, K., Özçelik, A., Erken, K., Çelikel, F.G., (2000). Kesme Çiçekler Raporu [Bitkisel Üretim (Süs Bitkileri)]. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara, s: 4.

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.

Karaman, M.R. (2012). Bitki Beslenme ‘Sağlıklı Bitki, Sağlıklı Üretim’ (s. 208-216). Türkiye, Ankara, Duman Ofset, Matbaacılık San. Tic. Ltd. Şti.

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, s. 44.

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.

Kırkpınar, F., Çalışkan, C.F. (1997). Kadife Çiçeği Ekstraktı ve Kırmızı Biber Ekstraktının Yumurta Sarısının Rengi ve Yumurta Verimi Üzerine Etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 34(1-2), 49–56.

Köksal, N., Yasemin, S., Özkaya, A. (2017). Kadife (*Tagetes erecta*) Bitkisinde Gün Uzunluğunun Büyüme ve Çiçeklenme Üzerine Etkisi. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, Balcalı/Adana, Türkiye. 5(10), 1189-11.

Krishnan, P.K., Lourdura, A.C., Elangovan, C. (1994). Studies on the effect of different levels, time and methods of application of nitrogen and potash on cotton. *Farming Systems*. 10 (3-4), 56-58.

Kruger, C.L., Murphy, M., DeFreitas, Z., Pfannkuch, F., Heimbach, J. (2002). An innovative approach to the determination of safety for a dietary ingredient derived from a new source: case study using a crystalline lutein product. *Food and Chemical Toxicology*, 40, 1535-1549.

Kuşvuran, Ş., Yaşar, F., Ellialtıoğlu, Ş., Abak, K. (2008). Tuz stresi altında yetiştirilen tuza tolerant ve duyarlı *cucumis sp.*'nin bazı genotiplerinde lipid peroksidasyonu, klorofil ve iyon miktarlarında meydana gelen değişimler. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.)*, 2008, 18(1), 13-20.

L Bosmaa, T., M Dole, J., O Manessa, N. (2003). Optimizing Marigold (*Tagetes erecta* L.) Petal and Pigment Yield. *Crop Science Society of America. Dep. of Horticulture and Landscape Architecture, Oklahoma State University, Stillwater, OK 74078-6027. Dep. of Horticultural Science, North Carolina State University, Box 7609, Raleigh, NC 27695-7609. Vol. 43 No. 6, p. 2118-2124.*

Martins, A.N., Teixeira, L.A.J., Suguino Hashimoto, E., JM Narita. N. (2011). Irrigation and potassium fertilization by fertigation in banana 'Williams' – production and fruit quality. *Revista Brasileira de Fruticultura Especial*, 33, 743-751.

Matzner, F. and Maurer, E. (1982). Effect of Increasing nitrogen rates on shoot growth of Schattenmorelle Hort. *Abst. 52(9)*, 5951.

Miaja, M.L., Botta, R., Luzzati, G.M. (1995). Quality evaluation of actinidia delicios fruits under different cultural conditions. *Acta Horticulturae*, 379, 253-260.

Navarrete-Bolanos, J.L., Jimeä Nez-Islas, H., Botello-Alvarez, E., Rico-Martiänez, R., Paredes-Loä Pez, O. (2004). Improving xanthophyll extraction from marigold flower using cellulolytic enzymes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52, 3394-3398.

Navarro-González, I., González-Barrio, R., García-Valverde, V., Bautista-Ortín, A.B., Periago, M.J. (2015). Nutritional composition and antioxidant capacity in edible flowers: characterisation of phenolic compounds by HPLC-DAD-ESI/MS. *International Journal of Molecular Science*, 16, 805-822.

Özkan, Y. (2018). *Tagetes erecta* L. (Kadife çiçeği)'nin kimyasal yapısı ve antioksidan kapasitesi. Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye, s. 4-5.

Pal, P. and Gosh, 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.

Pellet, M.M. and Carter, J.V. (1981). Effect of Nutritional Factors on Cold Hardiness of Plants. Horticultural Reviews, (3), 144-171.

Pervez, H., Ashraf, M., Makhdom, M.I. (2005). Response of cotton to potassium fertilizer on effectiveness of fruiting sites in aridisols. Journal of Plant Nutrition, 28(6), 1023-1039.

Pettigrew, W.T., Meredith, Jr, W.R. (1997). Dry matter production, nutrient uptake, and growth of cotton as affected by potassium fertilization. J. Plant Nutr. 20, 531-548.

Prevel, P.M., Gagnard, J., Gautier, P. (1984). Analyse Vegetable Dans le Controle de Alimentation Des Plantes Temperees Tropicales. Lavoisier Technique et Documentation, 11, 721.

Read, J.J., Reddy, K.R., Jenkins, J.N. (2006). Yield and fiber quality of Upland cotton as influenced by nitrogen and potassium nutrition. European J. of Agron. 24(3), 282-290.

Quintero, J.M., Fournier, J.M., Benlloch, M. (2007). Na⁺ Accumulation in Shoot is Related to Water Transport in K⁺-Starved Sunflower Plants but not in Plants with a Normal K⁺ Status. Journal of Plant Physiology 164, 60-67.

Sangakkara, U.R., Frehner, M., Nosberger, J. (2000). Effect Of Soil Moisture And Potassium Fertilizer On Shoot Water Potential, Photosynthesis And Partitioning Of Carbon In Mungbean And Cowpea. J. Agron. CropSci. 185, 201–207.

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.

Singh, G., Singh, O.P., Lampasona, M.P., Catal, C.A.N. (2003). Studies on essential oils. Part 35: chemical and biocidal investigations on *Tagetes erecta* leaf volatile oil. Flavour and Fragrance Journal, 18, 62-65.

Solovieva, M.A. (1978). Winter Hardiness and Regeneration of Frost Injured Fruit Trees. Acta Hort. 81, 37-49.

Sowbhagya, H.B., Sushma, S.B., Rastogi, N.K., Naidu, M.M. (2013). Effect of pretreatments on extraction of pigment from marigold flower. Journal of Food Science and Technology, 50(1), 122-128.

Tehranifar, A., Tabar, S.M. (2009). Foliar Application Of Potassium And Boron During Pomegranate (*Punicagranatum* L.) Fruit Development Can Improve Fruit Quality. Hort. Environ. Biotechnol. 50, 191-196.

Teksan, B.Ö., Kavak, S. (2016). Kadife Çiçeği ve Gül Taç Yaprakları Demleme Çaylarında Ön Çimlendirme Uygulamalarının Biberde Çimlenme ve Çıkış Üzerine Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 11 (1), 34-42.

Tian, Z., Yang, Y., Wang, F. (2016). A comprehensive evaluation of heat tolerance in nine cultivars of marigold. College of Art Chang Zhou University Changzhou, Jiangsu P. R. China. College of Horticulture Northwest A&F University Yangling, Shaanxi P. R. China. Volume 56, Issue 6, pp 749–755.

Türkoğlu, N., Ayyıldız, L., Gülser, F. (2013). Mevsimlik çiçeklerde tuzun bitki gelişimine etkisi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, (3)4, 15-19.

Vargas, F.D., Lopez, O.P. (1996). Effects of enzymatic treatments on carotenoid extraction from marigold flowers (*Tagetes erecta*). Food Chemistry, 58(3), 255-258.

Vatanparast, G., Mirdeghan, S.H., Karimi, H.R., Vazifeshenas, M.H. (2013). Foliar Application of Salicylic Acid, Methyl Jasmonate and Potassium Sulfate on Photosynthetic Characteristics and Fruit Quality of Pomegranate. Iran Agricultural Research, Vol. 31, No. 2.

Villar-Martinez, A.D., Garcia-Saucedo, P.A., Carabez-Trejoc, 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.

Vural, H., Er, H. (2021). Farklı tuz konsantrasyonlarının ve su seviyelerinin kadife çiçeğinin (*Tagetes erecta* "titania") gelişimi üzerine etkisi. ISPEC 8. Uluslararası Konferansı, Tarım, Hayvan Bilimleri ve Kırsal Kalkınma. Bingöl.

Yang, X., Geng, J., Li, C., Zhang, M., Chen, B., Tian, X., Zheng, W., Liu, Z., Wang, C. (2016). Combined application of polymer coated potassium chloride and urea improved fertilizer use efficiencies, yield and leaf photosynthesis of cotton on saline soil. Field Crops Research, 197, 63-73.

Yurtseven, E. ve Baran, H.Y. (2000). Sulama suyu tuzluluğu ve su miktarlarının brokkolide (*Brassica oleracea botrytis*) verim ve mineral madde içeriğine etkisi. Turk J Agric For, 24, 185-190.

Zahirul, İ.M., Tack, L.Y., Akter, M.M., Min, K.H. (2018). Effect Of Pre-Harvest Potassium Foliar Spray And Postharvest Storage Methods On Quality And Shelf Life Of Cherry Tomatoes, Vol.13 (7).

Zörb, C., Senbayram, M., Peite, E. (2014). Potassium In Agriculture– Status And Perspectives. J. Plant Physiol. 171, 656–669.

Wang, M., Zheng, S., Shen, Q., Guo, S. (2013). The Critical Role Of Potassium In Plant Stress Response. Int. J. Mol. Sci., Google Akademik, CrossRef, PubMed. 14, 7370-7390.

Waraich, E.A., Ahmad, R., Halim, A., Aziz, T. (2012). Ekin Bitkilerinde Besin Stres Yönetimi İle Sıcaklık Stresinin Hafifletilmesi. Bir derleme, J. SoilSc, Plant Nutr, Google Akademik, CrossRef, 12, 221-224.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı:	Ayşe Görgülü
Doğum tarihi:	01.01.1995
Doğum Yeri:	Bingöl
Uyruğu:	T.C.
Adres:	Kale önü Mah. Mesnevi Cad. Eliton2 Sitesi Daire:8
Tel:	05432532403
E-mail:	ayseesanli12@gmail.com
Eğitim	
Lise:	Bingöl Anadolu İmam Hatip Lisesi
Lisans:	İnönü Üniversitesi/Ziraat Fakültesi/Bahçe Bitkileri
Yüksek lisans:	Bingöl Üniversitesi/Ziraat Fakültesi/Bahçe Bitkileri