T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KONYA YÖRESİ YILDIZ ÇİÇEĞİ (*Dahlia spp.*) GENOTİPLERİNİN KARAKTERİZASYONU VE BAZI BİTKİ BÜYÜME DÜZENLEYİCİLERİN BİTKİ GELİŞİMİNE ETKİLERİ

Bahar Banu BATI

DOKTORA TEZİ

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Ocak-2018
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

DOKTORA TEZİ

KONYA YÖRESİ YILDIZ ÇİÇEĞİ (*Dahlia spp.*) GENOTİPLERİNİN KARAKTERİZASYONU VE BAZI BİTKİ BÜYÜME DÜZENLEYİCİLERİN BİTKİ GELİŞİMİNE ETKİLERİ

Bahar Banu BATI

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Önder TÜRKMEN
İkinci Danışman: Prof. Dr. Soner KAZAZ
2018, 127 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Önder TÜRKMEN
Prof. Dr. M. Ercan ÖZZAMBAK
Prof. Dr. Yeşim Yalçın MENDİ
Prof. Dr. Zeki KARA
Doç. Dr. Ertan Sait KURTAR

Bu çalışma, Konya yöresinden derlenen 35 adet yıldız çiçeği genotipinin morfolojik ve moleküler belirteçler yardımıyla tanımlanması amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada ayrıca, yıldız çiçeğine ait 'Avignon' ve 'Jocondo' çeşitlerinde iki farklı bitki büyüme düzenleyici maddenin etkileri de araştırılmıştır.

Morfolojik tanımlama kapsamında yapılan ölçüm ve gözlemler sonucunda, genotipler arasında geniş bir varyasyon görülmüş ve Konya yöresinde yetiştirilen yıldız çiçeği genetik çeşitliliğinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Moleküler tanımlama çalışmalarında, ISSR markörlerinden faydalanılmıştır. Uygunluğu saptanan13 ISSR primeri kullanılarak 96 adet polimorfik DNA fragmenti elde edilmiştir. Verilerin analizinde, hem Kümeleme (UPGMA) hem de Temel Koordinat Analizi kullanılmıştır. Temel benzerlik katsayısı kullanılarak oluşturulan dendogramda genetik ayrışma 0.64 ile 0.93 arasında bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar, yıldız çiçeği genotiplerinin genetik farklılığının ISSR markörleri yardımıyla ayrışabileceğini göstermiştir.

Bitki büyüme düzenleyici maddelerin etkilerinin araştırıldığı çalışmada, farklı etken maddelere sahip paclobutrazol (Bonzi) ve daminozide (Alar 64)'in farklı uygulama şekli (yumru kökleri daldırma, toprak ıslatma ve yaprağa püskürtme) ve dozları kullanılmıştır. Araştırma sonunda, yaprağa püskürtme şeklinde yapılan uygulamaların diğer uygulamalara göre daha etkili olduğu ve artan doz ile etkinin de arttığı görülmüştür. 'Avignon' çeşidinde bitki boyunu kısaltan en etkili uygulamalar ikinci dönem 4500 ppm ve 6000 ppm'lik daminozide'in yaprağa püskürtme uygulamaları olup, bu uygulamalar bitki boyunu kontrole göre %23 oranında azaltmıştır. 'Jocondo' çeşidinde ise daminozide'in birinci dönem 6000 ppm'lik yaprağa püskürtme uygulaması bitki boyunda en fazla azalmaya neden olmuş ve kontrole göre %21.26 oranında düşüş gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Dahlia spp*., Daminozide, Moleküler karakterizasyon, Morfolojik karakterizasyon, Paclobutrazol, Yıldız çiçeği

ABSTRACT

Ph.D THESIS

THE CHARACTERIZATION OF DAHLIA (*Dahlia spp.*) GENOTYPES IN KONYA REGION AND THE EFFECTS OF SOME PLANT GROWTH REGULATORS ON PLANT DEVELOPMENT

Bahar Banu BATI

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF DOCTOR OF PHILOSOPHY
IN AGRICULTURAL ENGINEERING

Advisor: Prof. Dr. Önder TÜRKMEN
Second Advisor: Prof. Dr. Soner KAZAZ
2018, 127 Pages

Jury
Prof. Dr. Önder TÜRKMEN
Prof. Dr. M. Ercan ÖZZAMBAK
Prof. Dr. Yeşim Yalçın MENDİ
Prof. Dr. Zeki KARA
Assoc. Prof. Dr. Ertan Sait KURTAR

This study was carried out in order to identify 35 genotypes of Dahlia collected from Konya region with the help of morphological and molecular markers. In addition, the effects of two plant growth retardants on the 'Avignon' and 'Jocondo' varieties of Dahlia were investigated.

As a result of the measurements and observations made within the morphological description, a wide variation was observed among the genotypes and it was determined that the genetic diversity of the Dahlia cultivated in the Konya region is high. In molecular identification studies, ISSR markers were used. 96 polymorphic DNA fragments were obtained using 13 ISSR primers which were found to be suitable. In the analysis of the data, both Clustering (UPGMA) and Basic Coordinate Analysis were used. The genetic discrimination in the dendogram constructed using the coefficient of similarity was found between 0.64 and 0.93. The results have shown that the genetic diversity of Dahlia genotypes can be differentiated by the help of ISSR markers.

In the study investigating the effects of plant growth retardants, different application forms (tuber root dipping, soil drenching and spraying) and doses of paclobutrazol (Bonzi) and daminozide (Alar 64) with different active ingredients were used. At the end of the study, it was observed that the applications of spraying on the leaf were more effective than the other applications and the effect was increased with increasing dose. The most effective treatments to shorten the plant height in the 'Avignon' variety were spraying applications of 4500 ppm and 6000 ppm daminozide in the second period, which reduced the plant height by 23% compared to control. In the 'Jocondo' variety, the spraying application of daminozide in the first term of 6000 ppm resulted in the greatest reduction in the plant height and a decrease of 21.26% compared to the control was observed.

Key words: *Dahlia spp.*, Dahlia, Daminozide, Molecular characterization, Morphological characterization, Paclobutrazol

ÖNSÖZ

Lisans eğitimimden bu yana bana her zaman destek olan, her türlü bilgi ve tecrübesinden faydalandığım, tez çalışmamın planlanmasında ve yürütülmesinde yardımlarını esirgemeyen, saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. Önder TÜRKMEN'e sonsuz teşekkür ederim.

Bana süs bitkileri konusunda çalışmam için fırsat tanıyan, yardım ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, yüksek lisans ve doktora eğitimimde yurtdışı görevine gidinceye kadar danışmanlığımı üstlenen Sayın Prof. Dr. Mustafa PAKSOY'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamın oluşturulmasında ve gerçekleştirilmesinde, konu, kaynak ve yöntem açısından kıymetli bilgilerini benimle paylaşan, ikinci danışman hocam Sayın Prof. Dr. Soner KAZAZ'a teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma konusunun belirlenmesinde ve çalışmanın her aşamasında bilgilerini ve tecrübelerini esirgemeyerek bana her fırsatta yardımcı olan değerli hocalarım Prof. Dr. Şevket ALP, Prof. Dr. M. Ercan ÖZZAMBAK, Prof. Dr. E. Eşref HAKKI ve Yrd. Doç. Dr. Mithat DİREK'e teşekkürü borç bilirim.

Tezime katkı sağlayan Prof. Dr. Zeki KARA'ya, bana her konuda yardımcı olan Uzman Musa SEYMEN, Arş. Gör. Dr. Muzaffer İPEK, Dr. Ayşe TORUN'a, lisans eğitimimden bu yana üzerimde emeği olan tüm hocalarıma, Fatma AKIN başta olmak üzere arazi ve laboratuar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen tüm arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma konumun belirlenmesinde fikir sunan, çalışmamı yürütebilmem için bana arazilerini açan ve her türlü imkânı sağlayan Asya Lale Firmasının sahipleri Ali YETGİN ve Korkut YETGİN'e, arazi çalışmalarında benden yardımlarını esirgemeyen, her türlü bilgi ve tecrübesinden yararlandığım Ziraat Mühendisi Volkan TUTAK'a ve tüm Asya Lale çalışanlarına sonsuz teşekkür ederim.

Çalışmamızı destekleyen Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne teşekkür ederim.

Hayatım boyunca maddi ve manevi olarak bana destek olan, büyük sevgi ve özveriyle bu günlere ulaşmamı sağlayan anne ve babama, her zaman yanımda olan kardeşlerime, desteğini benden esirgemeyen ve çalışmalarımın her aşamasında bana yardımcı olan eşime ve üzerimde emeği olan herkese en içten teşekkürlerimi sunarım.

Bahar Banu BATI
KONYA-2018

İÇİNDEKİLER

ABSTRACT v

ÖNSÖZ vi

İÇİNDEKİLER vii

SİMGELER VE KISALTMALAR ix

1. GİRİŞ 1

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI 5

2.1. Morfolojik Ve Moleküler Karakterizasyon İle İlgili Kaynak Araştırması 5
2.2. Bitki Büyüme Düzenleyici Maddeler ile İlgili Kaynak Araştırması 10

3. MATERYAL VE YÖNTEM 20

3.1. Morfolojik ve Moleküler Karakterizasyon Çalışmaları 20
3.1.1. Konya iline ait iklim özellikleri 20
3.1.2. Materyal 21
3.1.3. Yöntem 29
3.2. Bitki Büyüme Düzenleyici Maddeler ile İlgili Çalışmalar 41
3.2.1. Materyal 41
3.2.2. Yöntem 43

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA 54

4.1. Fenolojik Bulgular 54
4.2. Morfolojik ve Moleküler Karakterizasyon Çalışmaları 55
4.2.1. Morfolojik karakterizasyon bulguları ve sonuçların değerlendirilmesi 55
4.2.1.1. Konya yöresinden derlenen yıldız çiçeği genotiplerinin morfolojik özelliklerine göre kümeleme analizi 66
4.2.2. Moleküler karakterizasyon bulguları ve sonuçların değerlendirilmesi 68
4.3. Yıldız Çiçeği Çeşitlerinde Bitki Büyüme Düzenleyici Maddeler ile İlgili Bulgular ve Sonuçların Değerlendirilmesi 73
4.3.1. Paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının yıldız çiçeği çeşitlerinde sürgün çıkış süresi üzerine etkileri 73
4.3.2. Paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının yıldız çiçeği çeşitlerinde dikimden ilk çiçeklenmeye kadar geçen süre üzerine etkileri 75
4.3.3. Paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının yıldız çiçeği çeşitlerinde çiçekli vejetasyon süresi üzerine etkileri 77
4.3.4. Paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının yıldız çiçeği çeşitlerinde bitki başına çiçek sayısı üzerine etkileri 79
4.3.5. Paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının yıldız çiçeği çeşitlerinde çiçek çapı üzerine etkileri 79
4.3.6. Paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının yıldız çiçeği çeşitlerinde bitki boyu üzerine etkileri 83

4.3.7. Paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının yıldız çiçeği çeşitlerinde yaprak alanı üzerine etkileri 83
4.3.8. Paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının yıldız çiçeği çeşitlerinde yaprak rengi üzerine etkileri 87
4.3.9. Paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının yıldız çiçeği çeşitlerinde boğum sayısı üzerine etkileri 88
4.3.10. Paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının yıldız çiçeği çeşitlerinde boğum arası uzunluk üzerine etkileri 93
4.3.11. Paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının yıldız çiçeği çeşitlerinde gövde çapı üzerine etkileri 93
4.3.12. Paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının yıldız çiçeği çeşitlerinde bitki başına yaprak sayısı üzerine etkileri 97

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 99

5.1. Sonuçlar 99
5.1.1. Konya yöresine ait yıldız çiçeği genotiplerinde yapılan morfolojik ve moleküler çalışmalar ile ilgili sonuçlar 99
5.1.2. Yıldız çiçeği çeşitlerinde bazı bitki büyüme düzenleyicilerin bitki gelişimine etkileri ile ilgili sonuçlar 102
5.2. Öneriler 106
5.2.1. Konya yöresine ait yıldız çiçeği genotiplerinde yapılan morfolojik ve moleküler çalışmalar ile ilgili öneriler 106
5.2.2. Yıldız çiçeği çeşitlerinde bazı bitki büyüme düzenleyicilerin bitki gelişimine etkileri ile ilgili öneriler 106

KAYNAKLAR 108

ÖZGEÇMİŞ 117

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

µl	: Mikrolitre
%	: Yüzde
A	: Adenin
Bp	: Base pair-Baz çifti
C	: Sitozin
°C	: Santigrat derece
cm	: Santimetre
ddH_2O	: Distile-Deiyonize Su
dk	: Dakika
g	: Gram
G	: Guanin
M	: Molar
$MgCl_2$	: Magnezyum klorür
Mm	: Milimetre
mM	: Milimolar
ng	: Nanogram
U	: unit-ünite
T	: Timin
Ppm	: Milyonda bir kısım

Kısaltmalar

AFLP	: Amplified Fragment Length Polymorphism-Çoğaltılmış Parça Uzunluğu Farklılığı
CTAB	: Cetil Three Metil Amonyum Bromid
ISSR	: Inter Simple Sequence Repeat-İç Basit Dizi Tekrarları
DNA	: Deoksiribonükleikasit
dNTP	: Deoksiribonükleotidtrifosfat
EDTA	: Etilen Diamin Tetra Asetik Asit
PCR	: Polymerase Chain Reaction-Polimeraz Zincir Reaksiyonu
SSR	: Simple Sequence Repeat-Basit Dizi Tekrarları
rpm	: Rotation Per Minute-Dakikadaki Devir Sayısı
NTSYS	: Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System-Sayısal Taksonomi ve Çok Değişkenli Analiz Sistemi
UPGMA	: Unweighted Pair-Goups Method Using Arithmetic Averages
RAPD	: Randomly Amplified Polymorphic DNA-Rasgele Çoğaltılmış DNA Farklılığı
RFLP	: Restriction Fragment Length Polymorphism-Kısıtlanmış Parça Uzunluğu Farklılığı
Taq	: Thermus aquaticus
TBE	: Tris-Borik asit-EDTA
TKoA	: Temel Koordinatlar Analizi
Tm	: Melting Temperature-Erime Sıcaklığı

1. GİRİŞ

Dünya üzerinde süs bitkileri üretimi 20. yüzyılın başlarında önem kazanmaya başlamış ve hızlı değişim gösteren bir sektör halini almıştır. Geleneksel olarak üretim yapan ABD, Japonya, İtalya, Hollanda gibi ülkelerde üretim alanları aynı kalırken veya azalırken, daha çok verim artışına gitmenin yolları aranmaktadır. Latin Amerika ve Afrika'da ise süs bitkileri üretimi açısından hızlı bir artış görülmektedir. İklim koşulları ve ucuz iş gücü gibi avantajlara sahip olan bazı ülkeler (Kolombiya, Ekvador, Etiyopya, Kenya vb.) dünyada önemli kesme çiçek üreticisi ve ihracatçısı konumundadırlar. Türkiye ise birçok süs bitkisinin gen kaynağı olup; bitkisel üretim için ucuz işgücüne sahip olması, yetiştiriciliğe uygun iklim ve coğrafyayı barındırması ve pazar bulma potansiyelinin yüksek olması gibi önemli avantajlara sahiptir (Güney ve Falay, 2013).

Türkiye'de süs bitkileri sektörü, son yıllarda ihracatın önemli derecede artış göstermesi, ürün çeşitliliğinin artırılması, yeni pazarların oluşturulması gibi olumlu gelişmeler neticesinde, her yıl daha da büyüyen ve ekonomiye katkısı giderek artan bir sektör konumundadır (Kazaz ve ark., 2015). Türkiye'de yetiştiricilik; iç mekân süs bitkileri, dış mekân süs bitkileri, kesme çiçekler ve çiçek soğanları başlıkları altında gerçekleştirilmekte olup, toplam 4.860 ha alanda 1.513.712.547 adet süs bitkisi üretimi yapılmaktadır. Üretimin en fazla yapıldığı iller sırasıyla İzmir, Sakarya, Antalya, Yalova, Bursa ve İstanbul'dur (TÜİK, 2016).

Son zamanlarda kent ve çevre anlayışının, sosyal ihtiyaçların ve zevklerin farklılaşması, süs bitkilerine olan talep üzerinde artış meydana getirmiştir. Artık yerel yönetimler çevre düzenlemelerine daha fazla önem vermekte, insanlar şehir hayatından uzaklaşıp doğayla iç içe olmak istemekte ve bu nedenle bahçeli konutlar artış göstermektedir. Dolayısıyla çevresel yeşil alan düzenlemesinin temel unsuru olan dış mekân süs bitkilerine olan ilgi giderek artmaktadır (Eşitken ve ark., 2012). Dış mekân süs bitkileri, peyzaj uygulamalarında kullanılmak amacıyla üretilip pazarlanan tür ve çeşitlerden oluşan, süs ağaç ve ağaççıkları, mevsimlik tek ve çok yıllık çiçekleri, yer örtücüleri ve süs çimlerini ihtiva etmektedir. Türkiye'de süs bitkileri üretim alanı olarak en büyük payı dış mekân süs bitkileri almaktadır. 2016 yılı verilerine göre, 3.472 ha alanda 412.227.915 adet dış mekân süs bitkisi üretilmiştir (TÜİK, 2016).

Süs bitkileri sektöründe ilerleme gösteren Türkiye, bu ilerleme doğrultusunda her geçen yıl dış ticaret hacmini de genişletmektedir. Türkiye'de süs bitkileri 2016 yılı ihracatı 81.4 milyon dolar, ithalatı 87.2 milyon dolar olmak üzere, yaklaşık olarak

toplam 170 milyon dolarlık bir dış ticaret hacmine ulaşılmıştır. İhracat en fazla canlı bitkiler ve kesme çiçek grubunu, ithalat ise daha çok canlı bitkileri kapsamaktadır (TÜİK, 2016).

Bulunduğu coğrafi konum itibariyle Türkiye, biyoçeşitlilik açısından oldukça zengin bir ülke olup, birçok endemik türe sahiptir. Diğer bitki türlerinde olduğu gibi, süs bitkisi olarak kullanılan birçok türü barındırmaktadır (Anonim, 2017a). Ayrıca ülkemiz; anavatanı Türkiye olmayıp, doğal ortamından Anadolu'ya getirilen ve burada yayılma olanağı bulan bazı türleri de bünyesinde barındırmaktadır. İşte bu türlerden birisi de yıldız çiçeğidir.

Latince ismi *Dahlia spp.* olan yıldız çiçeğinin bilinen tüm türleri, doğal olarak Meksika sınırları ve Orta Amerika'nın komşu ülkeleri arasında yetişir. Anavatanı olan Meksika'da, ülkenin ulusal çiçeği kabul edilir. Resmi olarak tarihi, 18. yüzyılın sonlarında İspanya'da başlamış olan çiçeğin latince ismi, ünlü botanikçi Carolus Linnaeus'un öğrencisi olan ve genç yaşta hayatını kaybeden İsveçli Anders Dahl (1751-1789) anısına Antonio Jose Cavanilles tarafından verilmiştir (Sorensen, 1970; Alp, 2008).

Yıldız çiçeği; İspanyolların Meksika'yı işgalinden önce çok fazla bilinen bir tür değildi. Aztek medeniyetinin (1430-1520) bu bitkinin bazı kısımlarını beslenmede, tıpta ve içi boş olan gövdesini sulamada kullanmış olabilecekleri düşünülmektedir. Meksika'nın işgalinden sonra, İspanya Kralı II. Philip tarafından, ülkenin doğal kaynaklarını incelemek üzere Meksika'ya gönderilen (1570) Francisco Hernandez, 7 yıllık keşfi esnasında Meksika'da doğal olarak bulunan yıldız çiçeğine ait Acocotli ve Cocoxochitl türlerini tespit etmiştir. Bitkinin kültüre alınması, 1789 yılında Meksika kentindeki Botanik Bahçesi müdürü Vicente Cervantes'in, Cavanilles'e, yıldız çiçeğine ait bitki parçaları göndermesiyle başlamıştır. Cavanilles bunlardan, *Dahlia pinnata*, *Dahlia rosea* ve *Dahlia coccinea* adında üç yeni tür geliştirmiştir. Cavanilles'in çiçeklerinden alınan tohum ve bitki parçaları, 1800'lerin başında Avrupa'ya dağılmaya başlamıştır. Çiçeğin yetiştirilmesi ve melezlenmesinin kolay olması, Avrupa ve Amerika bahçelerinde hızla popüler olmasını sağlamıştır. Günümüzde dahlialar, dünyanın her yerinde bahçelerin en sevilen ve en çok bilinen bitkileri arasında yer almaktadır (Sorensen, 1970; McClaren, 2004).

Dünyada 1000'e yakın cins ve 20.000'e yakın tür içeren *Compositae* (*Asteraceae*) familyası içinde yer alan *Dahlia* cinsi; kapalı tohumlular (*Magnoliophyta*) bölümünün iki çenekliler (*Magnoliopsida*) sınıfına aittir. *Compositae*, çiçekli bitkilerin

en zengin familyasıdır ve ülkemizde 130 kadar cins ve 1100'den fazla türü yetişmektedir. Familya içerisindeki bitkilerin çoğu otsu forma sahip olup, çalı veya ağaç formunda olanların sayısı azdır (Tanker ve ark., 2007; Anonim, 2008).

Yıldız çiçeğinin doğada 30 kadar türü ve bu türlerin yaklaşık 20.000 kadar çeşidi bulunmaktadır (Önay, 2007; Mariña, 2015). Bazı türler 6 metreye kadar boylanırken, bazıları 15 cm boyundadır (Alp, 2008). *Dahlia* türleri; kuvvetli, çok dallı, dik gelişen bir çalıyı andırırlar. Genellikle çok yıllık bitkiler olup; depo organları yumru kök şeklinde gelişmiştir (Tanrıverdi, 1993). Yapraklar basit veya bileşik, sarmal ya da karşılıklıdır. Çiçek durumları kapitulum olup; her bir kapitulum, filari olarak adlandırılan bir veya birkaç seri halinde dizilmiş involukral brakteler tarafından kuşatılır. Çiçekler erdişi veya tek eşeylidir. Papus (şemsiye biçiminde kıllar) olarak adlandırılan kaliks; diken, pul ya da kıl biçimindedir veya yoktur. Korolla 5'li ve simpetal olup; tüp veya dil şeklindedir. Stamen 5'li, anterler birleşik ve flamentler serbesttir (singenezik). İki karpelden oluşan tek ovullü ovaryum, alt durumludur. Meyveleri akendir (Simpson, 2005).

Yıldız çiçekleri; sade, nilüfer, anemon, ponpon, top, yarı kaktüs, kaktüs, dekoratif, orkide ve şakayık olmak üzere değişik çiçek biçimlerine sahiptir. Çiçekler; mavi rengin tonlarının dışında, sıcak renklerin tümünü içeren bir renk yelpazesi sunmaktadır. Amerikan Dahlia Derneği; beyaz, sarı, turuncu, pembe, koyu pembe, kırmızı, koyu kırmızı, lavanta, mor, açık renk karışımı, bronz, alev, koyu renk karışımı, rengârenk ve iki renkli olmak üzere 15 rengi tanımaktadır. Sahip olduğu bu renk ve biçim çeşitliliğinin yanında, ılıman bölgelerde daha erken olabilmekle beraber Temmuzdan başlayarak ilk soğuklara dek devamlı çiçek açması ve aynı zamanda kesme çiçek olarak da kullanılabiliyor olması, bitkiye olan ilgiyi artırmaktadır (Önay, 2007; Romer, 2008).

Yıldız çiçekleri en iyi gelişmeyi, güneş alan, verimli ve drenajı iyi olan topraklarda gösterirler. Büyüme mevsimi boyunca toprakta yeterli miktarda nem olmalıdır (County, 2000). Güzel çiçek açabilmeleri için düzenli gübrelemeye özen gösterilmelidir. Kullanılan gübreye göre çiçeklenme dönemi uzar veya kısalır (McHoy, 2008). Yeşili bol ve çiçeksiz bir bitkiye dönüştürmemek için fazla azot vermekten kaçınılmalıdır. Fazla killi ve kireçli topraklar yetişme için uygun değildir (Önay, 2007).

Yetiştiricilikte fotoperiyod ve ortalama sıcaklık büyük önem taşımaktadır. Fotoperiyod; çiçek büyüklüğü, çiçek kalitesi ve çiçek tomurcuğu sayısının belirlenmesinde etkili olmaktadır. Fotoperiyod ve ortalama sıcaklık yumru gelişimi,

sürgün gelişimi ve çiçek oluşumu üzerine birlikte etki ederler (Tatar, 2009). Yıldız çiçeği, bol ve kaliteli çiçek oluşturabilmek için günde 8-10 saat güneş ışığına ihtiyaç duyarken; sıcaklığın gündüz 18-24°C, gece ise 15-8°C arasında olması gerekmektedir (Alp, 2008).

Yıldız çiçeğinin Konya'ya ne zaman geldiği konusunda kesin bir görüş bulunmamaktadır. Ancak uzun yıllar boyunca Konya halkı tarafından büyük bir ilgiyle yetiştirildiği bilinmektedir. Son yıllarda şehirleşmenin getirdiği bazı sorunlar nedeniyle Konya yöresinin ekolojik koşullarına uyum sağlamış olan bu çiçeğin üretiminde bir azalma meydana gelmiştir. Bu nedenle, Konya yöresinde yetiştirilen yıldız çiçeği genotiplerinin derlenmesi, muhafaza altına alınması, morfolojik ve moleküler düzeyde tanımlanması bitkisel çeşitliliğin sürdürülebilirliği bakımından önem arz etmektedir.

Konya'da yıldız çiçeği çoğunlukla dış mekân süs bitkisi olarak kullanılmakta ve genellikle daha gösterişli olmalarından dolayı, çiçek çapı büyük olan çeşitlerin üretimi tercih edilmektedir. Büyük çiçek çapına sahip olan çeşitler, uzun bitki boyu karakteri göstermekte ve bu bitkilerin dik olarak gelişmelerini sağlamak amacıyla bitkilere destek yapmak gerekmektedir. Kendi bahçelerinde yıldız çiçeği yetiştiren üreticiler, bitkileri bir destekle desteklemekte, ancak belediyeler fazla iş gücü gerektirdiğinden dolayı, daha çok bodur formda olan çeşitleri tercih etmektedir. Ancak bodur özellik taşıyan bitkilerin çiçek çapları daha küçük ve gösterişsiz olduğundan dolayı yeterli ilgiyi üzerilerine çekememektedirler. Bu nedenle çiçek çapı büyük fakat bitki boyu daha kısa olan çeşitlerin varlığına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bitkiler dış mekânda değerlendirilebildiği gibi saksılı iç mekân bitkisi olarak da kullanılabilecek ve bitki çeşitliliği artırılarak süs bitkileri sektörüne fayda sağlanacaktır.

Bitki boyunun kontrol altına alınmasında bazı kültürel uygulamalar kullanılsa da, çoğu bitki türünde bu uygulamalar yeterli olamamaktadır. Islah çalışmaları ise hem masraflı hem de uzun zaman almaktadır. Bu nedenle istenilen amaca daha kısa sürede ve daha etkili biçimde ulaştırmasından dolayı, bitki büyüme düzenleyici maddelerinin kullanımı önem arz etmektedir.

Bu çalışma, Konya bahçelerinde yetiştirilen yıldız çiçeği (*Dahlia spp*.) türlerine ait gen kaynaklarının derlenmesi, morfolojik ve moleküler (ISSR) yöntemlerle tanımlanması amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada ayrıca; bitki boyu uzun ve çiçek çapı büyük olan bazı yıldız çiçeği çeşitlerinin bodurlaştırılması üzerine bazı bitki büyümeyi düzenleyici maddelerin etkileri de araştırılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Morfolojik Ve Moleküler Karakterizasyon İle İlgili Kaynak Araştırması

Bitki genetik kaynaklarında yapılan karakterizasyon işlemi, popülâsyonlar arasındaki genetik farklılıkların, popülâsyonlarda bulunan genetik varyasyonun miktarının ve dağılımının ortaya konması amacıyla yapılmaktadır. Bitki ıslahı çalışmalarında toplanmış olan gen kaynaklarının bitkisel özelliklerinin çok iyi bilinmesi gerekir. Gen kaynakları tanımlanmadan ıslah programlarında kullanılamazlar. Kullanıldıkları takdirde kısa bir süre içinde kaybolmaktadırlar (Akbulut ve ark., 2014).

Bitki genetik kaynaklarının karakterizasyonunda çeşitli markörlerden faydalanılmaktadır. Bunlar: morfolojik, protein ve DNA markörleridir. Morfolojik markörlerin gözlenmesi kolaydır ancak, allel sayıları oldukça azdır. Bu nedenle kullanımı sınırlıdır. Protein markörleri ise, özellikle genetik çalışmalarda yoğun olarak kullanılır. Fakat protein markörlerinin düşük polimorfizm değerlerine sahip olması, yoğun çalışma gerektirmesi, analizlerinin uzun sürmesi gibi bazı olumsuzlukları sebebiyle fazla tercih edilmemektedir (Özşensoy ve Kurar, 2012). DNA markörleri ise, fiziksel haritalama, gen keşfi ve haritalama ve çeşitli genetik çalışmalarda daha etkili ve daha çabuk bilimsel sonuçların alınmasına yardımcı olmaktadır. Bu nedenle kullanımları diğerlerine göre daha fazladır (Filiz ve Koç, 2011).

DNA markörleri (moleküler markörler), genetik markörlerin DNA tabanlı yapısını ifade ederler. Bu nedenle DNA markör yöntemleri, DNA molekülündeki polimorfik bölgelerin belirlenmesinde rol oynarlar. DNA markör yöntemleri; PCR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu) tabanlı moleküler markörler ve hibridizasyon tabanlı moleküler markörler olmak üzere iki ana kategoriye ayrılır. RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism/Sınırlı Parça Uzunlukları Polimorfizmi) hibridizasyon tabanlı markörlere bir örnektir. SSR (Simple Sequence Repeat/Basit Tekrarlı Diziler veya Mikrosatelitler), RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA/Rastgele Çoğaltılmış DNA Polimorfizmi), AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism/Çoğaltılmış Parça Uzunluğu Polimorfizmi), ISSR (Inter Simple Sequence Repeat/Basit Tekrarlı Diziler Arası Polimorfizm), ALP (Amplification Lenght Polymorphism), SCAR (Sequence Characterized Amplified Regions), STS (Sequence Tagged Sites), SPLAT (Single Polymorphic Amplification Test), VNTR (Variable Number of Tendom Repeats), DAF (DNA Amplification Fingerprinting), SNP (Single

Nucleotide Polymorphism), STR (Micro-satellites or Short Tandem Repeats), SSCP (Single Strand Conformation Polymorphism) ise PCR tabanlı markörlere örnektirler (Kordrostami ve Rahimi, 2015; Yorgancılar ve ark., 2015).

DNA markör sisteminin seçiminde; araştırmanın amacı, populâsyonun yapısı, çalışılan bitki türünün çeşitliliği, markör sisteminin çalışılacak laboratuarda bulunma durumu, analiz için gerekli zaman ve maliyet etkilidir. Yapılan araştırmalar, SSR ve AFLP tekniklerinin polimorfizm; RAPD ve ISSR tekniklerinin maliyet; RFLP, SSR, ISSR ve AFLP tekniklerinin ise tekrarlanabilirlik bakımından daha avantajlı olduklarını göstermiştir (Aktaş, 2007).

Birçok araştırmacı, farklı morfolojik ve moleküler yöntemleri kullanarak, süs bitkisi türlerinin de aralarında bulunduğu birçok bitki türünde genotipler arasındaki benzerlik ve farklılıkları tespit etmeye çalışmışlardır.

Farklı yetiştirme ortamlarının, yıldız çiçeğinin (*Dahlia pinnata*)'nın büyüme ve gelişmesi üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, 7 farklı yetiştirme ortamı (kum, silt, funda toprağı, kum+silt, kum+funda toprağı, silt+funda toprağı, kum+silt+funda toprağı) kullanılmıştır. Etkilerin anlaşılabilmesi için bitki boyu, gövde çapı, bitki başına dal sayısı, bitki başına çiçek sayısı, çiçek çapı gibi morfolojik parametrelerden yararlanılmıştır (Kiran ve ark., 2007).

Sıcaklık ve fotoperiyotun, yıldız çiçeği (*Dahlia pinnata Cav.*)'da büyüme ve gelişmeye olan etkilerinin araştırıldığı çalışmada, gündüz ve gece sıcaklıklarının 45 adet kombinasyonu oluşturularak bitkilerin bu koşullar altında büyümesi sağlanmıştır. Bitkilerin bu koşullara verdiği tepkiler morfolojik belirteçlerden faydalanılarak belirlenmiştir (Brøndum ve Heins, 1993).

Saar ve ark. (2003) yaptıkları bir çalışmada, Dahlia cinsine ait olan türlerin filogenik ağacını oluşturmayı amaçlamışlar ve bu amaçla nükleer ribozomal gen tekrar birimlerinde yer alan ITS ve ETS (Internal and external transcribed spacer region) dizilerini kullanmışlardır.

Yıldız çiçeğinde yapılan bir başka çalışmada, genom analizi yapmak amacıyla moleküler belirteçlerden olan SSR ve AFLP markörlerinden faydalanılmıştır. Çalışma sonucunda; karmaşık poliploid yapıya sahip olan yıldız çiçeğinde yapılan genom analizlerinde kullanılan moleküler markörlerin, faydalı araçlar olduğu rapor edilmiştir (Schie ve ark., 2014).

Mejía-Muñoz ve ark. (2015), yıldız çiçeğinde gen havuzunu zenginleştirmek amacıyla bir melezleme çalışması yürütmüşler ve *D. dissecta* ve *D. rupicola* türleri

kendi aralarında melezlemişlerdir. Araştırmacılar elde ettikleri türler arası melezleri karşılaştırmak amacıyla ISSR moleküler markörlerinden faydalanmışlardır.

Genetik akrabalığı araştırmak amacıyla Isparta'dan derlenmiş olan 19 adet yerel gül genotipinde, moleküler belirteç olarak ISSR markörleri kullanılmıştır. UPGMA küme analizi ile oluşturulan dendograma göre 19 genotip 4 farklı gruba ayrılmıştır. Sonuçlar, gül genotipleri arasındaki genetik çeşitliliği belirlemede ISSR belirteçlerinin yararlı olduğunu teyit etmiştir (Oğraş ve ark., 2017). Genetik çeşitliliği belirlemek amacıyla orkidede (*Cattleya granulosa*) yapılan bir çalışmada ise, 151 genotip üzerinde 91 adet ISSR markörü kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre genotiplerin 5 farklı gruba ayrıldığı saptanmıştır (Fajardo ve ark., 2017).

Bir süs bitkisi olan *Colchicum* L.'de yapılan bir çalışmada, moleküler karakterizasyon ve morfolojik veriler yardımıyla genom düzeyinde ilişkilendirme haritalaması yapılmıştır. Bu amaçla, Türkiye florasında bulunan 49 adet *Colchicum* L. türünün 32 adet morfolojik karakteri ve PCR temelli olan RAPD, ISSR ve AFLP moleküler markörleri kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucuna göre, RAPD ve ISSR markörleri populâsyonları 3 gruba ayırırken, AFLP markörlerinin 5 gruba ayırdığı belirlenmiştir. Morfolojik karakterizasyon çalışmasının ise bir gruplaşma oluşturmadığı belirtilmiştir (Tüyel, 2015).

Yine *Colchicum* L. (Acı çiğdem) bitkisinde, 20 adet yeni tür adayı ve 14 adet bilinen acı çiğdem türleri arasındaki genetik çeşitlilik araştırılmış ve bu amaçla 100 adet ISSR primerinden faydalanılmıştır. Çalışmada 23 adet primerin, tamamı polimorfik olan 799 adet bant verdiği tespit edilmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre filogenetik ağaçlar oluşturulmuş ve ISSR tekniğinin *Colchicum* türleri arasındaki genetik çeşitliliği belirlemede kullanılabilecek faydalı bir belirteç olduğu rapor edilmiştir (Genişel, 2013).

Türkiye ve Kırgızistan'dan toplanan kadın tuzluğu genotiplerinde moleküler ve morfolojik karakterizasyon için yapılan çalışmada, Kayseri ilinden 10 adet ve Kırgızistan'dan 22 adet genotip toplanmıştır. Moleküler karakterizasyonda 20 adet ISSR primeri kullanılmış ve 111 tanesi polimorfik olan 150 bant elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre ISSR yönteminin tıpkı diğer çalışmalarda olduğu gibi güvenle kullanılabileceği bildirilmiştir (Yahya, 2017).

Hilooğlu (2012), Türkiye'de doğal olarak bulunan 45 adet *Petrorhagia* bireyinde ISSR markörleri kullanılarak genetik akrabalığın belirlenmesine yönelik yaptığı çalışmasında, 10 adet ISSR primeri kullanmış ve tamamı polimorfik olan 409 adet bant elde etmiştir. Çalışmada, UPGMA tekniğiyle oluşturulan dendogramlara göre, birbirine

yakın ve uzak türler belirlenmiş ve ISSR tekniğinin araştırmada kullanılan türler arasındaki genetik akrabalığın belirlenmesinde etkin bir yöntem olduğu bildirilmiştir.

Yapılan bir çalışmada, ISSR metodu ile Türkiye'nin kuzey-batı bölgesinde bulunan 12 farklı akmeşe taksonu ve olası melezlerini tanımlamak amaçlanmıştır. 35 adet akmeşe bireyinde 11 adet ISSR primeri kullanılmış ve 175 adet bant üretilmiştir. Elde edilen sonuca göre ISSR markörleri Quercus (akmeşe) taksonları ile %90.85 oranında polimorfizm üretmiştir. Bu çalışmaya göre, ISSR markörlerinin özellikle çalışmaya konu olan bitki üzerinde güvenle kullanılabileceği bildirilmiştir (Kibar, 2016).

Phlomis melezlerine ait 193 örnekte yapılan araştırmada, doğal melezleşme ve türler arası ilişkiyi belirlemek amacıyla, 17 adet ISSR primeri ve 24 adet morfolojik karakter kullanılmıştır. Network grafiği, morfolojik veriler doğrultusunda 193 bireyi 2 ana gruba ayırırken, ISSR yöntemi 10 gruba ayırmıştır. Analiz sonuçlarına göre, melezlerin bir kısmı atası olan türlerle beraber gruplanırken, diğer kısım farklı türler ve melezlerle gruplanmıştır (Fırat, 2016).

Mancak (2013), 50 tanesi Altınbaş (*Cucumis melo var. inodorus*) olan 83 adet kavun genotipinde morfolojik ve moleküler tanımlama işlemi yapmıştır. Çalışmada 76 adet ISSR primeri kullanılmış ve 79 polimorfik, 31 monomorfik olmak üzere toplam 110 adet bant elde edilmiştir. Genotipler arasında morfolojik ve moleküler olarak çeşitliliğin olduğu saptanmıştır. Moleküler karakterizasyona göre, benzerlik katsayıları 0.35- 1.00 aralığında bulunurken, ortalama katsayı 0.88 olarak belirlenmiştir.

Morfolojik ve moleküler açıdan tanımlama amacıyla yapılan bir çalışmada; 48 adet Paslı bambulotu (*Heliotropium greuteri*) bitkisi ve 1 adet yakın akrabası *H. lasiocarpum* kullanılmıştır. Genotipler arasındaki farkı ortaya koyabilmek için, morfolojik incelemede 13 adet özellikten faydalanılırken; moleküler incelemede ISSR markörleri kullanılmıştır. Çalışma sonucuna göre; morfolojik karakterler açısından bir çeşitlilik olduğu saptanmıştır. Moleküler verilere göre ise; uygunluğu saptanan 13 adet primerin tamamı polimorfik bant profili oluşturmuş ve genotipler arasındaki benzerlik katsayısının 0.81- 0.99 aralığında olduğu tespit edilmiştir (Tecirli, 2016).

Ulutaş (2016), ISSR tekniğini kullanarak; 34 adet taze fasulye genotipi ve 3 adet ticari çeşitte (Sarıkız, Bulduk, İspir) moleküler olarak tanımlama işlemi gerçekleştirmiştir. Çalışmada, 27 primer denenmiş ve yüksek polimorfizm gösteren 21 adet ISSR primeri kullanılmıştır. Bulk-1 grubunda 104 adet, Bulk-2'de ise 108 adet polimorfik bant elde edilmiş, genetik mesafeler Bulk-1'de 0.58-0.86, Bulk-2'de 0.58-

0.88 arasında bulunmuştur. Oluşturulan dendogramlarda sırık ve oturak hatların birbirinden ayrıldıkları tespit edilmiştir.

Orta ve Doğu Karadeniz bölgesinden toplanan 55 yabani böğürtlen genotipinde ISSR markörü kullanılarak genotipler arasındaki polimorfizm düzeyleri incelenmiştir. Çalışmada 15 adet primer kullanılmış, elde edilen toplam 85 adet banttan 77'sinin polimorfik olduğu ve primer başına ortalama polimorfik bant sayısının 5.13 olduğu tespit edilmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre elde edilen dendogramlarda genotiplerin iki ana grup altında ayrıştıkları bildirilmiştir (Karakoç, 2011).

Bir buğdaygil bitkisi olan *Brachypodium distachyon*'da yapılmış bir çalışmada, Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanmış olan 59 genotipte, genetik varyasyonu belirlemek amacıyla bazı morfolojik ve moleküler yöntemler kullanılmış ve bu yapılan incelemelerde genotipler arasında morfolojik ve genetik açıdan büyük bir çeşitliliğin olduğu saptanmıştır (Tuna, 2014).

Mor havuç (*Daucus carota L.*)'da 23 adet genotip kullanılarak, ISSR yönetimi ile moleküler karakterizasyonun yapıldığı çalışmada, 24 adet ISSR primeri test edilmiştir. Çalışmada 12 tane ISSR primeri polimorfik bant oluşturmuş ve elde edilen dendogramda toplam polimorfizmin, bireysel gruplarda %92 oranında, bulk gruplarında ise %73.88 oranında bulunduğu bildirilmiştir (Erişdi, 2015).

ISSR markörleri kullanılarak, Türkiye'de geliştirilmiş olan 28 adet çeltik (*Oryza sativa* L.) çeşidinin genetik çeşitlilik seviyelerinin incelendiği bir çalışmada, 20 adet ISSR primeri kullanılmış ve elde edilen toplam 268 banttan 217'sinin polimorfik olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada polimorfizm oranı %80.97 bulunmuş ve ISSR markörlerinin çeşitleri net bir şekilde ayırdığı belirtilmiştir (Törün, 2013).

Yapılan bir çalışmaya göre, Türkiye'de doğal olarak yetişen 19 adet çay varyetesi arasındaki akrabalık derecesini belirlemek amacıyla ISSR markörleri kullanılmıştır. Kullanılan 21 adet ISSR primerinden 15 tanesi çalışmaya uygun bulunmuş ve bu primerler kullanılarak elde edilen sonuçlara göre dendogramlar oluşturularak çay varyeteleri arasında farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonucuna göre, ISSR markörlerinin çay varyeteleri arasındaki genetik ilişkinin belirlenmesinde rahatça kullanılabileceği tespit edilmiştir (Kaç, 2013).

Çekirdek kabaklarında morfolojik ve moleküler yönden yapılan bir karakterizasyon çalışmasında, toplam 24 adet genotip kullanılmıştır. Moleküler çalışmalarda ISSR ve SRAP markörleri, morfolojik çalışmalarda ise UPOV kriterlerinden faydalanılmıştır. Çalışma sonucuna göre, ISSR ile SRAP arasındaki

korelasyon 0.947 olarak belirlenmiş ve çok yüksek bulunmuştur. Ayrıca moleküler tekniklerin morfolojik analizlere göre daha güvenilir sonuçlar verdiği tespit edilmiştir (İnan, 2008).

ISSR markör sistemi; kolay uygulanması, güvenilir olması, düşük maliyetli olması ve hızlı netice vermesi gibi sağladığı avantajlardan dolayı, hem ulusal hem de uluslararası düzeyde birçok araştırmacı tarafından tercih edilen ve halen yaygın olarak kullanılmakta olan bir markör sistemidir. Ayrıca ISSR analizleri, yüksek polimorfizm ve üretkenlik gösterdiği için; gen haritalama, genotipler arası benzerlik, taksonomi gibi konularda uygulanabilme olanağına sahiptir (Zietkiewicz ve ark., 1994).

Bu bilgiler ışığında, çalışmamızda kullanmış olduğumuz markör sisteminin doğru bir tercih olduğunu ve elde etmiş olduğumuz verilerin, örnekleriyle belirtilen ulusal ve uluslararası standartlarda olduğunu bildirmek mümkündür.

2.2. Bitki Büyüme Düzenleyici Maddeler ile İlgili Kaynak Araştırması

Hormon ya da fitohormon olarak tabir edilen bitki büyüme düzenleyicileri, genel anlamda bitki bünyesinde doğal olarak sentezlenebilen ya da bitkiye dışarıdan verilen, düşük konsantrasyonlarda bile bitkide büyüme, gelişme, olgunlaşma, yaşlanma gibi fizyolojik olayların çoğunda olumlu veya olumsuz yönde etki edebilen, meydana geldikleri yerden diğer bitki kısımlarına taşınabilen ve hem oluştukları yerde hem de taşındıkları yerde etkin olabilen organik maddelerdir (Çetin, 2002; Davies, 2010; Kumlay ve Eryiğit, 2011). Bitkilerde fizyolojik olayları teşvik etmek, engel olmak ya da değiştirmek gibi etkileri olan bu maddelerin önemi, 1930'lu yıllarda anlaşılmış ve yapılan yoğun çalışmalar sonucu kültür bitkileri için önemli olan birçok bitki büyüme düzenleyici keşfedilmiştir (Halloran ve Kasım, 2002).

Bitki büyüme düzenleyicileri, doğal ve sentetik olarak iki gruba ayrılmaktadır. Doğal hormonlar, bitkinin kendisi tarafından üretilmektedirler. Sentetik hormonlar ise, kimya endüstrilerince üretilmiş, farklı yapı ve özellik taşıyan maddelerdir. Sentetik hormonlar bitkilerde, doğal olarak bulunan büyüme hormonlarının benzer etkilerine sahip olabildikleri gibi, bazen onlardan daha fazla etki gösterebilmektedirler (Algül ve ark., 2016).

Bitkilerde bulunan doğal hormonlar; oksinler, absisik asit, sitokininler, etilen ve giberellinler olmak üzere beş ana sınıfa ayrılmaktadırlar. Bununla birlikte günümüzde, ilk defa kolza bitkisi (*Brassica napus* L.) poleninden izole edilmiş olan ve steroidlerin

bir grubu olan brassinosteroidler doğal hormonların altıncı bir grubu olarak kabul edilmektedir (Kumlay ve Eryiğit, 2011). Oksin, sitokinin ve giberellinler bitkilerde büyüme ve gelişmeyi hızlandırmaktan sorumlu olup, stimülatörler olarak adlandırılırlar. Absisik asit ve etilen ise, bitkilerde büyüme ve gelişmeyi geriletirler ve bundan dolayı inhibitörler adını alırlar (Gaspar ve ark., 1996; Öktüren ve Sönmez, 2005). Sentetik hormonlardan, Naftalen asetik asit (NAA), Indol-butyric asit (IBA), Chlororophehoxyasetik asit (4-CPA), Etilen türevleri stimülatör olarak görev yaparken, Chlormequat chlorure (CCC), Daminozid, Ancimidol, Maleik hydrazide (MH), Phospon-D, Amo 1618 ve Paclobutrazol (PP 333) bitkilerde inhibitör görevi üstlenenlere örnek verilebilir (Çetin, 2002).

Büyüme düzenleyici maddeler, bitkilerde çok düşük dozlarda bulunmasına rağmen çok önemli görevler üstlenmektedirler. Bunların miktarı, dışarıdan müdahale ile değiştiğinde farklı sonuçlarla karşılaşılabilmektedir. Hatta aynı maddenin farklı zamanda ve dozda uygulanması bile farklı neticeler vermektedir. Ayrıca düşük dozlarda büyümeyi hızlandıran bir madde, doz arttırıldığında büyümede geriliğe sebep olabilmektedir. Bu nedenle bitki gelişim düzenleyici maddelerin uygulama zamanı ve dozu büyük önem taşımaktadır (Alacalı, 2010).

Tarımda, bitki büyüme düzenleyici maddeler farklı amaçlar doğrultusunda kullanılabilmektedir. Bunlar; tohumlarda çimlenme gücünü arttırma, meyvelerde tutumu, iriliği ve muhafaza süresini arttırma, meyve dökümüne engel olma, ürünlerde eş zamanlı olgunlaşma sağlayarak makineli hasadı kolaylaştırma, yabancı otla mücadele etme, çelikle çoğaltmayı kolaylaştırma, kök, sürgün ve yumru oluşumunu uyararak özellikle doku kültürü çalışmalarında kolaylık sağlama olarak sıralanabilir (Kesici ve Aras, 2016). Bunlara ilave olarak özellikle çiçek yetiştiriciliğinde, bitki büyümesini teşvik etme veya gövde uzamasını azaltma, dallanmayı teşvik etme, çiçek tomurcuğu oluşumu ve gelişimini hızlandırma, kesme çiçeklerde hasat sonrası ömrü uzatma, çiçeklenmeye engel olma gibi konularda da bitki büyüme düzenleyici maddeler kullanılmaktadır (Tanrıverdi, 1993).

Büyüme düzenleyici maddeler, bitkinin sahip olduğu genleri ve onlardan meydana gelen ürünleri aktifleştirme ya da devre dışı bırakma görevine sahiptirler. Bitkilerde doğal olarak bulunan büyüme düzenleyiciler ile sentetik düzenleyicilerin bazıları, enzim sentezlerini belirleyen nükleik asit sistemini direkt olarak etkilerken, bazı sentetik düzenleyiciler ise bitkide bulunan doğal hormonların yapısını değiştirerek etki etmektedir (Ağaoğlu ve ark., 2001).

Büyümeyi engelleyici bileşikler, çoğu zaman bitkide giberellin sentezini engelleyerek sürgünlerin uzamaması yönünde etki etmektedirler. Bu maddeler, bitkinin vejetatif ve generatif olarak bozulmadan bodurlaşmasına olanak sağlamaktadır. Böylece, daha kısa boylu, sıkı yapılı, yaprak rengi daha koyu ve daha sağlam çiçek sapına sahip bitkiler elde edilmektedir. Bu nedenle, süs bitkileri sektöründe çoğunlukla büyüme ve gelişmeyi engelleyen bileşiklerden faydalanılmaktadır (Karagüzel, 1999; Seyidoğlu ve Zencirkıran, 2009).

'Golden Emblem' ve 'Red Pigmy' isimli yıldız çiçeği çeşitlerinde yapılan bir çalışmada, bitki boyunu kontrol etmek amacıyla ancymidol, paclobutrazol ve uniconazole kimyasalları, saksılara toprak ıslatma şeklinde uygulanmıştır. Saksıya dikimden 11 gün sonra saksı başına 118 ml olacak şekilde; ancymidol (1.5 ve 2.0 mg), paclobutrazol (0.24, 0.47, 0.95, 1.9 mg), uniconazole (0.24 ve 0.47 mg) olmak üzere sekiz adet bitki büyüme engelleyici uygulaması ve bir de kontrol grubu oluşturulmuştur. Araştırma sonucuna göre, her iki çeşitte de toplam bitki boyunda en iyi etki Ancymidol uygulamalarından elde edilmiş ve kontrole göre %45 oranda daha düşük bitki boyuna ulaşılmıştır. Uniconazole uygulamalarında 'Red Pigmy' çeşidinde 0.24 ve 0.47 mg, 'Golden Emblem' çeşidinde 0.47 mg dozu kontrole göre %20 daha düşük bitki boyuna sebep olmuştur. Çalışmada paclobutrazol'ün, 'Red Pigmy' çeşidinde önemli bir etki meydana getirmediği, 'Golden Emblem' çeşidinde ise bütün dozların toplam bitki boyunu önemli derecede kısalttığı bildirilmiştir (Whipker ve ark., 1995).

Yıldız çiçeğinde yapılan başka bir çalışmada, yine 'Golden Emblem' ve 'Red Pigmy' çeşitlerinde A-Rest, Bonzi ve Sumagic kimyasal bitki büyüme engelleyicilerinin etkileri araştırılmıştır. Deneme sonunda A-Rest, Bonzi ve Sumagicin tüm konsantrasyonlarının 'Red Pigmy' çeşidinde toplam bitki boyunu kontrole göre %21'den daha fazla, 'Golden Emblem' çeşidinde ise %11'den daha fazla oranda önemli ölçüde azalttığı belirtilmiştir (Whipker, 1998).

Dasoju ve ark. (1998), yıldız çiçeği (*Dahlia variabilis* Willd.)'da paclobutrazol'ün 0, 2 ve 4 mg/saksı dozlarını %50, %60, %70 ve %80 oranlarda hindistan cevizi lifi ve torf, geri kalan kısmını ise perlit ile tamamlayarak oluşturdukları yetiştirme ortamlarında toprak ıslatma şeklinde uygulamışlardır. Araştırma sonunda, yetiştirme ortamı ve oranlarının bitki boyu, bitki çapı ve çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı üzerine etkili olmadığını ancak, artan paclobutrazol dozlarının bitki büyümesini önemli oranda azalttığını bildirmişlerdir.

Yıldız çiçeği (*Dahlia variabilis* Willd.)'de büyüme düzenleyici maddelerin bitki büyümesi ve çiçeklenmeye olan etkilerinin araştırıldığı çalışmada, ethephon'un 500, 750, 1000 ppm, alar'ın 1000, 2000, 3000 ppm ve maleik hidrazid'in 500, 750, 1000 ppm dozları kullanılmıştır. Deneme sonunda, bitki boyunun azalmasında, yan dal sayısının, yaprak ve gövde çapının artmasında maleik hidrazid'in en etkili olduğu saptanmıştır. Ethephon'un çiçeklenme periyodunu kısalttığı ve en az çiçek oluşumuna sebep olduğu, Alar'ın ise çiçek çapının azalmasında en etkili olduğu bildirilmiştir (Malik ve ark., 2017).

Ören (2012), bitki büyüme düzenleyici maddelerin bitki boyuna etkilerini görmek amacıyla yaptığı çalışmasında, ateş çiçeği (*Salvia splendes*)'nin 'Reddy' ve 'Mojave', kadife çiçeği (*Tagetes erecta*)'nin 'Discovery yellow' ve 'Antigua yellow' çeşitlerinde paclobutrazol ve uniconazole'nin belirli dozlarını yaprağa püskürtme şeklinde uygulamıştır. Elde ettiği verilere göre; paclobutrazol'ün 'Reddy' çeşidinde 10 ppm, 'Mojave' ve 'Discovery yellow' çeşidinde 50 ppm, 'Antigua yellow' çeşidinde 75 ppm dozlarını etkili bulunurken; uniconazole'nin 'Reddy' çeşidinde 10 ppm, 'Mojave' ve 'Discovery yellow' çeşidinde 25 ppm, 'Antigua yellow' çeşidinde 50 ppm'lik dozlarını önermiştir.

Soğanlı süs bitkilerinden nergis ve sümbülde boylanmanın kontrolü üzerine yapılan bir çalışmada, farklı dikim derinlikleri ve bitki büyüme engelleyici maddelerin etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla, nergiste 20, 30 ve 40 ppm dozunda paclobutrazol (Cultar) toprak ıslatma ve yaprağa püskürtme olarak kullanılırken; sümbülde 500 ve 1000 ppm dozunda etilen (ethephon) gaz şeklinde uygulanmıştır. Sonuçta, paclobutrazolun 40 ppm'lik dozu yüzeysel olarak dikilen nergis soğanlarında en iyi sonucu verirken; ethephon uygulamalarında istatistikî olarak bir farklılık belirlenmemiştir (Acarsoy, 2006).

Lisianthus bitkisinde kimyasal büyüme engelleyicilerinin etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, daminozide 2500, 5000 ppm; paclobutrazol 20 ppm; uniconazole 5 ve 10 ppm dozlarında yaprağa püskürtme şeklinde uygulanmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre, paclobutrazol uygulamalarının diğer uygulamalara göre bitki boyu kontrolünde daha az etkili olduğu tespit edilmiştir (Whipker ve ark., 1994).

Büyüme engelleyicilerden ancymidol (A-Rest), dikegulac sodium (Atrimmec), paclobutrazol (Bonzi), chlormequat chloride (CCC; Cycocel) ve CCC/daminozide (Cycocel/daminozide) karışımı boylanmanın kontrolü amacıyla yaprağa püskürtme şeklinde Seashore Mallow bitkisinde denenmiştir. Paclobutrazol iki kere uygulanmış ve

yalnızca en yüksek konsantrasyonu (60 ppm) etkili bulunmuştur. CCC ve CCC/daminozide uygulamalarının bütün konsantrasyonları arasında Chlormequat cloride'in en düşük dozu (750 ppm) etkili olmuş ve ancymidol ile dikegulac sodium uygulamalarının ise bitki boyunda bir etki göstermedikleri saptanmıştır (Hilgers ve ark., 2005).

Lalede büyümeyi kontrol etmek amacıyla yapılan çalışmada; acymidol, flurprimidol, paclobutrazol ve uniconazle ile soğanları çözeltide bekletme; fluprimidol ile yaprağa püskürtme, flurprimidol, paclobutrazol ve uniconazole ile toprak ıslatma şeklinde uygulamalar yapılmıştır. Yaprağa püskürtme uygulamalarından elde edilen sonuçlara göre, 80 ppm'in altında kullanılan flurprimidol uygulamalarının etkisiz olduğu bildirilmiştir. Çözeltide bekletme uygulamalarında flurprimidol'ün 25 ppm, paclobutrazol'ün 50 ppm, uniconazole'ün 10 ppm dozları etkili bulunurken; toprak ıslatma çalışmalarında ancymidol'de 0.5, flurprimidol'de 0.5, paclobutrazol'de 1 mg/saksı etkili olduğu rapor edilmiştir (Krug ve ark., 2005).

Wulster ve Ombrello (2000), Ixia melezlerinde boylanmanın kontrolü amacıyla yaptıkları çalışmada, paclobutrazolü (Bonzi), kormları çözeltide bekletme (0, 50, 100 ppm), çıkış sonrası toprak ıslatma (0.25, 0.50 ppm) ve bitki boyu 8 ve 20 cm olduğu dönemlerde iki kere olmak üzere yaprağa püskürtme (100, 200 ppm) şeklinde uygulamışlardır. Deneme sonunda, bütün paclobutrazol uygulamalarının yaprak ve çiçek sapını kısalttığı gözlenirken, en etkili sonucun 200 ppm'lik sprey uygulamasından elde edildiği bildirilmiştir. Yaprak alanı ölçümlerinde, yine en etkili sonuçlar yaprağa püskürtme uygulamalarından elde edilmiştir.

Paclobutrazolün bazı çim çeşitleri üzerinde büyümeye olan etkilerini araştırmak amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada, 'Ovation' ve 'Tifway' çim çeşitleri kullanılmış ve hem topraktan hem de yapraktan olmak üzere 0, 50, 100 g/da paclobutrazol dozları uygulanmıştır. Alınan gözlemlere göre, uygulama yöntemleri arasında önemli farklılıkların olmadığı belirlenmiş; her iki çeşitte de bitki boyu, boğum arası uzunluk, yaprak boyu ve kök uzunluğu değerlerinin artan doza oranla azaldığı tespit edilmiştir (Baysal ve Karagüzel, 2005).

Panaşalı zakkum (*Nerium oleander L. cv. Variegata*)'da paclobutrazolün etkisini görmek için yapılan bir araştırmada, topraktan ve yapraktan olmak üzere uygulamalar yapılmıştır. Topraktan 0, 10, 20, 30, 50 mg/saksı; yapraktan ise 0, 125, 250, 500, 1000 ppm dozları uygulanmıştır. Araştırma sonunda, yapılan uygulamaların bitki boyunu

kısalttığı bildirilmiştir. Ancak uygulamalar çiçeklenme süresinin de kısalmasına sebep olmuştur. Çiçek sayılarında ise artış belirlenmemiştir (Köse ve Kostak, 2000).

Saksılara, toprak ıslatma ve yaprağa püskürtme olarak uygulanan daminozid, paclobutrazol ve uniconazole uygulamalarının *Borrichia frutescens* bitkisinde etkileri incelenmiştir. Toprak ıslatma uygulamalarında paclobutrazol'ün %50.1, uniconazole'nin %41.4 oranında boğum arası mesafenin kısalmasında etkili olduğu, yaprağa püskürtme olarak uygulanan daminozide, paclobutrazol ve uniconazole'nin büyümenin kontrolünde genellikle etkili olmadığı bildirilmiştir (Carver ve ark., 2014).

Ticari bitki büyüme engelleyicilerinden olan ancymidol (A-Rest), paclobutrazol (Bonzi) ve uniconazolenin (Sumagic) kullanıldığı çalışmada, lilium çeşitlerinde bitki boyuna olan etkileri incelenmiştir. Araştırmacılar, liliumda uniconazole ve paclobutrazolün daldırma uygulamalarının boylanmanın kontrolünde daha yüksek etkiye sahip olabileceğini belirtmişlerdir (Ranwala ve ark., 2002).

Wang ve Hsu (1994), orkideler (*Phalaenopsis*) üzerinde büyüme engelleyici maddelerin çiçeklenme ve büyümeye etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada, paclobutrazol, uniconazole ve daminozide orkide fidelerine, çözeltide bekletme ve yaprağa püskürtme şeklinde uygulanmıştır. Daminozide'in yaprağa püskürtme uygulamalarının etkili olmadığı saptanmıştır. Paclobutrazol ve uniconazole'nin çözeltide bekletme uygulamaları, çiçeklenme tarihini değiştirmemiş ancak çiçek sapını kısaltmıştır. Uygulanan kimyasalların dozları arttıkça boylanmada azalma meydana geldiği tespit edilmiştir. Yaprağa püskürtme uygulamalarının çözeltide bekletme uygulamalarına oranla daha az etkili olduğu belirlenmiştir. Yapılan uygulamaların; çiçek büyüklüğü, çiçek sayısı ve gövde çapını etkilemediği rapor edilmiştir.

Bitki büyüme düzenleyicilerin yapraktan uygulamalarının 11 adet kalanchoe türünde gövde uzamasına ve dallanmaya etkilerinin incelendiği çalışmada, ancymidol, benzyladenine, chlormequat chloride, daminozide, ethephon, paclobutrazol ve uniconazole kimyasalları kullanılmıştır. Çalışma sonunda, 11 kalanchoe türünün gövde uzamasının mevcut bitki büyüme düzenleyicileri ile yapraktan uygulanarak kontrol altına alınabileceğini bildirilmiştir. Ayrıca, birkaç türde dallanmanın teşvik edilmesi üzerine de etkili olabildikleri belirtilmiştir (Currey ve Erwin, 2012).

Sardunya çeşitlerinde (*Pelargonium* × *hortorum* L.H. Bailey) büyüme engelleyici olan flurprimidol'ün transpirasyon ve morfolojik özelliklere olan etkisinin incelenmesi üzerine yapılan çalışmada, 7.5, 15.0, 22.5 mg/dm^3 dozları yaprağa püskürtme olarak uygulanmıştır. 'Classic Diabolo' çeşidinde 15.0 mg/dm^3 dozu, 'Classic

Noblesse' çeşidinde ise 22.5 mg/dm^3 dozu boylanmanın kontrolünde etkili olmuştur. Flurprimidol uygulamalarının bitkilerde, yaprak renklerini daha koyu yeşil yaptığı; küçük, kompakt ve dekoratif bitkiler medyana getirdiği saptanmıştır (Pobudkiewicz ve Maciorowski, 2015).

Al-Khassawneh ve ark. (2006), giberellik asit (GA_3), paclobutrazol ve chlormequat kullanarak siyah iriste (*Iris nigricans* Dinsm.) çiçeklenme ve boylanmanın etkilerini araştırmışlardır. Uygulamalar yaprağa püskürtme ve toprak ıslatma şeklinde yapılmıştır. Giberellik asit uygulamasında en uzun bitkiler, 250 ppm dozunda yapılan yaprağa püskürtme uygulamalarından elde edilmiştir. Paclobutrazolün 500 ve 1000 ppm'lik dozları istenmeyecek ölçüde bitki boyunda kısalmaya neden olmuş, sap yüksekliğinde ve ağırlığında ciddi azalma meydana gelmiş ve çiçeklenmenin gecikmesine neden olmuştur. Saksı bitkisi olarak en uygun boylanmayı sağlayan uygulama 0.25 ve 1 ppm dozlarında yapılan toprak ıslatma uygulamalarından elde edilmiştir. Chlormequat uygulamalarında ise yalnızca en yüksek dozda (550 ppm) yapılan toprak ıslatma uygulamasının, bitki boyunun azalmasında etkili olduğu bildirilmiştir.

Tropikal bir süs bitkisi olan Mussaenda'da, bu bitkiyi saksı bitkisi olarak değerlendirebilmek amacıyla, büyüme düzenleyici maddelerin bitki boyuna olan etkileri araştırılmıştır. Çalışmada, büyüme düzenleyici olarak daminozide (B-Nine), ancymidol (A-Rest) ve paclobutrazolün (Bonzi) ticari olarak önerilen iki dozu ve iki uygulama metodu (yaprağa püskürtme ve toprak ıslatma) kullanılmıştır. Deneme sonunda, istenilen amaca en uygun olan uygulamaların; 5000 ppm'lik daminozide'in yaprağa iki kere püskürtme ve 0.5 ppm'lik ancymidol'ün iki kere toprak ıslatma olduğu vurgulanmıştır. Paclobutrazol uygulamalarının ise ne yaprağa püskürtme ne de toprak ıslatma uygulamalarının bitki boyu kontrolünde etkili olmadıkları belirtilmiştir (Cramer ve Bridgen, 1998).

Bitki büyüme engelleyicilerin farklı uygulama dozları ve metotları Scaevola türlerinin bazı çeşitlerinde denenerek büyümeye ve çiçeklenmeye olan etkileri araştırılmıştır. Yapılan ölçümler sonucu, daminozide ve ethephon'un yaprağa püskürtme uygulamalarının bitki genişliğini azalttığı ancak bununla beraber çiçek sayısında da azalma meydana getirdiği bildirilmiştir. Araştırmacılar, ethephon uygulamalarının çiçeklenmeyi geciktirdiğini belirtmişlerdir. Ancymidol, ölçülen parametrelere etki etmemiş, uniconazole'nin toprak ıslatma uygulamalarının neredeyse tüm çeşitlerde bitki genişliği ve gövde uzunluğunu artan uygulama dozlarına oranla

azalttığı tespit edilmiştir. Uniconazole'in yaprağa püskürtme uygulamalarının ise gövde uzunluğunu etkilemediği rapor edilmiştir (Starman ve Williams, 2000).

Zinya, cam güzeli ve kadife çiçeğinde bitki büyüme engelleyicilerin peyzajda kullanım olanakları üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada, paclobutrazol'ün bazı yaprağa püskürtme dozları, 5000 ppm daminozide ve 200 ppm ancymidol kullanılmıştır. Çalışmada, bitki boyu ve genişliğinin herhangi bir muameleden etkilenmediği, paclobutrazol (40 ppm'lik dozunun), daminozide ve anycmidol uygulamalarının ise bitki kalitesini bozduğu bildirilmiştir (Latimer, 1991).

Jain ve ark. (2014), büyüme düzenleyiciler kullanarak begonvilde boylanmaya olan etkilerini araştırmışlardır. Büyüme düzenleyici maddeler, yaprağa püskürtme ve toprak ıslatma şeklinde uygulanmıştır. Uygulamalardan 14 hafta sonra paclobutrazol'ün tüm uygulamalarının, bitki boyunda ve bitki yayılma alanında önemli bir azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir. Maleik hidrazid uygulamaları bitki büyümesini kısıtlarken, 5000 ppm'lik daminozid uygulamasının bitki boyunu ve bitki yayılma alanını artırdığı belirlenmiştir.

Üç farklı bitki büyüme düzenleyicisinin, süs bitkisi olan *Tradescantia virginiana*'da etkileri araştırılmıştır. Denemede, *T. virginiana*'nın 'Angel Eyes', 'Blue Stone' ve 'Red Cloud' çeşitleri kullanılmıştır. Bitki büyüme düzenleyicilerden ise, paclobutrazol (0, 40, 80, 120, 160 ppm), uniconazole (0, 15, 30, 45, 60 ppm) ve flurprimidol (0, 15, 30, 45, 60, 75 ppm) yaprağa püskürtme olarak uygulanmıştır. Deneme sonucunda, bitki boyunun baskılanmasında (yeterli görülen yükseklik için) en etkili paclobutrazol dozunun 120 ppm; uniconazole dozunun 30-45 ppm ve flurprimidol dozunun ise 45-60 ppm olduğu belirlenmiştir. Uniconazole ve flurprimidol uygulamalarının her ikisinde de 'Blue Stone' ve 'Red Cloude' çeşitleri 'Angel Eyes' çeşidine göre boylanmanın kontrolünde daha iyi neticeler vermişlerdir. Bu sonuçlara göre araştırmacılar, çeşitlerin bitki büyüme düzenleyicilere farklı oranlarda tepkiler verdiğini rapor etmişlerdir (White ve ark., 2005).

Bazı nergis (*Narcissus pseudonarcissus*) çeşitlerinde bitki büyüme düzenleyicilerinin etkileri incelenmiştir. Çalışmada, 1000 ppm'in altında uygulanan ethephon'un (yaprağa püskürtme olarak) ve 0.5 mg/saksı'nın altında uygulanan fluprimidol'ün (toprak ıslatma şeklinde) boylanmanın kontrolünde etkisiz olduğu sonucuna varılmıştır. Paclobutrazol'ün 4 mg/saksı toprak ıslatma ile 75 ppm ve üzeri çözeltide bekletme uygulamalarının ise bitki uzamasını kontrol altına aldığı araştırmacılar tarafından rapor edilmiştir (Krug ve ark., 2006).

Kara (1985), Starking Delicious ve Amasya elma çeşitleri ile Dixired, J. H. Hale, Redhaven şeftali çeşitlerinde paclobutrazul'ün (PP-333) fizyolojik etkilerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmasında, paclobutrazol'ü toprak üstü organlara ve özellikle yapraklara püskürtme şeklinde uygulamıştır. Araştırma sonunda, elmalarda yapılan uygulamaların vejetatif gelişmeyi %10-15 oranında azalttığı ve meyvelerde kırmızı renk oluşumunu önemli ölçüde artırdığı; şeftalilerde ise sürgün büyümesini %50'ye kadar azalttığı, buna karşın meyve gözü sayısını, meyve eti sertliğini, suda çözünebilir toplam kuru madde miktarını ve ortalama meyve ağırlığını artırdığı bildirilmiştir.

Anamur F_1 patlıcan çeşidinde, paclobutrazol'ün farklı dozlarının, farklı zaman ve farklı uygulama yöntemleriyle fide gelişimi ve kalitesi üzerine olan etkileri incelenmiştir. Çalışmada paclobutrazol; tohumları ekim öncesi çözeltide bekletme (50, 100, 200, 500 ppm dozları 2, 4, 6 saat), yaprağa püskürtme (50, 100, 200, 500 ppm) ve toprak ıslatma (20, 40, 60, 80 ppm) şeklinde uygulanmıştır. Araştırma sonunda, paclobutrazol'ün bütün uygulamalarının fide boyunu önemli ölçüde kısıtladığı tespit edilmiştir. Bunun aksine fide kalitesinde ise önemli artışlar meydana getirmiş, özellikle fide kuru ağırlığı ve yaprak sayısında artış belirlenmiştir (Geboloğlu ve ark., 2015).

Kösedağ (2013), araştırmasında büyüme düzenleyicilerden paclobutrazol ve chlormequat chloride'in, bazı salata (*Lactuca sativa* L.) çeşitlerinde etkilerini incelemiştir. Uygulamalar, her iki büyüme düzenleyicide de tohumları ekim öncesi çözeltide bekletme ve yaprağa püskürtme şeklinde uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, her iki büyüme düzenleyicinin de bazı dozlarının ve uygulama yöntemlerinin bitki kalitelerinin bozulmadan boylanmanın kontrol edilmesinde rahatlıkla kullanılabileceği belirtilmiştir.

Paclobutrazol ve bakır sülfat uygulamalarının hıyar fidelerinin büyümesi ve gelişimi üzerine olan etkilerinin araştırılması amacıyla, ilkbahar ve sonbahar olmak üzere iki farklı dönemde, farklı doz ve zamanlarda uygulamalar yapılmıştır. Paclobutrazol uygulamalarının (400 ve 800 ppm) bitki boyunun kontrolünde; ilkbahar döneminde uygulanan bütün dozlarının, sonbahar döneminde ise yalnızca 800 ppm olarak üç ayrı zamanda yapılan uygulamaların etkili olduğu belirlenmiştir. Bu etkinin sonbaharda hava sıcaklıklarının ilkbahara göre daha yüksek olması sonucu ortaya çıktığı belirtilmiştir. Araştırmada sonunda, bakır sülfat uygulamalarının boylanmanın kontrolünde etkisiz olduğu rapor edilmiştir (Çopur, 2011).

Domateste (*Solanum lycopersicum*) çimlenmeden sonra fidenin hızlı boylanması sonucu cılız büyümeyi engellemek amacıyla yapılan çalışmada, paclobutrazol'ün

etkileri araştırılmıştır. Öncelikle 0, 250, 500, 750 ve 1000 ppm paclobutrazol dozlarına 1-12 saat tohumları çözeltide bekletme yöntemi uygulanmış ve boylanmanın kontrolünde uygun olan yükseklik için 250 ppm dozun yeterli olduğu ve çözeltide bekletme sürelerinin fide gelişmesinde etkisiz olduğu tespit edilmiştir. Daha sonra 0, 50, 100, 150, 200, 250 ppm dozlarında tohumlar 1 saat bekletilmiş ve 100 ppm'lik dozun uygun hipokotil uzunluğu için optimum doz olduğu belirlenmiştir. Son olarak farklı paclobutrazol konsantrasyonlarında bekletilen domates tohumları çimlendirilerek 0.09, 50, 70, 120 µmol.m^2/s ışık yoğunlukları altında büyütülmüştür. Paclobutrazol'ün çözeltide bekletme uygulamalarında boylanmanın kontrolünde en iyi sonucun 50 µmol.m^2/s ışık yoğunluğu altında yetiştirilenlerden elde edildiği bildirilmiştir (Brigard ve ark., 2006).

Yapılan literatür taramaları; bitki büyüme düzenleyici maddelerin etkilerinin, uygulanan türlere ve bitkilerin yetiştirildikleri ortamların koşullarına göre farklılık gösterebileceğini ortaya koymaktadır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Morfolojik ve Moleküler Karakterizasyon Çalışmaları

Araştırmanın bu bölümü, Konya bahçelerinde yetiştirilen yıldız çiçeği (*Dahlia spp*.) türlerine ait gen kaynaklarının derlenmesi, morfolojik ve moleküler (ISSR) yöntemlerle tanımlanması amacıyla yürütülmüştür. Çalışma, 2015 yılı vejetasyon döneminde Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait deneme arazisinde yürütülmüş, moleküler karakterizasyon işlemi için Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü laboratuarı kullanılmıştır.

3.1.1. Konya iline ait iklim özellikleri

Karasal iklimin hüküm sürdüğü Konya'da, yaz ayları sıcak ve kurak, kış ayları ise yağışlıdır. Konya'da uzun yıllar, yıllık ortalama sıcaklık değeri 11.7 ^{o}C olarak ölçülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü 2015 yılı vejetasyon döneminde sıcaklık ortalaması 18.3^{o}C, toplam yağış miktarı ise 204.7 mm olarak hesaplanmıştır. Çizelge 3.1 ve 3.2'de Konya ili yetiştiricilik dönemine ait uzun yıllar ve 2015 yılı iklim verileri gösterilmiştir (Anonim, 2017b).

Çizelge 3.1. Konya ili vejetasyon dönemine ait uzun yıllar (1926 - 2017) iklim verileri ortalaması (Anonim, 2017b)

İklim olayı	Aylar							Ortalama
	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	
En yüksek sıcaklık (^{o}C)	29.3	32.8	35.4	35.3	32.1	27.2	20.6	30.4
Ortalama sıcaklık (^{o}C)	15.8	20.1	23.5	23.3	18.7	12.6	6.5	17.2
En düşük sıcaklık (^{o}C)	3.1	7.2	10.9	10.5	4.9	-0.9	-6.9	4.2
Nispi nem (%)	56.1	49.0	41.4	41.0	46.9	59.5	71.4	52.2
Toplam yağış (mm)	44.5	24.9	7.0	6.6	13.6	30.4	32.7	159.6*

Not: * Vejetasyon dönemi boyunca kaydedilen toplam yağış miktarı

Çizelge 3.2. Konya ili 2015 yılı vejetasyon dönemine ait iklim verileri (Anonim, 2017b)

İklim olayı	Aylar							Ortalama
	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	
En yüksek sıcaklık (°C)	30.5	30.3	35.3	34.3	35.4	25.8	18.3	30.0
Ortalama sıcaklık (°C)	15.9	18.6	23.8	24.6	22.5	14.6	7.9	18.3
En düşük sıcaklık (°C)	4.1	8.4	12	13.4	8.9	4.2	-2.7	6.9
Nispi nem (%)	55.2	59.2	36.6	40.2	37.5	60.1	56.8	49.4
Toplam yağış (mm)	61.2	68.2	3.3	7.4	23.7	38.9	2	204.7*

Not: * Vejetasyon dönemi boyunca kaydedilen toplam yağış miktarı

3.1.2. Materyal

Çalışmada, bitkisel materyal olarak Konya ve çevresindeki yıldız çiçeği (*Dahlia spp.*) türlerine ait 35 adet genotip kullanılmıştır. Şekil 3.1.'de yıldız çiçeği genotiplerinin temin edildiği üreticilerin bahçelerinden görünümler verilmiştir. Çizelge 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9'da çalışmada kullanılan genotiplerin numaraları, renkleri ve fotoğrafları verilmiştir.



Şekil 3.1. Yıldız çiçeği genotiplerinin temin edildiği üretici bahçelerinden görünüm (Orijinal)

Çizelge 3.3. Çalışmada kullanılan genotiplerin numaraları, renkleri ve fotoğrafları (Orijinal)

Genotip no	Çiçek rengi	Genotip
1	Beyaz	
2	Sarı	
3	Sarı	
4	Kırmızı	
5	Koyu pembe	

Çizelge 3.4. Devamı

Genotip no	Çiçek rengi	Genotip
6	Sarı	
7	Kırmızı	
8	Beyaz	
9	Beyaz	
10	Koyu pembe-açık pembe (çift renkli)	

Çizelge 3.5. Devamı

Genotip no	Çiçek rengi	Genotip
11	Koyu pembe-açık pembe (çift renkli)	
12	Kırmızı	
13	Kırmızı	
14	Koyu pembe-açık pembe (çift renkli)	
15	Açık pembe	

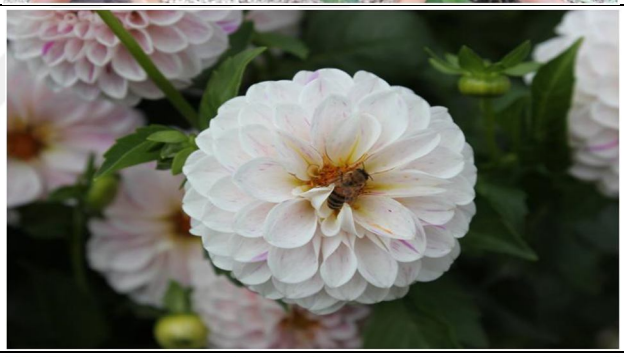
Çizelge 3.6. Devamı

Genotip no	Çiçek rengi	Genotip
16	Sarı	
17	Eflatun	
18	Sarı	
19	Beyaz	
20	Sarı	

Çizelge 3.7. Devamı

Genotip no	Çiçek rengi	Genotip
21	Açık pembe (çift renkli)	
22	Açık pembe	
23	Beyaz	
24	Kırmızı	
25	Eflatun	

Çizelge 3.8. Devamı

Genotip no	Çiçek rengi	Genotip
26	Kırmızı-pembe (çift renkli)	
27	Kırmızı	
28	Açık pembe	
29	Koyu pembe-açık pembe (çift renkli)	
30	Kırmızı	

Çizelge 3.9. Devamı

Genotip no	Çiçek rengi	Genotip
31	Eflatun	
32	Açık pembe	
33	Koyu pembe	
34	Koyu kırmızı	
35	Sarı-beyaz (çift renkli)	

3.1.3. Yöntem

Çalışmada derlenen yıldız çiçeğine ait yumru kökler 18 Mayıs 2015 tarihinde, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 5'er bitki olacak şekilde 10 litrelik saksılara dikilmiştir. Saksı harcı olarak torf, perlit ve yanmış çiftlik gübresinin 1:1:1 oranında hacimsel karışımı kullanılmıştır. Drenajı sağlamak amacıyla, saksıların alt kısımlarına drenaj delikleri açılmış ve saksıların tabanına 5'er cm kalınlıkta yıkanmış dere kumu koyulduktan sonra üzerine saksı harcı doldurulmuştur. Bitkiler, haftada iki kere bitkinin su ihtiyacına göre, saksı başına 1-2 litre olacak şekilde düzenli olarak sulanmış, 3-4 hafta aralıklarla 2 ml/L olarak hazırlanmış N:P:K (5-10-10) gübresi yapraktan uygulanmış, külleme, yaprak biti ve kırmızı örümceğe karşı ayda bir kere pestisitlerle mücadele yapılmıştır. Bitkilerin güneş ışığından ve dolu zararından etkilenmemesi amacıyla, çiçeklenme başlangıcından itibaren deneme alanının üzeri %35'lik gölge tülü ile örtülerek, bitkilere gölgeleme yapılmıştır (McClaren, 2004; Romer, 2008).

3.1.3.1. Fenolojik çalışmalarda izlenen yöntemler

Konya ilinin sahip olduğu iklim koşullarına gösterdiği adaptasyonu görebilmek maksadıyla, yıldız çiçeği genotipleri bir vejetasyon süresi boyunca gözlenerek, fenolojik süreçleri önceden hazırlanan formlara kaydedilmiştir. Yapılan gözlemler şunlardır:

- **Dikim tarihi:** Yıldız çiçeğine ait yumru köklerin dikimi 18 Mayıs 2015 tarihinde yapılmış ve bu tarih, dikim tarihi olarak kaydedilmiştir.
- **Sürgün çıkış süresi:** Dikimden sonra sürgünlerin %50'sinin toprak yüzeyine çıktığı gün sayısı belirlenerek gün olarak ifade edilmiştir.
- **Yapraklanma başlangıcı:** Toprak üzerine çıkan sürgünlerde yapraklanma başlangıcı tek tek kaydedilmiş ve bitkilerin %50 yapraklandığı dönem yapraklanma tarihi olarak kaydedilmiştir.
- **İlk çiçeklenme süresi:** Bitki üzerindeki sürgünlerde ilk çiçek oluşumu çiçeklenme başlangıcı olarak tek tek kaydedilmiş ve bitkilerin %50 çiçeklendiği dönem çiçeklenme tarihi olarak kaydedilmiştir.
- **Çiçekli vejetasyon süresi (gün):** Genotiplerde ilk açan çiçek ile son açan çiçeğin tamamen deformasyonuna kadar geçen süre hesaplanarak "gün" olarak ifade edilmiştir.

- **Tohum olgunlaşma zamanı:** Vejetasyon süresi sonunda meydana gelen tohumlar sürekli kontrol edilerek, olgunlaşma zamanları (tohum kapsülünün renginin koyulaştığı dönem) kayıt altına alınmıştır.
- **Yumru köklerin söküm tarihi:** Vejetasyon süresinin sonunda yumru kökler sökülerek, söküm tarihleri kayıt altına alınmıştır.

3.1.3.2. Morfolojik çalışmalarda izlenen yöntemler

Genotipler arasındaki farklılık ve benzerlikleri ortaya koymak amacıyla morfolojik karakterizasyon işlemleri yapılmıştır. Morfolojik karakterizasyon için yapılan ölçümler aşağıda verilmiştir:

1-Bitki boyu (cm): Vejetasyon sonunda, bitkilerin toprak seviyesinden itibaren bitkinin uç kısmına kadar olan kısmı cetvel ile ölçülmüş ve ortalaması alınarak "cm" olarak kaydedilmiştir.

2-Ana gövde çapı (mm): Bitkinin gövdesi toprak seviyesinden 10 cm yüksekten olacak şekilde dijital kumpasla ölçülmüş ve ortalaması alınarak "mm" olarak kaydedilmiştir.

3-Yan dal sayısı (adet/bitki): Vejetasyon süresi boyunca bitkide meydana gelen yan dallar sayılarak "adet/bitki" olarak kaydedilmiştir.

4-Yan dal uzunluğu (cm): Vejetasyon süresi boyunca bitkide meydana gelen rastgele 3 adet yan dalın uzunluğu cetvel ile ölçülerek "cm" olarak belirlenmiş ve ortalaması alınarak kaydedilmiştir.

5-Yan dal çapı (mm): Vegetasyon süresi boyunca bitkide meydana gelen rastgele 3 adet yan dalın çapı, ana gövdeye yakın olan kısmından 10 cm yüksekten dijital kumpasla ölçülerek "mm" olarak belirlenmiş ve ortalaması alınarak kaydedilmiştir.

6-Ana gövde üzerindeki çiçeğin çiçek sapı kalınlığı (mm): Her bitkinin ana gövdesi üzerindeki çiçeğin çiçek sapı kalınlığı dijital kumpasla ölçülerek "mm" olarak belirlenmiş ve ortalaması alınarak kaydedilmiştir.

7-Yan dal üzerindeki çiçeğin çiçek sapı kalınlığı (mm): Her bitkinin yan dal üzerindeki 3 çiçek sapının kalınlığı dijital kumpasla ölçülerek "mm" olarak belirlenmiş ve ortalaması alınarak kaydedilmiştir.

8-Ana gövde üzerindeki çiçeğin petal sayısı (adet): Her bitkinin ana gövde üzerindeki çiçeğin petal yaprakları sayılarak "adet" olarak kaydedilmiştir.

9-Ana gövde üzerindeki çiçeğin petal çapı (mm): Her bitkinin ana gövde üzerindeki çiçekte 3'er adet dilsi çiçek yapraklarının çapı dijital kumpasla "mm" cinsinden ölçülerek elde edilmiştir.

10-Ana gövde üzerindeki çiçeğin petal uzunluğu (mm): Her bitkinin ana gövde üzerindeki çiçekte 3'er adet dilsi çiçek yapraklarının uzunluğu dijital kumpasla "mm" cinsinden ölçülerek elde edilmiştir.

11-Ana gövde üzerindeki çiçeğin sepal sayısı (adet): Her bitkinin ana gövde üzerindekiçiçekte bulunan çanak yapraklar sayılarak "adet" olarak kaydedilmiştir.

12-Ana gövde üzerindeki çiçeğin sepal kalınlığı (mm): Her bitkinin ana gövde üzerindeki çiçekte 3'er adet çanak yapraklarının çapı dijital kumpasla "mm" cinsinden ölçülerek elde edilmiştir.

13-Ana gövde üzerindeki çiçeğin sepal uzunluğu (mm): Her bitkinin ana gövde üzerindeki çiçekte 3'er adet çanak yapraklarının uzunluğu dijital kumpasla "mm" cinsinden ölçülerek elde edilmiştir.

14-Yan dal üzerindeki çiçeğin petal sayısı (adet): Her bitkinin yan dal üzerindeki 3 çiçeğin taç yaprakları sayılarak "adet" olarak kaydedilmiştir.

15-Yan dal üzerindeki çiçeğin petal çapı (mm): Her bitkinin yan dal üzerindeki 3 çiçekte 3'er adet dilsi çiçek yapraklarının çapı dijital kumpasla "mm" cinsinden ölçülerek elde edilmiştir.

16-Yan dal üzerindeki çiçeğin petal uzunluğu (mm): 3 bitkide her bitkinin yan dal üzerindeki 3 çiçekte 3'er adet dilsi çiçek yapraklarının uzunluğu dijital kumpasla "mm" cinsinden ölçülerek elde edilmiştir.

17-Yan dal üzerindeki çiçeğin sepal sayısı (adet): Her bitkinin yan dal üzerindeki 3 çiçeğin çanak yaprakları sayılarak "adet" olarak kaydedilmiştir.

18-Yan dal üzerindeki çiçeğin sepal çapı (mm): Her bitkinin yan dal üzerindeki 3 çiçekte 3'er adet çanak yapraklarının çapı dijital kumpasla "mm" cinsinden ölçülerek elde edilmiştir.

19-Yan dal üzerindeki çiçeğin sepal uzunluğu (mm): Her bitkinin ana gövde üzerindeki çiçekte 3'er adet çanak yapraklarının uzunluğu dijital kumpasla "mm" cinsinden ölçülerek elde edilmiştir.

20-Bitki başına çiçek sayısı (adet/bitki): Vejetasyon süresi boyunca bitkide meydana gelen tüm çiçekler sayılarak ortalamaları adet/bitki olarak kaydedilmiştir.

21-Petal rengi: Petal rengi, her genotipe ait 3 çiçekten, çiçeğin iç, orta ve dış kısmından birer tane olmak üzere 3'er petal yaprak alınarak, dijital renk ölçer (Minolta CR-400) ile belirlenmiştir.

22-Çiçek tablası çapı: Çiçek çapları cetvel ile cm cinsinden ölçülmüştür.

23-Ana gövde üzerindeki çiçek tablasında bulunan dişi organ sayısı (adet): Her bitkinin ana gövde üzerindeki çiçeğin dişi organları sayılarak "adet" olarak kaydedilmiştir.

24-Yan dal üzerindeki çiçek tablasında bulunan dişi organ sayısı (adet): Her bitkinin yan dal üzerindeki 3'er çiçeğin dişi organları sayılarak "adet" olarak kaydedilmiştir.

25-Sepalde tüylülük durumu: Bitkinin çanak yapraklarında tüylülük oluşumuna bakılmış, eğer varsa tüylülük oluşumu hafif, orta ve kuvvetli şeklinde değerlendirilmiştir.

26-Yaprak rengi: Açık yeşil, yeşil ve koyu yeşil olarak değerlendirilmiştir.

27-Yaprak şekli: Bileşik yaprakların 3'lü veya 5'li oluşlarına bakılmıştır.

28-Yaprak boyu (cm): Çiçeklenme döneminde her bitkinin gövdesinin orta kısmından 3 yaprak alınarak "cm" cinsinden yaprak boyu belirlenmiştir.

29-Yaprak eni (cm): Çiçeklenme döneminde her bitkinin gövdesinin orta kısmından 3 yaprak alınarak "cm" cinsinden yaprak eni belirlenmiştir.

3.1.3.3. Moleküler çalışmalarda izlenen yöntemler

Yıldız çiçeği türlerine ait genotiplerin moleküler düzeyde karakterizasyon işlemi, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü laboratuvarında, 2015 yılında gerçekleştirilmiştir. Genotipler arasındaki akrabalık ilişkisinin belirlenmesi moleküler metotlarla araştırılmıştır. Her bir genotipin moleküler düzeydeki farklılığı ISSR (Inter Simple Sequence Repeat-PCR) tekniği ile belirlenmiştir (Gülşen ve Mutlu, 2005). Çalışma ile ilgili detaylı bilgiler aşağıda açıklanmıştır.

3.1.3.3.1. DNA izolasyonu için yaprak örneklerinin alınması

Bahçe Bitkileri Bölümü deneme arazisinde yetiştirilmiş olan yıldız çiçeği genotiplerine ait bitkilerin genç yapraklarından 0.10 - 0.20 g örnekler alınarak sıvı

azotta şoklanmış ve -80°C ultra derin dondurucuda DNA izolasyonu yapılıncaya kadar muhafaza edilmiştir (Keskin, 2016).

3.1.3.3.2. DNA izolasyonu

Sıvı azotta şoklanarak, -80 °C'de muhafaza edilen bitki yaprak örneklerinin genomik DNA izolasyonları, Işık'ın (2012) çalışmasında kullanılan CTAB (hexadecyltrimethylammonium bromide) metodunda ufak değişiklikler yapılarak gerçekleştirilmiştir. Bitki genomik DNA izolasyonunun aşamaları aşağıda verilmiştir:

2X CTAB metodu ile DNA izolasyonu prosedürüne göre; her örnek için 1000 µl CTAB-β-mercaptoethanol çözeltisi kullanılmaktadır. Bu çözeltiye eklenen β-mercaptoethanol hacmi ise CTAB hacminin %1'i kadardır. Bu nedenle izole edilecek örnek sayısına göre kullanılacak çözelti miktarı hesaplanmış, steril bir pipetle steril falkon tüplerine aktarılmıştır. Bitki yaprak örnekleri 0.10-0.20 g tartılarak 2ml'lik eppendorf tüplerin içerisine alınmıştır. Yaprakların parçalanması için eppendorf tüplerinin içine 0.3 mm'lik çelik bilyeler atılmıştır. Daha sonra sırasıyla şu işlemler gerçekleştirilmiştir:

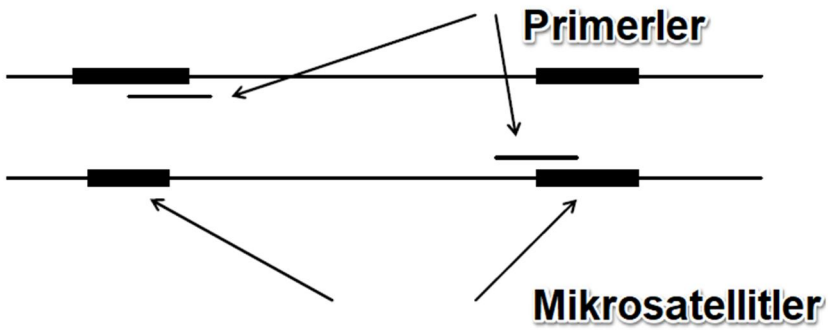
- Tüplere 1000 µl CTAB + β-mercaptoethanol çözeltisi ilave edilerek Qiagen TissueLyser homojenizatörde 5 dk süre 25 hz/s hızda bitki yaprak örneklerinin parçalaması gerçekleştirilmiştir.
- Homojenizatörden alınan tüpler 5-6 saniye santrifüj cihazında minispin edilmiştir.
- 65^{o}C'de 30 dk süreyle bekletilmiştir (Tüpler 5-10 dakikada bir alt üst yapılarak karıştırılır).
- Blok ısıtıcıdan alınan örnekler buza alınıp oda sıcaklığında soğutulmuştur.
- Tüpler 5 dk boyunca 10.000 rpm hızda santrifüj edilmiş; santrifüjden sonra süpernatantlar, 2 ml'lik yeni eppendorf tüplere aktarılmıştır (Genelde süpernatant hacmi 700-800 µl olmaktadır).
- Süpernatantların üstüne eşit hacimde Fenol:Kloroform:İzoamilalkol (25:24:1) çözeltisi eklenmiş ve pipet ile karıştırılarak, pipetaj yapılmıştır. 7000 rpm hızda 5 dk boyunca oda sıcaklığında santrifüj yapılmıştır.

- Santrifüj sonrasında 600 µl süpernatant yeni 1.5 ml'lik eppendorf tüplere aktarılmıştır. -20°C'de bekletilmiş olan izopropanol alkol 0.6 hacimde süpernatant üstüne eklenmiştir (yaklaşık 360 µl).
- Yeni santrifüj tüpleri hafifçe çalkalanmış (DNA zincirlerinin kırılmaması için), pellet oluşumu gözlenmiştir.
- Hafifçe karıştırılan tüpler oda sıcaklığında 15000 rpm'de 5 dk santrifüj edilmiştir.
- Santrifüj edilen örneklerde DNA pelleti oluşumu gözlenerek tüplerdeki pelet düşürülmeden tüpteki izopropanol alkol uzaklaştırılmıştır.
- DNA pelletleri bulunan tüplere -20°C'de bekletilmiş 1 ml % 70'lik etil alkol ilave edilmiştir.
- Otomatik pipetman yardımıyla 1000 µl %70lik etil alkol ilave edilen örnekler 5 dk süreyle 15000 rpm'de santrifüj edilmiştir.
- Daha sonraki işlemlerde sorun yaşanmaması için, tüplerden etil alkol tamamen uzaklaştırılmıştır.
- Pelletin fazla kurumamasına dikkat edip blok ısıtıcıda 60^{o}C'de 1dk süre ile kalan etil alkolün uzaklaştırılması sağlanmıştır. 100 µl ddH2O ilave edilmiştir. 2 ul RNase A eklenmiş ve 37 ^{o}C'de 20 dk bekletilmiştir.
- DNA örnekleri çalışma yapılıncaya kadar -20 ^{o}C derin dondurucuya kaldırılmıştır.

Bu çalışmada elde edilen DNA örneklerinin saflığı ve konsantrasyonu Nanodrop ND 1000 cihazında tespit edilmiştir. Bitki yaprak örneklerinden elde edilen DNA'ların 260/280 değeri 1.8 - 2.2 arasında ölçülmüştür. Normalde DNA'nın saflığının 1.8 ile 2.0 aralığında saf olması sonraki çalışmaların sağlıklı bir şekilde ilerlemesi için gereklidir. Ama 260/280 değerinin 2'nin üzerine çıkması PCR çalışmalarını etkilememiştir. Nanodrop ND 1000 cihazından ölçülen DNA konsantrasyon aralığı ise 100 ng/ul ile 1500 ng/ul aralığında değişmektedir. DNA örneklerinin bütünlüğü ise %0.8'lik agaroz jelde yürütülerek tespit edilmiştir. PCR çalışması öncesinde tüm DNA örnekleri 50 ng/µl olacak şekilde toplam 100 µl olacak şekilde eşitlenmiştir.

3.1.3.3.3. Yıldız çiçeği türlerine ait genotiplerde kullanılan ISSR primerleri

Basit tekrarlı diziler arası polimorfizm (Inter Simple Sequence Repeat=ISSR) metodu iki mikrosatellit lokusu arasındaki DNA bölgesinin çoğaltılmasına (amplifikasyon) dayalı bir metottur. Şekil 3.2.'de görüleceği üzere primerler iki DNA zincirinde mikrosatellit bölgelerine amplifikasyon yapılacak mesafede bağlanırlar. PCR reaksiyonu sonucunda bu bölgelerde belli boyutlarda band üretilmiş olur.



Şekil 3.2. ISSR primerlerinin DNA zincirlerinde bağlandığı mikrosatellit lokuslar

Çalışmada, toplam 20 adet ISSR primeri test edilmiştir ancak bunlardan işlevsel, ayırt edilebilir ve polimorfik band veren 13 ISSR primeri kullanılmıştır. Bu primerlerden her bir reaksiyonda toplam 50 pmol/µl kullanılmıştır.

Primerlerin bağlanma sıcaklıklarının optimizasyonu ve tüm PCR işlemleri VWR ve Techne marka PCR cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Dje ve ark., 2006). Bu çalışmada kullanılan ISSR primerlerinin dizi bilgileri, G+C yüzdesi, erime sıcaklığı ve bağlanma sıcaklığı Çizelge 3.10'da verilmiştir (Işık, 2012; Erişdi, 2015).

Çizelge 3.10. Çalışmada kullanılan primerler, primer sekansları, G+C (%) oranları ile Tm ve bağlanma sıcaklıkları

Primer ismi (ISSR)	Dizi bilgisi	% GC oranları	Tm (^oC) Erime sıcaklığı	Bağlanma sıcaklığı (Annealing, ^oC)
M1	5'-$(AGC)^6$ G-3'	68.4	63.1	54.5
M2	5'-$(ACC)^6$ G-3'	68.4	63.1	54.5
M3	5'-$(AGC)^6$C-3'	68.4	68.1	54.5
M5	5'- $(GA)^9$C-3'	52.6	56.7	50.5
M7	5'- $(AG)^9$C- 3'	52.6	56.7	49.5
M8	5'-$(AC)^9$G-3'	52.6	56.7	49.5
M9	5'$(AC)^8$ CG-3'	55.5	55.5	50
M10	5'- $(AC)^8$ CC/T-3'	52.8	54.8	49
M15	5'-$(CA)^8$ AG-3'	50.0	53.7	52
M16	5'-$(CA)^8$ GC-3'	55.6	56.0	49
F1	5'-GAG$(CAA)^5$-3'	38.9	49.1	44.1
F3	5'-$(AG)^8$ CG-3'	56.0	55.6	49.5
F4	5'-$(AG)^8$ TG-3'	53.7	50.0	52

3.1.3.3.4. PCR optimizasyon çalışmaları

Bir Polimeraz Zincir Reaksiyonu'nda (PCR) olması gereken şartlar: Kalıp DNA örneği, çoğaltılması istenen bölgeyi sağdan ve soldan kuşatan bir çift sentetik primer (bu uygulamada sadece 1 primer); dNTP (deoksinükleotit trifosfatlar); Taq DNA polimeraz enzimi; uygun pH ve iyon koşullarını (Mg^{+2}) sağlayan tampon karışımı ve $MgCl_2$. PCR (polimeraz zincir reaksiyonu), DNA polimeraz enzimini kullanarak, in vitro şartlarda DNA dizilerinin çoğaltılması esasına dayanır. Bu üretimi gerçekleştirmek için, 6-25 nükleotid uzunluğunda başlatıcı DNA'lara (primerler) ihtiyaç duyulmaktadır. Aynı zamanda reaksiyon ortamında, pH'yı ve tuz konsantrasyonunu uygun değere ulaştıracak tampon çözelti, polimeraz enziminin kofaktörü olan $MgCl_2$ ve hedef DNA bölgesinin amplifikasyonunda kullanılacak A, T, G, C nükleotidleri bulunur. Başlatıcı DNA yani primerler bir kalıp DNA'ya bağlanır ve sonra, polimeraz enzimi onu bir uçtan uzatmaya başlayarak kalıp DNA'nın aynısını üretir. Sonraki döngülerde ise spesifik olan bölgelerin amplifikasyonu gerçekleşir. DNA amplifikasyon işlemi birbirini izleyen bir seri çok spesifik sıcaklık devrelerinde yapılır (Özcan ve ark., 2001).

Polimeraz zincir reaksiyonu için gerekli kimyasal maddelerin optimizasyon işlemi gerçekleştirildikten sonra PCR uygulamalarına başlanmıştır. Reaksiyon karışımı

2.5 µl DNA + 22.5 µl (Çizelge 3.11) olmak üzere toplam 25 µl hazırlanan reaksiyonlar; steril, ince çeperli, düz kapaklı, *RNase* ve *DNase-free* 0.2 ml'lik PCR tüplerine hazırlanmıştır (Ertuş, 2011). Mg^{+2} konsantrasyonları 1.5 ile 2.5 mM arasında değişiklik göstermiştir. Primerlerin bağlanma sıcakları tespiti için farklı sıcaklıklarda PCR reaksiyonları denenip uygun bağlanma sıcaklıkları karar verilmiştir.

Çizelge 3.11. PCR'da kullanılan kimyasallar ve miktarları

Reaksiyon karışımı	1 örnek (tüp) için kullanılan miktarlar
DNA miktarı (50 ng/µl)	2.5 µl
10X Taq tampon çözeltisi	2.5 µl
25 mM MgCl2	2.5 µl
10 mM dNTP	0.6 µl
Primer (50 pmol/µl)	0.5 µl
5 u/µl Taq DNA polimeraz	0.2 µl
ddH2O (double distilled water)	16.2 µl

Araştırmada kullanılacak olan DNA ve kimyasal maddeler, derin dondurucuda (-20^{o}C'de) muhafaza edilmiş ve polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) çalışmaları buz üzerinde yapılmıştır. Her bir örnek için 0.2 ml'lik PCR tüpleri hazırlanmış ve derin dondurucudan DNA tüpleri çıkarılarak oda sıcaklığında çözdürülmüştür. Her bir PCR tüpüne 2.5 µl DNA ilave edilmiştir. PCR karışımına Taq DNA polimeraz enzimi de ilave edilerek karışım tamamlanmış ve iyice karıştırılarak homojen olması sağlanmıştır. PCR tüplerinin her birine hazırlanan karışımından 22.5 µl olacak şekilde dağıtılmıştır. Toplamda tüplerdeki karışım hacmi 25 µl (2.5 µl DNA+22.5 µl reaksiyon karışımı) olmuştur. Bu şekilde hazırlanan tüpler, kullanılacak olan ISSR primerine göre uygun program ayarlanarak PCR cihazına yerleştirilmiştir (Ulutaş, 2016).

Polimeraz zincir reaksiyonu esnasında, cihazın kapak sıcaklığı 105^{o}C ve blok sıcaklığı 94^{o}C'ye getirilerek, karışımının buharlaşması önlenmiştir. Her bir primer için amplifikasyon sıcaklık ve süreleri primelerin T_m sıcaklık değerlerine bağlı olarak her PCR için ayrı ayrı optimize edilmiştir. Çizelge 3.12'de M16 primeri için optimize edilmiş PCR protokolü verilmiştir. Diğer Primerlerin optimizasyon işlemleri de erime sıcaklığına ve Mg^{+2} konsantrasyonuna göre gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 3.12. M16 Primer için PCR protokolü

94°C	4 dk	
94°C	30 sn	12 döngü
62-50°C touchdown	30 sn	
72°C	60 sn	
94°C	30 sn	35 döngü
49°C	30 sn	
72 °C	1 dk	
72°C	10 dk	
+4°C	hold	

PCR ürünleri Etidyum Bromür ile boyanmış, 1X (Tris Borik Asit EDTA) ile hazırlanmış %2' lik agaroz jele yüklenerek, 1.5-2 saat boyunca elektrik akımına (100 Volt) tabi tutulmuştur. PCR örnekleri 6X loading dye (yükleme boyası) ile boyanmıştır. PCR ürünlerinin boylarına bağlı olarak UV ışık altında 30, 60, 90 ve 120. dk'larda jel görüntüleri alınmıştır. Jelde ilk kuyucuklara 100 bp'lik DNA ladder marker yüklenmiştir ve son kuyucuklara ise DNA yerine su içeren negatif kontrol örnekleri yüklenmiştir (Erişdi, 2015).

3.1.3.3.5. Elektroforez uygulamaları

Polimeraz zincir reaksiyonundan sonra elde edilen amplifikasyon ürünlerine ait DNA bant görüntülerinin alınabilmesi için gerekli aşamalar aşağıda verilmiştir:

3.1.3.3.5.1. Tris-Borik Asit-EDTA (TBE) elektrolit çözeltisinin hazırlanması

Jel hazırlığında ve jel tankında tampon çözelti olarak Tris-Borik asit-EDTA (TBE) çözeltisi kullanılmıştır. Çözeltide kullanılan EDTA (Etilen Diamin Tetra Asetik Asit) 0.5 Molar (M) ve pH 8.0 olarak hazırlanmıştır (Çizelge 3.13). TBE tampon çözeltileri 10X yoğunlukta hazırlanmıştır. Borik asitin çözünmesi zaman almaktadır, bunun için bir miktar saf suda borik asit manyetik karıştırıcıda çözdürüldükten sonra Tris eklenmiş, ve en son filtre kağıttan süzülen EDTA ilave edilmiştir. Bütün kimyasal maddeler çözdürüldükten sonra çözeltinin son hacmi 1 litreye tamamlanmış ve elde edilen bu stok çözeltiden 100 ml alınıp üzeri saf su ile 1 litreye tamamlanarak,

yoğunluğu 1X olan TBE elde edilmiştir. Bu çözelti hem elektroforez tankına konulmuş hem de agarozu eritmek için jel hazırlanırken kullanılmıştır (Işık, 2012).

Çizelge 3.13. 10X TBE (1litre) stok çözeltisinin hazırlanmasında kullanılan kimyasal maddeler ve miktarları

10X stok TBE tampon çözeltisi (1 litre)	Miktar
Tris	108 g
Borik asit	55 g
EDTA (0.5 M, pH 8.0)	40 ml

3.1.3.3.5.2. %2'lik agaroz jelin hazırlanması ve jel tepsisine dökülmesi

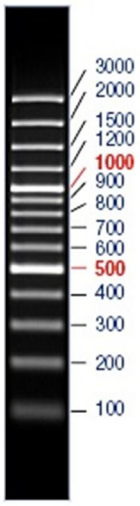
Polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) sonrası meydana gelen DNA ürünlerini elektroforez yardımıyla ayrıştırmak amacıyla agaroz jel kullanılmıştır. Jel hazırlığında, 1X yoğunluğuna sahip TBE tampon çözelti kullanılmıştır. 100 ml 1X TBE tampon çözeltisinin içerisine 2g agaroz ilave edilmiştir. Daha sonra 500 Watt gücünde çalışan mikrodalga fırın içinde TBE ve agaroz karışımı 3-4 dk kaynatılarak çözünmesi sağlanmıştır. Şeffaf bir görünüm kazanınca erlenmayer veya beherdeki jel, mikrodalga fırından çıkarılarak soğuk çeşme suyu altında soğuması sağlanmıştır. DNA örneklerinin UV ışığı altında görülebilir olmasını sağlayan, bunun için DNA zincirlerine bağlanan Etidyum Bromür, agaroz jel çözeltisine eklenmiştir (Temizkan ve Arda, 2004). 100 ml çözeltiye 1.5 µl Et Br eklenmiştir. Bu agaroz jel çözeltisi donmak üzere jel kasetine dökülmüştür.

3.1.3.3.5.3. PCR ürünlerinin agaroz jele yüklenmesi

Yükleme işlemi gerçekleştirilecek PCR tüpleri içerisine, yüksek yoğunluğa sahip 6X yükleme boyası (loading dye) 5 µl miktarında eklenerek homojen olarak karışımı sağlanmıştır. Bu işlemi yapmaktaki amaç, PCR'da çoğaltılan DNA fragmanlarının elektroforez sistemi içindeki 1X TBE çözeltisine karışmasına engel olmak ve DNA'ların yürütülme işlemi sırasında kolayca gözlenmesini sağlamaktır.

Bundan sonraki işlem, her tüpten 20 µl karışımın otomatik pipetle alınarak, jel yuvalarına sırasıyla yüklenmesi olmuştur. Örneklerin başında ve sonunda bulunan

yuvalara uzunluk markörü olarak Thermo Scientific marka 100 bp Plus DNA Ladder (Şekil 3.3.) yüklenmiştir. Bu sayede çoğaltılmış olan DNA parçalarının boyunu saptamak mümkün olmaktadır.



Şekil 3.3. Çalışmada kullanılan Thermo Scientific marka 100 bp Plus DNA Ladder

Bu çalışmada, agaroz jele yüklenen PCR ürünlerine yatay elektroforez cihazına (Thermo OWL A2) bağlı güç kaynağı (Thermo EC250-90) ile 100 voltta 2-3 saate yakın sürede elektrik akımı verilmiştir. 30 dk aralıklarla görüntüleme cihazında UV ışığı altında jelden görüntü alınmıştır (Saraçoğlu, 2007).

3.1.3.3.5.4. İstatistikî analizlerde kullanılacak verilerin elde edilmesi

ISSR çalışmalarından tekrarlı olarak elde edilen bantlar, 1 ve 0 rakamlarıyla kayıt altına alınmıştır. Bandın varlığı '1', yokluğu ise '0' anlamına gelmektedir. Denemeye konu olan genotiplerin benzer ya da farklı özellik gösterip göstermediğini belirlemek için, aynı satırda bulunan bantlar incelenerek alınan sonuçlar, var (1) ya da yok (0) şeklinde skorlanmış ve excel dosyasına kaydedilmiştir. Kayıp veriler için ise Ntsys programı için (9), Minitab için ise (*) olarak işaretlenmiştir. Elde edilen verilerin analizi NTSYSpc-2.10d (Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System (Sayısal Taksonomi ve Çok Değişkenli Analiz Sistemi) paket programında yapılmıştır. Ayrıca aynı veriler kullanılarak Temel Koordinat Analizi (Principal Coordinate Analysis PCoA) gerçekleştirilmiştir. Bu analiz Minitab16 programı kullanılarak yapılmış ve sonuçlar NTSYSpc-2.10d sonuçları ile kıyaslanmıştır (Saraçoğlu, 2007).

3.2. Bitki Büyüme Düzenleyici Maddeler ile İlgili Çalışmalar

Çalışmanın bu bölümü, yıldız çiçeğinde uzun boylu ve çiçek çapı büyük olan bazı ticari çeşitlerin bodurlaştırılması üzerine bitki büyümeyi düzenleyici maddelerin etkilerinin araştırılması amacıyla yürütülmüştür. Deneme, 2016 yılı vejetasyon döneminde (Mayıs-Ekim) Konya'nın Çumra-Çatalhöyük mevkiinde bulunan Asya Lale firmasına ait kültür çiçek soğanları yetiştirme ve çoğaltma bahçesinde, açıkta tarla koşullarında yürütülmüştür.

3.2.1. Materyal

Çalışmada bitkisel materyal olarak; yıldız çiçeği (*Dahlia spp*.) türüne ait beyaz/pembe renkli 'Avignon' ve mor renkli 'Jocondo' çeşitlerinin yumru kökleri kullanılmıştır. Katalog verilerine göre; 'Avignon' çeşidinin bitki boyu 70-100 cm, 'Jocondo' çeşidinin bitki boyu 90-140 cm olup; her iki çeşidin ana gövde üzerindeki ortalama çiçek çapları ise 20-25 cm arasındadır (Anonim, 2017c). Bitkisel materyaller Asya Lale firmasından temin edilmiştir. Şekil 3.4. ve 3.5.'de 'Avignon' ve 'Jocondo' çeşitlerine ait çiçeklerin orijinal fotoğrafları verilmiştir.



Şekil 3.4. Avignon çeşidine ait çiçekler (Orijinal)



Şekil 3.5. Jocondo çeşidine ait çiçekler (Orijinal)

Bitkilerde boylanmanın kontrol edilmesi amacıyla, paclobutrazol (ticari adı: Bonzi) ve daminozide (ticari adı: Alar 64) olmak üzere iki farklı etken maddeli bitki büyüme ve gelişme düzenleyici madde kullanılmıştır. Bu kimyasal maddeler hakkında bilgiler aşağıda verilmiştir:

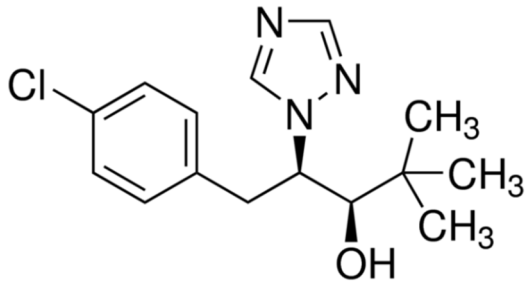
Paclobutrazol:

(Bonzi –Syngenta Crop Protection B.V. Bergen op Zoom, Nederland.**)**

Kimyasal formül: (R*,R*)-(±)-ß-[(4-Chlorophenyl)methyl]-α-(1,1-dimethylethyl)-1*H*-1,2,4-triazole-1-ethanol

Moleküler formül: $C_{15}H_{20}ClN_3O$

Açık formül:



Bitkilerde vejetatif gelişmeyi baskılamak amacıyla kullanılan bu bileşik, genellikle gibberellin biyosentezini yavaşlatarak veya engelleyerek etkili olmaktadır. Çoğu bitki türü üzerinde etkili olup, özellikle süs bitkilerinde kullanımı oldukça yaygındır. Sıvı formda kullanılmaktadır. Bileşik uygulandıktan sonra; kök, gövde ve yapraklar tarafından absorbe edilir ve hemen aktifleşir. Bitki bünyesinde taşınması ksilem ile olur. Uygulama yapılan bitkilerin tomurcukları sürer, fakat fazla büyümeleri

engellenir. Bu şekilde daha kompakt yapıda bitkiler elde edilmiş olur (Çetin, 2002; Ören, 2012).

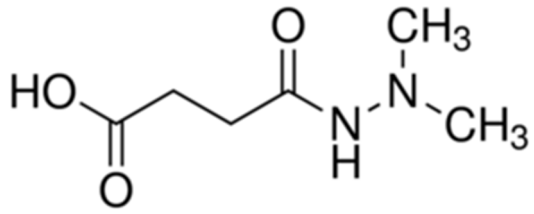
Daminozide:

(Alar 64 – Crompton (Uniroyal Chemical) Registration Ltd.Ankerweg, Amsterdam**)**

Kimyasal formül: succinic acid, 2,2-dimethylhydrazide

Moleküler formül: $C_6H_{12}N_2O_3$

Açık formül:



Daminozide, bitkilerde büyümeyi engellemek amacıyla kullanılan ilk kimyasal bileşik olup, gibberellin metabolizmasının çalışmasını durdurucu etkiye sahiptir (Acarsoy, 2006). Beyaz renkli kristal bir yapısı vardır ve 154-156^oC'de kaynama noktasına ulaşır. 25^oC sıcaklıkta 100g/kg su, 25g/kg aseton, 50g/kg metanolde çözünebilme yeteneğine sahiptir. Bitkilerde boylanmanın kontrolünde ve bitki şeklinin düzenlenmesinde kullanılır (Türkuçar ve Toros, 1991). Bazı saksılı süs bitkilerinde gelişmeyi durdurmak, çiçeklenmeyi öne almak, bitkilerde tomurcuk ve çiçek miktarını çoğaltmak amacıyla kullanılmaktadır (Kumlay ve Eryiğit, 2011).

3.2.2. Yöntem

Çalışma, 20 Mayıs 2016 tarihinde tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerrürde 15'er adet olmak üzere toplam 2880 adet yumru kök kullanılmıştır. Her iki çeşide ait yumru kökler, 75x75 cm sıra arası ve sıra üzeri mesafelerle, 20 cm derinliğe dikilmiştir (Alp, 2008).

Araştırma, 19.05.2016 tarihinde 1700 m^2 alanda, toprağın işlenmesi ile başlamıştır. Toprak işlendikten sonra, dikim işleminin düzgün bir sıra dâhilinde olması amacıyla, arazinin enine ve boyuna ip çekilerek, dikim yerleri (sıra arası ve sıra üzeri 75*75 cm olacak şekilde) belirlenmiştir. Şekil 3.6. ve 3.7.'de arazi toprağının işlenmesi, dikim yerlerinin belirlenmesi ve yumru köklerin dikim işlemi verilmiştir. Dikim işlemi

gerçekleştirildikten sonra can suyu verilmiştir. Çalışmada sulama işlemi, yağmurlama sulama şeklinde, 3-4 gün arayla yapılmıştır. Yabancı otla mücadele amacıyla çapalama işlemi, bitkilerin devrilmesini önlemek amacıyla boğaz doldurma ve herekleme çalışması ve yaprak biti, kırmızı örümcek gibi zararlılara karşı ayda bir kere pestisitle mücadele yapılmıştır (McClaren, 2004; Romer, 2008; Mariña, 2015).

Bitkilerin, çiçek çapı ve gövde çapı ölçümleri ±1 mm hassasiyete sahip dijital kumpas ile yapılmıştır. Bitki boyu ve boğum arası uzunluklarına ait ölçümlerde cm ve mm bölmeli cetvel kullanılmıştır. Yaprak rengine ait ölçümler Minolta CR-400 markalı renk ölçer ile yapılmıştır (Yıldırım, 2012).



Şekil 3.6. Deneme alanı toprağının işlenmesi ve dikim yerlerinin belirlenmesi (Orijinal)



Şekil 3.7. Yumru köklerin dikimi (Orijinal)

3.2.2.1. Araştırma yerine ait özellikler

3.2.2.1.1. Araştırma yerine ait coğrafik özellikler

Araştırma arazisi, Konya'nın güneydoğusunda yer almakta olup, Konya merkeze yaklaşık 40 km mesafededir. Deneme arazisi; 37°40′59.32″ Kuzey ve 32°50′46.97″ Doğu koordinatlarında yer alıp, rakımı 1006 metredir (Anonim, 2017d). Deneme arazisinin görüntüsü Şekil 3.8.'de verilmiştir.



a b

Şekil 3.8. a: Deneme alanının uydu görüntüsü (Anonim, 2017d), b: Deneme alanından bir görüntü (Orijinal)

3.2.2.1.2. Araştırma yerine ait iklim özellikleri

Çumra ve çevresi sahip olduğu karasal iklim sebebiyle, yaz ayları sıcak ve kurak, kış ayları ise soğuk ve kar yağışlı geçmektedir (Tapur ve Tuncer, 2012). İlçede uzun yıllar, yıllık ortalama sıcaklık değeri 11.4°C iken, 2016 yılı yetiştirme döneminde 18.6°C ölçülmüştür. Çumra ilçesi yetiştiricilik dönemine ait uzun yıllar iklim verileri Çizelge 3.14'de, denemenin yapıldığı 2016 yılı yetiştiricilik dönemine ait iklim verileri ise Çizelge 3.15'te verilmiştir (Anonim, 2017b).

Çizelge 3.14. Çumra ilçesi vejetasyon dönemine ait uzun yıllar (1926 - 2017) iklim verileri ortalaması (Anonim, 2017b)

İklim olayı	Aylar						Ortalama
	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	
En yüksek sıcaklık (^{o}C)	29.8	33.4	35.7	35.3	32.6	28.2	32.5
Ortalama sıcaklık (^{o}C)	15.6	19.8	22.8	22.4	18.3	12.5	18.6
En düşük sıcaklık (^{o}C)	3.4	7.7	10.8	10.2	4.9	-0.5	6.1
Nispi nem (%)	57.9	53.6	48.3	49.4	52.5	63.1	54.1
Toplam yağış (mm)	35.9	20.8	5.8	4.5	10.7	30.1	107.9*

Not: * Vejetasyon dönemi boyunca kaydedilen toplam yağış miktarı

Çizelge 3.15. Çumra ilçesi 2016 yılı vejetasyon dönemine ait iklim verileri (Anonim, 2017b)

İklim olayı	Aylar						Ortalama
	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	
En yüksek sıcaklık (^{o}C)	30.9	33.6	37.1	35	33.4	29.6	33.3
Ortalama sıcaklık (^{o}C)	16.1	21.8	23.9	24.3	18.1	14	19.7
En düşük sıcaklık (^{o}C)	5.7	8.4	12.8	14	3.7	0.4	7.5
Nispi nem (%)	54.9	46.3	39.9	42.2	49.4	49.1	47.0
Toplam yağış (mm)	20.4	43.4	2.2	0	29.8	0	95.8*

Not: * Vejetasyon dönemi boyunca kaydedilen toplam yağış miktarı

3.2.2.1.3. Araştırma yerine ait toprak özellikleri

Deneme kurulmadan önce, 0-20 ile 20-40 cm derinliklerinden toprak örnekleri alınarak, araştırma yerinin toprak özellikleri belirlenmiştir. Toprak örneklerinin alınmasına ait görüntüler Şekil 3.9.'da verilmiştir. Toprak analizi işlemi, TAM-LAB tarımsal analiz merkezi laboratuarı tarafından yapılmıştır. Elde edilen analiz sonuçları Çizelge 3.16 ve Çizelge 3.17'de verilmiştir.



Şekil 3.9. Toprak analizi için örnek alınması (Orijinal)

Çizelge 3.16. Toprak analiz sonucu (0-20 cm derinlik)

Analiz adı	Birimi	Yöntem	Sonuç	Açıklama	Kaynak
%İşba	(%)	Saturasyon	78.32	Killi	(Zeybek, 2003)
pH		Saturasyon	8.01	Hafif alkali	(Ünlü ve Padem, 2009)
EC25	dS/m	Saturasyon	1.686		(Tümsavaş ve Aksoy, 2009)
%Toplam tuz	(%)	Saturasyon	0.08	Tuzsuz	(Akgül ve Başayiğit, 2005)
Kireç ($CaCO_3$)	(%)	Kalsimetrik	11.44	Orta kireçli	(Ateş ve Turan, 2015)
Organik madde	(%)	Walkley-Black	1.56	Az	(Başar, 2001)
Fosfor (P_2O_5)	kg/da	Olsen	15.86	Çok yüksek	(Tümsavaş ve Aksoy, 2008)
Potasyum (K_2O)	kg/da	A.Asetat-A.A.S.	175.03	Yeterli	(Turan ve ark., 2010)

Çizelge 3.17. Toprak analiz sonucu (20-40 cm derinlik)

Analiz adı	Birimi	Yöntem	Sonuç	Açıklama	Kaynak
%İşba	(%)	Saturasyon	70.18	Killi	(Zeybek, 2003)
pH		Saturasyon	8.07	Hafif alkali	(Ünlü ve Padem, 2009)
EC25	dS/m	Saturasyon	1.753		(Tümsavaş ve Aksoy, 2009)
%Toplam tuz	(%)	Saturasyon	0.08	Tuzsuz	(Akgül ve Başayiğit, 2005)
Kireç ($CaCO_3$)	(%)	Kalsimetrik	11.15	Orta kireçli	(Ateş ve Turan, 2015)
Organik madde	(%)	Walkley-Black	1.44	Az	(Başar, 2001)
Fosfor (P_2O_5)	kg/da	Olsen	15.57	Çok yüksek	(Tümsavaş ve Aksoy, 2008)
Potasyum (K_2O)	kg/da	A.Asetat-A.A.S.	160.11	Yeterli	(Turan ve ark., 2010)

Toprak analiz sonucuna göre, bitkilerin gelişme döneminde tek seferde olmak üzere (13 Ağustos 2016), üre [$CO(NH_2)_2$] 5 kg/da olacak şekilde yapraktan uygulanmıştır. Ayrıca, yumru köklerin dikimi esnasında her bir dikim çukuruna yaklaşık 150'şer gr yanmış organik gübre ilavesi yapılmıştır (Şekil 3.10.).



Şekil 3.10. Yaptaktan üre'nin uygulanışı ve dikim çukuruna çiftlik gübresi ilavesi (Orijinal)

3.2.2.2. Bitki büyüme düzenleyici maddelerin uygulanması

Araştırmada, bitki büyüme düzenleyici madde olarak paclobutrazol (ticari adı: Bonzi) ve daminozide (ticari adı: Alar 64) kullanılmışır. Yumru köklerin bir kısmı dikim öncesi, ticari adı Bonzi olan paclobutrazol etken maddesine sahip preparatın içerisinde 15 dakika bekletilirken (20 Mayıs 2016) (Ranwala ve ark., 2005), diğer kısmı, dikimden sonra bitkilerin 5 yapraklı olduğu dönemde toprak ıslatma (22 Haziran 2016) ve yaprağa püskürtme şeklinde (02 Temmuz 2016 ve 12 Temmuz 2016 olmak üzere 2 farklı dönemde) bitkilere uygulanmıştır (Carver ve ark., 2014). Etken maddesi daminozide olan Alar 64 ise bitkilere 2 farklı dönemde (02 Temmuz 2016 ve 12 Temmuz 2016) yalnızca yaprağa püskürtme şeklinde uygulanmıştır (Tatineni ve ark., 2000). Yapraktan püskürtme şeklinde yapılan uygulamalarda, uygulamanın etkinliğini artırabilmek amacıyla karışıma yayıcı-yapıştırıcı (ACS SWEET) madde ilavesi yapılmıştır (Atay, 2013). Her iki bitki büyüme ve gelişim düzenleyicisinin kullanım dozları Çizelge 3.18'de verilmiştir.

Çizelge 3.18. Bitki büyüme düzenleyicilerin uygulama yöntem ve dozları

	Paclobutrazol (Bonzi)			Daminozide (Alar 64)	
Yumru Kökleri Bekletme (15 dakika) (ppm)	**Toprak Islatma (ppm)**	**Yapraktan (ppm) (1. uygulama)**	**Yapraktan (ppm) (2. uygulama)**	**Yapraktan (ppm) (1.uygulama)**	**Yapraktan (ppm) (2.uygulama)**
0*	0	0	0	0	0
10	15	50	50	1500	1500
20	30	100	100	3000	3000
30	45	200	200	4500	4500
40	60	300	300	6000	6000
		400	400		

*: Kontrol

Kontrol olarak kullanılan yumru köklerin bir kısmı dikim öncesi su içerisinde 15 dakika bekletilmiş, dikim sonrası ise bitkiler 5 yapraklı olduğu dönemde yumru köklere toprak ıslatma ve yaprağa püskürtme şeklinde sadece su uygulanmıştır (Baysal ve Karagüzel, 2005). Deneme, 17 Ekim 2016 tarihinde sona ermiştir.

3.2.2.2.1. Çözeltide bekletme uygulaması

Dikim öncesi yumru kökler, 20 Mayıs 2016 tarihinde 0, 10, 20, 30, 40 ppm dozlarında paclobutrazol (Bonzi) ile hazırlanmış 15 litrelik çözelti içerisinde 15'er adet yumru olacak şekilde 15 dakika bekletilmiştir. Kontrol olarak kullanılan yumru kökler dikim öncesi sadece su bulunan kaplarda bekletilmiştir. Çözeltilerin hazırlanması, yumru köklerin çözelti içerisinde bekletilmesi ve dikim yerlerine nakledilmesine yönelik görseller Şekil 3.11. ve 3.12'de verilmiştir.



Şekil 3.11. Paclobutrazol çözeltisinin hazırlanması (Orijinal)



Şekil 3.12. Yumru köklerin çözeltide bekletilmesi ve dikim yerlerine nakledilmesi (Orijinal)

3.2.2.2.1. Toprak ıslatma uygulaması

Yumru köklerin dikiminden sonra toprak üzerine çıkan sürgünlerin 5 yapraklı olduğu dönemde (22 Haziran 2016 tarihinde) paclobutrazol 0, 15, 30, 45, 60 ppm dozları, bitki başına 200 ml olacak şekilde toprak ıslatma uygulaması yapılmıştır. Kontrol bitkilerine sadece su verilmiştir. Toprak ıslatma uygulamasına yönelik görsel Şekil 3.13.'te verilmiştir.



Şekil 3.13. Toprak ıslatma uygulaması (Orijinal)

3.2.2.2.1. Yaprağa püskürtme uygulaması

Toprak üzerine çıkan sürgünlerin boyu yaklaşık 10 cm'ye ulaştığı dönemde 1. kez ve 1. uygulamadan 10 gün sonra 2. kez olmak üzere (02 Temmuz 2016 - 12 Temmuz 2016 tarihlerinde); paclobutrazol'ün 0, 50, 100, 200, 300, 400 ppm, daminozide'in ise 0, 1500, 3000, 4500, 6000 ppm'lik dozları, yaprağa püskürtme şeklinde uygulanmıştır (Şekil 3.14.). Kontrol bitkilerinin yapraklarına ise sadece su püskürtülmüştür. Burada yapraklar tam ıslanıncaya kadar püskürtme işlemi devam ettirilmiştir.



Şekil 3.14. Yaprağa püskürtme uygulaması

3.2.2.3. Çalışmada incelenen gözlem ve ölçümler

Çalışmada incelenen gözlem ve ölçümler aşağıda verilmiştir (Demir, 20014; Mansuroglu ve ark., 2009):

1) Sürgün çıkış süresi (gün): Dikimden sonra sürgünlerin %50'sinin toprak yüzeyine çıktığı gün sayısı belirlenmiş ve "gün" olarak ifade edilmiştir.

2) Dikimden ilk çiçeklenmeye kadar geçen süre (gün): Her uygulamada tüm bitkilerin ilk çiçeklerinin açtığı güne kadar geçen süre, ortalaması alınarak ilk çiçeklenmeye kadar geçen süre olarak belirtilmiştir.

3) Çiçekli vejetasyon süresi (gün): Bitkilerde ilk açan çiçek ile son açan çiçeğin tamamen deformasyonuna kadar geçen süre süre hesaplanarak "gün" olarak ifade edilmiştir.

4) Bitki başına çiçek sayısı (adet/bitki): Vejetasyon süresi boyunca bitkide oluşan tüm çiçekler sayılmış ve adet/bitki olarak belirtilmiştir.

5) Çiçek çapı (cm): Çiçek çapları digital kumpas ile ölçülmüş ve cm olarak ifade edilmiştir.

6) Bitki boyu (cm): Vejetasyon sonunda, bitkilerin toprak seviyesinden itibaren bitkinin uç kısmına kadar olan kısmı cetvel ile ölçülmüş ve ortalaması alınarak "cm" olarak kaydedilmiştir.

7) Yaprak alanı (cm^2): Çiçeklenme döneminde her tekerrürde her bitkiden, bitki gövdesinin orta kısmından 3'er adet yaprak alınarak dijital planimetre yardımıyla ölçülmüş ve yaprak alanı cm^2 olarak belirtilmiştir.

8) Yaprak rengi: Yaprak rengi, bitkinin gövdesinin orta kısmından alınan 3 adet yaprakta dijital renk ölçer (Minolta CR-400) ile belirlenmiştir.

9) Boğum sayısı (adet): Bitkilerde meydana gelen boğum sayıları adet/bitki olarak kaydedilmiştir.

10) Boğum arası uzunluk (cm): Sürgünlerin dip kısımlarından tepeye kadar olan boğumların araları ölçülerek ortalamalarının alınmasıyla belirlenmiştir.

11) Gövde çapı (mm): Vejetasyon dönemi sonunda bitkiler, yerden 10 cm yüksekten olacak şekilde dijital kumpasla ölçülmüş ve ortalaması alınarak "mm" olarak kaydedilmiştir.

12) Bitki başına yaprak sayısı (adet/bitki): Vejetasyon süresi boyunca bitkide meydana gelen tüm yapraklar sayılarak ortalamaları kaydedilmiştir.

3.2.2.4. Verilerin değerlendirilmesi

Denemede tekniğine uygun olarak alınan tüm veriler JMP paket programı ile istatistikî analize tabi tutulmuş ve %5 seviyesinde LSD (Least Significant Difference = Asgari Önemli Fark) testiyle karşılaştırılmıştır (Phetpradap ve ark., 1994; Carver ve ark., 2014). İncelenen özellikler bakımından genotipler arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yine aynı program kullanılarak kümeleme analizi (Cluster Analysis) gerçekleştirilmiş ve dendogram oluşturulmuştur (Sözen ve ark., 2014).

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Fenolojik Bulgular

Fenolojik çalışmalar, bitkinin dikimi ile başlayan ve vejetasyon döneminin sona ermesi ile biten süreçleri kapsamaktadır. Konya ilinin sahip olduğu ekolojik koşullarda, 2015 yılı vejetasyon dönemi boyunca yetiştirilen yıldız çiçeği genotiplerine ait fenolojik gözlemler ve elde edilen değerler Çizelge 4.1' de verilmiştir.

Yumru köklerin temin edildiği üreticilerin tecrübelerinden ve literatür araştırmalarından faydalanılarak, Konya için yıldız çiçeği uygun dikim tarihinin mart-mayıs ayları arasında olduğu tespit edilmiştir (Alp, 2008; Tatar, 2009). Konya'nın 2015 yılı iklim koşulları mayıs ortasına kadar uygun olmadığı için dikim, 18 Mayıs tarihinde yapılmıştır. Dikilen yumru köklerin sürgünlerinin, haziran ayı başında toprak yüzeyine çıkmaya başladıkları gözlenmiş, meydana gelen sürgünlerin haziran ayının 3. ile 4. haftası arasında yapraklanmaya başladığı görülmüştür. İlk çiçeklenme 14 Ağustos tarihinde 2 nolu genotipte görülmüş ve diğer genotiplerde çiçek oluşumu ağustos ayı sonuna kadar devam etmiştir. Bitkiler, ağustos ayı ortası ile kasım ayı ortası arasındaki dönemde çiçekli kalmış ve bu süre yaklaşık olarak 70-90 gün olarak hesaplanmıştır. Vejetasyon süresinin sonunda oluşan tohumlar gün gün kontrol edilmiş ve ekim ayı ortası ile kasım ayı ortası arasında kalan süre, tohum olgunlaşma zamanı olarak belirlenmiştir. Vejetasyon süresinin sonlanması ile yumru kökler sökülmüş, 11 Kasım 2015 söküm tarihi olarak kaydedilmiştir.

Tatar (2009), Van'ın ekolojik koşullarına adapte olmuş yıldız çiçeği (*Dahlia Cav.*) genotiplerinde yaptığı gözlemler sonucunda, uygun dikim tarihinin nisan sonu-mayıs başı, sürgün verme başlangıcının mayıs ortası, yapraklanma başlangıcının haziran başı, çiçeklenme başlangıcının temmuz ortası olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, bitkilerin ekim sonu-kasım başına kadar çiçekli kalabildiklerini, yaprakta renklenme süresinin ekim sonu ve yumruların söküm tarihinin de kasım sonuna denk geldiğini vurgulamıştır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, Van koşullarında yıldız çiçeğinin dikim tarihi çalışmamıza göre daha erken yapılmış, bu nedenle sürgün verme, yapraklanma ve çiçeklenme daha erken tarihte meydana gelmiş, ancak Konya koşullarında çiçekli kalma süresinin 10-15 gün kadar daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bu farklılığın, iklim ve yetiştirme koşullarının etkisiyle meydana gelmiş olacağı düşünülebilir.

Çizelge 4.1. Konya ekolojisinde elde edilen yıldız çiçeği türlerine ait fenolojik gözlem ve standart sapma değerleri

Genotip no	Sürgün çıkış süresi (gün)	Yapraklanma başlangıcı (gün)	İlk çiçeklenme süresi (gün)	Çiçekli vejetasyon süresi (gün)	Tohum olgunlaşma zamanı (gün)
1	17.24 ± 0.13	35.22 ± 0.38	98.18 ± 0.32	78.12 ± 0.21	162.12 ± 0.21
2	16.27 ± 0.29	29.19 ± 0.33	88.27 ± 0.47	90.12 ± 0.20	172.17 ± 0.30
3	19.28 ± 0.26	39.20 ± 0.35	102.13 ± 0.22	74.08 ± 0.14	153.13 ± 0.22
4	19.15 ± 0.26	40.06 ± 0.10	102.02 ± 0.03	72.11 ± 0.19	155.05 ± 0.09
5	16.11 ± 0.20	30.09 ± 0.15	89.30 ± 0.51	88.07 ± 0.13	170.09 ± 0.16
6	18.08 ± 0.14	36.09 ± 0.16	95.22 ± 0.38	80.09 ± 0.16	163.13 ± 0.22
7	17.10 ± 0.17	34.33 ± 0.57	95.14 ± 0.24	82.09 ± 0.16	159.23 ± 0.40
8	18.07 ± 0.13	34.20 ± 0.34	98.18 ± 0.31	78.29 ± 0.50	161.05 ± 0.09
9	17.17 ± 0.30	33.11 ± 0.19	96.21 ± 0.36	81.10 ± 0.17	166.13 ± 0.23
10	18.20 ± 0.35	35.22 ± 0.38	95.11 ± 0.18	79.07 ± 0.13	163.09 ± 0.16
11	17.14 ± 0.24	33.29 ± 0.51	93.10 ± 0.17	82.04 ± 0.06	160.07 ± 0.13
12	16.24 ± 0.42	30.13 ± 0.23	90.03 ± 0.05	87.08 ± 0.14	168.22 ± 0.38
13	17.10 ± 0.17	34.19 ± 0.33	94.15 ± 0.26	82.10 ± 0.17	162.15 ± 0.25
14	18.25 ± 0.44	34.24 ± 0.42	97.06 ± 0.10	79.26 ± 0.44	165.18 ± 0.32
15	18.21 ± 0.37	36.27 ± 0.47	99.09 ± 0.16	78.11 ± 0.19	167.08 ± 0.14
16	17.06 ± 0.10	33.13 ± 0.22	94.08 ± 0.13	83.20 ± 0.35	163.22 ± 0.38
17	17.13 ± 0.23	34.22 ± 0.38	96.08 ± 0.14	80.14 ± 0.24	162.07 ± 0.13
18	18.20 ± 0.35	35.23 ± 0.40	97.04 ± 0.07	79.24 ± 0.41	160.18 ± 0.32
19	17.27 ± 0.47	34.24 ± 0.42	94.15 ± 0.26	81.18 ± 0.31	161.15 ± 0.25
20	18.21 ± 0.36	36.19 ± 0.33	96.07 ± 0.12	81.06 ± 0.10	166.12 ± 0.21
21	19.06 ± 0.10	40.10 ± 0.17	105.04 ± 0.06	71.06 ± 0.11	157.26 ± 0.44
22	19.12 ± 0.21	39.20 ± 0.35	102.12 ± 0.20	73.22 ± 0.38	154.04 ± 0.07
23	17.16 ± 0.28	35.12 ± 0.20	96.11 ± 0.18	82.07 ± 0.13	163.11 ± 0.20
24	18.09 ± 0.16	36.22 ± 0.38	99.12 ± 0.21	78.12 ± 0.20	167.16 ± 0.28
25	16.05 ± 0.09	32.20 ± 0.34	87.04 ± 0.07	88.10 ± 0.17	173.09 ± 0.16
26	17.06 ± 0.11	34.18 ± 0.31	80.07 ± 0.13	82.18 ± 0.32	165.10 ± 0.18
27	18.12 ± 0.20	36.09 ± 0.16	98.08 ± 0.13	79.26 ± 0.46	160.09 ± 0.16
28	18.09 ± 0.16	38.17 ± 0.29	100.11 ± 0.18	77.15 ± 0.25	163.12 ± 0.21
29	17.14± 0.25	35.18 ± 0.32	96.32 ± 0.55	81.11 ± 0.20	161.09 ± 0.16
30	18.09 ± 0.16	36.20 ± 0.35	97.08 ± 0.14	79.07 ± 0.12	162.10 ± 0.17
31	16.27 ± 0.47	30.27 ± 0.46	89.12 ± 0.20	88.24 ± 0.41	172.07 ± 0.12
32	17.13 ± 0.23	32.27 ± 0.47	91.09 ± 0.16	86.05 ± 0.09	169.31 ± 0.53
33	17.18 ± 0.32	34.05 ± 0.09	95.11± 0.18	82.11 ± 0.20	159.18 ± 0.31
34	19.11 ± 0.19	41.12 ± 0.21	105.17 ± 0.30	70.04 ± 0.07	152.05 ± 0.08
35	18.24 ± 0.42	35.18 ± 0.31	96.13 ± 0.22	79.11 ± 0.20	163.09 ± 0.16

4.2. Morfolojik ve Moleküler Karakterizasyon Çalışmaları

4.2.1. Morfolojik karakterizasyon bulguları ve sonuçların değerlendirilmesi

Konya yöresinden derlenen 35 adet yıldız çiçeği genotipinde morfolojik karakterizasyon çalışmaları kapsamında, her genotipe ait 15 adet bitkide, 29 adet morfolojik gözlem ve ölçüm alındıktan sonra, aritmetik ortalama ve standart sapma

değerleri belirlenmiş ve elde edilen veriler Çizelge 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 ve 4.6'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.2 incelendiğinde, bitki boyu (cm) ortalama değeri 55.18 cm olarak bulunmuş, en yüksek değer 92 cm ile 6 nolu genotipten, en düşük değer ise 21.33 cm ile 27 nolu genotip'ten elde edilmiştir. Araştırma bulguları, bitki boyu açısından genotipler arasında çeşitlilik olduğunu (92.00 cm ile 21.33 cm), 17 genotipin ortalama değerin üzerinde değerlere sahip olduğunu, 18 genotipin ise ortalamadan daha az değerler taşıdığını göstermektedir.

Ana gövde çapı (mm) üzerinde yapılan ölçümlerde, ortalama değer 12.76 mm, en yüksek değer 20.02 mm (2 nolu genotip), en düşük değer ise 7.72 mm (27 nolu genotip) olarak tespit edilmiştir. Ana gövde çapı bakımından, genotiplerin %45.71 ortalamadan daha yüksek, %54.29 ise ortalamadan daha düşük değerler almıştır (Çizelge 4.2.).

Yan dal sayısında (adet/bitki), ortalama değer 3.80 adet olarak bulunmuştur. İki genotip (3 ve 6 nolu genotipler) 8 adet ile en yüksek değeri taşırken, dört genotip (13, 14, 19, 29 nolu genotipler) 1.33 adet ile en düşük değere sahip olmuştur. 17 adet genotip ortalamanın üzerinde değerler almış, 18 adet genotip ise ortalamanın altında değerlere sahip olmuştur (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2'ye göre, yan dal uzunluğu (cm) ve yan dal çapı (mm) ortalama değerleri sırasıyla; 32.93 cm ve 7.37 mm olarak tespit edilmiştir. Bu morfolojik parametrelere ait en yüksek değerler sırasıyla, 68.67 cm ile 23 nolu genotip ve 12.36 mm ile 18 nolu genotipten elde edilmiştir. En düşük değerler yine sırasıyla, 14.0 cm ile 35 nolu genotip ve 4.77 mm ile 27 nolu genotip olarak bulunmuştur. Yan dal uzunluğunda ve yan dal çapında genotiplerin %48.57'si ortalamanın üzerinde, %51.43'ü ise ortalamanın altında değerlere sahip oldukları saptanmıştır.

Bitkinin çiçeklenme döneminde yapılan ölçümlerden elde edilen verilere göre; ana gövde üzerindeki çiçeğin çiçek sapı kalınlığı (mm) ve yan dal üzerindeki çiçeğin çiçek sapı kalınlığı (mm) ortalamaları sırasıyla 4.69 mm, 3.52 mm olarak bulunmuştur. Ana gövde üzerindeki çiçeğin çiçek sapı kalınlığında en yüksek değer 6.53 mm ile 11 nolu genotipten elde edilmiş ve bunu 6.30 mm ile 10 nolu genotip izlemiştir. En düşük değer ise, 30 nolu genotipte 2.57 mm olarak kaydedilmiştir. Genotiplerden 17 tanesi (% 48.57) ortalamanın üzerinde, 18 tanesi (%51.43) ise ortalamanın altında değerler almıştır. Yan dal üzerindeki çiçeğin çiçek sapı kalınlığı verilerinde ise, en yüksek değerin 4. 98 mm (10 nolu genotip), en düşük değerin 2.21 mm (30 nolu genotip)

olduğu saptanmıştır. 15 genotip (%42.86) ortalamanın üzerine çıkmış, 20 genotip ise (%57.14) ortalamanın altında kalmıştır (Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3'e göre, ana gövde üzerindeki çiçeğin petal sayısı (adet), petal çapı (mm), petal uzunluğu (mm) ortalama değerlerinin sırasıyla 103.72 adet, 20.22 mm, 52.62 mm olduğu görülmüştür. Elde edilen en yüksek-en düşük değerler ise sırasıyla 205.33 adet (13 nolu genotip)-47.33 adet (14 nolu genotip), 46.66 mm (12 nolu genotip)-6.13 mm (30 nolu genotip), 101.86 mm (12 nolu genotip)-17.45 mm (30 nolu genotip) aralığında seyretmiştir. Ana gövde üzerindeki çiçeğin petal sayısı bulgularına göre, 16 adet genotip (%45.71) ortalamadan daha yüksek, 19 adet genotip (%54.29) ise daha düşük değerlere sahip olmuştur. Ana gövde üzerindeki çiçeğin petal çapı ve petal uzunluğu değerlerinde ise 17 adet genotip (%48.57) ortalamanın üzerinde, 18 adet genotip (%51.43) ortalamanın altında bulunmuştur.

Ana gövde üzerindeki çiçeğin sepal sayısı (adet), sepal çapı (mm), sepal uzunluğu (mm) özelliklerine ait veriler incelendiğinde, ortalama değerlerin sırasıyla 7.12 adet, 7.59 mm, 16.42 mm olduğu tespit edilmiştir. Ana gövde üzerindeki çiçeğin sepal sayısı incelendiğinde, genotiplerin 9.67 adet (18 nolu genotip)-5.00 adet (12, 28, 30, 34 nolu genotipler) aralığında değerlere sahip olduğu ve genotiplerin %48.57'sinin ortalamayı geçtiği %51.43'ünün ise ortalamanın altında kaldığı tespit edilmiştir. Ana gövde üzerindeki çiçeğin sepal çapı en yüksek ve en düşük değerleri sırasıyla 12.24 mm (19 nolu genotip)- 3.64 mm (30 nolu genotip) olarak bulunmuş, genotiplein 18 tanesinin ortalamdan fazla, 17 tanesinin ise daha az değerler taşıdığı saptanmıştır. Ana gövde üzerindeki çiçeğin sepal uzunluğu verileri ise 27.99 mm (12 nolu genotip)-6.14 mm (32 nolu genotip) aralığında bulunmuş olup, 18 genotip ortalamayı geçmiş, 17 genotip ise ortalamanın altına düşmüştür (Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4 incelendiğinde, yan dal üzerindeki çiçeğin petal sayısı (adet) ortalama değeri 92.29 adet bulunmuştur. En yüksek değer 13 nolu genotipten (199.33 adet), en düşük değer ise 14 nolu genotipten (39.5 adet) elde edilmiş olup, 17 adet genotip ortalamanın üzerinde, 18 adet genotip ortalamanın altında değerlere sahip olmuştur. Yan dal üzerindeki çiçeğin petal çapına (mm) ait veriler incelendiğinde, ortalama değer 19.30 mm, en yüksek değer 43.56 mm (12 nolu genotip)ve en düşük değer 6.04 mm (30 nolu genotip) bulunmuş olup, genotiplerin 14 tanesi ortalamadan yüksek, 21 tanesi ise ortalamadan düşük çıkmıştır. Yan dal üzerindeki çiçeğin petal uzunluğu (mm) verilerine ait ortalama değer 49.56 mm, en yüksek değer 98.50 mm (12

nolu genotip), en düşük değer 15.67 mm (32 nolu genotip) olarak kaydedilmiş ve genotiplerin %51.43'ünün ortalamadan daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Yan dal üzerindeki çiçeğin sepal sayısı (adet) ortalama değerinin 6.93 adet olduğu görülürken, en yüksek değerinin 9.67 adet ile 2 nolu genotipte ve en düşük değerinin ise 5.00 adet ile 28, 30, 34 nolu genotiplerde olduğu tespit edilmiştir. Genotiplerin %48.57'si ortalamadan daha yüksek değerlerde bulunmuştur (Çizelge 4.4). Yan dal üzerindeki çiçeğin sepal çapı (mm) ortalama değeri 7.22 mm olarak tespit edilirken, en yüksek değer 19 nolu genotipten (14.73 mm), en düşük değer ise 30 nolu genotipten (3.44 mm) elde edilmiş ve genotiplerin %45.71'i ortalamadan fazla bulunmuştur. Yan dal üzerindeki çiçeğin sepal uzunluğu (mm) ortalama değeri 16.03 mm, en yüksek değer 25.69 mm (12 nolu genotip) ve en düşük değer 8.86 mm (32 nolu genotip) olarak tespit edilirken, 19 adet genotipin ortalamadan yüksek geriye, kalan 16 genotipin ortalamadan düşük değerler aldığı saptanmıştır (Çizelge 4.5).

Bitki başına ortalama çiçek sayısı (adet/bitki) 6.21 adet/bitki bulunmuştur. Bitki başına çiçek sayısında en yüksek değer 15.33 adet ile 2 nolu genotipten elde edilmiş, 15.00 adet ile 32 nolu genotip ikinci sırada en yüksek değere sahip olmuştur. 21 ve 22 nolu genotiplerde 1.00 adet çiçek ile en düşük değer saptanmıştır. Genotiplerin % 42.86'sının ise ortalamanın üzerinde değerler taşıdığı Çizelge 4.5'te verilmiştir. Morfolojik özelliklerin belirlenmesinde kullanılan bir diğer parametre olan çiçek tablası çapına (cm) ait ortalama değer 12.91 cm, en yüksek değer 24.00 cm (12 nolu genotip), en düşük değer ise 4.67 cm (30 nolu genotip) olarak ölçülmüştür. Genotiplerin %54.29'un ortalamadan daha büyük çiçek çapına sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.5).

Ana gövde üzerindeki çiçek tablasında bulunan dişi organ sayısı (adet) ve yan dal üzerindeki çiçek tablasında bulunan dişi organ sayısı (adet) ortalama değerleri sırasıyla, 60.99 adet ve 49.62 adet şeklinde olduğu Çizelge 4.5'te verilmiştir. Ana gövde üzerinde bulunan dişi organ sayısı ile yan dal üzerindeki dişi organ sayısı verilerine ait en yüksek ve en düşük değerler sırasıyla 127.67 adet- 8.33 adet (16 nolu genotip-25 nolu genotip), 118.00 adet-7.33 adet (19 nolu genotip-25 nolu genotip) aralığında olduğu belirlenmiştir. Her iki parametrede de genotiplerin %45.71 tanesinin ortalamadan daha yüksek değerler aldığı saptanmıştır.

Genotiplerde çiçeklerin petal rengi, dijital renk ölçer ile ölçülerek L*, C*, h değerleri belirlenmiş ve bu verilere ait ortalama değerler sırasıyla 61.65, 51.99 ve 145.99 olarak bulunmuştur. L* değerine ait verilerin 91.58-20.88 (23 nolu genotip-30

nolu genotip), C* değerine ait verilerin 76.76-6.04 (28 nolu genotip-1 nolu genotip), h değerine ait verilerin 358.36-1.35 (10 nolu genotip-11 nolu genotip) aralığında olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.6).

Bitkilerin çanak yaprakları incelenerek tüylülük durumuna bakılmış ve 27 genotipte (1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 12, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 35 nolu genotipler) sepalde tüylülük oluşumu hafif, 8 genotipte (6, 10, 11, 14, 16, 23, 32, 34 nolu genotipler) ise orta derecede olduğu tespit edilmiştir.

Bitkilerin yaprakları üzerinde yapılan incelemelerde, genotiplerin sahip olduğu yaprak rengi açık yeşil, yeşil ve koyu yeşil olarak değerlendirilmiştir. Bu bağlamda 8 genotipin (1, 3, 17, 19, 26, 29, 30, 32 nolu genotipler) açık yeşil, 19 genotipin (4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 14, 15, 16, 20, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 33, 35 nolu genotipler) yeşil ve 8 genotipin (2, 10, 12, 13, 18, 24, 31, 34 nolu genotipler) de koyu yeşil renge sahip olduğu gözlenmiştir.

Genotipler, yaprak şekli bakımından basit ve bileşik olmak üzere iki grupta incelenmiş, bileşik yaprak şekline sahip olanlar da 3'lü ve 5'li olarak değerlendirilmiştir. Basit yaprak şekline sahip olan genotipler 2 adet olup, bunlar 26 ve 28 nolu genotiplerdir. Diğer genotiplerin yaprak şekli bileşiktir ve 2 genotip (21, 32 nolu genotipler) 3'lü, geriye kalan 31 genotip ise 5'li olarak gruplanmışlardır.

Çiçeklenme döneminde, genotiplere ait bitkilerin yaprakları ölçülerek, yaprak boyu (cm) ve yaprak eni (cm) hesaplanmış ve bu verilere ait ortalama değerler sırasıyla 16.89 cm ve 13.09 cm olarak bulunmuştur. Yaprak boyu ölçümlerinden elde edilen sonuçlara göre, en yüksek değer 19 nolu genotipten elde edilmiş ve 24.33 cm olarak ölçülmüş, en düşük değer ise 32 nolu genotipten 9.67 cm olarak elde edilmiştir. Genotiplerden 21 tanesinin ortalamanın üzerinde değerler aldığı tespit edilmiştir.

Yaprak eni ölçümlerinde ise en yüksek ve en düşük değerlerin sırasıyla 18.33 cm (19 nolu genotip)-4.33 (28 nolu genotip) aralığında olduğu tespit edilmiş ve genotiplerden 20 tanesi ortalamanın üzerinde değerlere sahip olmuştur (Çizelge 4.6).

Yapılan literatür çalışmalarında, bitki tür ve çeşitlerinin aralarında bulunan ilişkilerin belirlenmesinde morfolojik parametrelerden yoğun bir şekilde faydalanıldığı saptanmıştır.

Özel ve Erden (2008), nergiste (*Narcissus tazetta* L.) yaptıkları çalışmada, verim ve tarımsal özellikler bakımından incelemede bulunmuşlar ve bu amaçla bitki boyu, bitki başına çiçek sap sayısı, sapta çiçek sayısı, anaç soğan çevre uzunluğu, anaç soğan

ağırlığı, yavru soğan sayısı, yavru soğan çevre uzunluğu, yavru soğan ağırlığı ve soğan verimi parametrelerinden yararlanmışlardır.

Bazı Ranunculus çeşitlerinin morfolojik ve fenolojik özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada, dikim öncesinde soğuk hava deposunda meydana gelen sürme oranı ve dikim sonrası bitki gelişmiyle ilgili bitki eni, bitki boyu, çiçek verimi, çiçek boyu, çiçek çapı, çiçek sap kalınlığı, uzunluğu ve ağırlığı gibi kriterler kullanılmıştır (Kuş, 2012).

Adana ve çevresinde yayılış gösteren siklamen türlerine (*Cyclamen pseudibericum*, *Cyclamen cilicium*, *Cyclamen persicum* ve *Cyclamen coum*) ait genotiplerde morfolojik ve moleküler belirteçlerden faydalanılarak akrabalık ilişkilerinin incelendiği bir çalışmada; çiçek, yaprak ve yumrularda 27 adet morfolojik parametreden yararlanılmıştır. Kullanılan parametrelerden, petal uzunluğu, petal genişliği, petal rengi, çiçek sayısı, yaprak ayası uzunluğu, yaprak ayası genişliği kriterlerine çalışmamızda da yer verilmiştir (Çürük, 2013).

Dere (2014), Orta Kardeniz Bölgesi'nde doğal olarak bulunan ve yıldız çiçeğinin de içerisinde bulunduğu *Asteraceae* familyasında yer alan, *Tanacetum* L.' de morfolojik ve anatomik yönden araştırılması üzerine bir çalışma yapmış ve bizim de faydalanmış olduğumuz, gövde boyu, gövde çapı, yaprak boyu, yaprak eni, yaprak rengi, çiçek rengi gibi morfolojik parametrelerden yararlanmıştır.

Isparta yöresinde doğal olarak yetişen ve aralarında Türkiye için endemik olan türlerin de bulunduğu bazı bitki türlerinin kullanım olanaklarının araştırıldığı çalışmada, çiçeklenme başlangıcı, yapraklanma başlangıcı, bitki boyu, çiçek sayısı, çiçeklenme süresi ve çiçek rengi morfolojik özelliklerinden faydalanılmıştır (Türkmenoğlu ve Fakir, 2016).

Türkiye'de bulunan *Rosa damascena*'ya ait çeşitliliğin ortaya çıkarılması ve kullanım alanlarının belirlenmesi amacıyla bir çalışma yürütülmüş ve bu amaç doğrultusunda morfolojik, fenolojik, ekolojik ve fizyolojik özelliklerden yararlanılabilineceği rapor edilmiştir (Özçelik ve ark., 2013).

Türkiye'de bulunan *Crocus biflorus*'un morfolojik ve anatomik bakımdan incelenmesi üzerine yapılan bir çalışmada; morfolojik gözlem ve ölçümler sayesinde, bitkinin korm, yaprak ve çiçek özelliklerinin belirlenmesi mümkün olmuştur (Akyol ve ark., 2012).

Çizelge 4.2. Yıldız çiçeği genotiplerinin morfolojik özelliklerinin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri

Genotip no	Bitki boyu (cm)	Ana gövde çapı (mm)	Yan dal sayısı (adet/bitki)	Yan dal uzunluğu (cm)	Yan dal çapı (mm)	Ana gövde üzerindeki çiçeğin çiçek sapı kalınlığı (mm)
1	70.67 ± 5.51	15.00 ± 2.08	6.33 ± 1.15	42.00 ± 8.72	8.02 ± 0.47	5.50 ± 0.88
2	39.00 ± 4.00	20.02 ± 0.26	4.67 ± 0.58	33.33 ± 6.51	11.05 ± 0.47	5.73 ± 1.37
3	41.67 ± 9.07	19.22 ± 1.04	8.00 ± 1.00	41.00 ± 2.00	8.22 ± 1.82	4.93 ± 1.13
4	88.33 ± 12.10	12.50 ± 0.91	4.67 ± 1.15	35.00 ± 6.56	6.95 ± 1.96	3.71 ± 0.58
5	53.33 ± 8.50	11.61 ± 0.86	5.00 ± 1.00	43.67 ± 4.51	8.18 ± 0.34	4.56 ± 0.64
6	92.00 ± 7.00	13.45 ± 1.98	8.00 ± 1.00	26.00 ± 2.00	6.89 ± 0.21	4.24 ± 1.05
7	70.00 ± 9.54	14.69 ± 2.28	2.00 ± 1.00	29.67 ± 7.77	7.78 ± 1.13	5.11 ± 0.41
8	56.00 ± 7.94	12.15 ± 0.75	2.67 ± 0.58	24.00 ± 2.00	6.07 ± 1.86	4.19 ± 0.06
9	87.00 ± 7.55	14.41 ± 1.56	3.67 ± 0.58	50.33 ± 11.59	9.24 ± 1.79	3.83 ± 0.09
10	85.00 ± 7.21	16.08 ± 2.52	2.33 ± 0.58	67.00 ± 2.00	8.51 ± 0.54	6.30 ± 1.06
11	37.67 ± 5.13	13.39 ± 1.88	1.67 ± 0.58	21.67 ± 4.04	7.92 ± 2.33	6.53 ± 1.43
12	76.33 ± 11.24	17.12 ± 3.14	1.67 ± 0.58	29.00 ± 4.58	8.37 ± 1.95	5.34 ± 0.61
13	58.33 ± 13.50	13.64 ± 0.61	1.33 ± 0.58	38.67 ± 4.04	6.71 ± 1.57	4.81 ± 0.69
14	70.67 ± 17.62	11.53 ± 1.62	1.33 ± 0.58	32.00 ± 7.00	6.80 ± 0.36	4.66 ± 0.62
15	68.00 ± 6.56	13.39 ± 1.41	2.67 ± 1.15	36.67 ± 12.58	7.57 ± 1.20	4.16 ± 0.17
16	53.00 ± 4.00	13.18 ± 1.03	5.00 ± 1.00	36.00 ± 6.56	6.18 ± 1.19	5.13 ± 0.96
17	56.00 ± 8.89	12.06 ± 2.05	5.67 ± 0.58	42.33 ± 5.69	7.59 ± 0.61	4.35 ± 0.15
18	76.00 ± 5.00	14.97 ± 1.95	4.67 ± 1.15	49.00 ± 6.56	12.36 ± 1.67	6.04 ± 1.31
19	91.33 ± 3.79	17.24 ± 0.96	1.33 ± 0.58	44.00 ± 7.00	8.26 ± 1.21	6.28 ± 1.19
20	87.33 ± 10.60	17.17 ± 1.51	4.00 ± 1.00	40.33 ± 7.64	8.24 ± 2.54	5.40 ± 0.46
21	31.00 ± 5.29	8.90 ± 1.12	2.33 ± 0.58	15.00 ± 2.00	5.88 ± 0.39	4.05 ± 0.46
22	28.00 ± 4.00	10.46 ± 0.40	3.00 ± 1.00	18.67 ± 2.08	7.00 ± 1.37	5.34 ± 1.08
23	78.67 ± 1.53	16.34 ± 2.18	5.33 ± 0.58	68.67 ± 4.04	9.31 ± 2.08	4.63 ± 1.03
24	29.00 ± 4.58	9.39 ± 4.14	4.33 ± 0.58	18.33 ± 2.08	6.00 ± 0.70	4.11 ± 0.67
25	30.67 ± 4.04	11.26 ± 1.76	3.00 ± 1.00	21.67 ± 3.51	7.54 ± 1.16	5.33 ± 0.74
26	25.33 ± 1.53	9.25 ± 1.52	5.00 ± 1.00	15.67 ± 2.52	5.36 ± 1.42	4.09 ± 0.91
27	21.33 ± 1.53	7.72 ± 0.79	4.33 ± 1.15	16.00 ± 2.65	4.77 ± 0.16	3.47 ± 0.37
28	29.67 ± 1.53	10.43 ± 0.35	3.67 ± 1.15	26.67 ± 4.51	5.45 ± 0.98	3.71 ± 0.62
29	41.67 ± 3.51	10.47 ± 1.33	1.33 ± 0.58	14.33 ± 2.52	7.05 ± 0.38	4.94 ± 0.15
30	58.00 ± 2.65	10.73 ± 1.60	6.67 ± 1.53	46.33 ± 4.16	5.45 ± 1.41	2.57 ± 0.40
31	29.00 ± 3.00	8.75 ± 0.23	3.00 ± 1.00	22.00 ± 3.61	5.82 ± 0.33	3.17 ± 0.15
32	43.00 ± 2.65	10.25 ± 0.48	4.67 ± 1.15	25.67 ± 1.53	6.63 ± 0.74	4.03 ± 0.74
33	56.00 ± 3.00	11.67 ± 1.85	4.67 ± 0.58	42.33 ± 4.51	8.11 ± 1.78	4.72 ± 0.66
34	38.33 ± 9.50	8.22 ± 2.68	2.33 ± 0.58	25.67 ± 7.51	6.56 ± 1.52	4.56 ± 0.20
35	34.00 ± 3.00	9.93 ± 2.48	2.67 ± 0.58	14.00 ± 2.00	6.03 ± 0.75	4.84 ± 0.39
Ort.	**55.18 ± 6.17**	**12.76 ± 1.52**	**3.80 ± 0.84**	**32.93 ± 4.82**	**7.37 ± 1.15**	**4.69 ± 0.67**

Çizelge 4.3. Devamı

Genotip no	Yan dal üzerindeki çiçeğin çiçek sapı kalınlığı (mm)	Ana gövde üzerindeki çiçeğin petal sayısı (adet)	Ana gövde üzerindeki çiçeğin petal çapı (mm)	Ana gövde üzerindeki çiçeğin petal uzunluğu (mm)	Ana gövde üzerindeki çiçeğin sepal sayısı (adet)
1	3.30 ± 0.28	106.00 ± 7.94	9.01 ± 0.34	66.47 ± 1.66	8.67 ± 0.58
2	4.96 ± 0.98	125.33 ± 8.50	39.59 ± 1.02	92.08 ± 1.01	8.33 ± 0.58
3	4.11 ± 0.84	123.00 ± 13.23	18.26 ± 1.15	72.91 ± 5.14	5.67 ± 0.58
4	3.13 ± 0.13	93.67 ± 5.69	17.20 ± 0.67	31.82 ± 0.78	8.33 ± 0.58
5	3.95 ± 0.68	82.67 ± 4.51	28.91 ± 2.83	62.99 ± 2.17	6.67 ± 0.58
6	3.02 ± 0.19	106.33 ± 5.51	14.81 ± 0.34	25.29 ± 0.90	6.67 ± 0.58
7	4.11 ± 0.83	74.67 ± 10.69	26.68 ± 2.06	75.19 ± 6.14	8.67 ± 0.58
8	3.37 ± 0.10	191.33 ± 8.33	12.44 ± 0.67	50.63 ± 1.41	8.00 ± 0.00
9	3.16 ± 0.23	66.33 ± 5.86	19.48 ± 0.95	52.22 ± 2.76	8.67 ± 0.58
10	4.98 ± 0.30	70.33 ± 6.03	21.39 ± 2.48	80.06 ± 1.96	6.67 ± 0.58
11	4.58 ± 0.57	120.33 ± 8.02	21.89 ± 5.07	64.24 ± 3.07	8.33 ± 0.58
12	4.08 ± 0.64	142.33 ± 7.37	46.66 ± 2.66	101.86 ± 7.67	5.00 ± 0.00
13	3.75 ± 0.56	205.33 ± 11.06	15.87 ± 0.50	46.50 ± 0.39	8.67 ± 0.58
14	3.62 ± 0.04	47.33 ± 4.04	23.10 ± 2.27	84.24 ± 4.81	5.67 ± 0.58
15	3.34 ± 0.67	91.33 ± 4.04	38.19 ± 1.57	71.75 ± 4.59	8.33 ± 0.58
16	3.60 ± 0.46	128.33 ± 4.51	22.26 ± 0.44	68.57 ± 5.26	6.67 ± 0.58
17	3.08 ± 0.40	64.33 ± 9.87	13.04 ± 0.08	31.24 ± 0.28	8.33 ± 0.58
18	4.13 ± 0.31	124.00 ± 4.58	20.57 ± 1.70	65.32 ± 3.19	9.67 ± 0.58
19	3.84 ± 0.52	192.67 ± 8.02	34.97 ± 1.28	80.47 ± 5.08	6.67 ± 0.58
20	4.17 ± 0.36	166.67 ± 11.68	29.22 ± 1.78	64.00 ± 3.32	7.00 ± 0.00
21	3.32 ± 0.36	69.33 ± 7.77	20.83 ± 0.57	52.09 ± 0.37	8.33 ± 0.58
22	4.54 ± 1.23	87.67 ± 5.13	17.44 ± 0.49	55.67 ± 0.36	7.67 ± 0.58
23	3.21 ± 0.12	115.67 ± 5.51	23.20 ± 0.42	62.14 ± 1.48	7.00 ± 0.00
24	2.86 ± 0.40	121.67 ± 2.52	14.22 ± 0.57	25.87 ± 1.60	5.67 ± 0.58
25	3.22 ± 0.78	91.67 ± 5.13	12.78 ± 0.37	30.12 ± 0.38	9.00 ± 1.00
26	3.21 ± 0.65	97.67 ± 3.51	12.35 ± 0.40	32.10 ± 1.96	5.67 ± 0.58
27	2.45 ± 0.32	68.00 ± 4.00	9.54 ± 0.88	20.68 ± 1.02	8.67 ± 0.58
28	2.74 ± 0.63	50.67 ± 5.13	14.48 ± 0.92	26.83 ± 0.71	5.00 ± 0.00
29	3.32 ± 0.27	66.33 ± 3.06	21.56 ± 1.50	51.11 ± 1.97	5.33 ± 0.58
30	2.21 ± 0.15	88.67 ± 10.02	6.13 ± 0.31	17.45 ± 0.32	5.00 ± 0.00
31	2.69 ± 0.18	125.33 ± 8.33	11.32 ± 0.67	29.64 ± 1.14	7.67 ± 0.58
32	2.91 ± 0.42	162.00 ± 6.56	8.99 ± 0.54	18.54 ± 1.07	7.33 ± 0.58
33	3.29 ± 0.69	56.67 ± 5.69	27.12 ± 3.46	52.93 ± 4.66	5.67 ± 0.58
34	3.31 ± 0.29	51.67 ± 7.51	12.65 ± 1.13	29.61 ± 1.34	5.00 ± 0.00
35	3.75 ± 0.57	55.00 ± 3.61	21.66 ± 1.37	49.15 ± 0.15	5.67 ± 0.58
Ort	**3.52 ± 0.46**	**103.72 ± 6.65**	**20.22 ± 1.24**	**52.62 ± 2.29**	**7.12 ± 0.47**

Çizelge 4.4. Devamı

Genotip no	Ana gövde üzerindeki çiçeğin sepal çapı (mm)	Ana gövde üzerindeki çiçeğin sepal uzunluğu (mm)	Yan dal üzerindeki çiçeğin petal sayısı (adet)	Yan dal üzerindeki çiçeğin sepal sayısı(adet)	Yan dal üzerindeki çiçeğin petal çapı (mm)	Yan dal üzerindeki çiçeğin petal uzunluğu (mm)
1	5.39 ± 0.41	16.54 ± 1.24	99.67 ± 3.51	8.67 ± 0.58	7.95 ± 0.79	65.50 ± 1.15
2	11.39 ± 0.97	23.13 ± 0.57	92.00 ± 4.00	9.67 ± 0.58	29.66 ± 1.16	64.60 ± 2.52
3	8.41 ± 0.58	20.47 ± 1.31	107.67 ± 4.51	5.67 ± 0.58	20.24 ± 1.41	55.71 ± 3.16
4	9.86 ± 0.93	15.23 ± 1.36	94.67 ± 2.52	7.33 ± 0.58	12.95 ± 0.64	31.70 ± 0.70
5	7.09 ± 0.10	15.86 ± 1.44	53.33 ± 2.08	6.67 ± 0.58	31.58 ± 3.49	59.77 ± 4.10
6	7.76 ± 0.22	10.84 ± 0.96	99.00 ± 3.00	7.67 ± 0.58	14.95 ± 0.30	29.02 ± 0.40
7	7.68 ± 0.30	21.47 ± 0.57	63.67 ± 2.52	6.67 ± 0.58	24.18 ± 1.27	66.14 ± 3.05
8	10.50 ± 0.48	19.35 ± 0.81	158.33 ± 4.04	6.00 ± 0.00	12.94 ± 1.68	47.93 ± 1.31
9	9.31 ± 0.52	18.82 ± 0.90	105.33 ± 2.52	8.67 ± 0.58	17.83 ± 0.89	50.69 ± 2.83
10	7.87 ± 0.69	15.38 ± 0.59	54.00 ± 4.58	7.33 ± 0.58	23.48 ± 0.27	74.10 ± 4.11
11	6.54 ± 0.47	18.50 ± 2.52	169.00 ± 2.65	8.00 ± 0.00	19.52 ± 1.05	60.21 ± 2.12
12	11.64 ± 0.76	27.99 ± 0.56	110.67 ± 4.04	5.33 ± 0.58	43.56 ± 0.71	98.50 ± 0.52
13	10.32 ± 0.44	18.89 ± 1.35	199.33 ± 6.66	8.67 ± 0.58	13.62 ± 0.97	42.90 ± 2.99
14	8.38 ± 0.65	19.49 ± 1.17	39.50 ± 3.54	6.67 ± 0.58	20.67 ± 0.53	76.01 ± 3.28
15	8.40 ± 0.94	21.78 ± 0.44	84.50 ± 2.12	5.67 ± 0.58	37.28 ± 3.74	68.35 ± 6.07
16	8.04 ± 0.94	16.96 ± 1.01	134.33 ± 4.04	7.00 ± 0.00	24.26 ± 1.26	65.35 ± 2.65
17	6.42 ± 0.11	15.09 ± 0.16	54.33 ± 2.52	7.67 ± 0.58	12.16 ± 0.36	28.77 ± 1.00
18	8.14 ± 0.26	19.74 ± 0.29	112.50 ± 2.12	9.33 ± 0.58	17.28 ± 2.93	57.13 ± 4.51
19	12.24 ± 0.86	20.20 ± 0.96	152.67 ± 4.04	8.67 ± 0.58	39.48 ± 1.25	71.95 ± 2.83
20	8.93 ± 0.54	16.14 ± 1.29	162.00 ± 3.61	7.67 ± 0.58	29.22 ± 3.12	67.60 ± 1.93
21	6.69 ± 0.03	16.88 ± 0.34	50.67 ± 2.52	8.00 ± 0.00	18.35 ± 0.64	48.85 ± 0.39
22	9.00 ± 0.18	18.03 ± 0.20	70.67 ± 2.52	7.67 ± 0.58	16.46 ± 0.73	51.55 ± 0.86
23	6.47 ± 0.26	15.86 ± 0.73	93.00 ± 4.36	5.67 ± 0.58	24.22 ± 1.49	70.86 ± 8.37
24	4.79 ± 0.10	10.32 ± 0.91	71.67 ± 3.51	5.67 ± 0.58	14.38 ± 0.29	29.38 ± 0.50
25	6.68 ± 0.49	14.64 ± 0.72	142.67 ± 4.04	8.00 ± 0.00	13.19 ± 1.14	37.32 ± 1.21
26	6.07 ± 0.33	10.21 ± 1.62	94.33 ± 2.08	5.67 ± 0.58	12.02 ± 1.44	33.26 ± 1.94
27	4.21 ± 0.32	10.04 ± 0.43	59.67 ± 2.52	6.67 ± 0.58	9.42 ± 1.09	18.69 ± 0.70
28	6.30 ± 0.64	14.12 ± 0.19	43.67 ± 1.15	5.00 ± 0.00	13.29 ± 0.64	24.33 ± 0.48
29	6.36 ± 0.58	18.01 ± 0.80	56.50 ± 2.12	5.33 ± 0.58	19.17 ± 0.64	48.52 ± 1.05
30	3.64 ± 0.29	8.63 ± 0.86	69.67 ± 3.21	5.00 ± 0.00	6.04 ± 0.47	16.51 ± 0.77
31	6.10 ± 0.20	12.33 ± 1.03	78.67 ± 1.53	8.67 ± 0.58	10.25 ± 1.02	27.41 ± 0.71
32	4.24 ± 0.75	6.14 ± 0.88	111.33 ± 2.52	5.67 ± 0.58	8.55 ± 0.45	15.67 ± 0.85
33	6.35 ± 0.61	15.33 ± 2.17	47.00 ± 2.83	6.00 ± 0.00	28.24 ± 3.90	58.01 ± 1.65
34	7.93 ± 0.17	14.35 ± 0.20	45.67 ± 3.21	5.00 ± 0.00	10.48 ± 0.46	25.61 ± 1.10
35	6.60 ± 0.14	18.10 ± 0.40	48.33 ± 4.73	5.67 ± 0.58	18.71 ± 0.44	46.60 ± 1.05
Ort	**7.59 ± 0.46**	**16.42 ± 0.88**	**92.29 ± 3.18**	**6.93 ± 0.43**	**19.30 ± 1.22**	**49.56 ± 2.08**

Çizelge 4.5. Devamı

Genotip no	Yan dal üzerindeki çiçeğin sepal çapı (mm)	Yan dal üzerindeki çiçeğin sepal uzunluğu (mm)	Bitki başına çiçek sayısı (adet/bitki)	Çiçek tablası çapı (cm)	Ana gövde üzerindeki çiçek tablasında bulunan dişi organ sayısı (adet)	Yan dal üzerindeki çiçek tablasında bulunan dişi organ sayısı (adet)
1	5.10 ± 0.47	15.02 ± 0.46	8.33 ± 2.52	16.67 ± 1.53	54.33 ± 3.06	47.33 ± 2.52
2	7.33 ± 1.04	15.81 ± 0.35	15.33 ± 2.08	21.33 ± 4.04	46.67 ± 4.51	57.33 ± 2.52
3	6.58 ± 0.96	19.23 ± 1.50	7.00 ± 1.00	13.00 ± 1.00	42.67 ± 3.21	31.00 ± 2.00
4	8.14 ± 1.24	12.39 ± 1.44	9.67 ± 2.08	7.00 ± 1.00	51.33 ± 2.08	46.33 ± 3.06
5	6.93 ± 0.23	17.27 ± 0.27	7.33 ± 0.58	17.00 ± 1.00	70.67 ± 4.16	56.00 ± 3.00
6	9.78 ± 0.37	16.22 ± 0.17	8.00 ± 1.00	7.33 ± 0.58	62.67 ± 3.21	32.67 ± 3.21
7	8.53 ± 1.05	19.46 ± 1.61	4.33 ± 0.58	15.67 ± 1.53	92.33 ± 3.79	62.67 ± 3.51
8	8.80 ± 0.46	17.80 ± 0.81	3.67 ± 0.58	9.67 ± 0.58	17.33 ± 2.08	11.67 ± 2.52
9	8.37 ± 1.01	19.07 ± 0.55	3.67 ± 0.58	16.00 ± 2.00	106.33 ± 4.51	86.00 ± 3.61
10	8.38 ± 0.46	15.24 ± 0.16	6.67 ± 1.15	17.00 ± 1.00	94.67 ± 2.52	107.00 ± 9.64
11	6.89 ± 0.57	17.28 ± 1.29	4.33 ± 0.58	15.33 ± 0.58	51.33 ± 4.04	28.67 ± 2.52
12	10.14 ± 0.25	25.69 ± 0.56	4.00 ± 1.00	24.00 ± 2.00	96.67 ± 2.52	71.33 ± 4.73
13	10.09 ± 0.93	16.98 ± 1.11	4.00 ± 1.00	12.33 ± 0.58	55.67 ± 1.53	47.67 ± 4.16
14	7.71 ± 0.50	17.06 ± 0.95	2.33 ± 0.58	16.67 ± 2.08	124.00 ± 4.58	81.67 ± 2.52
15	9.79 ± 0.17	24.74 ± 0.78	4.00 ± 1.00	15.67 ± 0.58	65.33 ± 3.06	67.33 ± 4.04
16	6.77 ± 0.32	14.10 ± 0.56	4.67 ± 0.58	15.67 ± 2.08	127.67 ± 4.51	88.33 ± 4.51
17	5.35 ± 0.24	13.68 ± 0.36	2.00 ± 0.00	7.00 ± 1.00	11.33 ± 2.08	9.33 ± 2.08
18	8.40 ± 0.95	17.92 ± 0.69	11.00 ± 1.73	14.33 ± 0.58	113.33 ± 6.66	95.33 ± 7.37
19	14.73 ± 1.07	23.20 ± 1.38	3.33 ± 0.58	22.00 ± 2.65	123.67 ± 4.51	118.00 ± 3.00
20	9.08 ± 0.39	18.18 ± 0.30	4.33 ± 1.53	18.33 ± 3.06	62.33 ± 3.51	53.33 ± 0.58
21	5.41 ± 0.18	15.17 ± 0.42	1.00 ± 0.00	16.00 ± 1.00	94.67 ± 2.89	77.67 ± 5.51
22	7.95 ± 0.17	17.14 ± 0.30	1.00 ± 0.00	14.33 ± 0.58	44.33 ± 5.03	34.00 ± 2.65
23	7.09 ± 0.50	16.14 ± 1.18	14.67 ± 2.08	16.00 ± 1.73	85.33 ± 3.51	89.00 ± 7.55
24	6.52 ± 0.86	11.52 ± 1.39	7.00 ± 1.00	7.67 ± 0.58	9.67 ± 1.53	15.33 ± 3.51
25	4.74 ± 0.32	11.41 ± 0.65	4.33 ± 0.58	9.33 ± 0.58	8.33 ± 2.52	7.33 ± 1.15
26	5.10 ± 0.61	12.53 ± 0.35	4.33 ± 1.53	8.00 ± 1.00	34.33 ± 3.06	24.67 ± 2.52
27	4.26 ± 0.31	10.10 ± 1.21	11.33 ± 4.16	5.67 ± 0.58	16.67 ± 1.53	11.67 ± 2.52
28	5.83 ± 0.23	13.33 ± 0.55	5.67 ± 1.53	7.33 ± 0.58	75.33 ± 4.04	54.33 ± 3.51
29	5.36 ± 0.28	16.51 ± 0.48	1.67 ± 0.58	12.67 ± 1.53	69.33 ± 3.06	55.00 ± 3.61
30	3.44 ± 0.16	9.81 ± 0.94	14.00 ± 2.00	4.67 ± 0.58	33.33 ± 2.52	26.67 ± 3.21
31	6.02 ± 0.56	14.39 ± 0.53	7.00 ± 3.00	10.00 ± 2.00	30.67 ± 2.08	16.33 ± 2.52
32	4.75 ± 0.23	8.86 ± 0.32	15.00 ± 1.00	5.67 ± 0.58	23.67 ± 2.52	16.67 ± 1.53
33	8.13 ± 0.07	18.59 ± 0.59	6.67 ± 1.15	13.67 ± 1.53	48.67 ± 2.52	37.33 ± 4.73
34	6.11 ± 0.13	12.81 ± 0.59	3.33 ± 0.58	7.33 ± 0.58	37.33 ± 4.04	30.67 ± 2.08
35	5.18 ± 0.18	16.39 ± 0.43	2.33 ± 0.58	11.67 ± 1.53	52.67 ± 1.53	41.00 ± 2.00
Ort	**7.22 ± 0.50**	**16.03 ± 0.72**	**6.21 ± 1.16**	**12.91 ± 1.27**	**60.99 ± 3.21**	**49.62 ± 3.42**

Çizelge 4.6. Devamı

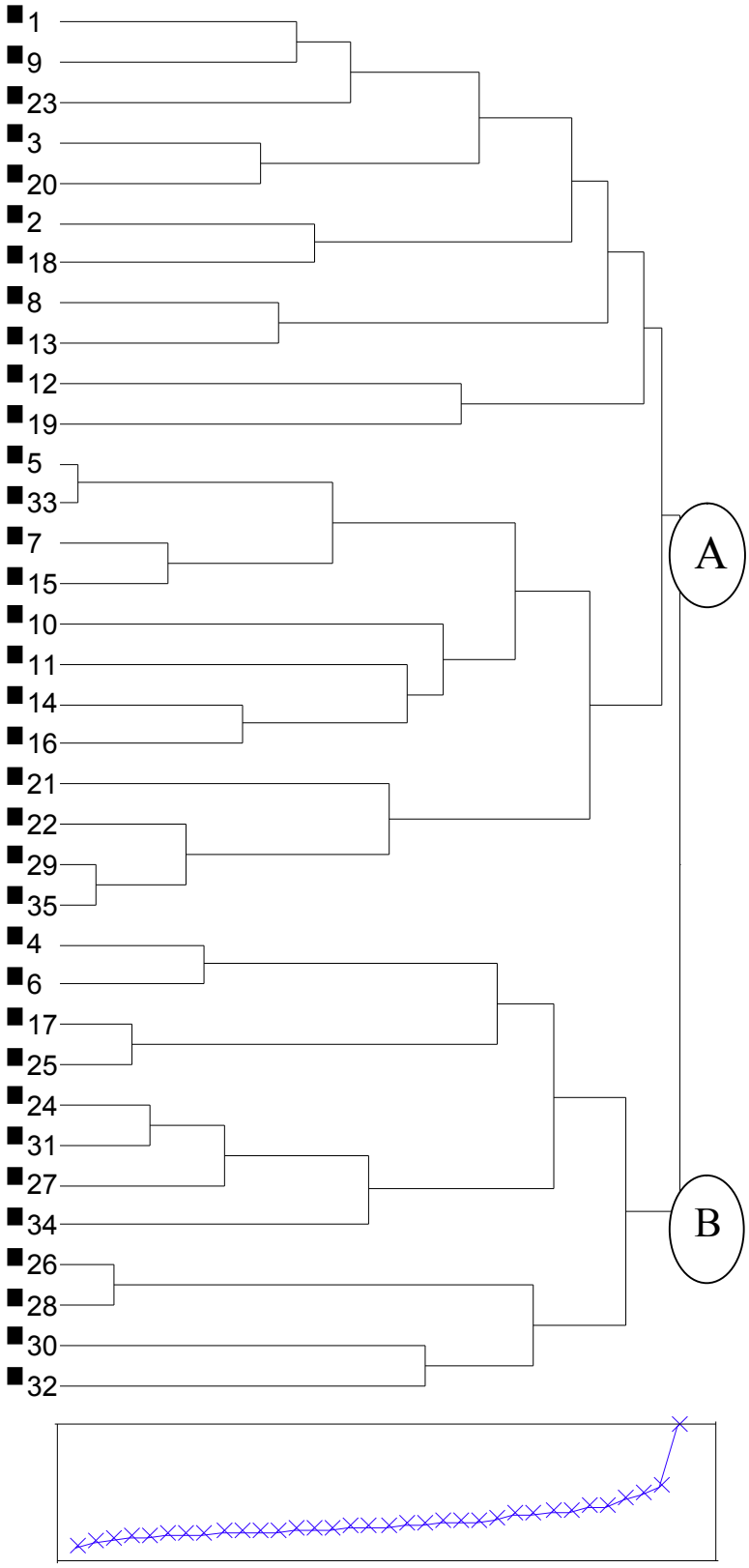
Genotip no	Petal rengi			Yaprak boyu (cm)	Yaprak eni (cm)
	L*	C*	h		
1	91.01 ± 0.80	6.04 ± 2.76	108.67 ± 0.52	18.33 ± 4.93	16.33 ± 2.31
2	89.95 ± 0.35	60.91 ± 1.44	106.40 ± 0.74	17.67 ± 0.58	16.67 ± 2.52
3	80.93 ± 9.07	51.83 ± 4.55	88.37 ± 18.83	18.67 ± 2.52	16.33 ± 1.53
4	38.45 ± 0.07	73.75 ± 1.46	32.25 ± 1.29	15.00 ± 1.00	12.33 ± 0.58
5	36.17 ± 4.22	65.46 ± 3.21	342.40 ± 2.34	16.00 ± 1.00	12.67 ± 2.08
6	90.25 ± 0.68	64.35 ± 5.58	106.71 ± 0.08	17.33 ± 2.31	15.00 ± 2.00
7	33.72 ± 1.96	71.87 ± 0.49	27.74 ± 0.56	18.00 ± 1.00	15.00 ± 1.00
8	88.45 ± 1.20	10.73 ± 0.61	86.35 ± 12.02	16.33 ± 3.21	15.00 ± 2.00
9	82.29 ± 12.65	14.47 ± 13.57	173.89 ± 146.19	18.33 ± 0.58	12.33 ± 1.53
10	40.48 ± 6.73	65.89 ± 3.00	358.36 ± 1.99	19.00 ± 1.73	16.33 ± 1.53
11	37.69 ± 3.70	65.17 ± 1.84	1.35 ± 1.50	18.33 ± 2.08	15.00 ± 2.65
12	47.60 ± 4.08	52.60 ± 3.43	3.79 ± 3.05	19.67 ± 1.53	15.67 ± 1.53
13	42.12 ± 4.94	71.84 ± 4.59	34.84 ± 0.38	20.67 ± 1.53	16.00 ± 1.00
14	40.40 ± 3.78	63.92 ± 2.40	6.72 ± 0.04	13.33 ± 1.53	10.67 ± 0.58
15	57.56 ± 2.89	37.87 ± 5.37	346.95 ± 6.91	17.67 ± 1.15	15.67 ± 3.21
16	89.29 ± 0.71	68.13 ± 3.13	105.40 ± 1.29	16.00 ± 2.00	14.33 ± 2.08
17	43.04 ± 0.59	61.56 ± 1.22	340.29 ± 5.13	20.00 ± 2.00	15.00 ± 1.73
18	84.90 ± 1.90	68.87 ± 6.82	99.45 ± 1.95	17.67 ± 2.08	17.00 ± 2.00
19	90.96 ± 0.33	6.99 ± 0.83	109.54 ± 0.76	24.33 ± 5.13	18.33 ± 3.21
20	89.71 ± 0.35	64.56 ± 1.54	106.70 ± 0.07	21.33 ± 4.04	15.33 ± 2.52
21	70.54 ± 0.52	55.63 ± 1.22	23.45 ± 0.96	13.00 ± 1.00	8.00 ± 1.00
22	78.23 ± 0.37	25.40 ± 1.24	346.04 ± 2.09	17.67 ± 2.08	12.33 ± 3.06
23	91.58 ± 0.26	6.28 ± 1.01	111.36 ± 0.69	19.33 ± 3.79	15.33 ± 1.53
24	50.50 ± 1.18	70.28 ± 3.15	42.82 ± 0.80	16.00 ± 1.00	9.67 ± 0.58
25	43.22 ± 0.74	62.88 ± 0.98	342.27 ± 0.30	18.00 ± 1.73	16.00 ± 2.65
26	61.06 ± 8.39	56.63 ± 0.64	23.78 ± 2.58	12.33 ± 4.04	6.67 ± 2.08
27	24.05 ± 0.75	70.20 ± 1.96	28.43 ± 1.31	10.67 ± 1.53	7.67 ± 1.53
28	90.00 ± 0.08	76.76 ± 5.46	104.07 ± 0.74	10.00 ± 1.00	4.33 ± 0.58
29	56.81 ± 24.57	33.68 ± 16.65	342.17 ± 6.07	20.33 ± 0.58	14.67 ± 2.89
30	20.88 ± 1.46	56.70 ± 3.50	17.67 ± 1.87	11.33 ± 1.15	8.67 ± 1.53
31	43.95 ± 1.94	62.47 ± 2.19	343.47 ± 1.36	16.67 ± 1.53	13.00 ± 1.00
32	76.33 ± 1.20	25.80 ± 1.33	348.07 ± 2.49	9.67 ± 0.58	9.33 ± 2.08
33	39.75 ± 1.18	64.19 ± 1.45	340.86 ± 2.10	20.00 ± 1.00	9.33 ± 1.53
34	38.56 ± 1.28	73.63 ± 2.04	32.37 ± 0.70	15.33 ± 0.58	8.67 ± 1.53
35	77.16 ± 0.43	32.25 ± 2.43	76.58 ± 1.79	17.00 ± 2.00	13.33 ± 1.53
Ort	**61.65 ± 3.01**	**51.99 ± 3.23**	**145.99 ± 6.61**	**16.89 ± 1.87**	**13.09 ± 1.79**

4.2.1.1. Konya yöresinden derlenen yıldız çiçeği genotiplerinin morfolojik özelliklerine göre kümeleme analizi

Morfolojik özellikler açısından genotipler arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla kümeleme analizi yapılmış ve oluşturulan dendogram Şekil 4.1.'de verilmiştir. Dendogram incelendiğinde, genotiplerin morfolojik özelliklere göre A ve B şeklinde iki ana gruba ayrıldığı görülmektedir. A ve B grupları da yine kendi aralarında iki ayrı gruba ayrılmışlardır. A grubunda daha fazla genotip yer alırken, B grubunda daha az genotip bulunmaktadır. Dendograma göre; 1, 9, 23, 3, 20, 2, 18, 8, 13, 12 ve 19 nolu genotipler A grubunun bir kolunu oluştururken; 5, 33, 7, 15, 10, 11, 14, 16, 21, 22, 29 ve 35 nolu genotipler diğer kolunu oluşturmaktadır. B grubunun bir kolu 4, 6, 17, 25, 24, 31, 27, 34 nolu genotiplerden, diğer kolu ise 26, 28, 30, 32 nolu genotiplerden meydana gelmektedir.

Morfolojik özellikler bakımından 1 ve 32 nolu genotipler birbirinden en farklı olan iki genotipken, birbirine en yakın olan iki genotip ise 5 ve 33 nolu genotiplerdir. İkinci sırada birbirine en yakın olan genotipler 29 ve 35 nolu genotipler olmuşlardır. Daha sonraki yakından uzağa doğru ikili genotip sıralama şu şekilde devam etmektedir: 26-28, 17-25, 24-31, 7-15, 4-6, 14-16, 3-20, 8-13, 1-9, 2-18, 30-32, 12-19.

Yapılan birçok çalışmada, bitki tür ve çeşitleri arasındaki yakınlık ilişkilerinin morfolojik özellikler bakımınan belirlenmesinde kümeleme analizlerinden yararlanılabilineceğinden bahsedilmektedir (Clements ve ark., 1996; Ayana ve Bekele, 1999; Bozokalfa ve Eşiyok, 2010; Sözen ve ark., 2014; Erdoğan, 2016).



Şekil 4.1. Morfolojik verilere göre yapılan kümeleme analizi sonucu elde edilen dendogram

4.2.2. Moleküler karakterizasyon bulguları ve sonuçların değerlendirilmesi

Bu çalışmada, yıldız çiçeği türlerine ait genotiplerin ISSR markörleri yardımıyla genomik düzeyde farklılığının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Ön testlemelerde toplam 20 adet ISSR primeri denenmiş, bu primerlerden 13 tanesi fonksiyonel ve skorlanabilir DNA fragmenti üretmiştir. Dominant karakter gösteren ISSR markörleri ile PCR'da çoğaltılan amplikonların agaroz jelde yürütülmesi sonucunda, jel görüntülerinden elde edilen bantları var/yok (1/0) şeklinde skorlanarak excel dosyalarına kaydedilmiştir. Skorlanmış DNA fragmentlerine göre 11 adet ISSR primerin polimorfizm yüzdesi %100'dür. M2 primerinin %80, M15 primerinin ise %33'tür. Skorlanmış bu DNA fragmentlerine göre tüm bitkilerde toplam polimorfizm yüzdesi %96.97'dir. Çizelge 4.7'de görüldüğü gibi 13 adet ISSR primerinden toplam 99 adet fragment skorlanmış ve bunlardan 96 adedinin polimorfik karakterde olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.7. Yıldız çiçeği genotiplerine ait polimorfizm verileri

Primer ismi (ISSR)	Skorlanan toplam bant sayısı	Polimorfik bant sayısı	Polimorfizm yüzdesi
M1	6	6	100
M2	5	4	80
M3	12	12	100
M5	7	7	100
M7	5	5	100
M8	9	9	100
M9	10	10	100
M10	5	5	100
M15	3	1	33.33
M16	11	11	100
F1	8	8	100
F3	9	9	100
F4	9	9	100
Toplam	99	96	96.97

Zhao ve ark. (2007), Çin'de doğal yayılış gösteren bir bitki olan *Chimonanthus praecox* (L.)'de ISSR ve RAPD markörleri ile genetik çeşitliliği belirlemeye çalışmışlar ve polimorfizmin tespitinde, ISSR markörlerinin RAPD markörlerine göre daha başarılı bir dominant markör olduğunu bildirmişlerdir.

Carvalho ve ark. (2009), yaptıkları bir çalışmada, Portekiz ekmeklik ve makarnalık buğdaylarında ISSR markörlerinden faydalanarak genetik çeşitliliği tespit etmeye çalışmışlar ve kullandıkları 18 primerden %98.5 ile %96.3 arasında değişim gösteren polimorfizm olduğunu belirlemişlerdir.

Benzer bir çalışmada, ISSR markörlerinden faydalanılarak, Türkiye'de doğal olarak bulunan *Linum bienne* Mill. (keten)'de moleküler karakterizasyonun yapıldığı bir çalışmada, toplam 292 adet DNA bandından 275 adedinin polimorfik olduğu belirlenmiştir (Uysal, 2013).

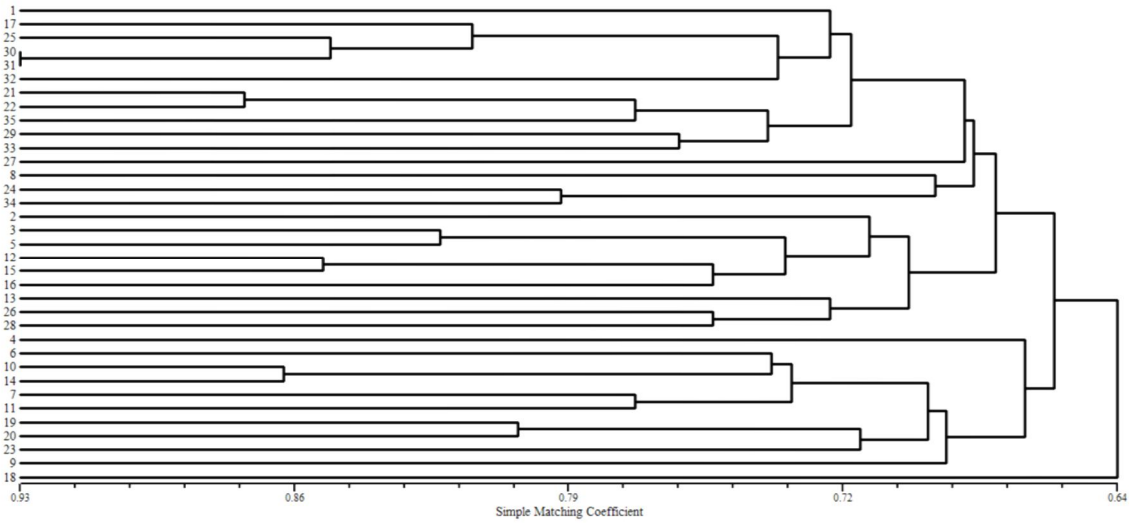
Genotipler arasındaki uzaklığın belirlenmesinde, temel karşılaştırma (simple matching) benzerlik katsayısı kullanılmış ve benzerlik matrisleri oluşturulmuştur. Elde edilen bu benzerlik matrisleri kullanılarak, NTSYSpc-2.10d (Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System (Sayısal Taksonomi ve Çok Değişkenli Analiz Sistemi) paket programında ağırlıklı olmayan aritmetik ortalama eş grup metoduna (UPGMA: *Unweighted Pair Group Method using ArithmeticAverage*) göre kümeleme (cluster) analizi yapılmıştır. Daha sonra genotiplere ait dendrogram oluşturulup, iki boyutlu ölçekleme ve temel koordinatlar analizi (Principal Coordinate Analysis) yapılmıştır.

Ntsys-PC paket programında polimorfik DNA fragmentlerinin skorlanmasıyla elde edilen binary matriksinde Simple Match benzerlik katsayısına göre, SAHN prosedürü ile kümeleme analizi gerçekleştirilmiştir. Bu analiz sonucunda genotiplerin birbirinden ayrıldığını gösteren bir dendrogram elde edilmiştir (Şekil 4.2.). Dendrogram, genotipler arasındaki genetik ayrışma değerinin oldukça yüksek olduğunu göstermektedir. Genotipler arasındaki polimorfizm oranı çok yüksek olup; bu değerler 0.64 ile 0.93 arasında bulunmaktadır.

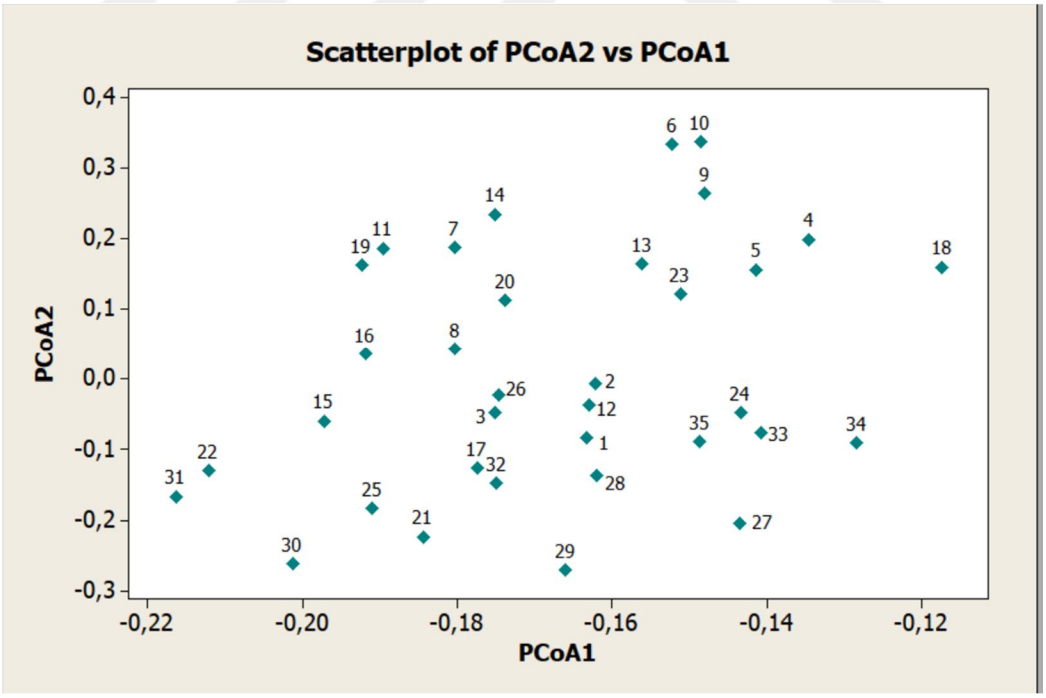
Kendi aralarında yüksek bir polimorfizm göstermiş olan yıldız çiçeği genotipleri, Temel Koordinatlar Analizi sonucunda Minitab'da oluşturulan Scatterplot grafiğinde yoğun bir gruplaşma göstermemiştir. Bu da bitki genotipleri arasındaki farklılığın zenginliğine işaret etmektedir. Minitab programı temel koordinatlar analizinde, Ntsys programından daha kuvvetlidir. Bu yüzden verilerin değerlendirilmesinde Ntsys programı ile elde edilen dendrogram ve Minitab'ta gerçekleştirilen Temel Koordinatlar Analizi sonucunda elde edilen Scatterplot grafiği baz alınacaktır.

Minitab16 programında UPGMA metoduna göre elde edilen matrixplot grafiği Şekil 4.3.'de verilmiştir. Ntsys-PC programı ile UPGMA metoduna göre 2 boyutlu ve 3

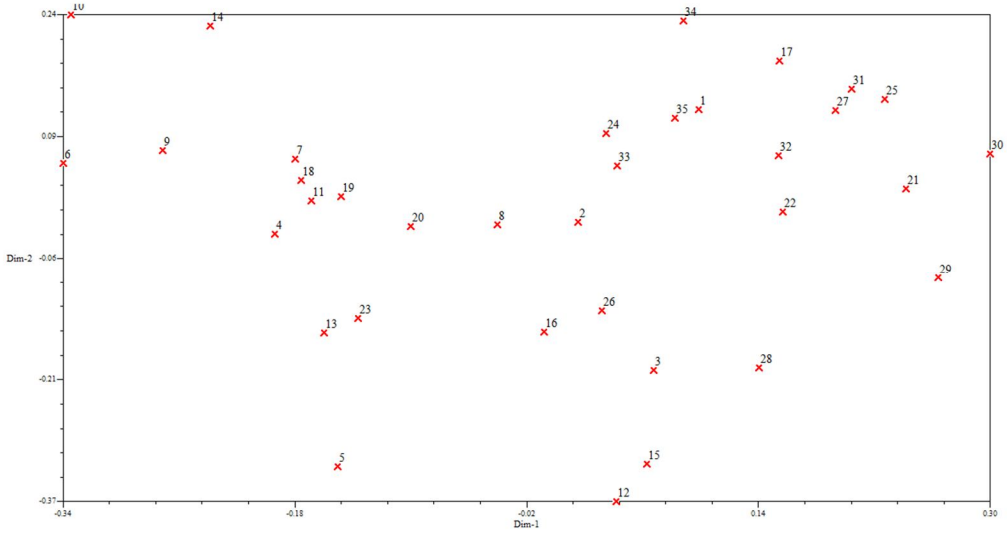
boyutlu çizilen grafikler Şekil 4.4 ve Şekil 4.5'te verilmiştir. Şekil 4.6, 4.7 ve 4.8'da farklı primerlerle tarama sonucu elde edilmiş olan jel görüntüleri verilmiştir.



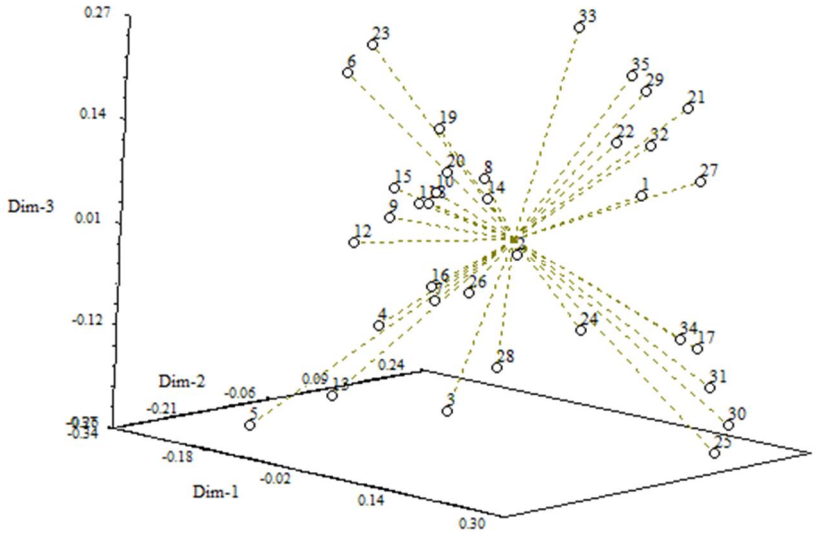
Şekil 4.2. Temel benzerlik katsayısı (Simple Matching) kullanılarak yıldız çiçeği türlerine ait genotipler arasındaki genetik ilişkiyi ortaya koyan dendrogram



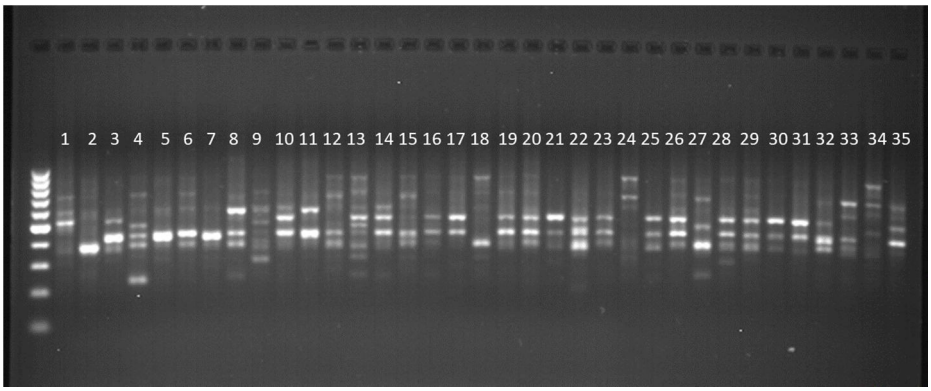
Şekil 4.3. Yıldız çiçeği türlerine ait genotipler arasındaki ilişkiyi gösteren, Minitab16 programı kullanılarak çizilen Temel Koordinatlar Analizi



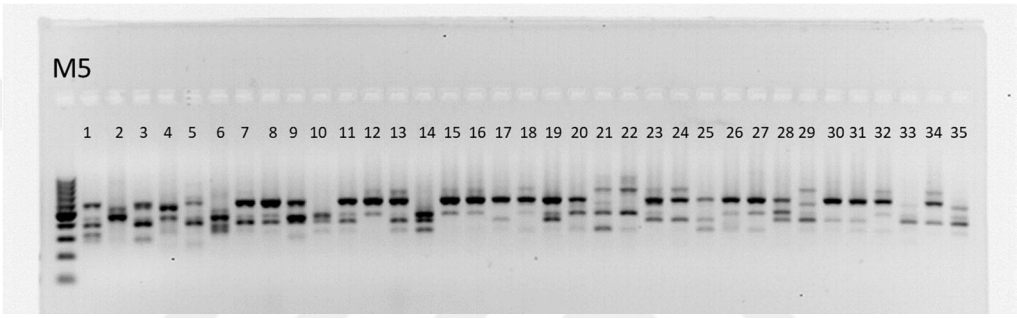
Şekil.4.4. Yıldız çiçeği türlerine ait genotipler arasındaki ilişkiyi gösteren, Ntsys-PC paket programı ile elde edilen 2 boyutlu matrix plot grafiği



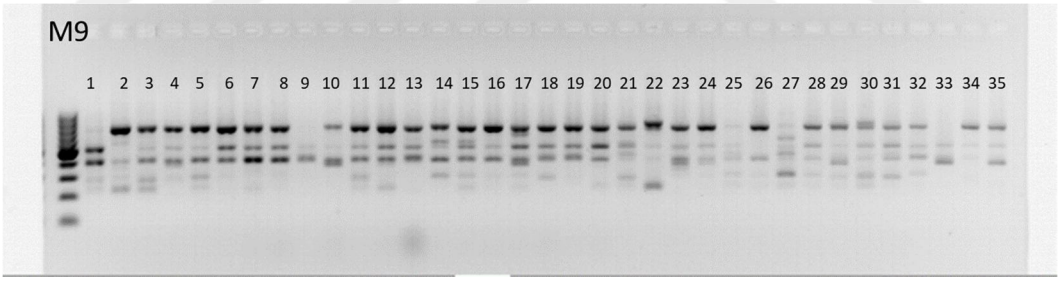
Şekil.4.5. Yıldız çiçeği türlerine ait genotipler arasındaki ilişkiyi gösteren, Ntsys-PCR paket programı ile elde edilen 3 boyutlu plot grafiği



Şekil 4.6. M16 markörü ile yıldız çiçeği türlerine ait genotiplerde yapılan PCR çalışmasının jel görüntüsü



Şekil.4.7. M5 markörü ile yıldız çiçeği türlerine ait genotiplerde yapılan PCR çalışmasının jel görüntüsü



Şekil.4.8. M9 markörü ile yıldız çiçeği türlerine ait genotiplerde yapılan PCR çalışmasının jel görüntüsü

Bu çalışmada dış grup bir bitki kullanılmamıştır. Ama yapılan analiz sonucunda 18 numaralı bitki bir dış grup bitkiymiş gibi hareket etmiştir. Keza bitkinin çiçek yapısı diğer bitkilerden farklılık göstermektedir. Olası bir ıslah programında bu bitkilerin kullanılması planlandığında 18 numaralı bitki dış grup olarak değerlendirilebilir. Oğraş ve ark. (2017), benzer şekilde gül bitkisinde ISSR markörü yardımıyla yaptıkları çalışmada, dış grup bitki kullanmadan veri analizini gerçekleştirmişlerdir.

Dendrogramda en az ayrışma gösterdiği gözlemlenen genotiplerin, Temel Koordinat Analizi (PCoA) sonucunda da birbirlerine yakın konumlandığı tespit edilmiştir. Dendrogram ve PCoA'dan elde edilen veriler, birbirlerine uyum

sağlamaktadırlar. 18 numaralı genotipin diyagrama dış grup olarak bağlanması, PCoA ile desteklenmektedir.

Genetik ayrışım, dendrogramda 0.63 ile 0.96 aralığında görülmektedir. Bu da PCoA analizinde kendini gösteren dağınık dağılımı ve genetik havuzun büyük olduğunu doğrulayacak niteliktedir. Bitkiler 2'li 3'lü 5'li gruplar oluşturmuştur.

Yapılan bu analizlerde kullanılan primerler, diziye özgü tasarlanmış primerler değildir. Daha fazla sayıda ISSR primerinin genotiplerde taramasının gerçekleştirilmesi ile dendrogramdaki gruplaşmalar değişebilir. Daha fazla sayıda polimorfik bandın üretilmesi, gruplaşmaların daha keskinleşmesine yardımcı olabilir. Ayrıca literatürde ISSR markörlerinden elde edilen verilere ek olarak RAPD markörleri ile yapılacak taramadan elde edilecek verilerin kombinasyonu ile bitkilerin genetik ayrışmasının daha güvenilir olduğunu belirten çalışmalar da bulunmaktadır (Saraçoğlu, 2007; Kayis ve ark., 2010).

4.3. Yıldız Çiçeği Çeşitlerinde Bitki Büyüme Düzenleyici Maddeler ile İlgili Bulgular ve Sonuçların Değerlendirilmesi

4.3.1. Paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının yıldız çiçeği çeşitlerinde sürgün çıkış süresi üzerine etkileri

Paclobutrazol ve daminozide'in, dikimden sonra sürgün çıkışına kadar geçen süre üzerine etkilerini ortaya koymak amacıyla yapılan gözlemlerden elde edilen veriler, Çizelge 4.8'de verilmiştir. Denemede dikim öncesi yapılan tek uygulama, yumru köklerin paclobutrazolün farklı dozlarında bekletilmesi şeklindedir. Diğer uygulamalar sürgünlerin çıkışından sonra yapılmıştır. Bu nedenle sürgün çıkış süresi üzerine, sadece paclobutrazolün çözeltide bekletme şeklinde yapılan uygulamalarının etkili olabileceği beklenmiştir. Ancak Çizelge 4.8'den de görüleceği üzere, kullanılan büyüme engelleyici maddelerin, yumru köklerin dikiminden sürgün çıkışına kadar geçen süre üzerinde, istatistikî anlamda önemli bir farklılık meydana getirmediği tespit edilmiştir. Benzer şekilde Demir (2014), yaptığı tez çalışmasında, farklı kimyasalların (Flurprimidol ve paclobutrazol) farklı dozlarını kullanarak, nergis çiçeğinde dikim öncesi soğanları çözelti içerisinde bekletme uygulaması yapmış ve bu uygulamaların dikimden çıkışa kadar geçen süre üzerine önemli bir etki meydana getirmediğini bildirilmiştir.

Çizelge 4.8. Yıldız çiçeği çeşitlerinde sürgün çıkış süresi (gün) üzerine paclobutrazol ve daminozide uygulama şekli ve dozlarının etkileri

Bitki Büyüme Düzenleyici	Uygulama şekli	Uygulama dozu (ppm)	Çeşit		Ortalama
			Avignon	Jocondo	
Paclobutrazol (Bonzi)	Toprak ıslatma	0*	18.68 AB	18.44 AB	18.56
		15	18.52 AB	18.78 AB	18.65
		30	18.61 AB	18.78 AB	18.70
		45	18.76 AB	18.67 AB	18.71
		60	18.45 AB	18.78 AB	18.61
	Çözeltide Bekletme	0	18.44 AB	18.44 AB	18.44
		10	18.56 AB	18.67 AB	18.61
		20	18.68 AB	18.68 AB	18.68
		30	18.55 AB	18.78 AB	18.66
		40	18.73 AB	18.77 AB	18.75
	Yapraktan (1. uygulama)	0	18.67 AB	18.44 AB	18.56
		50	18.33 B	18.67 AB	18.50
		100	18.56 AB	18.78 AB	18.67
		200	18.78 AB	18.67 AB	18.72
		300	18.68 AB	18.78 AB	18.73
		400	18.67 AB	18.44 AB	18.56
	Yapraktan (2. uygulama)	0	18.71 AB	18.78 AB	18.74
		50	18.76 AB	18.78 AB	18.77
		100	18.43 AB	18.56 AB	18.49
		200	18.67 AB	18.67 AB	18.67
		300	18.71 AB	18.78 AB	18.75
		400	18.42 AB	18.56 AB	18.49
Ortalama			18.61 A	18.67 A	
LSD	**Çeşit**		0.12		
	Uygulama		0.41		
Daminozide (Alar 64)	Yapraktan (1. uygulama)	0	18.72 AB	19.00 A	18.86
		1500	18.69 AB	18.78 AB	18.73
		3000	18.57 AB	18.89 AB	18.73
		4500	18.68 AB	18.44 AB	18.56
		6000	18.62 AB	18.67 AB	18.65
	Yapraktan (2. uygulama)	0	18.68 AB	18.78 AB	18.73
		1500	18.89 AB	18.75 AB	18.82
		3000	18.78 AB	18.46 AB	18.62
		4500	18.56 AB	18.38 AB	18.47
		6000	18.67 AB	18.67 AB	18.67
Ortalama			18.69 A	18.68 A	
LSD	**Çeşit**		0.20		
	Uygulama		0.45		
Genel ortalama			**18.63 A**	**18.67 A**	
Genel LSD	**Çeşit**		**0.11**		
	Uygulama		**0.45**		

*: Kontrol

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 hata sınırları içinde önemli fark vardır

Küçük harfler: Uygulama şekli ve dozlarının kendi aralarındaki istatistikî değerleri

Büyük harfler: Uygulama şekli ve dozlarının tamamından elde edilen istatistikî değerler

4.3.2. Paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının yıldız çiçeği çeşitlerinde dikimden ilk çiçeklenmeye kadar geçen süre üzerine etkileri

Bitki büyüme engelleyicilerinin, yıldız çiçeği çeşitlerine ait yumru köklerin dikiminden ilk çiçek açıncaya kadar geçen süre üzerine etkileri araştırılmış ve her iki çeşitte de bütün uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Dikimden ilk çiçeklenmeye kadar geçen sürenin, yapılan tüm uygulamalarda artan doz miktarı ile birlikte, bitkilerin kontrollerine oranla giderek arttığı görülmüştür. Çizelge 4.9 incelendiğinde, hem Avignon hem de Jocondo çeşidinde kontrol bitkilerinin, dikimden 83-84 gün sonra çiçeklenmeye başladıkları görülmektedir. Paclobutrazol ve daminozide uygulamaları incelendiğinde, her iki büyüme engelleyicinin yapılan bütün uygulamaları ve bu uygulamaların artan oranlarda dozları, bu artışa paralel olarak dikimden ilk çiçeklenmeye kadar geçen sürenin uzamasına neden olmuştur. Her iki çeşitte de en geç açan çiçekler, daminozide'in ikinci dönemde yapılan 6000 ppm'lik sprey uygulamalarında görülmüş ve 7 günlük bir gecikme saptanmıştır.

Whipker ve ark. (1995), yaptıkları bir çalışmada, aralarında paclobutrazol'ün de bulunduğu çeşitli kimyasalların yıldız çiçeği (*Dahlia variabilis Willd.*)'da etkilerini araştırmışlardır. Araştırmalarının sonucunda, paclobutrazol'ün artan dozları ile birlikte, bitkilerin çiçeklenme sürelerinin uzadığını gözlemlemişlerdir. Başka bir araştırmada, Godetia (Yer açelyası) çiçeğinde yapraktan püskürtme ve toprak ıslatma şeklinde uygulanan daminozide, Chlormequat, paclobutrazol, Ancymidol ve Uniconazole büyüme engelleyicilerinin yapılan tüm uygulamalarının, çiçeklenmeyi 2-3 hafta kadar geciktirdikleri ortaya konmuştur (Anderson ve Hartley, 1990). Zambakta yapılan bir çalışmada, paclobutrazol'ün (Bonzi) 50, 100, 200, 300 ppm dozları ile soğan daldırması uygulaması sonucunda elde edilen veriler, yüksek konsantrasyonda yapılan uygulamaların çiçeklenmeyi geciktirdiğini göstermiştir (Ranwala ve ark., 2002). Bu araştırmalardan elde edilen sonuçlar ile bizim araştırma sonuçlarımız birbiriyle örtüşmektedir.

Çizelge 4.9. Yıldız çiçeği çeşitlerinde dikimden ilk çiçeklenmeye kadar geçen süre (gün) üzerine paclobutrazol ve daminozide uygulama şekli ve dozlarının etkileri

Bitki büyüme düzenleyici	Uygulama şekli	Uygulama dozu (ppm)	Çeşit		Ortalama
			Avignon	Jocondo	
Paclobutrazol (Bonzi)	Toprak ıslatma	0	83.00 c, ^	83.67 bc, Z-^	83.33 c, S
		15	83.67 bc, Z-^	84.10 a-c, X-^	83.88 bc, Q-S
		30	84.56 ab, U-]	84.65 abU-\	84.60 ab, N-Q
		45	84.89 ab, S-Z	85.24 a, Q-X	85.06 a, M-O
		60	85.44 a, P-V	85.37 a, P-W	85.41 a, L-N
	Çözeltide bekletme	0	83.56 b, [-^	83.67 ab, Z-^	83.61 b, RS
		10	83.78 ab, Z-^	83.75 ab, Z-^	83.76 ab, Q-S
		20	84.23 ab, V-^	83.94 ab, Y-^	84.09 ab, P-S
		30	84.51 a, U-]	84.28 ab, V-]	84.40 a, O-R
		40	84.29 ab, V-]	84.31 ab, V-]	84.30 a, O-R
	Yapraktan (1. uygulama)	0	83.44 l, \-^	83.33 l,]-^	83.39 g, S
		50	86.09 h-j, N-T	85.43 ıj, P-V	85.76 ef, K-M
		100	86.72 e-ı, J-O	86.55 f-ı, L-P	86.64 de, H-K
		200	87.21 c-h, H-N	86.76 d-ı, I-O	86.99 cd, G-J
		300	87.47 c-g, H-M	87.55 c-g, H-M	87.51 b-d, E-H
		400	88.01 b-e, E-I	87.84 b-f, G-K	87.92 bc, D-F
	Yapraktan (2. uygulama)	0	84.00 kl, X-^	83.33 l,]^	83.67 g, RS
		50	85.64 ıj, O-U	85.12 jk, R-Y	85.38 f, L-N
		100	87.33 c-h, H-N	86.49 g-ı, L-Q	86.91 d, H-J
		200	87.62 c-g, H-L	86.62 f-ı, K-P	87.12 cd, F-I
		300	88.07 b-d, E-H	88.39 bc, D-H	88.23 b, DE
		400	89.91 a, BC	89.14 ab, C-F	89.53 a, B
Ortalama			85.61 A	85.43 A	
LSD	Çeşit Uygulama		0.25 0.84		
Daminozide (Alar 64)	Yapraktan (1. uygulama)	0	83.56 k, [-^	84.44 k, U-]	84.00 f, P-S
		1500	84.87 ı-k, T-Z	84.78 k, U-[	84.82 f, N-P
		3000	86.45 gh, L-Q	86.32 h, M-R	86.39 e, I-K
		4500	88.89 c-f, C-G	88.37 d-f, D-H	88.63 cd, CD
		6000	90.10 a-c, BC	89.42 b-d, B-D	89.76 b, B
	Yapraktan (2. uygulama)	0	84.12 k, W-^	83.78 k, Z-^	83.95 f, P-S
		1500	86.09 h-j, N-T	86.14 hı, N-S	86.12 e, J-L
		3000	87.70 fg, G-L	87.92 ef, F-J	87.81 d, D-G
		4500	89.20 c-e, C-E	89.81 bc, BC	89.51 bc, BC
		6000	91.41 a, A	90.55 ab, AB	90.98 a, A
Ortalama			87.24 A	87.15 A	
LSD	Çeşit Uygulama		0.41 0.91		
Genel ortalama			**86.12 A**	**85.97 A**	
Genel LSD	**Çeşit Uygulama**		**0.22 0.89**		

*: Kontrol

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 hata sınırları içinde önemli fark vardır

Küçük harfler: Uygulama şekli ve dozlarının kendi aralarındaki istatistikî değerleri

Büyük harfler: Uygulama şekli ve dozlarının tamamından elde edilen istatistikî değerler

4.3.3. Paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının yıldız çiçeği çeşitlerinde çiçekli vejetasyon süresi üzerine etkileri

Çiçekli vejetasyon süresi üzerine, hem paclobutrazol hem de daminozide uygulamalarından elde edilen veriler, kontrol bitkilerine göre istatistikî olarak önemli düzeyde farklılık göstermiştir (Çizelge 4.10). Paclobutrazol ve daminozide uygulamalarında artan doz oranları ile birlikte, çiçekli vejetasyon süresinin azaldığı tespit edilmiştir. Kontrol bitkilerinde çiçekli vejetasyon süresi ortalama 66-67 gün olarak belirlenmiştir. Hem paclobutrazol hem de daminozide uygulamalarında, yapraktan yapılan sprey uygulamaları, çiçekli vejetasyon süresinin kısalmasında en etkili uygulamalar olmuştur. Her iki çeşitte de, daminozide'in ikinci dönemde 6000 ppm'lik yapraktan sprey olarak yapılan uygulamaları, kontrol bitkilerine oranla çiçekli kalma süresinin yaklaşık olarak 7 gün daha kısa olmasına sebep olmuştur. Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular, Zakkum (*N. oleander L. cv Variegata*)'da paclobutrazol'ü topraktan ve yapraktan uyguladıkları çalışmalarında, artan hormon dozlarıyla beraber, çiçekli kalma süresinin kısaldığını bildiren Köse ve Kostak (2000)'in bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.10. Yıldız çiçeği çeşitlerinde çiçekli vejetasyon süresi (gün) üzerine paclobutrazol ve daminozide uygulama şekli ve dozlarının etkileri

Bitki büyüme düzenleyici	Uygulama şekli	Uygulama dozu (ppm)	Çeşit		Ortalama
			Avignon	Jocondo	
Paclobutrazol (Bonzi)	Toprak ıslatma	0	67.00 a, A	66.33 ab, A-E	66.67 a, A
		15	66.33 ab, A-E	65.90 a-c, A-G	66.12 ab, A-C
		30	65.44 bc, B-J	65.35 bc, C-J	65.40 bc, C-F
		45	65.11 bc, E-L	64.76 c, G-N	64.94 c, E-G
		60	64.56 c, I-O	64.63 c, H-O	64.59 c, F-H
	Çözeltide bekletme	0	66.44 a, A-D	66.33 ab, A-E	66.39 a, AB
		10	66.22 ab, A-E	66.25 ab, A-E	66.24 ab, A-C
		20	65.77 ab, A-I	66.06 ab, A-F	65.91 ab, A-D
		30	65.49 b, B-J	65.72 ab, B-I	65.60 b, B-E
		40	65.71 ab, B-I	65.69 ab, B-I	65.70 b, B-E
	Yapraktan (1. uygulama)	0	66.56 a, A-C	66.67 a, AB	66.61 a, A
		50	63.91 c-e, K-Q	64.57 cd, I-O	64.24 bc, G-I
		100	63.28 d-h, P-U	63.45 d-g, O-S	63.36 cd, I-L
		200	62.79 e-j, Q-W	63.24 d-ı, P-V	63.01 de, J-M
		300	62.53 f-j, R-R	62.45 f-j, R-W	62.49 d-f, L-O
		400	61.99 h-k, V-Z	62.16 g-k, T-X	62.08 ef, N-P
	Yapraktan (2. uygulama)	0	66.00 ab, A-G	66.67 a, AB	66.33 a, AB
		50	64.36 cd, J-P	64.88 bc, F-M	64.62 b, F-H
		100	62.67 e-j, Q-W	63.51 d-f, N-S	63.09 d, J-L
		200	62.38 f-j, S-W	63.38 d-g, O-T	62.88 de, K-N
		300	61.93 ı-k, W-Z	61.61 ı-k, W-[	61.77 f, OP
		400	60.09 l, \]	60.86 kl, Y-\	60.47 g, R
Ortalama			64.39 A	64.57 A	
LSD	**Çeşit**		0.25		
	Uygulama		0,84		
Daminozide (Alar 64)	Yapraktan (1. uygulama)	0	66.44 a, A-D	65.56 a, B-J	66.00 a, A-D
		1500	65.13 a-c, E-K	65.22 ab, D-J	65.18 a, D-F
		3000	63.55 de, N-S	63.68 d, M-R	63.61 b, I-K
		4500	61.11 f-ı, X-\	61.63 f-h, W-[	61.37 cd, PQ
		6000	59.90 ı-k, \]	60.58 h-j, [-]	60.24 e, R
	Yapraktan (2. uygulama)	0	65.88 a, A-H	66.22 a, A-E	66.05 a, A-D
		1500	63.91 b-d, K-Q	63.86 cd, L-Q	63.89 b, H-J
		3000	62.30 ef, S-X	62.08 fg, U-Y	62.19 c, M-P
		4500	60.80 g-ı, Z-\	60.19 ıj, \]	60.49 de, QR
		6000	58.59 k, ^	59.45 jk,]^	59.02 f, S
Ortalama			62.76 A	62.85 A	
LSD	**Çeşit**		0.41		
	Uygulama		0.91		
Genel ortalama			**63.88 A**	**64.03 A**	
Genel LSD	**Çeşit**		**0.22**		
	Uygulama		**0.89**		

*: Kontrol

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 hata sınırları içinde önemli fark vardır

Küçük harfler: Uygulama şekli ve dozlarının kendi aralarındaki istatistikî değerleri

Büyük harfler: Uygulama şekli ve dozlarının tamamından elde edilen istatistikî değerler

4.3.4. Paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının yıldız çiçeği çeşitlerinde bitki başına çiçek sayısı üzerine etkileri

Denemeye konu olan yıldız çiçeği çeşitlerinde, paclobutrazol ve daminozide'in bitki başına çiçek sayısı üzerine olan etkileri Çizelge 4.11'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, bitki başına çiçek sayısı bakımından uygulamalar arasında istatistiksel açıdan önemli farklılıkların bulunduğu tespit edilmiştir. Hem Avignon hem de Jocondo çeşidinde yapılan tüm uygulamalarda, doz artışıyla birlikte bitki başına çiçek sayılarında da bir atış meydana geldiği tespit edilmiş, özellikle uygulamaların yüksek dozlarında çiçek sayıları kontrole göre, diğer uygulamalara nazaran daha fazla bulunmuştur. Her iki çeşitte de bitki başına çiçek sayısında en fazla artış sağlayan uygulamalar, daminozide'in yapraktan püskürtme şeklinde yapıldığı uygulamalardır. Avignon çeşidinde en fazla bitki başına çiçek sayısı, 16.82 adet ile ikinci dönemde yapraktan uygulanan 6000 ppm'lik daminozide uygulamasından elde edilirken, Jocondo çeşidinde 26.66 adet ile birinci dönemde uygulanan 6000 ppm'lik daminozide'in yaprak uygulamasından elde edilmiştir. Elde ettiğimiz bulgular, çalışmalarında ağaç minesinde (*Lantana camara L. subsp. Camara*) paclobutrazol'ün 0, 50, 100, 200 ve 500 ppm dozlarını yapraktan uygulayan ve bu uygulamaların bitki başına çiçek sayısını artırdığını rapor eden (Matsoukis ve Chronopoulou-Sereli, 2003) ile krizantemde yaptıkları bir çalışma sonucunda, 3000 ppm'lik daminozide uygulamasının bitki başına çiçek sayısını artırdığını ifade eden Kazaz ve ark. (2010)'nın bulguları ile benzerlik göstermektedir.

4.3.5. Paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının yıldız çiçeği çeşitlerinde çiçek çapı üzerine etkileri

Araştırmada kullanılan çeşitlerde yapılan ölçümlerde, paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının artan dozlarıyla beraber, çiçek çapının azaldığı saptanmıştır. Çizelge 4.12'ye göre, uygulama şekli ve dozlarının istatistikî anlamda farklılıklar meydana getirdiği belirlenmiştir. Özellikle yapraktan püskürtme şeklinde yapılan uygulamalar, çiçek çapının azalmasında daha etkili olmuştur. Paclobutrazol'ün birinci dönemde yapraktan yapılan 400 ppm'lik uygulanması, Avignon çeşidinin çiçek çapında %10.34 oranında bir azalmaya neden olurken, ikinci dönemde yapılan 400 ppm'lik sprey uygulamaları %10.22'lik bir azalma meydana getirmiştir. Jocondo

çeşidinde ise paclobutrazol'ün yapraktan birinci ve ikinci dönemde yapılan 400 ppm'lik uygulamaları, çiçek çapında sırasıyla %7.6 ve %8.90'lık bir düşüşe sebep olmuştur. En fazla etki daminozide uygulamalarında tespit edilmiş, Avignon çeşidinde ikinci dönem 6000 ppm'lik yaprak uygulaması 14.35 cm ile en düşük çiçek çapı değerini verirken; Jocondo çeşidinde en düşük değer 15.17 cm ile birinci dönem 6000 ppm uygulamalarından elde edilmiştir. Nitekim Karagüzel (2005), endemik Allium türlerinde yaptığı çalışmasında, paclobutrazol'ü yaprağa püskürtme, toprak ıslatma ve soğanları daldırma şeklinde uygulamış ve yaptığı bu uygulamaların çiçek çapını küçülttüğünü, özellikle yapraktan yaptığı uygulamaların daha etkili olduğunu ifade etmiştir. Benzer şekilde Ören (2012), kadife çiçeğinde kullandığı paclobutrazol'ün, çiçek çapında azalmaya sebep olduğunu bildirmiştir.

Çizelge 4.11. Yıldız çiçeği çeşitlerinde bitki başına çiçek sayısı (adet) üzerine paclobutrazol ve daminozide uygulama şekli ve dozlarının etkileri

Bitki büyüme düzenleyici	Uygulama şekli	Uygulama dozu (ppm)	Çeşit		Ortalama
			Avignon	Jocondo	
Paclobutrazol (Bonzi)	Toprak ıslatma	0	13.91 d, P-V	18.71 a-c, E-N	16.31 a, E-H
		15	15.04 cd, L-V	19.52 a, D-L	17.28 a, D-H
		30	15.66 b-d, I-V	19.82 a, D-J	17.74 a, B-H
		45	15.12 cd, K-V	19.02 ab, E-N	17.07 a, D-H
		60	15.47 b-d, J-V	19.77 a, D-K	17.62 a, C-H
	Çözeltide bekletme	0	12.50 c, T-V	17.09 ab, G-T	14.80 a, H
		10	13.85 c, P-V	17.32 ab, G-R	15.58 a, F-H
		20	13.65 c, Q-V	18.59 a, E-O	16.12 a, E-H
		30	14.75 bc, M-V	17.48 ab, F-R	16.12 a, E-H
		40	14.87 bc, L-V	18.07 a, F-Q	16.47 a, D-H
	Yapraktan (1. uygulama)	0	13.08 gh, R-V	17.62 a-e, F-R	15.35 bc, GH
		50	14.84 c-h, M-V	17.44 a-f, G-R	16.14 a-c, E-H
		100	14.40 e-h, N-V	18.43 a-c, E-P	16.42 a-c, D-H
		200	14.64 d-h, M-V	18.09 a-d, F-Q	16.36 a-c, D-H
		300	15.15 c-h, K-V	20.65 a, C-H	17.90 ab, B-H
		400	15.70 b-g, I-V	20.57 a, C-H	18.14 a, B-G
	Yapraktan (2. uygulama)	0	11.98 h, V	17.40 a-f, G-R	14.69 c, H
		50	12.29 gh, UV	17.17 a-f, G-S	14.73 c, H
		100	12.27 gh, UV	17.11 a-f, G-T	14.69 c, H
		200	12.46 gh, T-V	17.68 a-e, F-R	15.07 c, G-H
		300	13.90 f-h, P-V	17.93 a-e, F-Q	15.92 a-c, F-H
		400	14.56 d-h, M-V	19.16 ab, E-M	16.86 a-c, D-H
Ortalama			14.09 B	18.39 A	
LSD	Çeşit Uygulama		0.68 2.24		
Daminozide (Alar 64)	Yapraktan (1. uygulama)	0	12.56 f, S-V	22.76 ab, A-E	17.66 a, B-H
		1500	13.79 ef, P-V	23.95 a, A-D	18.87 a, A-F
		3000	15.13 d-f, K-V	24.09 a, A-D	19.61 a, A-D
		4500	15.63 c-f, I-V	26.24 a, AB	20.94 a, AB
		6000	16.54 b-f, H-V	26.66 a, A	21.60 a, A
	Yapraktan (2. uygulama)	0	13.97 ef, O-V	20.15 a-e, C-I	17.06 a, D-H
		1500	15.33 d-f, J-V	20.93 a-d, C-H	18.13 a, B-G
		3000	15.81 c-f, I-V	21.60 a-d, B-G	18.71 a, A-F
		4500	16.47 b-f, H-V	22.12 a-c, A-F	19.30 a, A-E
		6000	16.82 b-f, H-U	24.63 a, A-C	20.72 a, A-C
Ortalama			15.21 B	23.31 A	
LSD	Çeşit Uygulama		2.00 4.48		
Genel ortalama			**14.44 B**	**19.93 A**	
Genel LSD	**Çeşit Uygulama**		**0.82 3.30**		

*: Kontrol

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 hata sınırları içinde önemli fark vardır

Küçük harfler: Uygulama şekli ve dozlarının kendi aralarındaki istatistikî değerleri

Büyük harfler: Uygulama şekli ve dozlarının tamamından elde edilen istatistikî değerler

Çizelge 4.12. Yıldız çiçeği çeşitlerinde çiçek çapı (cm) üzerine paclobutrazol ve daminozide uygulama şekli ve dozlarının etkileri

Bitki büyüme düzenleyici	Uygulama şekli	Uygulama dozu (ppm)	Çeşit		Ortalama
			Avignon	Jocondo	
Paclobutrazol (Bonzi)	Toprak ıslatma	0	17.77 ab, AB	18.05 a, A	17.91 a, A
		15	17.05 bc, A-K	17.36 a-c, A-H	17.21 b, A-E
		30	16.92 bc, A-L	17.33 a-c, A-I	17.12 bc, A-F
		45	16.62 c, B-O	16.86 bc, B-L	16.74 bc, C-H
		60	16.63 c, B-N	16.44 c, E-P	16.54 c, D-I
	Çözeltide bekletme	0	17.17 ab, A-J	17.54 a, A-E	17.35 a, A-D
		10	16.95 ab, A-L	17.46 ab, A-G	17.20 ab, A-E
		20	16.59 ab, C-O	17.63 a, A-D	17.11 ab, A-F
		30	16.86 ab, B-L	17.05 ab, A-K	16.96 ab, B-G
		40	16.26 b, H-Q	16.70 ab, B-N	16.48 b, E-I
	Yapraktan (1. uygulama)	0	17.41 ab, A-H	17.50 a, A-F	17.46 a, A-C
		50	16.79 a-d, B-M	17.33 a-c, A-I	17.06 ab, B-F
		100	16.45 a-f, E-P	16.68 a-e, B-N	16.57 a-d, D-I
		200	16.12 c-f, J-R	16.58 a-f, C-O	16.35 b-e, F-I
		300	15.65 d-f, M-S	16.44 a-f, E-P	16.04 c-e, H-J
		400	15.61 d-f, N-S	16.17 b-f, I-Q	15.89 de, IJ
	Yapraktan (2. uygulama)	0	17.13 a-c, A-J	17.19 a-c, A-J	17.16 ab, A-F
		50	16.95 a-c, A-L	16.73 a-e, B-N	16.84 a-c, B-H
		100	16.50 a-f, D-P	16.66 a-f, B-N	16.58 a-d, D-I
		200	16.08 c-f, J-R	16.67 a-f, B-N	16.37 b-e, F-I
		300	15.46 ef, O-T	16.30 a-f, G-Q	15.88 de, IJ
		400	15.38 f, P-T	15.66 d-f, M-S	15.52 e, JK
Ortalama			16.56 B	16.92 A	
LSD	**Çeşit**		0.23		
	Uygulama		0.76		
Daminozide (Alar 64)	Yapraktan (1. uygulama)	0	17.14 a-d, A-J	17.30 a-c, A-I	17.22 ab, A-E
		1500	16.30 b-h, G-Q	17.05 a-e, A-K	16.68 bc, C-I
		3000	16.11 c-ı, J-R	16.06 d-ı, J-R	16.09 cd, H-J
		4500	15.17 h-k, Q-T	15.67 f-j, M-S	15.42 de, JK
		6000	14.57 jk, ST	15.17 h-k, Q-T	14.87 e, K
	Yapraktan (2. uygulama)	0	17.48 ab, A-F	17.70 a, A-C	17.59 a, AB
		1500	16.34 b-h, F-Q	16.76 a-f, B-N	16.55 bc, D-I
		3000	15.86 e-ı, L-R	16.45 b-g, E-P	16.16 cd, G-J
		4500	15.00 ı-k, R-T	15.89 e-ı, K-R	15.44 de, JK
		6000	14.35 k, T	15.37 g-k, P-T	14.86 e, K
Ortalama			15.83 B	16.34 A	
LSD	**Çeşit**		0.36		
	Uygulama		0.80		
Genel ortalama			**16.33 B**	**16.74 A**	
Genel LSD	**Çeşit**		**0,21**		
	Uygulama		**0,29**		

*: Kontrol

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 hata sınırları içinde önemli fark vardır

Küçük harfler: Uygulama şekli ve dozlarının kendi aralarındaki istatistikî değerleri

Büyük harfler: Uygulama şekli ve dozlarının tamamından elde edilen istatistikî değerler

4.3.6. Paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının yıldız çiçeği çeşitlerinde bitki boyu üzerine etkileri

Çalışmada yapılan bitki büyüme engelleyici madde uygulamalarının hepsinde, bitki boyu açısından kontrol bitkileri ile karşılaştırıldığında, önemli derecede azalma meydana getirdiği Çizelge 4.13'de verilmektedir. Paclobutrazol ve daminozide'in uygulama şekli ve dozları, istatistikî anlamda önemli farklılıklara neden olmuştur. Yapılan uygulamalarda, dozlar arttıkça bitki boyunda azalma görülmüş, özellikle yapraktan yapılan uygulamaların yüksek dozlarından en kısa bitkiler elde edilmiştir. Avignon çeşidinde, bitki boyunda en fazla azalma, ikinci dönemde yapraktan uygulanan 4500 ppm ve 6000 ppm daminozide uygulamalarından elde edilmiş olup, bitki boyu sırasıyla 54.70 cm ve 54.46 cm olarak ölçülmüş ve kontrole (70.85 cm) göre yaklaşık %23 oranında bir düşüş tespit edilmiştir. Jocondo çeşidinde ise en fazla azalma daminozide'in birinci dönemde yapılan yaprak uygulamalarından 6000 ppm'lik dozunda görülmüş ve bitki boyu 80.43 cm ile kontrole (102.15 cm) göre % 21.26 oranında kısalmıştır. Elde ettiğimiz bulgular, yıldız çiçeğinin 6 çeşidinde (Heatwave, Munchen, Settler's Pride, Oriental Dream, Karma Fuchsiana, Kelvin Floodlight), saksı başına 1 ve 2 mg olacak şekilde paclobutrazol (Bonzi) uygulaması yapan ve tüm uygulamaların bitki boyunu kısalttığını ifade eden Miller ve Filios (2011) ile paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının bitki boyunu kısalttığını bildiren Birişçi (1991), Gilbertz (1992), Whipker ve Hammer (1997), Whipker (1998), Gibson ve Whipker (2001), Ören (2012), Demir (2014), Rezazadeh ve ark. (2016)'nın bulguları ile benzeşmektedir.

4.3.7. Paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının yıldız çiçeği çeşitlerinde yaprak alanı üzerine etkileri

Yıldız çiçeği çeşitlerinde kullanılan daminozide ve paclobutrazol uygulamalarının, yaprak alanı üzerine olan etkilerine ait elde edilen değerler Çizelge 4.14'de verilmiştir. Araştırma bulgularına göre, uygulama şekli ve dozları arasında önemli istatistikî farklar meydana gelmiş ve her iki çeşitte de paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının tamamında, kontrol bitkilerine göre uygulanan doz miktarı arttıkça yaprak alanında azalma saptanmıştır. Avignon çeşidinde en düşük yaprak alanı, ikinci dönemde yapılan 6000 ppm'lik daminozide uygulamasından elde edilmiş olup,

kontrolde 199.99 cm^2 olarak ölçülen yaprak alanı değeri, 6000 ppm'lik daminozide uygulamasında (ikinci dönem) 173.84 cm^2'ye düşmüştür. Jocondo çeşidinde ise paclobutrazol'ün ikinci dönem yapraktan 400 ppm'lik uygulaması, kontrolde 174.99 cm^2 olan yaprak alanı değerini % 8.61 oranında azaltarak 159.92 cm^2'ye düşürmüştür. Jocondo çeşidinde ikici en düşük değer %9.77 oran ile Daminozidin ikinci dönem uygulamasından elde edilmiştir. Rezazadeh ve ark. (2016), *Odontonema strictum*'da aralarında paclobutrazol ve daminozide'in de buluduğu çeşitli bitki büyüme engelleyici maddelerin etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, paclobutrazol'ü (Bonzi) 10, 20, 40, 60, 80, 100 ppm yaprağa püskürtme ve 0.59, 1.20, 1.77 mg/saksı toprak ıslatma şeklinde, daminozide'i (Dazide) ise iki hafta aralıklarla 2500 ppm (2 kere) ve 5000 ppm (3 kere) şeklinde uygulamışlardır. Araştırma sonucunda yaptıkları yaprak alanı ölçümlerinde, paclobutrazol'ün toprak ıslatma uygulamalarının önemli derecede etkili olduğunu ve kontrol bitkilerine göre daha küçük yapraklar oluştuğunu bildirmişlerdir. Daminozide'in sprey uygulamalarının ise daha az etkili olduğunu ancak yüksek oranda uygulanan dozlarının yaprak alanının azalmasına etki ettiğini rapor etmişlerdir. Elde ettiğimiz bulgular, Rezazadeh ve ark. (2016)'nın bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.13. Yıldız çiçeği çeşitlerinde bitki boyu (cm) üzerine paclobutrazol ve daminozide uygulama şekli ve dozlarının etkileri

Bitki büyüme düzenleyici	Uygulama şekli	Uygulama dozu (ppm)	Çeşit		Ortalama
			Avignon	Jocondo	
Paclobutrazol (Bonzi)	Toprak ıslatma	0	72.31 b, JK	87.57 a, D-G	79.94 a, B-D
		15	71.14 b, J-L	86.67 a, E-G	78.91 a, C-E
		30	70.68 b, J-M	86.43 a, E-G	78.56 a, C-G
		45	70.66 b, J-M	84.02 a, GH	77.34 a, C-H
		60	70.44 b, K-M	83.85 a, GH	77.14 a, C-H
	Çözeltide bekletme	0	72.20 b, JK	87.99 a, C-G	80.09 a, BC
		10	71.79 b, J-L	86.67 a, E-G	79.23 a, C-E
		20	70.43 b, K-M	86.87 a, E-G	78.65 a, C-F
		30	70.70 b, J-M	85.79 a, FG	78.25 a, C-G
		40	70.32 b, K-M	85.04 a, F-H	77.68 a, C-H
	Yapraktan (1. uygulama)	0	75.84 e, IJ	91.40 b, C-E	83.62 a, AB
		50	71.55 fg, J-L	89.07 bc, C-G	80.31 b, BC
		100	69.79 f-h, K-N	88.51 bc, C-G	79.15 bc, C-E
		200	68.78 f-ı, K-O	87.98 b-d, C-G	78.38 b-d, C-G
		300	68.23 g-j, K-O	87.86 b-d, C-G	78.04 b-e, C-H
		400	65.69 ıj, M-P	86.90 cd, E-G	76.30 d-f, D-H
	Yapraktan (2. uygulama)	0	72.39 ef, JK	97.64 a, AB	85.02 a, A
		50	67.51 h-j, K-O	90.03 bc, C-F	78.77 b-d, C-E
		100	67.26 h-j, K-O	88.10 bc, C-G	77.68 c-e, C-H
		200	66.60 h-j, L-P	87.42 cd, D-G	77.01 c-f, C-H
		300	64.88 j, N-P	86.35 cd, E-G	75.61 ef, E-I
		400	64.59 j, N-P	84.37 d, GH	74.48 f, H-K
Ortalama			69.72 B	87.57 A	
LSD	**Çeşit**		0.97		
	Uygulama		3.21		
Daminozide (Alar 64)	Yapraktan (1. uygulama)	0	71.79 f, J-L	102.15 a, A	86.97 a, A
		1500	63.81 gh, O-Q	93.08 bc, BC	78.45 b, C-G
		3000	61.99 hı, P-R	87.90 cd, C-G	74.94 bc, G-J
		4500	58.77 h-j, Q-S	84.35 de, GH	71.56 cd, J-L
		6000	58.18 h-j, RS	80.43 e, HI	69.31 d, L
	Yapraktan (2. uygulama)	0	70.85 fg, J-M	98.07 ab, AB	84.46 a, A
		1500	65.01 f-h, N-P	92.22 bc, CD	78.61 b, C-G
		3000	58.83 h-j, Q-S	91.23 b-d, C-E	75.03 bc, F-J
		4500	54.70 ıj, S	90.05 cd, C-F	72.37 cd, I-L
		6000	54.46 j, S	87.81 c-e, D-G	71.13 cd, KL
Ortalama			61.84 B	90.73 A	
LSD	**Çeşit**		2.39		
	Uygulama		5.34		
Genel ortalama			**67.26 B**	**88.56 A**	
Genel LSD	**Çeşit**		**0.93**		
	Uygulama		**3,70**		

*: Kontrol

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 hata sınırları içinde önemli fark vardır

Küçük harfler: Uygulama şekli ve dozlarının kendi aralarındaki istatistikî değerleri

Büyük harfler: Uygulama şekli ve dozlarının tamamından elde edilen istatistikî değerler

Çizelge 4.14. Yıldız çiçeği çeşitlerinde yaprak alanı (cm^2) üzerine paclobutrazol ve daminozide uygulama şekli ve dozlarının etkileri

Bitki büyüme düzenleyici	Uygulama şekli	Uygulama dozu (ppm)	Çeşit		Ortalama
			Avignon	Jocondo	
Paclobutrazol (Bonzi)	Toprak ıslatma	0	191.67 a, B-G	175.52 bc, M-Y	183.59 a, A-D
		15	185.45 ab, E-N	174.52 bc, O-Y	179.99 ab, B-H
		30	184.59 ab, E-O	171.63 c, R-\	178.11 a-c, D-J
		45	176.59 bc, K-W	166.70 c, V-]	171.65 bc, I-M
		60	175.80 bc, L-Y	165.71 c, X-]	170.76 c, J-M
	Çözeltide bekletme	0	196.86 a, A-C	174.98 b, N-Y	185.92 a, AB
		10	193.89 a, B-F	174.69 b, O-Y	184.29 a, A-D
		20	193.10 a, B-F	174.41 b, O-Y	183.76 a, A-D
		30	191.76 a, B-G	173.04 b, Q-[	182.40 a, A-G
		40	190.54 a, B-H	172.07 b, R-[	181.31 a, B-G
	Yapraktan (1. uygulama)	0	206.38 a, A	172.20 g-ı, R-[	189.29 a, A
		50	189.44 b-d, B-I	170.02 g-j, S-]	179.73 b-d, B-H
		100	187.29 b-e, C-J	169.28 g-j, T-]	178.29 b-e, C-I
		200	186.53 b-e, C-K	168.30 h-j, U-]	177.42 c-e, D-J
		300	183.85 c-f, E-P	167.97 h-j, V-]	175.91 c-f, E-K
		400	179.58 d-g, I-T	167.15 h-j, V-]	173.37 d-f, H-M
	Yapraktan (2. uygulama)	0	196.31 ab, A-D	174.99 f-ı, N-Y	185.65 ab, A-C
		50	194.28 bc, B-E	171.93 g-ı, R-[	183.10 a-c, A-E
		100	192.82 bc, B-F	167.02 h-j, V-]	179.92 b-d, B-H
		200	183.47 c-f, F-Q	166.28 h-j, W-]	174.88 d-f, G-M
		300	176.96 e-h, J-V	165.48 ıj, Y-]	171.22 ef, I-M
		400	176.31 e-ı, K-X	159.92 j,]	168.12 f, LM
Ortalama			187.89 A	170.17 B	
LSD	**Çeşit**		2.35		
	Uygulama		7.80		
Daminozide (Alar 64)	Yapraktan (1. uygulama)	0	193.33 ab, B-F	181.15 c-e, G-R	187.24 a, AB
		1500	185.90 b-d, D-M	179.44 de, I-T	182.67 ab, A-F
		3000	182.02 c-e, G-R	172.96 e-h, Q-[	177.49 bc, D-J
		4500	181.44 c-e, G-R	169.07 f-ı, T-]	175.25 cd, F-L
		6000	180.30 de, H-S	163.02 hı, [-]	171.66 c-e, I-M
	Yapraktan (2. uygulama)	0	199.99 a, AB	178.67 d-f, J-U	189.33 a, A
		1500	190.73 a-c, B-H	175.41 e-g, M-Y	183.07 ab, A-E
		3000	186.26 b-d, C-L	167.94 g-ı, V-]	177.10 bc, D-J
		4500	175.11 e-g, N-Y	163.24 hı, Z-]	169.18 de, K-M
		6000	173.84 e-g, P-Z	161.22 ı, \]	167.53 e, M
Ortalama			184.89 A	171.21 B	
LSD	**Çeşit**		3.10		
	Uygulama		6.93		
Genel ortalama			**186.95 A**	**170.50 B**	
Genel LSD	**Çeşit**		**1.88**		
	Uygulama		**7.53**		

*: Kontrol

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 hata sınırları içinde önemli fark vardır
Küçük harfler: Uygulama şekli ve dozlarının kendi aralarındaki istatistikî değerleri
Büyük harfler: Uygulama şekli ve dozlarının tamamından elde edilen istatistikî değerler

4.3.8. Paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının yıldız çiçeği çeşitlerinde yaprak rengi üzerine etkileri

Paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının yıldız çiçeği çeşitlerinde yaprak rengi üzerine olan etkilerine ait değerler Çizelge 4.15, 4.16 ve 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.15'den görüleceği üzere, uygulama şekli ve dozları, L* (parlaklık) değerinde kontrole göre istatistiksel anlamda önemli değişiklikler meydana getirmiştir. Uygulanan dozun artışıyla beraber yaprakların parlaklık değeri azalmıştır. En düşük L* değeri, Avignon çeşidinde birinci dönemde yapılan 6000 ppm'lik daminozide uygulamasından elde edilmiş ve kontrolde 39.79 olan değer, bu uygulama ile 36.55'e düşmüştür. Jocondo çeşidinde ise, daminozide'in ikinci dönem 6000 ppm'lik uygulaması, kontrolde 38.13 olarak ölçülen L* değerini 34.13'e düşürmüştür.

Araştırmada yapılan büyüme engelleyici uygulamalarının, yaprak renginde renk yoğunluğuna olan etkileri, C* değeri ile belirlenmiş ve elde edilen veriler Çizelge 4.16'da verilmiştir. Aynı L* değerinde olduğu gibi C* değerinde de, bitki büyüme engelleyicilerin uygulama şekli ve dozu istatistikî açıdan önemli farklılıklar meydana getirmiştir. Uygulanan doz arttıkça, ölçülen yaprak rengi yoğunluk değeri azalmıştır. Avignon çeşidinde en düşük yaprak renk yoğunluğu birinci dönem 6000 ppm daminozide uygulamasından (C*= 18.23) elde edilirken, Jocondo çeşidinde ikinci dönem daminozide uygulamasının 6000 ppm'lik dozundan (C*= 16.31) elde edilmiştir.

Yapılan uygulama ve dozlarının yaprak renginde meydana getirdiği h^o (renk açı değerleri) Çizelge 4.17'de görülmektedir. Çizelgeye göre, yapılan uygulama şekli ve dozları, bitkiler arasında yaprak açı değerleri bakımından önemli farklılıklara sebep olmuştur. Yapılan uygulamalarda, doz artışıyla beraber yaprak renklerinin koyulaştığı fark edilmiştir. En koyu renkli yapraklar, uygulamaların en yüksek dozlarından elde edilmiştir.

Kim ve ark. (1999), ağlayan kalpler (*Dicentra spectabilis* (L.) Lem) çiçeğinde, bitki büyüme engelleyici maddelerin (Ancymidol, Chlormequat, daminozide, paclobutrazol, Uniconazole) etkilerini iki farklı denemede araştırmışlardır. İlk denemede daminozide'i 1500 ppm ve 3000 ppm yaprağa püskürtme, paclobutrazol'ü 1.0 mg, 2 mg toprak ıslatma ve 50 ppm, 100 ppm yaprağa püskürtme şeklinde uygulamışlardır. İkinci denemede ise daminozide'i 3000 ppm yaprağa püskürtme, paclobutrazol'ü 2 mg toprak ıslatma, 2 mg toprak ıslatma + 50 ppm yaprağa püskürtme, 50 ppm yaprağa püskürtme, 2 mg toprak ıslatma + 100 ppm yaprağa püskürtme ve 100

ppm yaprağa püskürtme olarak uygulamışlardır. Yaptıkları tüm bu uygulamalar neticesinde, uygulama yaptıkları bitkilerin yaprak renklerinin kontrol bitkilerine göre daha koyu yeşil renge sahip olduklarını ifade etmişlerdir. Başka bir çalışmada, *Consolida orientalis*'de paclobutrazol'ün çiçeklenmeye, yaprak ve çiçek rengine etkileri incelenmiş ve uygulama yapılan bitkilerin yaprak renginin kontrol bitkilerine oranla daha koyu yeşil renge sahip olduğu belirtilmiştir (Mansuroglu ve ark., 2009). Bu sonuçlar, çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar ile benzerlik göstermektedir.

4.3.9. Paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının yıldız çiçeği çeşitlerinde boğum sayısı üzerine etkileri

Çalışmada, boğum sayısı üzerine yapılan ölçümlere ait değerler, Çizelge 4.18'de verilmiştir. Çizelgeden de anlaşılacağı üzere, paclobutrazol ve daminozide uygulama ve dozları, her iki çeşit üzerinde de boğum sayısı bakımından istatistikî anlamda önemli farklılıklar meydana getirmemiştir. Genel anlamda her iki çeşitte de, uygulamalardan elde edilen veriler, kontrol bitkileri ile yaklaşık değerleri taşımaktadırlar.

Elde ettiğimiz bu sonuçla aynı sonucu taşıyan bir çalışmada, (*Zinnia elegans*) türünde, paclobutrazol ve daminozide'in de içinde bulunduğu büyüme düzenleyici maddelerin etkileri araştırılmıştır. Denemede paclobutrazol'ün 0.5, 0.75 ve 1.0 mg/saksı dozları toprak ıslatma, daminozide'in 2500, 3750 ve 5000 ppm dozları ise yaprağa püskürtme şeklinde uygulanmıştır. Deneme sonucunda yapılan analizlerde, paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının boğum sayısı üzerine önemli bir etki meydana getirmediği ortaya konmuştur (Pinto ve ark., 2005).

Çizelge 4.15. Yıldız çiçeği çeşitlerinde yaprak rengi L* (parlaklık) değeri üzerine paclobutrazol ve daminozide uygulama şekli ve dozlarının etkileri

Bitki büyüme düzenleyici	Uygulama şekli	Uygulama dozu (ppm)	Çeşit		Ortalama
			Avignon	Jocondo	
Paclobutrazol (Bonzi)	Toprak ıslatma	0	39.26 a, A-E	36.72 b-d, M-W	37.99 a, B-E
		15	38.70 a, B-J	36.14 c-e, S-[	37.42 ab, C-H
		30	38.34 ab, B-L	36.25 c-e, R-Z	37.30 ab, D-I
		45	37.91 a-c, D-Q	35.55 de, V-\	36.73 ab, F-K
		60	37.89 a-c, D-Q	34.70 e, Z-\	36.30 b, H-L
	Çözeltide bekletme	0	39.20 ab, A-F	37.35 cd, G-U	38.27 a, A-E
		10	39.81 a, AB	37.10 d, K-V	38.45 a, A-C
		20	38.08 b-d, C-P	37.12 d, J-V	37.60 a, C-G
		30	38.91 a-c, B-H	37.16 d, J-U	38.03 a, B-E
		40	38.86 a-c, B-I	36.66 d, N-X	37.76 a, B-F
	Yapraktan (1. uygulama)	0	39.37 a-c, A-D	36.83 d-h, L-W	38.10 a-c, B-E
		50	38.31 a-e, B-M	36.79 e-h, L-W	37.55 b-d, C-G
		100	38.38 a-d, B-L	36.70 f-h, N-X	37.54 b-d, C-G
		200	38.25 a-f, B-N	36.47 gh, Q-Y	37.36 b-d, C-H
		300	37.72 d-g, E-S	35.87 hı, U-[	36.80 de, F-K
		400	37.74 d-g, E-R	34.56 ı, [\	36.15 e, J-L
	Yapraktan (2. uygulama)	0	39.74 a, AB	37.86 c-g, D-Q	38.80 a, AB
		50	39.54 ab, A-C	37.27 d-h, I-U	38.41 ab, A-D
		100	38.03 b-g, C-Q	36.72 f-h, M-X	37.37 b-d, C-H
		200	38.01 b-g, C-Q	36.50 gh, P-Y	37.25 c-e, E-J
		300	37.89 c-g, D-Q	35.78 hı, U-[	36.83 de, F-K
		400	37.62 d-g, F-T	34.74 ı, Z-\	36.18 e, I-L
Ortalama			38.53 A	36.40 B	
LSD	**Çeşit**		0.33		
	Uygulama		1.10		
Daminozide (Alar 64)	Yapraktan (1. uygulama)	0	39.76 ab, AB	37.77 c-h, E-R	38.77 ab, AB
		1500	38.86 b-d, B-I	37.59 c-ı, G-T	38.22 bc, B-E
		3000	38.65 b-e, B-K	36.10 ı-l, T-[	37.37 cd, C-H
		4500	37.83 c-h, D-R	35.29 j-m, W-\	36.56 de, G-L
		6000	36.55 h-k, O-X	34.94 lm, Y-\	35.75 e, KL
	Yapraktan (2. uygulama)	0	40.63 a, A	38.13 c-g, C-O	39.38 a, A
		1500	38.92 bc, B-G	37.32 d-ı, H-U	38.12 bc, B-E
		3000	38.31 b-f, B-M	36.71 g-j, M-X	37.51 cd, C-G
		4500	37.18 e-ı, J-U	35.12 k-m, X-\	36.15 e, J-L
		6000	36.89 f-ı, L-W	34.13 m, \	35.51 e, L
Ortalama			38.36 A	36.31 B	
LSD	**Çeşit**		0.46		
	Uygulama		1.04		
Genel ortalama			**38.47 A**	**36.37 B**	
Genel LSD	**Çeşit**		**0.28**		
	Uygulama		**1.13**		

*: Kontrol

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 hata sınırları içinde önemli fark vardır
Küçük harfler: Uygulama şekli ve dozlarının kendi aralarındaki istatistikî değerleri
Büyük harfler: Uygulama şekli ve dozlarının tamamından elde edilen istatistikî değerler

Çizelge 4.16. Yıldız çiçeği çeşitlerinde yaprak rengi C* (yoğunluk) değeri üzerine paclobutrazol ve daminozide uygulama şekli ve dozlarının etkileri

Bitki büyüme düzenleyici	Uygulama şekli	Uygulama dozu (ppm)	Çeşit		Ortalama
			Avignon	Jocondo	
Paclobutrazol (Bonzi)	Toprak ıslatma	0	20.57 a, A-D	17.33 b-d, J-O	18.95 a, A-C
		15	20.62 a, A-D	17.16 b-d, L-O	18.89 a, A-C
		30	19.09 a-d, D-N	16.39 d, O	17.74 a, C
		45	19.48 a-c, B-J	16.30 d, O	17.89 a, BC
		60	19.66 ab, B-I	16.80 cd, O	18.23 a, A-C
	Çözeltide bekletme	0	21.26 a, A-D	16.90 b, NO	19.08 a, A-C
		10	21.91 a, A	17.13 b, L-O	19.52 a, A
		20	20.03 a, A-F	17.07 b, M-O	18.55 a, A-C
		30	20.67 a, A-D	17.08 b, M-O	18.88 a, A-C
		40	20.86 a, A-D	16.87 b, O	18.87 a, A-C
	Yapraktan (1. uygulama)	0	20.02 ab, A-F	17.21 e-j, L-O	18.62 a, A-C
		50	19.77 a-d, A-G	17.31 d-j, J-O	18.54 a, A-C
		100	19.21 a-h, D-M	16.55 j, O	17.88 a, BC
		200	19.54 a-f, B-I	16.93 h-j, NO	18.24 a, A-C
		300	19.93 a-c, A-F	16.34 j, O	18.13 a, A-C
		400	19.67 a-e, B-H	16.22 j, O	17.95 a, BC
	Yapraktan (2. uygulama)	0	21.66 a, AB	17.47 c-j, I-O	19.57 a, A
		50	21.63 a, AB	17.17 f-j, L-O	19.40 a, AB
		100	20.52 ab, A-D	17.02 g-j, M-O	18.77 a, A-C
		200	20.30 ab, A-E	17.54 c-j, H-O	18.92 a, A-C
		300	19.10 b-ı, D-N	17.27 e-j, K-O	18.18 a, A-C
		400	19.43 a-g, C-K	16.68 ıj, O	18.05 a, A-C
Ortalama			20.22 A	16.94 B	
LSD	**Çeşit**		0.48		
	Uygulama		1.59		
Daminozide (Alar 64)	Yapraktan (1. uygulama)	0	20.79 ab, A-D	18.08 c-e, F-O	19.43 a, AB
		1500	20.38 ab, A-E	17.70 d-f, G-O	19.04 a, A-C
		3000	20.05 ab, A-F	17.30 ef, J-O	18.67 ab, A-C
		4500	19.56 bc, B-I	17.31 ef, J-O	18.44 ab, A-C
		6000	18.23 c-e, E-O	17.12 ef, L-O	17.67 b, C
	Yapraktan (2. uygulama)	0	21.54 a, A-C	17.60 d-f, G-O	19.57 a, A
		1500	20.34 ab, A-E	16.84 ef, O	18.59 ab, A-C
		3000	20.42 ab, A-E	16.61 ef, O	18.52 ab, A-C
		4500	20.23 ab, A-F	16.54 ef, O	18.38 ab, A-C
		6000	19.28 b-d, D-L	16.31 f, O	17.80 b, C
Ortalama			20.08 A	17.14 B	
LSD	**Çeşit**		0.55		
	Uygulama		1.22		
Genel ortalama			**20,18 A**	**17,01 B**	
Genel LSD	**Çeşit**		**0.39**		
	Uygulama		**1.56**		

*: Kontrol

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 hata sınırları içinde önemli fark vardır

Küçük harfler: Uygulama şekli ve dozlarının kendi aralarındaki istatistikî değerleri

Büyük harfler: Uygulama şekli ve dozlarının tamamından elde edilen istatistikî değerler

Çizelge 4.17. Yıldız çiçeği çeşitlerinde yaprak rengi h^{o} (açı) değeri üzerine paclobutrazol ve daminozide uygulama şekli ve dozlarının etkileri

Bitki büyüme düzenleyici	Uygulama şekli	Uygulama dozu (ppm)	Çeşit		Ortalama
			Avignon	Jocondo	
Paclobutrazol (Bonzi)	Toprak ıslatma	0	125.09 bc, J-W	127.16 a, A-E	126.12 a, A-E
		15	124.11 cd, S-[	126.33 ab, A-L	125.22 ab, D-J
		30	123.27 d, Y-[	126.32 ab, A-L	124.80 bc, G-L
		45	123.25 d, Y-[	125.19 bc, I-V	124.22 c, I-L
		60	123.07 d, Z[	124.71 c, M-Y	123.89 c, L
	Çözeltide bekletme	0	125.26 b, I-V	127.42 a, A-C	126.34 a, A-C
		10	124.32 b, P-[	127.32 a, A-C	125.82 a, A-G
		20	124.50 b, O-[	127.24 a, A-D	125.87 a, A-F
		30	124.85 b, L-X	127.02 a, A-F	125.94 a, A-E
		40	124.30 b, Q-[	126.69 a, A-I	125.49 a, B-H
	Yapraktan (1. uygulama)	0	125.32 e-j, H-U	127.60 a, AB	126.46 a, AB
		50	125.52 d-ı, F-S	126.93 a-c, A-G	126.22 a, A-E
		100	125.94 b-g, C-O	126.18 b-f, B-M	126.06 ab, A-E
		200	125.71 c-h, E-R	126.17 b-f, B-M	125.94 ab, A-E
		300	124.53 h-l, O-Z	125.01 f-k, J-W	124.77 cd, G-L
		400	123.81 k-m, V-[	125.46 d-ı, G-T	124.64 cd, H-L
	Yapraktan (2. uygulama)	0	125.34 e-j, H-U	127.18 ab, A-E	126.26 a, A-D
		50	124.88 f-k, K-X	127.23 ab, A-D	126.05 ab, A-E
		100	124.23 ı-m, R-[	126.77 a-d, A-H	125.50 a-c, B-H
		200	123.99 j-m, T-[	126.47 a-e, A-J	125.23 bc, D-I
		300	123.03 m, [	125.24 e-j, I-V	124.13 d, KL
		400	123.42 lm, X-[	124.63 g-l, N-Y	124.03 d, L
Ortalama			124.44 B	126.38 A	
LSD	**Çeşit**		0.29		
	Uygulama		0.95		
Daminozide (Alar 64)	Yapraktan (1. uygulama)	0	126.13 a-d, B-N	127.41 ab, A-C	126.77 a, A
		1500	125.03 c-f, J-W	127.44 ab, A-C	126.23 ab, A-E
		3000	124.21 ef, S-[	126.35 a-c, A-K	125.28 b-d, C-I
		4500	124.91 c-f, K-X	125.45 c-f, G-T	125.18 b-d, E-K
		6000	123.61 f, W-[	124.02 ef, S-[	123.81 e, L
	Yapraktan (2. uygulama)	0	125.75 b-e, D-Q	127.77 a, A	126.76 a, A
		1500	125.04 c-f, J-W	126.20 a-d, B-M	125.62 a-c, B-H
		3000	125.81 b-e, D-P	125.27 c-f, I-V	125.54 a-c, B-H
		4500	124.70 c-f, M-Y	125.04 c-f, J-W	124.87 c-e, F-L
		6000	123.90 ef, U-[	124.43 d-f, P-[	124.17 de, J-L
Ortalama			124.91 B	125.94 A	
LSD	**Çeşit**		0.60		
	Uygulama		1.34		
Genel ortalama			**124.59 B**	**126.24 A**	
Genel LSD	**Çeşit**		**0.27**		
	Uygulama		**1.06**		

*: Kontrol

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 hata sınırları içinde önemli fark vardır

Küçük harfler: Uygulama şekli ve dozlarının kendi aralarındaki istatistikî değerleri

Büyük harfler: Uygulama şekli ve dozlarının tamamından elde edilen istatistikî değerler

Çizelge 4.18. Yıldız çiçeği çeşitlerinde boğum sayısı (adet) üzerine paclobutrazol ve daminozide uygulama şekli ve dozlarının etkileri

Bitki büyüme düzenleyici	Uygulama şekli	Uygulama dozu (ppm)	Çeşit		Ortalama
			Avignon	Jocondo	
Paclobutrazol (Bonzi)	Toprak ıslatma	0	9.52 A-C	9.13 A-C	9.33 AB
		15	9.68 A-C	9.00 BC	9.34 AB
		30	9.29 A-C	9.13 A-C	9.21 B
		45	9.40 A-C	8.97 C	9.18 B
		60	9.13 A-C	9.07 A-C	9.10 B
	Çözeltide bekletme	0	9.93 A	9.89 A	9.91 AB
		10	9.80 A-C	9.33 A-C	9.57 AB
		20	9.83 A-C	9.29 A-C	9.56 AB
		30	9.67 A-C	9.23 A-C	9.45 AB
		40	9.53 A-C	9.31 A-C	9.42 AB
	Yapraktan (1. uygulama)	0	9.67 A-C	9.36 A-C	9.51 AB
		50	9.40 A-C	9.15 A-C	9.28 B
		100	9.40 A-C	9.33 A-C	9.37 AB
		200	9.37 A-C	9.32 A-C	9.34 AB
		300	9.33 A-C	9.34 A-C	9.34 AB
		400	9.40 A-C	9.10 A-C	9.25 B
	Yapraktan (2. uygulama)	0	9.87 AB	9.58 A-C	9.72 AB
		50	9.60 A-C	9.53 A-C	9.57 AB
		100	9.67 A-C	9.47 A-C	9.57 AB
		200	9.40 A-C	9.22 A-C	9.31 AB
		300	9.13 A-C	9.36 A-C	9.25 B
		400	9.20 A-C	9.38 A-C	9.29 AB
Ortalama			9.51 A	9.30 B	
LSD	**Çeşit**		1.19		
	Uygulama		0.62		
Daminozide (Alar 64)	Yapraktan (1. uygulama)	0	9.63 A-C	9.80 A-C	9.72 AB
		1500	9.40 A-C	9.61 A-C	9.50 AB
		3000	9.27 A-C	9.73 A-C	9.50 AB
		4500	9.33 A-C	9.69 A-C	9.51 AB
		6000	9.33 A-C	9.47 A-C	9.40 AB
	Yapraktan (2. uygulama)	0	9.62 A-C	9.67 A-C	9.64 AB
		1500	9.51 A-C	9.60 A-C	9.56 AB
		3000	9.47 A-C	9.61 A-C	9.54 AB
		4500	9.49 A-C	9.56 A-C	9.53 AB
		6000	9.47 A-C	9.52 A-C	9.49 AB
Ortalama			9.45 A	9.63 A	
LSD	**Çeşit**		0.21		
	Uygulama		0.47		
Genel ortalama			**9.49 A**	**9.40 A**	
Genel LSD	**Çeşit**		**0.16**		
	Uygulama		**0.63**		

*: Kontrol

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 hata sınırları içinde önemli fark vardır

Küçük harfler: Uygulama şekli ve dozlarının kendi aralarındaki istatistikî değerleri

Büyük harfler: Uygulama şekli ve dozlarının tamamından elde edilen istatistikî değerler

4.3.10. Paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının yıldız çiçeği çeşitlerinde boğum arası uzunluk üzerine etkileri

Araştırmada elde edilen boğum arası uzunluğuna ilişkin veriler incelendiğinde, paclobutrazol ve daminozide uygulama şekli ve dozları arasında istatistikî anlamda önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.19). Uygulama yöntemlerinin genelinde doz artışıyla beraber boğum arası uzunluk azalmıştır. Avignon çeşidinde en düşük değerler, ikinci dönem daminozide uygulamalarının 4500 ppm ve 6000 ppm dozlarından elde edilmiş ve kontrolde 7.28 cm olarak ölçülen boğum arası uzunluğun sırasıyla %21.15 ve %21.43 oranında bir azalma ile 5.74 cm ve 5.72 cm'ye düştüğü görülmüştür. Jocondo çeşidinde ise, birinci dönemde uygulanan daminozide'in 6000 ppm'lik dozu, boğum arası uzunlukta en fazla düşüşe neden olmuş ve bu değer 10.02 cm uzunluğa sahip kontrol bitkisinden %16.77 oranında azalma ile 8.34 cm olarak kaydedilmiştir.

Begonvil (*Bougainvillea cv Mahara*)'de yapılan bir çalışmada, paclobutrazol'ün 125, 250, 500 ppm dozları yaprağa püskürtme, 20, 30, 40 ppm dozları toprak ıslatma; daminozide'in 5000, 7500 ppm dozları da yaprağa püskürtme şeklinde uygulanmıştır. Araştırmacılar yaptıkları bu çalışma sonucunda, uyguladıkları büyüme düzenleyicilerin, bitki boğum arası uzunluğunu önemli ölçüde etkilediğini bildirmişlerdir. Boğum arası mesafenin kısalmasının muhtemel nedeninin, yapılan büyüme engelleyici madde uygulamalarının, hücre uzamasından sorumlu olan gibberellin oluşumunu engellemesinden kaynaklandığını ifade etmişlerdir (Jain ve ark., 2014).

4.3.11. Paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının yıldız çiçeği çeşitlerinde gövde çapı üzerine etkileri

Gövde çapı üzerine yapılan ölçümlerde, her iki çeşitte de paclobutrazol ve daminozide uygulama ve dozlarının, kontrol bitkilerine göre farklılıklar meydana getirdiği ve bu farklılıkların istatistikî anlamda önemli olduğu Çizelge 4.20'de görülmektedir. Hem Avignon hem de Jocondo çeşidinde, paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının tamamında, uygulanan doz miktarı arttıkça, bitkilerin gövde çapının kalınlaştığı belirlenmiştir. Her iki çeşitte de, gövde çapının artmasında en etkili dozun, daminozide'in 6000 ppm'lik ikinci dönem uygulaması olduğu tespit edilmiştir. Bu uygulama, Avignon çeşidinin kontrol bitkisinde 20.00 mm olarak ölçülen gövde çapını,

% 6.4 oranında artırarak 21.28 mm'ye yükseltmiştir. Jocondo çeşidinde ise, yine aynı uygulama kontrol bitkisinde 20.73 olan değeri 23.30 mm'ye çıkararak % 12.40'lık bir artış sağlamıştır.

Yapılan başka bir çalışmada da benzer sonuçlar alınmıştır. Paclobutrazol'ün *Lupinus varius* L.'de büyüme ve çiçeklenmeye olan etkisinin araştırıldığı çalışmada, 0.625, 1.250 ve 2.500 mg/bitki paclobutrazol dozları yaprağa püskürtme ve ortam ıslatma şeklinde uygulanmış ve deneme sonunda uygulanan paclobutrazol dozunun artmasıyla beraber, gövde çapının da önemli derecede arttığı vurgulanmıştır (Karaguzel ve ark., 2004).

Çizelge 4.19. Yıldız çiçeği çeşitlerinde boğum arası uzunluk (cm) üzerine paclobutrazol ve daminozide uygulama şekli ve dozlarının etkileri

Bitki büyüme düzenleyici	Uygulama şekli	Uygulama dozu (ppm)	Çeşit		Ortalama
			Avignon	Jocondo	
Paclobutrazol (Bonzi)	Toprak ıslatma	0	7.31 c, M-O	9.57 a, A-F	8.44 a, A-E
		15	7.25 c, M-R	9.56 a, A-F	8.40 ab, A-F
		30	7.20 c, M-T	9.39 ab, C-H	8.29 ab, B-G
		45	7.18 c, N-T	9.25 ab, D-J	8.21 ab, D-H
		60	7.15 c, N-T	9.11 b, F-K	8.13 b, E-I
	Çözeltide bekletme	0	7.23 b, M-S	8.86 a, JK	8.05 a, G-J
		10	7.20 b, M-T	8.96 a, H-K	8.08 a, F-I
		20	7.11 b, N-U	8.92 a, I-K	8.01 a, G-J
		30	7.14 b, N-T	8.94 a, H-K	8.04 a, G-J
		40	7.17 b, N-T	8.93 a, H-K	8.05 a, G-J
	Yapraktan (1. uygulama)	0	7.65 e, M	9.72 ab, A-C	8.69 a, A
		50	7.36 ef, MN	9.64 a-c, A-E	8.50 ab, A-D
		100	7.17 e-h, N-T	9.29 b-d, C-J	8.23 bc, C-H
		200	6.91 f-h, N-U	9.23 b-d, D-J	8.07 cd, F-I
		300	6.84 f-h, O-U	9.14 cd, F-J	7.99 cd, G-J
		400	6.79 gh, R-U	9.05 d, G-K	7.92 cd, H-J
	Yapraktan (2. uygulama)	0	7.26 e-g, M-Q	9.96 a, AB	8.61 a, AB
		50	6.99 f-h, N-U	9.36 b-d, C-I	8.18 b-d, D-H
		100	6.81 gh, P-U	9.20 b-d, E-J	8.00 cd, G-J
		200	6.75 gh, TU	9.19 b-d, E-J	7.97 cd, G-J
		300	6.73 gh, T-V	9.11 cd, F-K	7.92 cd, H-J
		400	6.66 h, UV	8.98 d, H-K	7.82 dI, J
Ortalama			7.08 B	9.24 A	
LSD	**Çeşit**		0.10		
	Uygulama		0.34		
Daminozide (Alar 64)	Yapraktan (1. uygulama)	0	7.09 hı, N-U	10.02 a, A	8.56 ab, A-C
		1500	6.77 ı, S-U	9.67 a-c, A-D	8.22 bc, D-H
		3000	6.65 ıj, U-W	9.02 d-f, H-K	7.84 de, IJ
		4500	6.27 jk, V-X	8.67 fg, KL	7.47 fg, KL
		6000	6.15 kl, XY	8.34 g, L	7.25 g, L
	Yapraktan (2. uygulama)	0	7.28 h, M-P	9.95 ab, AB	8.62 a, AB
		1500	6.81 hı, Q-U	9.49 b-d, B-G	8.15 cd, E-I
		3000	6.18 j-l, W-Y	9.27 c-e, C-J	7.73 ef, JK
		4500	5.74 l, Y	9.06 d-f, G-K	7.40 fg, KL
		6000	5.72 l, Y	8.88 ef, JK	7.30 g, L
Ortalama			6.47 B	9.24 A	
LSD	**Çeşit**		0.17		
	Uygulama		0.38		
Genel ortalama			**6.89 B**	**9.24 A**	
Genel LSD	**Çeşit**		**0,08**		
	Uygulama		**0,33**		

*: Kontrol

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 hata sınırları içinde önemli fark vardır
Küçük harfler: Uygulama şekli ve dozlarının kendi aralarındaki istatistikî değerleri
Büyük harfler: Uygulama şekli ve dozlarının tamamından elde edilen istatistikî değerler

Çizelge 4.20. Yıldız çiçeği çeşitlerinde gövde çapı (mm) üzerine paclobutrazol ve daminozide uygulama şekli ve dozlarının etkileri

Bitki büyüme düzenleyici	Uygulama şekli	Uygulama dozu (ppm)	Çeşit		Ortalama
			Avignon	Jocondo	
Paclobutrazol (Bonzi)	Toprak ıslatma	0	19.94 c, P-S	21.23 a-c, E-O	20.59 a, H-K
		15	20.10 bc, M-S	21.30 a-c, E-N	20.70 a, G-K
		30	20.29 a-c, K-S	21.27 a-c, E-O	20.78 a, F-K
		45	20.60 a-c, J-R	21.48 a-b, D-K	21.04 a, C-J
		60	20.68 a-c, I-R	21.63 a, C-J	21.16 a, C-I
	Çözeltide bekletme	0	19.73 c, Q-S	20.77 a-c, I-R	20.25 a, JK
		10	19.90 c, P-S	20.90 a-c, G-Q	20.40 a, H-K
		20	19.73 c, Q-S	21.03 a-c, G-P	20.38 a, H-K
		30	20.17 bc, L-S	21.38 ab, D-M	20.77 a, F-K
		40	20.30 bc, K-S	21.70 a, C-J	21.00 a, C-J
	Yapraktan (1. uygulama)	0	20.07 f-h, N-S	21.07 b-g, G-P	20.57 c-d, H-K
		50	20.00 f-h, O-S	21.23 a-f, E-O	20.62 b-d, H-K
		100	20.27 e-h, K-S	21.27 a-f, E-O	20.77 a-d, F-K
		200	20.70 d-h, I-R	21.67 a-e, C-J	21.18 a-d, C-H
		300	20.93 c-h, G-Q	22.17 a-d, A-G	21.55 a-c, A-G
		400	21.13 a-g, F-P	22.43 ab, A-E	21.78 a, A-D
	Yapraktan (2. uygulama)	0	19.50 h, RS	21.06 b-g, G-P	20.28 d, I-K
		50	19.67 gh, Q-S	21.47 a-f, D-K	20.57 cd, H-K
		100	20.00 f-h, O-S	21.70 a-e, C-J	20.85 a-d, E-K
		200	20.43 e-h, J-S	22.08 a-d, A-H	21.26 a-d, B-H
		300	20.73 d-h, I-R	22.40 a-c, A-F	21.57 a-c, A-G
		400	20.73 d-h, I-R	22.61 a, A-D	21.67 ab, A-F
Ortalama			20.25 B	21.54 A	
LSD	**Çeşit**		0.03		
	Uygulama		0.09		
Daminozide (Alar 64)	Yapraktan (1. uygulama)	0	19.23 g, S	20.73 d-f, I-R	19.98 e, K
		1500	20.47 d-f, J-S	21.40 cd, D-L	20.93 cd, D-J
		3000	20.73 d-f, I-R	22.63 ab, A-D	21.68 ab, A-E
		4500	21.03 c-e, G-P	22.77 ab, A-C	21.90 ab, A-C
		6000	21.06 c-e, G-P	23.13 a, AB	22.09 a, AB
	Yapraktan (2. uygulama)	0	20.00 fg, O-S	20.73 d-f, I-R	20.37 de, H-K
		1500	20.32 ef, K-S	21.13 c-e, F-P	20.73 cd, G-K
		3000	20.61 d-f, J-R	21.90 bc, B-I	21.26 bc, B-H
		4500	20.86 d-f, H-Q	22.83 ab, A-C	21.85 ab, A-C
		6000	21.28 c-e, E-O	23.30 a, A	22.29 a, A
Ortalama			20.56 B	22.06 A	
LSD	**Çeşit**		0.03		
	Uygulama		0.07		
Genel ortalama			**20.35 B**	**21.70 A**	
Genel LSD	**Çeşit**		**0.02**		
	Uygulama		**0.09**		

*: Kontrol

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 hata sınırları içinde önemli fark vardır

Küçük harfler: Uygulama şekli ve dozlarının kendi aralarındaki istatistikî değerleri

Büyük harfler: Uygulama şekli ve dozlarının tamamından elde edilen istatistikî değerler

4.3.12. Paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının yıldız çiçeği çeşitlerinde bitki başına yaprak sayısı üzerine etkileri

Araştırma bulgularına göre, bitki başına düşen yaprak sayısı, hem paclobutrazol hem de daminozide uygulamalarında, kontrol bitkilerine göre istatistikî olarak önemli düzeyde farklılık göstermiştir (Çizelge 4.21). Yapılan uygulamalarda, her iki çeşitte de uygulanan doz miktarının artışıyla beraber, bitki başına yaprak sayısında azalma meydana geldiği görülmüştür. Uygulamaların, bitki başına yaprak sayısının azalmasında en etkili olan dozlarının, en yüksek dozları olduğu belirlenmiştir. Her iki çeşitte de, hem paclobutrazol hem de daminozide uygulamalarında, yapraktan sprey olarak yapılan uygulamaların, bitkilerde daha az sayıda yaprak üretimine neden olduğu tespit edilmiştir. Ancak elde edilen bulgular, daminozide uygulamalarının yüksek dozlarının, yaprak sayısında daha fazla düşüşe neden olduğunu göstermiştir. Avignon çeşidinde en düşük yaprak sayısı değerleri, daminozide'in 6000 ppm'lik yapraktan yapılan birinci ve ikinci dönem uygulamalarından elde edilmiş olup, kontrolde yaklaşık 39 adet sayılan yaprak sayısının bu uygulamalar ile birlikte sırasıyla 32.52 ve 32.58 adede düştüğü görülmüştür. Jocondo çeşidinde ise, kontrol bitkisinde 72.40 adet olan yaprak sayısını, daminozide'in ikinci dönem yapılan 6000 ppm'lik uygulamasının 62.20 adede düşürdüğü tespit edilmiştir.

Elde ettiğimiz bulgular, Al-Khassawneh ve ark. (2006)'nın siyah iriste (*Iris nigricans Dinsm*.) bitki büyüme düzenleyici maddelerin büyüme ve çiçeklenmeye etkisini inceledikleri çalışmalarında elde ettikleri bulgularla benzeşmektedir. Araştırmacılar, çalışmalarında Paclubutrazol'ü 100, 250, 500 ve 1000 ppm yaprağa püskürtme, 0.25, 0.5, 1 ve 2 ppm toprak ıslatma şeklinde uygulamışlardır. Araştırmalarının sonucunda, maksimum yaprak sayısının kontrol bitkilerinden, 250 ppm yaprağa püskürtme ve 0.25 ppm toprak ıslatma uygulamalarından elde ettiklerini, diğer uygulamaların ise daha az sayıda yaprak oluşumuna sebep olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 4.21. Yıldız çiçeği çeşitlerinde bitki başına yaprak sayısı (adet) üzerine paclobutrazol ve daminozide uygulama şekli ve dozlarının etkileri

Bitki büyüme düzenleyici	Uygulama şekli	Uygulama dozu (ppm)	Çeşit		Ortalama
			Avignon	Jocondo	
Paclobutrazol (Bonzi)	Toprak ıslatma	0	37.46 c, K-N	72.33 a, A	54.90 a, AB
		15	36.51 c, K-O	69.07 ab, A-F	52.79 ab, B-G
		30	36.02 c, K-P	69.00 ab, A-F	52.51 b, B-H
		45	35.40 c, K-P	68.69 b, A-G	52.04 b, C-I
		60	34.60 c, M-P	67.38 b, D-H	50.99 b, E-K
	Çözeltide bekletme	0	37.07 c, K-N	71.98 a, AB	54.52 a, A-C
		10	36.07 c, K-P	69.07 ab, A-F	52.57 ab, B-G
		20	35.80 c, K-P	69.13 ab, A-F	52.47 ab, B-H
		30	35.60 c, K-P	68.63 ab, A-G	52.12 ab, C-H
		40	35.51 c, K-P	67.54 b, C-H	51.53 b, E-J
	Yapraktan (1. uygulama)	0	38.67 e, KL	70.27 ab, A-D	54.47 a, A-D
		50	36.53 ef, K-O	68.07 a-d, C-H	52.30 a-d, B-H
		100	35.13 ef, K-P	68.33 a-d, B-G	51.73 a-e, D-I
		200	35.00 ef, L-P	66.80 b-d, D-I	50.90 b-e, E-K
		300	34.93 ef, L-P	65.67 cd, F-J	50.30 c-e, G-L
		400	34.40 ef, M-P	64.21 d, H-J	49.31 de, I-M
	Yapraktan (2. uygulama)	0	36.73 ef, K-O	72.02 a, AB	54.38 a, A-D
		50	36.67 ef, K-O	70.40 ab, A-D	53.53 ab, A-E
		100	35.76 ef, K-P	68.97 a-c, A-F	52.36 a-c, B-H
		200	34.93 ef, L-P	67.50 b-d, C-H	51.22 b-e, E-K
		300	33.67 f, N-P	65.93 cd, E-J	49.80 c-e, H-M
		400	33.07 f, OP	64.40 d, H-J	48.73 e, K-M
Ortalama			35.71 B	68.43 A	
LSD	**Çeşit**		0.80		
	Uygulama		2.64		
Daminozide (Alar 64)	Yapraktan (1. uygulama)	0	38.02 fg, K-M	71.33 a, A-C	54.68 a, A-C
		1500	36.80 f-h, K-O	69.80 ab, A-E	53.30 ab, A-F
		3000	35.53 f-ı, K-P	67.13 b-d, D-I	51.33 bc, E-K
		4500	34.73 g-ı, M-P	65.71 c-e, F-J	50.22 cd, G-L
		6000	32.52 ı, P	63.40 de, IJ	47.96 de, LM
	Yapraktan (2. uygulama)	0	38.91 f, K	72.40 a, A	55.66 a, A
		1500	36.33 f-ı, K-P	69.87 ab, A-D	53.10 ab, A-F
		3000	34.09 hı, N-P	67.27 bc, D-I	50.68 bc, F-L
		4500	33.00 hı, OP	64.93 c-e, G-J	48.97 c-e, J-M
		6000	32.58 ı, P	62.20 e, J	47.39 e, M
Ortalama			35.25 B	67.40 A	
LSD	**Çeşit**		1.14		
	Uygulama		2.56		
Genel ortalama			**35.56 B**	**68.11 A**	
Genel LSD	**Çeşit**		**0.69**		
	Uygulama		**2.74**		

*: Kontrol

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 hata sınırları içinde önemli fark vardır
Küçük harfler: Uygulama şekli ve dozlarının kendi aralarındaki istatistikî değerleri
Büyük harfler: Uygulama şekli ve dozlarının tamamından elde edilen istatistikî değerler

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

5.1.1. Konya yöresine ait yıldız çiçeği genotiplerinde yapılan morfolojik ve moleküler çalışmalar ile ilgili sonuçlar

Bu araştırmada, Konya yöresinde uzun yıllardır yetiştiriciliği yapılan 35 adet yıldız çiçeği (*Dahlia spp*.) genotipi derlenmiş ve bu genotipler arasındaki akrabalık ilişkileri morfolojik ve moleküler belirteçler vasıtasıyla belirlenmeye çalışılmıştır.

Morfolojik tanımlamada, yıldız çiçeği türlerine ait genotiplerden elde edilen verilerin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Çizelge 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 ve 4.6'da verilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre, yıldız çiçeği genotipleri arasında ortalama bitki boyuna ait değerler 92 cm (6 nolu genotip) ile 21.33 cm (27 nolu genotip) aralığında ölçülmüştür. Genotiplerin ortalama bitki boyu 55.18 cm olarak hesaplanmış ve Çizelge 4.2 incelendiğinde, 17 genotipin ortalamadan daha yüksek değerler aldığı, geriye kalan 18 genotipin ise ortalamanın altında değerlere sahip olduğu görülmüştür. Ortalama ana gövde çapı değeri 12.76 mm olarak bulunurken, ana gövde çapında en yüksek değer 2 nolu genotipten (20.02 mm), en düşük değer ise 27 nolu genotipten (7.72 mm) elde edilmiştir. Yan dal sayısı 1 adet/bitki (29 nolu genotip) ile 8 adet/bitki (6 nolu genotip) arasında değişim göstermiş ve ortalama değer 3.80 adet bulunmuştur. Yıldız çiçeği genotiplerinin ortalama yan dal uzunluğu ve yan dal kalınlığı değerleri sırasıyla 32.93 cm ve 7.37 mm olarak ölçülürken, en yüksek değerlerin sırasıyla 68.67 cm (23 nolu genotip) ve 13.23 mm (18 nolu genotip), en düşük değerlerin yine sırasıyla 14.0 cm (35 nolu genotip) ve 4.77 mm (27 nolu genotip) olduğu görülmüştür (Çizelge 4.2).

Ana gövde üzerinde ve yan dal üzerindeki çiçeğin çiçek sapı kalınlığı ortalama değerleri sırasıyla 4.69 mm ve 3.52 mm olarak ölçülmüştür. Ana gövde üzerindeki çiçeğin çiçek sapı kalınlığı en yüksek değerleri 11 nolu (6.53 mm) ve 10 nolu (6.30 mm) genotiplerden, yan dal üzerindeki çiçeğin çiçek sapı kalınlığı en yüksek değeri yine 10 nolu genotipten (4.98 mm) elde edilmiştir. Her iki parametrede en düşük değerler 30 nolu genotipten elde edilmiş olup, bu değerler sırasıyla 2.57 mm ve 2.21 mm şekilde bulunmuştur (Çizelge 4.2, 4.3).

Ana gövde üzerindeki çiçekte yapılan ölçümlerde, petal sayısının 47.33 adet (14 nolu genotip) - 205.3 adet (13 nolu genotip), petal çapının 6.13 mm (30 nolu genotip) - 46.66 mm (12 nolu genotip), petal uzunluğunun 17.45 mm (30 nolu genotip) - 101.86 mm (12 nolu genotip) aralığında değerler taşıdığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.3). Ana gövde üzerindeki çiçekte sepal sayısı, sepal çapı ve sepal uzunluğu en yüksek değerlerinin sırasıyla 9.67 adet (18 nolu genotip), 12.24 mm (19 nolu genotip), 27.99 mm (12 nolu genotip); en düşük değerlerinin sırasıyla 5.00 adet (12, 28, 30, 34 nolu genotipler), 3.64 mm (30 nolu genotip), 6.14 mm (32 nolu genotip) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3, 4.4).

Yan dal üzerindeki çiçeğin petal sayısı 39.5 adet (14 nolu genotip) – 199.33 adet (13 nolu genotip), petal çapı 6.04 mm (30 nolu genotip) – 43.56 mm (12 nolu genotip), petal uzunluğu 15.67 mm (32 nolu genotip) – 98.50 mm (12 nolu genotip) aralığında bulunmuştur. Yan dal üzerindeki çiçekte sepal sayısı, sepal çapı, sepal uzunluğu verilerine ait en yüksek değerler sırasıyla 9.67 adet (2 nolu genotip), 14.73 mm (19 nolu genotip), 25.69 mm (12 nolu genotip), en düşük değerler ise yine sırasıyla 5.00 adet (28, 30, 34 nolu genotipler), 3.44 mm (30 nolu genotip), 8.86 mm (32 nolu genotip) olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.4, 4.5).

Bitki başına ortalama çiçek sayısı değerleri 1 adet (21 ve 22 nolu genotip) ile 15.33 adet (2 nolu genotip) aralığında bulunmuş ve tüm genotiplerin ortalaması 6.21 adet olarak hesaplanmıştır. Çizelge 4.5 incelendiğinde, 15 genotipin ortalamanın üzerinde, 20 genotipin ise ortalamanın aşağısında çiçek sayısına sahip olduğu belirlenmiştir. Çiçek tablası çapı ölçümlerinde en yüksek değer 12 nolu genotipten (24 cm), en düşük değer ise 30 nolu genotipten (4.67 cm) elde edilmiştir. Genotiplerin ortalama çiçek tablası çapı 12.91 cm olarak hesaplanmış, 20 genotipin bu değerin üzerinde, 15 genotipin ise bu değerin altında çiçek tablası çapına sahip olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.5).

Ana gövde üzerindeki çiçek tablasında bulunan dişi organ sayısı ile yan dal üzerindeki çiçek tablasında bulunan dişi organ sayısı en yüksek değerleri sırasıyla 127.67 adet (16 nolu genotip) ile 118.00 adet (19 nolu genotip) olarak bulunurken, en düşük değerler her iki parametrede de 25 nolu genotipten elde edilmiş ve sırasıyla 8.33 adet ve 7.33 adet olarak sayılmıştır (Çizelge 4.5).

Genotiplerin petal rengi ölçümlerinde, elde edilen L*, C* ve h^o verilerine ait en yüksek değerler sırasıyla, 91.58 (23 nolu genotip), 76.76 (28 nolu genotip), 358.36 (10

nolu genotip), en düşük değerler aynı sırayla 20.88 (30 nolu genotip), 6.04 (1 nolu genotip), 1.35 (11 nolu genotip) olarak bulunmuştur (Çizelge 4.6).

Genotiplerin çanak yapraklarının tüylülük durumu incelenmiş ve % 77.14'ünde hafif (27 genotip), %22.86'sında (8 genotip) ise orta derecede tüylülük oluşumu saptanmıştır. Genotiplerin yaprak rengi gözlemleri sonucu, % 22.86'sının açık yeşil (8 genotip), %54.29'unun yeşil (19 genotip) ve % 22.86'sın da koyu yeşil (8 genotip) olduğu belirlenmiştir. Yaprak şekli gözlemlerinde ise, 2 genotipin (26 ve 28 nolu genotipler) basit yaprak, diğerlerinin ise bileşik yaprak yapısına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Yaprak boyu ve yaprak eni ölçümlerinde, en yüksek değerler 19 nolu genotipten elde edilmiş olup, sırasıyla 24.33 cm ve 18.33 cm olarak belirlenmiştir. En düşük değerler ise yine sırasıyla 9.67 cm (32 nolu genotip) ve 4.33 cm (28 nolu genotip) olarak ölçülmüştür.

Yapılan gözlem ve ölçümler neticesinde elde edilen bulgular, bazı genotiplerin bazı değerler üzerinde ön plana çıktığını göstermiştir. Örneğin, bitki boyu, ana gövde çapı ve yan dal çapına ait en düşük değerler **27 nolu** genotipten elde edilmiştir. Ana gövde üzerindeki çiçeğin çiçek sapı kalınlığı, petal çapı, petal uzunluğu, sepal sayısı, sepal çapı; yan dal üzerindeki çiçeğin çiçek sapı kalınlığı, petal çapı, sepal sayısı, sepal çapı, çiçek tablası çapı verilerine ait en düşük değerler **30 nolu** genotipten ölçülmüştür. Ana gövde üzerindeki çiçeğin sepal uzunluğu, yan dal üzerindeki çiçeğin petal uzunluğu ve sepal uzunluğu, yaprak boyu ölçümlerinin en düşük değerleri ise **32 nolu** genotipte tespit edilmiştir. Bitki boyuna ait en yüksek değer ile yan dal sayısı en yüksek değerinin **6 nolu** genotipte olduğu belirlenmiştir. Ana gövde çapı, yan dal üzerindeki çiçekte sepal sayısı ve bitki başına çiçek sayısına ait en yüksek değerlerin **2 nolu** genotipte olduğu belirlenmiştir. Ana gövde üzerindeki çiçeğin petal çapı, petal uzunluğu ve sepal uzunluğu, yan dal üzerindeki çiçeğin petal çapı, petal uzunluğu, sepal uzunluğu ve çiçek tablası çapı ölçümlerinde en yüksek değerler **12 nolu** genotipten elde edilmiştir. Ana gövde üzerindeki çiçeğin sepal çapı, yan dal üzerindeki çiçeğin sepal çapı, yan dal üzerindeki çiçeğin çiçek tablasında bulunan dişi organ sayısı, yaprak boyu ve yaprak eni en yüksek değerlerinin **19 nolu** genotipte olduğu belirlenmiştir.

Araştırma sonucu, yıldız çiçeği genotiplerinin morfolojik olarak farklı karakterlere sahip olduğunu göstermiştir. Denemede incelenen parametreler açısından, genotipler arasında geniş bir varyasyon görülmüştür. Yapmış olduğumuz bu çalışma ile

Konya yöresinde yetiştirilen yıldız çiçeği genetik çeşitliliğinin yüksek olduğu ortaya konmuştur.

Moleküler tanımlama çalışmalarında, yıldız çiçeği genotipleri arasındaki ilişkiyi belirleyebilmek amacıyla ISSR markörlerinden faydalanılmıştır. Araştırmada, toplamda 20 adet ISSR primeri ön testlemelere tabi tutulmuş ve bunlardan uygun DNA fragmenti üretebilen 13 tanesi kullanılmıştır. Kullanılan bu 13 primerin, 11 tanesinin polimorfizm yüzdesi %100 olarak bulunmuş, geriye kalan iki primerden M2 primerinin polimorfizm yüzdesi %80, M15 primerininki ise % 33 olarak tespit edilmiş ve toplam polimorfizm yüzdesinin % 96.97 olduğu görülmüştür (Çizelge 4.7).

Elde edilen sonuçlara göre, yıldız çiçeği genotipleri arasındaki polimorfizm oranı oldukça yüksek bulunmuştur. Ancak Temel Koordinatlar Analizi sonucu elde edilen Scatterplot grafiğinde yoğun bir gruplaşma elde edilememiştir. Bu sonuç, yıldız çiçeği genotipleri arasındaki farklılığın yüksek olduğu anlamını taşımaktadır.

NTSYSpc-2.10d (Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System (Sayısal Taksonomi ve Çok Değişkenli Analiz Sistemi) paket programında yapılan kümeleme (cluster) analizi sonucu oluşturulan dendogramda, en az ayrışma gösteren genotipler, Temel Koordinat Analizi (PCoA) sonucuna göre de birbirlerine daha yakın bulunmuşlardır. Her iki analiz sonucunun birbiriyle uyumlu olduğu belirlenmiştir. Çalışmada dış grup bitkiye yer verilmemiş ancak 18 nolu genotipin yapılan her iki analiz sonucunda da bir dış grup meydana getirdiği belirlenmiştir.

Araştırma sonucunda 30 ve 31 numaralı genotiplerde taranan primerler açısından bir ayrışım gözlenmemiştir. Bu durum bitkilerin genetik açıdan benzer olduğunun veya ortak bir kökenden gelmiş olabileceklerinin göstergesidir.

Elde edilen dendogramda genetik ayrışımın 0.63-0.96 arasında olduğu belirlenmiştir. Bu da PCoA analizinde kendini gösteren dağınık dağılımı ve genetik havuzun büyük olduğunu doğrulayacak niteliktedir. Bitkiler 2'li, 3'lü ve 5'li gruplar oluşturmuştur.

5.1.2. Yıldız çiçeği çeşitlerinde bazı bitki büyüme düzenleyicilerin bitki gelişimine etkileri ile ilgili sonuçlar

Bu çalışma ile yıldız çiçeğine ait iki farklı çeşitte (Avignon ve Jocondo), iki farklı bitki büyüme engelleyici maddenin (paclobutrazol ve daminozide) farklı

uygulama şekli ve dozlarının bitkiler üzerindeki etkileri ortaya konmaya çalışılmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler Çizelge 4.8-4.19 arasında verilmiştir.

Araştırmada dikim öncesi yapılan tek uygulama, paclobutrazol'ün farklı dozlarında yumru köklerin bekletilmesi uygulaması olmuştur. Yapılan bu uygulamanın, yıldız çiçeği çeşitlerinde dikimden çıkışa kadar geçen süre üzerine istatistikî manada bir farklılık meydana getirmediği belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

Paclobutrazol ve daminozide'in dikimden ilk çiçeklenmeye kadar geçen süre üzerine etkileri Çizelge 4.9'da verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, her iki çeşitte de bütün uygulamalar arasında önemli farklılıklar meydana geldiği tespit edilmiştir. Tüm uygulamalarda doz miktarının artışı, dikimden ilk çiçeklenmeye kadar geçen sürenin uzamasına neden olmuştur. Hem Avignon hem de Jocondo çeşidinde en geç açan çiçekler 6000 ppm'lik ikinci dönem yapraktan daminozide uygulamasından elde edilmiş olup, 7 günlük bir gecikme meydana geldiği saptanmıştır.

Çalışmada kullanılan bitki büyüme engelleyici maddeler, çiçekli vejetasyon süresi üzerine de etkili olmuş ve uygulama şekli ve dozları istatistikî anlamda önemli farklar meydana getirmiştir. Uygulanan paclobutrazol ve daminozide dozundaki artış, çiçekli vejetasyon süresinin azalmasına neden olmuştur. Yapraktan püskürtme şeklinde yapılan uygulamaların, çiçekli vejetasyon süresinin azalmasında diğer uygulamalara nazaran daha etkili olduğu saptanmıştır. Her iki çeşitte de çiçekli vejetasyon süresini en fazla kısaltan uygulama, daminozide'in ikinci dönem uygulanan 6000 ppm'lik uygulaması olmuş ve bitkilerin çiçekli kalma süreleri bu uygulama ile yaklaşık 7 gün daha kısa olmuştur (Çizelge 4.10).

Paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının bitki başına çiçek sayısı üzerine etkileri incelendiğinde, uygulamalar arasında önemli farklılıkların meydana geldiği belirlenmiştir (Çizelge 4.11) Her iki çeşitte de, tüm uygulamalarda artan doz artışı, çiçek sayılarının da artmasına sebep olmuş, özellikle uygulamaların yüksek dozlarının daha fazla sayıda çiçek oluşumuna neden olduğu tespit edilmiştir. Bitki başına çiçek sayısında en fazla artış sağlayan uygulamalar, daminozide uygulamaları olmuştur. Avignon çeşidinde en fazla çiçek sayısı 6000 ppm'lik ikinci dönem daminozide uygulamasından elde edilirken, Jocondo çeşidinde daminozide'in 6000 ppm'lik uygulaması daha fazla çiçek oluşumu sağlamıştır.

Çiçek çapı ölçümlerinde, daminozide ve paclobutrazol uygulamalarının bitkiler arasında önemli farklılıklar oluşturduğu gözlenmiş ve uygulamaların artan dozlarının çiçek çaplarını küçülttüğü tespit edilmiştir. Çiçek çapının azalmasında en etkili

uygulamalar, yapraktan püskürtme uygulamaları olmuştur. En fazla etki daminozide uygulamalarında görülmüş, Avignon çeşidinde 6000 ppm'lik ikinci dönem daminozide uygulaması kontrole göre %17.91 oranında düşüş meydana getirirken, Jocondo çeşidinde birinci dönem 6000 ppm'lik daminozide uygulaması %12.43 oranında azalışa neden olmuştur (Çizelge 4.12).

Çalışmada kullanılan yıldız çiçeği çeşitlerinde yapılan bitki boyu ölçümleri, paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının önemli farklılıklara neden olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.13). Uygulamaların artan dozları ile birlikte bitki boyu da azalmış ve en kısa bitkiler, yapraktan püskürtme şeklinde yapılan uygulamaların yüksek dozlarından elde edilmiştir. Avignon çeşidinde bitki boyunu kısaltan en etkili uygulamalar ikinci dönem 4500 ppm ve 6000 ppm'lik daminozide uygulamaları olup, bu uygulamalar bitki boyunu kontrole göre %23 oranında azaltmıştır. Jocondo çeşidinde ise daminozide'in birinci dönem 6000 ppm'lik uygulaması bitki boyunda en fazla azalmaya neden olmuş ve kontrole göre %21.26 oranında düşüş belirlenmiştir.

Paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının yaprak alanı üzerine etkileri Çizelge 4.14'de verilmiştir. Elde edilen verilere göre, her iki çeşitte de bitki büyüme engelleyici uygulamalarının tamamının artan dozları oranında yaprak alanında azalmaya neden olduğunu tespit edilmiştir. Avignon çeşidinde, 6000 ppm'lik ikinci dönem daminozide uygulaması yaprak alanında en fazla azalmaya neden olmuş ve kontrole göre % 13.08 oranında bir azalma tespit edilmiştir. Jocondo çeşidinde ise en düşük yaprak alanı değeri, paclobutrazol'ün ikinci dönem 400 ppm'lik uygulamasında görülmüş ve bu uygulama kontrole göre %8.61 oranında düşüşe neden olmuştur.

Denemede kullanılan yıldız çiçeği çeşitlerinin yaprak rengi üzerine yapılan ölçümlerde, paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının istatistikî anlamda önemli değişikliklere sebep olduğu belirlenmiştir. Uygulanan doz artışı ile beraber, L* (parlaklık), C* (yoğunluk) ve h^o (açı) değerlerinin azaldığı tespit edilmiştir. Yapılan uygulamaların doz artışı ile beraber yaprak renklerinin koyulaştığı belirlenirken, uygulamaların en yüksek dozlarından en koyu renkli yapraklar meydana gelmiştir (Çizelge 4.15, 4.16, 4.17).

Boğum sayısı üzerine yapılan ölçümlere göre, paclobutrazol ve daminozide uygulama yöntemi ve dozlarının her iki çeşitte de istatistikî manada önemli farklılıklara neden olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.18).

Araştırma sonucu elde edilen boğum arası uzunluğuna ait değerler, paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının bitkiler arasında önemli değişikliklere

sebep olduğu ve genel olarak doz artışıyla beraber boğum arası uzunluğun azaldığı saptanmıştır (Çizelge 4.19). Avignon çeşidinde boğum arası uzunluğun azalmasında en etkili uygulamalar, 4500 ppm ve 6000 ppm'lik ikinci dönem daminozide uygulamaları olmuş ve kontrole göre sırasıyla %21.15 ve %21.43 oranında azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir. Jocondo çeşidinde en fazla düşüş, birinci dönem uygulanan 6000 ppm'lik daminozide uygulamasında görülmüş ve bu uygulamanın boğum arası uzunluğu kontrole göre %16.77 oranında azalttığı belirlenmiştir.

Gövde çapı üzerine yapılan ölçümlerde, paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının bitkiler üzerinde önemli farklılıklara sebep olduğu Çizelge 4.20'de verilmiştir. Her iki çeşitte de yapılan uygulamaları tamamında, uygulanan dozun artışı bitkilerde gövde çapını kalınlaştırmıştır. Hem Avignon hem de Jocondo çeşidinde daminozide'in 6000 ppm'lik ikinci dönem uygulaması, gövde çapının kalınlaşmasında en etkili uygulama olmuştur. Bu uygulama kontrole göre, Avignon çeşidinde %6.4, Jocondo çeşidinde ise %12.40 oranında gövde çapında artış meydana getirmiştir.

Paclobutrazol ve daminozide uygulamalarının bitki başına düşen yaprak sayısı üzerine etkileri incelendiğinde, kontrol bitkilerine göre önemli farklılıklar meydana getirdiğini Çizelge 4.21 göstermektedir. Her iki çeşitte de uygulanan dozun artışı, yaprak sayısının azalmasına neden olmuştur. Uygulamaların en yüksek dozlarının, bitki başına düşen yaprak sayısının azalmasında en etkili dozlar olduğu tespit edilmiştir. Ancak daminozide uygulamalarının en yüksek dozlarının, yaprak sayısını en fazla azalttığı belirlenmiştir. Avignon çeşidinde en düşük yaprak sayısı daminozide'in birinci ve ikinci dönem 6000 ppm'lik uygulamalarında görülmüş ve kontrole göre yaklaşık %16.50 oranında azalma meydana gelmiştir. Jocondo çeşidinde ise daminozide'in 6000 ppm'lik ikinci dönem uygulaması en fazla etkili olmuş ve kontrole göre %14.09'luk azalış söz konusu olmuştur.

Araştırmada neticesinde elde edilen veriler, bitki büyüme engelleyicilerden olan paclobutrazol ve daminozide'in, iki adet yıldız çiçeği çeşidi üzerinde meydana getirdiği etkileri ortaya koymuştur. Her iki büyüme engelleyici madde, yıldız çiçeği çeşitlerinin, dikimden ilk çiçeklenmeye kadar geçen süre, çiçekli vejetasyon süresi, bitki başına çiçek sayısı, çiçek çapı, bitki boyu, yaprak alanı, yaprak rengi, boğum arası uzunluk, gövde çapı ve bitki başına yaprak sayısı üzerine etkili olmuş ve artan dozlar bu parametreler üzerinde artırıcı veya azaltıcı etkiler meydana getirmiştir. Ancak yapraktan yapılan uygulamaların, daldırma ve toprak ıslatma uygulamalarına göre daha etkili olduğu görülmüştür. Yaprak uygulamalarında ise daminozide uygulamaları,

paclobutrazol'ün yapraktan püskürtme uygulamalarına göre daha etkili olmuştur. Paclobutrazol ve daminozide'in uygulama şekli ve dozlarının sürgün çıkış süresi ve boğum sayısı üzerine etkili olmadıkları gözlenmiş olup, uygulamalardan elde edilen veriler ile kontrol bitkilerinden elde edilen veriler yakın değerleri taşıdıkları tespit edilmiştir.

5.2. Öneriler

5.2.1. Konya yöresine ait yıldız çiçeği genotiplerinde yapılan morfolojik ve moleküler çalışmalar ile ilgili öneriler

Dominant bir markör olarak ISSR metodu, genetik ayrışma çalışmalarında laboratuarlar için ekonomiktir. Ayrıca, dizi bilgisine gerek duyulmadan primer dizaynı yapmaya olanak sağlamaktadır.

Schie ve Debener (2013), 3 adet SSR markörü geliştirmiştir ve Schie ve ark. (2014)'nin 14 SSR markörü ile ploidi düzeyini karşılaştırmışlardır. Bu makalelerde verilen markörlerle daha sonraki çalışmalarda tarama gerçekleştirilebilir.

Çalışma sonucunda yapılacak veya yapılması gereken bir melezleme programında ebeveyn seçimi yapılırken bu çalışmadan elde edilen verilerden de faydalanmak uygun olacaktır. Bu kapsamda öncelikli olarak ihtiyaç olan agronomik karakterler göz önüne alınmalıdır. Gen havuzunun artırılması ve mevcut gen havuzunun korunması ıslahçıların sonraki ıslah programları için büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmadan elde edilen veriler, Türkiye'de ihtiyaç olan süs bitkileri gen havuzunun artırılmasına katkıda bulunması beklenmektedir.

5.2.2. Yıldız çiçeği çeşitlerinde bazı bitki büyüme düzenleyicilerin bitki gelişimine etkileri ile ilgili öneriler

Araştırma sonucunda, bitkilerde yapılan ölçüm ve gözlemlerden elde edilen veriler, kullanılan bitki büyüme düzenleyici maddelerin, sürgün çıkış süresi ve boğum sayısı hariç, diğer parametreler üzerinde etkili olduğunu ortaya koymuştur. Ancak uygulama şekli ve dozları arasında önemli farklılıklar meydana gelmiştir. Yapılan bu çalışmada, iki farklı bitki büyüme düzenleyici maddenin (paclobutrazol ve daminozide) üç farklı uygulama yöntemi (çözeltide bekletme, toprak ıslatma ve yaprağa püskürtme)

kullanılmıştır. Yapılan uygulamalarda, yaprağa püskürtme uygulamalarının diğer yöntemlere göre daha etkili olduğu ve bu uygulamaların da yüksek dozlarından daha fazla sonuç alındığı saptanmıştır. Bu nedenle bu çalışmanın devamı olarak, yıldız çiçeği çeşitlerinde paclobutrazol ve daminozide'in daha yüksek dozları kullanılarak nasıl bir etki meydana getirecekleri araştırılabilir.

Bitki büyüme düzenleyici maddelerin etkileri, uygulanan türlere ve bitkilerin yetiştirildikleri ortamların koşullarına göre de farklılık gösterebilir. Bu nedenle başka bitki türlerinde ve başka yetiştirme ortamlarında da büyüme düzenleyici maddelerin etkileri incelenebilir.

KAYNAKLAR

Acarsoy, N., 2006, Bazı soğanlı süs bitkilerinin saksı bitkisi olarak değerlendirilmesi üzerine araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı*, İzmir, 28-69.

Ağaoğlu, S. H., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, A. İ. ve Yanmaz, R., 2001, Genel bahçe bitkileri, *Ankara*, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, p. 354-365.

Akbulut, B., Karakurt, Y. ve Tonguç, M., 2014, Fasulye genotiplerinin morfolojik ve fenolojik karakterizasyonu, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 30 (4), 227-233.

Akgül, M. ve Başayiğit, L., 2005, Süleyman Demirel Üniversitesi Çiftlik arazisinin detaylı toprak etüdü ve haritalanması, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9 (3).

Aktaş, H., 2007, Türkiye orjinli yabani diploid buğday (*T. monococcum spp. boeoticum*) populasyonlarının morfolojik ve moleküler karakterizasyonu, Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı* Adana.

Akyol, Y., Yetişen, K., Özdemir, C., Bozdağ, B. ve Kocabaş, O., 2012, Türkiye'deki *Crocus biflorus Miller subsp. tauri* (Maw) Mathew (*Iridaceae*) üzerine morfolojik ve anatomik bir çalışma, *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2 (2, Ek:A), 15-20.

Al-Khassawneh, N. M., Karam, N. S. ve Shibli, R. A., 2006, Growth and flowering of black iris (*Iris nigricans Dinsm.*) following treatment with plant growth regulators, *Scientia Horticulturae*, 107 (2), 187-193.

Alacalı, A., 2010, Hormonlar, http://www.bahcebitkileri.org/hormonlar.html: [12.10.2017].

Algül, B. E., Tekintaş, F. E. ve Günver Dalkılıç, G., 2016, Bitki büyüme düzenleyicilerinin kullanımı ve içsel hormonların biyosentezini arttırıcı uygulamalar, *Journal of Adnan Menderes University, Agricultural Faculty*, 13 (2), 87-95.

Alp, Ş., 2008, Yıldızçiçeği (*Dahlia ssp.*), *Bağbahçe*, 17 (Mayıs-Haziran), 22-25.

Anderson, R. ve Hartley, G., 1990, Use of growth retardants on satin flower, godetia, for pot plant production, *Acta horticulturae* (272), 285-291.

Anonim, 2008, Bahçecilik/ Compositae familyası, *Milli Eğitim Bakanlığı*, *MEGEP (Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi), Ankara*, 46-51.

Anonim, 2017a, Süs bitkileri sektör raporu, *Süs Bitkileri Üreticileri Alt Birliği, Ankara*.

Anonim, 2017b, *Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü*.

Anonim, 2017c, Dahlia catalog, www.dahlie.net: [02.05.2017].

Anonim, 2017d, Yandex haritalar, https://yandex.com.tr/harita/: [15.06.2017].

Atay, A. N., 2013, Bazı bitki büyüme düzenleyicilerinin golden delicious elmasında çiçeklenme düzensizliği, verim ve vegetatif gelişime etkileri, Doktora Tezi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Isparta.

Ateş, K. ve Turan, V., 2015, Bingöl ili Merkez ilçesi tarım topraklarının bazı özellikleri ve verimlilik düzeyleri, *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 2 (2), 108-113.

Ayana, A. ve Bekele, E., 1999, Multivariate analysis of morphological variation in sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) germplasm from Ethiopia and Eritrea, *Genetic Resources and Crop Evolution*, 46 (3), 273-284.

Başar, H., 2001, Bursa ili topraklarının verimlilik durumlarının toprak analizleri ile incelenmesi, *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15 (2), 69-83.

Baysal, O. H. ve Karagüzel, O., 2005, Paclobutrazolun *Lolium perenne* 'Ovation' ve *Cynodon dactylon* x *Cynodon transvaalensis* 'Tifway' çim çeşitlerinin büyüme özelliklerine etkisi, *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18 (3), 355-363.

Birişçi, T., 1991, Çalı formunda ve kesme çiçek olarak yetiştirilen bazı süs bitkilerinin büyüme engelleyici kimyasal maddeler uygulanması ve kontrollü ışıklandırma yöntemleriyle bodurlaştırılarak saksıda yetiştirilmesi, Doktora Tezi, *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı*, Bornova-İzmir.

Bozokalfa, M. K. ve Eşiyok, D., 2010, Biber (*Capsicum annuum* L.) aksesyonlarında genetik çeşitliliğin agronomik özellikler ile belirlenmesi, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 47 (2), 123-134.

Brigard, J. P., Harkess, R. L. ve Baldwin, B. S., 2006, Tomato early seedling height control using a paclobutrazol seed soak, *Hortscience*, 41 (3), 768-772.

Brøndum, J. J. ve Heins, R. D., 1993, Modeling temperature and photoperiod effects on growth and development of dahlia, *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 118 (1), 36-42.

Carvalho, A., Lima-Brito, J., Maçãs, B. ve Guedes-Pinto, H., 2009, Genetic diversity and variation among botanical varieties of old Portuguese wheat cultivars revealed by ISSR assays, *Biochemical genetics*, 47 (3-4), 276-294.

Carver, S. T., Arnold, M. A., Byrne, D. H., Armitage, A. R., Lineberger, R. D. ve King, A. R., 2014, Growth and flowering responses of Sea Marigold to daminozide, paclobutrazol, or uniconazole applied as drenches or sprays, *Journal of plant growth regulation*, 33 (3), 626-631.

Clements, J., Buirchell, B. ve Cowling, W., 1996, Relationship between morphological variation and geographical origin or selection history in *Lupinus pilosus*, *Plant Breeding*, 115 (1), 16-22.

County, N., 2000, Culture of dahlias, Horticulture Program, Eisenhower Park, East Meadow, N. Y. *11554*.

Cramer, C. S. ve Bridgen, M. P., 1998, Growth regulator effects on plant height of potted *Mussaenda* 'Queen Sirikit', *Hortscience*, 33 (1), 78-81.

Currey, C. J. ve Erwin, J. E., 2012, Foliar applications of plant growth regulators affect stem elongation and branching of 11 kalanchoe species, *Horttechnology*, 22 (3), 338-344.

Çetin, V., 2002, Meyve ve sebzelerde kullanılan bitki gelişmeyi düzenleyiciler, *Gıda ve Yem Bilimi Teknolojisi Dergisi* (2), 40-50.

Çopur, H., 2011, Sera hıyar fidesi üretiminde paclobutrazol ve bakır sülfat uygulamalarının fide büyümesi üzerine ve çift ürün yetiştiriciliğinde bitki gelişimi üzerine etkileri, Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı*, Adana, 11-52.

Çürük, P., 2013, Adana ve çevresinde doğal olarak yetişen siklamen türlerinin morfolojik ve moleküler karakterizasyonu, Doktora Tezi, *Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı*, Adana.

Dasoju, S., Evans, M. R. ve Whipker, B. E., 1998, Paclobutrazol drench activity in coir- and peat-based root substrates, *Horttechnology*, 8 (4), 595-598.

Davies, P. J., 2010, Plant hormones: biosynthesis, signal transduction, action, *Netherlands*, Springer, p. 1-15.

Demir, S., 2014, Doğal ve kültür çeşidi nergis çiçeğinin saksıda yetiştiriciliğinde bitki boyunun kimyasal yöntemlerle kontrolü, Yüksek Lisans, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı*, Samsun.

Dere, Ş., 2014, Orta Karadeniz Bölgesi'nde yayılış gösteren bazı *Tanacetum* L. (Asteraceae) taksonları üzerinde morfolojik ve anatomik bir araştırma, Yüksek Lisans Tezi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı*, Samsun.

Dje, Y., Tahi, G., Bi, I. Z., Malice, M., Baudoin, J. ve Bertin, P., 2006, Optimization of ISSR marker for African edible-seeded *Cucurbitaceae* species' genetic diversity analysis, *African Journal of Biotechnology*, 5 (2), 83-87.

Erdoğan, F., 2016, Göller bölgesi yerel kavun genotiplerinin toplanması ve morfolojik karakterizasyonu, Doktora Tezi, *Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı*, Konya.

Erişdi, H., 2015, Orta Anadolu kökenli mor havuç genotiplerinin moleküler karakterizasyonu, Yüksek Lisans, *Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı*, Konya.

Ertuş, M. M., 2011, Kültürü yapılan bazı yonca (*Medicago sativa* L.) ekotiplerinde morfolojik ve moleküler farklılıkların belirlenmesi, Doktora Tezi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı*, Van.

Eşitken, A., Çelik, Y., Polat, A. ve Karakayacı, Z., 2012, Konya'da dış mekân süs bitkileri, iç mekân süs bitkileri, kesme çiçekler ve çiçek soğanları yetiştiriciliği yatırımlarına yönelik fizibilite çalışması, *TC Mevlana Kalkınma Ajansı, Konya*.

Fajardo, C. G., De Almeida Vieira, F., Felix, L. P. ve Molina, W. F., 2017, Negligence in the atlantic forest, Northern Brazil: a case study of an endangered orchid, *Biodiversity and Conservation*, 26 (5), 1047-1063.

Filiz, E. ve Koç, İ., 2011, Bitki biyoteknolojisinde moleküler markörler, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28 (2), 207-214.

Fırat, Ö., 2016, *Phlomis L.* (*Lamiaceae*) cinsine ait türler arasındaki doğal melezlerin ISSR yöntemiyle incelenmesi Yüksek Lisans Tezi, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı*, Kayseri.

Gaspar, T., Kevers, C., Penel, C., Greppin, H., Reid, D. M. ve Thorpe, T. A., 1996, Plant hormones and plant growth regulators in plant tissue culture, *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 32 (4), 272-289.

Geboloğlu, N., Durukan, A., Sağlam, N., Doksöz, S., Şahin, S. ve Yılmaz, E., 2015, Patlıcanda fide gelişimi ve fide kalitesi ile paclobutrazol uygulamaları arasındaki ilişkiler, *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 8 (1), 62-66.

Genişel, H., 2013, Türkiye florası'ndaki acı çiğdem (*Colchicum L.*) yeni tür adaylarının karakterizasyonunda ISSR markörlerinin kullanımı Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı*, İstanbul.

Gibson, J. L. ve Whipker, B. E., 2001, Ornamental cabbage and kale growth responses to daminozide, paclobutrazol, and uniconazole, *Horttechnology*, 11 (2), 226-230.

Gilbertz, D. A., 1992, Chrysanthemum response to timing of paclobutrazol and uniconazole sprays, *Hortscience*, 27 (4), 322-323.

Gülşen, O. ve Mutlu, N., 2005, Bitki biliminde kullanılan genetik markırlar ve kullanım alanları, *Alatarım*, 4 (2), 27-37.

Güney, R. ve Falay, M., 2013, Ortaklaşa rekabet ve sektör birlikteliği ortak akıl toplantısı, *Süs Bitkileri Üreticileri Alt Birliği*, Antalya.

Halloran, N. ve Kasım, M. U., 2002, Meyve ve sebzelerde büyüme düzenleyici madde kullanımı ve kalıntı düzeyleri, *Gıda/The Journal of Food*, 27 (5), 351-359.

Hilgers, K. R., Haynes, C. ve Graves, W. R., 2005, Chemical height control of containerized seashore mallow, *Horttechnology*, 15 (2), 330-332.

Hilooğlu, M., 2012, Türkiye'de yayılış gösteren *Petrorhagia* türleri arasındaki genetik akrabalığın moleküler belirteçlerle tespit edilmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı* Eskişehir.

İnan, N., 2008, Çekirdek kabaklarında morfolojik ve moleküler karakterizsyon, Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoteknoloji Anabilim Dalı*, Adana.

Işık, R., 2012, Bazı taze fasulye (*Phaseolus vulgaris L.*) genotiplerinin morfolojik ve moleküler karakterizasyonu, Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı*, Konya, 12-26.

Jain, R., Janakiram, T., Swaroop, K. ve Kumawat, G. L., 2014, Induction of dwarfing in *Bougainvillea cv Mahara* by use of growth regulators, *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 84 (7), 802-807.

Kaç, M., 2013, Çay varyetelerinin ISSR markırları ile tanımlanması, Yüksek Lisans Tezi, *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı*, Rize.

Kara, Z., 1985, Bazı elma ve şeftali çeşitlerinde paclobutrazol'ün (PP-333) fizyolojik etkileri üzerinde araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı*, Adana.

Karaguzel, O., Baktir, I., Cakmakci, S. ve Ortacesme, V., 2004, Growth and flowering responses of *Lupinus varius* L. to paclobutrazol, *Hortscience*, 39 (7), 1659-1663.

Karagüzel, O., 1999, Büyüme engelleyici paclobutrazolun kırmızı gelin duvağı (*Bougainvillea spectabilis* WILLD)'nın büyüme ve çiçeklenmesi üzerine etkileri, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23 (EK2), 527-532.

Karagüzel, Ö., 2005, Süs bitkisi olarak kullanılabilecek, Antalya yöresinde yetişen üç endemik *Allium* türünün (*A. junceum subs. tridentatum, A. robertianum, A. sandrasicum*) kültüre alınma ve çoğaltılabilme olanaklarının araştırılması, Doktora Tezi, *Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı*, Antalya.

Karakoç, D., 2011, Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi doğal florasındaki böğürtlen genotipleri arasındaki biyoçeşitliliğin moleküler belirteçlerle saptanması, Yüksek Lisans Tezi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı*, Tokat.

Kayis, S. A., Hakki, E. E. ve Pinarkara, E., 2010, Comparison of effectiveness of ISSR and RAPD markers in genetic characterization of seized marijuana (*Cannabis sativa* L.) in Turkey, *African Journal of Agricultural Research*, 5 (21), 2925-2933.

Kazaz, S., Askin, M. A., Kilic, S. ve Ersoy, N., 2010, Effects of day length and daminozide on the flowering, some quality parameters and chlorophyll content of *Chrysanthemum morifolium* Ramat, *Scientific Research and Essays*, 5 (21), 3281-3328.

Kazaz, S., Erken, K., Karagüzel, Ö., Alp, Ş., Öztürk, M., KAYA, A. S., Gülbağ, F., Temel, M., Erken, S., Saraç, Y. İ., Elinç, Z., Salman, A. ve Hocagil, M., 2015, Süs bitkileri üretiminde değişimler ve yeni arayışlar, *Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-1, Ankara*, 645-672.

Kesici, S. ve Aras, V., 2016, Örtüaltı yetiştiriciliğinde bitki büyüme düzenleyicilerinin kullanımı, *Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi* (17), 52-54.

Keskin, S., 2016, Gümüşhane ili dutlarının (*Morus spp*.) seleksiyonu ve moleküler karakterizasyonu, Doktora Tezi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı*, Tokat, 41.

Kibar, G., 2016, Türkiye'nin Kuzey-Batı Bölgesindeki akmeşe türlerinin ISSR markörlerine dayali genetik ve tür çeşitliliğinin araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı*, Bolu.

Kim, S.-H., De Hertogh, A. ve Nelson, P., 1999, Effects of plant growth regulators applied as sprays or media drenches on forcing of Dutch-grown bleeding heart as a flowering potted plant, *Horttechnology*, 9 (4), 630-635.

Kiran, M., Baloch, J., Waseem, K., Jilani, M. ve Khan, M. Q., 2007, Effect of different growing media on the growth and development of Dahlia (*Dahlia pinnata*) under the agro-climatic condition of Dera Ismail Khan, *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 10 (22), 4140-4143.

Kordrostami, M. ve Rahimi, M., 2015, Molecular markers in plants: concepts and applications, *ResearchGate*, 13, 4024-4031.

Köse, H. ve Kostak, S., 2000, Panaşalı Zakkumun (*Nerium oleander L. cv. Variegata*) çelikle çoğaltılması ve paclobutrazolun büyüme ve çiçeklenmeye etkileri, *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 10 (1), 31-42.

Kösedağ, O., 2013, Tüplü Salata (*Lactuca sativa L*.) fidesi yetiştiriciliğinde büyümeyi düzenleyici madde uygulamalarının etkileri Yüksek Lisans Tezi, *Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı* Bursa, 29-71.

Krug, B. A., Whipker, B. E., McCall, I. ve Dole, J. M., 2005, Comparison of flurprimidol to ancymidol, paclobutrazol, and uniconazole for tulip height control, *Horttechnology*, 15 (2), 370-373.

Krug, B. A., Whipker, B. E., McCall, I. ve Dole, J. M., 2006, Narcissus response to plant growth regulators, *Horttechnology*, 16 (1), 129-132.

Kumlay, A. M. ve Eryiğit, T., 2011, Bitkilerde büyüme ve gelişmeyi düzenleyici maddeler: bitki hormonları, *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1 (2), 47-56.

Kuş, O., 2012, Bazı Ranunculus çeşitlerinin morfolojik ve fenolojik özelliklerinin araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, *Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı*, İzmir.

Latimer, J. G., 1991, Growth retardants affect landscape performance of zinnia, impatiens, and marigold, *Hortscience*, 26 (5), 557-560.

Malik, S. A., Rather, Z., Wani, M. A., Din, A. ve Nazki, I. T., 2017, Effect of growth regulators on plant growth and flowering in Dahlia (*Dahlia variabilis*) cv. Charmit, *Journal of Experimental Agriculture International*, 15 (3), 1-7.

Mancak, İ., 2013, Altınbaş grubu kavunların diğer kavunlarla akrabalık ilişkilerinin morfolojik ve moleküler yöntemlerle araştırılması, Doktora Tezi, *Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı*, Adana.

Mansuroglu, S., Karaguzel, O., Ortacesme, V. ve Sayan, M. S., 2009, Effect of paclobutrazol on flowering, leaf and flower colour of *Consolida orientalis*, *Pakistan Journal of Botany*, 41 (5), 2323-2332.

Mariña, L. J., 2015, Cultivation of the dahlia, *Cultivos tropicales*, 36 (no.1), 103-110.

Matsoukis, A. ve Chronopoulou-Sereli, A., 2003, An investigation of the effects of environmental factors on *Lantana camara* L. subsp. *camara* responses to paclobutrazol and mepiquat chloride, *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 78 (3), 381-385.

McClaren, B., 2004, Encyclopedia of dahlias, *USA*, Timber Press, p. 146-184.

McHoy, P., 2008, Bahçıvanın el kitabı, *İstanbul*, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, p. 373.

Mejía-Muñoz, J., Flores-Espinosa, C., Peña-Ortega, G., Alvarado-Cano, M., Gaspar-Hernandez, R. ve Reyes-Santiago, J., 2015, Interspecific hybridization between *Dahlia dissecta* and *D. rupicola*, *XXV International EUCARPIA Symposium Section Ornamentals: Crossing Borders 1087*, 321-324.

Miller, W. B. ve Filios, C., 2011, Producing potted Dahlias and review of Cornell 2010 Dalia growth regulator trials. Research Newsletter. Flower Bulb Research Program Newsletter / Cornell University.

Oğraş, T., Baştanlar, E. K., Metin, Ö. K., Kandemir, I. ve Özçelik, H., 2017, Assessment of genetic diversity of rose genotypes using ISSR markers, *Turkish Journal of Botany*, 41 (4), 347-355.

Öktüren, F. ve Sönmez, S., 2005, Bitki besin maddeleri ile bazı bitki büyüme düzenleyicileri (hormonlar) arasındaki ilişkiler, *Derim*, 22 (2), 20-32.

Önay, G., 2007, Bahçem ve ben, *İstanbul*, Remzi Kitabevi, p. 38-39.

Ören, B., 2012, Bazı mevsimlik çiçeklerde boylanmanın kontrolü üzerine paclobutrazol ve uniconazole uygulamalarının etkileri Yüksek Lisans Tezi, *Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı*, Bursa, 15-57.

Özcan, S., Gürel, E. ve Babaoğlu, M., 2001, Bitki biyoteknolojisi II. genetik mühendisliği ve uygulamaları, *Konya*, Selçuk Üniversitesi Vakfı Yayınları, p. 334-363.

Özçelik, H., Yıldırım, B. ve Muca, B., 2013, *Rosa damascena* Mill.'nın Türkiye'de Varyasyonu *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 17 (2), 52-60.

Özel, A. ve Erden, K., 2008, Bazı doğal Nergis (*Narcissus tazetta* L.) ekotiplerinin soğan verimi ve bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi, *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12 (2), 11-17.

Özşensoy, Y. ve Kurar, E., 2012, Markör sistemleri ve genetik karakterizasyon çalışmalarında kullanımları, *Journal of Cell & Molecular Biology*, 10 (2), 11-19.

Phetpradap, S., Hampton, J. ve Hill, M., 1994, Effect of hand pinching and plant growth regulators on seed production of field grown hybrid dahlia, *New Zealand journal of crop and horticultural science*, 22 (3), 313-320.

Pinto, A. C. R., Rodrigues, T. d. J. D., Leite, I. C. ve Barbosa, J. C., 2005, Growth retardants on development and ornamental quality of potted 'Lilliput' *Zinnia elegans* Jacq, *Scientia Agricola*, 62 (4), 337-345.

Pobudkiewicz, A. ve Maciorowski, R., 2015, Growth retardant influence on transpiration and morphological traits of *Pelargonium* x *hortorum* L.H. Bailey, *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus*, 14 (5), 133-144.

Ranwala, A. P., Legnani, G., Reitmeier, M., Stewart, B. B. ve Miller, W. B., 2002, Efficacy of plant growth retardants as preplant bulb dips for height control in LA and oriental hybrid lilies, *Horttechnology*, 12 (3), 426-431.

Ranwala, N. D., Ranwala, A. P. ve Miller, W. B., 2005, Paclobutrazol and uniconazole solutions maintain efficacy after multiple lily bulb dip events, *Horttechnology*, 15 (3), 551-553.

Rezazadeh, A., Harkess, R. L. ve Bi, G., 2016, Effect of plant growth regulators on growth and flowering of potted red firespike, *Horttechnology*, 26 (1), 6-11.

Romer, J., 2008, Growing dahlias, Iowa State University, University Extension.

Saar, D. E., Polans, N. O. ve Sørensen, P. D., 2003, A phylogenetic analysis of the genus dahlia (*Asteraceae*) based on internal and external transcribed spacer regions of nuclear ribosomal DNA, *Systematic botany*, 28 (3), 627-639.

Saraçoğlu, D., 2007, Yabani ve kültür nohutlarının moleküler genetik yöntemlerle karakterizasyonu, Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya.

Schie, S. ve Debener, T., 2013, The generation of novel species hybrids between garden dahlias and *Dahlia macdougallii* to increase the gene pool for variety breeding, *Plant Breeding*, 132 (2), 224-228.

Schie, S., Chaudhary, R. ve Debener, T., 2014, Analysis of a complex polyploid plant genome using molecular markers: strong evidence for segmental allooctoploidy in garden dahlias, *The Plant Genome*, 7 (3).

Seyidoğlu, N. ve Zencirkıran, M., 2009, İç mekanların bitkisel tasarımına uygun bazı saksılı süs bitkilerinde büyümeyi engelleyici (bodurlaştırıcı) maddelerin kullanımı *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 10 (1), 72-77.

Simpson, M. G., 2005, Plant systematics, *Burlington, United States*, Elsevier Science, p. 326-331.

Sorensen, P. D., 1970, The dahlia: an early history, *Arnoldia*, 30 (4), 121-138.

Sözen, Ö., Özçelik, H. ve Bozoğlu, H., 2014, Orta Karadeniz Bölgesi'nden toplanan yerel kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) genotiplerinde morfolojik varyabilitenin istatistiksel analizi, *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1 (1), 34-41.

Starman, T. W. ve Williams, M. S., 2000, Growth retardants affect growth and flowering of scaevola, *Hortscience*, 35 (1), 36-38.

Tanker, N., Koyuncu, M. ve Coşkun, M., 2007, Farmasötik botanik, *Ankara*, Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları No:93.

Tanrıverdi, F., 1993, Çiçek üretim tekniği, *İstanbul*, İnkılap Kitabevi, p. 111-129,198-201.

Tapur, T. ve Tuncer, B., 2012, Çumra ilçesinde kırsal yerleşmeler, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 27, 277-295.

Tatar, M., 2009, Geleneksel Van bahçelerinde kullanılan *Dahlia Cav.* (yıldızçiçeği) kültür formlarının belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı*, Van.

Tatineni, A., Rajapakse, N. C., Fernandez, R. T. ve Rieck, J. R., 2000, Effectiveness of plant growth regulators under photoselective greenhouse covers, *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 125 (6), 673-678.

Tecirli, T., 2016, Potansiyel bir süs bitkisi: paslı bambulotu'nun (*Heliotropium greuteri*) morfolojik ve moleküler karakterizasyonu Yüksek Lisans Tezi, *Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı*, Kayseri.

Temizkan, G. ve Arda, N., 2004, Moleküler biyolojide kullanılan yöntemler, *İstanbul*, Nobel Tıp Kitabevleri, p. 62.

Törün, B., 2013, Türkiye'de yetiştirilen bazı çeltik çeşitlerinin genetik çeşitliliğinin ISSR tekniği ile saptanması, Yüksek Lisans Tezi, *Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı* Eskişehir.

Tuna, G. S., 2014, *Brachypodium distachyon* (L.) P. Beauv.'da morfolojik ve moleküler karakterizasyon Doktora Tezi, *Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı* Tekirdağ.

Turan, M. A., Katkat, A. V., Özsoy, G. ve Taban, S., 2010, Bursa ili alüviyal tarım topraklarının verimlilik durumları ve potansiyel beslenme sorunlarının belirlenmesi, *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 24 (1), 115-130.

TÜİK, 2016, Türkiye istatistik kurumu verileri, http://www.tuik.gov.tr/: [18.06.2017].

Tümsavaş, Z. ve Aksoy, E., 2008, Bursa yöresi rendzina büyük toprak grubu topraklarının bazı özellikleri ve besin maddesi içerikleri, *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22 (1), 95-106.

Tümsavaş, Z. ve Aksoy, E., 2009, Kahverengi orman büyük toprak grubu topraklarının verimlilik durumlarının belirlenmesi, *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 23 (1), 93-104.

Türkmenoğlu, G. ve Fakir, H., 2016, Isparta yöresinde doğal yayılış gösteren bazı bitki türlerinin kesme ve kuru çiçekçilikte kullanım olanakları *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 20 (1), 148-154.

Türkuçar, A. S. ve Toros, S., 1991, Krizantem yetiştiriciliğinde kullanılan büyümeyi düzenleyici kimyasal maddelerden" Daminozide"(Alar 85)'in *Myzus persicae* (Sulz.)(Homoptera, Aphididae)'ye bazı etkileri, *Turkish Journal of Entomology*, 15 (1), 25-36.

Tüyel, A. U., 2015, Türkiye florasında bulunan *Colchicum L.* türlerinin moleküler karakterizasyonu ve morfolojik veriler ile genom düzeyinde ilişkilendirme haritalaması Doktora Tezi, *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyomühendislik Anabilim Dalı*, İstanbul.

Ulutaş, H., 2016, Bazı ümitvar taze fasulye (*Phaseolus vulgaris L.*) çeşit adaylarının morfolojik ve moleküler karekterizasyonu Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi,Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı*, Konya.

Uysal, H., 2013, Türkiye kökenli *Linum bienne* mill. Keten türünün moleküler karakterizasyonu ile bazı bitkisel özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma, Doktora Tezi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Samsun.

Ünlü, H. ve Padem, H., 2009, Organik domates yetiştiriciliğinde çiftlik gübresi, mikrobiyal gübre ve bitki aktivatörü kullanımının verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri, *Ekoloji*, 19 (73), 1-9.

Wang, Y.T. ve Hsu, T.Y., 1994, Flowering and growth of *Phalaenopsis* orchids following growth retardant applications, *Hortscience*, 29 (4), 285-288.

Whipker, B. E., Eddy, R. T. ve Hammer, P. A., 1994, Chemical growth retardant application to lisianthus, *Hortscience*, 29 (11), 1368.

Whipker, B. E., Eddy, R. T. ve Hammer, P. A., 1995, Chemical growth retardant application to tuberous-rooted dahlias, *Hortscience*, 30 (5), 1007-1008.

Whipker, B. E. ve Hammer, P. A., 1997, Efficacy of ancymidol, paclobutrazol, and uniconazole on growth of tuberous-rooted Dahlias, *Horttechnology*, 7 (3), 269-273.

Whipker, B. E., 1998, Efficacy of a-rest, bonzi and sumagic on growth of tuberous-rooted dahlias, *North Carolina Flower Growers' Bulletin*, 43 (2), 12-14.

White, S. A., Scoggins, H. L., Marini, R. P. ve Latimer, J. G., 2005, Multivariate repeated measures analysis of plant growth regulators on *Tradescantia virginiana*, *Hortscience*, 40 (2), 404-408.

Wulster, G. J. ve Ombrello, T. M., 2000, Control of height and flowering of ixia hybrids as container plants, *Hortscience*, 35 (6), 1087-1088.

Yahya, H. N., 2017, Türkiye ve Kırgızistan'dan alınan kadıntuzluğu genotiplerinin moleküler ve morfolojik karakterizasyonu, Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı*, Erzurum.

Yıldırım, H., 2012, Adana ve Mersin ekolojik koşullarında yetişen Mersin bitkisi (*Myrtus communis* L.)'nde bazı bitkisel ve pomolojik özellikler ile yaprak uçucu

yağ bileşenlerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı*, Adana.

Yorgancılar, M., Yakışır, E. ve Erkoyuncu, M. T., 2015, Moleküler markörlerin bitki ıslahında kullanımı, *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 4 (2), 1-12.

Zeybek, H. İ., 2003, Turhal Ovası ve yakın çevresi toprakları, *Türk Coğrafya Dergisi* (41), 41-60.

Zhao, K.G., Zhou, M.Q., Chen, L.Q., Zhang, D. ve Robert, G. W., 2007, Genetic diversity and discrimination of *Chimonanthus praecox* (L.) Link germplasm using ISSR and RAPD markers, *Hortscience*, 42 (5), 1144-1148.

Zietkiewicz, E., Rafalski, A. ve Labuda, D., 1994, Genome fingerprinting by simple sequence repeat (SSR)-anchored polymerase chain reaction amplification, *Genomics*, 20 (2), 176-183.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Bahar Banu BATI
Uyruğu : Türkiye Cumhuriyeti
Doğum Yeri ve Tarihi : Konya 22.02.1984
Telefon :
Faks :
e-mail : bahar-banu@hotmail.com

EĞİTİM

Derece		Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	:	Erbil Koru Lisesi, Selçuklu, Konya	2002
Üniversite	:	Selçuk Üniversitesi, Selçuklu, Konya	2007
Yüksek Lisans	:	Selçuk Üniversitesi, Selçuklu, Konya	2010
Doktora	:	Selçuk Üniversitesi, Selçuklu, Konya	2018

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi

UZMANLIK ALANI

YABANCI DİLLER

İngilizce

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

YAYINLAR

1. Bahar Banu Batı, Mustafa Paksoy. Bazı Yerel Kavun Genotiplerinde Tuz (NaCl) Uygulamalarının Fide Gelişimine Etkisi. 5. Uluslararası Katılımlı Tohumculuk Kongresi. (2014) Diyarbakır. (Yüksek Lisans tezinden yapılmıştır)

2. Bahar Banu Batı, Mithat Direk, Mustafa Paksoy. Konya Konaklarında Bir Güzel: Yıldız Çiçeği. 10. Sebze Tarımı Sempozyumu. (2014) Tekirdağ.

3. Şevket ALP, Bahar Banu BATI, Aydın AKIN, Mustafa PAKSOY. Yıldız çiçeği-Dahlia (*Dahlia ssp*.) Yetiştiriciliği, Sınıflandırılması ve Kullanımı. Selçuk Tar Bil Der, 1 (1), 41-44 , 2014, (Üniversite Dergisi)

4. Bahar Banu Batı, Mustafa Paksoy, Önder Türkmen. Determination Of Nutrient Element Contents Of Some Local Melon Genotypes In Salinity Conditions. 2. ICSAE International Conference on Sustainable Agriculture and Environment (2015) Konya /Turkey. (Yüksek Lisans tezinden yapılmıştır)

5. Bahar Banu Batı, Mustafa Paksoy, Önder Türkmen. Determination Of *Fusarium oxysporum* f. Sp. Melonis (race 1) Resistance Of Some Local Melon Genotypes. 2. ICSAE International Conference on Sustainable Agriculture and Environment (2015) Konya /Turkey.

6. Bahar Banu Batı, Mustafa Paksoy, Fatma Akın, Necibe Kayak, Erdoğan Eşref Hakkı. Konya Yöresinden Derlenen Yıldız çiçeği (*Dahlia cav*.) Genotiplerinin Moleküler Karakterizasyonu. VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. (2015) Çanakkale. (Doktora tezinden yapılmıştır)

7. Bahar Banu Batı, Mustafa Paksoy. Konya Yöresinden Derlenen Yıldız çiçeği (Dahlia cav.) Genotiplerinin Bazı Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. (2015) Çanakkale. (Doktora tezinden yapılmıştır)

8. Mustafa Paksoy, Bahar Banu Batı. Türkiye'de Soğanlı - Yumrulu Süs Bitkilerinin Mevcut Durumu ve Potansiyeli. VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. (2015) Çanakkale.

9. Bahar Banu Batı, Mustafa Paksoy, Fatma Akın, Erdoğan Eşref Hakkı. Konya Yöresine Ait Bazı Yıldız çiçeği (*Dahlia cav.*) Genotiplerinin ISSR Yöntemiyle Akrabalık Derecelerinin Belirlenmesi. II. Uluslararası Bitki Islahı Kongresi. (2015) Antalya/Türkiye. Özet.