

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**ÇİNKO VE SİTOKİNİN (BAP) KULLANIMININ KARANFİLDE
KARDEŞLENME, VERİM, KALİTE VE VAZO ÖMRÜ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Güliden TAMER

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

AĞUSTOS 2019

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**ÇİNKO VE SİTOKİNİN (BAP) KULLANIMININ KARANFİLDE
KARDEŞLENME, VERİM, KALİTE VE VAZO ÖMRÜ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Güliden TAMER

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

AĞUSTOS 2019

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÇİNKO VE SİTOKİNİN (BAP) KULLANIMININ KARANFİLDE
KARDEŞLENME, VERİM, KALİTE VE VAZO ÖMRÜ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Güliden TAMER

BAHÇE BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS / DOKTORA TEZİ

**Bu tez Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi
tarafından FDK-2016-1717 nolu proje ile desteklenmiştir.**

AĞUSTOS 2019

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÇİNKO VE SİTOKİNİN (BAP) KULLANIMININ KARANFİLDE
KARDEŞLENME, VERİM, KALİTE VE VAZO ÖMRÜ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Gülden TAMER

BAHÇE BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

Bu tez 02/08/2019 tarihinde jüri tarafından Oybirliği / Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

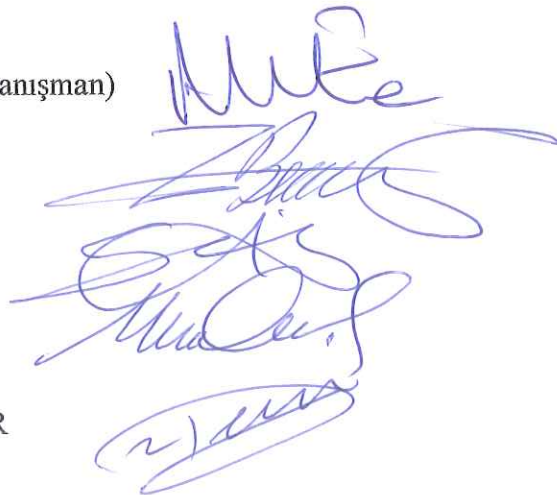
Prof. Dr. Mustafa ERKAN (Danışman)

Prof. Dr. İbrahim BAKTİR

Prof. Dr. Sahriye SÖNMEZ

Prof. Dr. M. Ali KOYUNCU

Dr. Öğr. Üyesi Deniz HAZAR



ÖZET

ÇİNKO VE SİTOKİNİN (BAP) KULLANIMININ KARANFİLDE KARDEŞLENME, VERİM, KALİTE VE VAZO ÖMRÜ ÜZERİNE ETKİLERİ

Güliden TAMER

Doktora Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mustafa ERKAN

Ağustos 2019; 62 sayfa

Çalışmada “Nirvana” sprey karanfil çeşidinde benzil amino pürin (BAP) ve çinko ($ZnSO_4$) uygulamalarının kardeşlenme, verim, kalite ve vazo ömrü üzerine etkisi araştırılmıştır. Deneme 2016-2017 ve 2017-2018 yıllarında yürütülmüştür. Bu amaçla ilk olarak köklü olarak hazır alınan fideler seraya dikilmiş ve rutin bakım işlemleri gerçekleştirilmiştir. Dikimden 4 hafta sonra birinci uç alma işlemi yapılmıştır. İlk çinko ve BAP uygulamaları uç almaya başlamadan 2 gün önce, uç almayı takip eden 3. ve 7. günlerde yapraktan püskürtme şeklinde uygulanmıştır. İlk yıl, birinci uç alımından 5 hafta sonra ikinci yıl ise birinci uç alımından 8 hafta sonra birbuçuk uç alma işlemi uygulanmıştır. İkinci çinko ve BAP uygulamaları da aynı şekilde birbuçuk uç alımına başlamadan 2 gün önce, uç almayı takip eden 3. ve 7. günlerde yapraktan püskürtme şeklinde uygulanmıştır. Çalışmada çinkonun 6 dozu (0, 20, 100, 175, 250 ve 500 ppm) ve BAP’ın 6 dozu (0, 5, 10, 50, 100 ve 250 ppm) kullanılmıştır. Yetiştiricilik sırasında BAP ve çinko uygulamalarının kardeşlenme ve dikimden ilk çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı üzerine etkisi hem birinci hem de ikinci yıl istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Birinci ve ikinci yıl denemelerinde en yüksek kardeş sayısı 100 ppm BAP uygulamasında ulaşılmıştır. En az kardeş sayısı birinci yıl 10 ppm BAP, ikinci yıl ise 250 ppm BAP ve 100 ppm Zn uygulamalarında gözlemlenmiştir. Hem birinci hem de ikinci yıl dikimden çiçeklenmeye kadar geçen en az gün sayısı 100 ppm BAP uygulamasından elde edilirken, en fazla gün sayısı 10 ppm BAP uygulamasından elde edilmiştir. BAP ve çinko uygulamalarının çiçek sap uzunluğu ve toplam klorofil içeriği üzerine etkisi birinci yıl istatistiksel açıdan önemli bulunurken, ikinci yıl önemsiz bulunmuştur. En uzun çiçek sapı uzunluğu kontrol ve 100 ppm Zn uygulamalarından, en kısa çiçek sapı uzunluğu ise 500 ppm Zn uygulamasından elde edilmiştir. Toplam klorofil miktarı en fazla 10 ppm BAP uygulamasında bulunurken, en az 500 ppm Zn uygulamasından elde edilmiştir. Çiçek sapı kalınlığı birinci yıl istatistiksel açıdan önemsiz bulunurken, ikinci yıl önemli bulunmuştur. En fazla çiçek sapı kalınlığı 500 ppm Zn uygulamasında gözlemlenirken, en düşük çiçek sapı kalınlığına ise 100 ppm BAP uygulamasında ulaşılmıştır. Sap taze ağırlığı ve çiçek tomurcuk sayısı hem birinci hem de ikinci yıl istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur. Vazo ömrü denemelerinde BAP ve çinko uygulamalarının ağırlık değişimi üzerine etkisi istatistiksel anlamda

önemli bulunmuştur. En fazla ağırlık değişimini 5 ppm BAP uygulaması verirken, en düşük ağırlık değişimi 500 ppm Zn uygulamasından elde edilmiştir. BAP ve çinko uygulamalarının vazo suyu alımı, çiçek çapı ve yaprak rengi üzerine etkisi ise istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur. Vazo ömrü boyunca en yüksek L* değeri 20 ve 500 ppm Zn uygulamalarından elde edilirken, en düşük L* değeri ise 5 ppm BAP uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek C* değerine 20 ppm Zn ve 50 ppm BAP uygulamalarında ulaşılırken, en düşük C* değeri ise 500 ppm Zn uygulamasında gözlemlenmiştir. Görsel kaite bakımından ise en yüksek puanı 10 ve 100 ppm BAP uygulamaları alırken, en düşük puan ise 100 ppm Zn, 50 ve 250 ppm BAP uygulamalarından elde edilmiştir.

Antalya’da plastik örtü altında yürütülen çalışmada BAP ve çinko uygulamaları arasında en iyi sonuç 100 ppm çinko uygulamasından elde edilmiştir. Bu doz Nirvana karanfil çeşidinde kardeşlenmeyi arttırarak verimin artmasına ve dikimden itibaren çiçeklenme süresinin kısılmasına neden olmuştur. Ayrıca vazo ömrü süresince en iyi görsel kalitenin olduğu uygulama da 100 ppm BAP dozu olmuştur. Yapraklardaki toplam klorofil içeriği bakımından da en başarılı sonucun elde edildiği bu uygulama, diğer ölçülen birçok özellik bakımından da iyi sonuçlar vermiştir.

ANAHTAR KELİMELEER: BAP, benzilaminopurin, çinko, kalite, karanfil, Nirvana, verim, vazo ömrü, Zn

JÜRİ: Prof. Dr. Mustafa ERKAN

Prof. Dr. İbrahim BAKTIR

Prof. Dr. Sahriye SÖNMEZ

Prof. Dr. M. Ali KOYUNCU

Dr. Öğr. Üyesi Deniz HAZAR

ABSTRACT

THE EFFECTS OF ZINC AND CYTOKININ USES ON TILLERING, YIELD, QUALITY AND VASE LIFE OF CARNATIONS

Gülden TAMER

PhD Thesis in Department of Horticultural Science

Supervisor: Prof. Dr. Mustafa ERKAN

August 2019; 62 pages

In this study, the effects of zinc (ZnSO₄) and cytokinin (benzylaminoprine) uses on coating, yield, quality and vase life of Nirvana carnation cultivar were investigated. This research was carried out in between years 2016-2017 and 2017-2018 under same conditions and cultural practices. For this purpose, already rooted carnation seedlings were transfered and planted in the greenhouse and necessary cultural practices were performed. The first tip cut (pinching) was performed 4 weeks after planting. The first zinc and BAP applications were done 2 days before the pinching, the same applications were performed 3. and 7 days after the first one. All the applications were done as spray to the leaves. Zinc was used at concentrations of 0, 20, 100, 175, 250 ve 500 ppm while BAP was applied at concentrations of 0, 5, 10, 50, 100 ve 250 ppm levels. Both zinc and BAP were aplied at 6 different concentrations as indicated above. There were significant differences between tillering and flowering period in days from planting to the first flower cuttings in 2 nd consecutive years, respectively. In the first and second year trials, the highest number of tillerings were reached with 100 ppm BAP applications. The highest shoot numbers were obtained from 100 ppm BAP treatments in the first and second year. The least number of shoots were ontained from 10 ppm BAP application in the first year, and 250 ppm BAP and 100 ppm zinc applications in the second year. The shortest time period from seedling planting to first flower cut was obtained from 100 ppm BAP applications whereas the longest period span was achived by 10 ppm BAP applications. The effects of BAP and zinc applications on shoot length and chlorophyll contents were found statistically significant in the firts year, however, they were not significant in the second year. The longest shoots were obtained from 100 ppm zinc applications and controls whereas the shortest shoots were obtained from 500 ppm zinc applications. Shoot thickness (stem diameter) was found to be statistically significant in the first year trials while the thickness was not significant in the second year. The thickest shoots were obtained from 500 ppm zinc applications whereas the thinnest shoots were obtained from 100 ppm BAP applications.

Stem fresh weights and flower bud numbers were found to be statistically not important in 2 consecutive years. In vase life trials, the effecets of BAP and zinc

applications on weight differences of carnations were statistically significant. The highest weight was obtained from 5 ppm BAP applications whereas the least weight was given by 500 ppm zinc applications. The effects of BAP and Zn applications on water uptake, flower diameter and leaf color of cut carnations were statistically insignificant. During the vase life trials, the average highest L* value was obtained from 20 and 500 ppm Zn treatments while the lowest L* value was given by 5 ppm BAP treatments. Similarly, the highest average C* value was observed from 20 ppm Zn and 50 ppm BAP applications whereas the lowest C* value was observed from 500 ppm Zn applications. The highest score in terms of visual quality was taken from 10 and 100 ppm BAP applications. On the other hand, the lowest score was recorded from 100 ppm Zn, 50 and 250 ppm BAP applications.

In conclusions, in a study carried out in Antalya under the plastic cover, BAP 100 ppm zinc and zinc were obtained from the application of the best results among applications. This dose Nirvana carnation cultivar, to increase the number of shoots and to reduces the time of flowering after planting, has led to an increase in productivity. Also the best visual quality during vase life dose of 100 ppm BAP application also has been. Total chlorophyll content in leaves in terms of this application are to achieve the most successful results, measured in terms of many other features has shown good results.

KEY WORDS: BAP, benzilaminopurin, zinc (Zn), quality, carnation, Nirvana, yield, vase life

COMMITTEE: Prof. Dr. Mustafa ERKAN

Prof. Dr. İbrahim BAKTIR

Prof. Dr. Sahriye SÖNMEZ

Prof. Dr. M. ALİ KOYUNCU

Asst. Prof. Deniz HAZAR

ÖNSÖZ

Türkiye’de kesme çiçek üretim alanları içerisinde en büyük paya yaklaşık 4.800 da alan ile karanfil sahiptir. İkinci sırada 1.790 da alan ile kesme gül, üçüncü sırada ise 1.150 da alan ile gerbera yer almaktadır. Türkiye’de Akdeniz Bölgesi karanfil üretiminde 3.164 da alan ile ilk sırada yer almaktadır. Ege Bölgesi üretim alanı (1.600 da) bakımından ikinci sırada yer almaktadır. İl bazında ise Antalya 2.624 da karanfil üretim alanıyla en büyük paya sahiptir. Antalya’yı yaklaşık 1590 da üretim alanı ile İzmir izlemektedir. Ülkemizde toplam örtü altı kesme çiçek üretim alanımız 8212 da olup bu alanın %57’sini karanfil üretim alanı oluştururken, Antalya’da bu alan 3821 da olup bunun %65’ini (2.507 da) karanfil üretim alanı oluşturmaktadır. Ülkemiz ve özellikle de Antalya için çok önemli olan karanfillerde kardeşlenme sayısının artması birim alandan alınan çiçek sayısının daha fazla olması anlamına gelmektedir. Birçok araştırmacı karanfilde gübreleme üzerine çalışmış fakat özellikle çinko üzerine yapılmış detaylı bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Yine aynı şekilde sitokininlerin doku kültürü çalışmaları sürgün oluşumuna etkilerinden bahsedilmiş ancak sera koşullarında uygulamalar üzerine bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu araştırmanın temel amaçlarından birisi çinko ve benzil amino pürin (BAP)’ın farklı dozlarını kullanarak karanfilde verimi arttırmaktır. Bu araştırmanın kendi alanında yeni bulguların ortaya konması ve orijinal olması açılarından da özgünlüğü ortaya çıkmaktadır. Araştırma sonuçlarımız karanfil üreten ve depolayan üreticilere pratik anlamda yardımcı olacaktır. Çalışma sonuçları değişik bilimsel dergilerde yayınlanarak evrensel bilime katkı sağlanacaktır.

Doktora tezimde karanfil konusunda çalışma fırsatı sağlayan ve çalışmalarım boyunca bilgi ve desteğini esirgemeyen hocam Sayın Prof. Dr. İbrahim BAKTİR ve Sayın Prof. Dr. Mustafa ERKAN’a sonsuz saygı ve şükranlarımı sunarım. Tez İzleme Komitesi’nde yer alarak bana destek olan Sayın Prof. Dr. Sahriye SÖNMEZ ve Sayın Dr. Öğr. Üyesi Deniz HAZAR’a teşekkürlerimi sunarım. Tezimin köklü fide temini için göstermiş olduğu her türlü yardım ve katkılarından dolayı TEMPO TARIM’a, eğitim hayatım boyunca Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda görevli hocalarıma, çalışma arkadaşlarıma ve idari personeline sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca tezime maddi anlamda destek sağlayan Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi’ne ve tezimde istatistik danışmanlık sağlayan İstatistik Danışmanlık ve Uygulama ve Araştırma Merkezi’nden Öğr. Gör. Dr. Ebru KAYA BAŞAR’a teşekkür ederim.

Tez çalışmam boyunca gösterdiği büyük anlayış, sabır ve desteklerinden dolayı sevgili eşim Nurettin TAMER’e ve kızım Beren TAMER’e, her zaman yanımda olan sevgi, emek ve dualarını esirgemeyen annem Fatmana YILMAZ, babam Ali YILMAZ olmak üzere tüm aileme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ.....	v
AKADEMİK BEYAN	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI	7
2.1. Çinko Uygulamaları	7
2.2. BAP Uygulamaları	11
2.3. Vazo Ömrü Çalışmaları.....	14
3. MATERYAL VE METOT	19
3.1. Materyal.....	19
3.2. Metot	19
3.2.1. Bitkide yetiştiricilik sırasında yapılan ölçüm ve gözlemler	26
3.2.1.1. Kardeş sayısı (adet).....	26
3.2.1.2. Çiçek sap uzunluğu (cm).....	26
3.2.1.3. Çiçek sapı kalınlığı (mm).....	26
3.2.1.4. Sap taze ağırlığı (g).....	26
3.2.1.5. Toplam klorofil içeriği (g kg ⁻¹).....	27
3.2.1.6. Çiçek tomurcuk sayısı (adet/ dal).....	28
3.2.1.7. Dikimden ilk çiçeklenmeye kadar geçen süre (gün).....	28
3.2.2. Vazo ömrü denemeleri sırasında yapılan ölçüm ve gözlemler	28
3.2.2.1. Ağırlık değişimi (g).....	29
3.2.2.2. Çiçek çapı (mm).....	29
3.2.2.3. Vazo suyu alımı (mL).....	29
3.2.2.4. Çiçek yaprak rengi.....	29
3.2.2.5. Yaprak rengi.....	29
3.2.2.6. Görsel kalite.....	30
3.2.3. İstatistiksel analizler.....	30

4. BULGULAR VE TARTIŞMA	31
4.1. Yetiştiricilik Sırasında Yapılan Ölçüm ve Gözlem Sonuçları.....	31
4.1.1. Kardeş sayısı (adet).....	31
4.1.2. Çiçek sap uzunluğu (cm)	33
4.1.3. Çiçek sapı kalınlığı (mm)	35
4.1.4. Sap taze ağırlığı (g).....	37
4.1.5. Toplam klorofil içeriği (g kg ⁻¹).....	39
4.1.6. Çiçek tomurcuk sayısı (adet/ dal)	41
4.1.7. Dikimden ilk çiçeklenmeye kadar geçen süre (gün).....	42
4.2. Vazo Ömrü Sırasında Yapılan Ölçüm ve Gözlem Sonuçları	44
4.2.1. Ağırlık değişimi (g)	44
4.2.2. Çiçek çapı (mm)	45
4.2.3. Vazo suyu alımı (ml)	46
4.2.4. Çiçek taç yaprak rengi	47
4.2.5. Yaprak rengi	50
4.2.6. Görsel kalite.....	52
5. SONUÇLAR	55
6. KAYNAKLAR	57
ÖZGEÇMİŞ	

AKADEMİK BEYAN

Doktora Tezi olarak sunduğum “Çinko ve Sitokin (BAP) Kullanımının Karanfilde Kardeşlenme, Verim, Kalite ve Vazo Ömrü Üzerine Etkileri” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

02/08/2019

Gülden TAMER

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

°C	: Santigrad derece
cm	: Santimetre
g	: Gram
mm	: Milimetre
mg	: miligram
mg/L	: Miligram/litre
ml	: Mililitre
mM	: Milimolar
µl	: Mikrolitre
µm	: Mikrometre
nm	: Nanometre
L	: Litre
%	: Yüzde
da	: Dekar
dk	: Dakika
.	: Ondalık ayraç
a*	: Renk derecesi (Yeşilden kırmızıya dönüşüm)
b*	: Renk derecesi (Maviden sarıya dönüşüm)
C*	: Chroma
h°	: Hue açısı
L*	: Renk derecesi (Parlaklık)
ppm	: Parts per million (milyonda bir)
sa	: Saat
Zn	: Çinko

Kısaltmalar

BA	: Benzil adenine
BAP	: Benzil amino pürin
GA ₃	: Gibberellik asit
GTS	: Gümüş tiyosülfat
KIN	: Kinetin
MS	: Murashige ve Skoog (1962)
SAS	: Statistical analysis software
STS	: Silver thiosulfate
TDZ	: Thidiazuron
ZnSO ₄ .7H ₂ O	: Çinko sülfat hekzahidrat

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Destekleme yapılmış karanfil serasının görüntüsü.....	3
Şekil 3.1. Serada köklendirilen karanfil fidelerinden genel bir görünüm.....	19
Şekil 3.2. Yetiştirme döneminde görülen bazı zararlılar.....	24
Şekil 3.3. Karanfil fidelerinde bir uç alma işlemi.....	25
Şekil 3.4. Yetiştirme döneminde karanfillerde uygulanan rutin bakım işlemleri.....	25
Şekil 3.5. Karanfillerde bir uç alımı ve birbuçuk uç alımı işlemlerinden sonra oluşan kardeşlerin görünümü.....	26
Şekil 3.6. Karanfillerde yetiştiricilik sırasında yapılan bazı ölçümler.....	27
Şekil 3.7. Spektrofotometrede klorofil analizlerinin yapım aşamaları.....	28
Şekil 4.1. Vazo ömrü denemelerinin 8. gününde BAP ve çinko uygulamalarının çiçeklerin görsel kalitesi üzerine etkisi.....	53

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Kırmızı ve beyaz karanfillerin makro ve mikro element miktarları.....	8
Çizelge 2.2. Çeşitli araştırmacılara göre karanfil bitkisinin besin maddesi sınır değerleri.....	8
Çizelge 3.1. Denemenin kurulduğu bölgenin sıcaklık verileri.....	20
Çizelge 3.2. Denemenin birinci yılında sera toprağı analiz sonuçları.....	21
Çizelge 3.3. Karanfil bitkisinde 1. ve 2. yıl aylık olarak uygulanan gübreleme programı.....	21
Çizelge 4.1. Çalışmanın birinci yılında farklı uygulamaların kardeş sayılarına (adet) etkileri.....	31
Çizelge 4.2. Çalışmanın ikinci yılında farklı uygulamaların kardeş sayılarına (adet) etkileri.....	32
Çizelge 4.3. Çalışmanın birinci yılında farklı uygulamaların çiçek sap uzunluğu üzerine etkileri (cm).....	33
Çizelge 4.4. Çalışmanın ikinci yılında farklı uygulamaların çiçek sap uzunluğu üzerine etkileri (cm)	34
Çizelge 4.5. Çalışmanın birinci yılında farklı uygulamaların çiçek sapı kalınlığı üzerine etkileri (mm).....	36
Çizelge 4.6. Çalışmanın ikinci yılında farklı uygulamaların çiçek sapı kalınlığı üzerine etkileri (mm).....	36
Çizelge 4.7. Çalışmanın birinci yılındaki farklı uygulamaların sap taze ağırlığı üzerine etkileri.....	38
Çizelge 4.8. Çalışmanın ikinci yılında farklı uygulamaların sap taze ağırlığı üzerine etkileri.....	38
Çizelge 4.9. Çalışmanın birinci yılında farklı uygulamaların toplam klorofil içeriğı üzerine mevsimsel etkileri.....	40
Çizelge 4.10. Çalışmanın ikinci yılında farklı uygulamaların toplam klorofil içeriğı üzerine mevsimsel etkileri.....	40
Çizelge 4.11. Çalışmanın birinci yılında farklı uygulamaların çiçek tomurcuğı sayısı üzerine etkileri.....	41

Çizelge 4.12. Çalışmanın ikinci yılında farklı uygulamaların çiçek tomurcuğu sayısına üzerine etkileri.....	42
Çizelge 4.13. Çalışmanın birinci yılında farklı uygulamaların dikimden ilk çiçek açımına kadar geçen gün sayısına etkileri.....	43
Çizelge 4.14. Çalışmanın ikinci yılında farklı uygulamaların dikimden ilk çiçek açımına kadar geçen gün sayısına etkileri.....	43
Çizelge 4.15. Vazo ömrü süresince çiçeklerin taze ağırlıklarında meydana gelen değişim.....	45
Çizelge 4.16. Vazo ömrü süresince çiçeklerin çiçek çaplarında meydana gelen değişim.....	46
Çizelge 4.17. Vazo ömrü süresince çiçeklerin vazo suyu alımlarında meydana gelen değişim.....	47
Çizelge 4.18. Vazo ömrü süresince farklı uygulamaların çiçek taç yapraklarının L^* değeri üzerine etkileri.....	48
Çizelge 4.19. Vazo ömrü süresince farklı uygulamaların çiçek taç yapraklarının C^* değeri üzerine etkileri.....	49
Çizelge 4.20. Vazo ömrü süresince farklı uygulamaların çiçek taç yapraklarının h° değeri üzerine etkileri.....	49
Çizelge 4.21. Vazo ömrü süresince farklı uygulamaların yaprakların L^* değeri üzerine etkileri.....	51
Çizelge 4.22. Vazo ömrü süresince farklı uygulamaların yaprakların C^* değeri üzerine etkileri.....	51
Çizelge 4.23. Vazo ömrü süresince farklı uygulamaların yaprakların h° değeri üzerine etkileri.....	52
Çizelge 4.24. Vazo ömrü süresince farklı uygulamaların çiçeklerin görsel kalitesi üzerine etkileri.....	53

1. GİRİŞ

Toplumların refah düzeylerinin artmasıyla birlikte temel ihtiyaçlarından farklı olarak sosyal ve kültürel ihtiyaçları da doğmuştur. Buna bağlı olarak insanlar kültürel yaşamlarında çiçeklere ihtiyaç duymuşlardır. Süs bitkileri üretimi Dünyada ve ülkemizde önemli bir sektör olarak gelişmiştir (Öktüren 2004).

Dünyada kesme çiçek ve saksılı bitkiler toplam üretim alanları 2017 verilerine göre 650.000 ha'dır. Türkiye'de ise toplam 48.581 da alanda süs bitkileri üretimi yapılmaktadır. Türkiye'de süs bitkileri üretiminin en fazla yapıldığı iller sırasıyla İzmir, Sakarya, Antalya, Yalova ve Bursa'dır (Anonim 1). Süs bitkileri yetiştiriciliği içinde kesme çiçek üretiminin miktarı, alanı ve aynı zamanda dış pazara yönelik olması nedenleriyle diğerlerine göre daha ön plandadır (Özkan ve Karagüzel 1997).

Kesme çiçek yetiştiriciliği, Dünyada ticareti en fazla yapılan süs bitkileri alt sektörlerindendir. Son yıllarda bu sektörün ülkemizde de önemi her geçen gün artmaktadır. Kesme çiçek sektörü, Türkiye'de ticari anlamda 1940'lı yıllarda başlamıştır. 1945 yılında üreticilerin Kooperatif çatısı altında birleşerek ürünlerini pazarlama kolaylığı bulmaları çiçek yetiştiriciliğini cazip hale getirmiştir (Kazaz vd. 2013). Süs bitkileri üretim alanları içerisinde kesme çiçek üretim alanları %26'luk paya sahiptir. TÜİK 2017 verilerine göre Türkiye'de kesme çiçek üretim alanı 11.949 da'dır. Kesme çiçek üretiminde en önemli iller Antalya ve İzmir'dir. Marmara ve Ege Bölgesinde (İstanbul, Yalova, İzmir ve Aydın) yapılan kesme çiçek üretimi genellikle iç pazara yöneliktir. Yüksek kaliteli ve ihracata yönelik üretim ise Antalya Bölgesinde çoğunlukla seralarda yapılmaktadır (Anonim 1).

Karanfil, 2016 yılı verilerine göre kesme çiçek üretim alanları içerisinde yaklaşık 4800 da alan ile en büyük paya sahiptir. Karanfil 1790 da alan ile kesme gül, 1150 da alan ile gerbera takip etmektedir. Türkiye'de Akdeniz Bölgesi karanfil üretiminde 3164 da alan ile ilk sırada yer almaktadır. Ege Bölgesi üretim alanı (1600 da) bakımından ikinci sırada yer almaktadır. İl bazında ise Antalya 2624 da karanfil üretim alanıyla en büyük paya sahiptir. Antalya'yı yaklaşık 1590 da üretim alanı ile İzmir izlemektedir (Özdemir 2018).

TÜİK (2018) verilerine göre Türkiye'de toplam örtü altı kesme çiçek üretim alanı 8212 da olup bu alanın %57'sini karanfil üretim alanı oluştururken, Antalya'da bu alan 3821 da olup bunun %65'ini (2507 da) karanfil üretim alanı oluşturmaktadır.

Karanfil küçük aile işletmelerinde yıl boyunca sürekli gelir getirmesi, çeşitli kültürel işlemlerin (uç alma, ip germe, sprej çeşitlerinde anne tomurcuk alımı, standart çeşitlerde yan tomurcuk alımı gibi) ailedeki kadınlar ve küçük çocuklar tarafından yapılabilir olması ve onlara yıl boyunca ağır olmayan bir iş imkanını sağlaması nedeniyle üreticiler tarafından tercih edilen bir kesme çiçektir. Karanfilin tercih edilmesindeki diğer bir neden de yıl boyu üretiminin olması ve az- çok dengeli gelir sağlamasıdır (Gürsan 1988).

2016 yılı verilerine göre Türkiye'nin kesme çiçek ihracatı yaklaşık 28 milyon ABD doları olup, dünya genelinde %0.4'lük bir paya sahiptir. Ülkemiz koşullarında

karanfil yetiştiriciliği rahatlıkla yapılabildiği için ve ihracatta önemli bir yere sahip olduğundan dolayı kesme çiçekçilikte çok önemli bir yerdedir (Anonim 2).

Kıyı bölgelerinden içeride yayla kesimlerinde yaz aylarında yüksek kaliteli karanfil üretimi sayesinde ülkemizde yaklaşık 10 ay karanfil üretimi yapılmaktadır ve böylece uluslararası çiçek pazarına yıl boyu çiçek arzı sağlanmaktadır (Boran 2008)

Karanfil (*Dianthus caryophyllus* L.); Caryophyllales takımı, Caryophyllaceae (Karanfilgiller) familyası, *Dianthus* cinsi içinde yer alan bir tür olup anavatanı Akdeniz Bölgesidir. Karanfilin doğal yayılma alanları Akdeniz’de Yunanistan, İtalya, Sicilya ve Sardunya bölgeleriyle sınırlıdır. Yaklaşık iki bin yıldan daha fazla süredir karanfil yetiştiriciliği yapılmaktadır. Karanfilin 300 kadar türü bulunmaktadır. Akdeniz sahillerinde doğal olarak yetişmektedir (Şevik ve Saruhan 2010). Hamzaoglu ve Koç (2015)’un bildirdiğine göre Türkiye florası ile ilgili karanfillerde en kapsamlı çalışma yaklaşık 50 yıl önce Reeve (1967) tarafından yapılmış ve 67 tür tanımlanmıştır. Reeve (1967)’den sonra Davis vd. (1988), Güner (2000), Özhatay ve Kültür (2006) tarafından floraya 9 yeni kayıt daha eklenmiştir.

Karanfilde çoğaltma; tohumla, çelikle ve meristem kültürü ile olmak üzere üç yolla yapılmaktadır. Ülkemizde karanfil üreticilerinin büyük bir kısmı çelik kullanarak, vejetatif olarak çoğaltma yapmaktadır. Çelikle çoğaltmada anaç bitkilerden alınan çelikler tekrar anaç bitki olarak kullanılabilir. Bu işlem yıllarca devam etmektedir. Modern karanfil yetiştiriciliği kurallarına aykırı olan bu durum sonucu kalite ve verim düşmektedir (Gürsan 1988).

Ülkemizde, gerek sera yetiştiriciliği gerekse açıkta yetiştiricilikte birim alandan düşük verim alınmasının nedenlerinin başında sertifikasız fidelerle üretim yapılması gelmektedir. Sağlıklı ve yeni anaçlardan zamanında alınan çelikler daima daha hızlı gelişir, köklenme oranları yüksektir ve daha çabuk çiçek açarlar (Gürsan 1988, Uzun ve Yılmaz 1989). Anaç bitkiden çelik alma gecikirse çeliklerde internodyumlar uzar ve zamanından daha erken çiçek tomurcuğu görülür. İdeal bir karanfil çeliği, güçlü vejetatif gövdeye, 10–15 cm uzunluğa, 4–5 karşılıklı yaprak çiftine ve 10 g ağırlığa sahip olmalıdır (Besemer 1988).

Dikimden bitkinin köklenme ve gelişme durumuna göre 2-4 hafta sonra uç alımı (pinç) yapılır. Uç alımı esnasında 4-6 yaprak çifti bırakılır. Her yaprak çiftinden bir sürgün gelmektedir. Eğer fazla yaprak çifti bırakılırsa çiçek sapı kalitesi ve büyüme hızı düşer. Az yaprak bırakılırsa da verimde gözle görülür bir azalma gerçekleşebilir (Gürsan 1988).

Çiçeklenmeyi yaymak için 1.5 uç alma işlemi yapılır. Birinci uç almadan yaklaşık 4 hafta sonra sürgünlerin yarısından tekrar uç alma işlemi gerçekleştirilir. Kesim belirli bir gün (sevgililer günü, anneler günü, dünya kadınlar günü gibi) için planlanmış ise çift uç alımı yapılır yani bütün sürgünler tekrar budanır (Özzambak vd. 1998)

Karanfiller kimoz çiçek kurulumuna (ana eksen yan eksenlerden daha kısa olup, büyüme ana ekseninde erken sona erdiği halde, meydana gelen yan eksenler büyümelerine devam ederler) sahip olduğundan dolayı ya standart ya da spreyci karanfil tipi olarak

yetiştirilirler. Standart karanfillerde uçta bulunan üst konumlu merkezi çiçek tomurcuğu bırakılarak yan tomurcukların tamamı koparılır, spreyl karanfillerde ise tam aksine uçtaki çiçek tomurcuğu (ana tomurcuk) koparılarak yan tomurcuklarının gelişmesi sağlanır (Whealy 1992).

Karanfillerde gövdenin yukarıya doğru dik büyümesi için desteklenmesi gerekmektedir (Şekil 1.1). Bu amaçla ilk olarak demirden veya ağaçtan yapılmış, tavaların genişliğinde, basamak araları 15-20 cm ve 100-200 cm yükseklikte sağlam yapılı destek bağlantıları tava boyunca her 3 m’de bir tavaların üzerine çakılmalıdır. Destek demirleri arasındaki mesafe 3 m’den az olmamalıdır. Karanfilin desteklenmesi için bu destek bağlantıları üzerine tel ve ipten yapılmış 15 cm gözlü ağı bitkiler üzerine gelecek şekilde kurulmalı ve 5 katlı ağ sistemi oluşturulmalıdır. Destekleme işlemi iyi bir şekilde yapılmalıdır. Yetersiz destekleme işlemi gövdenin eğri oluşmasına neden olur (Gürsan 1988).



Şekil 1.1. Destekleme yapılmış karanfil serasının görüntüsü

Karanfil fakültatif uzun gün bitkisi olduğu için Antalya koşullarında genelde Haziran-Temmuz ayları içinde dikilmektedir. Böylece, ilk bitki gelişimi sıcak yaz aylarına getirilerek sonbahar döneminden itibaren verime yönlendirilmesi sağlanır.

Çiçeğin en fazla değer kazandığı kış aylarında soğuk nedeniyle bitki gelişiminde yavaşlama başlar ve dolayısıyla verimde ve kalitede azalmalar meydana gelir. Çiçek yetiştiricilerinin kalite ve verimde karşılaştığı bu sorunları aşmak amacıyla ticari bazda yaprak gübresinden bitki büyüme düzenleyicilerine kadar birçok ürün üreticilere pazarlanmakta ve bazı yetiştiriciler de bunları bilinçsiz olarak kullanmaktadırlar (Kızılok 2000). Verim ve kaliteyi arttırmanın temeli diğer kültürel işlemlerle birlikte ısıtmaya dayanmaktadır.

Karanfil bitkisi beslenme açısından toleranslı bir bitki olarak kabul edilmesine rağmen, makro elementlerden özellikle azot ve potasyum gereksiniminin oldukça yüksek olduğu bilinmektedir (Abduljabbar 1992). Bununla birlikte karanfil bitkisinin bitki besin maddelerine olan gereksinimi çok yüksek olup, üretim yöntemi ne olursa olsun bitkilerin beslenmesinde ve gübrelenmesinde mineral gübrelerin verim ve kaliteye olan etkisi önemlidir (Mengel ve Kirkby 1982).

Karanfil ihracatında en önemli unsur ihraç edilen karanfilin kalite standartları sınırları içinde olmasıdır. Kaliteli bir karanfil elde etmek için, yetiştiği şartların (toprak, ışık, iklim vb.) optimum düzeyde olması ve hastalık ve zararlılara karşı korunması ve aynı zamanda bitki besin elementi ihtiyacının da dengeli bir şekilde karşılanması gerekmektedir (Larson 1992).

Karanfil yavaş gelişen bir bitki olup beslenmeye karşı toleranslı olmasına rağmen yapraklarının yapısal özelliği (dar ve uzun) nedeniyle, bitki besin elementi noksanlığı ve fazlalığı semptomlarının teşhisi iri ve geniş yapraklı bitkilere göre daha zordur (Larson 1992). Bunun yanında Larson (1992) karanfil bitkisinde bitki besin elementlerinin kalite kriterleri olarak bildirilen sap kalınlığı ve sağlamlığı, sapın boyu, gonca sayısı, gonca iriliği, boşluk, deformasyon, çiçek açmada homojenlik, tomurcukta kaliks çatlaması, yapraklarda uç yanıklığı, yapraklarda renk açılması, sararma, sap çatlaması ve vazo ömrü gibi fizyolojik değişiklikleri önemli düzeyde etkilediğini vurgulamıştır (Larson 1992).

Bu ürünlerden birisi de son yıllarda birçok bitki türünde gelişmeyi ve kaliteyi arttırdığı bildirilen çinko içeren gübrelerdir. Tarla ürünlerinden buğday, arpa; bahçe bitkilerinden asma, domates ve çimlerin gelişmesi üzerine olumlu etkileri olduğu belirtilen çinko bitki bünyesinde kuru madde olarak 5 ppm düzeyinde bulunan bir iz elementtir. Büyüme, boy, fotosentez, oksin ve klorofil sentezleri, hücre bölünmesi gibi aktiviteleri düzenlemekte, bunun sonucunda gelişme ve kalite artmaktadır (Kızılok 2000).

Bu çalışmada, üreticinin kullanmakta olduğu çinkonun gerçek yararını ortaya çıkarabilmek, kardeşlenme, verim ve kalite üzerine etkileri tespit edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca bir bitki büyüme düzenleyicisi olan sitokininlerin de karanfil üzerine etkileri incelenmiştir.

Sitokininler, başta olmak üzere promoter hormonlar meristem içerisinde gerçekleşmekte olan fizyolojik aktiviteleri düzenleyerek bitkilerin formlarının şekillenmesine yardımcı olurlar. Yan sürgünlerin oluşumunda, büyümesinde sitokininlerin uyarıcı etkisi bilindiği için karanfil üreticileri tarafından düzenli olarak kullanılmaktadır. Ancak genellikle sitokininlerin rhizogenesis (kök oluşumu) üzerinde

negatif etkisi vardır. Bazı durumlarda sitokininin köklenmeyi olumlu yönde etkilediği bilirse de, çeliklerin köklendirilmesinde kullanılmamaktadır. *Gaura lindheimeri* (Syn. *Oenothera lindheimeri*) çeliklerinin köklendirilmesi ve gelişmesi üzerine yapılan bir çalışmada benziladenin konsantrasyonunun etkisini belirlemek ve daha sonraki büyümelerinde iyi dallanmış bitkiler elde etmek amaçlanmıştır. Çalışma köklenme engeli olmadan gaura çeliklerinin şekillenmesinde bazı benziladenin (BA) uygulamalarının yüksek verimliliğini göstermiştir. 100 ppm konsantrasyonunda BA uygulanan çeliklerde yan (aksiller) sürgün sayısı ve uzunluğu artmıştır. Hem çelik hem de genç bitkilerde en fazla sürgün 2000 ppm BA uygulamasından elde edilmiştir. (Wróblewska 2013).

Sitokininler doku kültürü çalışmalarında yaygın olarak kullanılmaktadırlar (Rost vd. 2006). Doku kültürü ortamına belli dozlarda eklenen sitokinin ve oksin organ oluşumunu hızlandırmaktadır. Oksin köklenme ve sitokinin ise sürgün oluşumu hormonu olarak öne çıkmaktadır. Sitokinin yaprak çeliklerine uygulandığında veya doku kültürü ortamına eklendiğinde adventif sürgün oluşumu hızlanmaktadır (Baktır, 2015 b). Karanfilde *in vitro* ortamda yapılan bir çalışmada *D.caryophyllus*'un boğum parçaları BAP (0.5 ppm) + NAA (0.5 ppm) ve farklı dozlarda ZnSO₄ (0, 4.83, 9.66, 14.49, 19.32, 24.15, 48.3 ppm) eklenmiş MS ortamında kültüre alınmışlardır. Ortamda çinkonun olmaması alt kültürde iyi çoğalamayan 1-2 sürgün oluşumuna neden olmuştur. Sürgün tomurcuğu oluşumu için optimum miktar 4.83 ppm ZnSO₄ olarak kabul edilmiştir. Bitkicikler kontrol ortamında ve 14.49, 19.32 ve 24.15 ppm ZnSO₄ içeren ortamlarda alt kültüre alındığında çoğalması başarısız olmuş ve bitkiciklerde vitrifiye (camsı) ve küçük yaprak oluşumu gibi anormallikler görülmüştür (Anonymous 1)

Saksılı karanfillerin sürgün kültüründe BA ve NAA'nın optimum konsantrasyonlarını belirlemek için yapılan bir çalışmada, *in vitro*'daki sürgün kültürleri için birlikte uygulanan BA ve NAA'nın optimum konsantrasyonlarının sırasıyla 0.4 ve 0.1 ppm olarak bulunmuştur (Yamashita vd. 2003).

Sitokinin uygulanmasının amacının, apikal meristemi baskınlığını ortadan kaldırarak dallanmış bitkiler elde etmek olduğu bilinmektedir. Sitokininler genellikle yan sürgün sayısını artırır. Sitokininlerin çiçek verim ve kalitesi üzerinde de etkili olduğu farklı araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur. Sitokininler çiçek boyutunu, çiçek sayısını ve ilk çiçek açıncaya kadar geçen gün sayısını etkilemektedirler. Sitokinin uygulanan bitkilerde kullanılan sitokinin dozunun daha belirgin bir şekilde etkili olduğu ortaya konulmuştur. Sitokininler yüksek oranlarda uygulandığı zaman çiçeklenmeyi geciktirebilir, çiçek çapını azaltabilir ve bitki başına düşen çiçek sayısını da azaltabilir (Pobudkiewicz 2008).

Süs bitkileri ihracatında dikkat edilmesi gereken en önemli kriterlerin başında çiçek kalitesi ve standartlara uygun olup olmadığı gelir. Kesme çiçek kalitesi ile ilgili kriterler: dalın kalınlığı ve sağlamlığı, dalın boyu, tomurcuk sayısı, tomurcuk iriliği, gonca boşluğu veya sıklığı, deformasyon, çiçek açmada homojenlik, kaliks çatlaması, yapraklarda uç yanıklığı, yapraklarda renk açılması, sararma, sap çatlaması ve vazo ömrüdür (Titiz, 1992). Bu özellikler genel anlamda sera toprağı, sulama suyu, bitki besin maddeleri, diğer kültürel uygulamalar ve çevresel etmenler tarafından belirlenmektedir (Öktüren 2004).

Bitkinin genetik yapısı, yetiştirildiği koşullar, hangi mevsimde geliştiği, yetiştiği çevre, hasat zamanı ve yöntemi, hasat sırasında ve sonrasında hangi yöntemlerin uygulandığı ile vazoda çiçeğe uygulanan işlemler çiçeğin kesimden sonraki ömrüne etki eden faktörlerin başlıcalarıdır (Orçun ve Erdem 1973).

Kesme çiçeklerin vazo ömrünün artırılmasında kullanılan kimyasal maddeler önemli olduğu kadar yetiştiricilik sırasında uygulanan kültürel işlemler de önemlidir. Hasat sonrası çevre koşulları kesme çiçeğin vazo ömrünün üçte birini etkilerken, hasat öncesi ekolojik ve kültürel koşullar ise üçte ikisini etkilemektedir (Halevy ve Mayak 1979).

Nowak ve Rudnicki (1990), genetik yapı, ışık, sıcaklık, gübreleme, oransal nem, hastalık ve zararlı kontrolü, hava kirliliği, kesim zamanındaki gelişme durumu gibi yetiştirme sırasında etkili olan birçok ekolojik ve kültürel faktörün kesme çiçeklerin dayanımları üzerine etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Ülkemiz ve özellikle de Antalya ili için çok önemli olan karanfillerde kardeşlenme sayısının artması birim alandan alınan çiçek sayısının daha fazla olması anlamına gelmektedir. Bu araştırmanın temel amaçlarından birisi de çinko (Zn) ve benzil amino pürinin (BAP) farklı dozlarını kullanarak karanfilde verimi arttırmak, kalite kriterlerini üzerine etkilerini belirlemektir. Yapılan kaynak taramalarından da görüldüğü gibi hem çinkonun hem de BAP'ın öngördüğümüz amaçlar üzerine etkileri konusunda herhangi bir kapsamlı ve somut araştırmaya rastlanmamıştır.

2. KAYNAK TARAMASI

2.1. Çinko Uygulamaları

Bitki beslenme yönetimi, fotosentez verimliliğini arttırarak bitki gelişimi ve verimini arttırmada en önemli faktörlerden biridir. Toprak ve bitkilerde mikro besin eksikliği birçok ülkede ve dünya çapında çok ciddi bir beslenme sorunudur (Alloway 2008; Mousavi vd. 2007). Bitki besin elementleri bitki bünyesinde gerçekleşen fizyolojik faaliyetlerin tamamında etkili oldukları için bitki yetiştiriciliğinin olmaz ise olmazlarıdır (Hänsch ve Mendel 2009).

Çinko başta fotosentez olmak üzere, enzim sistemlerinin aktivasyonu, protein sentezi ve karbonhidrat translokasyonu gibi çok sayıda yaşamsal görevi olan bir mikro elementtir (Tsonev ve Lidon 2012). Zn uygulaması thylakoid membranda meydana gelen fotokimyasal reaksiyonları, PS II (fotosistem II) aracılığıyla elektron transferini, fotosentez oranını (Roach ve Liskay 2014) ve klorofil içeriğini arttırır. Yaprak veya toprak kaynaklı Zn, klorofil ve karotenoid sentezini arttırır ki bu fotosentez tepkimelerinin daha etkin bir şekilde çalışması için önemlidir (Mousavi 2011).

Haleema vd. (2018)'in bildirdiğine göre, çinko büyüme uyartımından sorumlu IAA'nın bir öncüsü olan triptofanın oluşumunda yardımcı önemli bir temel mikro elementtir (Mallick and Muthukrishnan, 1980) ve fotosentezde CO₂'in taşınmasına yardımcı olan karbonik anhidraz enziminin sentezi için hayati bir role sahiptir (Alloway 2008).

Çinko önemli bir mikro (iz) elementtir. Enzimlerle birlikte çok sayıda biyokimyasal olayın gerçekleşmesinde görev alır. Daha da önemlisi çok önemli bir aminoasit olan triptofan sentezinde görev alır. Triptofan doğal bitki hormonlarında oksinlerin başlangıç maddesidir. Çinko noksanlığının belirtileri uç sürgünlerin ölmesi ve hemen ardından da yan sürgün oluşumudur. Bitkilerin boylarında kısalmalar görülür. Küçük yaprak oluşumu "little leaf" ise çinko noksanlığının en belirgin özelliğidir (Baktır 2015 a).

Sürek (2005) çinko eksikliğinden etkilenen bitkilerde kardeşlenmenin geciktiğini, kardeş sayısında azalma görüldüğünü, olgunlaşmanın geciktiğini, verim ve kalitenin azaldığını bildirmiştir (Yılmaz ve Sonkaya 2018).

Seçer ve Hakerlerler (1990) kırmızı ve beyaz karanfillerin içermiş oldukları makro ve mikro element miktarlarını belirlemiştir. Kırmızı ve beyaz karanfillerin içermiş oldukları makro ve mikro element miktarları Çizelge 2.1'de verilmiştir.

Çokuysal (1994) tarafından yapılan çalışmada, farklı sprey karanfil çeşitlerine ait yapraklarda, % N içeriğinin 1.80 – 4.17, P içeriğinin % 0.03 – 0.36, K içeriğinin % 2.28 – 3.94, Ca içeriğinin % 1.60 – 2.23, Mg içeriğinin % 0.70 – 1.33, Na içeriğinin % 0.03 – 0.15, Fe içeriğinin 126 – 243 ppm, Cu içeriğinin 10 – 37 ppm, Zn içeriğinin 16 – 68 ppm ve Mn içeriğinin 46 – 310 ppm arasında değiştiği saptanmıştır.

Çizelge 2.1. Kırmızı ve beyaz karanfillerin makro ve mikro element miktarları (Seçer ve Hakerlerler 1990)

Besin Maddesi	Kırmızı karanfil	Beyaz karanfil	Besin Maddesi	Kırmızı karanfil	Beyaz karanfil
N (%)	1.80 - 2.34	1.60 - 2.22	Na (%)	0.07 - 0.12	0.10 - 0.17
P (%)	0.18 - 0.25	0.18 - 0.24	Fe (ppm)	188 - 252	136 - 228
K (%)	2.00 - 2.51	1.71 - 2.18	Zn (ppm)	59.8 - 80.0	41.2 - 58.6
Ca (%)	0.87 - 1.17	0.69 - 0.92	Mn(ppm)	32.0 - 46.6	22.4 - 40.0
Mg (%)	0.08 - 0.14	0.044 - 0.064	Cu (ppm)	1.6 - 6.00	2.00 - 4.20

Köseoğlu vd. (1995) Antalya yöresindeki bir serada yetiştirilen karanfil bitkisinin topraktan kaldırdığı bitki besin maddesi miktarlarının belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada, karanfil bitkisi tarafından kaldırılan bitki besin elementlerinin değişik organlara dağılımı bakımından bazı farklılıkların olduğu; N, CaO, MgO, Mn, Cu ve Na'un daha çok yapraklarda, P₂O₅, K₂O, Fe ve Zn'nun ise gövde ve çiçek saplarında biriktiğini saptamışlardır.

Çeşitli araştırmacılara göre karanfil bitkisinin besin maddesi içerikleri ile ilgili sınır değerleri Çizelge 2.2'de verilmiştir (Kocabaş 2006).

Çizelge 2.2. Çeşitli araştırmacılara göre karanfil bitkisinin besin maddesi sınır değerleri (Kocabaş 2006)

Besin maddeleri	Holley (1968)	Dole ve Wilkins (1988)	Jones vd. (1991)	James ve Topper (2005)
N (%)	3.00-5.00	3.00-5.00	3.20-5.20	3.33-4.19
P (%)	0.20-0.30	0.10-0.50	0.20-0.80	0.26-0.40
K (%)	2.00-6.00	2.00-6.00	2.86.00	2.79-4.00
Ca (%)	1.00-2.00	0.60-2.00	1.00-2.00	1.13-1.64
Mg (%)	0.20-0.35	0.20-0.60	0.25-0.70	0.29-0.30
S (%)	-	-	0.25-0.80	0.27-0.35
Fe (ppm)	50-150	30-150	50-200	51-120
Mn (ppm)	100-300	30-445	50-200	50-250
Zn (ppm)	25-75	15-75	25-200	20-60
Cu (ppm)	10-30	5-30	8-30	6-10
B (ppm)	25-400	20-400	30-100	30-100

Özzambak vd. (1998) karanfilde farklı dozlarda uygulanan çinko (0.19 - 0.38 - 0.76 - 1.14 - 1.52 ppm) gübrelemesinin etkilerini araştırmışlardır. Optimal doz olarak önerilen 0.19 ppm, çinko konsantrasyonunun iki katına (0.38 ppm) çıkarılmasının bitki gelişimi, çiçeklenmenin önceliği, çiçek sapı uzunluğu üzerinde etkili olduğunu saptamışlardır. Aynı zamanda çinko uygulamalarının bitkilerde kloroplast sayısını arttırdığını belirlemişlerdir.

El-Naggar (2009), "Red Sim" karanfil çeşidinin yapraklarının büyüme, çiçeklenme ve kimyasal analizinde makro (% 20N, % 20 P, % 20 K, % 0.12 Mg) ve mikro elementleri (70 ppm Fe, 14 ppm Zn, 16 ppm Cu, 42 ppm Mn, 72ppm B and 24 ppm Mo) içeren yaprak gübrelerinin (Sangral) farklı konsantrasyonlarının (% 0. 0, 0. 2, 0. 4, 0. 6, 0. 8 ve 1. 0) etkisini incelemek için bir çalışma yürütmüştür. Yapraktan gübreleme büyüme döneminde 5 kez uygulanmıştır. Sonuçlar, yaprak gübrelemesine bağlı olarak bitki büyüme özelliklerinde (sap uzunluğu, gövde çapı, gövde taze ve kuru ağırlığı, yaprak/bitki sayısı ve yaprak yaş ve kuru ağırlığı) önemli artışların olduğunu göstermiştir. Uyarılmış çiçeklenme parametreleri (dikimden çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısını azaltarak, çiçek sayısı ve çapı, çiçek/bitki yaş ve kuru ağırlığı artmıştır) uygulama yapılmayan bitkilerle (kontrol) karşılaştırılmıştır. Farklı oranlarda yaprak gübrelemesi kontrol grubuyla karşılaştırıldığında toplam klorofil (a+b) miktarını, karotenoid ve toplam karbonhidrat(%) miktarını ve yaprakların mineral içeriklerini (N, P, K, Zn ve Cu) önemli ölçüde arttırmıştır.

Kocabaş ve Kaplan (2007) depolanan ve depolanmayan karanfil çeliklerine köklendirme döneminde her gün ve iki günde bir olmak üzere iki ayrı sıklıkta yaprakdan 3 farklı gübre çözeltisi uygulamışlardır ve fidelerin beslenmesine ve kuru ağırlığına köklendirme döneminde yapılan uygulamaların etkisi araştırılmıştır. Depolanan çeliklerde gübre çözeltileri; K, Ca, Mg, Zn, Cu içeriklerini; uygulama sıklığı ise; N, P, K, Mg içeriklerini pozitif yönde etkilemiştir. Araştırma sonuçlarına göre kardeş sayıları ile bitkilerin magnezyum içeriği arasında ($p < 0.05$) negatif yönde bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Depolanan ve depolanmayan çeliklerden elde edilerek yetiştirme ortamına şaşırtılan fidelerde, birinci uç alındıktan sonra kardeş sayıları istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Ancak gübre çözeltilerinin uygulandığı bitkilerde kardeş sayılarının kontrollere göre az da olsa bir artış sağladığı ve üç no'lu çözeltinin (NH₄-N 1.80, NO₃-N 33.60, P 3.99, K+ 50.00, Ca++ 33.60, Mg++ 7.84, S 31.52, Fe 6.25, Mn 2.50, Zn 2.50, Cu 1.25, B 1.40, Mo 0.14, E.C (ms) 1.70, pH 5.76 (mg/100 lt) uygulandığı bitkilerde en fazla kardeşlenmenin gözlemlendiğini belirlemişlerdir.

Erdal ve Kocakaya (2003) buğday bitkisinin gelişme dönemlerinde Zn konsantrasyonlarına bakmışlar ve gübre dozu ile orantılı olduğunu görmüşlerdir. Ayrıca yapılan analiz sonuçlarına göre, çinko uygulaması ile bitkinin Zn konsantrasyonunun her gelişme döneminde arttığını, en yüksek çinko konsantrasyonunun kardeşlenme döneminde elde edildiğini belirlemişlerdir. Kocakaya ve Erdal (2005) buğdayda yaptıkları diğer bir çalışmada buğday bitkisinin Zn içeriğinin kardeşlenme döneminde daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Bu durum bitkinin çinko gereksiniminin bu dönemde daha fazla olduğunu göstermektedir. Çeşitlerin Zn içeriklerinin farklı olması, ihtiyaç duydukları çinko miktarının da farklı olduğuna işaret eder.

Nahed vd. (2007) *Salvia farinacea* bitkisine yapraktan 100 ve 200 ppm dozlarında çinko uygulamışlardır. 100 ppm çinko büyüme parametrelerinin yanı sıra çiçeklenme parametrelerini (çiçek sapı uzunluğu, ana çiçek uzunluğu, çiçek ve çiçekçiklerin sayısı ve bitki başına düşen çiçeklerin taze ve kuru ağırlığı) hızlandırmak için yeterli olmuştur. 100 ppm çinkonun klorofil a, toplam serbest amino asitler, azot ve protein içeriği üzerine etkisi 200 ppm çinko uygulaması ile karşılaştırıldığında önemsiz bulunmuştur. Yapraklarda en yüksek klorofil a, toplam klorofil ve toplam karotenoid içeriği 100 ppm çinko uygulamasından elde edilmiştir.

Glavyöl bitkilerinde dikimden 4, 6 ve 8 hafta sonra çinkonun farklı dozları (%0,1 ve 2) sprey olarak yapraktan uygulanmıştır. %2'lik çinko uygulaması dikimden sonra 40, 60 ve 80 günde bitki boyunu, yaprak sayısını, yaprak uzunluğu ve genişliğini ve yaprak alanını arttırmıştır. En yüksek değerler dikimden 6 hafta sonraki sprey uygulamasından elde edilmiştir, en düşük değerler ise kontrol grubu bitkilerinden alınmıştır. Çiçek parametreleri arasında ise, %2'lik çinko uygulaması ilk çiçek görünümüne (97,63) ve %50'si çiçeklenene kadar geçen gün sayısı en fazla kaydedilirken, kontrol grubunda minimum kaydedilmiştir (Reddy ve Rao 2012).

Sharma vd. (1980) yüksek çinko konsantrasyonundan dolayı maksimum bitki yüksekliğinin, çinkonun protein sentezindeki rolünden dolayı olabileceğini bildirmişlerdir. Çeşitli enzim sistemlerinin bir bileşeni olmasının yanı sıra çinko, oksinin (IAA) öncüsü olan triptofanın sentezine yardımcı ve sürgün uzamasına da neden olmaktadır (Reddy ve Rao 2012).

Al-Doori (2014) ay çiçeği (*Helianthus annuus* L.) genotiplerine farklı seviyelerde ve zamanlarda çinko püskürtmüşlerdir. Deneme çinkonun sprey olarak 3 dozu (0, 7.5 ve 15 mg/l), 3 ayçiçeği genotipi (Manon, Fodak ve Sunbred) ve 3 farklı zamanda(baş oluşumunda, çiçeklenme dönemi ve tohum dolumu döneminde) çinko uygulamasından oluşmuştur. Bitki yapraklarına püskürtülen 7.5 mg/l çinko uygulaması bitki boyu, yaprak alanı, bin dane ağırlığı, tohum verimi, tohum yağ ve protein içeriği özelliklerinde önemli bir artışa neden olurken, çinko konsantrasyonunun 15 mg/l'ye yükseltilmesi iki yetiştirme sezonunda da araştırılan özelliklerde önemli bir düşüşe sebep olmuştur.

Shah vd. (2016) kadife çiçeğinde (*Tagetes erecta* L.) yapraktan sprey olarak 5 dozda (%0, 0.3, 0.5, 0.7 ve 0.9) ZnSO₄ uygulamalarının etkilerini incelemişlerdir. Uygulamalar arasında en yüksek bitki boyu, sap çapı, bitki başına çiçek sayısı, çiçek taze ağırlığı, bitki dal sayısı %0.5 ZnSO₄ uygulamasından elde edilmiştir.

Bhaskarwar vd. (2017) "Centenary" gül çeşidinin büyümesi ve verimi üzerine çinkonun etkisini araştırmışlardır. Bu amaçla yapraktan çinkonun 8 dozu (%0, 0.25, 0.5, 0.75, 1.0, 1.25, 1.5 ve 2.0) kullanılmıştır. En fazla bitki boyu, sap çapı, çiçek sayısı, çiçek çapı, çiçek ağırlığı ve çiçek vazo ömrü %0.5 çinko uygulaması, ardından da %0.75 Zn uygulamalarından elde edilmiştir. Ayrıca %0.5 Zn uygulaması çiçek tomurcuk açımını erkene almıştır.

Haleema vd. (2018), domates bitkisinde kalsiyum, bor ve çinkonun yapraktan uygulamasının büyüme ve meyve üretimine etkisini incelemişlerdir. Çinkonun 3 dozu (% 0, 0.25, 0.5) denenmiş ve uygulamalar 3 kez tekrarlanmıştır. İlk sprey uygulaması

çiçeklenme başlamadan önce, 2. uygulama meyve tutumunda ve 3. uygulama ise meyve tutumundan 15 gün sonra yapılmıştır. Yapraktan %0.5 Zn uygulaması, maksimum bitki boyu, birincil ve ikincil dal sayısı, bitki başına yaprak sayısı, yaprak alanı ve bitki başına meyve miktarı bakımından diğer çinko uygulamalarından daha yüksek bulunmuştur.

Khan vd. (2018) zinnia çiçeğinde yapraktan Zn (0, 25, 50 ve 75 kg/ha) ve bor (0, 5, 10 ve 15 kg/ha) uygulamışlardır. Maksimum yaprak alanı, bitki başına yaprak sayısı, bitki boyu, bitki başına çiçek sayısı, çiçek sap uzunluğu, çiçek çapı, çiçek raf ömrü 75 kg/ha Zn uygulamasından elde edilmiştir. Çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı kontrol grubunda ve 25 ppm Zn uygulamasında daha fazla bulunmuştur.

Saini vd. (2015) *Chrysanthemum morifolium* Ramat.'da çinko ve demirin etkisini araştırmışlardır. Bu amaçla FeSO₄ (%0, 0.2, 0.5 ve 0.8) ve ZnSO₄ (%0, 0.2, 0.5)'in farklı dozları dikimden 30, 60 ve 90 gün sonra yapraktan uygulanmıştır. En uzun bitki boyu, en fazla taze ağırlık ve birinci dal sayısı %0.5 ZnSO₄ uygulamasından elde edilmiştir.

2.2. BAP Uygulamaları

İlk bitkisel kökenli sitokinin, mısır tohumlarından elde edilen zeatin'dir. Zeatine bitkilerin tamamında rastlanmaktadır. Diğer önemli zeatin ise isopentenil adenin (2iP)'dir. Uygulamalarda en fazla kullanılan yapay sitokinin ise benzyladenin (BA)'dır. Benzer şekilde bir BA türevi de benzil amino pürin (BAP)'dır. Bu nedenle BA ve BAP aynı maddenin rumuzudur (Baktır 2015 b). Carlson ve Crovetti (1988), yaptıkları çalışmada gül ve karanfillerde sitokinin uygulamasının yan dallanmayı arttırdığını bulmuşlardır.

Sitokininler hücre bölünmesi, büyümesi ve yaprak yaşlanmasını da içeren bitki büyüme ve gelişimi ile ilişkili süreçleri düzenler (Asil vd. 2011). BAP (6-Benzil amino pürin) dahil sitokininler yaprak genişlemesini ve böylece de bazı bitkilerde çiçek iriliğini teşvik eder (Nishijima vd. 2006).

BAP abisyonu önlediği ve geciktirdiği için hücre ve proteinleri koruyarak yaşlanmayı geciktirir (Faraji vd. 2011) ve protein ve klorofillerin bozulmasını ve yıkımını geciktirerek farklı kesme çiçeklerin hasat sonrası ömrünü artırır (Emami vd. 2011; Faraji vd. 2011).

Sajid vd. (2015), *Gladiolus grandiflorus* L. çiçeklerine BAP ve GA₃'ün 0,25,50 ve 100 ppm dozları kullanılmıştır. BAP ve GA₃ 'ün ilk sprej uygulaması dikimden 30 gün sonra ikinci sprej uygulaması dikimden 60 gün sonra uygulanmıştır. Hem BAP hem de GA₃ uygulaması kontrol ile karşılaştırıldığında bitki boyunu önemli ölçüde arttırmışlardır ve istatistiksel olarak benzerlik göstermişlerdir. Hem BAP hem de GA₃ uygulamalarında bitki boyunu arttırmada kullanılan konsantrasyonlardan en etkili olanı 100 ppm bulunmuştur. En düşük klorofil içeriği kontrol bitkilerinin yapraklarında saptanmıştır. En yüksek klorofil içeriği, taze çiçek sapı ağırlığı ve en uzun vazo ömrü ise hem BAP hem de GA₃'ün 100 ppm uygulamalarından elde edilmiştir.

Asgari vd. (2014) *Narcissus tazetta* çiçeğinde BA uygulaması ve nano potasyum gübrelemesi yaparak bazı fizyolojik ve morfolojik özelliklerini değerlendirmişlerdir. Benzil adeninin 4 dozu (0, 500, 750 ve 1000 ppm) ve nano potasyumun 3 dozu (0, 1.5 ve 2.5 gr/l) bitkilere sprej şeklinde uygulanmışlardır. Sonuçlar benzil adenin uygulamasının su alım oranı ve çiçek sayısı üzerine %1 olasılık düzeyinde ($P<0.05$) önemli etkisinin olduğunu göstermiştir.

Pogroszewska ve Sadkowska (2008) ısıtmasız plastik tünel ve açık alanda 2 yıl boyunca BA'nın *Liatris spicata* L. 'Alba' çeşidinin çiçeklenmesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Benzil adeninin 0, 100, 200 ve 400 mg/dm³ konsantrasyonları kullanılmıştır. Preperasyonlar yapraklara iki kez uygulanmıştır ve kontrol bitkilerine distile su sıkılmıştır. İlk uygulama bitkiler 16-22 cm (her bir bitkiye 40 ml solüsyon uygulanarak) boyuna ulaştıklarında ikinci uygulama ise bitkiler 40 cm (her bir bitkiye 60 ml solüsyon uygulanarak) boyuna ulaştıklarında verilmiştir. Isıtmasız plastik tünelde yetiştirilen *Liatris spicata* L. 'Alba' yaprakları üzerine 400 mg/dm³ konsantrasyonunda benziladenin uygulaması çiçekli bitkilerin birinci ve ikinci yılında hem ilk sürgün sayısını hem de çiçekli sapların taze ağırlığını ve sayısını arttırmıştır. Plastik tünelde yetiştirilen ve 400 mg/dm³ konsantrasyonunda BA uygulanan bitkiler kontrol bitkilerinden %18.4 daha kısa çiçekli dal oluşturmışlardır. BA, arazide yetiştirilen *Liatris spicata*'nın dallanmasını etkilememiştir.

Naji vd. (2015), üç farklı zambak (*Lilium* spp.) çeşidinin bazı vejetatif karakterleri üzerine bitki büyüme düzenleyicilerinin (IBA, BA ve CCC) etkilerini incelemişlerdir. Tiger (Oriental), Brunello (Asiatic) ve White Heaven (Longiflorum) olarak adlandırılan üç zambak çeşidine dikimden 5 hafta sonra ve dikimden 8 hafta sonra olmak üzere 2 kez 100 mg/l Cycocel solüsyonu, 50 mg/l İndol bütirik asit solüsyonu ve 50 mg/l Benzil adenin solüsyonunu yapraktan sprej olarak uygulamışlardır. BA uygulaması Brunello'da bitki boyunda, sap yaş ağırlığında, yaprakların yaş ve kuru ağırlıklarında ve yaprak sayısında artışa neden olmuştur. Tiger'da ise yaprak ve soğanın kuru ağırlığını ve yaprak alanını arttırmıştır. Ayrıca White Heaven çeşidinde sap ve soğan kuru ağırlığı ve soğanların yaş ağırlıklarını arttırmıştır. Bitki boyu kontrolle karşılaştırıldığında BA püskürtülen bitkilerde %8,18 daha uzun olduğu saptanmıştır. Al-hasnawi (2011) sap uzunluğundaki bu artışın sebebinin BA'nın hücre uzaması ve bölünmesindeki rolünden kaynaklandığını bildirmiştir. Çünkü sitokinler protein, nükleik asit, klorofil, enzim, vitamin ve bitki hormonlarının oluşumunda önemli olan yapraktaki azot içeriğinin artmasına neden olmaktadır.

Antirrhinum majus L. (Aslanağzı çiçeği) bitkisinin iki varyetesinde İndol 3-asetik asit ve Benzyladeninin uyarıcı etkisi araştırılmıştır. Uzun ve bodur varyetelere yapraktan indol 3-asetik asit ve benzil adeninin 0, 60, 120, 180 ve 240 ppm dozları uygulanmıştır. Uygulama, bitkiler 2 gerçek yaprak çifti oluştuğunda, dikimden 1 ay sonra, ve bunu takip eden bir, iki ve üç hafta sonra yapraktan sprej şeklinde yapılmıştır. Bitki boyu, sürgünlerin yaş ve kuru ağırlıkları, çiçek (salkım) boyu, salkım başına düşen çiçek sayısı ve tam çiçeklenme aşamasında yapraklardaki klorofil içeriği parametreleri ölçülmüştür. Uygulama sonuçlarına göre, uzun varyetede IAA, bitki boyunu arttırmada anlamlı bulunurken, BA klorofil içeriğinde en yüksek anlamlı artışa sebep olmuştur. 180 ve 240 ppm BA uygulaması bitki boyunu önemli ölçüde arttırmıştır ve 240 ppm BA uygulaması 180 ppm uygulamasından daha önemli olmuştur (Sidkey 2016).

Sachs vd. (1975) BAP uygulamalarının sonucu olarak dal sayısındaki artışın, BAP'ın apikal dominansiyi engelleme veya ortadan kaldırma etkisine atfedilmiş olduğunu kabul etmişlerdir (Saadawy ve Abdel-Moniem 2015).

Euphorbia milii var. *longifolia* bitkisine 100, 300 ve 500 ppm BAP solüsyonu uygulanmıştır. En kısa bitkiler (sırasıyla birinci ve ikinci sezon, 31.00 ve 28.83 cm) 500 ppm BAP uygulamasından elde edilmiştir, ama istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En fazla dal sayısı 100 ppm BAP uygulandığında elde edilmiştir (birinci ve ikinci sezonda, sırasıyla 4.68 ve 3.33 dal). Bitki başına düşen en az yaprak sayısı 300 ppm BAP uygulanan bitkilerde saptanmıştır. En dar yapraklar 300 ppm BAP uygulanan bitkilerde saptanmıştır. İkinci yıl en düşük çiçek sayısına kontrol bitkileri ve 100 ve 500 ppm BAP uygulanan bitkilerle ulaşılmıştır. En dar çiçek boyutuna 1. sezon kontrol bitkilerinde (0.83 cm) ulaşılrken, 2. Sezonda ise 100 ve 300 ppm BAP uygulanan bitkilerde (1,33 cm) ulaşılmıştır (Saadawy ve Abdel-Moniem 2015).

Sitokinin uygulanmasının amacının, tepe sürgünlüğü baskınlığını engelleyerek iyi dallanmış bitkiler elde etmek olduğu belirtilmiştir. Sitokininler genellikle yan sürgün sayısını artırır, ancak çiçeklenmeyi de etkileyebilirler. Sitokininler çiçek boyutunu, çiçek sayısını ve ilk çiçek açincaya kadar geçen gün sayısını etkileyebilirler. Sitokinin uygulanan bitkilerin çiçeklenmesini en fazla etkileyen faktör kullanılan orandır. Sitokininler yüksek oranlarda uygulandığı zaman çiçeklenmeyi geciktirebilir, çiçek çapını ve bitki başına düşen çiçek sayısını da azaltabilir (Pobudkiewicz 2008).

Foley ve Keever (1991), *Dianthus caryophyllus* ve *D.chinensis* L. bitkilerine yan sürgün uzamasının baskılamak veya yan sürgün gelişimini arttırmak için dikimden 17 gün sonra spreya olarak 100 ve 200 ppm dozlarında Pro-Shear (BA) uygulamışlardır. 100 ve 200 ppm BA uygulamasının yan sürgün gelişimini arttırmadığını bildirmişlerdir. Uç alma işlemi ile birlikte 200 ppm BA uygulamasının çiçeklenmeyi 13 gün geciktirdiğini bulmuşlardır.

Sajjad vd. (2014), 'White Prosperity' glayöl çeşidine yapraktan 0.1, 0.4, 0.7 ve 1 mM dozlarında BAP uygulamışlardır ve bitkinin fizyolojik ve morfolojik özelliklerini incelemişlerdir. Bu çalışmada BAP'ın glayöl bitkisinin çiçek özelliklerinin iyileştirmede etkili olduğu bulunmuştur. BAP ayrıca toplam klorofil içeriğini de arttırmıştır.

Kaya vd. (2004) "Pink Elagance" gerbera çeşidinde GA₃ ve BA'nın verim ve kalite (çiçek çapı, çiçek sapı uzunluğu ve kalınlığı) üzerine etkilerini araştırmışlardır. Denemede GA₃ (0, 125, 250 ve 500 ppm) ve BA (0, 100, 200 ve 400 ppm) yapraktan uygulanmıştır. BA'nın 400 ppm'lik dozunun sap kalınlığını artırıcı etkisi olduğu belirlenmiştir. BA uygulamalarının tamamında elde edilen verim değerleri ile kontrol bitkileri arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır. BA uygulaması kontrole göre daha kısa saplı çiçeklerin oluşmasına neden olmuştur.

Nambiar vd. (2012) dendrobium orkidelerinin çiçeklenmesinde BAP (0, 100, 150, 200, 250 ve 300 ppm) uygulamasının etkilerini araştırmışlardır. Sonuçlar BAP uygulamalarının çiçek üretim yüzdesini arttırdığını, erken çiçeklenmeyi uyardığını ve çiçek uzunluğu farklılıklarına ve yaprak sayısı ve çiçek üretimine katkıda bulunduğunu göstermiştir. Ancak BAP uygulaması çiçek çapını önemli ölçüde etkilememiştir.

Salem vd. (2016) *Gerbera jamesonii* bitkisinde 0, 50, 100, 150, 200 ve 250 ppm dozlarında BA uygulamışlardır. Maksimum verim ve kalite parametreleri (bitki başına çiçek sayısı, sap boyu, boyun çapı ve sap çapı) ve bitki başına sürgün sayısı 200 ppm uygulamasında gözlemlenmiştir. İlk hasada kadar geçen gün sayısı ve yaprak alan indeksi 250 ppm BA uygulamasında ve maksimum yaprak alanı 50 ppm BAP uygulamasından elde edilmiştir.

2.3. Vazo Ömrü Çalışmaları

Üretim alanı gün geçtikçe artan kesme çiçekçiliğin ülke ekonomisinde bir endüstri sektörü olarak yerini alabilmesi için yeterli tesis, alt yapı, pazar, hasat, depolama ve ulaşım koşullarının uygun bir şekilde hazırlanması gerekir. Ülkemiz, kesme çiçekçilikte rakibimiz olan ülkelere göre, tesis ve alt yapı bakımından geri durumdadır. Ayrıca bugüne kadar çiçek yetistirciliği ile ilgili birçok çalışma yapılmasına rağmen, çiçeklerin hasattan sonra dayanma sürelerinin uzatılması üzerinde yapılan çalışma sayısının az olması istenmeyen bir durum olarak ortaya çıkmaktadır. Çiçeklerin hassas yapıda oluşları, tüketiciye varıncaya kadar geçen sürede dikkatli bir şekilde korunmalarını gerektirmektedir. Tüketici başlangıçta severek aldığı çiçeğin, 1-2 gün içinde solarak kullanılmayacak hale geldiğini görünce, ikinci kez çiçek alma arzusu azalmaktadır (Orçun ve Erdem 1973).

İç ve dış kesme çiçek piyasalarında; taşımanın, depolamanın ve en önemlisi pazarlamanın iyi yapılamaması kesme çiçekçilikte rakibimiz olan ülkelere dış pazarlarda avantaj sağlamaktadır. Son yıllarda ülkemizde kesme çiçek üretimi ve ihracatında önemli gelişmeler olmuştur. Bu gelişmeler ile birlikte gerek iç gerekse dış piyasa için pazarlama, taşımacılık ve çiçeklerin hasat sonrası kalitelerinin bozulmadan uzun süre muhafaza edilmesi de önemli bir faktör olarak gündeme gelmiştir (Kazaz vd. 2003).

Orçun ve Erdem (1973) çiçeğin genetik yapısının, bitkinin yetiştirilme koşullarının, geliştiği mevsim ve çevre koşullarının, hasat zamanı ve yönteminin, hasat sırasında ve sonrasında uygulanan işlemler ile çiçeğin vazoda kaldığı sürede uygulanan işlemlerin, çiçeğin kesildikten sonraki ömrüne etki eden faktörlerin başında geldiklerini vurgulamışlardır.

Nowak ve Rudnicki (1990), kesme çiçeklerin dayanımları üzerinde ı ışık, sıcaklık, gübreleme, oransal nem, hastalık ve zararlı kontrolü, hava kirliliği, kesim zamanındaki gelişme durumu ve genetik yapıyı yetiştirme sırasında etkili olan ekolojik ve kültürel faktörler olarak sıralamışlardır.

Çiçeklerin vazo ömrünün kısılmasında etkili olayların başında bitki su dengesinin bozulması, etilen oluşumunun artması, yaslanmanın hızlanması ve iletim demetlerinin tıkanması gelmektedir (Uzun vd. 1983).

Goszczyńska vd. (1985) karanfil, gül, iris, lale, antherium, gerbera ve krizantem gibi kesme çiçeklerin vazo ömrü kalitelerinin korunmasında sitokinin uygulamalarının yararlı etkisi olduğunu belirtmişlerdir.

‘Dolce Vita’, ‘Impala’, ‘Domingo’, ‘Tanga’ ve ‘Charlotte’ karanfil çeşitlerinin vazo ömürleri üzerine 24 saat kinetin (KIN) ve benzil adenin (BA) dışsal sitokinin uygulamasının etkisi araştırılmıştır. KIN’ın 10.76 ppm ve 21.52 ppm ve BA’nın 11.25 ppm ve 22.5 ppm’lik konsantrasyonları ile uygulama yapılmasının kesme karanfillerin ömrünü geliştirebileceği bulunmuştur. ‘Dolce Vita’, ‘Impala’, ‘Domingo’ ve ‘Tanga’ çeşitlerinin 10.76 ppm KIN veya 11.25 ppm BA kullanılarak vazo ömürleri önemli ölçüde uzatılmıştır. 10.76 ppm ve 21.52 ppm konsantrasyonlarında KIN distile su ile karşılaştırıldığında ‘Charlotte’ ve ‘Dolce Vita’ kesme karanfillerin çiçek çapını da arttırmıştır. 10.76 ppm KIN uygulaması klimakterik etilen üretiminin başlangıcında 2 günlük bir gecikme yaratmış, ‘Dolce Vita’ çiçeklerinde etilen üretiminin seviyesini azaltmış ve patellerdeki ACC oksidazın aktivitesini engellemiştir (Wawrzynczak ve Goszczynska 2003).

Kinetin (5-10 ppm) karanfil çiçeklerinin yaşlanmasını önemli ölçüde geciktirmektedir. Karanfil çiçeklerinin ömrü arttırılmıştır. Yaşlanma öncesi kinetin uygulanan çiçeklerde etilen üretimi %55 veya daha fazla azaltılmış ve 1 gün geciktirilmiştir. Kinetin uygulanan çiçekler etilen uygulamasına (3 saat 100 ppm) uygulanmayan çiçeklerden daha duyarlı hale gelmiştir. Karanfil çiçeklerinin yaşlanmasında sitokininlerin olası doğal rolleri tartışılmaktadır (Eisinger 1977).

Chamani vd. (2007) *Dianthus caryophyllus* ‘Lunetta’ çeşidinde sera koşulları altında hasat öncesi Thidiazuron (TDZ) uygulamasının etkilerini belirlemek için bir çalışma yapmışlardır. Thidiazuron iki ayrı denemede yapraktan spreyci olarak 0, 0.22, 2.2, 22 ve 220 ppm uygulanmıştır. Her iki denemede her konsantrasyon için 15 bitki kullanılmıştır. Çiçeklenme zamanı kaydedilmiş ve hasatta oransal sap uzunluğu, toplam azot ve doku su içeriği ölçülmüştür. Hasat sonrası vazo ömrü, oransal taze ağırlık değişimi ve solüsyon alımı değişimi de ölçülmüştür. TDZ uygulamaları kontrolle(0 ppm) karşılaştırıldığında oransal sap uzunluğunu azaltmıştır. TDZ uygulaması toplam azot ve dokuların su içeriğini çok az azaltma eğilimindedir, ancak önemli çıkmamıştır ($P > 0.05$). İlk denemede 22 ppm TDZ kontrolle karşılaştırıldığında kesme karanfil çiçeklerinin vazo ömrünü önemli ölçüde arttırmıştır. İkinci denemede, hasat öncesi hem 2.2 hem de 22 ppm TDZ uygulaması vazo ömürlerini önemli ölçüde arttırmıştır. 5,7 ve 9 gün vazo ömründe belirgin olan 22 ppm TDZ uygulaması için olumlu farklılıklar ile TDZ uygulanan çiçekler daha yüksek oransal taze ağırlığı koruma eğilimindedir. Solüsyon alımı TDZ uygulanan çiçeklerde daha yüksek çıkmıştır.

Jafarpour vd. (2015) kesme gerbera çiçeklerinde doğal ve kimyasal koruyucular kullanarak vazo ömrünü arttırmak için çalışmışlardır. Bu amaçla 0, 150 ve 250 mg/lt BA ve 0,04 ve 0,8 mM gümüş nitrat kullanılmıştır. En yüksek taze ağırlık saf su ve 250 mg /lt BA içeren uygulamalardan elde edilmiştir. Ancak BA uygulamalarının etkisi önemsiz bulunmuştur.

Hasat sonrası aşamada kesme çiçeklerin kalite kaybı, petal solması, kopma, renk değişimi, yaprak sararması veya ağırlık kaybı nedeniyle olabilir. Yaprak sararması hem son derece programlı hem de genetik olarak düzenlenmiş bir yaprak yaşlanma formudur (Reid ve Kofranek 1980). Bazı kesme çiçekler petallerin solmasından önce meydana gelen yaprak sararmasına hassastır ve ticari değerlerini kaybederler. Klorofil kaybından sorumlu fizyolojik bozukluklar çoğunlukla hormonal ve çevresel faktörler tarafından yönlendirilirler (Reid ve Kofranek 1980; Ferrante vd. 2005).

Dhiman vd. (2015) tarafından belirtildiğine göre, Sakakibara (2006) klorofil bozulmasını başlatan en önemli faktörlerden birinin sitokininlerin eksikliği olduğunu bildirmiştir. Bu bitki hormonu tercihen köklerde biyosentezlenir. Bu yüzden hasattan sonra, kesme çiçekler sitokininleri alamaz ve yaprak sararması gerçekleşir.

‘Eyeliner’ zambak çeşidinde farklı kimyasalların hasat sonrası kalitesi ve yaprak klorofil içeriği üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla yaprak ve tomurcuklar dahil olmak üzere kesilen dalın tamamı su ve TDZ (1 ve 2 ppm), BA (25 ve 50 ppm), GA₃ (25 ve 50 ppm), BA +GA₃ (25 ppm +25 ppm), BA+GA₃ (50 ppm +50 ppm), SAMRAS (2 ve 4 ml.L⁻¹), Agri-Herbo-99 (1 ve 2 ml.L⁻¹) ve Super Gibbre (1 ve 2 ml.L⁻¹) gibi solüsyonlarla ıslatılmışlardır. Sonuçlar BA’nın tek başına veya GA₃ uygulamaları ile birlikte kombinasyonunun çiçek tomurcuk açımını önemli ölçüde geciktirdiğini göstermiştir. 50 ppm BA uygulanan tomurcuklar, 4,3 gün daha geç açmıştır. BA uygulaması diğer kimyasal uygulamaları ile karşılaştırıldığında klorofil parçalanmasını 9 gün geciktirmiştir. Bu bakımdan en iyi uygulama klorofil a için 25 ppm BA ve klorofil b için 50 ppm BA’dır. Benzer şekilde 50 ppm BA uygulaması toplam klorofil (a+b) yıkımını 6 ve 9 gün geciktirmiştir (Dhiman vd. 2015).

Kumari vd. (2018) “Tresor” çeşidi Asya zambağında hasattan önce, tomurcuk oluşumundan sonra, hasattan 2 ve 3 hafta önce ve ana tomurcuk açmadan boyu 8-10 cm uzunluğa eriştiğinde olmak üzere, dört kez benzil adenin (50 ve 100 µM/L), salisilik asit (50 ve 100 µM/L), NAA (10 ve 20 ppm/L) ve GA₃ (250 ve 500 ppm/L) uygulamışlardır. En uzun vazo ömrü 100 µM/L salisilik asit uygulamasında saptanırken, bu uygulamayı 50µM/L salisilik asit, 10 ppm NAA ve 100 µM benzil adenin uygulamaları izlemiştir. En az vazo ömrü ise kontrol grubunda gözlemlenmiştir. En fazla su alımı miktarına yine 100 µM/L salisilik asit uygulamasında ulaşılırken, en az su alımı kontrol grubunda elde edilmiştir.

Asil ve Karimi (2010) lisianthus çiçeklerinin vazo ömrünü uzatmak ve etilen üretimini azaltmak için BA’nın etkisini incelemişlerdir. Bu amaçla 0, 25, 50 ve 75 ppm dozlarında BA kesilmiş çiçeklerin üzerine sprey olarak sıkılmıştır. 25 ve 50 ppm BA vazo ömrünü uzatmada daha etkili olmuştur. Ağırlık kaybı, klorofil ve antosiyanin yıkımını 25 ve 50 ppm BA önemli ölçüde azaltmıştır. Su alımı tüm uygulamalarda yüksek bulunmuştur. Su alımı kontrol ve 75 ppm BA uygulanan bitkilerde hızlı bir şekilde azalmıştır. 25 ve 50 ppm BA uygulanan bitkilerde ise 8. güne kadar minimum azalış göstermiştir. Kontrolle karşılaştırıldığında bütün uygulamalar ağırlık kaybını minimize etmiştir.

Kesme çiçeklerin vazo ömrünün arttırılmasında kullanılan kimyasal maddelerin yanında, yetiştiricilik sırasında uygulanan kültürel işlemlerde önemlidir. Halevy ve Mayak (1979), kesme çiçeğin vazo ömrünün 1/3’nün hasat sonrası çevre koşullarına, 2/3’nün ise hasat öncesi ekolojik ve kültürel koşullara bağlı olduğunu bildirmişlerdir.

Orçun ve Erdem (1973) ile Uzun vd. (1983), yetiştirilme sırasında uygun çevre koşulları (mevsim, iklim, toprak v.s.) ile sulama, gübreleme, hastalık ve zararlılarla mücadele gibi kültürel bakım önlemlerinin, kuru madde ve çiçek-sap çapını arttırıcı etkilerinden dolayı çiçeklerin vazo ömrünü arttırdığını ileri sürmüşlerdir

Raj vd. (2016) karanfilde hasat sonrası kalite ve vazo ömrü parametrelerini incelemek için hasat öncesi yapraktan çinko ve bor uygulamışlardır. En fazla çiçek salkım uzunluğu çinko (% 0,3) uygulanan bitkilerde gözlemlenmiştir. En yüksek çiçek çapı ve çiçek taze ağırlığı bor (%0,1) ve çinkonun (%0,3) birlikte uygulanmasıyla elde edilmiştir. Mikro besleme uygulanmayan bitkiler düşük kaliteli çiçekler meydana getirmiştir. Bu yüzden iyi kalitede çiçekler yapraktan çinko uygulamasıyla elde edilebilir.

Singh vd. (2015) ‘Tresor’ zambak çeşidinde çinko ve demirin büyüme ve vazo ömrüne etkisini incelemişlerdir. Dikimden 30 ve 45 gün sonra %0.2 ve %0.4 dozlarında çinko sülfat ve demir sülfat yapraktan uygulanmıştır. %0.4'lük çinko klorofil içeriğini ve üçüncü çiçeğin açışına kadar geçen süreyi arttırmıştır.

Asmita ve Singh (2015) “Albedo” zambak çeşidinde büyüme ve hasat sonrası ömrüne çinko ve bakırın etkilerini incelemişlerdir. Bu amaçla çinko ve bakırın %0.2 ve 0.4'lük konsantrasyonları hem tek tek hem de birlikte dikimden 30 gün sonra yapraktan uygulanmıştır. Hasat sonrası parametreler arasında çiçek saplarının en fazla taze ağırlıkları 2, 4 ve 6. günlerde %0.4 çinko uygulamasından elde edilirken bunu %0.2 Zn ile birlikte %0.4 Cu uygulaması izlemiştir. İstatistiksel olarak en yüksek çiçek çapına %0.2 Zn ile birlikte %0.4 Cu uygulamasında ulaşılmıştır.

Singh vd. (2016) glayölde çinko ve demirin çiçeklenme ve vazo ömrüne etkisini incelemişlerdir. Demir ve çinkoyu yapraktan sprey şeklinde 3. ve 5. yaprak aşamalarında olmak üzere 2 kez uygulamışlardır. Daha sonra hasat aşamasına gelen çiçekler kesilmiş ve vazoya konmuştur. %0.2, %0.4 Zn ve kontrol grubu uygulamaları aynı gün çiçek açmıştır. Vazo ömrü süresince en fazla çiçek açımını %0.4 ZnSO₄ ve %0.2 FeSO₄ ile birlikte %0.4 ZnSO₄ uygulamaları vermiştir. Maksimum vazo ömrü %0.4 ZnSO₄ uygulamasından elde edilirken, minimum vazo ömrü kontrol bitkilerinden elde edilmiştir.

Tam açmış gerbera çiçeklerinde petal dokularının metal iyonları ve çiçek renk parametreleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Sonuçlar petallerdeki Fe miktarının C* değerini arttırdığını, L* değerini ise azalttığını göstermiştir. Ayrıca petal dokularında Zn miktarı azaldıkça h° değeri artmıştır. Gerberada yaptıkları diğer bir çalışmada ise Fe iyonlarının çiçeklerin bütün gelişim aşamalarında (tomurcuk, gonca, tam açmış çiçek) renk parametreleri ile yüksek bir korelasyon gösterdiğini ancak Zn ve Cu iyonları ile renk parametreleri arasında herhangi bir korelasyon olmadığını bildirmişlerdir (Akbari vd. 2013 a,b).

Koukounaras vd. (2010) depolanmış roka (*Eruca sativa* Mill.) yapraklarında sararma ve kalite üzerine 0, 1, 5, 10, 20, 50, 100 ppm dozlarında 6-BA uygulamasının etkilerini incelemişlerdir. Uygulama yapılmayan yapraklarda ve aralarında önemli farklılık bulunmayan 1ppm BA uygulanan yapraklarda renk parametreleri L* ve C* değeri artarken, h° değeri azalmıştır. Yaprak sararmasının nedeni, hem klorofil miktarının azalması hem de renk parametrelerindeki değişimin (artan L* ve C*, azalan h°) fazla olması olarak bildirilmiştir.

Sardunya çiçeklerinde yaprak sararması üzerine thidiazuron'un etkisini incelenmiştir. TDZ yaprakların chroma (C*) değerini korumuş, bu yüzden yapraklar yeşil kalmıştır. TDZ uygulanan yapraklar yüksek klorofil içeriğine sahipken, uygulama yapılmayan kontrol grubunda klorofil seviyesi azalmıştır (Mutui vd. 2005).



3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Bu araştırmada bitkisel materyal olarak *Dianthus caryophyllus* L. türüne ait ve bölgemizde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan ve ihracat payı yüksek olan “Nirvana” spre y karanfil çeşidi kullanılmıştır. Nirvana eřidi pembe renkli, verimliliği çok yüksek, büyümesi hızlı, fusariuma ve nematoda dayanıklı ve vazo ömrü iyi bir çeşittir (Anonymous 2). Çalışma için gerekli köklü karanfil fideleri Tempo Tarım firmasından temin edilmiştir (şekil 3.1).



şekil 3.1. Serada köklendirilen karanfil fidelerinden genel bir görünüm

3.2. Metot

Bu tez çalışmasında, yetiştiricik aşamaları Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendislięi Bölümüne ait 10x20 m ölçülerindeki plastik serada ve vazo ömrü çalışmaları ise Derim Sonrası Fizyoloji Laboratuvarında yürütülmüştür.

Deneme 2016-2017 ve 2017-2018 yılları arasında yürütülmüştür. Denemenin kurulduğu bölgenin sıcaklık verileri izelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Denemenin kurulduğu bölgenin sıcaklık verileri (Anonim 3)

Aylar	Ortalama sıcaklık (°C)					
	2016-2017	En yüksek	En düşük	2017-2018	En yüksek	En düşük
Haziran	29.3	36.1	22.5	26.6	31.8	21.3
Temmuz	30	35.7	24.3	30.4	36.4	24.5
Ağustos	29.4	34.2	24.6	28.8	33.6	24.1
Eylül	25.8	31.6	19.9	26.1	31.5	20.8
Ekim	22.1	27.9	16.3	22.1	27.7	16.4
Kasım	15.9	21.5	10.4	17.2	22.4	12
Aralık	9.7	14.7	4.7	12.1	16.1	8.2
Ocak	8.7	13.7	3.8	11.4	16.5	6.4
Şubat	10.9	16.2	5.7	13.4	17.9	8.9
Mart	13.7	19.1	8.3	14.9	19.7	10.3
Nisan	16.6	21.9	11.3	18.9	25	12.9
Ort.	19.3	24.8	13.8	20.2	25.3	15.1

Sera toprağı usulüne uygun olarak hazırlanmıştır. Toprak sterilizasyonu uygulamasına başlanmadan 2 gün önce 24 saat damla sulama yapılmıştır. Toprak sterilizasyonu amacı ile toprağın üzeri plastik örtü ile kapatılmış ve 200 m² alan için 25 litrelik metan sodyum damlama sulama sistemi ile plastik örtünün altına uygulanmıştır. Sterilizasyonun başlamasından 24 gün sonra plastik örtü kaldırılmış ve olası kimyasal kalıntıyı elimine etmek için 12 saat toprak sulanmıştır. Toprak yıkanmasını takiben seranın çevresi ve içi “etken maddesi: glyphosate isopropylamine” yabancı ot ilacı ile ilaçlanmıştır. Yabancı ot ilaçlamasından bir hafta sonra da toprak dip kazan ile alt üst edilip üzerine iki kez rotovator çekilerek tesviyelenmesi sağlanmıştır. Toprak 3 gün dinlendirildikten sonra da 1 m genişliğinde yataklar hazırlanmıştır. Yaklaşık 5 saat yağmurlama sulama yapıldıktan sonra aynı gün, birinci yıl 27 Haziran 2016 ve ikinci yıl 28 Haziran 2017 tarihlerinde olmak üzere yataklara dikim yapılmıştır. Dikilen fidelerde su kaybını önlemek amacıyla 3 saat yağmurlama sulama uygulanmıştır.. Dikimden sonraki 6 gün boyunca düzenli olarak her 1.0-1.5 saatte bir yarım saat süreyle yağmurlama sulamaya devam edilmiştir. Dikimin 8. gününden itibaren de periyodik sulamalar daha geniş aralıklarla yapılmıştır.

Dikimlerden 3 gün sonra karanfil fidelerinin dip kısımlarına 150 g/100 L “etkili maddesi: %30 tolclafoc-methyl+%30 thiram” ve 150 g/100 L “etkili maddesi: %80 thiram” karışımı uygulanmıştır. Böylece olası bir fungal enfeksiyonun önüne geçilmesi sağlanmıştır. Dikimden 6 gün sonra ise farklı bir fungusit olan “etkili maddesi: %50 captan” uygulanmıştır. Fungusit uygulamalarına haftalık periyotlar halinde devam edilmiştir. Söz konusu periyodik uygulamalarda “etkili maddesi: %50 captan” ve “etkili maddesi: %80 maneb” olan ilaçlar dönüşümlü olarak uygulanmıştır.

Çizelge 3.2. Denemenin birinci yılında sera toprağı analiz sonuçları

pH (1:2,5)	8.3	Hafif Alkali
Kireç	25.1	Fazla Kireçli
EC micromhos/cm (25°C)	231	Tuzsuz
Kum (%)	41	Killi Tın
Kil (%)	33	
Mil (%)	26	
Org. Madde (%)	0.4	Yeterli Değerler
P ppm (Olsen)	1	20-25
K (ppm)	121	200-320
Ca (ppm)	3811	1440-6120
Mg (ppm)	1135	117-400
Fe (ppm)	5.2	4.0-4.5
Mn (ppm)	4.5	1'den büyük
Zn (ppm)	0.2	1'den büyük
Cu (ppm)	2.1	0.2'den büyük

Dikimden 10 gün sonra bölgedeki karanfil üreticilerinin rutin olarak uyguladıkları gübreleme programının uygulanmasına başlanmış ve gün aşırı gübrelemeye devam edilmiştir. Ayrıca bu süre zarfında sera toprağının toprak analizleri yaptırılmış (Çizelge 3.2) ve bu analizler ışığında gübreleme programında değişiklikler yapılarak gübreleme programı yetiştirme sezonunun sonuna kadar devam ettirilmiştir (Çizelge 3.3)

Çizelge 3.3. Karanfil bitkisinde 1. ve 2. yıl aylık olarak uygulanan gübreleme programı (200 m² sera alanı için)

Aylar	Gübrenin Adı	Miktarı
Temmuz	MAP	1720g
	10.0.40	1000g
	Amonyum nitrat	1900g
	18.18.18	800 g
	14.40.5	260 g
	20.5.10	600 g
	Organik gübre	500 g
	Mikro element	6 g Bo+ 4 g Cu+ 20 g Fe+ 16 g Mn + 0.2 g Mo
	Amino asit	1400 mL
	Kalsiyum	1100 mL
	Sıvı demir	50mL
	Boraks	30g
	Nitrik asit	270 mL

Çizelge 3.3' ün devamı

Aylar	Gübre Adı	Miktarı
Ağustos	Amonyum nitrat	1000 g
	Amonyum sülfat	4710 g
	MAP	1628g
	18.18.18	2600 g
	10.0.40	1740 g
	20.5.10	600 g
	Organik gübre	4600 mL
	Amino asit	1600 mL
	Yosun	260 g
	Demir	260 g
	Kalsiyum	800 mL
	Boraks	160 g
	Mikro element	3.9 g Bo+ 22.6 g Cu+ 13 g Fe+ 10.4 g Mn+ 0.13g Mo
	Sıvı azot	430 mL
	Nitrik asit	300 mL
Eylül	Amonyum nitrat	4600 g
	Amonyum sülfat	3600 g
	MAP	3900 g
	10.0.40	1970 g
	20.5.10	2600 g
	Mikro element	3.9 g Bo+ 42.6 g Cu+ 343 g Fe+ 10.4 g Mn+ 0.13g Mo
	Organik gübre	3000 mL
	Sıvı azot	800 mL
	Kalsiyum	1000 mL
	Boraks	280 g
	Nitrik asit	200 mL
Ekim	Amonyum nitrat	4280 g
	Amonyum sülfat	1640 g
	MAP	1400 g
	10.0.40	920 g
	Mikro element	2.1 g Bo+ 1.4 g Cu+ 147 g Fe+ 5.6 g Mn+ 0.07g Mo+200 g Cu
	Amino asit	100 mL
	Organik gübre	400 mL
	Magnezyum nitrat	300 g
	Kalsiyum	600 mL
	Nitrik asit	500 mL
Kasım ayı boyunca gübre verilmemiştir sadece haftada bir kez kırmızı örümcek, yeşil kurt ve trips ilaçları ile ilaçlama yapılmıştır.		

Çizelge 3.3' ün devamı

Aylar	Gübreinin Adı	Miktarı
Aralık	Amonyum sülfat	600 g
	MAP	600 g
	10.0.40	1200 g
	Organik gübre	600 mL
	Magnezyum nitrat	600 g
	Mikro element	0,9 g Bo+ 0.6 g Cu+ 63 g Fe+ 2.4 g Mn+ 0.03g Mo+
	Kalsiyum	600 mL
	Nitrik asit	450 mL
Ocak	Amonyum sülfat	600 g
	MAP	600 g
	10.0.40	1200 g
	Organik gübre	600 mL
	Magnezyum nitrat	600 g
	Mikro element	0,9 g Bo+ 0,6 g Cu+ 63 g Fe+ 2.4 g Mn+ 0.03g Mo+
	Kalsiyum	600 mL
	Nitrik asit	450 mL
Şubat	Amonyum sülfat	800 g
	MAP	800 g
	10.0.40	1600 g
	Organik gübre	800 mL
	Magnezyum nitrat	800 g
	Mikro element	1.2 g Bo+ 0.9 g Cu+ 83 g Fe+ 3.2 g Mn+ 0.04g Mo
	Kalsiyum	600 mL
	Nitrik asit	450 mL
Mart	Amonyum sülfat	800 g
	MAP	800 g
	10.0.40	1600 g
	Organik gübre	800 mL
	Magnezyum nitrat	800 g
	Mikro element	1.2 g Bo+ 0.9 g Cu+ 83 g Fe+ 3.2 g Mn+ 0.04g Mo
	Kalsiyum	600 mL
	Nitrik asit	450 mL

Çizelge 3.3' ün devamı

Aylar	Gübrenin Adı	Miktarı
Nisan	Amonyum sülfat	800 g
	MAP	800 g
	10.0.40	1600 g
	Organik gübre	800 mL
	Magnezyum nitrat	800 g
	Mikro element	1.2 g Bo+ 0.9 g Cu+ 83 g Fe+ 3.2 g Mn+ 0.04g Mo
	Kalsiyum	600 mL
	Nitrik asit	450 mL

Deneme süresince bitkide çeşitli hastalık ve zararlılarla karşılaşmış ve Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümüne ve zirai bayilere danışılarak gerekli ilaçlamalar yapılmıştır. Yetiştirme dönemi boyunca görülen zararlılardan bazıları Şekil 3.2'de gösterilmiştir.



(a)



(b)

Şekil 3.2. Yetiştirme döneminde görülen bazı zararlılar **a)** hem birinci hem de ikinci yılda görülen yeşil kurdun yapraklarda verdiği zarar **b)** ikinci yıl köklerde meydana gelen nematod zararı

Denemenin ikinci yılında köklerde nematod zararı problemiyle karşılaşmıştır. Bu nedenle Kasım ayı boyunca topraktan gübreleme yapılmamış sadece yapraktan gübreleme yapılmıştır. Yapraktan çinko içermeyen mikro elementler ilave edilmiş 20:20:0 ve 5:12:40 gübreleri her hafta 25 L suya 25 g dozunda uygulanmıştır. İki haftada bir topraktan etkili maddesi '% 1,5 Paecilomyces lilacinus strain PL1' olan nematod ilacı 3 lt'lik suya 10 ml olacak şekilde ve haftada bir kez kırmızı örümcek, yeşil kurt ve trips ilaçları ile ilaçlama yapılmıştır.

Dikimden 4 hafta sonra karanfillerde 1. uç alma işlemi yapılmıştır. Uç alma işlemi fidelerde 5. yaprak çifti üzerinden kırılarak yapılmıştır (Şekil 3.3). İlk çinko (çinko sülfat gübresi ($ZnSO_4$) olarak uygulanmıştır) ve BAP uygulaması uç almaya başlamadan 2 gün önce gerçekleştirilmiştir. Uç alma işlemini takip eden 3. ve 7.

günlerde de aynı uygulamaya devam edilmiştir. Çinkonun 6 dozu (0, 20, 100, 175, 250 ve 500 ppm) ve BAP'ın 6 dozu (0, 5, 10, 50, 100 ve 250 ppm) yapraktan yapılmıştır. BAP ve çinkonun her dozu 5 lt'lik plastik kaplara tek tek hazırlanmış ve fidelerin her yeri tamamen ıslatılacak şekilde el sprey şişeleriyle püskürtülmüştür.



Şekil 3.3. Karanfil fidelerinde bir uç alma işlemi

Birinci yıl birinci uç almadan yaklaşık olarak 5 hafta sonra ikinci yıl ise birinci uç almadan 8 hafta sonra birbuçuk uç alma işlemi uygulanmıştır. Birbuçuk uç alma işleminde sürgünlerin yarısı 5. yaprak çifti üzerinden kırılmıştır. İkinci çinko ve BAP uygulaması birbuçuk uç almadan 2 gün önce, uç almay takip eden 3. ve 7. günlerde yapraktan püskürtme şeklinde yapılmıştır. Ayrıca seddelerin üzerine baş ve ara demirleri dikilerek ağ örme işlemleri yapılmış ve böylece bitkilerin dik durması sağlanmıştır. Yetiştirme dönemi boyunca rutin bakım işlemlerine (ağ örme, anne tomurcuk alımı, hastalık ve zararlılarla mücadele vb.) devam edilmiş ve hasat edilen bütün dallarda gerekli ölçümler gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Yetiştirme döneminde karanfillerde uygulanan rutin bakım işlemleri **a)** ağ örme **b)** anne tomurcuk alımı

3.2.1. Bitkide yetiştiricilik sırasında yapılan ölçüm ve gözlemler

3.2.1.1. Kardeş sayısı (adet)

Karanfil fideleri yetiştirme ortamına dikildikten 40 gün sonra (sürgünlerin gelişme durumuna göre) dipten 5. yaprak çiftinin üzerinden kırılarak 1. uç alma işlemi ve bu arada BAP ve çinko uygulamaları yapılmıştır. Bitkilerde birinci uç almadan 4 hafta sonra bitki başına elde edilen kardeş sayıları kaydedilmiş ve ortalamaları alınmıştır. Birinci yıl birinci uç almadan yaklaşık olarak 5 hafta sonra ikinci yıl ise birinci uç almadan 8 hafta sonra birbuçuk uç alma işlemi yapılmış ve bu arada BAP ve çinko ikinci kez uygulanmıştır. Bu uygulamadan 4 hafta sonra tekrar bitki başına kardeş sayıları kaydedilmiş ve ortalamaları alınmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Karanfilde birinci uç alımı ve birbuçuk uç alımı işlemlerinden sonra oluşan kardeşler

3.2.1.2. Çiçek sap uzunluğu (cm)

Her hasatta dipten ikinci boğumun üzerinden kesilen çiçek saplarının, kesim yerinden çiçeğin uç noktasına kadar olan mesafesi ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır.

3.2.1.3. Çiçek sapı kalınlığı (mm)

Her hasatta çiçek sapları en alttan 4. ve 5. boğum arasından dijital kumpas ile ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır (Şekil 3.6).

3.2.1.4. Sap taze ağırlığı (g)

Her tekerrürde vejetasyon dönemi süresince hasat edilen çiçekli dallar hassas terazide tartılarak kaydedilmiş ve ortalamaları alınmıştır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Karanfillerde yetiştiricilik sırasında yapılan bazı ölçümler **a)** Dijital kumpas yardımıyla çiçek sapı çapının ölçülmesi **b)** Çiçek sapı ağırlığının hassas terazide ölçülmesi

3.2.1.5. Toplam klorofil içeriği (g kg⁻¹)

Yetiştiricilik süresince mevsimsel olarak (kış ve ilkbahar) toplam klorofil miktarındaki değişim Lichtenthaler ve Welburn (1983) tarafından açıklanan yöntemle göre belirlenmiştir. Bu amaçla yaprak püresi %80'lik aseton ile 10 dk homojenize edilmiştir. Bu işlemten sonra, her bir tüp için toplam hacmi %80'lik aseton ile 25 ml'e tamamlanmıştır. Homojenizasyondan sonra, örnekler 4 °C' de 8600xg'de 10 dk santrifüj edilmiştir. Süzüntü bölümü klorofil miktarını belirlemek için kullanılmıştır. Süzüntülerin absorbansı Specord 40 ST spektrofotometrede %80'lik aseton çözeltisine karşı 645 ve 663 nm'de ölçülmüştür. Klorofil içeriği aşağıdaki denklemler kullanılarak hesaplanmış ve g kg⁻¹ olarak bildirilmiştir.

$$\text{Klorofil}_a = 12.21 \times A_{663} - 2.81 \times A_{645}$$

$$\text{Klorofil}_b = 20.13 \times A_{645} - 5.03 \times A_{663}$$

$$\text{Toplam klorofil içeriği} = \text{Klorofil}_a + \text{Klorofil}_b$$



Şekil 3.7. Spektrofotometrede klorofil analizlerinin yapım aşamaları **a)** yaprak püresinin homojenizasyonu **b)** örneklerin aseton ile 25 ml'e tamamlanması **c)** örneklerin santrifüj edilmesi **d)** süzüntülerin absorpsiyonlarının spektrofotometrede okutulması

3.2.1.6. Çiçek tomurcuğu sayısı (adet/dal)

Sprey çeşit olan Nirvana' da çiçek sapı üzerinde tam açmış çiçekler ve çiçek tomurcukları sayılmış ve ortalamaları alınmıştır (Hasat edilen tüm çiçekler de sayım yapılmıştır).

3.2.1.7. Dikimden ilk çiçeklenmeye kadar geçen süre (gün)

Her uygulama için her tekerrürde ilk çiçek hasadının yapıldığı tarihe kadar geçen süre gün olarak ifade edilmiş ve ortalamaları alınmıştır.

3.2.2. Vazo ömrü denemeleri sırasında yapılan ölçüm ve gözlemler

Karanfilin çiçek kalitesi üzerine mevsimin etkisinin incelendiği bir çalışmada çiçek çapı ve sap kuvveti yönünden büyük mevsimsel değişim bulunmuştur. Kış sonu ilkbahar başlangıcında çiçek çapı en büyük, sap zayıf, yaş ağırlık düşükken, yazın sap kuvvetli, çiçek başı daha küçük bulunmuştur. Çiçek iriliğinin ışıktan çok sıcaklıktan etkilendiği, yüksek sıcaklıklarda yetişen çiçeklerin daha küçük olduğu belirtilmiştir (Bunt 1978). Vazo ömrü üzerine altı karanfil çeşidinde yapılan bir çalışmada 3 farklı mevsimde (ilkbahar, sonbahar, kış) çiçek kesimi yapılmıştır. İlkbaharda kesilen çiçeklerin vazo ömrü en uzun olurken, sonbaharda kesilenler ikinci sırada yer almıştır (Piskornik 1983). Yapılan bu çalışmalar ışığında ve denemenin

kurulabilmesi için yeterli çiçek sağlanabilmesi amacıyla vazo ömrü denemeleri ilkbaharda alınan çiçeklerle kurulmuştur.

Vazo ömrü denemeleri için seradan tomurcuklardan biri ya da ikisinin çiçek rengi gözüken dallar kesilmiştir. Dallar Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Derim Sonrası Fizyoloji Laboratuvarına getirilmiş ve hepsi 70 cm boyunda kesilmişlerdir. Deneme süresince çiçekler, normal oda sıcaklığında ve %35-40 nisbi nemde tutulmuştur. Çiçeklerin ışıklanma süresi ise “8.00-20.00” saatleri arasında aydınlık, 20.00-08.00 saatleri arasında karanlık olacak şekilde ayarlanmıştır. Bu suretle çiçeklerin ışıktan homojen olarak yararlanması sağlanmıştır. Vazo olarak 1 lt’lik cam kavanozlar kullanılmış ve her 4 günde bir yenilenmek üzere her birine 300’er ml saf su konulmuştur. Her dört günde bir ölçümler yapılmıştır.

3.2.2.1. Ağırlık değişimi (g)

Çiçek dalları her ölçümde hassas terazide tartılmışlardır. Her ölçümdeki ağırlık değişimi kaydedilmiş ve ortalamaları alınmıştır.

3.2.2.2. Çiçek çapı (mm)

Karanfillerin vazo ömrü denemeleri süresince gerçekleştirilen tüm ölçümlerde çiçek çapı mm cinsinden kumpas yardımıyla ölçülmüştür. Ölçümler sonrası elde edilen sayısal değerlerin ortalaması alınarak değerlendirilmiştir.

3.2.2.3. Vazo suyu alımı (mL)

Vazo ömrü süresince her 4 günde bir vazodan bitkilerin çektikleri su miktarları ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır.

3.2.2.4. Çiçek taç yaprak rengi

MİNOLTA CR-200 (MİNOLTA Camera Co, LTD ramsey, NJ) renk ölçer ile her çiçeğin petallerinden iç ve dış yüzeyinden dıştan içe doğru 3 farklı okuma şeklinde L^* , kroma (C^*), hue açısı (h°) değerleri saptanarak, vazo ömrü süresince olan değişim değerlendirilmiştir. En dıştaki taç yapraklar kullanılmamıştır.

L^* değeri parlaklığı ifade etmekte ve değer 0-100 arasında değişmektedir. Sıfır değerini siyah renkte hiçbir yansımanın olmadığı durumda alırken, 100 değerini mükemmel yansımanın olduğu beyaz renkte almaktadır. Hue açısı değeri, a^* ve b^* değerlerinin kesiştiği noktadan geçen doğrunun X eksenini ile yaptığı açıyı ifade etmektedir. Açı 0 olduğunda kırmızı; 90 olduğunda sarı; 180 olduğunda yeşil ve 270 olduğunda mavi renge karşılık gelmektedir. C^* , değeri canlılığı-donukluğu ifade etmektedir. Donuk renklerde C^* değerleri düşükken canlı renklerde ise C^* değeri yükselmektedir.

3.2.2.5. Yaprak rengi

Minolta CR-200 renk ölçer cihazı ile her çiçeğin yaprağından 3 farklı okuma şeklinde L^* , C^* , h° değerleri saptanarak, vazo ömrü süresince olan değişim değerlendirilmiştir.

3.2.2.6. Görsel kalite

Karanfillerin depolanması süresince çiçek ve kısımlarında meydana gelen zararlanmalar gözlemlenerek 1-5 skalasına (5: çok iyi, 4: iyi, 3: orta, 2: kötü, 1: çok kötü) göre değerlendirilmiştir. 5: çiçek tomurcuklarının hepsi, yaprak ve gövde sağlam, renk parlak ve pembe; 4: yaprak ve gövde sağlam, çiçek tomurcuklarının birinde solma var; 3: gövde sağlam, yapraklarda solma ve bozulmalar mevcut, çiçek tomurcuklarının ikisinde ya da üçünde solma var ;2: gövde sağlam, çiçekler tamamen solmuş, yapraklar kuru, 1: çiçek, gövde yapraklar kuru.

3.2.3. İstatistiksel analizler

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerrürde 27 bitki kullanılmıştır. Denemeye ait veriler SAS 9.3 programından yararlanılarak değerlendirilmiştir. İstatistiksel analiz sonucunda önemli farklılık ortaya çıktığında, ortalamaların karşılaştırılması için %5 önemlilik düzeyinde Duncan testi uygulanmıştır. Hasat sonrası çalışmalar ise her tekerrürde 2 dal olacak şekilde düzenlenmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Yetiştiricilik Sırasında Yapılan Ölçüm ve Gözlem Sonuçları

4.1.1. Kardeş sayısı (adet)

Denemenin birinci yılında (2016-2017 yılı) sürgünlerin gelişme durumuna göre karanfil fideleri yetiştirme ortamına dikildikten 30-40 gün sonra dipten 5. yaprak çiftinin üzerinden kırılarak 1. uç alma işlemi gerçekleştirilmiş ve aynı zamanda BAP ve çinko uygulamaları yapılmıştır. Bitkilerde birinci uç almadan 4 hafta sonra bitki başına elde edilen kardeş sayıları kaydedilmiş ve ortalamaları alınmıştır. Birinci uç almadan yaklaşık olarak 5 hafta sonra birbuçuk uç alma işlemi yapılmıştır. Birbuçuk uç alma işlemiyle birlikte ikinci BAP ve çinko uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Bu uygulamadan 4 hafta sonra tekrar bitki başına kardeş sayıları kaydedilmiş ve ortalamaları alınmıştır. Çizelge 4.1’ de birinci ve ikinci uç alma uygulamalarından sonra elden edilen kardeş sayıları ortalamaları verilmiştir.

Çizelge 4.1. Çalışmanın birinci yılında farklı uygulamaların kardeş sayılarına (adet) etkileri

Uygulamalar	1. uç almadan sonra kardeş sayısı	2. uç almadan sonra kardeş sayısı	Ort. (uyg.)
5 ppm BAP	5.86	7.87	6.86 fg*
10 ppm BAP	5.23	7.47	6.35 h
50 ppm BAP	6.03	8.07	7.05 def
100 ppm BAP	6.96	8.77	7.87 a
250 ppm BAP	7.19	8.35	7.77 ab
20 ppm Zn	6.26	8.49	7.38 bcde
100 ppm Zn	6.46	8.78	7.62 abc
175 ppm Zn	6.06	8.49	7.28 cdef
250 ppm Zn	5.55	7.64	6.60 gh
500 ppm Zn	6.54	8.28	7.41 bcd
Kontrol	5.99	7.93	6.96 efg
Ort. (kardeş sayısı)	6.17 B	8.17 A	

(*)Duncan testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$)

Çalışmanın birinci yılında uygulamaların kardeş sayıları üzerine etkisi ($p \leq 0.05$) istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Kardeşlenme sayısı üzerine çinko ve BAP uygulamaları değerlendirildiğinde en yüksek kardeş sayısı 100 ppm BAP uygulamasında ortalama 7.87 adet olarak tespit edilmiştir. Bu uygulamayı 250 ppm BAP (7.77 adet) ve 100 ppm Zn (7.62 adet) uygulamaları izlemiştir. En düşük kardeş sayısı ise 10 ppm BAP uygulamasında ortalama 6.35 adet olarak tespit edilmiştir. Denemede hem birinci yıl hem de ikinci yıl ikinci uç alımından sonra daha fazla kardeş sayısına ulaşılmıştır.

Denemenin ikinci yılında (2017-2018 yılı) ise birinci uç almadan 8 hafta sonra birbuçuk uç alma işlemi yapılmış ve bu arada BAP ve çinko uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Bu uygulamadan 4 hafta sonra tekrar bitki başına kardeş sayıları kaydedilmiş ve ortalamaları alınmıştır. Birinci ve ikinci uç alma uygulamalarından sonra elden edilen kardeş sayıları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Çalışmanın ikinci yılında farklı uygulamaların kardeş sayılarına (adet) etkileri

Uygulamalar	1. uç almadan sonra kardeş sayısı	2. uç almadan sonra kardeş sayısı	Ort. (uyg.)
5 ppm BAP	3.32	5.95	4.63 bc*
10 ppm BAP	3.42	6.09	4.75 b
50 ppm BAP	3.36	6.01	4.69 bc
100 ppm BAP	4.00	7.01	5.51 a
250 ppm BAP	3.21	5.51	4.36 c
20 ppm Zn	3.46	6.30	4.88 b
100 ppm Zn	3.03	5.65	4.34 c
175 ppm Zn	3.56	6.31	4.94 b
250 ppm Zn	3.35	6.48	4.92 b
500 ppm Zn	3.36	5.94	4.65 bc
Kontrol	3.45	5.75	4.60 bc
Ort. (kardeş sayısı)	3.42 B	6.06 A	

(*)Duncan testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$)

Çalışmanın ikinci yılında da uygulamaların kardeş sayıları üzerine etkisi ($p \leq 0.05$) istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Çinko ve BAP uygulamaları arasında en yüksek kardeş sayısı ortalamasını 100 ppm BAP (5.51 adet) uygulaması vermiş olup, en düşük kardeş sayısı ortalaması ise 250 ppm BAP (4.36 adet) ve 100 ppm Zn (4.34 adet) uygulamalarından elde edilmiştir. Çinko uygulamaları arasında 20 ppm, 175 ppm ve 250 ppm Zn uygulamaları istatistiksel olarak birbirinden farklı bulunmamıştır.

İki yıl verileri değerlendirildiğinde en fazla kardeş sayısını 100 ppm BAP uygulaması vermiştir. Pogroszewska ve Sadkowska (2008) *Liatris spicata* L. “Alba” çeşidinde 0, 100, 200 ve 400 ppm benzil adenin (BA) uygulaması yapmışlardır. Benzil adeninin ısıtmasız serada bitkilerin birinci ve ikinci yılında ilk sürgün sayısını arttırdığını bildirmişlerdir. Saadawy ve Abdel-Moniem (2015) *Euphorbia mili* var. *longifolia*’da 100, 300 ve 500 ppm BAP uygulamışlar ve en fazla dal sayısı 100 ppm BAP uygulamasından elde edilmiştir. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar, araştırmacıların bulguları ile paralellik göstermiştir. Sachs vd. (1975) BAP uygulamalarının sonucu olarak dal sayısındaki artışın BAP’ın apikal dominansiye engelleme veya ortadan kaldırma etkisine atfedilmiş olduğunu kabul etmişlerdir (Saadawy ve Abdel-Moniem 2015). Ancak Foley ve Keever (1991) *Dianthus caryophyllus* ve *D. chinensis* L. bitkilerinde yaptıkları çalışmada elde ettikleri bulgular, çalışmamızda elde edilen

sonuçla çelişmektedir. Araştırmacılar karanfil bitkilerine 100 ve 200 ppm dozlarında BA uygulamışlar ve yan sürgün gelişimini arttırmadığını bildirmişlerdir.

Shah vd. (2016) kadife çiçeğinde beş farklı dozda (% 0, 0.3, 0.5, 0.7 ve 0.9) $ZnSO_4$ uygulamışlar ve en fazla dal sayısına %0.5 $ZnSO_4$ uygulamasında ulaşmışlardır. En az dal sayısını ise kontrol grubu vermiştir. Saini vd. (2015) krizantem bitkisinde %0, 0.2, ve %0.5 dozlarında $ZnSO_4$ denemişler ve çinko dozları içerisinde en fazla birinci dallanmayı %0.5'lik çinko uygulanmış bitkilerde gözlemlemişlerdir. Kocabaş ve Kaplan (2007) karanfil çeliklerine çinkolu gübre çözeltileri uygulamışlar ve kontrol grubundaki bitkilere göre az da olsa kardeş sayısında artış gözlemlemişlerdir.

Ayrıca çalışmada birinci ve ikinci uç alımından sonra oluşan kardeş sayıları değerlendirildiğinde; istatistiksel olarak ikinci uç alımından sonra oluşan kardeş sayısı birinci uç alımından sonra oluşan kardeş sayısından fazla bulunmuştur.

4.1.2. Çiçek sap uzunluğu (cm)

Denemenin birinci ve ikinci yılında bitkiler çiçek açmaya başladıktan sonra her 10 günde bir, bir tane çiçeği tam açan çiçek sapları dipten ikinci boğumun üzerinden kesilmiştir. Kesim yerinden çiçeğin uç noktasına kadar olan mesafesi ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır (Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4).

Çizelge 4.3. Çalışmanın birinci yılında farklı uygulamaların çiçek sap uzunluğu (cm) üzerine etkileri

Uygulamalar	Kesim Tarihi						Ort. (uyg.)
	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	
5 ppm BAP	50.79	60.12	62.33	64.17	70.45	76.78	63.96 ab*
10 ppmBAP	47.85	60.44	57.76	62.87	68.94	75.32	63.89 ab
50 ppmBAP	52.93	56.78	61.40	63.03	68.93	77.13	63.43 ab
100 ppm BAP	51.24	57.40	62.01	65.59	71.46	75.73	63.84 ab
250 ppm BAP	37.00	51.75	53.88	57.33	62.89	66.57	57.11 cd
20 ppm Zn	49.31	60.02	60.44	64.39	66.45	74.34	64.27 ab
100 ppm Zn	53.98	59.76	60.58	66.52	69.73	75.11	65.69 a
175 ppm Zn	46.58	50.49	59.58	64.12	68.69	73.99	60.70 bc
250 ppm Zn	53.18	55.71	61.08	62.95	72.20	77.93	64.54 ab
500 ppm Zn	40.00	47.91	51.36	55.11	58.79	65.18	54.88 d
Kontrol	53.83	59.67	62.37	65.17	68.40	75.28	65.60 a
Ort.(Kes. tar.)	48.79	56.36	59.35	62.84	67.90	73.94	
Ort. (Mevsim)	Kış: 58.54 B				İlkbahar:71.89 A		

(*)Duncan testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$)

Çalışmanın birinci yılında uygulamaların çiçek sapı uzunluğu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($p \leq 0.05$) bulunmuştur. En uzun çiçek sap uzunluğu kontrol

grubu (65.60 cm) ve 100 ppm Zn (65.69 cm) uygulamalarından elde edilirken, bu uygulamaları aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 5 ppm BAP, 10 ppm BAP, 50 ppm BAP, 100 ppm BAP, 20 ppm Zn, 250 ppm Zn uygulamaları izlemiştir. En kısa çiçek sap uzunluğu ise 500 ppm Zn uygulamasından elde edilirken, bunu 250 ppm BAP uygulaması izlemiştir.

Çizelge 4.4. Çalışmanın ikinci yılında farklı uygulamaların çiçek sap uzunluğu (cm) üzerine etkileri

Uygulamalar	Kesim Tarihi						Ort. (uyg.)
	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	
5 ppm BAP	48.50	60.59	64.41	70.45	71.20	69.50	65.26**
10 ppmBAP	47.00	57.77	66.36	74.02	73.89	73.25	66.33
50 ppmBAP	47.50	63.26	63.86	72.64	70.86	72.59	66.29
100 ppm BAP	51.00	64.26	65.57	75.50	73.09	68.20	66.49
250 ppm BAP	51.00	58.81	63.32	68.23	69.28	71.63	64.16
20 ppm Zn		58.53	68.82	75.75	76.17	75.87	69.92
100 ppm Zn	49.15	65.38	63.53	67.21	74.14	75.48	65.68
175 ppm Zn	44.94	59.60	66.78	72.93	74.06	72.99	64.87
250 ppm Zn	51.55	58.03	64.32	73.34	73.09	70.24	65.87
500 ppm Zn		50.83	58.41	67.03	67.75	67.27	61.26
Kontrol	49.81	61.07	68.57	73.95	74.47	72.04	66.41
Ort.(Kes. tar.)	44.04	59.83	64.90	71.91	72.55	71.73	
Ort. (Mevsim)	Kış: 59.38 B			İlkbahar: 72.20 A			

(**)Duncan testine göre uygulama ortalamaları arasında istatistiksel olarak farklılık yoktur ($p \leq 0.05$)

Çalışmanın ikinci yılında uygulamaların çiçek sapı uzunluğu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz ($p \leq 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.4). Bununla birlikte birinci yılda da olduğu gibi en kısa çiçek sap uzunluğu, 500 ppm Zn uygulamasından elde edilirken, bunu 250 ppm BAP uygulaması izlemiştir.

Al-Doori (2014) ay çiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) çinkonun 3 farklı dozunu (0, 7.5 ve 15 ppm) uygulamışlardır. Bitki yapraklarına püskürtülen 7.5 ppm çinko uygulaması bitki boyunu arttırmış ancak doz 15 ppm' e çıkarıldığında iki yetiştirme sezonunda da bitki boyunda önemli bir düşüşe neden olmuştur. Yapılan çalışmadan elde edilen bulgular bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Diğer taraftan yapılan birçok çalışmada da uygulanan çinko dozlarının kontrol grubu ile karşılaştırıldığında çiçek boyunu arttırmada pozitif bir etkisinin olduğu vurgulanmıştır ki bu bizim çalışmamızdan elde edilen bulgularla çelişmektedir. Nahed vd. (2007) *Salvia farinacea* bitkisine 100 ve 200 ppm dozlarında çinko uygulamışlar ve 100 ppm çinkonun çiçek sapı uzunluğunu arttırmada etkili olduğunu bildirmişlerdir. Özzambak vd. (1998) karanfilde optimal doz olarak önerilen 0.19 ppm çinko konsantrasyonu iki katına (0.38 ppm) çıkarıldığında çiçek sapı üzerinde etkili olduğunu bulmuşlardır. Glayöl bitkilerinde %0,1 ve % 2 dozlarında çinko uygulanmış ve %2'lik çinko uygulaması bitki boyunu arttırmıştır (Reddy ve Rao 2012). Diğer taraftan Haleema vd. (2018) domates bitkisinde çinkonun 3 dozunu (%0, 0.25 ve 0.5) uygulamışlar ve yapraktan %0.5 Zn

uygulaması en yüksek bitki boyunu vermiştir. Shah vd. (2016) kadife çiçeğinde en uzun bitki boyuna %0.5 ZnSO₄ uygulaması ile ulaşırken, en kısa bitki boyu ise kontrol grubu bitkilerinden elde edilmiştir. Saini vd. (2015) krizantem bitkisinde %0, 0.2 ve 0.5 dozlarında ZnSO₄ denemiler ve çinko dozları içerisinde en uzun bitki boyunu %0.5'lik çinko uygulanmış bitkilerde, en kısa bitki boyunu ise kontrol grubu bitkilerde gözlemlemişlerdir. Khan vd. (2018) zinnia bitkisinde yapraktan 0, 25, 50, 75 kg/ha dozlarında çinko uygulamışlar ve uygulamalar arasında çiçek sap uzunluğu bakımından istatistiksel anlamda bir farklılık olmadığını gözlemlemişlerdir. En kısa bitki boyunu kontrol grubundan elde etmişlerdir. Bhaskarvar vd. (2017) gül bitkisinde çinkonun etkisini araştırmışlar ve en uzun bitki boyuna %5 Zn uygulamasıyla ulaşırken, en kısa bitki boyunu kontrol grubu bitkilerinden elde etmişlerdir.

Sajid vd (2015) *Gladiolus grandiflorus* L. bitkisinde, Naji vd. (2015) Brunello ve White Heaven zambak çeşitlerinde, Sidkey (2016) yapraktan *Antirrhinum majus* L. bitkisinde yapraktan BAP uygulamasının kontrol ile karşılaştırıldığında bitki boyunu önemli ölçüde arttırdığını bildirmişlerdir. Ayrıca artan dozlarda BAP uygulamasının bitki boyunu arttırdığını vurgulamışlardır. Salem vd (2016) gerbera bitkisinde BA uygulamışlar ve çiçek sap uzunluğu da dahil olmak üzere en yüksek verim ve kalite parametrelerine 200 ppm BA uygulamasında, en kısa çiçek sap uzunluğuna ise kontrol grubunda ulaşmışlardır. Çalışmamızda birinci yılda elde edilen sonuçlar, araştırmacıların bulgularıyla çelişmektedir. Saadawy ve Abdal- Moniem (2015) *Euphorbia mili* var. *longifolia* bitkisinde artan dozlarda BAP uygulamasının bitki boyunu kısalttığını bildirmesi çalışmamızdan elde edilen sonuçlarla uyusmaktadır.

Çalışmanın hem birinci hem de ikinci yılında ilkbahar mevsiminde kesilen çiçekler kış mevsiminde kesilen çiçeklere göre daha fazla çiçek sap uzunluğu vermiştir.

4.1.3. Çiçek sapı kalınlığı (mm)

Denemenin birinci ve ikinci yılında bitkiler çiçek açmaya başladıktan sonra her 10 günde bir çiçek sapları dipten ikinci boğumun üzerinden kesilmiştir. Her hasatta kesilen çiçek sapları en alttan 4.- 5. boğum arasından dijital kumpas ile ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır (Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.6).

Çalışmanın birinci yılında uygulamaların çiçek sapı kalınlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz ($p \leq 0.05$) bulunmuştur. Çalışmanın hem birinci hem de ikinci yıllarında çiçek sapı kalınlığı istatistiksel olarak ilkbahar mevsiminde kış mevsimine oranla daha fazla bulunmuştur.

Çalışmanın ikinci yılında uygulamaların çiçek sapı kalınlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($p \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek çiçek sapı kalınlığı ise 500 ppm Zn (5,53 mm) uygulamasından elde edilirken, bunu 250 ppm BAP (5,20 mm) uygulaması izlemiştir. En az çiçek sapı kalınlığı 100 ppm BAP (4,60 mm) uygulamasından elde edilirken bu uygulamaları aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan kontrol, 20, 100, 175, 250 ve 500 ppm Zn uygulamaları ile 10 ve 50 ppm BAP uygulamaları izlemiştir.

Çizelge 4.5. Çalışmanın birinci yılında farklı uygulamaların çiçek sapı kalınlığı (mm) üzerine etkileri

Uygulamalar	Kesim Tarihi						Ort. (uyg.)
	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	
5 ppm BAP	4.00	4.26	4.59	4.95	5.37	4.99	4.68**
10 ppmBAP	4.38	4.36	4.66	4.93	5.08	5.00	4.79
50 ppmBAP	3.82	4.55	4.62	4.86	5.07	4.99	4.63
100 ppm BAP	3.61	4.42	4.57	4.79	4.97	4.71	4.49
250 ppm BAP	3.76	4.40	4.34	4.55	5.11	5.22	4.65
20 ppm Zn	4.34	4.54	4.68	4.82	4.98	4.55	4.68
100 ppm Zn	4.12	4.50	4.56	4.71	5.11	5.20	4.77
175 ppm Zn	3.93	4.44	4.64	4.93	5.10	4.69	4.60
250 ppm Zn	4.33	4.57	4.80	5.01	4.92	4.65	4.73
500 ppm Zn	5.07	4.59	4.61	4.95	5.23	5.11	4.91
Kontrol	3.99	4.59	4.64	5.09	5.18	4.91	4.82
Ort.(Kes. tar.)	4.12	4.47	4.61	4.87	5.10	4.91	
Ort. (Mevsim)	Kış: 4.55 B				İlkbahar: 4.99 A		

(**)Duncan testine göre uygulama ortalamaları arasında istatistiksel olarak farklılık yoktur ($p \leq 0.05$)

Çizelge 4.6. Çalışmanın ikinci yılında farklı uygulamaların çiçek sapı kalınlığı (mm) üzerine etkileri

Uygulamalar	Kesim Tarihi						Ort. (uyg.)
	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	
5 ppm BAP	4.17	4.46	5.06	5.61	5.65	5.24	5.09 b*
10 ppm BAP	4.18	5.09	5.05	5.49	5.27	4.50	5.07 bc
50 ppm BAP	3.55	4.47	4.74	5.29	5.00	4.78	4.73 bc
100 ppm BAP	3.55	4.52	4.92	5.20	4.82	4.48	4.60 c
250 ppm BAP	4.09	4.46	5.02	6.24	5.74	5.20	5.20 ab
20 ppm Zn		4.59	4.85	5.37	4.79	4.80	4.85 bc
100 ppm Zn	3.77	4.33	5.21	5.57	5.43	4.93	4.87 bc
175 ppm Zn	3.75	4.44	5.01	5.62	5.38	4.86	4.85 bc
250 ppm Zn	3.92	4.79	4.84	5.81	5.15	4.25	4.94 bc
500 ppm Zn		4.81	5.32	6.53	5.90	5.05	5.53 a
Kontrol	3.67	4.80	5.04	5.87	5.27	4.68	4.93 bc
Ort.(Kes. tar.)	3.46	4.61	5.00	5.69	5.31	4.80	
Ort. (Mevsim)	Kış: 4.58 B			İlkbahar: 5.35 A			

(*)Duncan testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$)

Birinci yıl uygulamalar arasında anlamlı bir farklılık oluşmamasının nedeni iklimsel verilerin bitki büyümesini ve gelişimini hızlandırdığından ve uygulamaların etkinliğini arttırdığından dolayı olduğu düşünülmektedir. Havaanın ani ısınması buradaki en etkin faktör olmuştur.

Çiçek kesimine birinci yıl Kasım ayında ikinci yıl ise Aralık ayında başlanmıştır. Bu durumun da yine iklimsel faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Her iki yılda da gerekli uygulamalar uç alma döneminde yapılmıştır. Ancak uç alma dönemleri de bitki gelişimine bağlı olduğundan dolayı ikinci yıl uç alma işlemi birinci yıla göre daha geç olmuştur. Bu da bitkilerde birinci ve ikinci uç alma arasındaki geçen sürenin uzamasına neden olmuştur. İkinci yıl yapılan uygulamaların etkisi, iklime bağlı olarak bitki büyümesi ve gelişimini de etkilemiştir. Tüm bunlar bitkinin morfolojisini etkilemiştir. Bitki ikinci yıl daha kalın çiçek sapı oluşturmuştur.

Bhaskarvar vd. (2017) ‘Centenary’ gül çeşidinde çinkonun 8 dozunu (% 0, 0.25, 0.5, 0.75, 1.0, 1.25, 1.5 ve 2.0) yapraktan uygulamışlar ve en kalın çiçek sapını %0.5 ZnSO₄ uygulamasından ve ardından da %0.75 ZnSO₄ uygulamasından ve en ince sap çapı ise %2’lik çinko uygulamasından elde edilmiştir. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar Bhaskarvar vd.’nin bulgularıyla çelişmektedir. Shah vd. (2016) kadife çiçeğinde (*Tagetes erecta* L.) yapraktan sprey olarak 5 dozda (%0, 0.3, 0.5, 0.7 ve 0.9) ZnSO₄ uygulamışlardır. En yüksek sap çapı %0.5 ZnSO₄ uygulamasından elde edilirken en düşük çiçek sap çapına kontrol grubunda ulaşılmıştır. Çalışmamızda ise çinko uygulamaları içerisinde 500 ppm Zn uygulaması hariç bütün uygulamalar istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır.

Salem vd. (2016) gerbera bitkisinde yapraktan BA (0, 50, 100, 150, 200 ve 250 ppm) uygulamışlar ve çiçek sapı kalınlığı uygulamalar arasında farklılık göstermiştir. En kalın çiçek sapını 200 ppm BA uygulaması verirken minimum çiçek sapı kalınlığını kontrol grubu vermiştir. Kaya vd. (2004) gerbera (*Gerbera jamesonii* X hybrida Pink Elegance)’da BA’nın 4 dozunu (0, 100, 200 ve 400 ppm) uygulamışlar ve 400 ppm BA’nın sap kalınlığını arttırıcı etkisi olduğunu belirlemişlerdir. Çalışmamızda da BAP uygulamaları içerisinde en yüksek doz (250 ppm BAP) en kalın çiçek sapını vermiştir. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar araştırmacıların bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

4.1.4. Sap taze ağırlığı (g)

Her tekerrürde vejetasyon dönemi süresince hasat edilen çiçekli dallar hassas terazide tartılarak kaydedilmiş ve ortalamaları alınmıştır. Farklı dozlarda çinko ve BAP uygulanmış karanfil çiçeklerinin sap ağırlıkları birinci ve ikinci yıl verileri olmak üzere Çizelge 4.7 ve Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çalışmanın birinci yılında sap taze ağırlığı üzerine mevsimin etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Çalışmanın ikinci yılında ise kış mevsiminde kesilen çiçeklerin ilkbahar mevsiminde kesilen çiçeklere oranla daha ağır oldukları belirlenmiştir.

Çizelge 4.7. Çalışmanın birinci yılında farklı uygulamaların sap taze ağırlığı (g) üzerine etkileri

Uygulamalar	Kesim Tarihi						Ort. (uyg.)
	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	
5 ppm BAP	34.59	39.53	53.53	59.81	57.27	41.63	47.64**
10 ppmBAP	42.16	46.62	56.03	55.56	54.19	37.73	49.41
50 ppmBAP	32.63	20.15	54.20	56.24	53.93	44.44	44.42
100 ppm BAP	26.10	41.02	47.09	53.81	51.55	36.38	42.20
250 ppm BAP	24.90	36.21	43.42	49.86	49.39	37.39	42.01
20 ppm Zn	37.17	44.06	49.63	52.79	49.46	38.27	46.16
100 ppm Zn	34.19	41.45	51.59	54.26	52.52	38.53	46.81
175 ppm Zn	30.40	37.91	49.90	55.46	55.79	39.08	44.50
250 ppm Zn	36.31	45.76	55.19	57.66	52.08	37.23	47.90
500 ppm Zn	35.72	44.05	52.57	52.37	46.10	34.83	45.38
Kontrol	33.47	48.14	53.47	57.89	54.25	40.12	49.48
Ort.(Kes. tar.)	33.42	40.44	51.51	55.06	52.41	38.69	
Ort. (Mevsim)	Kış: 47.11				İlkbahar: 44.18		

(**)Duncan testine göre uygulama ortalamaları arasında istatistiksel olarak farklılık yoktur ($p \leq 0.05$)

Çizelge 4.8. Çalışmanın ikinci yılında farklı uygulamaların sap taze ağırlığı (g) üzerine etkileri

Uygulamalar	Kesim Tarihi						Ort. (uyg.)
	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	
5 ppm BAP	44.19	51.10	53.80	92.52	64.18	48.34	60.92**
10 ppm BAP	28.40	53.03	56.01	93.16	59.34	43.68	58.96
50 ppm BAP	39.01	50.08	54.18	91.57	50.62	45.33	56.49
100 ppm BAP	34.69	51.00	52.46	91.90	51.36	38.54	54.13
250 ppm BAP	41.22	55.11	73.66	88.55	68.11	42.70	64.83
20 ppm Zn		52.39	52.25	95.81	55.83	44.79	60.50
100 ppm Zn	37.72	48.66	78.76	87.84	63.07	48.19	60.92
175 ppm Zn	35.98	46.17	58.68	87.38	59.60	40.48	55.53
250 ppm Zn	35.86	49.16	65.61	94.94	57.05	40.75	59.69
500 ppm Zn		48.91	58.05	95.45	58.73	41.06	61.00
Kontrol	36.70	51.56	59.08	101.22	59.51	43.88	59.32
Ort.(Kes. tar.)	33.38	50.65	60.23	92.76	58.86	43.43	
Ort. (Mevsim)	Kış : 67.59 A			İlkbahar: 51.11 B			

(**)Duncan testine göre uygulama ortalamaları arasında istatistiksel olarak farklılık yoktur ($p \leq 0.05$)

Çalışmanın hem birinci hem de ikinci yılında uygulamaların sap taze ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Karanfilde Zn ve BAP uygulamalarının sap taze ağırlığı üzerine uygulamaları ile ilgili bugüne kadar yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu da taze ağırlık üzerinde yorum yapılmasını zorlaştırmıştır.

Saini vd. (2015) *Chrysanthemum morifolium* Ramat. bitkisinde çinkonun (%0, 0.2, 0.5 ve 0.8) etkisini araştırmışlar ve en yüksek çiçek taze ağırlığını %0.5 ZnSO₄ uygulamasından elde etmişlerdir. Shah vd. (2016) kadife çiçeğinde (*Tagetes erecta* L.) yapraktan spreyci olarak 5 farklı dozda (%0, 0.3, 0.5, 0.7 ve 0.9) ZnSO₄ uygulamışlar en yüksek taze çiçek ağırlığı %0.5 ZnSO₄ uygulamasından elde edilirken en düşük taze çiçek ağırlığı ortalamasının kontrol grubundan elde etmişlerdir. Bhaskarvar vd. (2017) gül bitkisinde 8 çinko dozu (%0, 0.25, 0.5, 0.75, 1.0, 1.25, 1.5 ve 2,0) uygulamışlar ve en yüksek çiçek ağırlığını %0.5 çinko uygulaması vermiş, en düşük çiçek ağırlığını ise kontrol grubu bitkilerinden elde etmişlerdir.

Naji vd. (2015) üç farklı zambak çeşidinde yapraktan 50 ppm BA uygulaması yapmışlar ve uygulamanın ‘Brunello’ çeşidinde sap yaş ağırlığında artışa neden olduğunu bulmuşlardır.

4.1.5. Toplam klorofil içeriği (g kg⁻¹)

Yetiştiricilik süresince mevsimsel olarak (kış (Kasım-Aralık-Ocak-Şubat) ve ilkbahar (Mart-Nisan-Mayıs)) toplam klorofil miktarındaki değişim Lichtenthaler ve Welburn (1983) tarafından açıklanan yönteme göre belirlenmiştir. Bu amaçla yaprak püresi %80’lik aseton ile 10 dk homojenize edilmiştir. Bu işlemten sonra, her bir tüp için toplam hacmi %80’lik aseton ile 25 ml’e tamamlanmıştır. Homojenizasyondan sonra, örnekler 4 °C’ de 8600xg’de 10 dk santrifüj edilmiştir. Süzüntü bölümü klorofil miktarını belirlemek için kullanılmıştır. Süzüntülerin absorbensı Specord 40 ST spektrofotometrede %80’lik aseton çözeltisine karşı 645 ve 663 nm’de ölçülmüştür. Klorofil içeriği aşağıdaki denklemler kullanılarak hesaplanmış ve g kg⁻¹ olarak bildirilmiştir.

$$\text{Klorofil}_a = 12.21 \times A_{663} - 2.81 \times A_{645}$$

$$\text{Klorofil}_b = 20.13 \times A_{645} - 5.03 \times A_{663}$$

$$\text{Total klorofil içeriği} = \text{Klorofil}_a + \text{Klorofil}_b$$

Çalışmanın hem birinci hem de ikinci yılında kış mevsimindeki toplam klorofil içeriği istatistiksel olarak ilkbahar mevsimindeki klorofil içeriğinden yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.9 ve Çizelge 4.10) .

Çalışmanın birinci yılında uygulamaların toplam klorofil içeriği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Uygulamalar içerisinde en fazla toplam klorofil içeriğini 10 ppm BAP (77.41 g kg⁻¹) uygulaması verirken, bu uygulamayı 100 ppm BAP ve 50 ppm BAP uygulamaları izlemiştir. En düşük klorofil içeriği ise 500 ppm Zn (63.31 g kg⁻¹) uygulamasından elde edilmiş ve bunu 20 ppm Zn uygulaması izlemiştir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Çalışmanın birinci yılında farklı uygulamaların toplam klorofil içeriği (g kg^{-1}) üzerine mevsimsel etkileri

Uygulamalar	Kış dönemi	İlkbahar dönemi	Ort. (uyg.)
5 ppm BAP	71.41	62.34	66.88 abc*
10 ppm BAP	83.42	71.40	77.41 a
50 ppm BAP	76.06	74.52	75.29 ab
100 ppm BAP	76.10	75.98	76.04 ab
250 ppm BAP	70.23	77.23	73.73 abc
20 ppm Zn	76.76	54.66	65.71 bc
100 ppm Zn	74.40	66.35	70.37 abc
175 ppm Zn	75.07	59.52	67.29 abc
250 ppm Zn	72.45	57.34	64.89 bc
500 ppm Zn	76.31	50.31	63.31 c
Kontrol	71.38	62.73	67.06 abc
Ort. (Mevsim)	74.87 A	64.76 B	

(*)Duncan testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$)

Çizelge 4.10. Çalışmanın ikinci yılında farklı uygulamaların toplam klorofil içeriği (g kg^{-1}) üzerine mevsimsel etkileri

Uygulamalar	Kış dönemi	İlkbahar dönemi	Ort. (uyg.)
5 ppm BAP	78.79	67.73	73.26**
10 ppm BAP	79.72	62.72	71.22
50 ppm BAP	81.58	60.57	71.08
100 ppm BAP	77.30	64.55	70.92
250 ppm BAP	64.07	65.76	64.92
20 ppm Zn	77.49	64.20	70.85
100 ppm Zn	66.90	72.84	69.87
175 ppm Zn	82.85	63.00	72.93
250 ppm Zn	85.23	70.92	78.08
500 ppm Zn	82.05	63.52	72.79
Kontrol	74.73	67.20	70.97
Ort. (Mevsim)	77.34 A	65.73 B	

(**)Duncan testine göre uygulama ortalamaları arasında istatistiksel olarak farklılık yoktur ($p \leq 0.05$)

Çalışmanın ikinci yılında ise uygulamaların toplam klorofil içeriği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.10).

Sajid vd. (2015) , *Gladiolus grandiflorus* L. bitkisinde BAP (0, 25, 50 ve 100 ppm dozlarında) uygulamışlardır. En düşük klorofil içeriği kontrol bitkilerinde, en yüksek klorofil içeriği ise 100 ppm BAP uygulamasından elde edilmiştir. Sidkey (2016) *Antirrhinum majus* L. bitkisinin iki varyetesinde (uzun ve bodur) 0, 60, 120, 180 ve 240 ppm dozlarında BA uygulamıştır. Özellikle yüksek konsantrasyonlardaki BA uygulaması uzun varyetede klorofil içeriğinde anlamlı artışa sebep olmuştur. Sajjad vd. (2014) glayöl bitkisinde yaprak 0.1, 0.4, 0.7 ve 1 mM dozlarında BAP uygulamışlar ve BAP'ın toplam klorofil içeriğini arttırdığını bildirmişlerdir.

Nahed vd. (2007) *Salvia farinacea* bitkisinde 100 ppm ve 200 ppm çinko uygulamışlardır. 100 ppm çinko uygulaması kontrolle karşılaştırıldığında klorofil a, b, toplam klorofil ve karotenoidleri önemli ölçüde artırmıştır.

4.1.6. Çiçek tomurcuğu sayısı (adet/dal)

Sprey çeşit olan Nirvana' da çiçek sapı üzerinde tam açmış çiçekler ve çiçek tomurcukları sayılmış ve ortalamaları alınmıştır (Hasat edilen tüm çiçekler de sayım yapılmıştır).

Çizelge 4.11. Çalışmanın birinci yılında farklı uygulamaların çiçek tomurcuğu sayısı (adet/dal) üzerine etkileri

Uygulamalar	Kesim Tarihi						Ort. (uyg.)
	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	
5 ppm BAP	5.80	4.74	5.39	6.77	8.81	7.51	6.47**
10 ppm BAP	6.50	5.75	4.70	6.78	9.48	7.80	6.77
50 ppm BAP	5.17	4.71	4.89	6.48	8.67	8.30	6.33
100 ppm BAP	5.53	5.25	4.99	6.05	8.31	7.11	6.13
250 ppm BAP	5.00	5.21	5.39	5.56	8.36	7.25	6.20
20 ppm Zn	6.00	5.60	4.91	6.00	8.06	7.13	6.24
100 ppm Zn	5.25	5.90	4.92	6.19	8.79	7.49	6.46
175 ppm Zn	5.63	4.70	5.14	6.03	8.26	7.21	6.12
250 ppm Zn	6.48	5.35	5.03	6.67	8.43	7.76	6.59
500 ppm Zn	6.00	5.15	5.19	5.92	8.01	7.29	6.25
Kontrol	4.67	5.87	4.93	6.73	8.96	7.66	6.59
Ort.(Kes. tar.)	5.64	5.29	5.04	6.29	8.56	7.50	
Ort. (Mevsim)	Kış: 5.58 B				İlkbahar: 7.92 A		

(**)Duncan testine göre uygulama ortalamaları arasında istatistiksel olarak farklılık yoktur ($p \leq 0.05$)

Çizelge 4.12. Çalışmanın ikinci yılında farklı uygulamaların çiçek tomurcuğu sayısı (adet/dal) üzerine etkileri

Uygulamalar	Kesim Tarihi						Ort. (uyg.)
	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	
5 ppm BAP	6.00	5.45	7.39	7.92	7.47	5.65	6.75**
10 ppm BAP	7.00	5.56	7.43	7.70	7.16	6.27	6.81
50 ppm BAP	6.00	5.51	6.24	7.15	6.43	6.16	6.23
100 ppm BAP	5.50	5.61	6.74	8.25	7.11	5.59	6.52
250 ppm BAP	5.00	5.56	5.83	7.43	7.31	6.16	6.36
20 ppm Zn		4.94	6.75	7.62	6.95	6.10	6.41
100 ppm Zn	5.75	5.22	6.25	8.85	7.26	6.58	6.60
175 ppm Zn	4.63	5.16	6.77	7.52	7.57	5.88	6.30
250 ppm Zn	5.50	5.52	6.78	7.77	7.07	5.29	6.47
500 ppm Zn		5.17	6.21	8.28	6.82	6.85	6.52
Kontrol	5.50	5.26	7.35	8.08	6.76	6.31	6.48
Ort.(Kes. tar.)	5.09	5.36	6.70	7.87	7.08	6.08	
Ort. (Mevsim)	Kış: 5.83 B			İlkbahar: 7.18 A			

(**)Duncan testine göre uygulama ortalamaları arasında istatistiksel olarak farklılık yoktur ($p \leq 0.05$)

Çalışmanın birinci ve ikinci yıllarında farklı dozlarda çinko ve BAP uygulamalarının sap üzerinde bulunan çiçek sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.11 ve Çizelge 4.12). Ancak çalışmanın hem birinci hem de ikinci yılında en yüksek çiçek sayısı 10 ppm BAP uygulaması (6.77 adet/dal ve 6.81 adet/dal) vermiştir. En düşük çiçek sayısı çalışmanın birinci yılında 175 ppm Zn uygulamasından (6.12 adet/dal) elde edilirken, çalışmanın ikinci yılında ise 50 ppm BAP uygulamasından (6.23 adet/dal) elde edilmiştir.

Çalışmanın birinci ve ikinci yılında ilkbahar mevsiminde kesilen çiçeklerin tomurcuk sayısı kış mevsiminde kesilen çiçeklerin tomurcuk sayısından fazla bulunmuştur.

4.1.7. Dikimden ilk çiçeklenmeye kadar geçen süre (gün)

Her uygulama için her tekrerründe dikimden ilk çiçek açımının olduğu tarihe kadar geçen süre gün olarak ifade edilmiş ve ortalamaları alınmıştır.

Çalışmanın birinci yılında farklı dozlarda çinko ve BAP uygulamalarının dikimden ilk çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.13). Çalışmanın birinci yılında dikimden ilk çiçeklenmeye kadar geçen en az gün sayısı 100 ppm BAP (122.67 gün) ve 175 ppm Zn (122 gün) uygulamalarından elde edilmiştir. Dikimden ilk çiçeklenmeye kadar en fazla gün sayısına ise 100 ppm Zn (144.33 gün) ve 10 ppm BAP (142.33 gün) uygulamalarında ulaşılmıştır. Bu uygulamaları 20 ppm Zn, 250 ppm BAP, 5 ppm BAP ve kontrol uygulamaları izlemiştir.

Çizelge 4.13. Çalışmanın birinci yılında farklı uygulamaların dikimden ilk çiçek açımına kadar geçen gün sayısına etkileri (gün)

Uygulamalar	Çiçeklenme Süresi
5 ppm BAP	140.00 abc*
10 ppm BAP	142.67 a
50 ppm BAP	132.33 c
100 ppm BAP	122.67 d
250 ppm BAP	141.00 abc
Kontrol	136.67 abc
20 ppm Zn	142.00 ab
100 ppm Zn	144.33 a
175 ppm Zn	122.00 d
250 ppm Zn	133.00 bc
500 ppm Zn	133.00 bc

(*)Duncan testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$)

Çalışmanın ikinci yılında da farklı dozlarda çinko ve BAP uygulamalarının dikimden ilk çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.14). Dikimden çiçeklenmeye kadar geçen en az gün sayısı 100 ppm BAP uygulaması verirken bu uygulamayı 175 ppm Zn uygulaması izlemiştir. En fazla gün sayısı ise 10 ve 50 ppm BAP uygulamalarından elde edilirken bunu 250 ppm BAP uygulaması izlemiştir.

Çizelge 4.14. Çalışmanın ikinci yılında farklı uygulamaların dikimden ilk çiçek açımına kadar geçen gün sayısına etkileri (gün)

Uygulamalar	Çiçeklenme Süresi
5 ppm BAP	185.00 abcd*
10 ppm BAP	192.00 a
50 ppm BAP	192.00 a
100 ppm BAP	164.67 f
250 ppm BAP	189.00 ab
Kontrol	182.67 bcd
20 ppm Zn	188.00 abc
100 ppm Zn	176.67 de
175 ppm Zn	173.33 ef
250 ppm Zn	179.67 cde
500 ppm Zn	189.00 ab

(*)Duncan testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$)

Çalışmanın hem birinci hemde ikinci yılında dikimden sonra en erken çiçek açımı 100 ppm BAP ardından da 175 ppm Zn uygulamalarından elde edilmiştir. Pobudkiewicz (2008), sitokininlerin yüksek oranlarda uygulandıkları zaman çiçeklenmeyi geciktirebileceğini bildirmiştir. Foley ve Keever (1991), *Dianthus caryophyllus* ve *D. chinensis* L. bitkilerinde 100 ve 200 ppm BA uygulamışlar ve 200 ppm BA'nın çiçeklenmeyi 13 gün geciktirdiğini ifade etmişlerdir. Salem vd. (2016) gerbera bitkisinde BA (0, 50, 100, 150, 200 ve 250 ppm) uygulamışlar ve ilk hasada kadar geçen gün sayısı en az 250, 200 ve 150 ppm BA uygulamalarında saptanırken en fazla gün sayısı kontrol grubunda gözlemlenmiştir. Nambiar vd. (2012) *Dendrobium* orkidelerinde BAP uygulamasının erken çiçeklenmeyi uyardığını belirtmişlerdir.

Reddy ve Rao (2012), glayöl bitkilerinde %0.1 ve %2' lik çinko uygulaması yapmışlardır. İlk çiçek görününceye kadar geçen süre en fazla %2'lik çinko uygulamasından elde ederken, en az süre kontrol grubunda kaydedilmiştir. Bhaskarvar vd. (2017) gül bitkisinde çinkonun 8 dozunun ((%0, 0.25, 0.5, 0.75, 1.0, 1.25, 1.5 ve 2.0) etkisini araştırmışlardır. %0.5 çinko ardında da %0.75 çinkonun en erken ilk çiçek tomurcuğunu başlattığını bildirmişlerdir. Kontrol grubu ve %2'lik çinko uygulaması ise ilk çiçek tomurcuğunun görünümüne kadar olan en uzun süreyi vermiştir. Khan vd. (2018) Zinnia bitkisinde 0, 25, 50 ve 75 kg/ha dozlarında Zn uygulamışlar ve dikimden ilk çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısını kontrol grubunda ve 25 ppm çinko uygulamalarında daha fazla bulmuşlardır.

4.2. Vazo Ömrü Sırasında Yapılan Ölçüm ve Gözlem Sonuçları

“Nirvana” karanfil çeşidinde, yetiştiricilik sırasında farklı dozlarda BAP ve Zn dozları uygulanmış ve çalışmanın birinci yılında vazo ömrü denemeleri için aynı anda ve aynı gelişim evresinde yeterli çiçeğe ulaşamadığı için, çalışmanın ikinci yılında Nisan ayında hasat edilen çiçeklerle vazo ömrü denemesi kurulmuştur.

4.2.1. Ağırlık değişimi (g)

Çiçek sapsları her ölçümde hassas terazide tartılmıştır. Her ölçümdeki ağırlık değişimi kaydedilmiş ve ortalamaları alınmıştır.

Çalışmada en fazla ağırlık ortalaması vazo ömrünün birinci gününde saptanırken, vazo ömrü süresince ağırlık azalmaya devam etmiştir. Çalışmada farklı dozlarda çinko ve BAP uygulamalarının vazo ömrü süresince çiçeklerin taze ağırlıklarında meydana gelen değişimi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.15). Uygulamalar arasında en fazla ağırlık ortalamasını 5 ppm BAP (40.49 g) uygulaması verirken en az ağırlık ortalamasını 500 ppm Zn (29.61 g) uygulaması vermiştir. Çalışmada vazo ömrü boyunca ağırlık kaybında artışlar gözlemlenmiştir. Vazo ömrü süresinde en fazla ağırlık kaybı 5 ppm Zn uygulamasından elde edilen bitkilerde gözlemlenirken, en az ağırlık kaybı 500 ppm Zn uygulanmış bitkilerde gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.15. Vazo ömrü süresince çiçeklerin taze ağırlıklarında meydana gelen değişim (g)

Uygulamalar	Muhafaza süresi					Ort. (uyg.)
	1. gün	4. gün	8.gün	12.gün	16.gün	
5 ppm BAP	45.63	45.09	40.63	36.89	34.20	40.49 a*
10 ppm BAP	40.53	40.17	35.62	31.92	30.13	35.67 abc
50 ppm BAP	41.31	39.39	34.29	31.40	29.52	35.18 abc
100 ppm BAP	35.56	34.49	31.15	28.24	26.36	31.16 bc
250 ppm BAP	35.89	35.19	32.03	28.55	26.48	31.63 bc
20 ppm Zn	44.50	42.65	36.08	31.64	29.54	36.88 ab
100 ppm Zn	37.06	35.91	31.90	29.43	27.33	32.33 bc
175 ppm Zn	37.74	34.90	31.77	28.88	26.54	31.97 bc
250 ppm Zn	38.67	36.41	34.04	30.42	28.38	33.58 bc
500 ppm Zn	32.28	31.79	30.76	27.81	25.43	29.61 c
Kontrol	40.00	39.02	38.87	30.81	29.01	35.54 abc
Ort.	39.01 A	37.73 B	34.28 C	30.55 D	28.45 E	

(*)Duncan testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$).

Chamani vd. (2007) ‘Lunetta’ karanfil çeşidinde hasat öncesi yapraklardan TDZ uygulamışlardır. 22 ppm TDZ uygulanan çiçekler vazoda daha yüksek taze ağırlığı koruma eğilimindedir. Jafarpour vd. (2015) gerbera çiçeklerinde vazo ömrünü arttırmak için 0, 150 ve 250 ppm BA uygulamışlar ve en fazla taze ağırlığı saf su ve 250 ppm BA içeren uygulamalardan elde etmişlerdir. Asil ve Karimi (2010) lisianthus çiçeklerinin vazo ömrünü uzatmak için 0, 25, 50 ve 75 ppm BA çiçeklere püskürtmüşler ve sonuçta 25 ve 50 ppm BA’nın ağırlık kaybını önemli ölçüde azalttığını tespit etmişlerdir. Yukarıda yapılan çalışmalardan elde edilen bulgular çalışmamızdan elde edilen bulgularla benzerlik göstermektedir.

Raj vd. (2016) karanfilde hasat öncesi çinko uygulamışlar ve en fazla çiçek taze ağırlığını % 0.1 bor ve % 0.3 çinko uygulamasıyla elde etmişlerdir. Asmita ve Singh (2015) ‘Albedo’ çeşidi asya zambagında dikimden 30 gün sonra yapraklardan % 0.2 ve % 0.4’lük çinko ve bakır uygulamışlar ve araştırmacılar vazo ömrü denemelerinde en fazla çiçek sapı taze ağırlığını %0.4 Zn uygulamasından elde etmişlerdir.

4.2.2. Çiçek çapı (mm)

Karanfillerin vazo ömrü denemeleri süresince gerçekleştirilen tüm ölçümlerde çiçek çapı mm cinsinden kumpas yardımıyla ölçülmüştür. Ölçümler sonrası elde edilen sayısal değerlerin ortalaması alınarak değerlendirilmiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Vazo ömrü süresince çiçeklerin çiçek çaplarında meydana gelen değişim (mm)

Uygulamalar	Muhafaza süresi					Ort. (uyg.)
	1. gün	4. gün	8.gün	12.gün	16.gün	
5 ppm BAP	12.50	32.19	41.98	32.80	24.01	28.70**
10 ppm BAP	12.67	28.51	40.46	31.01	27.16	27.96
50 ppm BAP	22.47	31.70	36.98	29.94	21.74	28.57
100 ppm BAP	14.10	31.14	37.32	32.58	26.45	28.32
250 ppm BAP	18.34	36.85	36.86	23.49	20.72	27.25
20 ppm Zn	22.94	29.85	36.70	33.29	24.91	29.54
100 ppm Zn	16.68	32.76	32.01	27.75	22.98	26.44
175 ppm Zn	12.85	28.25	35.69	26.17	18.55	24.30
250 ppm Zn	14.23	35.19	36.94	30.80	25.94	28.62
500 ppm Zn	19.96	38.42	39.00	31.14	24.37	30.58
Kontrol	14.16	27.98	38.77	36.72	27.67	29.06
Ort.	16.44 E	32.08 B	37.52 A	30.52 C	24.05 D	

(**)Duncan testine göre uygulama ortalamaları arasında istatistiksel olarak farklılık yoktur ($p \leq 0.05$)

Çalışmada en fazla çiçek çapı ortalamasına istatistiksel olarak 8. günde ulaşılmıştır. Çalışmada farklı dozlarda çinko ve BAP uygulamalarının vazo ömrü süresince çiçeklerin çiçek çaplarında meydana gelen değişimi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.16). Vazo ömrü süresince bütün uygulamalarda 8. güne kadar çiçek çapı artmış daha sonra ise çiçek çapı giderek azalmıştır. Ancak yapılan uygulamalar arasında istatistiksel olarak bir farklılık gözlemlenmemiştir.

Wawrzynczak ve Goszczynska (2003) karanfilde vazo ömrü ömrünü arttırmak için 24 saat boyunca KIN ve BA uygulamışlardır. ‘Cahrlotte’ ve ‘Dolce vita’ karanfil çeşitlerinde 10.76 ve 21.52 ppm dozlarında uygulanan KIN kontrol grubu ile karşılaştırıldığında çiçek çapını arttırmıştır. Dhiman vd. (2015) zambakta vazoda TDZ, BA ve GA₃ uygulamışlardır. BA’nın tek başına veya GA₃ ile birlikte vazoda çiçek tomurcuk açımını geciktirdiği belirtilmiştir. Raj vd. (2016) karanfilde hasat öncesi yapraktan % 0.1 bor ve % 0.3 çinko uygulamasının en yüksek çiçek çapı değerini verdiğini bildirmişlerdir. Singh vd. (2015) ‘Tresor’ zambak çeşidinde hasattan önce %0.4’lük çinko vazoda çiçek açımına kadar geçen süreyi arttırmıştır. Singh vd. (2016) glayölde yapraktan 3. ve 5. yaprak aşamalarında çinko ve demir uygulamışlar ve en fazla çiçek açımını %0.4 ZnSO₄ ve %0.2 FeSO₄ ile birlikte %0.4 ZnSO₄ uygulamasından elde etmişlerdir. Yapılan çalışmalardan da görüldüğü üzere BAP ve çinkonun vazo ömrü denemelerinde çiçek çapını arttırdığı veya çiçek açımını geciktirdiği görülmektedir. Bizim çalışmamız ile yukarıdaki çalışmalar çelişmektedir.

4.2.3. Vazo suyu alımı (mL)

Vazo ömrü süresince her 4 günde bir çiçek saplarının vazodan aldığı su miktarı ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. Vazo ömrü süresince çiçeklerin vazo suyu alımlarında meydana gelen değişim (mL)

Uygulamalar	Muhafaza süresi				Ort. (uyg.)
	4. gün	8.gün	12.gün	16.gün	
5 ppm BAP	23.33	35.00	28.33	11.67	24.58**
10 ppm BAP	26.67	30.00	23.33	21.67	25.42
50 ppm BAP	21.67	30.00	20.00	15.00	21.67
100 ppm BAP	20.00	30.00	23.33	15.00	22.08
250 ppm BAP	23.33	31.67	21.67	10.00	21.67
20 ppm Zn	20.00	28.33	26.67	18.33	23.33
100 ppm Zn	28.33	16.67	31.67	23.33	25.00
175 ppm Zn	35.00	10.00	30.00	11.67	21.67
250 ppm Zn	18.33	21.67	25.00	15.00	20.00
500 ppm Zn	21.67	23.33	26.67	10.00	20.42
Kontrol	21.67	26.67	28.33	16.67	23.33
Ort.	23.64 B	25.76 A	25.91 A	15.30 C	

(**)Duncan testine göre uygulama ortalamaları arasında istatistiksel olarak farklılık yoktur ($p \leq 0.05$)

Çalışmada farklı dozlarda çinko ve BAP uygulamalarının vazo ömrü süresince çiçeklerin vazo suyu alımlarında meydana gelen değişim üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.17). En fazla vazo suyu alımı 8. ve 12. günde gerçekleşirken, en az su alımı ise 16. günde gerçekleşmiştir.

‘Lunetta’ karanfil çeşidinde hasat öncesi yapraktan TDZ uygulanmış ve solüsyon alımı TDZ uygulanan çiçeklerde daha yüksek bulunmuştur (Chamani vd. 2007). ‘Tresor’ zambak çeşidinde hasattan önce yapraktan çeşitli uygulamalar (BA, SA ve GA₃) uygulanmış ve en az su alımı kontrol grubunda gözlemlenmiştir (Kumari vd. 2018). Asil ve Karimi (2010) lisianthus çiçeklerine vazoda 0, 25, 50 ve 75 ppm dozlarında BA uygulamış ve kontrol grubunda ve 75 ppm BA uygulanan bitkilerde su alımı hızlı bir şekilde azalmıştır. Asmita ve Singh (2015) zambak çiçeklerine dikimden 30 gün sonra %0.2 ve %0.4 dozlarında Zn ve Cu uygulamışlar ve en fazla vazo suyu alımı %0.4 Zn ile birlikte %0.2 Cu uygulamasından elde edilmiştir. Bizim çalışmamızda ise yapılan uygulamalar vazo suyu alımını istatistiksel olarak etkilememiştir.

4.2.4. Çiçek taç yaprak rengi

MİNOLTA CR–200 (MİNOLTA Camera Co, LTD ramsey, NJ) renk ölçer ile her çiçeğin petallerinden iç ve dış yüzeyinden dıştan içe doğru 3 farklı okuma şeklinde L^* , C^* , h° değerleri saptanarak, vazo ömrü süresince olan değişimleri değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.18. Vazo ömrü süresince farklı uygulamaların çiçek taç yapraklarının L^* değeri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi					Ort. (uyg.)
	1. gün	4. gün	8.gün	12.gün	16.gün	
5 ppm BAP	58.91	58.70	64.36	66.63	71.80	64.08 d*
10 ppm BAP	63.20	57.31	66.82	70.67	72.87	66.18 cd
50 ppm BAP	62.78	60.78	64.24	69.42	69.70	65.38 cd
100 ppm BAP	61.23	59.23	67.30	69.93	72.15	65.97 cd
250 ppm BAP	62.88	61.93	69.12	71.90	75.14	68.19 abc
20 ppm Zn	64.07	65.17	75.52	76.57	71.92	70.65 a
100 ppm Zn	61.38	60.55	75.47	71.81	73.34	68.51 abc
175 ppm Zn	61.67	61.68	76.23	77.42	73.09	70.02 ab
250 ppm Zn	64.00	60.02	75.51	76.65	72.03	69.64 ab
500 ppm Zn	65.43	65.20	75.24	75.74	73.34	70.99 a
Kontrol	59.54	60.05	71.72	70.93	72.87	67.02 bcd
Ort.	62.28 C	60.96 D	71.05 AB	72.51 A	72.57 A	

(*)Duncan testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$)

Farklı BAP ve çinko dozlarının karanfil çiçek taç yapraklarında L^* değeri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p \leq 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.18). Vazo ömrü süresince uygulamalar arasında en yüksek L^* değeri ortalamasını 500 ppm Zn (70.99) ve 20 ppm Zn (70.65) uygulamaları verirken, bu uygulamaları 175 ppm Zn, 250 ppm Zn, 100 ppm Zn ve 250 ppm BAP uygulamaları izlemiştir. En düşük L^* değeri ortalaması ise 5 ppm BAP uygulamasında ortalama 64.08 olarak tespit edilmiştir. Bu uygulamayı 10, 50 ve 100 ppm BAP uygulamaları izlemiştir. Çalışmada en yüksek L^* değeri 12. ve 16. günde saptanırken, en düşük L^* değeri 4. günde saptanmıştır.

Çalışmada farklı dozlarda çinko ve BAP uygulamalarının vazo ömrü süresince çiçeklerin C^* değerinde meydana gelen değişimi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.19). Vazo ömrü süresince uygulamalar arasında en yüksek C^* değeri ortalaması kontrol (23.46) uygulamasında gözlenirken, bu uygulamayı 50 ppm BAP ve 20 ppm Zn uygulamaları izlemiştir. En düşük C^* değeri ortalaması ise 500 ppm Zn (19.45) uygulamasından elde edilmiştir. Bu uygulamayı 100 ppm Zn ve 250 ppm BAP uygulamaları izlemiştir. Çalışmada ayrıca en yüksek C^* değeri 1. günde saptanırken en düşük C^* değeri 12. ve 16. günde bulunmuştur.

Farklı BAP ve çinko dozlarının karanfil çiçek taç yapraklarında h° değeri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p \leq 0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.20). Çalışmada en yüksek h° değerine 16. günde ulaşılırken, en az h° değerini ise 1. ve 4. günler vermiştir.

Çizelge 4.19. Vazo ömrü süresince farklı uygulamaların çiçek taç yapraklarının C^* değeri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi					Ort. (uyg.)
	1. gün	4. gün	8.gün	12.gün	16.gün	
5 ppm BAP	30.53	26.07	15.12	15.51	18.12	21.07 bcd*
10 ppm BAP	28.86	28.68	18.12	15.96	17.12	21.75 abcd
50 ppm BAP	27.33	25.75	19.50	17.06	19.59	21.85 abc
100 ppm BAP	30.64	27.70	19.47	17.29	17.21	22.46 ab
250 ppm BAP	27.42	24.31	16.31	16.39	13.30	19.55 cd
20 ppm Zn	26.28	27.63	22.02	17.67	17.83	22.29 ab
100 ppm Zn	27.97	23.66	19.42	13.56	14.52	19.83 cd
175 ppm Zn	29.36	21.00	18.19	16.14	18.58	20.65 bcd
250 ppm Zn	27.77	21.05	18.84	17.26	20.12	21.01 bcd
500 ppm Zn	24.54	20.43	19.71	17.55	15.03	19.45 d
Kontrol	32.52	28.84	20.79	17.71	17.45	23.46 a
Ort.	28.47 A	25.01 B	18.86 C	16.55 D	17.17 D	

(*)Duncan testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$)

Çizelge 4.20. Vazo ömrü süresince farklı uygulamaların çiçek taç yapraklarının h° değeri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi					Ort. (uyg.)
	1. gün	4. gün	8.gün	12.gün	16.gün	
5 ppm BAP	21.33	21.45	21.23	21.99	27.37	22.67**
10 ppm BAP	20.91	22.72	21.41	19.54	26.36	22.19
50 ppm BAP	19.12	20.48	19.22	21.14	25.22	21.03
100 ppm BAP	20.98	21.43	21.40	21.02	24.64	21.89
250 ppm BAP	19.91	19.17	19.99	21.12	27.81	21.60
20 ppm Zn	18.89	20.52	21.19	21.67	25.11	21.48
100 ppm Zn	21.35	20.56	24.05	27.77	29.03	24.55
175 ppm Zn	20.82	18.77	23.43	25.36	27.06	23.09
250 ppm Zn	21.20	19.08	23.55	24.76	23.95	22.51
500 ppm Zn	19.48	18.80	22.09	22.75	28.68	22.36
Kontrol	21.49	21.03	22.60	20.48	24.96	22.11
Ort.	20.50 C	20.36 C	21.83 B	22.51 B	26.38 A	

(**)Duncan testine göre uygulama ortalamaları arasında istatistiksel olarak farklılık yoktur ($p \leq 0.05$)

Akbari vd. (2013 a,b) gerbera petallerindeki Fe miktarının, C^* değerini arttırıp, L^* değerini azalttığını bildirmişlerdir. Ayrıca petal dokularında azalan Zn miktarı, h° değerini arttırmıştır. Gerberada yaptıkları diğer bir çalışmada ise Fe iyonlarının çiçeğin bütün gelişim aşamalarında renk parametreleri ile yüksek bir korelasyon gösterdiğini,

ancak Zn ve Cu iyonları ile renk parametreleri arasında bir korelasyon gözlenmediğini bildirmişlerdir. Renk farklılıklarına dayanarak L^* ve C^* değerleri arasında negatif bir korelasyon olduğunu gözlemlemişlerdir. Bizim çalışmamızda da en yüksek L^* değeri 500 ppm Zn uygulamasında elde edilirken, en düşük C^* değeri yine 500 ppm çinko uygulamasından elde edilmiştir. Yani çalışmamızda elde edilen bulgular Akabari vd.'nin bulgularıyla uyusmaktadır.

4.2.5. Yaprak rengi

Minolta CR-200 renk ölçer cihazı ile her çiçeğin yaprağından 3 farklı okuma şeklinde L^* , C^* , h° değerleri saptanarak, vazo ömrü süresince olan değişim değerlendirilmiştir (Çizelge 4.21, Çizelge 4.22 ve Çizelge 4.23).

Renk parametreleri arasında L^* değeri parlaklığı, C^* değeri doygunluğu ve h° değeri ise renk açısını ifade etmektedir. Bitkilere yeşil rengini veren ve fotosentez için çok önemli olan klorofil pigmenti, L^* değeri ile ters orantılıdır. Hem klorofil a hem de klorofil b'nin parçalanması, L^* değerini arttırırken, h° değerini azaltmıştır. Brokolilerde yapılan çalışmalarda klorofilin parçalanması ile C^* değerinin genel olarak arttığı tespit edilmiştir. Muhafaza süresince C^* değerindeki artış, muhafaza periyodu boyunca klorofilin parçalanması ile açıklanabilir.

Çalışmada farklı dozlarda çinko ve BAP uygulamalarının vazo ömrü süresince yaprakların L^* , C^* , h° değerlerinde meydana gelen değişimi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Yaprakların en yüksek L^* değerine istatistiksel olarak 12. günde ulaşılırken, en düşük L^* değerine 1. ve 4. günlerde ulaşılmıştır. En yüksek C^* değeri ise 8, 12 ve 16. günlerde elde edilmiştir. Vazo ömrü, h° değeri açısından değerlendirildiğinde ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çiçek taç yaprak rengine bakıldığında, L^* değeri 16. güne kadar artış göstermiştir. Ancak yapraklardaki L^* değeri 12. güne kadar artmış, 12. günden 16. güne kadar azalmıştır. Yani yapraklarda 12. günden itibaren renkte değişimler başlamaktadır. Parlaklık azalmaktadır. C^* değeri ise çiçeklerde vazo ömrü boyunca (1. günden 16. güne kadar) azalırken, yapraklarda vazo ömrü süresince artmıştır. H° değeri çiçeklerde vazo ömrü boyunca (1. günden 16. güne kadar) belirgin artmış, ancak yapraklarda vazo ömrü boyunca bir değişim olmamıştır.

Koukounaras vd. (2010) depolanmış roka yapraklarında 6-BA uygulamalarının etkilerini incelemişlerdir. Uygulama yapılmayan yapraklarda ve aralarında önemli farklılıklar bulunmayan 1 ppm BA uygulanan yapraklarda renk parametreleri L^* ve C^* artarken, h° azalmıştır. Mutui vd. (2005) sardunya çiçeklerinde yaptıkları çalışmada TDZ uygulamalarının yaprakların C^* değerini koruduğunu ifade etmişlerdir. Yapılan çalışmalardan da görüldüğü üzere sitokinin uygulamaları renk parametreleri üzerine etkili olurken, bizim çalışmamızda ise yapılan uygulamalar yaprakların L^* , C^* ve h° değerleri üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.21. Vazo ömrü süresince farklı uygulamaların yaprakların L^* değeri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi					Ort. (uyg.)
	1. gün	4. gün	8.gün	12.gün	16.gün	
5 ppm BAP	39.32	38.11	38.35	40.63	40.79	39.44**
10 ppm BAP	38.00	38.85	38.86	37.62	38.52	38.37
50 ppm BAP	36.32	36.01	38.39	39.58	37.82	37.62
100 ppm BAP	38.01	41.59	40.81	41.53	37.83	39.95
250 ppm BAP	39.81	39.82	38.05	42.91	39.91	40.10
20 ppm Zn	42.42	38.29	42.80	44.80	41.66	41.99
100 ppm Zn	35.96	36.28	38.09	39.06	38.35	37.55
175 ppm Zn	35.45	37.62	44.98	41.56	37.47	39.42
250 ppm Zn	38.25	36.18	36.85	38.42	37.64	37.47
500 ppm Zn	35.91	40.65	41.96	52.15	41.24	42.38
Kontrol	36.84	36.23	41.51	42.41	39.75	39.35
Ort.	37.76 D	37.99 D	40.18 C	41.92 A	39.23 B	

(**)Duncan testine göre uygulama ortalamaları arasında istatistiksel olarak farklılık yoktur ($p \leq 0.05$)

Çizelge 4.22. Vazo ömrü süresince farklı uygulamaların yaprakların C^* değeri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi					Ort. (uyg.)
	1. gün	4. gün	8.gün	12.gün	16.gün	
5 ppm BAP	13.20	12.95	16.74	19.70	19.12	16.34**
10 ppm BAP	18.03	15.43	18.94	16.84	17.87	17.42
50 ppm BAP	17.01	17.10	17.05	18.47	17.46	17.42
100 ppm BAP	15.97	15.60	21.92	17.97	19.85	18.26
250 ppm BAP	15.98	13.95	16.01	20.12	20.09	17.23
20 ppm Zn	15.42	18.63	19.07	22.00	17.30	18.48
100 ppm Zn	11.88	13.32	14.25	13.70	15.30	13.69
175 ppm Zn	12.17	15.33	19.19	14.15	17.71	15.71
250 ppm Zn	14.57	15.66	13.21	14.90	17.01	15.07
500 ppm Zn	14.89	16.63	16.83	18.05	19.99	17.28
Kontrol	12.95	14.09	17.89	23.22	16.95	17.02
Ort.	14.58 B	15.23 B	17.42 A	18.53 A	17.97 A	

(**)Duncan testine göre uygulama ortalamaları arasında istatistiksel olarak farklılık yoktur ($p \leq 0.05$)

Çizelge 4.23. Vazo ömrü süresince farklı uygulamaların yaprakların h° değeri üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi					Ort. (uyg.)
	1. gün	4. gün	8.gün	12.gün	16.gün	
5 ppm BAP	125.76	125.69	124.96	122.60	116.84	123.17**
10 ppm BAP	123.93	128.67	118.92	124.50	122.52	123.71
50 ppm BAP	119.78	119.29	123.35	120.17	123.06	121.13
100 ppm BAP	120.22	126.06	119.66	121.39	121.18	121.70
250 ppm BAP	120.13	126.09	122.46	119.04	120.49	121.64
20 ppm Zn	118.54	118.58	119.19	111.91	122.80	118.20
100 ppm Zn	126.53	124.66	125.91	126.74	124.79	125.73
175 ppm Zn	126.21	124.79	121.67	125.19	122.58	124.09
250 ppm Zn	123.84	123.03	127.89	127.07	123.62	125.09
500 ppm Zn	121.50	115.98	121.61	118.18	121.33	119.72
Kontrol	124.35	122.36	119.33	117.85	120.42	120.86
Ort.	122.93	123.13	122.02	121.04	121.67	

(**)Duncan testine göre uygulama ortalamaları arasında istatistiksel olarak farklılık yoktur ($p \leq 0.05$)

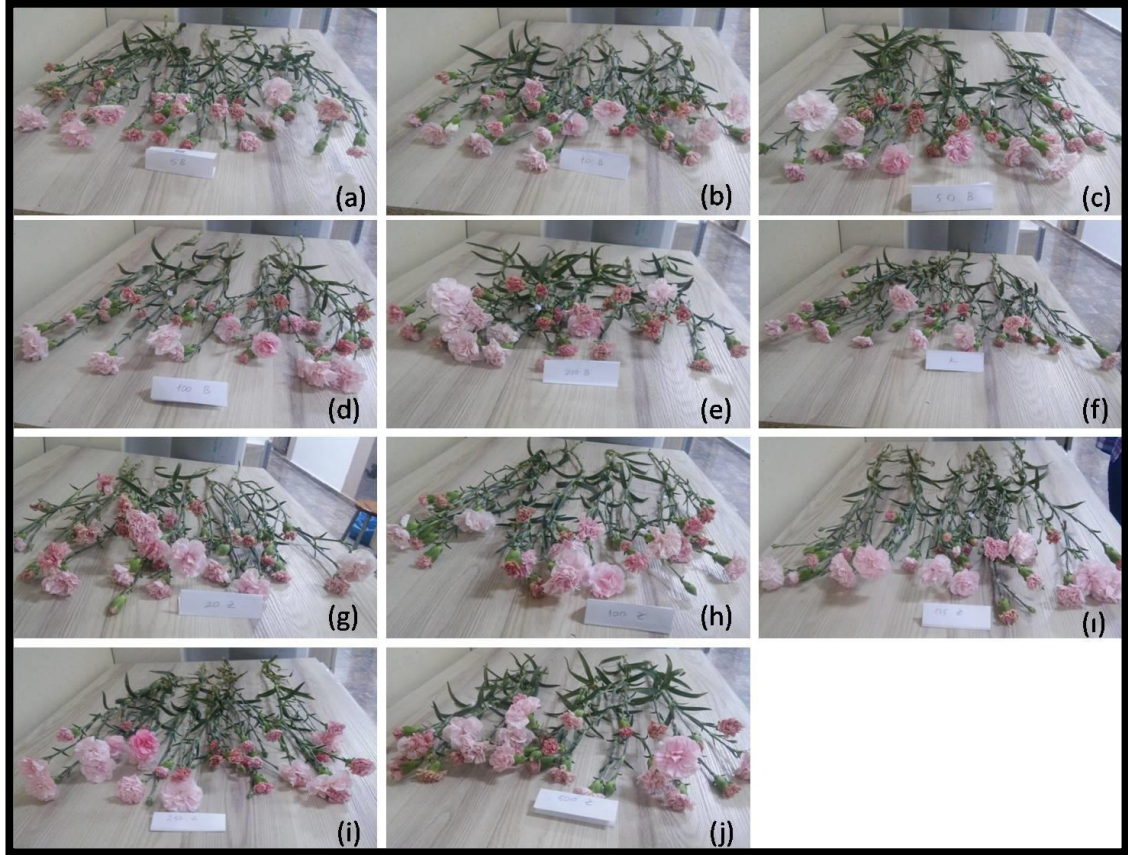
4.2.6.Görsel kalite

Karanfillerin depolanması süresince çiçek ve kısımlarında meydana gelmiş zararlanmalar gözlemlenerek 1-5 skalasına (5: çok iyi, 4: iyi, 3: orta, 2: kötü, 1: çok kötü) göre değerlendirilmiştir. 5: çiçek tomurcuklarının hepsi, yaprak ve gövde sağlam, renk parlak ve pembe; 4: yaprak ve gövde sağlam, çiçek tomurcuklarının birinde solma var; 3: gövde sağlam, yapraklarda solma ve bozulmalar mevcut, çiçek tomurcuklarının ikisinde ya da üçünde solma var; 2: gövde sağlam, çiçekler tamamen solmuş, yapraklar kuru, 1: çiçek, gövde yapraklar kuru.

Vazo ömrü süresince yapılan uygulamaların görsel kalite üzerine etkisi incelendiğinde en yüksek puanı 10 ppm ve 100 ppm BAP uygulamaları ile kontrol grubunun aldığı görülmektedir (Çizelge 4.24). Yapılan uygulamalar arasında 100 ppm Zn ve 50 ppm ve 250 ppm BAP uygulamaları ise en düşük görsel puanlamayı vermiştir (Şekil 4.1). Vazo ömrü açısından değerlendirilen çiçeklerde 8. günden sonra görsel kalitede önemli düşüşler yaşanmıştır.

Çizelge 4.24. Vazo ömrü süresince farklı uygulamaların çiçeklerin görsel kalitesi üzerine etkileri

Uygulamalar	Muhafaza süresi				Ort. (uyg.)
	4. gün	8.gün	12.gün	16.gün	
5 ppm BAP	5	4	3	2	3.5
10 ppm BAP	5	5	3	2	3.8
50 ppm BAP	5	5	2	1	3.3
100 ppm BAP	5	5	3	2	3.8
250 ppm BAP	5	4.5	2.5	1	3.3
20 ppm Zn	5	4.5	3	2	3.6
100 ppm Zn	5	4.5	2.5	1	3.3
175 ppm Zn	5	4	2.5	2	3.4
250 ppm Zn	5	5	3	1	3.5
500 ppm Zn	5	4.5	3	2	3.6
Kontrol	5	5	3	2	3.8
Ort.	5	5	3	2	



Şekil 4.1. Vazo ömrü denemelerinin 8. gününde BAP ve çinko uygulamalarının çiçeklerin görsel kalitesi üzerine etkisi; **a)** 5 ppm BAP, **b)** 10 ppm BAP, **c)** 50 ppm BAP, **d)** 100 ppm BAP, **e)** 250 ppm BAP, **f)** kontrol, **g)** 20 ppm Zn, **h)** 100 ppm Zn, **ı)** 175 ppm Zn, **i)** 250 ppm Zn, **j)** 500 ppm Zn

5. SONUÇLAR

Bu çalışmada çinko (Zn) ve benzil amino pürin (BAP)'ın farklı dozlarını kullanarak karanfilde verimi arttırmak, kalite kriterlerini ve vazo ömrü üzerine etkilerini belirlemek amaçlanmıştır.

Yetiştiricilik sırasında çalışmanın hem 1. yılında hem de 2. yılında uygulamaların kardeş sayıları ve dikimden ilk çiçek açımına kadar geçen gün sayısı üzerine etkisi ($p<0.05$) istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Birinci yıl en yüksek kardeş sayısı ortalamasını 100 ppm BAP uygulaması vermiştir. Bu uygulamayı 250 ppm BAP ve 100 ppm Zn uygulamaları izlemiştir. En düşük kardeş sayısı ortalaması ise 10 ppm BAP uygulamasında kaydedilmiştir. Bu uygulamayı ise 250 ppm Zn uygulaması izlemiştir. İkinci yıl da en yüksek kardeş sayısı ortalamasını 100 ppm BAP uygulaması vermiş olup, en düşük kardeş sayısı ortalaması ise 250 ppm BAP ve 100 ppm Zn uygulamalarından elde edilmiştir. Çinko uygulamaları arasında 20 ppm, 175 ppm ve 250 ppm Zn uygulamaları istatistiksel olarak birbirinden farklı bulunmamıştır.

Çalışmanın birinci yılında dikimden ilk çiçeklenmeye kadar geçen en az gün sayısı 100 ppm BAP ve 175 ppm Zn uygulamalarından elde edilmiştir. Dikimden ilk çiçeklenmeye kadar en fazla gün sayısına ise 100 ppm Zn ve 10 ppm BAP uygulamalarında ulaşılmıştır. Bu uygulamaları 20 ppm Zn, 250 ppm BAP, 5 ppm BAP ve kontrol uygulamaları izlemiştir. İkinci yıl dikimden çiçeklenmeye kadar geçen en az gün sayısı 100 ppm BAP uygulaması verirken bu uygulamayı 175 ppm Zn uygulaması izlemiştir. En fazla gün sayısı ise 10 ve 50 ppm BAP uygulamalarından elde edilirken bunu 250 BAP uygulaması izlemiştir.

Çalışmanın birinci yılında uygulamaların çiçek sapı uzunluğu ve toplam klorofil içeriği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunurken, ikinci yıl önemsiz bulunmuştur. En uzun çiçek boyu kontrol grubu ve 100 ppm Zn uygulamalarından elde edilirken, bu uygulamaları aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan 5 ppm BAP, 10 ppm BAP, 50 ppm BAP, 100 ppm BAP, 20 ppm Zn, 250 ppm Zn uygulamaları izlemiştir. En kısa çiçek boyu ortalaması ise 500 ppm Zn uygulamasından elde edilirken, bunu 250 ppm BAP uygulaması izlemiştir. Çiçek sapı uzunluğu üzerine mevsimin etkisi incelendiğinde ise ilkbaharda kesilen çiçekler kış mevsiminde kesilen çiçeklerden daha uzun bulunmuştur.

Uygulamalar içerisinde en fazla toplam klorofil içeriğini 10 ppm BAP uygulaması verirken, bu uygulamayı 100 ppm BAP ve 50 ppm BAP uygulamaları izlemiştir. En düşük klorofil içeriği ise 500 ppm Zn uygulamasından elde edilmiş ve bunu 20 ppm Zn uygulaması izlemiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise uygulamaların toplam klorofil içeriği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Ayrıca kış mevsiminde yapraklardaki toplam klorofil içeriği ilkbahar mevsimindeki klorofil içerğinden fazla bulunmuştur.

Çalışmanın birinci yılında uygulamaların çiçek sapı kalınlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz ($p<0.05$) bulunmuştur. Çalışmanın ikinci yılında ise uygulamaların çiçek sapı kalınlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek çiçek sapı kalınlığı ise 500 ppm Zn uygulamasından elde edilirken, bunu 250 ppm BAP uygulaması izlemiştir. En az çiçek sapı kalınlığı 100 ppm

BAP uygulamasından elde edilmiş ve bu uygulamaları aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan kontrol, 20, 100, 175, 250 ve 500 ppm Zn uygulamaları ile 10 ve 50 ppm BAP uygulamaları izlemiştir. Ayrıca mesimin çiçek sapı kalınlığı üzerine etkisi incelendiğinde, ilkbaharda kesilen çiçekler kış aylarında kesilen çiçeklerden daha kalın sap oluşturmuşlardır.

Çalışmanın hem birinci hem de ikinci yılında uygulamaların sap taze ağırlığı ve sap üzerinde bulunan çiçek sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Sap taze ağırlığı üzerine ikinci yıl mevsimin etkisi önemli bulunmuştur. Kış aylarında kesilen çiçekler ilkbaharda kesilen çiçeklere göre daha fazla ağırlığa sahiptir. Çiçek tomurcuğu sayısı bakımından ise ilkbahar mevsiminde kış mevsimine göre daha fazla çiçek tomurcuğu oluşturmuşlardır.

Vazo ömrü denemelerinde farklı dozlarda çinko ve BAP uygulamalarının vazo ömrü süresince çiçeklerin taze ağırlıklarında meydana gelen değişimi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Uygulamalar arasında en fazla ağırlık ortalamasını 5 ppm BAP uygulaması verirken en düşük ağırlık ortalamasını 500 ppm Zn uygulaması vermiştir. Çalışmada vazo ömrü boyunca ağırlık kaybında artışlar gözlemlenmiştir. Vazo ömrü süresinde en fazla ağırlık kaybı 20 ppm Zn uygulamasından elde edilen bitkilerde gözlemlenirken, en az ağırlık kaybı 500 ppm Zn uygulanmış bitkilerde gözlemlenmiştir.

Farklı dozlarda çinko ve BAP uygulamalarının vazo ömrü süresince çiçeklerin çiçek çaplarında meydana gelen değişimi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Vazo ömrü süresince bütün uygulamalarda 8. güne kadar çiçek çapı artmış daha sonra ise çiçek çapları giderek azalmıştır. Ancak yapılan uygulamalar arasında istatistiksel olarak bir farklılık gözlemlenmemiştir.

Çalışmada farklı dozlarda çinko ve BAP uygulamalarının vazo ömrü süresince çiçeklerin vazo suyu alımlarında meydana gelen değişimi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En fazla vazo suyu alımı ise 8. ve 12. günlerde gerçekleşmiştir.

Farklı BAP ve çinko dozlarının karanfil çiçek taç yapraklarında L^* değeri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Vazo ömrü süresince uygulamalar arasında en yüksek L^* değeri ortalamasını 500 ppm Zn ve 20 ppm Zn uygulamaları verirken, bu uygulamaları 175 ppm Zn, 250 ppm Zn, 100 ppm Zn ve 250 ppm BAP uygulamaları izlemiştir. En düşük L^* değeri ortalaması ise 5 ppm BAP uygulamasında tespit edilmiştir. Bu uygulamayı 10, 50 ve 100 ppm BAP uygulamaları izlemiştir. Çiçek taç yapraklarının L^* değeri en yüksek 12. ve 16. günlerde bulunmuştur.

Çalışmada farklı dozlarda çinko ve BAP uygulamalarının vazo ömrü süresince çiçeklerin C^* değerinde meydana gelen değişimi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Vazo ömrü süresince uygulamalar arasında en yüksek C^* değeri ortalaması kontrol uygulamasında gözlenirken, bu uygulamayı 50 ppm BAP ve 20 ppm Zn uygulamaları izlemiştir. En düşük C^* değeri ortalaması ise 500 ppm Zn uygulamasından elde edilmiştir, bu uygulamayı 100 ppm Zn ve 250 ppm BAP

uygulamaları izlemiştir. Çiçeklerin C^* değeri, en yüksek vazo ömrünün 1. gününde tespit edilirken 12. Ve 16. güne doğru düşüş yaşamıştır.

Farklı BAP ve çinko dozlarının karanfil çiçek taç yapraklarında h° değeri ve yaprakların L^* , C^* , h° değerlerinde meydana gelen değişimi üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmamıştır. Yapraklarda en düşük C^* değeri 1. ve 4. günlerde saptanırken, en düşük 16. Günde saptanmıştır. C^* değerindeki artış klorofilin parçalanmasından kaynaklanmaktadır.

Vazo ömrü süresince yapılan uygulamaların görsel kalite üzerine etkisi incelendiğinde en yüksek puanı 10 ppm ve 100 ppm BAP uygulamaları ile kontrol grubunun aldığı görülmektedir. Yapılan uygulamalar arasında 100 ppm Zn ve 50 ppm ve 250 ppm BAP uygulamaları ise en düşük görsel puanlamayı vermiştir. Vazo ömrü süresince 8. günden sonra görsel kalitede düşüş yaşanmıştır.

İhracata yönelik karanfil üretiminin yoğun olarak yapıldığı Antalya'da karanfilde verimi, kaliteyi ve vazo ömrünü arttırmayı amaçlayan bu çalışmada karanfile farklı dozlarda BAP ve çinko uygulamaları yapılmıştır. Antalya'da plastik örtü altında ve ticari ölçekteki üretici seralarına yakın koşullara sahip bir serada yürütülen çalışmada BAP ve çinko uygulamaları arasında en iyi sonuç 100 ppm BAP uygulamasından elde edilmiştir. Bu doz bir spreyci karanfil çeşidi olan Nirvana çeşidinde kardeşlenmeyi arttırarak verimin artmasına ve dikimden itibaren çiçeklenme süresinin kısaltmasına yani daha erken çiçeklenmeye neden olmuştur. Bu iki özellik ticari ölçekte üretim yapan üreticiler için son derece önemlidir. Karanfilde önemli bir konu da vazo ömrüdür. Vazo ömrü süresince görsel kalitenin en iyi olduğu uygulama yine 100 ppm BAP dozu olmuştur. Yaprakları ile pazara sunulan karanfillerde yaprakların yeşil ve sağlıklı olması da önemli bir kalite unsurudur. Yapraklardaki toplam klorofil içeriği bakımından da en başarılı sonucun elde edildiği bu uygulama, diğer ölçülen birçok özellik bakımından da iyi sonuçlar vermiştir.

Sonuç olarak, dünyada günden güne büyüyen kesme çiçek sektöründe önemli bir ihracatçı ülke olan ve ihracatının büyük kısmı karanfilden oluşan Türkiye'de karanfilde verim ve kalitenin arttırılması ve pazarda daha büyük paylar alınması zorunludur. Bu çalışmada uygulanan ve Nirvana spreyci çeşidinde verim, kalite ve vazo ömrüne olumlu etkileri olan 100 ppm BAP dozunun benzer şekilde uygulandığında Antalya'da özellikle spreyci karanfillerde ticari ölçekte de başarılı sonuçlar vereceği düşünülmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Abduljabbar, E.J. 1992. Balçova’da sera koşullarında yetiştirilen karanfillerin (astor) beslenme durumunu incelenmesi. Ege Üniv. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Akbari, R., Hatamzadeh, A. Sariri, R. and Bakhshi, D. 2013a. Analysis of petal pH and metal ions to investigate the mechanism of colour development in Gerbera hybrid. *Australian Journal of Crop Science*, 7(7): 941-947.
- Akbari, R., Hatamzadeh, A. Sariri, R. and Bakhshi, D. 2013b. Relationship of flower color parameters and metal ions of petal tissue in fully opened flowers of gerbera. *Journal of Plant Studies*, 2(1): 89-96.
- Al-Doori, S.A.M. 2014. Effect of different levels and timing of zinc foliar application on growth, yield and quality of sunflower genotypes (*Helianthus annuus* L., Compositae). *College of Basic Education Researchers Journal*, 13(1): 907-922.
- Alloway, B.J. 2008. Zinc in Soils and Crop Nutrition. Second edition, published by IZA and IFA, Brussels, Belgium and Paris, France, p.135.
- Anonim 1: <http://www.susbitkileri.org.tr/content/docs/2017susrapor.pdf> [Son erişim tarihi: 01.08.2018]
- Anonim 2: <http://susbitkileri.org.tr/content/docs/2013-yili-sus-bitkileri-değerlendirme.pdf>. [Son erişim tarihi: 01.08.2018]
- Anonim 3: <http://www.accuweather.com/tr/tr/antalya/316939/december-weather/316939?monyr=12/1/2016>. [Son erişim tarihi: 01.08.2018]
- Anonymous 1: http://shodhganga.inflibnet.ac.in/bitstream/10603/39186/10/10_chapter204.pdf % [Son erişim tarihi: 01.08.2018]
- Anonymous 2: <http://www.selectacutflowers.com/en/product/64/carnation/spray/nirvana>
- Asgari, S., Moradi, H. and Afshar, H. 2014. Evaluation of some physiological and morphological characteristics of narcissus tazetta under ba treatment and nano-potassium fertilizer. *Journal of Chemical Health Risks*, 4(4): 63–70.
- Asil, M.H. and Karimi, M. 2010. Efficiency of benzyladenine reduced ethylene production and extended vase life of cut Eustoma flowers. *Plant Omics Journal*, 3(6): 199-203.
- Asmita and Singh, A.K. 2015. Effect of foliar application of zinc and copper on growth and post- harvest life of lilium (Asiatic hybrid) cv. Albedo. *International Journal of Agriculture, Environment and Biotechnology*, 8(4): 977-980.
- Baktır, İ. 2015 a. Her Yönüyle Gül ve Gül Yetiştiriciliği. Hasad Yayıncılık ve Reklamcılık Tarım San. Ltd. Şti., S: 68.
- Baktır, İ. 2015 b. Hormonlar, Bitki Büyüme Düzenleyicileri Özellikleri ve Tarımda Kullanımları, Hasad Yayıncılık Ltd. Şti., 17072, S: 55-61.
- Besemer, S. 1988. Floriculture, Carnations. Library of Congress Cataloging in Publication Data, pp:47-79 Part:2.

- Bhaskarwar, A.C., Chopde, N., Patokar, M.J. ve Bayaskar, S. 2017. Studies on effect of zinc sprays on growth and yield of rose cv. Centenary. *Plant Archives*, 17(1): 196-198.
- Boran, Ş. 2008. Süs Bitkileri Sektörüne Genel Bir Bakış. İzmir Ticaret Borsası, AR&GE Bülten, Kasım-Sektörel. S: 26-28
- Bunt, A.C. 1978. Effect of season on the carnation (*Dianthus caryophyllus* L.). III. Flower quality. *Journal of Horticultural Science*, 53: 75-84.
- Chamani, E., Feizi, S.A. And Joyce, D.C., 2007. Thidiazuron Effects on *Dianthus Caryophyllus* 'Lunetta'. *ISHS Acta Horticulturae*, 755: 305-310.
- Çokuysal, B. 1994. Karanfil Üretiminde Beslenme Durumunun Belirlenmesi ve Yetiştirme Ortamlarının Gelişmeye ve Besin Maddesi Alımına Etkisi. Ege Üniv. Fen Bilimleri Enst., Doktora Tezi, Bornova, İzmir, 157 s.
- Dhiman, M.R., Guleria, M.S., Parkash, C. and Kumar, R. 2015. Effect of different chemical compounds on leaf chlorophyll content and postharvest quality of liliun. *International Journal of Horticulture*, 5(18):1-6.
- Eisinger, W. 1977. Role of Cytokinins in Carnation Flower Senescence. *Plant Physiology*, 59:707-709.
- El-Naggar, A.H. 2009. Response of *Dianthus caryophyllus* L. Plants to Foliar Nutrition. *World Journal of Agricultural Sciences*, 5(5): 622-630, ISSN 1817-3047.
- Erdal, İ. ve Kocakaya, Z. 2003. Bazı buğday çeşitlerinin farklı gelişim dönemlerindeki çinko-fosfor etkileşimi. Süleyman Demirel Üniversitesi, *Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(1):9-14.
- Ferrante, A., Mensuali-Sodi, A., Tognoni, F. and Serra, G. 2005. Postharvest studies on leaf yellowing of chrysanthemum cut flowers. *Advances in Horticultural Science*, 19:81-85.
- Foley J.T. and G.J. Keever. 1991. Growth regulators and pruning alter growth and axillary shoot development of *Dianthus*. *Journal of Environmental Horticulture*, 9(4):191-195.
- Goszczyńska, D., Rudnicki, R.M. and Reid, M.S. 1985. The role of plant hormones in the postharvest life of cut flowers. *Acta Horticulturae*, 167: 79-93.
- Gürsan, K. 1988. Karanfil Yetiştirme Tekniği. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı. Yay. No:17, Yalova, 80 s.
- Haleema, B., Rab, A. and Hussain, S.A. 2018. Effect of calcium, boron and zinc foliar application on growth and fruit production of tomato. *Sarhad Journal of Agriculture*, 34(1): 19-30.
- Halevy, A.H. and Mayak, S. 1979. Senescence of postharvest physiology of cut flowers. *Horticultural Reviews*, 1: 204-236.
- Hamzaoğlu, E. ve Koç, M. 2015. *Dianthus burdurensis* (Caryophyllaceae), a new species from South-Western Turkey. *Phytotaxa*, 233(2): 196-200.

- Hänsch, R. and Mendel, R.R. 2009. Physiological functions of mineral micronutrients (Cu, Zn, Mn, Fe, Ni, Mo, B, Cl). *Current Opinion in Plant Biology*, 12: 259-266.
- Jafarpour, M., Golparvar, A. R., Askari Khorasgani O Ve Amin S. 2015. Improving Postharvest Vase-Life and Quality Of Cut Gerbera Flowers Using Natural And Chemical Preservatives. *Journal of Central European Agriculture*, 16(2):199-211.
- Kaya, A.S., Karagüzel, Ö., Aydınşakir, K., Özçelik, A. ve Arı, E. 2004. Pink Elegance gerbera (*Gerbera jamesonii*) çeşidinde GA₃ ve BA uygulamalarının kış verimi ve kalitesi üzerine etkileri. *Derim Dergisi*, 21(2):35-39.
- Kazaz, S., Askın, M.A. ve Tekintaş, F.E. 2003. Kesme çiçeklerde hasat sonrası ömrü arttıran uygulamalar. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 519-523, Antalya.
- Kazaz, S., Karagüzel, Ö., Kaya, A.S., Aydınşakir, K., Erken, K., Erken, S., Gülbağ, F., Zeybekoğlu, E., Haspolat, G., Hocagil, M., Saraç, Y.E., Bozdoğan, E., Altun, B., Aslay, M. ve Rastgeldi, U. 2013. Türkiye kesme çiçek sektörünün ürün desenlerine göre iller ve bölgeler düzeyindeki durumu. V. Süs Bitkileri Kongresi Bildiriler, S:276-282. 06-09 Mayıs 2013, Yalova.
- Khan, A., Ullah, F., Khan, M., Eb, A., Khan, M.N., Ahmad, K. and Zainib, B. 2018. Response of zinnia to foliar application of boron and zinc. *Science International (Lahore)*, 30(1):133-139.
- Kızılok, S. 2000. Çinko uygulamalarının karanfilin gelişmesi ve çiçeklenmesi üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir, 79 s.
- Kocabaş, I. 2006. Depolan ve depolanmayan karanfil çeliklerinde farklı gübre uygulamalarının fide morfolojisi ve besin içeriği üzerine etkilerinin belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Antalya, 99 s.
- Kocabaş, I ve Kaplan, M. 2007. Köklendirme döneminde yapraktan uygulanan farklı gübrelerin karanfil (*Dianthus Caryophyllus* L)'in beslenme, kardeşlenme ve kuru ağırlığı üzerine etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(2):301-309.
- Kocakaya, Z. ve Erdal, İ. 2005. Çinko uygulamasının Van yöresinde yetiştirilen buğday çeşit ve hatlarının çinko beslenmesi ve verim üzerine etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*. 11(4):379-383.
- Koukounaras, A., Siamos, A.S. and Sfakiotakis, E. 2010. Effect of 6-BA treatments on yellowing and quality of stored rocket (*Eruca sativa* Mill.) leaves. *Journal of Food Quality*, 33(6): 768-779
- Köseoğlu, T., Kaplan, M., Aksoy, T., Pilanal, N. ve Sarı, M. 1995. Antalya yöresinde serada yetiştirilen karanfil bitkisinin topraktan kaldırdığı bitki besin maddesi miktarlarının belirlenmesi. Tübitak Projesi. Proje No: TOAG-987/DPT-1, Antalya
- Kumari, S., Kumar, S. and Singh, C.P. 2018. Effect of pre harvest sprays of hormones on spike quality and vase life of Asiatic liliu cv. Tresor. *The Pharma Innovation Journal*, 7(6): 470-473

- Larson, R.A. 1992. Introduction to Floriculture, 2nd edition. Academic Press Inc, San Diego, California, pp. 47-79.
- Lichtenthaler, HK and Wellburn, A.R. 1983. Determinations of total carotenoids and chlorophylls a and b of leaf extracts in different solvents. *Biochemical Society Transactions*, 11:591–592.
- Mengel, K. and Kirkby, E.A. 1982. Principles of plant nutrition. Principles of Plant Nutrition 4th ed. International Potash Institute. Bern, Switzerland.
- Mousavi, S.R. 2011. Zinc in crop production and interaction with phosphorus. *Australian Journal Of Basic And Applied Sciences*, 5:1503-1509.
- Mousavi, S.R., Galavi, M. and Ahmadvand G. 2007. Effect of zinc and manganese foliar application on yield, quality and enrichment on potato (*Solanum tuberosum* L.). *Asian Journal of Plant Sciences*, 6:1256-1260.
- Mutui, T.M., Mibus, H. and Serek, M. 2005. Effect of thidiazuron, ethylene, abscisic acid and dark storage on leaf yellowing and rooting of Pelargonium cuttings. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*. 80(5):543-550
- Nahed, G., Aziz, A., Balbaa, K. and Laila. 2007. Influence of tyrosine and zinc on growth, flowering and chemical constituents of *Salvia farinacea* plants. *Journal of Applied Sciences Research*, 3(11):1479-1489
- Naji, D. A., Attiya, H.J. ve Askar, H.M. 2015. Effect of Plant Growth Regulators (IBA, BA, and CCC) on Some Vegetative Characters of Three Hybrid Lily Cultivars of (*Lilium* spp. L.). *Iraqi Journal of Science*, 56(2A):972-982.
- Nambiar, N., Siang, T.C. and Mahmood, M. 2012. Effect of 6-benzylaminopurine on flowering of a dendrobium orchid. *Australian Journal of Crop Science*, 6(2): 225-231
- Nowak, J. and Rudnicki, R.M. 1990. Postharvest handling and storage of cut flower. Florist Gren and Potted Plants (ed. A. Duncan). II. Growing conditions and longevity. pp:29-64, Timber Press. Inc. Singapore
- Orçun, E. ve Erdem, Ü. 1973. Kesme çiçeklerin vazoda dayanma müddetini artırıcı tedbirler ve bu hususta William Sim karanfili üzerine bir araştırma. Ege Üniv. Ziraat Fak. 219 s. Bornova. İzmir
- Öktüren, F. 2004. Antalya bölgesindeki karanfil üretimi yapılan sera toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Ana Bilim Dalı, Antalya.
- Özdemir, A. 2018. Antalya İli Karanfil Yetiştiriciliğinde Maliyet ve Karlılık Analizi. Yüksek Lisans Tez, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Ana Bilim Dalı, Antalya, 55 s
- Özkan, B ve O. Karagüzel. 1997. Antalya’da kesme çiçek üretiminin mevcut durumu. *Derim Dergisi*, 14:50-61
- Özzambak, E., Kızılok, S., Özen, Ş. ve Ergin, R. 1998. Topraksız kültürde karanfilin gelişmesi ve çiçeklenmesi üzerine farklı çinko uygulamalarının etkileri. I.Ulusal Süs Bitkileri Kongresi (Bildiriler), ss: 181–187

- Piskornik Z. 1983. Extending the vase life of cut flowers with chemical preparations. Part II. Horticultural Science Abstracts, 53(12): 8665
- Pobudkiewicz, A. 2008. The influence of growth retardants and cytokinins on flowering of ornamental plants. *Acta Agrobotanica*, 61(1):137-141.
- Pogroszewska E ve Sadkowska E. 2008. The Influence of Benzyladenine on the Flowering of *Liatris spicata* ‘Alba’ Cultivated for Cut Flowers in an Unheated Plastic Tunnel and in the Field. *Acta Agrobotanica*, 61 (1):153-158.
- Raj, L., Siddappa, Varalakshmi, S., Vikas, H. M. and Girjakumari, C.H. 2016. Effect of pre harvest application of boron and zinc on post harvest quality and vase life of carnation. *Journal of Applied and Natural Science*, 8(1):232-235
- Reddy, G.V.S ve Rao, M.B.N. 2012. Precision Foliar Application of Zinc to Improve The Growth and Yield of *Gladiolus*. Agriculture 2012 (AIPA 2012):344-345
- Reid M.S. and Kofranek, A.M. 1980. Postharvest physiology of cut flowers, *Chronic Horticultural*, 20(2):25-27.
- Roach, T. and Liszkay, A.K. 2014. Regulation of Photosynthetic Electron Transport and Photoinhibition. *Current Protein and Peptide Science*, 15:351-362.
- Rost, T.L., Barbour, M.G., Stocking, C.R. and Murphy, T.M. 2006. Plant biology (2nd. Edition) Thomson Brooks/ Cole, Australia.
- Saadawy, F and Abdel-Moniem A.M. 2015. Effect of some factors on growth and development of *Euphorbia milii* var. *longifolia*. *Middle East Journal of Agriculture Research*, 4(4):613-628
- Saini, T.C., , Polara, N.D. and Bajad, A.A. 2015. Effect of micronutrients (Fe and Zn) on growth of chrysanthemum (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.). *The Asian Journal of Horticulture*, 10(2):216-221
- Sajid, M., Anjum M.A. and Hussain, S. 2015. Foliar application of plant growth regulators affects growth, flowering, vase life and corm production of *Gladiolus grandiflorus* L. under calcareous soil. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 21 (5):982-989 Agricultural Academy.
- Sajjad, Y., Jaskani, M.J. Ashraf, M.Y., Qasim, M. and Ahmad, R. 2014. Response of Morphological and Physiological Growth Attributes to Foliar Application of Plant Growth Regulators in *Gladiolus* 'White Prosperity'. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 51(1):123-129; ISSN (Print) 0552-9034, ISSN (Online) 2076-0906.
- Salem, R.A.A., Saravanan, S. and Prasad, V.M. 2016. Effect of benzyladenine on growth, yield and flowers of gerbera (*Gerbera jamesonii*). *International Journal of Engineering Sciences & Research Technology*, 5(3):108-114
- Seçer, M. ve Hakerlerler, H. 1990. Azotlu ve potaslı gübre kombinasyonlarının karanfil bitkisinin gelişme ve bazı kalite özelliklerine etkisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Toprak Bölümü, İzmir.
- Shah, S.T., Sami, U., Khan, N., Sajid, M., Rab, A., Amin, N. U., Iqbal, A., Naeem, A., Iqbal, M., Hoq, S.U., Rahman, S., Shah, F.A. ve Rawan, S. 2016. Effect of zinc

- as a foliar spray on growth and flower production of merigold (*Tagetes erecta* L.). *Pure and Applied Biology*, 5(4):738-743
- Sidkey, B. A. J. 2016. Stimulatory Effect of Indole 3-Acetic Acid and Benzyladenin on Two Varieties of *Antirrhinum Majus* L. *Plant Iraqi Journal of Science*, 57(1B): 376-382
- Singh, A.K., Hembrom, R., Singh, J., Sisodia, A. and Pal, A.K. 2015. Effect of iron and zinc on growth and postharvest life in liliun cv. Tresor. *Environment & Ecology*, 33(2): 625-628
- Singh, A.K., Hembrom, R., Sisodia, A., Pal, A. K. and Asmita. 2016. Effect of iron and zinc on flowering and posharvest life in gladiolus (*Gladiolus* spp.). *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 86(10):88-91
- Şevik, M.A. ve Saruhan, İ. 2010. Karanfil (*Dianthus caryophyllus* L.)’ de görülen bitki koruma problemleri. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 3(2): 33-41, ISSN: 1308-0040, www.nobel.gen.
- Titiz, S. 1992. Karanfil yetiştiriciliğinde damla gübreleme, Antalya Tarım A.Ş. Tanıtım bülteni
- Tüik. 2018. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001
- Tsonev, T. and Lidon, F.J.C. 2012. Zinc in plants – An overview. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 24 (4):322-333.
- Uzun, G., Baktır, İ. ve Hatipoğlu, A. 1983. Kesme çiçeklerin depolama, taşıma ve pazarlama sorunları. TÜBİTAK., Türkiye’de Bahçe Ürünlerinin Depolanması, Pazara Hazırlanması ve Tasınması Sempozyumu, 217-233, Adana.
- Uzun, G. ve Yılmaz, M. 1989. Seralarda kesme çiçek yetiştiriciliği. Çukurova Üniv.Ziraat Fak., Yardımcı Ders Kitabı, No,23, Ankara.
- Wawrzynczak, A and Goszczynska, D., M. 2003. Effect of pulse treatment with exogenous cytokinins on longevity and ethylene production in cut carnations (*Dianthus caryophyllus* l.). *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 11: 77-88.
- Whealy, A. 1992. Carnations. In: Introduction to Floriculture, Second Edition, Editor: Roy A. Larson, Academic Press. Inc. New York, pp:45-65
- Wróblewska, K. 2013. Benzyladenine effect on rooting and axillary shoot outgrowth of *Gaura Lindheimeri* Engelm. A. Gray Cuttings. *Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus*, 12(3):127-136
- Yamashita, A., Kinouchi, T. and Satoh, S. 2003. Optimum concentrations of benzyladenine and naphthaleneacetic acid for shoot cultures of potted carnations. *Plant Biotechnology*, 20(4):343-346.
- Yılmaz, N. ve Sonkaya M.C. 2018. Çinko uygulamasının çeltik (*Oryza sativa* L.) çeşitlerinde bazı kalite özellikleri üzerine etkisi. *Akademik Ziraat Dergisi* 7(1):35-40

ÖZGEÇMİŞ

GÜLDEN TAMER
gldenyilmaz@gmail.com



ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Doktora 2012-2019	Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya
Yüksek Lisans 2009-2012	Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya
Lisans 2005-2009	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale

MESLEKİ VE İDARİ GÖREVLER

Araştırma Görevlisi 2010-2018	Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya
----------------------------------	---

ESERLER

Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler

- 1- Doğan, A., Tamer, G., Erkan, M. and Baktir, İ. 2013. Effects of sucrose and silver nitrate on the vase life of cut *Ranunculus asiaticus* L. Acta Horticulturae, Vol.1002, pp:341-348.
- 2- Baktir, İ., Göktürk, R.S., Tamer, G. and Karagüzel, Ö. 2013. Edible flowering geophytes of Turkey. Acta Horticulturae, Vol.1002, pp:297-300,.

Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler

- 1- Doğan, A., Tamer, G. , Hazar, D. 2016. Ayçiçeğinin (*Helianthus annuus* L.) vazo ömrü üzerine sakkaroz uygulamalarının etkileri. VI.Süs Bitkileri Kongresi, Antalya, Türkiye, 19-22 Nisan 2016, ss.319-324

- 2- Hazar, D., Tamer, G. , Baktir, İ. 2015. Kesme çiçek sektöründe organik yetiştiriciliği önemi. Doğu Karadeniz II. Organik Tarım Kongresi, Rize, Türkiye, 6-9 Ekim 2015, ss.88-88.
- 3- Tamer, G. ve Baktir, İ.2013. Akdeniz bölgesi florasında kesme yeşillik olabilecek türlerin araştırılması. V. Süs Bitkileri Kongresi, Yalova, Türkiye, 6-9 Mayıs 2013, cilt.2, no.2, ss.799-803.
- 4- Baktir, İ., Karagüzel, Ö. , Hazar D. ve Tamer G. 2012. Kuşburnu (*Rosa canina* L.)'nun kesme çiçek gül yetiştiriciliği açısından önemi. Her Yönüyle Gül Sempozyumu, Isparta, Türkiye, 7-9 Haziran 2012, ss.07-07.
- 5- Baktir, İ., Tamer, G. , Karagüzel Ö. and Hazar D. 2012. Importance of tissue culture techniques in sustainability of endangered plant species. 3rd International Symposium on Sustainable Development, Saraybosna, Bosna Hersek, 31 Mayıs - 1 Haziran 2012, vol.3, pp.345-348.
- 6- Karagüzel, Ö., Baktir, İ., Hazar, D. and Tamer G. 2012. Researches on Protection, Propagation and Sustainable Usage of Native Bulbous Plants of Turkey. 3rd International Symposium on Sustainable Development, Saraybosna, Bosna Hersek, 31 Mayıs - 1 Haziran 2012, vol.3, pp.100-104.
- 7- Tamer, G. and Baktir, İ. 2011. Propagation and domestication of butcher's broom (*Ruscus aculeatus* L.). VII. International Symposium on New Floricultural Crops. , Buenos Aires, Arjantin, 22-25 Kasım 2011, pp.77-77.
- 8- Tamer, G. ve Baktir, İ. 2011. Tavşan kirazı (*Ruscus Aculeatus* L.)'nın süs bitkisi olarak kullanılması. IV. Süs Bitkileri Kongresi, Mersin, Türkiye, 20-22 Ekim 2010, cilt.1, no.1, ss.542-545.
- 9- Tamer, G., Baktir, İ. ve Üşenti, H. 2011. Antalya koşullarında yetiştirilen kardinal gül çeşidinde kör sürgün oluşumunun kontrolü üzerine bir araştırma. IV. Süs Bitkileri Kongresi, Mersin, Türkiye, 20-22 Ekim 2010, ss.323-329.