

GERBERADA (*Gerbera jamesonii*) FARKLI
UYGULAMALARIN HASAT SONRASI ÖMRÜNE ETKİSİ

Şenay MURAT



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GERBERADA (*Gerbera jamesonii*) FARKLI UYGULAMALARIN HASAT
SONRASI ÖMRÜNE ETKİSİ**

Şenay MURAT

Prof. Dr. Bülent AKBUDAK
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2012

TEZ ONAYI

Şenay Murat tarafından hazırlanan “Gerberada (*Gerbera jamesonii*) Hasat Öncesi ve Hasat Sonrası Farklı Uygulamaların Hasat Sonrası Kalite ve Vazo Ömrüne Etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Bülent Akbudak

Başkan : Prof. Dr. Bülent Akbudak
U. Ü. Ziraat Fakültesi,
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

İmza

Üye : Prof. Dr. M. Hakan Özer
U. Ü. Ziraat Fakültesi,
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

İmza

Üye : Doç. Dr. Himmet Tezcan
U. Ü. Ziraat Fakültesi,
Fitopatoloji Anabilim Dalı

İmza

Yukarıdaki sonucu onaylarım
Prof. Dr. Kadri ARSLAN
Enstitü Müdürü
.././....(Tarih)

U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
 - görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
 - başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
 - atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
 - kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
 - ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı
- beyan ederim.**

01/08/2012
İmza
Şenay Murat

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

GERBERADA (*Gerbera jamesonii*) FARKLI UYGULAMALARIN HASAT SONRASI ÖMRÜNE ETKİSİ

Şenay MURAT

Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Bülent Akbudak

Çalışmada hasat öncesi ve hasat sonrası farklı uygulamaların gerberada (*Gerbera jamesonii* cv. 'Rosalin') hasat sonrası kalite ve vazo ömrüne etkisi incelenmiştir. Üretim serasında deneme parseli 6 gruba ayrılmıştır. Kontrol grubundaki örnekler standart yetiştiricilik uygulamaları dışında herhangi bir uygulama yapılmadan yetiştirilmişlerdir. Mycorrhiza uygulaması için 15.74 gr örnek 4.20 L suda eritilerek her köke 25 ml olacak şekilde, Trichoderma uygulaması için ise 70 gr örnek ve paket içindeki aktivatörlerin ¼' ü 4.20 L suda eritilerek her köke 25 ml olacak şekilde, dikim sırasında fidelerin dip kısmına uygulanmıştır. Teldor uygulaması (10 ml Teldor/ 10 L su) örneklere dikim sırasında ve çiçek tomurcuğu görüldükten bir ay sonra 7 gün aralıklarla uygulanmış ve toplamda 5 uygulama olarak yapılmıştır. Ca uygulaması hasat öncesi dönemde sap kısmına püskürtme şeklinde %1.00 CaCl₂ çiçeklerin sap kısmına uygulanmıştır. İlk çiçek tomurcuğu görüldükten 1 ay sonra başlayan uygulama 7 günde bir tekrar edilerek toplamda 5 uygulama şeklinde yapılmıştır. Ayrıca aynı grup bitkilere hasat sonrasında da daldırma yöntemi ile 16 saat süreyle %1.00 oranında CaCl₂ uygulaması tekrarlanmıştır. Hasat sonrası ise gerberalara 625 ppb konsantrasyonunda 1-MCP uygulaması 4 saat süreyle 4±1°C sıcaklıkta ve %80±5 oransal nem koşullarında yapılmıştır. Gerberalara hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapıldıktan sonra tüm örnekler; NA ve MAP koşullarında muhafaza edilmiştir. Bu amaçla, örnekler 4±1°C sıcaklık ve %80±5 oransal nem koşullarında 35 gün muhafaza edilmiştir. NA uygulaması için plastik vazolar, MAP uygulaması için ise 30 µm kalınlığında PE, PP ve PVC olmak üzere 3 farklı örtü materyali kullanılmıştır. Hasat öncesi ve hasat sonrasında yapılan uygulamalar arasındaki farklılığın belirlenmesi amacıyla muhafazanın 0, 7, 14, 21, 28 ve 35. günlerinde alınan çiçek örneklerinde çeşitli kalite parametreleri incelenmiştir. Çalışma genel olarak değerlendirildiğinde muhafazanın ilerlemesiyle çiçeklerde yaprak dökümleri artmış, su kaybına bağlı olarak çap azalmaları gözlenmiştir. Muhafaza süresinin sonlarına doğru çiçeklerde solmalar ve renk özelliklerinde kayıplar meydana gelmiştir. Çalışma muhafaza yöntemleri açısından değerlendirildiğinde, MAP uygulamaları her grup örnekte kalite kayıplarını NA' e göre en aza indirmiştir. MAP uygulaması yapılmış örnekler canlılıklarını ve ticari değerlerini daha uzun süre korumuşlardır. 30 µm PE örtü materyali kullanılmış çiçeklerde yaprak dökümleri ve solmalar daha erken dönemlerde gözlenmiştir. Bu açıdan örtü materyalleri değerlendirildiğinde, PE örtü materyali ile karşılaştırıldığında PP ve PVC örtü materyalleri ile yapılmış MAP uygulamaları ile daha başarılı sonuçlar elde edilmiştir. 35 günlük muhafaza çalışması sonunda ağırlık kaybı, petal kopma kuvveti, çiçek sapı Ca içeriği ve vazo ömrü gibi bazı kalite parametreleri bakımından en başarılı sonuçlar 1-MCP + 30 µm PP kombine uygulamasından elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: 1-MCP, Fungisit, Gerbera, Kalite, Kalsiyum, Mycorrhiza, Muhafaza, Trichoderma, Vazo Ömrü

2012, xi + 130 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

EFFECT OF DIFFERENT TREATMENTS ON THE POSTHARVEST LIFE OF GERBERA
(*Gerbera jamesonii*)

Şenay MURAT

Uludağ University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Bülent AKBUDAK

In this study, it is analyzed that the effects of various preharvest and postharvest treatments on postharvest quality and vase life in gerbera (*Gerbera jamesonii* cv. 'Rosalin'). Study plot in the production greenhouse was divided into six group. Samples of control groups were grown without doing any treatment apart from standard growing ones. For Mycorrhiza treatment, 15.74 g sample was dissolved in 4.20 L water and put into all roots as 25 mL towards the bottom of seedlings. 70 g sample and activators in the packages were dissolved in 4.20 L water and put into all roots as 25 mL towards the bottom of seedlings during the planting for Trichoderma treatment. Teldor treatment (10 ml Teldor/ 10 L water) was implemented in the course of planting and following month after sight of flower bud with seven days apart for five times. Ca treatment was made in the period of preharvest as 1.00 % CaCl_2 pulverization towards the stem of the flowers. Treatment which is started after the sight of first flower bud was repeated every seven days for five times totally. Furthermore, in the term of postharvest, CaCl_2 treatment was made at the ratio of 1.00 % along 16 hours for same plant groups by using the dip method. 1-MCP treatment with 625 ppb was applied along 4 hours on gerberas under $4\pm 1^\circ\text{C}$ temperature and $80\pm 5\%$ relative humidity. After the all treatments which were made in preharvest and postharvest on gerberas, the whole of the samples were stored in NA and MAP conditions. For this aim, samples were held at $4\pm 1^\circ\text{C}$ temperature and $80\pm 5\%$ relative humidity for 35 days. Plastic vases were used for NA treatment and three different cover materials which are PE, PP and PVC with 30 μm thickness were used for MAP treatments. A variety of quality parameters which are taken from flower samples at 0, 7, 14, 21, 28 and 35 days of storage were examined to determine the differences between preharvest and postharvest treatments. When it comes to general evaluation of the study, abscission increased within each passing day and a decrease in diameter occurred because of water loss. Towards the end of storage, discoloration and color loss were observed. When this study is evaluated in terms of storage methods, MAP treatments minimized the loss of quality for all sample groups than NA treatment did. MAP samples protected their viability and commercial value for longer time. Abscission and discoloration of flowers occurred earlier with 30 μm PE cover materials. In this perspective, if cover materials are examined, more successful results were acquired with the aid of MAP treatments which were made with PP and PVC in comparison with PE. At the end of 35 days storage, the most successful results were obtained from the combination of 1-MCP + 30 μm PP treatment in terms of some quality parameters such as weight loss, petal leaf rupture force, Ca content of stem and vase life.

Key words: 1-MCP, Calcium, Fungisit, Gerbera, Mycorrhiza, Quality, Storage, Trichoderma, Vase Life

2012, xi + 130 pages.

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Kesme çiçek Dünya’da olduğu gibi Türkiye’de de gerek üretim gerekse ticaret hacmiyle önemli bir ekonomik faaliyet olarak gelişimini sürdürmektedir. Kesme çiçek sektörü, oluşturduğu istihdam ve ihracat hacmiyle birçok ülkenin ekonomisinde giderek etkili bir rol oynamaya başlamıştır. Ülkemiz süs bitkileri ihracatında önemli yeri olan kesme çiçeklerin, kalite özellikleri hasat sonrası aşamada daha da önem kazanmaktadır. Çiçeklerde görülen çeşitli kalite kayıpları bu ürünlerin pazar değerini azaltmaktadır. Ülkemizde kesme çiçeklerin üretim ve ihracat miktarları önemli seviyelere ulaşmakla beraber, hasat sonrası kayıpları da halen önemli bir sorundur. Bunun en temel sebebi ise, kesme çiçeklerin hasat sonrası fizyolojileri ile ilgili çalışmaların ülkemizde yetersiz kalmasıdır. Gerbera artış gösteren üretim alanı ve ihracatımızda önemli bir yer tutması sebebiyle son yıllarda ülkemiz için önemli bir tür haline gelmiştir. Ancak söz konusu türde hasat sonrası görülen boyun bükme ve kurşuni küf gibi sorunlar kalite özelliklerini ve pazar değerini azaltmaktadır. Gerberada görülen sorunların giderilmesi ve vazo ömrünün arttırılması ile ilgili yapılan çalışmalar ihracat miktarımız açısından avantajlar sunacağı gibi yeni pazarların ortaya çıkmasına da sebep olacaktır. Gerberada hasat sonrası kayıpları önlemeye yönelik yapılmış bu çalışma ile hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalarla söz konusu türün ticari değeri korunarak muhafaza süresinin arttırılması amaçlanmaktadır.

“Gerberada (*Gerbera jamesonii*) Farklı Uygulamaların Hasat Sonrası Ömrüne Etkisi” isimli bu çalışma Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında, Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır. Bu çalışma, Uludağ Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından 2010/51 proje numarası ile desteklenmiştir.

Bu alanda çalışma imkânı sağlayarak, çalışmamı yönlendiren; çalışmalarım boyunca ilgi ve yardımlarını esirgemeyerek katkıda bulunan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Bülent AKBUDAK’ a teşekkürlerimi sunarım.

2010/51 kodlu proje ile çalışmanın finansal desteğini sağlayarak, çalışmayı sorunsuz bir şekilde tamamlamamda katkısı olan Uludağ Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine teşekkür ederim.

Hayatım boyunca attığım her adım, aldığım her kararda her zaman sevgi ve destekleriyle yanımda olan ve bana maddi manevi güç veren sevgili aileme sonsuz teşekkürler.

Şenay Murat
01/08/2012

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR	iii
SİMGE ve KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM	21
3.1. Materyal	21
3.2. Yöntem	23
3.2.1. Gerbera üretimi	23
3.2.2. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar	25
3.2.2.1. Kontrol grubu	25
3.2.2.2. Hasat öncesi Mycorrhiza uygulaması	26
3.2.2.3. Hasat öncesi Trichoderma uygulaması	26
3.2.2.4. Hasat öncesi Teldor uygulaması	27
3.2.2.5. Hasat öncesi ve hasat sonrası Ca uygulaması	28
3.2.2.6. Hasat sonrası 1-MCP uygulaması	28
3.2.3. Gerberalarda muhafazanın yapılması	29
3.2.3.1 NA'de muhafaza	30
3.2.3.2 MAP ile muhafaza	30
3.2.3.2.1 PE örtü materyali ile MAP	30
3.2.3.2.2. PP örtü materyali ile MAP	31
3.2.3.2.3. PVC örtü materyali ile MAP	31
3.2.4. 35 Günlük muhafaza süresince 7 gün aralıklarla alınan örneklerde belirlenen kalite parametreleri.....	31
3.2.4.1. Ağırlık kaybı	31
3.2.4.2. Yaprak oransal su kapsamı	32
3.2.4.3. Petal yaprak kopma kuvveti	32
3.2.4.4. Çiçek ve çiçek sapı çap değişimleri	32
3.2.4.5. Çiçek sapı klorofil miktarı	32
3.2.4.6. MAP'de CO ₂ /O ₂ /C ₂ H ₄ bileşimi.....	33
3.2.4.7. Çiçek ve çiçek sapı renk değişimleri	33
3.2.4.8. Çiçek sapı Ca miktarı	33
3.2.4.9. Çiçeklerde çözünebilir fruktoz ve glikoz içeriği	34
3.2.4.10. Vazo ömrü	34
3.2.5. İstatistiki değerlendirme	34
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	35
4.1. Ağırlık Kaybı	35
4.2. Yaprak Oransal Su Kapsamı	40
4.3. Petal Yaprak Kopma Kuvveti	44
4.4. Çiçek ve Çiçek Sapı Çap Değişimi	48
4.5. Çiçek Sapı Klorofil Miktarı	55
4.6. MAP CO ₂ /O ₂ /C ₂ H ₄ Bileşimi.....	62

4.7. Çiçek ve Çiçek Sapı Rengi	70
4.8. Çiçek Sapı Ca Miktarı	80
4.9. Çiçeklerde Çözünabilir Glikoz ve Fruktoz İçeriği	84
4.10. Vazo Ömrü	84
5. SONUÇ	92
KAYNAKLAR	102
EKLER	106
EK 1	106
ÖZGEÇMİŞ	130

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
atm	Atmosfer
°C	Derece Celsius
dS	Desisiemens
g	Gram
ha	Hektar
kg	Kilogram
L	Litre
m	Metre
m ²	Metrekare
µm	Mikron
µL	Mikrolitre
mg	Miligram
mL	Mililitre
mm	Milimetre
mmol	Milimol
mM	Milimolar
nL	Nanolitre
nM	Nanometre
N	Newton
ppb	Part Per Billion
ppm	Part Per Million
cm	Santimetre
%	Yüzde
w/v	Weight/ Volume
w/w	Weight / Weight

Kısaltmalar	Açıklama
ABA	Absisik Asit
NH ₄ -N	Amonyum Azotu
N ₂	Azot
Cu	Bakır
B	Bor
CC	Chlormequat Chloride
Zn	Çinko
Fe	Demir
C ₂ H ₄	Etilen
EDTA	Ethylene Daimine Tetraacetic Acid
EGTA	Ethylene Glycol Bis-amino Tetmacetate
P	Fosfor

P ₂ O ₅	Fosfor Pentaoksit
GA	Giberellinler
Ag ⁺²	Gümüş
SNP	Gümüş Nanopartikülleri
AgNO ₃	Gümüş Nitrat
H ₂ O ₂	Hidrojen Peroksit
HPLC	High-performance Liquid Chromatography
8-HQS	8-Hydroxyquinoline Sulfate
Ca	Kalsiyum
CaCl ₂	Kalsiyum Klorür
CO ₂	Karbondioksit
Cl	Klor
Mg	Magnezyum
MgO	Magnezyum Oksit
MDA	Malondialdehit
Mn	Mangan
1-MCP	1- Methylcyclopropene
MAP	Modifiye Atmosfer Paketlemesi
Mo	Molibden
NO ₃ -N	Nitrat Azotu
HNO ₃	Nitrik Asit
NA	Normal Atmosfer
O ₂	Oksijen
PE	Polietilen
PP	Polipropilen
PVC	Polivinil Klorür
K ₂ O	Potasyum Oksit
STS	Silver Thiosulphate
Na	Sodyum
NaOCl	Sodyum Hipoklorit
NaCl	Sodyum Klorür
ZRS	Zeatin

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1.	Denemede kullanılan <i>Gerbera jamesonii</i> cv. 'Rosalin' gerberalarından görünüm.....	21
Şekil 3.2.	Gerbera üretimi yapılan seradan genel bir görünüm.....	24
Şekil 3.3.	Denemede hasat öncesi biopreparat olarak Mycorrhiza uygulaması.....	26
Şekil 3.4.	Denemede hasat öncesi biopreparat olarak Trichoderma uygulaması.....	27
Şekil 3.5.	Denemede hasat öncesi fungusit olarak Teldor uygulaması.....	28
Şekil 3.6.	Gerberalarda hasat sonrası I-MCP uygulaması	29
Şekil 3.7.	Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalardan sonra gerberaların NA ve MAP koşullarında muhafazası.....	30
Şekil 4.1.	Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların muhafaza başlangıcı görünümü.....	36
Şekil 4.2.	Gerberada muhafaza süresince meydana gelen ağırlık kaybı değişimleri.....	39
Şekil 4.3.	Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların NA koşullarında 7. gün görünümü.....	41
Şekil 4.4.	Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların PVC örtü materyali ile MAP koşullarında 7. gün görünümü.....	45
Şekil 4.5.	Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların NA koşullarında 14. gün görünümü	49
Şekil 4.6.	Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların PP örtü materyali ile MAP koşullarında 14. gün görünümü.....	59
Şekil 4.7.	Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların NA koşullarında 21. gün görünümü.....	67
Şekil 4.8.	Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların PVC örtü materyali ile MAP koşullarında 21. gün görünümü.....	71
Şekil 4.9.	Gerbera' da muhafaza süresince meydana gelen çiçek rengi (L) değişimleri.....	74
Şekil 4.10.	Gerbera' da muhafaza süresince meydana gelen çiçek rengi (a) değişimleri.....	75
Şekil 4.11	Gerbera' da muhafaza süresince meydana gelen çiçek rengi (b) değişimleri.....	76
Şekil 4.12.	Gerbera' da muhafaza süresince meydana gelen çiçek sapı renk (L) değişimleri.....	77
Şekil 4.13.	Gerbera' da muhafaza süresince meydana gelen çiçek sapı renk (a) değişimleri.....	78
Şekil 4.14.	Gerbera' da muhafaza süresince meydana gelen çiçek sapı renk (b) değişimleri.....	79
Şekil 4.15.	Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların NA koşullarında 28. gün görünümü.....	81
Şekil 4.16.	Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların PE örtü materyali ile MAP koşullarında 28. gün görünümü.....	86

Şekil 5.1.	Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların NA koşullarında 35. gün görünümü.....	93
Şekil 5.2.	Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların PE örtü materyali ile MAP koşullarında 35. gün görünümü.....	96
Şekil 5.3.	Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların PVC örtü materyali ile MAP koşullarında 35. gün görünümü.....	99

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1.	Deneme süresince hasat öncesi ve hasat sonrası dönemlerde uygulanan preparatlar.....	22
Çizelge 3.2.	Çalışmada hasat öncesi uygulama olarak kullanılan Mycorrhiza'nın ticari içeriği.....	23
Çizelge 3.3.	Çalışmada hasat öncesi uygulama olarak kullanılan Trichoderma'nın ticari içeriği.....	23
Çizelge 3.4.	Gerbera yetiştiriciliği süresince uygulanan 18:6:9 (3MgO) + TE toprak gübresinin içeriği.....	25
Çizelge 3.5.	Gerbera yetiştiriciliği süresince uygulanan 20:20:20+ME NPK yaprak gübresinin içeriği.....	25
Çizelge 4.1.	Gerberada muhafaza süresince meydana gelen yaprak oransal su kapsamı, petal yaprak kopma kuvveti, çiçek ve çiçek sapı çap değişimleri.....	52
Çizelge 4.2.	Gerberada muhafaza süresince meydana gelen çiçek sapındaki klorofil miktarı değişimi.....	56
Çizelge 4.3.	Gerberada muhafaza süresince meydana gelen MAP bileşimi (CO ₂ /O ₂ /C ₂ H ₄) değişimi.....	64
Çizelge 4.4.	Gerberada muhafaza süresince meydana gelen çiçek sapındaki Ca miktarı, çiçekte çözünebilir fruktoz ve glikoz içeriği ve vazo ömrü değişimi.....	89
Çizelge 4.5.	Gerberada Mycorrhiza ve Trichoderma uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen ağırlık kaybı, yaprak oransal su kapsamı, petal yaprak kopma kuvveti, çiçek ve çiçek sapı çap değişimleri	106
Çizelge 4.6.	Gerberada Mycorrhiza ve Trichoderma uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen klorofil miktarı değişimleri...	108
Çizelge 4.7.	Gerberada Mycorrhiza ve Trichoderma uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen MAP bileşimi değişimleri....	110
Çizelge 4.8.	Gerberada Mycorrhiza ve Trichoderma uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen çiçek rengi değişimleri.....	112
Çizelge 4.9.	Gerberada Mycorrhiza ve Trichoderma uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen çiçek sapı renk değişimleri...	114
Çizelge 4.10.	Gerberada Mycorrhiza ve Trichoderma uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen çiçek sapındaki Ca miktarı, çiçekte çözünebilir fruktoz ve glikoz içeriği ve vazo ömrü değişimi.....	116
Çizelge 4.11.	Gerberada Teldor uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen ağırlık kaybı, yaprak oransal su kapsamı, petal yaprak kopma kuvveti, çiçek ve çiçek sapı çap değişimleri.....	118
Çizelge 4.12.	Gerberada Teldor uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen klorofil miktarı ve MAP bileşimi değişimleri.....	119

Çizelge 4.13.	Gerberada Teldor uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen çiçek ve çiçek sapı renk değişimleri.....	120
Çizelge 4.14.	Gerberada Teldor uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen çiçek sapındaki Ca miktarı, çiçekte çözünebilir fruktoz ve glikoz içeriği ve vazo ömrü değişimi.....	121
Çizelge 4.15.	Gerberada Ca uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen ağırlık kaybı, yaprak oransal su kapsamı, petal yaprak kopma kuvveti, çiçek ve çiçek sapı çap değişimleri.....	122
Çizelge 4.16.	Gerberada Ca uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen klorofil miktarı ve MAP bileşimi değişimleri.....	123
Çizelge 4.17.	Gerberada Ca uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen çiçek ve çiçek sapı renk değişimleri	124
Çizelge 4.18.	Gerberada Ca uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen çiçek sapındaki Ca miktarı, çiçekte çözünebilir fruktoz ve glikoz içeriği ve vazo ömrü değişimi.....	125
Çizelge 4.19.	Gerberada 1-MCP uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen ağırlık kaybı, yaprak oransal su kapsamı, petal yaprak kopma kuvveti, çiçek ve çiçek sapı çap değişimleri.....	126
Çizelge 4.20.	Gerberada 1-MCP uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen klorofil miktarı ve MAP bileşimi değişimleri	127
Çizelge 4.21.	Gerberada 1-MCP uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen çiçek ve çiçek sapı renk değişimleri	128
Çizelge 4.22.	Gerberada 1-MCP uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen çiçek sapındaki Ca miktarı, çiçekte çözünebilir fruktoz ve glikoz içeriği ve vazo ömrü değişimi.....	129

1. GİRİŞ

Yüzyıllar önce estetik amaçlarla kullanılmaya başlanan süs bitkileri, günümüzde önemli bir tarımsal ürün olarak dikkat çekmektedir. Kesme çiçek üretim faaliyeti, süs bitkileri üretim faaliyetinin alt dallarından birisi olup üretim hacmi ve ekonomik değer olarak büyük öneme sahiptir. Kesme çiçek yetiştiriciliği, dünyada 20. yüzyıl başında önem kazanmaya başlamış ve birçok ülkede önemli bir ticari faaliyet alanı olmuştur. Kesme çiçek yetiştiriciliği, dünyada yeni olmasına karşın sürekli büyüyen bir faaliyettir. Kesme çiçek yetiştiriciliği, gelişmiş ülkelerde teknoloji ve sermaye olanakları ile büyüme gösterirken, gelişmekte olan ülkelerde iklim ve kolay işçi temini gibi avantajların kullanılmasıyla gelişme göstermiştir (Taşcıoğlu ve Sayın 2005, Yılmaz 2009). Ülkemizde ise kesme çiçek üretimi ve ihracatı henüz gelişme aşamasındadır. Türkiye’de 2009 yılında toplam 3 359 ha alanda süs bitkileri üretimi yapılmaktadır. Bunun 1 212 ha alanı kesme çiçek üretimine aittir. Türkiye süs bitkileri ihracatı, 2009 yılında bir önceki yıla oranla %8 artış göstererek 49 150 000 dolar olmuştur. Küresel krizin en derin şekilde hissedildiği 2009 yılında dünya süs bitkileri ticaretinde %30 oranında bir gerileme yaşanmış buna karşın ülkemiz süs bitkileri sektörü %8 oranında ihracat artışı yakalayarak rekabet gücünü uluslararası arenada ispatlamıştır. 2010 yılında küresel krizin etkisinin de azalmaya başlaması ile birlikte sektörde %20’ye varan bir ihracat artışı yaşanmış ve 56 189 000 dolar ihracat hacmine ulaşılmıştır. 2010 yılı ihracat rakamlarına göre Türkiye süs bitkileri ihracatının %47’sini 26 664 000 dolarla kesme çiçekler oluşturmaktadır. 2010 yılı rakamlarına göre kesme çiçek üretim alanı ise 1 326 ha’dır. 2011 yılı rakamlarına göre süs bitkileri ihracatı yıllık bazda %36 artış göstererek 76 322 447 dolar olmuştur. Bu artışla, son yılların en hızlı büyümesini yakalayan sektör, 2011 yılı ihracat hedefi olan 75 000 000 dolar sınırını aşmıştır. 2011 yılı süs bitkileri ihracatı içinde kesme çiçeklerin payı ise 27 200 000 dolardır. Yıllık bazda tüm ihracat sektörleri içinde süs bitkileri, bitkisel ürünler içinde en çok ihracat artışı görülen sektör olmuştur. 2011 yılında kesme çiçek üretim miktarı bir önceki yıla göre %1.20 oranında artmıştır. Karanfil, gerbera ve gül üretimi toplam kesme çiçek üretiminin %79.50’ini oluşturmaktadır. Kesme çiçek üretimi içindeki payları incelendiğinde karanfil %56.40, gerbera %13 ve gül %10.10 oranı ile ilk üç sırayı almaktadır. 2011 yılında bir önceki yıla göre karanfil üretimi %3.20 gerbera üretimi %2.30 oranında artarken, gül üretimi

%0.40 oranında azalmıştır (Taşcıoğlu ve Sayın 2005, Anonim 2010, Anonim 2011, Anonim 2012a, Anonim 2012b).

Gerbera artış gösteren üretim alanı ve ihracatımızda önemli bir yer tutması sebebiyle son yıllarda ülkemiz için önemli bir tür haline gelmiştir. Hastalıktan arı, pazar açısından değerli, 1. kalite ürün elde etmek için öncelikli olarak iyi bir yetiştiricilik yapılması gerekmektedir. Ekolojik istekleri göz önüne alındığında gerbera, toprak kökenli hastalıklara ve toprak tuzluluğuna oldukça hassas bir bitkidir. Kumlu-tınlı, gevşek ve geçirgen topraklarda yetiştirilmeli, yetiştirme derinliğinde sert bir tabaka bulunmamalıdır. Böyle bir tabakanın bulunması hem köklerin ilerlemesinde zorluk çıkarmakta hem de geçirgenliği önlediği için kök çürümelerine neden olmaktadır. Bu nedenle dikim yapılacak toprağın en az 40-50 cm derinliğinde işlenip gevşetilmesi gerekir. Gerbera yetiştiriciliğinde topraktaki su düzeyi çok önemlidir. Su düzeyinin sabit olmayıp değişmesi, kök çürüklüğü ve mantari hastalıkların ortaya çıkmasına neden olabilir. Böyle durumlarda iyi bir drenaj sistemi kurulması gerekir. Yetiştiricilikteki en önemli noktalardan birisi de toprak sterilizasyonudur. Gerberada fungal hastalıklar yetiştiriciliği sınırlayan sorunların başında gelir (Tezcan ve ark. 2004, Kaya ve Kaya 2012). Bu nedenle yetiştiriciliğe başlamadan önce mutlaka toprak sterilizasyonu yapılmalıdır. Toprak sterilizasyonu buharla ya da kimyasal maddeler kullanılarak yapılabilir. Gerbera yetiştiriciliğinde toprak ısıtması dış ortam ısıtmasından daha önemlidir. Kış aylarında verim ve kaliteyi artırır. Gerbera yetiştiriciliğinde optimal toprak sıcaklığı 18-20 °C olmalı ve bu sıcaklık 10-15 cm derinliğine kadar inebilmelidir. Sıcaklık gerbera için önemli koşullardan birisidir. Bitkinin sıcaklık isteği genellikle büyüme devresinde çiçek devresinden daha fazladır. Sıcaklık ve ışık arasında dengesizlik olursa zayıf ve ince saplı çiçekler oluşur. Yaz aylarında bol güneşli iyi bir havalandırma ve bol sulama ile atmosferdeki nem oranını yükseltmek gerekir. Aksi halde kuru ve sıcak bir ortamda kırmızı örümcek popülasyonu artış gösterebilir. Sıcaklık ve nem oranlarındaki ani değişimler gerberada kalitenin düşmesine neden olur. Bulutlu havalardan sonra aniden parlak güneşli günler olursa çiçek anomalilerine rastlanır. Gerberanın iyi bir şekilde gelişmesi için toprak devamlı nemli tutulmalı, ancak fazla ıslak olmamalıdır. Bu nedenle drenaj çok önemlidir. Yaz aylarında toprağın kurumamasına dikkat edilmeli, kışın daha az su verilmelidir. Sulama bitkiler arasına

yerleştirilecek damla sulama sistemi ile yapılmaktadır. Genel olarak toprak 10 cm derinliğe kadar nemli tutulmalıdır. Gerbera tuza karşı duyarlı olduğundan aşırı gübrelemeden kaçınmalıdır. Bitkilerde gelişmenin hızlı olduğu aylarda yan ve orta kısımlardaki fazla sayıdaki yaşlı, kuru ve hastalıklı yapraklar alınmalıdır. Yaprak kopartma işlemleri elle yapılmalı, bıçak ya da makas kullanılmamalıdır. Bu işlem çiçek kalitesine olumlu etki yapar. Gerbera çiçeklerinin hasat zamanı, ortada 2-3 erkek organın olgunlaştığı devredir. Daha erken kesimlerde çiçeğin vazo ömrü kısalmır. Düz ve kuvvetli çiçek sapına sahip (50 cm), çiçek çapı büyük (12 cm) ve çiçekleri hatasız gerberalar 1. kalite olarak değerlendirilir (Kaya ve Kaya 2012).

İklim özellikleri açısından kesme çiçek yetiştiriciliği için önemli avantajlara sahip olan ülkemizde sürekli gelişmekte olmasına karşın kesme çiçek ihracatı hala yeterli düzeyde değildir. Bunun en önemli sebepleri standardizasyon, muhafaza, pazarlama ve taşıma konusunda yaşanan problemlerdir. Bu problemlerin temelinde yatan nedenler ise kesme çiçeklerin hasat sonrasında vazo ömürlerinin çok kısa olması ve çeşitli nedenlerle uğradıkları kalite kayıplarının pazar değerlerini azaltıp muhafaza ömürlerini kısaltmasıdır. Bu kalite kayıplarının nedenleri sıralanacak olursa: 1) Hasat edilen çiçeklerde depolanan besin maddelerinin azalması ve tükenmesi, 2) Çiçek saplarının tıkanmadan dolayı yeterince su çekememesi, 3) Çiçeklerde aşırı su kaybı ve bunun sonucu solma meydana gelmesi, 4) Bitki dokusunda etilen (C₂H₄) birikmesi, 5) Çiçeklerde yara, bere ve ezilme gibi nedenlerle solunumun yükselmesi, 6) Muhafaza ve taşıma sırasında sıcaklığın değişmesi, 7) Vazo suyu kalitesinin düşük olması, 8) Yetiştirme döneminde bitki besleme, hastalık ve zararlılarla mücadele vb. kültürel uygulamaların eksik yapılması. Hasat sonrası çiçeklerde yaşanan kalite kayıplarını hasat öncesi ve sonrası yapılacak uygulamalarla azaltmak veya en aza indirmek mümkündür (Karagüzel ve ark. 2000, Kazaz 2008, Yılmaz 2009).

Son yıllarda hasat sonrasında kalite özelliklerini korumaya yönelik yapılan kimyasal uygulamalara karşı alternatif olarak biokontrol ajanların kullanımı ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Biokontrol ajanlarından biri olan Mycorrhiza yetiştiricilik döneminde yapılan uygulamalarla topraktaki yararlı mikroorganizmaların etkinliğini artırarak bitki besin alımına olumlu etki yapmaktadır. Bunun dışında fotosentez oranını arttırmak,

enzimatik üretimi geliştirmek, kuraklık stresine karşı osmotik dengeyi düzenlemek, hastalıklara karşı dayanıklılığı arttırmak gibi başka yararlı etkileri de vardır. Ayrıca, çeşitli çalışmalarla Mycorrhiza'nın vazo ömrünü arttırmaya yönelik bir etkisinin olduğu da belirlenmiştir. Mycorrhiza'nın vazo ömrü üzerine etki mekanizması iki şekilde açıklanabilmektedir. Bunlardan biri Mycorrhiza uygulaması yapılış bitkilerin daha iyi bir vasküler gelişim göstermesi, diğeri ise Mycorrhiza uygulamasının endojen C₂H₄ üretimini azaltmaya yönelik etkisidir (Besmer ve Koide 1999, Javaid ve ark. 2007, Schroeder ve ark. 2011). Trichoderma bitki patojenlerine karşı etkin olarak kullanılan bir diğer biokontrol ajanıdır. Trichoderma yapısında enzimatik aktiviteye sahip proteinler, oligosakkaritler, düşük ağırlıklı moleküller gibi bir dizi bitki savunma sistemi sağlayıcısı karakterize edilmiştir. Antibiyotik  retme kapasitesi, patojenlere karşı sistemik direnç oluşturması sebebiyle önemli bir toprak mantarı olan Trichoderma'nın bitki büyümesi ve verimlilik üzerine de olumlu etkileri vardır (Batta 2006, Nallathambi ve ark. 2009, Salas-Marina ve ark. 2011, Singh ve ark 2011).

Hasat öncesinde yapılan ve hasat sonrasında bitki patojenlerinin gelişmesini önleyerek kalite kayıplarını azaltan bir diğer uygulama ise fungisit uygulamasıdır. Fenhexamidler son zamanlarda *Botrytis cinerea* 'nın sebep olduğu hastalıklara karşı yüksek koruyucu etkisi olduğu tespit edilen bir hidroksyanilide türevidir. Bununla birlikte *Monilinia* spp. ve *Sclerotinia sclerotiorum* gibi diğer bitki patojenlerinin sebep olduğu hastalıklara karşı da etkilidir. Bu bileşik kolaylıkla parçalanması sebebiyle olumlu bir toksikolojik profil oluşurmaktadır. Fenhexamidlerin ticari bir formülasyonu olan Teldor 50 WP lezyon gelişimini önlemede ve geciktirmede etkin bir uygulamadır (Ziogas ve ark. 2002).

Hasat sonrasında görülen kalite kayıplarını önlemenin bir diğer yolu ise yetiştiricilik sırasında yapılan uygulamalara ek olarak hasat sonrasında da yapılan uygulamalardır. Bu uygulamalardan biri olan kalsiyum (Ca) hem hasat öncesi hem de hasat sonrası aşamalarda ayrı ayrı veya kombineli olarak uygulanabilmektedir. Bitki büyümesi ve gelişmesi için mutlak gerekli bir element olan Ca, hücre büyüme ve gelişme sürecinde, membran geçirgenliğinin ayarlanmasında, dokuların stabilizasyonunda ve bitkilerin kalite ile ilgili kriterlerini kazanmasında oldukça önemli rollere sahip bir makro

elementtir. Dokulardaki Ca içeriği bitki büyüme ve gelişmesinin her aşamasında birçok sürece etki eder. Ayrıca Ca hücre içindeki bir dizi olayın düzenlenmesinde rol alır. Bununla birlikte Ca'un bazı ürünlerde C₂H₄' in etkisini inhibe ettiği de belirlenmiştir (Torre ve ark. 1999, Tuna ve Özer 2005, Zheng ve ark. 2005).

Kesme çiçeklerin muhafaza süresinin uzatılması ve hasat sonrası kalite kayıplarının azaltılmasında C₂H₄' in zararlı etkilerinin kontrol edilmesi son derece önemlidir. Bunun için hasat sonrasında bitki dokusunun C₂H₄ algılamasını önlemek gerekmektedir. Bu amaçla kullanılan 1- Methylcyclopropene (1-MCP) bitkisel ürünlerin kalitesini ve raf ömrünü uzatmaya yarayan ve C₂H₄ etkinliğini azaltmaya yönelik kullanılan en etkili C₂H₄ inhibitörlerinden biridir. 1-MCP, bitkisel ürünleri hem içsel, hem de dışsal C₂H₄' den korumaktadır. 1-MCP'nin hücrede C₂H₄ reseptörlerine bağlanarak C₂H₄' in bağlanmasını engellediği ve böylece etkisinin ortaya çıktığı düşünülmektedir. 1- MCP' nin reseptör ile uyuşması C₂H₄' inkinden yaklaşık 10 kat daha fazladır ve daha düşük konsantrasyonlarda bile aktiftir. 1-MCP'nin etkin konsantrasyonları uygulanan ürüne bağlı olarak değişmektedir. Bunun yanı sıra uygulanacak konsantrasyon uygulama süresine, sıcaklığa ve uygulanacak yönteme göre değişiklik göstermektedir. C₂H₄ üretimi dışında 1-MCP; solunum, klorofil parçalanması, renk değişimleri ve dokulardaki şekerler gibi birçok parametre üzerine etkilidir. 1-MCP uygulamasıyla solunum artışında gecikmeler ve solunum hızında azalmalar belirlenmiştir. Buna bağlı olarak solunum sırasında tüketilen şeker miktarını azaltmaktadır. Böylece 1-MCP uygulaması yapılmış ürünlerde şeker oranı daha uzun süre korunmaktadır. Ayrıca 1-MCP, birçok üründe klorofil parçalanmasını ve renk değişimlerini engellemiş veya geciktirmiştir. Bunun dışında yaşlanma sürecindeki bitki dokularındaki protein parçalanmasını geciktirmektedir. Böylece membran proteinleri yapılarını daha uzun süre koruyarak çiçeklerin daha uzun süre canlı kalmasını sağlamaktadır. 1-MCP' nin C₂H₄' e karşı inhibitör etkisinin belirlenmesinden sonra konuyla ilgili çok sayıda çalışma yapılmıştır (Blankenship ve Dole 2003, Şen ve Türk 2008).

Kesme çiçeklerde görülen sorunların önemli kısmı taşıma aşamasında ortaya çıkmaktadır. Uzun mesafelere taşıma hem pahalı hem de uzun sürmektedir. Kesme çiçekler genellikle kısa vazo ömrüne sahiptir. Hasattan birkaç gün sonra petallerde renk

bozulması, dokularda kahverengileşme, çiçek parçalarının kaybı ve tamamında bir yaşlanma görülür. Bu olaylar ticari değerin önemli ölçüde kaybına sebep olur. Bu olumsuzluğun önüne geçmek için kesme çiçeklerin vazo ömürlerini geliştirmek gerekir. Modifiye atmosferde paketlenme (MAP) çiçeklerin vazo ömrünü arttırmaya yönelik etkin bir yöntemdir. MAP ve bununla ilgili teknolojiler yaygın ve başarılı bir şekilde taze ürünlerde kullanılmakta, kesme çiçeklerde çok yaygın bir kullanım imkanı bulamamıştır. Ancak son yıllarda artan şekilde kesme çiçeklerde MAP ile ilgili uygulama ve çalışmalar başarı ile yürütülmektedir (Meir ve ark. 1995, Zeltzer ve ark. 2001, Akbudak ve ark. 2005, De Pascale ve ark. 2005, Bishop ve ark. 2007).

Ülkemiz süs bitkileri ihracatında önemli yeri olan kesme çiçeklerin, kalite özellikleri hasat sonrası aşamada daha da önem kazanmaktadır. Çiçeklerde görülen çeşitli kalite kayıpları bu ürünlerin pazar değerini azaltmaktadır. Ülkemizde kesme çiçeklerin üretim ve ihracat miktarları önemli seviyelere ulaşmakla beraber, hasat sonrası kayıpları da halen önemli bir sorundur. Bunun en temel sebebi ise, kesme çiçeklerin hasat sonrası fizyolojileri ile ilgili çalışmaların ülkemizde yetersiz kalmasıdır. Gerbera pazar açısından yeni yeni önem kazanmaya başlamış değerli bir türdür. Ancak söz konusu türde hasat sonrasında görülen boyun bükmesi ve *Botrytis cinerea*'nın neden olduğu kurşuni küf gibi sorunlar kalite özelliklerini ve pazar değerini azaltmaktadır. Gerberada görülen sorunların giderilmesi ve vazo ömrünün arttırılması ile ilgili yapılan çalışmalar ihracat miktarımız açısından avantajlar sunacağı gibi yeni pazarların ortaya çıkmasına da sebep olacaktır. Bu amaçla çalışmada gerberada hasat öncesi ve/veya hasat sonrası biopreparat, fungusit, Ca ve 1-MCP uygulamaları ile birlikte MAP uygulamasının etkileri belirlenerek, çiçeklerdeki kalite kayıplarının en aza indirilerek ticari değerlerinin korunacak şekilde muhafaza sürelerinin arttırılmasına çalışılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Hasat sonrasında kalite kayıplarını önlemek ve muhafaza süresini arttırmaya yönelik birçok uygulama bulunmaktadır. Kesme çiçeklerde yetiştiricilik döneminde uygulanan biokontrol ajanlarının kesme çiçeklerin muhafazasında etkin olarak kullanıldığı görülmektedir. Diğer birçok yöntem alternatif olarak kullanılan Mycorrhiza ve Trichoderma ile ilgili çeşitli çalışmalar bulunmaktadır.

Fosfor (P) konsantrasyonu ve Mycorrhizal kolonizasyonun aslanağzı (*Antirrhinum majus* L.) çiçeklerindeki C₂H₄ üretimine etkisinin incelendiği bir çalışmada Mycorrhizal kolonizasyonun başaklardaki çiçek sayısı üzerine etki yapmadığı, ancak C₂H₄ üretimini azalttığı ve vazo ömrünü arttırdığı belirlenmiştir. Mycorrhizal kolonizasyonun C₂H₄ üretimini azaltıcı etkisi aslanağzı çeşitleri arasında büyük farklılıklar göstermiştir. Bu verilere bakılarak Mycorrhizal kolonizasyonun gümüş tiyosülfat (silver thiosulphate) (STS) gibi toksik C₂H₄ inhibitörlerine alternatif olabileceği söylenebilir. P konsantrasyonunun artırılması bitki taze ağırlığı ve başaktaki çiçek sayısının artmasına sebep olmuştur. Ancak Mycorrhizal kolonizasyonun aksine P konsantrasyonu C₂H₄ üretimini arttırmıştır. Bununla beraber, P konsantrasyonunun vazo ömrü üzerine bir etkisi olmadığı belirlenmiştir (Besmer ve Koide 1999).

Rhizopus stolonifer, *Botrytis cinerea* ve *Penicillium expansum*' dan kaynaklanan hasat sonrası hastalıkların kontrolünde *Trichoderma harzianum*' un etkisinin incelendiği bir çalışmada ise hastalıklar antagonistin koruma periyodu ve çürüme lezyonlarının çapı ile değerlendirilmiştir. Çeşitli türlerde emülsiyon olarak uygulanan *T. harzianum* konidyumları elma, armut ve şeftalide *Rhizopus stolonifer*'in; üzüm armut, çilek ve kivide *Botrytis cinerea*' nın; üzüm, armut ve kivide *Penicillium expansum*' un sebep olduğu lezyonların önemli derecede küçülmesini sağlamıştır. En belirgin küçülme elmada *Rhizopus stolonifer*'in sebep olduğu lezyonlarda görülmüştür. En uzun süreli koruma (56 gün) yine elmada gözlenmiştir. Çalışmada *Trichoderma harzianum*' un meyveleri hasat sonrası patojenlerden 2 aya kadar koruduğu, lezyon çaplarını küçülttüğü ve raf ömrünü arttırdığı belirlenmiştir (Batta 2006).

Yapılan çalışmalar fungusitlerin de hasat sonrası kayıpları önlemede etkili olduğunu göstermiştir. Özellikle meyve ve sebzelerde hasat sonrası görülen hastalıkları önlemede fungusit kullanımı ile ilgili çalışmalara daha çok rastlanmaktadır. Kesme çiçeklerde çok yaygın bir uygulama olmasa da ticari bir fungusit olan teldor ve diğer fenhexamid türevi fungusitlerle ilgili çalışmalar göze çarpmaktadır.

Teldor'un aktif maddesi olan fenhexamidler, hydroxyanilidler arasında son yıllarda keşfedilen fungal kaynaklı hastalık koruyucularından birisidir. Fenhexamidlerin bu yeni aktivasyonunun bir sonucu olarak diğer kimyasal gruplara ait fungusitlerle çapraz direnç gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca Teldor'un birçok üründe gri küfe (*Botrytis cinerea*) karşı uzun süreli bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Bununla beraber bu fungusitlerin arı ve diğer böcekler için toksik etki yapmadığı görülmüştür. Özellikle kısa hasat öncesi uygulama aralığı ile çabuk bozulan ürünler için iyi bir muhafaza olanağı sağladığı tespit edilmiştir. Denemeler dünya çapında birçok ülkede (İngiltere, ABD, Almanya ve diğer Avrupa ülkeleri) ve üzüksü meyve türlerinde (ahududu, böğürtlen, beктаşi üzümü, kırmızı ve siyah kuş üzümü) yürütülmüş, erken çiçekten hasata kadar 750-1000 g/ha teldor uygulaması yapılan tüm ürünlerde *Botrytis cinerea*' ya karşı başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca, bu etkiler verim değerlendirmesi ile de doğrulanmıştır (Duben ve ark. 2002).

Güllerde *Botrytis cinerea*' ya karşı fungusitlerin etkisinin incelediği bir başka çalışmada test edilen 15 farklı fungusitin nekroz gelişimini önlediği görülmüştür. Ancak çalışmada en iyi sonuçlar Amistar 250 SC (azoxystrobin), Bravo 500 SC (chlorothalonil), Discus 500 WG (kresoxim methyl), Euparen 50 WP (dichlofluanid), Euparen Multi 50 WG (tolylfluanid), Folpan 80 WG (folpet), Kaptan zaw. 50 WP (captan), Penncozeb 80 WP (mancozeb), Ronilan 50 WP (vinclozolin), Rovral Flo 255 SC (iprudione), Sumilex 500 SC (procymidone) ve Teldor 500 SC (fenhexamid) uygulamalarından elde edilmiştir. Dithane M-45 80 WP (mancozeb), Sarbrawit 530 SC (chlorothalonil + carbendazim) veya Topsin M 70 WP (thiophanate methyl) kullanıldığında leke çapının 6 kat küçüldüğü gözlenmiştir. Test edilen bütün fungusitler petal yapraklara uygulandığında *Botrytis cinerea* sporlarının çimlenmesini inhibe etmede etkisiz olmuştur. Ancak, fungusit uygulanan petri kabında (patates-dekstroz-agar) Euparen 50 WP, Euparen Multi

50 WG, Folpan 80 WG, Kaptan zaw. 50 WP ve Penncozeb 80 WP çimlenmeyi tamamen önlemiştir (Wojdyla 2003).

Ziogas ve ark. (2003) tarafından Teldor ile ilgili yapılmış bu çalışmada ise *Botrytis cinerea*'nın yabani mutasyonları incelenmiştir. Çalışmada *Botrytis cinerea*'ya dayanıklı yabani bir ırkın MNNG (N-methyl-N-nitrosoguanidine) ile kimyasal mutasyonu sonucu fenhexamidlere orta ve yüksek derece dayanıklılık gösteren iki fenotipi izole edilmiştir. Fenhexamidlere karşı direnç mutasyonu benzimidazole benomyl, phenylpyridinamine fluazinam, anilinopyrimidine cyprodinil, guanidine iminoctadine ya da sterol biyosentezini inhibe eden fungusitler olan fenarimol, fenpropimorph ve tridemorph'a karşı duyarlılığı etkilememiştir. Ancak fenhexamidlere karşı dirençli olan hatlarda phenylpyrrole fludioxonil ve dicarboximide iprodione' e karşı duyarlılık artış göstermiştir. Fenhexamidlerin ticari bir formulasyonu olan Teldor'un 50 WP yabani ırkta lezyon gelişimini önlediği ancak fenhexamide dayanıklı hatlarda yüksek konsantrasyonlarda kullanıldığında bile etkisiz olduğu belirlenmiştir.

Hasat sonrasında kesme çiçekler için kullanılan diğer bir uygulama ise hasat öncesi ve sonrasında uygulanan Ca'dur.

Hasat öncesi ve sonrası Ca uygulamalarının gerberalarda vazo ömrüne etkisinin incelediği bir çalışmada 'Campitano', 'Dine', 'Sangria' ve 'Testarossa' gerbera kesme çiçeklerinde sapa hasat öncesi püskürtme, hasat sonrasında ise daldırma veya enjekte şeklinde 0.00 (kontrol), %0.50, 1.00, 1.50 oranında kalsiyum klorür (CaCl₂) uygulaması yapılmıştır. Çalışmada 25°C'de vazo ömrü, boyun bükme yoğunluğu ve vazo ömrü sonunda saptaki Ca içeriği belirlenmiştir. 'Campitano', 'Dino' ve 'Testarossa' çeşitlerinde çiçeklere %1.00'lik CaCl₂ enjekte edilmesini takiben %1.00'lik CaCl₂ daldırma uygulamaları kontrolle karşılaştırıldığında vazo ömründe önemli bir artış ve boyun bükme yoğunluğunda da azalış sağlamıştır. 'Sangria' çeşidinde ise hasat öncesi uygulanan %1.00-1.50 oranındaki CaCl₂ en uzun çiçek ömrü ve en az boyun bükme yoğunluğunu sağlayan uygulama olmuştur. Saplardaki Ca içeriği 'Campitano', 'Dino' ve 'Testarossa' çeşitlerinde sırasıyla %250, 130 ve 370 oranında artmıştır. Kontrolle karşılaştırıldığında, vazo ömründe 3-4 günlük bir artış ve boyun bükme yoğunluğunda

3-5 günlük bir gecikme tespit edilmiştir. %1.50 CaCl₂ uygulaması saptaki Ca içeriğini arttırmış ancak vazo ömründe ek bir artışa sebep olmamıştır. Her ne kadar hasat sonrası %1.00'lik CaCl₂ daldırma uygulamasından orta dereceli bir sonuç alınsa da diğer uygulamalarla karşılaştırıldığında uygulama kolaylığı sebebiyle umut verici bir hasat sonrası uygulaması olmuştur (Gerasopoulos ve Chebli 1999).

Ca'un güllerin yaşlanmasını düzenlemeye yönelik etkisinin incelendiği çalışmada 'Mercedes' ve 'Barones' çeşidi güller kullanılmıştır. Ca uygulaması yapılmış güllerin vazo ömrü ile ilgili yapılmış bu çalışmada yüksek oransal nemde yetiştirilen güllerin düşük oransal nemde yetiştirilenlere göre daha kısa vazo ömrüne sahip olduğu belirlenmiştir. CaCl₂ uygulaması tomurcuk açımını teşvik etmiş ve yaşlanmayı geciktirmiştir. Ayrılmış petallerin membranlarındaki protein içeriği fosfolipidlerin azalmasına paralel azalma göstermiştir. Ca uygulaması iki çeşitte de membran proteinleri ve fosfolipid azalmasını geciktirmiş, yaşlanan petallerdeki ATPase aktivitesini arttırmıştır. Ca uygulaması yaşlanmaya bağlı C₂H₄ üretimini de önlemiştir. Çalışma sonunda Ca uygulamasının güllerin yaşlanmasını geciktirdiği, C₂H₄ üretimini azalttığı ve doku canlılığını koruduğu belirlenmiştir (Torre ve ark. 1999).

Zheng ve ark. (2005) tarafından yapılmış bu çalışmada Ca ve magnezyum (Mg) uygulamalarının krizantemin büyümesi, besin elementi içeriği, C₂H₄ ve giberellin (GA) içerikleri üzerine etkisi incelenmiştir. Uygulamalar 0.00 g Ca ve Mg (kontrol), 0.20 g Ca, 0.50 g Ca, 0.20 g Ca + 0.20 g Mg, 0.50 g Ca + 0.20 g Mg ve 0.20 g Mg olacak şekilde yapılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre bitki ağırlığı 0.50 g Ca ve 0.50 g Ca + 0.20 g Mg uygulanmış örneklerde artış göstermiş, 0.20 g Mg uygulaması yapılmış örnekler dışındaki örnekler kontrolle karşılaştırıldığında kuru kök ağırlığında artış belirlenmiş, tüm uygulamalar C₂H₄ üretimini azaltmış, toplam GA miktarı 0.50 g Ca + 0.20 g Mg uygulanmış örneklerde daha fazla tespit edilmiştir. Böylece, Ca ve Mg uygulamasının sadece bitki büyümesi ve besin maddesi içeriğine değil GA aktivitesi ve C₂H₄ üretim oranı üzerine de etkili olduğu belirlenmiştir.

Vazo solüsyonuna yapılan Ca uygulamalarının kesme glayöllerin vazo ömrü ve bazı fizyolojik özelliklerine etkisinin incelendiği bir diğer çalışmada ise, 'Mascagani' çeşidi

kesme glayöller kullanılmıştır. Örnekler sırasıyla Ca asetat, EGTA (ethylene glycol bis-amino tetmacetate), su içeren solüsyonlara konulmuştur. Kesme glayöllerin absisik asit (ABA), GA, zeatin (ZRS), endojen Ca, malondialdehit (MDA) ve çözünebilir şeker gibi bazı fizyolojik karakterleri üzerine Ca'un etkisi belirlenmiştir. 2 mmol/L Ca asetat içeren solüsyondaki glayöllerde çiçek açma oranı kontrole göre 2 kat daha fazla olmuştur. Kontrole karşılaştırıldığında Ca asetat vazo ömrü üzerine olumlu etki yapmıştır. Ca asetat uygulanmış glayöllerin petal ve braktelerindeki GA, GA/ABA, ve ZRS/ABA oranları daha yüksek iken ABA ve MDA oranı daha düşük belirlenirken, petal yapraklardaki çözünebilir şeker miktarı da Ca asetat uygulanmış örneklerde daha yüksek tespit edilmiştir. Ca asetat uygulaması membran yapısını stabilize ederek petal yapraklardaki şeker seviyesini ve vazo ömrünü arttırmıştır (Bai ve ark. 2009).

Cortes ve ark. (2011) tarafından yapılan çalışmada *Rosa hybrida* 'Grand Gala' çeşidinde vazo suyu olarak kullanılan Ca ve 8-Hydroxyquinoline sulfat'ın (8-HQS) yaş ağırlık, su akışı ve bitki canlılığı üzerine etkisi incelenmiştir. Bu amaçla örneklere CaCl₂ (10 mM), sakkaroz (%4), CaCl₂ (10 mM) + sakkaroz (%4) ve CaCl₂ (10 mM) + sakkaroz (%4) + 8-HQS (300 ppm) uygulamaları yapılmıştır. İncelenen parametreler bakımından sakkaroz uygulaması ile karşılaştırıldığında CaCl₂ (10 mM) + sakkaroz (%4) + 8-HQS (300 ppm) uygulamasında daha başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Çalışma süresince CaCl₂ (10 mM) + sakkaroz (%4) + 8-HQS (300 ppm) uygulaması su kaybını azaltmış ve vazo ömrünü arttırmıştır.

Hasat sonrasında kalite kayıplarını önlemek ve muhafaza süresini arttırmaya yönelik yapılan uygulamaların içinde en yaygın olarak kullanılanı hasattan sonra belirli konsantrasyon ve sürelerle uygulanan 1-MCP' dir. 1-MCP tek başına ya da diğer uygulamalarla kombine olarak kullanılabilir.

'Stargazer' zambak çeşidinde içsel ve dışsal C₂H₄' in etkileri ve C₂H₄ inhibitörünün hasat sonrası yaprak ve çiçek kalitesine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada içsel C₂H₄' in yeni hasat edilmiş yaprak ve çiçeklerde üretilmediği saptanmıştır. Yeni kesilmiş çiçeklere, tomurcuklara, yapraklara ve gövdeye uygulanan 10 µL/L oranındaki C₂H₄ tomurcuk açılmasına, ömür uzunluğuna ya da yaprak sararmasına etkili bulunmamıştır.

Bu nedenle anti- C_2H_4 bileşikleri olan 1-MCP ve STS çiçek kalitesini geliştirici etki yapmamıştır. Veriler yeni kesilmiş zambakların C_2H_4 ' e karşı hassas olmadığını göstermiştir. 'Stargazer' çeşidinde C_2H_4 ' e karşı hassasiyet soğuk muhafazayı takip eden sürede önemli ölçüde artmışsa da soğuk muhafaza sırasında maruz kalınan 3 $\mu L/L$ gibi çok az miktardaki C_2H_4 bile tomurcukların açılmasını etkilemiştir. Soğuk muhafazadaki yaprak sararması dışsal C_2H_4 ' den etkilenmemiştir. Soğuk muhafaza öncesi 1-MCP uygulaması karbohidrat tükenmesi sebebiyle açılmayan küçük tomurcukların soğuktan kavrulmasını ve tamamen açılmayan tomurcuk yüzdeleri azaltmıştır. Eşzamanlı 1-MCP uygulaması yaprak kalitesini etkilememiştir. Bu veriler soğuk muhafaza sırasında zambakların C_2H_4 hassasiyetlerinin farklılık gösterdiğini ve C_2H_4 engelleyici olan 1-MCP'nin STS'den daha üstün bir uygulama olduğunu göstermiştir. Ayrıca içsel C_2H_4 üretimi ile ilgili çalışmalar yeni hasat edilen çiçeklerin tomurcuk ve yapraklarında C_2H_4 üretimi gözlenmediğini ancak soğuk muhafaza sırasında iki kısımda da C_2H_4 üretimi gözlendiğini göstermiştir (Han ve Miller 2003).

STS ve 1-MCP'nin 14 tür üzerine etkisi incelendiği bir çalışmada ise çiçeklerin bir kısmına ambalajsız olarak deiyonize su uygulaması ya da oda koşullarında 4 saat 740 nL/L 1-MCP uygulaması yapılmış, diğer örnekler de 0.10 mM (alstromerya) ve 0.20 mM (diğer türler) STS ve deiyonize su uygulaması yapılmıştır. Uygulamadan sonra örnekler polietilen (PE) kutularda deiyonize suda ya da kuru olarak 5°C de 4 gün muhafaza edilmiştir. Muhafaza sonrası çiçekler deiyonize suya konularak günde 12 saat ışıklandırılmıştır. Çalışmada çiçeklerdeki değişim ve vazo ömrü kaydedilmiştir. Uygulama yapılan 14 çiçek türü uygulamaların etkinliği bakımından 4 gruba ayrılmıştır: 1) Hem STS hem de 1-MCP uygulamasının vazo ömrünü arttırdığı ancak STS' in daha etkili olduğu türler: *Dianthus caryophyllus* (3 çeşitte), *Bouvardia*, *Lilium* (Asiatic) ve *Lathyrus odorata*. 2) STS ve 1-MCP' nin kuru muhafazanın negatif etkilerini önlediği türler: *Freesia* (iki çeşitte de) ve *Chamelaucium* (bir çeşitte). 3) STS uygulamasının vazo ömrünü arttırdığı ancak 1-MCP'nin etki etmediği türler: *Alstroemeria*, *Delphinium*, *Matthiola* ve *Gypsophila*. 4) STS ve 1-MCP'nin etki etmediği türler: *Consolida*, *Eustoma*, *Ranunculus*, *Antirrhinum* ve *Chamelaucium* (bir çeşitte) (Dole ve ark 2005).

Hadas ve ark. (2005) tarafından kesme çiçekler ve saksılı bitkilerde eşzamanlı veya sıralı 1-MCP uygulamalarının C_2H_4 ' in etkisini nötralize etmedeki etkinliğinin incelendiği bir çalışmada optimum uygulama dozu, uygulama süresi ve uygulama sıcaklığını tespit etmek amacıyla çeşitli süs bitkilerine 1-MCP uygulaması yapılmıştır. Ayrıca, C_2H_4 ile rekabet eden ve sinerjistik etkisi olan STS ile çalışılmıştır. Karanfillere 4, 12 ve 20 °C sıcaklıklarda 5 $\mu\text{L/L}$ ' lik C_2H_4 ve 15 veya 150 nL/L ' lik 1-MCP aynı anda uygulanmıştır. Bu uygulama sıcaklıklarında C_2H_4 çiçek kalitesini olumsuz etkilemiştir. 4°C de 15 nL/L ' lik 1-MCP uygulaması C_2H_4 ' in olumsuz etkisini nötralize etmiş ancak 12 ve 20°C' lik sıcaklıklarda etkili olmamıştır. Ancak 150 nL/L ' lik 1-MCP uygulaması tüm sıcaklıklarda C_2H_4 ' in etkisini yok etmiştir. Bu durum 1-MCP'nin düşük sıcaklıklarda C_2H_4 ile daha iyi rekabet edebildiğini göstermiştir. 1-MCP ön uygulamasını (0.20-1.00 $\mu\text{L/L}$; 2-20 saat) takiben C_2H_4 uygulamasında (1.00-5.00 $\mu\text{L/L}$; 24 saat; 20 °C veya 0.50 $\mu\text{L/L}$; 12 gün; 12 °C) kesme çiçeklerin (karanfil ve orkide) ve saksılı bitkilerin (ficus) kalitesini önemli ölçüde korumuştur. *Limonium* hibridi 'Beltlaard' kesme çiçeğinde 1-MCP ve STS'nin kombine kullanımı en iyi kaliteyi vermiştir. Bu kombine uygulama aynı zamanda deniz altı taşıma koşullarında muhafaza olanağı sağlamıştır (2 °C' de 8 gün). 1-MCP tek başına uygulandığında (0.40 $\mu\text{L/L}$; 4 saat) birkaç gül çeşidinde çiçek açımı ve vazo ömrü uzunluğunun geliştirilmesinde oldukça etkili olmuştur. Çalışmadan elde edilen sonuçlar 1-MCP'nin çeşitli süs bitkilerinin kalitelerinin korunmasında C_2H_4 ' e etkilerine karşı yararlı olabileceğini göstermiştir.

Uthaichay ve ark. (2007) tarafından Dendrobium orkide çiçek tablalarına, 25°C' de 4 saat için 100-500 nL/L 1-MCP ile uygulanmış ve sonrasında absiyonu izlemek için 25°C'de suya yerleştirilmiştir. Çalışmada kontrol bitkilerinde, çiçekli tomurcukların % 20-80'i ve açan çiçeklerin % 0-20'sinin 1 hafta içinde döküldüğü görülmüştür. Çiçekler 3 gün 1.00 $\mu\text{L/L}$ C_2H_4 ' e maruz bırakılırsa tüm tomurcukların açtığı ve açılan tüm çiçeklerin döküldüğü gözlenmiştir. 1-MCP ön uygulaması çoğunlukla bu dökümü önlemiştir. STS uygulaması 1-MCP uygulaması kadar etkili olmuştur. Dendrobium çiçekleri genellikle plastik örtüyle kaplı karton kutularda taşınmakta ve gövdenin uçları içi su dolu tüplere konulmaktadır. Taşıma sonrasında veya suyu değiştirildiğinde tomurcukların önemli bir kısmının döküldüğü görülmüştür. Buna da kutu içinde biriken

C₂H₄' in sebep olduğu belirlenmiştir. Taşıma öncesi 100-500 nL/L 1-MCP uygulamasının vazo ömrü esnasındaki dökülmeyi önlediği saptanmış, 1-MCP uygulaması, açan çiçeklerde ACC sentaz ve çiçekli tomurcuklarda ACC oksidaz'ın her ikisinin azalmasından çiçek tablalarının C₂H₄ üretimini engellemiştir.

Glayöllerde yapılmış bir çalışmada farklı 1-MCP dozlarının ve muhafaza sıcaklıklarının, çiçeklenme periyodu, çiçek verimi, çiçek kalitesi ve vazo ömrü üzerine etkisi incelenmiştir. Bu amaçla glayöl kormlarına 24 saat 625 ve 1250 ppb dozlarında 1-MCP uygulanmıştır. Uygulama sonrasında kormlar 6 hafta farklı sıcaklıklarda (5-6°C %85-90 oransal nem ve 18-20°C %55-60 oransal nem) muhafaza edilmiştir. Sonuçlar 1-MCP ve düşük sıcaklıklarda muhafazanın 'White Prosperity' glayöllerinde çiçeklenme özelliklerine ve vazo ömrüne etkisi olduğunu göstermiştir. Çalışmada 5-6°C %85-90 oransal nemde 6 hafta yapılan muhafazanın filizlenmeyi 5.30 gün geciktirdiği tespit edilmiştir. Bununla beraber 1-MCP uygulaması çiçek verimini, 625 ve 1250 ppb 1-MCP dozları da sırasıyla vazo ömrünü 6.70 ve 2.90 gün arttırmıştır (Akçal ve ark. 2012).

Günümüzde hasat sonrası kaliteyi korumak ve muhafaza süresini arttırmak için yapılan ve başarılı sonuçlar elde edilen bir diğer uygulama ise MAP'tır. Daha önceleri MAP uygulamaları kesme çiçek muhafazasında çok kullanılsa da son yıllarda bu konu ile ilgili yürütülen çalışmaların sayısı giderek artmaktadır.

Mini-glayöl başaklarına sakkaroz ve STS ön uygulaması ile MAP'nin incelendiği bir çalışmada; 25 başaktan oluşan gruplar PE örtü materyali ile kaplanmış ve içerisinde %4-7 CO₂ ve %10-12 O₂ bulunan MAP oluşturulmuştur. Uygulama sonrası 2°C'de 14 günlük kuru muhafazadan sonra çiçeklerin açılması gecikmiş, vazo ömrü uzunluğu artmış ve yaprak sararması gecikmiştir. MAP öncesi yapılan sakkaroz (%10) ve STS (0.40 mM) ön uygulaması da çiçek kalitesini korumuş ve açılmasını geciktirmiştir. Muhafazadan önce yapılan sakkaroz ön uygulaması çiçek açılışı sırasında 3. çiçekte glikoz ve fruktoz oranını arttırmış ve yüksek nişasta oranını korumuştur. STS ön uygulaması da söz konusu çiçekteki glikoz ve fruktoz seviyelerini ikiye katlamıştır. Bu da STS sakkaroz alımı ve bunu izleyen hidrolizi de arttırdığı şeklinde ifade edilebilir. Sonuçlar mini-glayöl başaklarında sakkaroz ön uygulamasının baskın çözünebilir şeker

içeriğini arttırarak, nişasta tükenmesini önlemiş ve çiçek açması için gerekli olan yüksek karbonhidrat seviyesini korumasını sağladığını göstermiştir. MAP çiçek metabolizmasını yavaşlatmış ve solunum sonucu karbonhidrat tüketimini yavaşlatmıştır. Sonuç olarak kombine uygulama çiçek ömrünü uzatmış, çiçek açılmasını arttırmıştır. Ayrıca MAP içeriğindeki yüksek CO₂ oranından dolayı yaprak yaşlanmasını geciktirmiştir. Dolayısıyla bu vegetatif bitki parçacıkları hasat sonrası çiçek açması için gerekli karbonhidratlar için kaynak oluşturmaktadır (Meir ve ark. 1995).

Kesme sprej tip krizantemlerin aktif MAP ile muhafazasının incelendiği bir araştırmada, sprej tip krizantemlerin MAP'de PE ve polipropilen (PP) filmler incelenmiştir. %2'lik O₂ bulunan ortam krizantemlerde solunum oranını %50 azaltmıştır. Düşük O₂'li MAP'de solunum sabit kalmış, ancak kalın PE filmler kullanıldığında bile %10'dan az O₂'li ortam oluşturulamamıştır. Aktif MAP'de içsel atmosferdeki %2'lik O₂ zenginleştirilmiş N₂ ile gaz ayırma membranı ve N₂ jeneratörü sayesinde değiştirilmiş böylece istenen atmosfer hızlı ve başarılı bir şekilde sağlanmıştır. Kesme krizantemlerin MAP'de kısmen açık aşamada hasat edilmiş krizantemlerde 10°C'deki muhafaza sürecinde çiçek ve tomurcuk açılması 10 gün kadar gecikmiştir. Aktif MAP yapılan krizantemlerde vazo ömrü 20°C'de 13-15 gün olmuştur. PE ve PP kullanılarak yapılan pasif MAP'de vazo ömrü 7 gün olmuştur. Aktif MAP yapılan krizantemlerdeki yaprak analizleri diğer muhafaza yöntemlerindeki analizlerle karşılaştırıldığında yeşil renk yoğunluğu ve askorbik asit içeriği daha uzun süre korunmuş ve vazo ömrü daha uzun olmuştur (Yamashita ve ark. 1999).

Zeltzer ve ark. (2001) tarafından yapılan ve kesme çiçeklerde uzun süreli taşımalar için MAP uygulanmasının incelendiği çalışmada, geçirgen farklı polimer tabakalardan oluşan içinde kağıt mendil olan lamine oluklu bir MA kutusu geliştirilmiştir. Kutudaki dahili tabaka CO₂ difüzyonunu, su buharı çıkışını ve kutudaki O₂'yi sınırlandırmıştır. Ayrıca kağıt mendiller su damlacıklarının yüzeydeki hareketlerini engellemiştir. Çiçeklerdeki solunum sonucu kutu içi atmosfer değişikliği hızlı bir şekilde gerçekleşmiş, böylece CO₂ konsantrasyonu artarken, O₂ konsantrasyonu azalmıştır. Taşıma esnasında MAP kutuları geleneksel kartonlarda taşımaya göre çiçeklerdeki su kaybını %10 azaltmıştır. Böyle bir taşımada çiçeklerin görünüşleri geleneksel

kartonlardaki taşımaya göre daha başarılı olmuştur. Taşımadaki ilk iki günde kutulardaki CO₂ oranı %6'ya yükselmiş, O₂ konsantrasyonu %15'e düşmüş ve daha sonra bu konsantrasyonlar korunmuştur. 2°C'de 8 günlük taşıma sonunda güllerde MA kutulardaki çözünebilir karbohidrat içeriği normal kutudaki güllere oranla daha fazla belirlenmiştir. Çiçek kalitesi Hollanda'daki çiçek ihaleleri test merkezindeki uzman personel tarafından iyi olarak değerlendirilmiştir. Buna göre altınbaşaklar 20, sprej karanfiller 22, güller 15, pittosporumlar 17, kantaronlar 19 ve gypsophillalar 14 gün süreyle canlılıklarını korumuştur.

Tuzlu koşullarda yetiştirilen lisianthusların normal atmosfer (NA) ve MAP ile muhafazasının incelendiği çalışmada, sodyum klorür (NaCl) (0, 2, 4 ve 8 dS/m) 'Pure White' ve 'Pink Picotee' lisianthus çeşitlerine iki farklı aşamada (vegetatif ve generatif) damla sulama ile uygulanmıştır. NaCl'e tabi tutulan çiçekler NA ve MAP altında 5±0.50°C sıcaklık ve 80±%5 bağıl nemde muhafaza edilmiştir. Çalışma sonunda belirlenen kalite kriterlerinde 'Pure White' çeşidi için en iyi sonuçlar NA'de 4 dS/m NaCl ve MAP'de 2 dS/m NaCl uygulamasından elde edilmiştir. Aynı kalite kriterleri göz önüne alındığında 'Pink Picotee' çeşidinde diğer uygulamalar ile karşılaştırıldığında 4 dS/m NaCl uygulaması MAP'de daha etkili olurken, 2 dS/m NaCl uygulaması NA'de en iyi sonucu vermiştir. Ayrıca 'Pure White' çeşidindeki çiçeklerde NA'de 2-3 hafta MAP'de 5 hafta muhafaza edilirken 'Pink Picotee' çeşitlerinde NA'de 2 hafta MAP'de 3-4 hafta muhafaza başarısı sağlanmıştır (Akbudak ve ark. 2005).

MAP uygulamasının kesme çiçeklerdeki etkinliğinin incelendiği bir diğer çalışmada gerbera, zambak ve güllerde paketlerdeki en iyi gaz karışımını tanımlamak amacıyla bazı ön çalışmalar yapılmıştır. Bu türlerde hava (%78 N₂; %21 O₂; %0.03 CO₂), 2 oksijensiz uygulama (%100 N₂ ve %90 N₂; %10 CO₂) ve paketleme uygulanmamış kontrol olmak üzere üç farklı gaz karışımı denenmiştir. Paketler 4±1°C'de muhafaza edilmiş ve muhafazanın 3, 6, 9 ve 12. günlerinde kalite analizleri yapılmıştır. Kontrolle karşılaştırıldığında, hava karışımı ile paketlenen 'Dino' ve 'İgloo' çeşidi gerberalarda vazo ömrünün daha uzun olduğu tespit edilmiştir. 3 gün boyunca MAP yapılmış zambaklarda kontrol ile benzer vazo ömrü belirlenmiştir. Yapılan bu çalışmada güller, gerbera ve zambaklara göre daha dayanıksız bulunmuş, bunun da güllerin yaz hasatı

sirasındaki yüksek sera sıcaklıkları ile ilişkili olduğu saptanmıştır. Her ne kadar MAP vazo ömrünü uzatmada önemli sonuçlar vermiş olsa da paketlemenin çiçeklerin vazo ömrünün etkilemede türe veya çeşide özgü olduğu da doğrulanmıştır (De Pascale ve ark. 2005).

1-MCP, NA ve MAP muhafaza uygulamalarının frezya'nın (*Freesia sp.*) hasat sonrası kalite özelliklerine etkisi incelendiği çalışmada hasat edilen frezyalar iki gruba ayrılarak, ilk gruba $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 4 saat boyunca 675 ppb 1-MCP uygulaması yapılmış, diğer gruba herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Daha sonra her iki grup örnekleri NA ve MA koşullarında muhafaza edilmiştir. MA'de farklı özelliklere sahip örtü materyalleri kullanılmıştır. Çalışmada tüm örnekler $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%80\pm 5$ oransal nem koşullarında 14 gün muhafaza edilmiş ve 0, 7 ve 14. günlerde alınan örneklerde bazı kalite analizleri yapılmıştır. Çalışmada kullanılan kalite parametreleri incelendiğinde 1-MCP uygulaması genel olarak NA ve MA gruplarında çiçeklerin açılmasını geciktirmiş ve çiçek dökümlerini azaltıcı bir etki göstermiştir. Çalışma sonunda ise hasat sonrası kalite özellikleri açısından en iyi sonuç 1-MCP ve 50 μm PE örtü materyalinin kombine uygulamasından elde edilmiştir (Murat ve ark. 2011).

Lee ve ark. (2012) tarafından 'Aktiva' çeşidi kesme zambaklarda MAP ile ilgili yapılmış bir çalışmada 3 farklı yöntem denenmiştir: N_2 ve 1-MCP ile MAP, muhafaza sıcaklığı ve muhafaza süresi. 1-MCP ve MAP uygulaması yapılmış örneklerde (27.40 gün) vazo ömrünün kontrolle (18.60 gün) karşılaştırıldığında önemli derecede arttığı belirlenmiştir. MAP uygulaması yapılmış tüm örneklerde çiçek yaşlanmasının geciktiği tespit edilmiştir. Polivinil paketlerde 1-MCP uygulanmış örnekler kontrolle karşılaştırıldığında sırasıyla 12 ve 7 gün muhafaza edildiği ve vazo ömrünün 5-8 gün arttığı belirlenmiştir. Bu durum çiçek tomurcuklarının geç açılması, su alımının artması ve C_2H_4 üretiminin azalmasına bağlanmıştır. Bu çalışma sonucunda 1-MCP ve PE paketlerde yapılan MAP uygulaması ardından 5°C de 7 gün muhafaza edilmesinin kesme zambakların çiçek canlılıklarını koruduğu tespit edilmiştir.

Hasat sonrası yapılan uygulamaların dışında gerbera kesme çiçekleri ile ilgili yapılmış farklı uygulamaları konu alan çeşitli çalışmalar da bulunmaktadır.

Ülkemizde üretilen Astilbe, Gül, Kasımpatı ve Gerbera çiçeklerinde, çeşitli nedenlerle sapta meydana gelen tıkanmalardan dolayı su çekmesi daha zordur. Yapılan bir çalışmada, söz konusu kesme çiçeklerde sapta gelişen tıkanmanın önlenmesi ve su alımının artırılması için çeşitli uygulamaların etkisi araştırılmıştır. Çalışmalarda çeşitli uygulamaların vazo ömrü, su alımı ve çiçek kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir. Astilbe çiçeğinde çalışmalar 'Amethyst' çeşidi üzerinde Kaliforniya Üniversitesinde sonuçlandırılmıştır. Islatıcı bir madde olan Agral ile önuygulama ve vazoda ticari bir preparat (CC, Chrystal Clear) etkili bulunmuştur. Diğer 3 kesme çiçek türünde çalışmalar, Enstitü seralarında yetiştirilen çiçekler üzerinde yapılmıştır. Çalışmada kasımpatıda standart çeşitlerden 'Yellow Snowdon', 'White Shoemith' ve 'Cremon', spreyci çeşitlerden ise 'Flamingo Dark', 'Pink Gin', 'Pink Impala' ve 'Daymark', gerbera çiçeğinde 'Kristel', 'Simone', 'Rambo', 'Linda', 'Genesis' ve 'Antalia' ve gülde ise 'Dallas', 'Atena' ve 'Osiana' çeşitleri kullanılmıştır. Kasımpatı çiçeğinde önuygulama olarak Triton X-100 + sitrik asit, vazo çözeltisi olarak ise sakkaroz + HQC önerilirken, gerberalarda kesimden sonra AgNO₃ önuygulaması ve vazoda NaOCl etkili bulunmuştur. Gülde ise bir ıslatıcı madde ile önuygulama ve vazoda HQC + sakkaroz veya koruyucu hazır preparat (CC) başarılı bulunmuştur (Çelikel ve ark. 2001).

Asteraceae kesme çiçeklerinde muhafaza sıcaklığının kaliteye etkisinin araştırıldığı bir çalışmada gerbera ve ayçiçeği kesme çiçeklerinde muhafaza sıcaklığının artmasıyla solunum oranının da katlanarak arttığı görülmüştür. Çiçeklerdeki negatif geotropik boyun bükmesi ve muhafaza sonrası vazo ömrü bitkilerin yüksek sıcaklıklara taşınımından güçlü bir şekilde etkilenmiştir. Kuru muhafaza sonrası vazo ömrü ve gövde bükülmesi muhafaza boyunca solunum oranı ile doğrusal ilişki göstermiştir. Veriler kesme çiçeklerin ticari kullanımı ve taşınımı sırasındaki donma noktasına yakın sıcaklıklar maksimum vazo ömrünün sürdürülmesinde etkili olduğunu göstermiştir (Çelikel ve Reid 2002).

Nanometre boyutlarındaki gümüş (Ag⁺²) partikülleri (NS) çeşitli uygulamalarda antibakteriyel olarak kullanılmaktadır. Konuyla ilgili yapılan bu çalışmada NS (2-5 nm) solüsyonu uygulamasının gerberalarda vazo ömrü üzerine etkisi araştırılmıştır.

Çalışmada kontrol grubu (deiyonize su ön uygulaması ve bunu takiben deiyonize suda tutma) ile 24 saat süre ile 5 mg/L NS solüsyonu uygulaması karşılaştırılmış ve bu uygulamaları takiben deiyonize su alımı ve vazo ömrü incelenmiştir. *In vitro* ve mikroskopik değerlendirmeler vazodaki ilk 2 günde NS solüsyonunun vazo solüsyonu ve saptaki bakteriyel gelişimi inhibe ettiği saptanmıştır (Liu ve ark. 2009).

Chlormequat chloride (CC) süs bitkilerinde daha çok bitki büyüme düzenleyicisi olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada CC gerberalarda hasat sonrası koruyucu bir solüsyon olarak vazo ömrünü arttırmak amacıyla kullanılmıştır. Bu amaçla çiçek yaş ağırlığını korumak ve sap kırılmasını önlemek amacıyla sürekli uygulama ya da daldırma şeklinde 1, 2 ve 4 mL/L CC uygulaması yapılmıştır. 2 mL/L olarak sürekli uygulanan CC kontrolle karşılaştırıldığında vazo ömrünü 5 gün arttırmıştır. Daldırma uygulamasının ise vazo ömrüne etkisi olmamıştır. 2 mL/L CC uygulanan örneklerde yaş ağırlık diğer uygulamalara göre daha fazla olmuştur (Darras ve Demopoulos 2012).

'Duni' çeşidi kesme gerberalarda yapılmış bir çalışmada vazo solüsyonundaki 3 farklı salisilik asit (0.00, 1.00 ve 2.00 mM), malik asit (0.00, 2.00 ve 4.00 mM) ve üre (0.00, 0.50 ve 1.00 mM) seviyesinin hasat sonrası kalite parametrelerine etkisi incelenmiştir. Uygulamalar kontrol grubu hariç 2 farklı uygulama (5.00 mg/L SNP + %6.00 sakkaroz w/v ve 20 g/L sakkaroz + 200 mg/L 8-HQS + 150 mg/L sitrik asit + 1 g CaCl) ile karşılaştırılmıştır. Çalışmada solüsyon alımı, yaş ağırlık azalması, kuru ağırlık ve çiçek çapı gibi parametreler incelenmiştir. Kontrolle karşılaştırıldığında 17 gün ile en uzun vazo ömrü 1.00 mM salisilik asit + 2.00 mM malik asit + 0.50 mM üre uygulamasından elde edilmiştir. Bu sonuçlar salisilik asit, malik asit ve ürenin daha düşük maliyetli vazo solüsyonu olarak başarılı bir şekilde kullanılabileceğini göstermiştir (Jamshidi ve ark. 2012).

Gümüş nanopartikülleri (SNP) ve Camphor'un (yeni bir antimikrobiyal ajan) gerbera kesme çiçeklerinin vazo ömrüne etkisinin incelendiği bu çalışmada çiçekler SNP (1.00 ppm), camphor (200 ppm) ve distile su içeren vazo solüsyonlarına konulmuştur ve ek olarak her uygulamaya %6'lık sakkaroz ilave edilmiştir. Sonuçlar kontrolle karşılaştırıldığında yapılan uygulamaların vazo ömrü, boyun bükme ve ağırlık kaybı

gibi parametrelere önemli etkiler yaptığını ortaya koymuştur. Çalışmada SNP ve camphorun antimikrobiyal olarak vazo ömrünü arttırıcı ve hasat sonu görülebilecek kalite kayıplarına karşı koruyucu olarak kullanılabilceği belirlenmiştir. Sonuçlar yeni bir uygulama olan camphorun da hasat sonu kaliteyi korumada SNP kadar başarılı olduğunu göstermiştir (Mahdavi ve ark. 2012).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışma Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Soğuk Muhafaza Araştırma ve Uygulama Ünitesi ile Hasat Sonu Fizyolojisi Laboratuvarında yürütülmüştür.

Çalışmada Yalova, Koruköy bölgesinde özel bir üretici serasından temin edilen, 'Rosalin' (Şekil 3.1) (puslu pembe, dış petalleri geniş, iç petalleri ince ve uzun, ortası koyu kestane) çeşidi kesme gerberalar (*Gerbera jamesonii*) kullanılmıştır. 28 Haziran 2011'de dikimi yapılan gerbera fideleri 16 haftalık yetiştirme periyodundan sonra ticari hasat dönemi olan erkek organların 2-3 sırasının açtığı dönemde hasat edilmişlerdir. Çalışmada kullanılmak amacıyla 1. kalite (>12 cm çap, >50 cm sap) gerberalar seçilmiştir. Çiçek standardı sağlamak amacıyla tüm örneklerde 40 cm uzunluğunda sap kısaltması yapılmıştır.



Şekil 3.1. Denemede kullanılan *Gerbera jamesonii* cv. 'Rosalin' gerberalarından görünüm.

Deneme süresince hasat öncesi ve hasat sonrası dönemlerde uygulanan preparatlar (Çizelge 3.1) ticari firmalardan, MAP'nin oluşturulmasında kullanılan PE (30 µm) (23°C' deki O₂ geçirgenliği 5371 mL/m².gün.atm, 37.8±1.1 °C ve % 90±2 oransal nemdeki su buharı geçirgenliği 7.50 g/m².gün.atm.), PP (30 µm) (23 °C' deki O₂ geçirgenliği 1128 mL/m².gün.atm, 37.8±1.1 °C ve % 90±2 oransal nemdeki su buharı geçirgenliği 3.10 g/m².gün.atm.) ve polyvinilchloride (PVC) (30 µm) (23 °C' deki O₂ geçirgenliği 62.70 mL/m².gün.atm, 37.8±1.1 °C ve % 90±2 oransal nemdeki su buharı geçirgenliği 4.80 g/m².gün.atm.) örtü materyalleri de yine özel ambalaj firmalarından temin edilmiştir. MAP' nin oluşturulmasında 25x50 cm boyutlarında hazırlananmış plastik örtü materyalleri kullanılmış ve bu materyallerin kapatılmasında kapama cihazı kullanılmıştır (Petra, FS 500, Metro, İstanbul, Türkiye). Hazırlanan paketler 6'lı gruplar halinde 40x50x40 cm boyutlarındaki plastik ambalaj kaplarına yerleştirilmiştir. NA koşullarında muhafaza edilen örnekler ise 20x35x20 cm boyutlarındaki plastik vazolara yerleştirilmiştir. Muhafaza süresince sıcaklık ve nem koşulları TES-1310 dijital termometre ve higrometre (TES Electrical, Taipei, Taiwan) ile belirlenmiş ve Testo datalogger (Testo AG, 175-H2, Lenzkirch, Germany) ile kaydedilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme süresince hasat öncesi ve hasat sonrası dönemlerde uygulanan preparatlar.

Ticari Preparat	Etken Madde	Temin Edildiği Yer
endoRoots (Çizelge 3.2)	Mycorrhiza	Bioglobal, Antalya, Türkiye
CombatPlus (Çizelge 3.3)	<i>Trichoderma herzianum</i> <i>Trichoderma lignorum</i> <i>Trichoderma virens</i>	Bioglobal, Antalya, Türkiye
Teldor SC 500	500 g/L Fenhexamid N- (2,3-Dicholoro-4-Hydroxy phenyl)- 1-Methyl-cyclohexan ecarboxamide)	BayerCrop Science, Leverkusen, Germany
Ca SmartFresh SM	CaCl ₂ 1-MCP	Merck, Darmstadt, Germany SmartFresh SM , USA

Çizelge 3.2. Çalışmada hasat öncesi uygulama olarak kullanılan Mycorrhiza'nın (endoRoots) ticari içeriği.

	Mycorrhiza VAM (%27.55)	Görünebilir organizmalar / g
Aktif içerik	<i>Glomus intraradices</i>	25
	<i>Glomus mosseae</i>	24
	<i>Glomus aggregatum</i>	24
	<i>Glomus clarum</i>	1
	<i>Glomus monosporus</i>	1
	<i>Glomus deserticola</i>	1
	<i>Glomus brasilianum</i>	1
	<i>Glomus etunicatum</i>	1
	<i>Gigaspora margarita</i>	1
		Miktar (%)
İnaktif içerik	Humik asit	28.70
	Soğuk su ekstraksiyonu	18
	Askorbik asit (C vitamini)	12
	Aminoasit	6
	Myo-Inositol	2.50
	Yüzey-aktif madde	2.50
	Tiamin (B vitamini)	1.75
	Alfa tokoferol (E vitamini)	1

Çizelge 3.3. Çalışmada hasat öncesi uygulama olarak kullanılan Trichoderma'nın (CombatPlus) ticari içeriği.

İçerik	w/w (%)
Toplam organik madde	30
Toplam azot (N)	6
Toplam organik azot (N)	2
Maksimum nem	20
pH aralığı	3-5

3.2. Yöntem

3.2.1. Gerbera üretimi

Çalışmada kullanılacak gerbera fideleri cam serada 6x25 m boyutlarındaki parselde (Şekil 3.2) yetiştirilmiştir. Fide dikiminden önce parselde 0.50x25 m boyutlarında 6 tava hazırlanmış ve her tavaya 200 fide gelecek şekilde dikimler tavalara yapılmıştır. Çalışma süresince gerberalarda gerekli bakım işlemleri yapılmış; özellikle toprağın kaymak tabakası sık sık çapalanarak kırılmış ve böylece toprağın havalanması

sağlanmıştır. Çiçeklerin etrafında çıkan yabancı otlar kökleriyle birlikte çıkartılarak temizlenmiştir. Bunun dışında çiçeklerin yan ve orta kısımlarındaki yaşlı, kuru ve hastalıklı yapraklar temizlenmiştir. Sulama, damla sulama sistemi ile yapılmıştır. Özellikle yazın çok sıcak olduğu dönemlerde, toprak nemine ve bitkilerin gelişme durumuna bakılarak su miktarı ayarlanmıştır. Çalışma süresince bitkilere çeşitli dönemlerde 18:6:9 (3MgO) + TE toprak gübresi (Çizelge 3.3) ve 20:20:20+ME NPK yaprak gübresi (Çizelge 3.4) verilmiştir. Gerbera beyaz sinek, kırmızı örümcek gibi söz konusu zararlılara karşı hassas bir bitki olduğu için zararlılara karşı gerekli önlemler de alınmıştır. Bunun için beyaz sineğe karşı Mospilan (100 g/ 200 L), galeri sineği, kırmızı örümcek ve thripslere karşı Torpedo (50 ml/ 100 L), Envidor (25 g/100 L) ve Biok (50 cc/100 L) kullanılmıştır.



Şekil 3.2. Gerbera üretimi yapılan seradan genel bir görünüm.

Çizelge 3.4. Gerbera yetiştiriciliği süresince uygulanan 18:6:9 (3MgO) + TE toprak gübresinin içeriği.

Aktif Madde	Miktar (%)
Toplam azot (N)	18
Amonyum azotu (NH ₄ -N)	7.50
Nitrat azotu (NO ₃ -N)	10.50
Fosfor pentaoksit (P ₂ O ₅)	6
Potasyum oksit (K ₂ O)	19
Magnezyum oksit (MgO)	3
Bor (B)	0.04
Bakır (Cu) (EDTA)	0.01
Mangan (Mn) (EDTA)	0.02
Demir (Fe) (EDTA)	0.2
Molibden (Mo)	0.01
Çinko (Zn) (EDTA)	0.03

Çizelge 3.5. Gerbera yetiştiriciliği süresince uygulanan 20:20:20+ME NPK yaprak gübresinin içeriği.

Aktif Madde	Miktar (%)
Toplam azot (N)	20
Amonyak azotu	5.20
Nitrat azotu	6
Üre azotu	8.80
Suda çözümlü P ₂ O ₅	20
Suda çözümlü K ₂ O	20
Suda çözümlü Bor	0.02
Suda çözümlü Cu (EDTA)	0.05
Suda çözümlü Fe	0.10
Suda çözümlü Mn	0.05
Suda çözümlü Mo	0.01
Suda çözümlü Zn	0.05
Suda çözümlü Cl	0.03
Suda çözümlü Na	0.10

3.2.2. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar

Bitkiler hasat öncesi ve sonrası uygulamalara göre 6 gruba ayrılmıştır;

3.2.2.1. Kontrol grubu

Örnekler standart yetiştiricilik uygulamaları dışında herhangi bir uygulama yapılmadan yetiştirilmişlerdir.

3.2.2.2. Hasat öncesi Mycorrhiza uygulaması

Mycorrhiza uygulaması fide dikiminde toprağa karıştırılarak yapılmıştır. Uygulama miktarı ticari kullanım önerisine göre yapılmış ve bunun için 15.74 g Mycorrhiza 4.20 L suda eritilerek her köke 25 ml karışım gelecek şekilde fidelerin dip kısmına (Şekil 3.3) uygulanmıştır.



Şekil 3.3. Denemede hasat öncesi biopreparat olarak Mycorrhiza uygulaması.

3.2.2.3. Hasat öncesi Trichoderma uygulaması

Trichoderma uygulama miktarı ticari kullanım önerisine göre; 70 g Trichoderma ve paket içindeki aktivatörlerin $\frac{1}{4}$ ' ü 4.20 L suda eritilerek her köke 25 ml karışım gelecek şekilde, dikim sırasında fidelerin dip kısmına can suyu olarak içirilme biçiminde (Şekil 3.4) uygulanmıştır.



Şekil 3.4. Denemede hasat öncesi biopreparat olarak Trichoderma uygulaması.

3.2.2.4. Hasat öncesi Teldor uygulaması

Bitkilere ticari bir fungusit olan Teldor dikim sırasında ıçirme biçiminde (Şekil 3.5) ve çiçek tomurcuğu görüldükten bir ay sonra 7 gün aralıklarla uygulanmış ve toplamda çiçeklere 5 uygulama olarak yapılmıştır. Bunun için 10 ml Teldor 10 L suda çözündürülerek örneklerin sap kısımlarına püskürtme şeklinde uygulanmıştır. Uygulama zamanı ve miktarı Teldor'un ticari kullanım zamanı ve miktarına göre belirlenmiştir.



Şekil 3.5. Denemede hasat öncesi fungusit olarak Teldor uygulaması.

3.2.2.5. Hasat öncesi ve hasat sonrası Ca uygulaması

Yetiştiricilik döneminde bitkilerin sap kısmına püskürtme şeklinde %1.00 CaCl_2 uygulaması için 10 g CaCl_2 10 L suda çözündürülerek hazırlanan çözelti pülverizatör yardımıyla çiçeklerin sap kısmına uygulanmıştır. İlk çiçek tomurcuğu görüldükten 1 ay sonra başlayan uygulama 7 günde bir tekrar edilerek toplamda çiçeklere 5 uygulama şeklinde yapılmıştır, ayrıca aynı grup bitkilere hasat sonrasında da daldırma yöntemi ile %1.00 oranında CaCl_2 uygulaması tekrarlanmıştır. Bu amaçla örnekler hasattan sonra 10 g CaCl_2 ve 10 L su ile hazırlanan çözeltide 16 saat süre ile bekletilmiştir (Gerasopoulos ve Chebli 1999).

3.2.2.6. Hasat sonrası 1-MCP uygulaması

Hasat sonrası dönemde gerberalara 625 ppb konsantrasyonunda 1-MCP uygulaması da yapılmıştır. Bu amaçla, toz halindeki 0.12 g 1-MCP 3 ml suda çözündürülmüştür. 1-MCP uygulaması ağzı sızdırmaz bir şekilde kapalı olan 120 L hacmindeki üniteler kullanılarak

(Şekil 3.6), 4 saat süreyle 4 ± 1 °C sıcaklıkta yapılmıştır (Hadas ve ark. 2005). 1-MCP uygulama sonrası örnekler 30 dk. süreyle doğal havalandırmaya bırakılmıştır.



Şekil 3.6. Gerberalarda hasat sonrası 1-MCP uygulaması.

3.2.3. Gerberalarda muhafazanın yapılması

Gerberalara hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapıldıktan sonra elde edilen her gruba ait örnekler; NA ve MAP koşullarında muhafaza edilmiştir. Tüm örnekler 195x290x220 cm boyutlarındaki soğuk hava kabinlerinde, 4 ± 1 °C sıcaklık ve $\%80\pm 5$ oransal nem koşullarında (Şekil 3.7) 35 gün süreyle muhafaza edilmiştir.



Şekil 3.7. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalardan sonra gerberaların NA ve MAP koşullarında muhafazası.

3.2.3.1. NA'de muhafaza

Çalışmada uygulamalara ait her örnek grubu plastik vazolar içerisinde NA ortamında 4 ± 1 °C sıcaklık ve $\%80\pm 5$ oransal nem koşullarındaki soğuk hava kabinlerinde muhafaza edilmiştir.

3.2.3.2. MAP ile muhafaza

Çalışmada uygulamalara ait her örnek grubu MAP'de muhafaza edilmiş ve MAP ile muhafazada plastik film paketleri kullanılarak (25x50 cm) 3 farklı örtü materyali denenmiştir. MAP'de muhafaza soğuk hava kabinlerinde 4 ± 1 °C sıcaklık ve $\%80\pm 5$ oransal nem koşullarında yapılmıştır.

3.2.3.2.1. PE örtü materyali ile MAP

Çalışmada yapılan uygulamalara ait her örnek grubu 3.1. Materyal bölümünde teknik özellikleri verilen PE (30 µm) örtü materyali kullanılarak MAP ile muhafaza edilmiştir.

3.2.3.2.2. PP örtü materyali ile MAP

Çalışmada yapılan uygulamalara ait her örnek grubu 3.1. Materyal bölümünde teknik özellikleri verilen PP (30 µm) örtü materyali kullanılarak MAP ile muhafaza edilmiştir.

3.2.3.2.3. PVC örtü materyali ile MAP

Çalışmada yapılan uygulamalara ait her örnek grubu 3.1. Materyal bölümünde teknik özellikleri verilen PVC (30 µm) örtü materyali kullanılarak MAP ile muhafaza edilmiştir.

3.2.4. 35 Günlük muhafaza süresince 7 gün aralıklarla alınan örneklerde belirlenen kalite parametreleri

Hasat öncesi ve hasat sonrasında yapılan uygulamalar arasındaki farklılığın belirlenmesi amacıyla muhafazanın 0, 7, 14, 21, 28 ve 35. günlerinde alınan çiçek örneklerinde aşağıda belirtilen kalite analizleri yapılmıştır.

3.2.4.1. Ağırlık kaybı

Her gruptan alınan örneklerde yaş ağırlık kaybında meydana gelen değişimler belirlenmiştir. Ağırlık kaybı her hafta açılan örneklerin yaş ağırlıklarının hassas terazide (0.01 g hassasiyet, Radwağ PS 3600/C/1, Radom, Poland) tartılması ile yüzde olarak hesaplanmıştır.

3.2.4.2. Yaprak oransal su kapsamı

Yaprak oransal su kapsamını tespit etmek amacıyla örneklerin önce yaş ağırlıkları tartılmış, daha sonra 4 °C'de 18 saat karanlıkta saf su içerisinde bekletilen örnekler tartılarak turgor ağırlıkları belirlenmiştir. Sonrasında ise örnekler 80 °C'de 48 saat etüvde kurutularak kuru ağırlıkları aşağıdaki formüle göre belirlenmiştir (Goicoechea ve ark. 2004).

$$\text{YOSK: } 100 \times [(\text{Taze ağırlık} - \text{Kuru ağırlık}) / (\text{Turgor ağırlık} - \text{Kuru ağırlık})]$$

3.2.4.3. Petal yaprak kopma kuvveti

Petal yaprak kopma kuvveti 50 Newton (N) kapasiteli ve 0.01 N hassasiyetli dijital penatrometre (Sundoo 50 SH Digital Push Pull Gauge, Wenshou, China) ile N olarak ölçülmüştür. Örneklerin petal yaprakların kopma kuvvetini ölçmek amacıyla gerberaların petal yaprakları penatrometrenin kancalı ucuna yerleştirilmiş ve el ile çekilerek petal yaprakların koptuğu andaki değer petal yaprak kopma kuvveti olarak kaydedilmiştir.

3.2.4.4. Çiçek ve çiçek sapı çap değişimleri

Çiçek ve çiçek sapına ait çap değişimleri dijital kumpas (Mitutoyo, CD-20CPX, Japan) yardımıyla mm olarak belirlenmiştir. Çap değişimlerini belirlemek için başlangıç ve her analiz döneminde her bir tekerrüre ait örneklerin çiçek ve çiçek sapı çapları ölçülmüş ve kaydedilmiştir. Bir döneme ait çap değişimini belirlemek için ise, 0. gün çap değeri ile o döneme ait çap değerlerinin farkı alınarak bulunmuştur.

3.2.4.5. Çiçek sapı klorofil miktarı

Klorofil miktarının belirlenmesi için alınan örnekler, %80'lik aseton ilave edilerek parçalanmış ve filtre kâğıdından süzülerek spektrofotometrede (Thermo Spectronic, Nicolet evolution 100, England) 645 ve 663 nm'de okunmuştur. Alınan sonuçlar

aşağıda verilen eşitlikte kullanılarak klorofil a, klorofil b ve toplam klorofil miktarları belirlenmiştir (Holden 1976).

$$\text{Klorofil a (mg/g yaprak)} = \frac{[(12.70 \times \text{Abs}_{663}) - (2.60 \times \text{Abs}_{645})] \times \text{Aseton (mL)}}{\text{yaprak doku miktarı (mg)}}$$

$$\text{Klorofil b (mg/g yaprak)} = \frac{[(22.90 \times \text{Abs}_{645}) - (4.68 \times \text{Abs}_{663})] \times \text{Aseton (mL)}}{\text{yaprak doku miktarı (mg)}}$$

$$\text{Toplam Klorofil} = \text{Klorofil a} + \text{Klorofil b}$$

3.2.4.6. MAP'de CO₂/O₂/C₂H₄ bileşimi

Deneme süresince MAP'deki gaz karışımları (CO₂/O₂/C₂H₄ miktarları) Dräger Multiwarn II (Drägerwerk AG, Lübeck, Germany) gaz analizatörü ile belirlenmiştir.

3.2.4.7. Çiçek ve çiçek sapı renk değişimleri

Çiçeklerin sap ve petal yapraklarında Minolta CR-300 Renk Okuma Cihazı (Konica-Minolta, Osaka, Japan) ile renk okuması L, a, b olarak belirlenmiştir. Çiçekte yapılan renk okuması tekerrürdeki her örneğin simetrik 2 petal yaprağında yapılırken, çiçek sapındaki renk okuması ise tekerrürdeki her örneğin çiçek sapının orta kısmında yapılmıştır

3.2.4.8. Çiçek sapı Ca miktarı

Çiçek saplarındaki Ca miktarı Bursa Test ve Analiz Merkezi (BUTAL) laboratuvarlarından yardım alınarak belirlenmiştir. Çiçek sapındaki Ca miktarı örneklerde yaş yakma yöntemine göre tespit edilmiştir. Bu yöntemde çiçek numuneleri küçük parçalar halinde kesilerek homojen hale getirilmiş ve homojenize edilmiş numunedan 0.50 g örnek alınıp 6 ml derişik nitrik asit (HNO₃) ve 1 ml hidrojen peroksit (H₂O₂) eklenmiştir. Mikrodalga fırında (Milestone, MLS 1200, Italy) 30 dk yakıldıktan

sonra 50 ml'lik PE falcon tüplerde 25 ml'ye deiyonize su ile seyreltilmiş ve atomik absorpsiyon spektrofotometresi (Varian, AAS 240 FS, California, USA) kullanılarak örneklerdeki Ca miktarı mg/kg olarak belirlenmiştir (Horowitz 1980).

3.2.4.9. Çiçeklerde çözünebilir fruktoz ve glikoz içeriği

Bu analizin tespiti Bursa Test ve Analiz Merkezi (BUTAL) laboratuvarlarından yardım alınarak yapılmıştır. Bitkilerden alınan örnekler Ichimura ve ark. (1999) tarafından yapılan bir çalışmadaki çözünebilir karbonhidratların belirlenme yönteminin modifiye edilmiş versiyonu ile ekstraksiyona tabi tutulmuştur. Bunun için petal yapraklar parçalanarak 1 gr örnek alınmış ve %80'lik 2.50 ml ethanol ilave edilmiştir. 75°C'lik su banyosunda (IsoLab, WB 220, Werthaim, Germany) 30 dk bekletilen örnekler soğutulduktan sonra 3 000 g'de 10 dk santrifüje (Nüve, NF 1215, Ankara, Türkiye) konulmuştur. Üst sıvı fazı toplandıktan sonra örneklerin üzerine tekrar 2,50 ml ethanol eklenmiş ve tekrar santrifüje konulmuştur. Üst sıvı faz toplandıktan sonra bu işlem bir kez daha tekrar edilmiştir. Elde edilen ekstraksiyondan high-performance liquid chromatography (HPLC) cihazı (Shimadzu LC-10, Japan) ile bitki dokularındaki çözünebilir karbonhidrat (glukoz+fruktoz) konsantrasyonları belirlenmiştir.

3.2.4.10. Vazo ömrü

Vazo ömrünün belirlenmesi için örnekler her muhafaza döneminden sonra oda koşullarında (25±2 °C ve %60±5 oransal nem) vazolara konularak, vazo ömürleri gün olarak belirlenmiştir.

3.2.5. İstatistiki değerlendirme

Deneme tesadüf parselleri faktöriyel deneme desenine göre 3 tekerrürlü olacak şekilde, yürütülmüştür. Çalışmadan elde edilen sonuçların varyans analizleri MINTAB-14 programında, sonuçlar arasındaki istatistikî farklılıklar ise LSD testi ile belirlenmiştir ($P<0.05$).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Ağırlık Kaybı

Farklı uygulamaların gerberanın hasat sonrası ömrüne etkisinin araştırıldığı çalışmada örneklerin başlangıç görünüşleri Şekil 4.1’de verilmiştir. Çalışma ağırlık kaybı bakımından incelendiğinde; muhafazanın ilerleyen dönemlerinde ağırlık kaybının arttığı tespit edilmiştir. Muhafaza süresiyle artış gösteren ağırlık kaybı çiçeklerdeki su kaybına bağlı olarak beklenen bir sonuç olarak belirlenmiştir. Çalışmanın 7. gününde en az ve en fazla ağırlık kaybı sırasıyla %0.20 ve 22.30’luk oranlarla 30 µm PP + 1-MCP kombine uygulaması ile NA’de muhafaza edilen kontrol grubundan elde edilmiştir. Muhafazanın 35. günündeki veriler incelendiğinde de yine en az ve en fazla ağırlık kaybı sırasıyla %2.86 ve 75.41 ile 30 µm PP + 1-MCP kombine uygulaması ile NA’ de muhafaza edilen Mycorrhiza grubu olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.2). Şekil 4.2. de tüm analiz dönemleri ve uygulamalar incelendiğinde MAP uygulamasının ağırlık kaybını belirgin derecede önlediği belirlenmiştir. Ağırlık kaybında 35. gün sonuçları incelendiğinde Trichoderma ve Teldor’ un MAP ile kombine uygulamalarının 1-MCP kadar başarılı olduğu görülmektedir. MAP uygulamaları değerlendirildiğinde ise 30 µm PP ve PVC örtü materyallerinin 30 µm PE örtü materyalinden daha başarılı sonuç verdiği gözlenmiştir. Ayrıca, Mycorrhiza uygulamasının ağırlık kaybında diğer uygulamalara göre geride kaldığı tespit edilmiştir. Diğer uygulamalarla kombine olarak uygulanan MAP’nin ağırlık kaybını geciktirmedeki bu başarılı etkisi Akbudak ve ark. (2005) tarafından yapılmış bir çalışmada uygulamaların su kaybını azaltmasına bağlanmıştır. Bununla birlikte 1-MCP’nin ağırlık kaybını önlemedeki etkisi konuyla ilgili yapılmış farklı çalışmalarda da tespit edilmiştir (Uthaichay ve ark. 2007, Geng ve ark., 2009, Akbudak ve ark. 2009). Besmer ve Koide (1999) tarafından aslanağzı kesme çiçeklerinde Mycorrhiza ile ilgili yapılmış bir çalışmada Mycorrhiza uygulamasının da ağırlık kaybını azaltarak hasat sonu kalite özelliklerini koruduğu belirlenmiştir. Çalışmamızda Mycorrhiza uygulamasının ağırlık kaybını azaltmada diğer uygulamalara göre geride kalmasının sebebinin uygulama miktarı veya Mycorrhiza uygulamasının türe özgü olması ile ilgili olduğu düşünülebilir.



Şekil 4.1. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların muhafaza başlangıcı görünümü.



Şekil 4.1. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların muhafaza başlangıcı görünümü (devam).



Şekil 4.1. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların muhafaza başlangıcı görünümü (devam).

4.2. Yaprak Oransal Su Kapsamı

Yaprak oransal su kapsamı birçok araştırmacıya göre yaprak canlılığının bir göstergesidir. Çalışmada yaprak oransal su kapsamı incelendiğinde muhafaza süresine bağlı olarak artış ve azalışlar gözlenmektedir. Joyce ve ark. (2000) yaptıkları bir çalışmada yaprak oransal su kapsamının muhafazanın ilk dönemlerinde artış gösterdiğini daha sonraki dönemlerde ise azaldığını bildirmiştir. Çalışmanın 7. gününde (Şekil 4.3) yaprak oransal su kapsamı en düşük ve en yüksek olan uygulamalar sırası ile %35.47 ile kontrol + NA kombine uygulaması ve %89.11 ile Ca + 30 µm PVC kombine uygulaması olarak belirlenmiştir. Yine aynı muhafaza döneminde Teldor + 30 µm PVC kombine uygulaması yapılmış örneklerde yaprak oransal su kapsamı %88.95 olarak belirlenmiş ve Teldor ile Ca grubu yaprak oransal su kapsamları arasında istatistiki olarak bir fark olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.1). Cortes ve ark. (2011) tarafından yapılmış bir çalışmada Ca uygulamasının yaprak oransal su kapsamını arttırdığı tespit edilmiş ve Ca uygulaması yapılmış örneklerde yaprak oransal su kapsamının fazla oluşu Ca uygulamasının antibakteriyel olarak çiçeklerdeki vasküler yapılarıdaki blokajı önlemesine bağlanmıştır. Çalışma sonunda en düşük ve en yüksek yaprak oransal su kapsamı sırasıyla %45.83 ile Mycorrhiza + NA kombine uygulaması ve %86.50 ile Teldor + 30 µm PVC kombine uygulaması olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Ziogas ve ark. (2003) Teldor uygulamasının hasat sonrasında bitki patojeni oluşumunu önlediğini belirlemiştir. Bu durumda Teldor uygulaması da antibakteriyel olarak çiçeklerdeki vasküler yapıların blokajını önlemede etkili bulunmuştur. Her muhafaza döneminde NA ve MAP uygulamaları karşılaştırıldığında genel olarak MAP uygulamalarının yaprak oransal su kapsamı değerlerinin daha yüksek olduğu görülmüştür (Çizelge 4.1). MAP uygulamasının çiçeklerdeki canlılığı korumaya yardımcı olduğu konuyla ilgili yapılmış çalışmalarda da tespit edilmiştir (Meir ve ark. 1995; Yamashita ve ark. 1999; Akbudak ve ark. 2005)



Şekil 4.3. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların NA koşullarında 7. gün görünümü.



Şekil 4.3. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların NA koşullarında 7. gün görünümü (devam).



Şekil 4.3. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların NA koşullarında 7. gün görünümü (devam).

4.3. Petal Yaprak Kopma Kuvveti

Petal yaprak kopma kuvveti, petal yaprakların dökülmeye karşı dirençlerini gösteren bir parametre olup muhafaza süresinin ilerlemesiyle beraber azalma göstermiştir. Çalışmanın 0. gününde petal yaprak kopma kuvveti en düşük Mycorrhizada 1.39 N ve en fazla Trichodermada 1.81 N olarak tespit edilmiştir. Bu değerleri 1.79 ve 1.78 N ile Teldor ve Ca uygulamaları takip etmiştir. Çalışmanın başında 1-MCP'nin petal yaprak kopma kuvveti ise 1.72 N olarak bulunmuştur. Çalışmanın 7. gününde NA ile karşılaştırıldığında MAP uygulamalarının petal yaprak kopma kuvvetini koruyucu etkisi göze çarpmaktadır (Şekil 4.4). Bai ve ark. (2009) yaptıkları çalışmada dokulardaki ABA oranı artışının yaprak dökümlerine sebep olduğunu bildirmiş ve Ca uygulamalarının petal ve braktelerdeki ABA oranını azalttığını tespit etmiştir. Çalışmamızda muhafazanın ilerlemesiyle beraber petal yaprak kopma kuvvetinde belirgin bir azalma gözlenmiştir. Bu azalma NA'de muhafaza edilen örneklerde daha fazla olmuştur. MAP uygulaması yaprak dökülmesini belirgin ölçüde azaltmıştır. Ancak MAP uygulamaları içinde en erken yaprak dökümleri 30 µm PE örtü materyali kullanılmış Mycorrhiza uygulamasında gözlenmiştir. Mycorrhiza uygulamasında yaprak dökümleri 21. günde görülmeye başlanmıştır. Besmer ve Koide (1999) Mycorrhiza uygulamasının yaprak dökümlerine karşı çok fazla etkili olmadığını tespit ederken, Joyce ve ark. (2000) tarafından yapılmış bir çalışmada ise çiçeklerdeki petal yaprak dökümlerinin sebebi C₂H₄' e bağlanmıştır. Bu sebeple dokulardaki C₂H₄ birikmesini önleyici uygulamalar petal yaprak kopma kuvvetinin daha uzun süre korunmasını sağlamıştır. 35 günlük muhafaza çalışması sonunda petal yaprak kuvvetleri en az ve en fazla olarak sırasıyla 0.45 N ile NA'de muhafaza edilen kontrol grubu ve 1.75 N ile 30 µm PP örtü materyali ile muhafaza edilen 1-MCP uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.1). Çalışmanın başında petal yaprak kuvveti en fazla olan Trichoderma çalışma sonunda 30 µm PP ve PVC grubundaki 1.74 N'luk değerle 1-MCP kadar başarılı bir uygulama olmuştur. 1-MCP en iyi etilen önleyici uygulamalardan birisi olup, yaprak dökümlerini önlemedeki etkisi daha önce yapılmış çalışmalarda da tespit edilmiştir (Han ve Miller 2003; Uthaichay ve ark. 2007).



Şekil 4.4. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların PVC örtü materyali ile MAP koşullarında 7. gün görünümü.



Şekil 4.4. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların PVC örtü materyali ile MAP koşullarında 7. gün görünümü (devam).



Şekil 4.4. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların PVC örtü materyali ile MAP koşullarında 7. gün görünümü (devam).

4.4. Çiçek ve Çiçek Sapı Çap Değişimi

Çalışmada çiçek çapının muhafaza süresine bağlı olarak azaldığı gözlenmiştir. Bu azalmanın sebebi çiçeklerde görülen su kaybının artması ve çiçek canlılığının azalmasına bağlanmıştır. Çalışmanın 7. gününde çiçek çaplarındaki azalma incelendiğinde en fazla azalma 16.76 mm ile Mycorrhiza + NA kombine uygulaması olarak belirlenmiştir. Kontrol + NA kombine uygulamasında ise çiçek çapı azalması 13.27 mm olarak tespit edilmiştir. Aynı dönemde 3.34 mm'lik azalma ile en başarılı uygulama Ca + 30 µm PP kombine uygulaması olarak belirlenirken, bu uygulama ile 1-MCP + 30 µm PVC, Teldor + 30 µm PVC, Trichoderma + 30 µm PVC kombine uygulamaları arasında istatistiki olarak bir fark olmadığı gözlenmiştir. Zheng ve ark. (2005) kontrol grubuyla karşılaştırıldığını Ca uygulanan örneklerin çiçek çaplarının daha fazla olduğunu belirlemiştir. Yine 1-MCP, Teldor, Trichoderma ve MAP uygulamalarının su kaybını önleyerek çiçek canlılığını korumada yardımcı olduğu benzer çalışmalarda tespit edilmiştir (Akbulak ve ark. 2005, Uthaichay ve ark. 2007, Singh ve ark. 2011). Muhafazanın 14. gününde en fazla çap azalmasının kontrol grubu NA'de muhafaza edilen örneklerde olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.5). Çalışma sonunda en fazla çap azalması 125.22 mm ile kontrol + NA kombine uygulaması olarak tespit edilmiştir. En başarılı uygulama ise 33.09 mm'lik çap azalması ile 1-MCP + 30 µm PE kombine uygulaması olarak belirlenmiştir. Yine 1-MCP + 30 µm PVC kombine uygulaması 34.25 mm çap azalmasıyla istatistiki olarak fark göstermeyen bir diğer başarılı uygulama olmuştur (Çizelge 4.1).

Çiçek sapı çapı incelendiğinde muhafazaya bağlı olarak çiçek çapıyla benzer şekilde azalmalar gözlenmiştir. Çalışmanın 7. gününde bu azalma en belirgin olarak kontrol grubunda NA'de muhafaza edilen örneklerde görülmüş ve 1.50 mm olarak tespit edilmiştir. Aynı dönemdeki en başarılı uygulama ise 0.25 mm çap azalması ile kontrol grubu + 30 µm PP kombine uygulaması olarak belirlenmiştir. Çalışmada muhafazanın ilerlemesiyle beraber kontrol grubundaki çap azalması da hızlanmıştır. 35. günlük muhafaza sonunda en fazla çap azalması 6.75 mm ile kontrol grubunda NA'de muhafaza edilen örnekler olarak belirlenirken en başarılı uygulama ise 3.37 mm çap

azalması ile 1-MCP + 30 µm PP kombine uygulaması olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).



Şekil 4.5. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların NA koşullarında 14. gün görünümü.



Şekil 4.5. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların NA koşullarında 14. gün görünümü (devam).



Şekil 4.5. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların NA koşullarında 14. gün görünümü (devam).

Çizelge 4.1. Gerberada muhafaza süresince meydana gelen yaprak oransal su kapsamı, petal yaprak kopma kuvveti, çiçek ve çiçek sapı çap değişimleri.

Muhafaza süresi (gün)	Uyg 1	Uyg. 2	Yaprak Oransal Su Kapsamı (%)	Petal Yaprak Kopma Kuvveti (N)	Çiçek Çap Değişimi (mm)	Çiçek Sapı Çap Değişimi (mm)
0	Kontrol		83.13 a	1.65 a	0.00	0.00
	Mycorrhiza		54.48 b	1.39 b	0.00	0.00
	Trichoderma	NA ^c	57.76 b	1.81 a	0.00	0.00
	Teldor		76.58 a	1.79 a	0.00	0.00
	Ca ^a		58.99 b	1.78 a	0.00	0.00
	1-MCP ^b		56.84 b	1.72 a	0.00	0.00
LSD			16.88	0.20	-	-
7	Kontrol	NA	35.47 i ^g	0.87 de	13.27 ab	1.50 a
		PE ^d	55.22 fgh	1.55 c	9.74 bcd	0.55 ghi
		PP ^e	56.65 efg	2.35 a	5.37 de	0.25 i
		PVC ^f	64.05 cdefg	2.12 ab	7.75 cde	0.63 efghi
	Mycorrhiza	NA	60.61 defg	0.78 e	16.76 a	1.28 ab
		PE	75.73 abcd	1.64 bc	12.97 ab	0.97 bcdef
		PP	77.85 abc	2.27 a	9.54 bcd	0.66 efghi
		PVC	82.61 ab	2.18 ab	6.52 de	0.79 cdefgh
	Trichoderma	NA	73.04 abcde	1.19 cde	12.61 abc	1.03 bcde
		PE	74.34 abcd	2.19 ab	7.69 cde	0.70 efgh
		PP	75.88 abcd	2.45 a	6.75 cde	0.68 efgh
		PVC	78.28 abc	2.43 a	4.52 e	0.65 efghi
	Teldor	NA	69.98 bcdef	1.08 cde	12.60 abc	1.17 abc
		PE	83.74 ab	1.42 cd	5.15 de	0.82 cdefgh
		PP	76.65 abcd	2.54 a	4.81 de	0.75 defgh
		PVC	88.95 a	2.42 a	3.46 e	0.60 fghi
	Ca	NA	69.68 bcdef	0.84 e	12.89 ab	1.25 ab
		PE	73.67 abcd	1.32 cde	5.42 de	0.88 bcdefg
		PP	82.49 ab	2.49 a	3.34 e	0.67 efghi
		PVC	89.11 a	2.37 a	6.14 de	0.74 defgh
	1-MCP	NA	39.34 hi	0.87 de	7.42 de	1.15 abcd
		PE	69.22 bcdef	2.28 a	5.57 de	0.47 ghi
		PP	52.13 ghi	2.14 ab	5.04 de	0.74 defgh
		PVC	62.99 cdefg	2.44 a	3.53 e	0.45 hi
LSD			16.67	0.57	4.95	0.41

^aCa: Kalsiyum; ^b1-MCP: 1-methylcyclopropene; ^cNA: Normal atmosfer; ^dPE: Polietilen; ^ePP: Polipropilen; ^fPVC: Polivinil klorür; ^gAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Çizelge 4.1. Gerberada muhafaza süresince meydana gelen yaprak oransal su kapsamı, petal yaprak kopma kuvveti, çiçek ve çiçek sapı çap değişimleri (devam).

Muhafaza süresi (gün)	Uyg. 1	Uyg. 2	Yaprak Oransal Su Kapsamı (%)	Petal Yaprak Kopma Kuvveti (N)	Çiçek Çap Değişimi (mm)	Çiçek Sapı Çap Değişimi (mm)
14	Kontrol	NA ^d	39.75 hi ^h	1.02 hi	48.19 a	2.12 a
		PE ^c	72.70 cdef	2.37 abcdef	29.49 cde	1.17 e
		PP ^f	72.68 cdef	2.20 bcdef	25.51 def	1.20 e
		PVC ^g	73.42 bcdef	1.82 defg	21.26 ef	1.68 abcde
	Mycorrhiza	NA	54.82 g	0.65 ı	45.57 ab	1.87 abc
		PE	82.32 abcd	1.69 fgh	18.82 fghı	1.51 bcde
		PP	76.73 abcde	2.41 abcdef	21.29 ef	1.55 bcde
		PVC	76.83 abcde	2.53 abcd	19.52 fgh	1.58 bcde
	Trichoderma	NA	51.77 gh	1.17 ghı	33.91 cd	1.77 abcd
		PE	80.15 abcde	2.12 bcdef	11.98 ghijk	1.40 bcde
		PP	63.63 fg	2.64 abc	10.85 hijk	1.35 cde
		PVC	63.91 fg	2.67 abc	9.54 jk	1.37 cde
	Teldor	NA	77.94 abcde	1.18 ghı	36.84 bc	1.86 abc
		PE	87.56 a	1.97 cdef	12.23 ghijk	1.50 bcde
		PP	85.16 abc	2.36 abcdef	10.13 ijk	1.57 bcde
		PVC	83.09 abcd	2.94 a	9.03 k	1.51 bcde
	Ca ^b	NA	76.87 abcde	1.07 hi	34.13 cd	1.90 ab
		PE	89.38 a	1.89 defg	11.80 ghijk	1.38 cde
		PP	85.63 ab	2.49 abcd	9.14 jk	1.49 bcde
		PVC	83.60 abcd	2.44 abcde	10.33 ijk	1.47 bcde
	1-MCP ^c	NA	36.63 ı	1.73 efgh	30.81 cd	1.74 abcd
		PE	71.08 def	2.70 ab	11.35 ghijk	1.33 de
		PP	88.25 a	2.74 ab	20.09 fg	1.47 bcde
		PVC	68.63 f	2.78 ab	18.06 fghj	1.46 bcde
LSD		12.78	0.71	8.96	0.52	
21	Kontrol	NA	29.54 h	2.32 abc	81.81 a	3.77 a
		PE	62.60 defg	2.19 abcd	36.83 e	2.14 cdef
		PP	63.36 cdefg	2.79 a	31.90 ef	1.79 f
		PVC	73.47 abcdef	2.33 abc	23.45 fghı	2.64 b
	Mycorrhiza	NA	65.91 bcdefg	1.69 d	66.44 b	2.74 b
		PE	62.38 defg	2.14 bcd	34.55 e	2.06 cdef
		PP	66.73 abcdefg	2.37 abc	29.13 efgh	1.91 ef
		PVC	75.93 abcd	2.21 abcd	29.67 efg	1.91 ef
	Trichoderma	NA	60.35 defg	2.36 abc	53.51 cd	2.37 bcde
		PE	71.31 abcdef	2.23 abcd	23.15 ghı	2.02 def
		PP	57.99 efg	2.32 abc	22.52 ghı	1.77 f
		PVC	81.67 ab	2.32 abc	22.51 ghı	1.94 ef
	Teldor	NA	62.56 defg	1.98 cd	58.65 bc	2.47 bcd
		PE	65.61 bcdefg	2.17 bcd	23.03 ghı	1.95 ef
		PP	83.91 a	2.61 ab	20.47 hı	1.98 def
		PVC	74.15 abcde	2.56 abc	21.54 ghı	1.92 ef
	Ca	NA	50.62 g	2.34 abc	49.89 d	2.54 bc
		PE	65.89 bcdefg	2.14 bcd	17.69 ı	1.93 ef
		PP	62.05 defg	2.71 ab	21.64 ghı	1.96 ef
		PVC	80.49 abc	2.44 abc	21.89 ghı	1.84 f
	1-MCP	NA	17.06 h	2.29 abc	58.23 bcd	2.47 bcd
		PE	64.55 bcdefg	1.98 cd	17.57 ı	1.84 f
		PP	57.56 efg	2.55 abc	25.47 fghı	1.91 ef
		PVC	56.29 fg	2.56 abc	22.37 ghı	1.85 f
LSD		12.78	0.60	8.67	0.51	

^aCa: Kalsiyum; ^b1-MCP: 1-methylcyclopropene; ^cNA: Normal atmosfer; ^dPE: Poliüten; ^ePP: Polipropilen; ^fPVC: Polivinil klorür; ^gAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Çizelge 4.1. Gerberada muhafaza süresince meydana gelen ağırlık kaybı, yaprak oransal su kapsamı, petal yaprak kopma kuvveti, çiçek ve çiçek sapı çap değişimleri (devam).

Muhafaza süresi (gün)	Uyg. 1	Uyg. 2	Yaprak Oransal Su Kapsamı (%)	Petal Yaprak Kopma Kuvveti (N)	Çiçek Çap Değişimi (mm)	Çiçek Sapı Çap Değişimi (mm)
28	Kontrol	NA ^b	47.85 gh	0.97 kl	102.17 a	6.31 a
		PE ^c	86.14 ab	1.44 efgh	44.25 d	2.96 de
		PP ^d	84.65 ab	1.77 abcd	40.41 def	2.46 e
		PVC ^e	85.30 ab	1.54 cdefg	28.55 hı	2.98 de
	Mycorrhiza	NA	54.98 fg	0.76 lm	88.52 b	5.00 b
		PE	74.80 abcde	1.27 ghij	43.15 de	3.14 d
		PP	82.34 abc	1.75 abcd	39.72 defg	2.89 de
		PVC	72.86 bcde	1.68 abcde	37.57 defgh	3.04 de
	Trichoderma	NA	28.51 ı	1.00 jkl	70.10 c	4.00 c
		PE	61.63 efg	1.32 fghı	33.61 efglı	2.82 de
		PP	66.64 def	1.79 abc	30.45 ghı	2.87 de
		PVC	67.22 cdef	1.78 abcd	31.01 fghı	2.81 de
	Teldor	NA	51.95 fgh	0.96 kl	77.19 c	4.64 b
		PE	75.98 abcde	1.36 fghı	36.18 defghı	2.66 de
		PP	75.41 abcde	1.87 ab	32.03 fghı	2.79 de
		PVC	73.61 bcde	1.59 bcdef	32.50 fghı	2.92 de
	Ca ^a	NA	55.77 fg	1.04 jkl	70.93 c	4.63 b
		PE	72.14 bcde	1.18 hjk	28.43 hı	2.94 de
		PP	77.01 abcde	1.65 abcde	30.89 fghı	2.69 de
		PVC	74.16 abcde	1.49 m	33.10 fghı	2.72 de
1-MCP ^b	NA	36.50 hı	1.14 ijk	72.51 c	4.40 bc	
	PE	74.24 abcde	1.50 defg	26.76 ı	2.60 de	
	PP	89.42 a	1.78 abcd	31.98 fghı	2.46 e	
	PVC	78.23 abcd	1.94 a	29.84 hı	2.67 de	
LSD		15.63	0.29	9.76	0.63	
35	Kontrol	NA	57.14 defgh	0.45 k	125.22 a	6.75 a
		PE	74.75 abcd	1.06 fg	60.65 d	4.41 def
		PP	63.94 bcdefgh	1.23 ef	51.36 efg	3.84 fgh
		PVC	68.35 abcdef	1.51 bcd	42.85 hı	4.52 cde
	Mycorrhiza	NA	45.83 h	0.47 k	112.07 b	5.86 b
		PE	80.93 abc	1.31 de	53.34 def	4.13 efg
		PP	65.73 bcdefg	1.58 abc	56.48 de	4.03 efg
		PVC	64.27 bcdefgh	1.72 ab	46.98 fgh	4.12 efg
	Trichoderma	NA	48.97 fgh	0.56 ijk	91.03 c	4.89 cd
		PE	62.78 cdefgh	1.43 cde	44.43 ghı	3.39 h
		PP	79.08 abc	1.74 a	39.78 hj	3.61 gh
		PVC	72.86 abcde	1.74 a	39.15 hj	3.79 fgh
	Teldor	NA	54.50 efgh	0.73 hij	98.25 c	5.05 cd
		PE	67.40 abcdef	1.69 ab	44.46 ghı	3.70 gh
		PP	71.09 abcde	1.71 ab	40.77 hj	4.03 efg
		PVC	86.50 a	1.73 ab	41.11 hj	3.99 efg
	Ca	NA	46.72 gh	0.53 jk	93.10 c	5.15 c
		PE	81.23 abc	0.96 gh	38.41 ij	3.63 gh
		PP	75.07 abcd	1.41 cde	42.83 hı	3.58 gh
		PVC	82.79 ab	1.63 abc	43.53 ghı	3.82 fgh
1-MCP	NA	50.55 fgh	0.78 hı	95.96 c	4.91 cd	
	PE	70.99 abcde	1.56 abc	33.09 j	3.69 gh	
	PP	77.07 abc	1.75 a	37.53 ij	3.37 h	
	PVC	78.26 abc	1.70 ab	34.25 j	3.73 gh	
LSD		19.38	0.23	8.08	0.67	

^aCa: Kalsiyum; ^b1-MCP: 1-methylcyclopropene; ^cNA: Normal atmosfer; ^dPE: Polietilen; ^ePP: Polipropilen; ^fPVC: Polivinil klorür; ^gAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

4.5. Çiçek Sapı Klorofil Miktarı

Çiçek sapındaki klorofil a ve b miktarları muhafaza süresine bağlı olarak artış ve azalışlar göstermiştir. Toplam klorofil miktarının değişimi de klorofil a ve b miktarlarıyla paralellik göstermiştir (Çizelge 4.2). Muhafaza süresince klorofil a miktarının klorofil b miktarına göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bu durum Asrar (2012) tarafından konuyla ilgili yapılmış bir çalışmada elde edilen verilerle paralellik göstermiştir. Çalışmanın 0. gününde toplam klorofil içeriği en az olan uygulama 48.33 mg/100 g ile kontrol uygulaması olurken toplam klorofil içeriği en fazla olan uygulama 127.95 mg/100 g ile Ca uygulaması olmuştur. Ca uygulamasından sonra en başarılı uygulama 85.92 mg/100 g ile 1-MCP uygulaması olarak belirlenmiştir. Yapılan uygulamaların klorofil miktarına etkisinin araştırıldığı bazı çalışmalarda Ca uygulamasının klorofil üzerine farklı etkileri olduğu belirlenmiştir. Friedman ve ark. (2004) *Ornithogalum* ile yaptıkları çalışmada Ca uygulamasının klorofil üzerine bir etkisi olmadığını belirlerken, Bai ve ark. (2009) tarafından glayöllerde yapılmış bir çalışmada Ca uygulamasının klorofil miktarını etkilediği tespit edilmiştir. Bu durum Ca uygulamasının klorofil üzerine etkisinin türe özgü olduğunu göstermektedir. Dole ve ark. (2005) tarafından 1-MCP uygulaması ile ilgili bir çalışmada ise 1-MCP' nin klorofil parçalanmasını önleyerek klorofil miktarının daha uzun süre korunduğu belirlenmiştir. Muhafazanın 14. gününde, çalışma muhafaza uygulamaları bakımından incelendiğinde genel olarak MAP uygulamaları yapılmış örneklerdeki klorofil miktarının NA'de muhafaza edilen örneklere göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.6). Meir ve ark. (1995) yaptıkları bir çalışmada, MAP uygulamaları yapılmış örneklerdeki klorofil parçalanmasının NA'de muhafaza edilen örneklere göre daha geç olduğunu ve yeşil dokulardaki sararma ve yaşlanmayı önlediğini bildirmiştir. Akbudak ve ark. (2005) tarafından yapılmış bir çalışmada yine benzer olarak MAP uygulaması yapılmış lisianthusların toplam klorofil miktarlarındaki azalmanın NA'de muhafaza edilen örneklere göre daha az olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.2. Gerberada muhafaza süresince meydana gelen çiçek sapındaki klorofil miktarı değişimi.

Muhafaza süresi (gün)	Uyg. 1	Uyg. 2	Klorofil a (mg/100g)	Klorofil b (mg/100g)	Toplam Klorofil (mg/100g)
0	Kontrol		20.33 c	28.00 c	48.33 c
	Mycorrhiza		31.42 b	29.60 c	61.02 c
	Trichoderma	NA ^c	29.79 b	20.10 c	49.89 c
	Teldor		31.88 b	22.74 c	54.62 c
	Ca ^a		54.07 a	73.88 a	127.95 a
	1-MCP ^b		33.64 b	52.27 b	85.92 b
LSD			6.05	12.52	16.79
7	Kontrol	NA	52.81 a ^g	45.48 a	98.29 a
		PE ^d	39.43 bcd	34.91 abcde	74.35 abcde
		PP ^e	44.95 ab	40.84 abc	85.79 abc
		PVC ^f	40.33 abc	36.58 abcde	76.91 abcd
	Mycorrhiza	NA	37.18 bcd	28.20 cde	65.38 bcde
		PE	36.79 bcd	27.15 cde	63.94 bcde
		PP	32.44 bcde	25.03 e	57.47 de
		PVC	44.08 ab	43.78 ab	87.86 ab
	Trichoderma	NA	41.62 ab	34.78 abcde	76.41 abcde
		PE	34.45 bcde	25.73 de	60.18 de
		PP	32.85 bcde	26.97 cde	59.82 de
		PVC	33.79 bcde	27.88 cde	61.67 cde
	Teldor	NA	44.78 ab	34.40 abcde	79.18 abcd
		PE	34.10 bcde	31.90 abcde	66.00 bcde
		PP	43.28 ab	31.29 bcde	74.57 abcde
		PVC	39.83 abc	29.16 cde	68.99 bcde
	Ca	NA	35.55 abcd	28.47 cde	64.02 bcde
		PE	41.49 ab	31.89 abcde	73.39 abcde
		PP	41.23 ab	31.70 abcde	72.92 bcde
		PVC	36.50 bcd	27.62 cde	64.12 bcde
	1-MCP	NA	22.23 e	29.24 cde	51.48 e
		PE	28.20 cde	31.90 abcde	60.10 de
		PP	26.81 de	29.27 cde	56.09 de
		PVC	27.67 cde	39.35 abcd	67.02 bcde
LSD			12.78	14.10	25.25

^aCa: Kalsiyum; ^b1-MCP: 1-methylcyclopropene; ^cNA: Normal atmosfer; ^dPE: Polietilen; ^ePP: Polipropilen; ^fPVC: Polivinil klorür; ^gAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Çizelge 4.2. Gerberada muhafaza süresince meydana gelen çiçek sapındaki klorofil miktarı değişimi (devam).

Muhafaza süresi (gün)	Uyg. 1	Uyg. 2	Klorofil a (mg/100g)	Klorofil b (mg/100g)	Toplam Klorofil (mg/100g)
14	Kontrol	NA ^c	33.77 ef [§]	29.50 bc	63.26 cde
		PE ^d	20.10 g	25.22 c	45.32 e
		PP ^e	37.22 cdef	33.15 bc	70.37 bcd
		PVC ^f	39.02 cdef	37.59 abc	76.60 abcd
	Mycorrhiza	NA	40.77 cde	33.53 bc	74.30 abcd
		PE	40.46 cdef	29.57 bc	70.03 bcd
		PP	43.23 bcde	32.09 bc	75.32 abcd
		PVC	36.02 def	26.49 bc	62.51 cde
	Trichoderma	NA	54.93 a	38.88 ab	93.81 a
		PE	46.47 abcd	47.49 a	93.95 a
		PP	37.97 cdef	31.58 bc	69.55 bcd
		PVC	33.99 ef	27.61 bc	61.60 cde
	Teldor	NA	51.77 ab	38.90 ab	90.67 ab
		PE	39.77 cdef	30.97 bc	70.74 bcd
		PP	38.81 cdef	28.40 bc	67.21 cde
		PVC	34.64 ef	24.99 c	59.63 de
	Ca ^a	NA	35.89 def	27.31 bc	63.20 cde
		PE	46.24 abcd	36.64 abc	82.88 abc
		PP	42.38 bcde	30.14 bc	72.52 abcd
		PVC	46.92 abc	32.45 bc	79.37 abcd
1-MCP ^b	NA	29.59 fg	30.58 bc	60.17 de	
	PE	37.48 cdef	37.59 abc	75.07 abcd	
	PP	40.23 cdef	35.10 abc	75.33 abcd	
	PVC	39.51 cdef	34.20 bc	73.71 abcd	
LSD		10.88	12.83	22.52	
21	Kontrol	NA	45.27 ab	38.92 abc	84.19 abc
		PE	39.16 abc	39.65 ab	78.81 abcd
		PP	38.56 abc	35.16 bcde	73.72 abcde
		PVC	37.67 abc	34.50 bcde	72.18 bcde
	Mycorrhiza	NA	37.18 abcd	51.70 a	88.89 ab
		PE	17.81 g	19.32 f	37.12 h
		PP	21.44 fg	21.24 ef	42.68 gh
		PVC	23.53 defg	24.24 def	47.77 efgh
	Trichoderma	NA	36.95 abcde	25.27 cdef	62.23 bcdefgh
		PE	37.49 abc	33.04 bcdef	70.52 bcdef
		PP	37.28 abcd	30.27 bcdef	67.55 bcdefg
		PVC	38.69 abc	30.35 bcdef	69.04 bcdefg
	Teldor	NA	48.90 a	50.67 a	99.57 a
		PE	23.03 efg	21.71 def	44.74 fgh
		PP	29.17 cdefg	29.90 bcdef	59.07 cdefgh
		PVC	25.84 cdefg	27.52 bcdef	53.36 defgh
	Ca	NA	28.32 cdefg	30.87 bcdef	59.19 cdefgh
		PE	26.84 cdefg	33.62 bcdef	60.46 cdefgh
		PP	29.89 cdefg	34.20 bcde	64.09 bcdefgh
		PVC	35.51 abcde	41.53 ab	77.04 abcd
1-MCP	NA	36.64 abcde	33.01 bcdef	69.65 bcdefg	
	PE	36.52 abcde	32.20 bcdef	68.72 bcdefg	
	PP	37.97 abc	32.85 bcdef	70.82 bcdef	
	PVC	34.39 bcdef	32.95 bcd	67.35 bcdefg	
LSD		13.95	14.31	27.05	

^aCa: Kalsiyum; ^b1-MCP: 1-methylcyclopropene; ^cNA: Normal atmosfer; ^dPE: Polietilen; ^ePP: Polipropilen; ^fPVC: Polivinil klorür; [§]Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Çizelge 4.2. Gerberada muhafaza süresince meydana gelen çiçek sapındaki klorofil miktarı değişimi (devam).

Muhafaza süresi (gün)	Uyg. 1	Uyg. 2	Klorofil a (mg/100g)	Klorofil b (mg/100g)	Toplam Klorofil (mg/100g)
28	Kontrol	NA ^c	35.28 abc ^g	58.01 a	93.29 a
		PE ^d	36.07 abc	38.85 cde	74.92 bcd
		PP ^e	37.61 ab	53.13 ab	90.74 ab
		PVC ^f	33.42 bcde	41.55 bc	74.97 bcd
	Mycorrhiza	NA	35.75 abc	36.50 cdef	72.25 cdefg
		PE	33.14 bcdef	27.63 efgh	60.77 defghij
		PP	27.91 defgh	28.33 defgh	56.24 ghijk
		PVC	26.79 efgh	25.93 fgh	52.72 hijk
	Trichoderma	NA	41.12 a	38.62 cde	79.74 abc
		PE	31.42 bcdefg	25.30 fgh	56.72 fghijk
		PP	36.04 abc	29.04 defgh	65.09 cdefghı
		PVC	34.93 abcd	32.97 cdefg	67.90 cdefghı
	Teldor	NA	34.69 abcd	29.94 cdefgh	64.62 cdefghı
		PE	25.93 fgh	23.22 gh	49.15 ijk
		PP	24.81 gh	21.59 gh	46.40 ijk
		PVC	29.44 cdefgh	26.19 fgh	55.63 fghijk
	Ca ^a	NA	29.91 cdefgh	26.53 fgh	56.44 fghijk
		PE	34.90 abcd	39.81 cd	74.72 bcde
		PP	29.01 cdefgh	26.68 fgh	55.69 ghijk
		PVC	23.72 h	19.52 h	43.24 k
1-MCP ^b	NA	30.68 bcdefgh	38.42 cde	69.10 cdefgh	
	PE	31.86 bcdefg	29.27 defgh	61.13 defghij	
	PP	37.30 ab	36.04 cdef	73.34 cdef	
	PVC	28.94 cdefgh	28.88 defgh	57.82 efghijk	
LSD		7.22	11.67	17.07	
35	Kontrol	NA	39.81 ab	45.90 ab	85.71 ab
		PE	26.17 cde	33.21 bcd	59.39 bcde
		PP	20.60 cde	23.73 cd	44.33 cde
		PVC	23.97 cde	28.53 bcd	52.50 cde
	Mycorrhiza	NA	28.29 cde	23.99 cd	52.28 cde
		PE	18.75 cde	18.10 d	36.85 de
		PP	22.89 e	22.89 cd	45.78 cde
		PVC	19.34 cde	19.66 d	39.00 de
	Trichoderma	NA	28.03 cde	31.60 bcd	59.63 bcde
		PE	26.93 cde	26.45 cd	53.37 cde
		PP	25.22 cde	24.85 cd	50.07 cde
		PVC	24.08 cde	21.51 cd	45.60 cde
	Teldor	NA	23.60 cde	22.73 cd	46.33 cde
		PE	20.38 cde	20.43 d	40.81 cde
		PP	30.01 bc	38.54 abc	68.55 abc
		PVC	22.03 cde	26.05 cd	48.08 cde
	Ca	NA	29.80 bcd	34.90 bcd	64.69 bcd
		PE	19.85 cde	20.41 d	40.27 de
		PP	19.00 de	17.37 d	36.36 e
		PVC	24.45 cde	26.34 cd	50.79 cde
1-MCP	NA	41.15 a	53.65 a	94.80 a	
	PE	29.27 bcde	30.03 bcd	59.30 bcde	
	PP	24.95 cde	26.21 cd	51.16 cde	
	PVC	24.96 cde	29.72 bc	54.68 cde	
LSD		10.80	17.83	27.86	

^aCa: Kalsiyum; ^b1-MCP: 1-methylcyclopropene; ^cNA: Normal atmosfer; ^dPE: Polietilen; ^ePP: Polipropilen; ^fPVC: Polivinil klorür; ^gAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.



Şekil 4.6. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların PP örtü materyali ile MAP koşullarında 14. gün görünümü.



Şekil 4.6. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların PP örtü materyali ile MAP koşullarında muhafazasının 14. gün görünümü (devam).



Şekil 4.6. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların PP örtü materyali ile MAP koşullarında muhafazasının 14. gün görünümü (devam).

4.6. MAP CO₂/O₂/C₂H₄ Bileşimi

MAP'deki gaz bileşimleri incelendiğinde muhafazanın ilerlemesiyle CO₂ oranının artış gösterdiği belirlenmiştir. Muhafazanın ilk haftası sonunda en düşük CO₂ oranı %0.55 ile kontrol grubunda 30 µm PVC örtü materyali kullanılmış örnekler olduğu belirlenirken en yüksek CO₂ oranı %2.58 ile Mycorrhiza ve 30 µm PVC kombine uygulaması olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.3). Çalışmanın genelinde örtü materyalleri karşılaştırıldığında en fazla CO₂ oranı 30 µm PP örtü materyali kullanılmış örneklerde tespit edilmiştir. Meir ve ark. (1995) yaptıkları bir çalışmada muhafazanın ilerlemesiyle CO₂ oranının artış gösterdiğini ve bu artışın geçirgenliği daha az olan örtü materyallerinde daha fazla olduğunu bildirmiştir. 35 günlük muhafaza sonunda en düşük CO₂ oranı %0.74 ile Ca + 30 µm PVC kombine uygulaması olarak belirlenirken, en yüksek CO₂ oranı %4.06 ile Trichoderma uygulaması yapılmış ve 30 µm PP örtü materyali kullanılmış örneklerde tespit edilmiştir.

MAP'deki O₂ oranı incelendiğinde muhafazanın ilerlemesiyle beraber O₂ oranının azaldığı belirlenmiştir. Çelikel ve Reid (2002) soğukta muhafazanın solunum oranını azalttığını belirlerken Meir ve ark. (1995) MAP uygulamalarının da solunum oranını azalttığını böylece MAP'deki O₂ oranının azaldığını tespit etmiştir. Muhafazanın ilk haftası sonunda en yüksek O₂ oranı %20.67 ile kontrol grubunda 30 µm PVC örtü materyali kullanılmış örnekler olduğu belirlenirken, en düşük O₂ oranı %17.50 ile Teldor + 30 µm PE kombine uygulaması olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.3). Muhafazanın ilerlemesiyle beraber MAP'deki O₂ oranları arasındaki fark da artmıştır. Çalışma sonunda en yüksek O₂ oranı %20.27 ile Ca + 30 µm PVC uygulaması belirlenirken, en düşük O₂ oranı %12.73 ile Ca + 30 µm PP uygulaması belirlenmiştir.

MAP'deki C₂H₄ oranları incelendiğinde muhafazanın ilk haftalarında MAP'de C₂H₄ belirlenememiştir. C₂H₄ 21. günde tespit edilmeye başlanmış ve muhafazanın ilerlemesiyle artış göstermiştir (Şekil 4.7). Çalışma sonunda en yüksek C₂H₄ 29.00 ppm ile kontrol grubu 30 µm PP örneklerinde belirlenirken, en düşük C₂H₄ 1.33 ppm ile Mycorrhiza + 30 µm PVC ve Trichoderma + 30 µm PP uygulaması olarak tespit edilmiştir. Uygulamalar incelendiğinde C₂H₄ oranları düşükten yükseğe sıralanacak

olursa Mycorrhiza uygulamasını, Trichoderma, Teldor, Ca ve 1-MCP takip etmiştir. Çalışmada en yüksek C₂H₄ oranları ise kontrol grubunda tespit edilmiştir. Besmer ve Koide (1999) Mycorrhiza ile ilgili yaptıkları çalışmada Mycorrhiza uygulamasının kontrolle karşılaştırıldığında C₂H₄ oluşumunu geciktirdiğini belirlerken, Zheng ve ark. (2005) kontrolle karşılaştırıldığında Ca uygulamalarının da C₂H₄ oluşumunu önlediğini bildirmiştir. Cortes ve ark. (2011) Ca uygulamasının C₂H₄ oluşumunu önleyici etkisini petal membranlarındaki protein ve fosfolipid yıkımını engellemesine bağlamıştır. Yine aynı şekilde 1-MCP ile ilgili yapılmış çalışmalar da kontrol gruplarına göre 1-MCP uygulamasının C₂H₄ oluşumunu belirgin şekilde önlediğini belirlemiştir (Dole ve ark. 2005, Uthaichay ve ark. 2007).

Çizelge 4.3. Gerberada muhafaza süresince meydana gelen MAP bileşimi (CO₂/O₂/C₂H₄) değişimi.

Muhafaza süresi (gün)	Uyg. 1	Uyg. 2	MAP Bileşimi		
			CO ₂ (%)	O ₂ (%)	C ₂ H ₄ (ppm)
0	Kontrol		0.00	0.00	0.00
	Mycorrhiza		0.00	0.00	0.00
	Trichoderma	NA ^c	0.00	0.00	0.00
	Teldor		0.00	0.00	0.00
	Ca ^a		0.00	0.00	0.00
	1-MCP ^b		0.00	0.00	0.00
LSD			-	-	-
7	Kontrol	NA	-	-	-
		PE ^d	0.80 abc ^g	18.97 abc	0.00
		PP ^e	2.14 abc	19.07 abc	0.00
		PVC ^f	0.55 c	20.67 a	0.00
	Mycorrhiza	NA	-	-	-
		PE	1.18 abc	18.93 abc	0.00
		PP	1.63 abc	19.90 ab	0.00
		PVC	2.58 a	18.97 abc	0.00
	Trichoderma	NA	-	-	-
		PE	1.19 abc	18.50 bc	0.00
		PP	1.19 abc	19.93 ab	0.00
		PVC	2.09 abc	19.17 abc	0.00
	Teldor	NA	-	-	-
		PE	1.39 abc	17.50 c	0.00
		PP	1.90 abc	19.40 ab	0.00
		PVC	1.65 abc	19.60 ab	0.00
	Ca	NA	-	-	-
		PE	1.20 abc	18.33 bc	0.00
		PP	2.50 ab	18.80 abc	0.00
		PVC	2.46 ab	18.80 abc	0.00
	1-MCP	NA	-	-	-
		PE	0.85 abc	18.43 bc	0.00
		PP	1.15 abc	20.17 ab	0.00
		PVC	0.72 bc	19.96 ab	0.00
LSD			1.85	1.89	-

^aCa: Kalsiyum; ^b1-MCP: 1-methylcyclopropene; ^cNA: Normal atmosfer; ^dPE: Polietilen; ^ePP: Polipropilen; ^fPVC: Polivinil klorür; ^gAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Çizelge 4.3. Gerberada muhafaza süresince meydana gelen MAP bileşimi (CO₂/O₂/C₂H₄) değişimi (devam).

Muhafaza süresi (gün)	Uyg. 1	Uyg. 2	MAP Bileşimi		
			CO ₂ (%)	O ₂ (%)	C ₂ H ₄ (ppm)
14	Kontrol	NA ^c	-	-	-
		PE ^d	0.81 def ^g	18.40 def	0.00
		PP ^e	1.13 def	20.03 abc	0.00
		PVC ^f	0.31 f	20.63 a	0.00
	Mycorrhiza	NA	-	-	-
		PE	1.47 cdef	17.37 efg	0.00
		PP	3.03 ab	18.60 cde	0.00
		PVC	0.96 def	20.13 ab	0.00
	Trichoderma	NA	-	-	-
		PE	1.23 cdef	18.80 bcde	0.33
		PP	4.13 a	16.07 g	0.00
		PVC	1.93 bcd	19.37 abcd	0.00
	Teldor	NA	-	-	-
		PE	1.08 def	19.07 bcd	0.00
		PP	1.03 def	20.10 ab	0.00
		PVC	1.76 bcde	19.63 abcd	0.00
	Ca ^a	NA	-	-	-
		PE	1.62 cdef	17.03 fg	0.00
		PP	2.57 bc	18.97 bcd	0.00
		PVC	1.31 cdef	20.03 abc	0.00
1-MCP ^b	NA	-	-	-	
	PE	0.75 def	18.60 cde	0.00	
	PP	0.37 ef	20.63 a	0.00	
	PVC	0.51 ef	20.57 a	0.00	
LSD		1.39	1.48	-	
21	Kontrol	NA	-	-	-
		PE	1.17 de	17.88 cdef	3.67 bc
		PP	1.37 cde	19.80 abcd	0.83 d
		PVC	0.66 e	20.47 ab	0.50 d
	Mycorrhiza	NA	-	-	-
		PE	1.00 e	19.53 abcd	0.17 d
		PP	1.43 cde	20.07 abc	0.00 d
		PVC	1.53 cde	19.90 abcd	0.00 d
	Trichoderma	NA	-	-	-
		PE	1.16 e	19.30 abcd	0.00 d
		PP	3.64 a	16.60 ef	0.00 d
		PVC	0.34 e	20.63 a	0.00 d
	Teldor	NA	-	-	-
		PE	2.04 abcde	16.17 f	1.50 cd
		PP	3.03 abc	16.03 f	0.00 d
		PVC	3.54 ab	17.43 def	0.33 d
	Ca	NA	-	-	-
		PE	1.12 e	19.63 abcd	0.33 d
		PP	2.92 abcd	19.07 abcde	0.00 d
		PVC	1.83 bcde	19.83 abcd	0.00 d
1-MCP	NA	-	-	-	
	PE	1.44 cde	18.10 bcdef	12.83 a	
	PP	1.67 cde	19.53 abcd	4.83 b	
	PVC	1.59 cde	19.50 abcd	4.67 b	
LSD		1.74	2.49	2.42	

^aCa: Kalsiyum; ^b1-MCP: 1-methylcyclopropene; ^cNA: Normal atmosfer; ^dPE: Polietilen; ^ePP: Polipropilen; ^fPVC: Polivinil klorür; ^gAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Çizelge 4.3. Gerberada muhafaza süresince meydana gelen MAP bileşimi (CO₂/O₂/C₂H₄) değişimi (devam).

Muhafaza süresi (gün)	Uyg. 1	Uyg. 2	MAP Bileşimi		
			CO ₂ (%)	O ₂ (%)	C ₂ H ₄ (ppm)
28	Kontrol	NA ^c	-	-	-
		PE ^d	1.69 cde ^e	14.40 d	19.00 ab
		PP ^e	3.37 ab	17.53 bc	23.67 a
		PVC ^f	1.09 cde	20.00 ab	14.67 b
		NA	-	-	-
	Mycorrhiza	PE	0.95 cde	19.83 ab	0.33 c
		PP	2.16 bcd	19.33 ab	0.17 c
		PVC	0.59 de	20.20 ab	0.00 c
		NA	-	-	-
	Trichoderma	PE	2.19 bcd	15.73 cd	2.50 c
		PP	4.33 a	15.53 cd	2.17 c
		PVC	0.42 e	20.43 a	3.50 c
		NA	-	-	-
	Teldor	PE	0.95 cde	18.13 abc	0.17 c
		PP	1.83 bcde	19.80 ab	0.17 c
		PVC	0.97 cde	20.20 ab	0.00 c
		NA	-	-	-
	Ca ^a	PE	1.38 cde	18.27 abc	1.50 c
		PP	2.31 bc	19.43 ab	1.17 c
		PVC	0.44 e	20.63 a	0.00 c
NA		-	-	-	
1-MCP ^b	PE	1.20 cde	18.20 abc	22.17 ab	
	PP	2.20 bcd	19.13 ab	22.33 ab	
	PVC	1.43 cde	19.80 ab	22.33 ab	
	LSD		1.64	2.78	7.81
35	Kontrol	NA	-	-	-
		PE	1.08 d	17.67 ab	21.67 bc
		PP	2.19 abcd	19.00 ab	29.00 a
		PVC	1.31 d	19.83 ab	14.67 cd
		NA	-	-	-
	Mycorrhiza	PE	2.21 abcd	16.10 abc	2.83 fg
		PP	3.58 abc	17.00 abc	2.50 fg
		PVC	2.10 abcd	19.50 ab	1.33 g
		NA	-	-	-
	Trichoderma	PE	1.91 bcd	15.50 abc	3.17 fg
		PP	4.06 a	15.40 bc	1.33 g
		PVC	1.92 bcd	19.20 ab	3.67 efg
		NA	-	-	-
	Teldor	PE	1.61 cd	16.40 abc	4.33 efg
		PP	3.75 ab	16.53 abc	5.17 efg
		PVC	3.64 abc	17.83 ab	4.33 efg
		NA	-	-	-
	Ca	PE	1.66 bcd	16.17 abc	9.33 def
		PP	3.43 abc	12.73 c	10.83 de
		PVC	0.74 d	20.27 a	4.50 efg
NA		-	-	-	
1-MCP	PE	1.16 d	17.77 ab	25.17 ab	
	PP	2.12 abcd	18.93 ab	25.33 ab	
	PVC	1.22 d	19.87 ab	24.33 ab	
	LSD		2.09	4.77	7.20

^aCa: Kalsiyum; ^b1-MCP: 1-methylcyclopropene; ^cNA: Normal atmosfer; ^dPE: Polietilen; ^ePP: Polipropilen; ^fPVC: Polivinil klorür; ^gAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.



Şekil 4.7. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların NA koşullarında 21. gün görünümü.



Şekil 4.7. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların NA koşullarında 21. gün görünümü (devam).



Şekil 4.7. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların NA koşullarında 21. gün görünümü (devam).

4.7. Çiçek ve Çiçek Sapı Rengi

Çiçek rengi incelendiğinde muhafazanın ilerlemesiyle beraber özellikle NA'de muhafaza edilen örneklerin renklerinin koyulaştığı gözlenmiştir. Çalışmanın ilerleyen dönemlerinde ise çiçek renginde solmalar gözlenmiştir. Çalışma başında Mycorrhiza uygulamasında L değeri 57.99 olarak tespit edilirken çalışma sonunda bu değer NA uygulamasında 52.37 olarak belirlenmesi rengin koyulaştığının, MAP uygulamalarında ise 70.13, 67.62 ve 70.83 olarak tespit edilmesi ise çiçek renginde görülen solmaların göstergesidir (Şekil 4.8). Çiçek rengi özellikle MAP uygulaması yapılmış örneklerde daha uzun süre korunmuştur. L (Şekil 4.9), a (Şekil 4.10) ve b (Şekil 4.11) renk değerlerine göre, yapılan uygulamalar karşılaştırıldığında 1-MCP ve Ca uygulamalarının çiçek rengini korumada daha başarılı uygulamalar olduğu belirlenmiştir. Bu etki özellikle MAP uygulamasıyla kombine olarak uygulandığında daha da belirgin olmuştur (Şekil 4.9). Konuyla ilgili yapılmış çalışmalarda 1-MCP uygulamasının yaşlanmayı geciktirerek rengin korunmasında yardımcı olduğu belirlenmiştir (Dole ve ark. 2005, Uthaichay ve ark. 2007).

Çiçek sapı renk değişimleri incelendiğinde MAP uygulamalarının sap rengini korumada oldukça etkili olduğu belirlenmiştir. Meir ve ark. (1995) MAP uygulamalarının paketlerdeki CO₂ oranını artırarak sararmayı geciktirmesine bağlarken, Akbudak ve ark. (2005) MAP uygulamalarının klorofil parçalanmasını geciktirmesinden dolayı saptaki yeşil rengin daha uzun süre korunduğunu belirlemiştir. Çalışmamızda yapılan uygulamalar L (Şekil 4.12), a (Şekil 4.13) ve b (Şekil 4.14) değerleri bakımından incelendiğinde ise 1-MCP uygulamasının sap rengini korumada diğer uygulamalara göre daha başarılı olduğu belirlenmiştir. 1-MCP uygulamasının sap rengini korumadaki bu etkisi Dole ve ark. (2005) tarafından yapılmış bir çalışmada klorofil parçalanmasını önlemesine bağlanmıştır. Böylece saplardaki yeşil renk daha uzun süre korunmaktadır. Konuyla ilgili yapılmış çalışmalarda da diğer uygulamalarla ilgili olarak paralel sonuçlar elde edilmiştir (Dole ve ark. 2005, Uthaichay ve ark. 2007). Friedman ve ark. (2004) yaptıkları çalışmada Ca uygulamasının klorofil üzerine etkisinin olmadığını belirlemişlerdir. Besmer ve Koide (1999) tarafından Mycorrhiza ile ilgili yapılmış bir

çalışmada ise Mycorrhiza uygulamasının klorofil üzerine bir etkisi olmadığı belirlenmiştir.



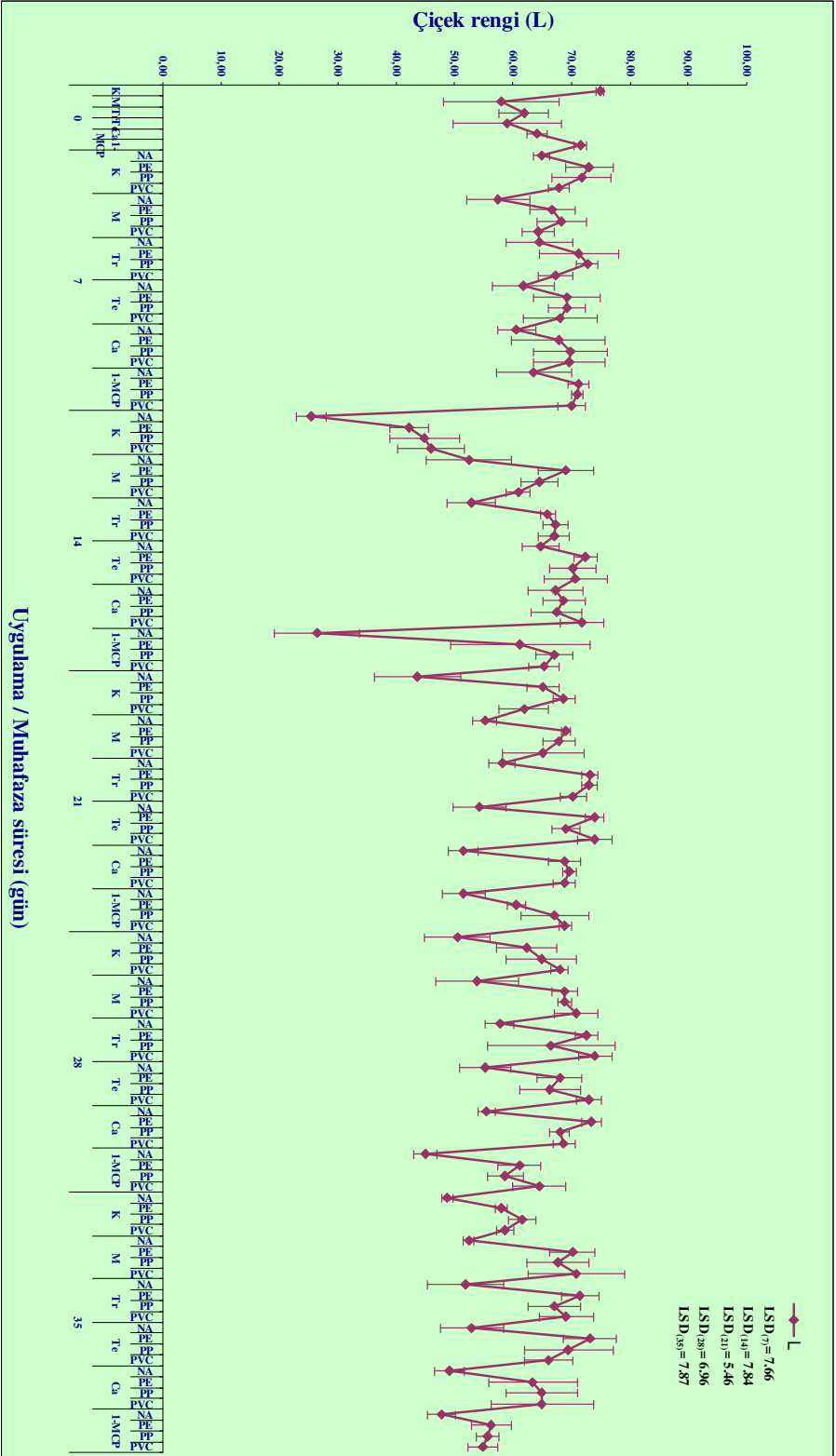
Şekil 4.8. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların PVC örtü materyali ile MAP koşullarında 21. gün görünümü.



Şekil 4.8. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların PVC örtü materyali ile MAP koşullarında 21. gün görünümü (devam).

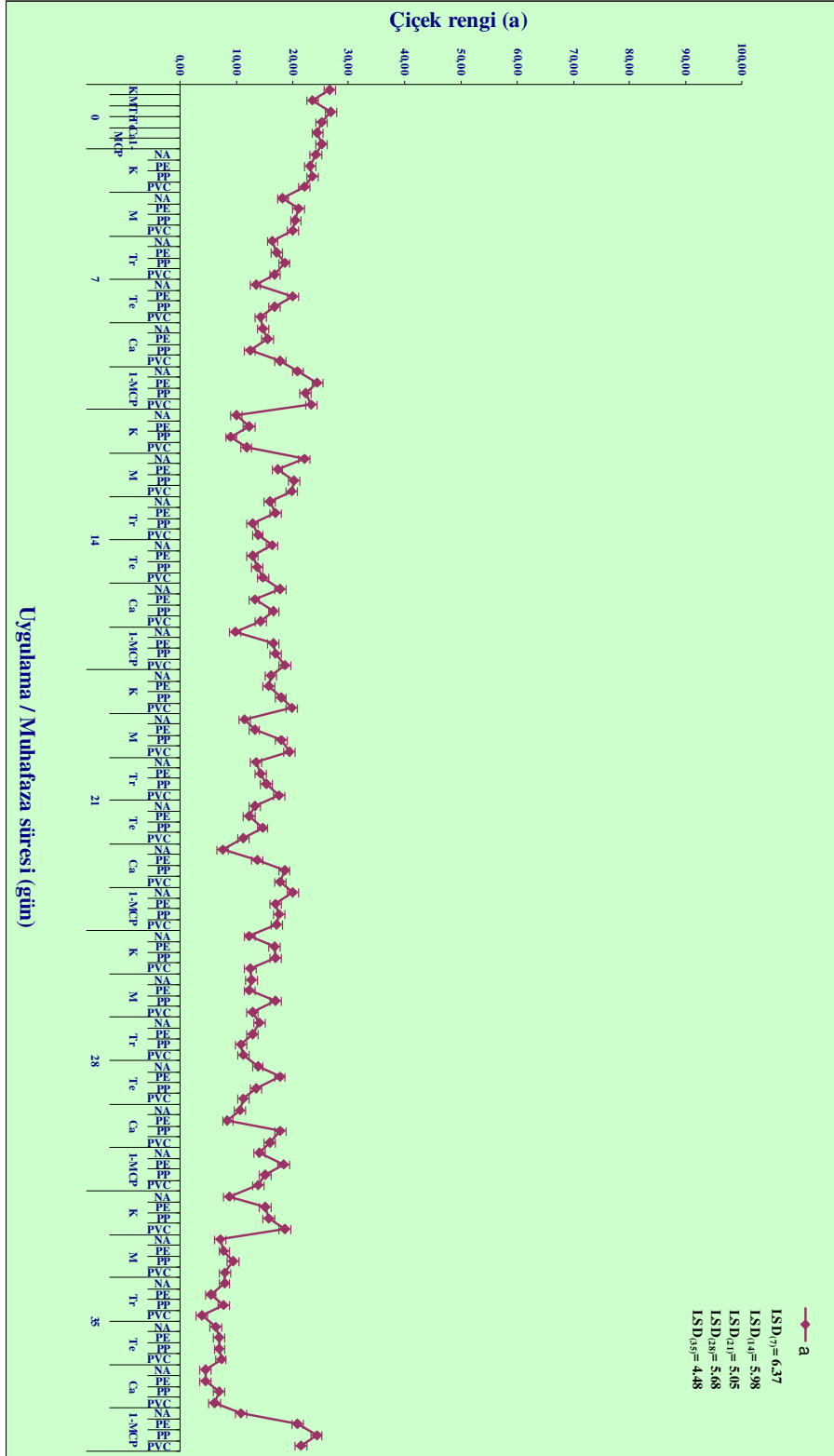


Şekil 4.8. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların PVC örtü materyali ile MAP koşullarında 21. gün görünümü (devam).

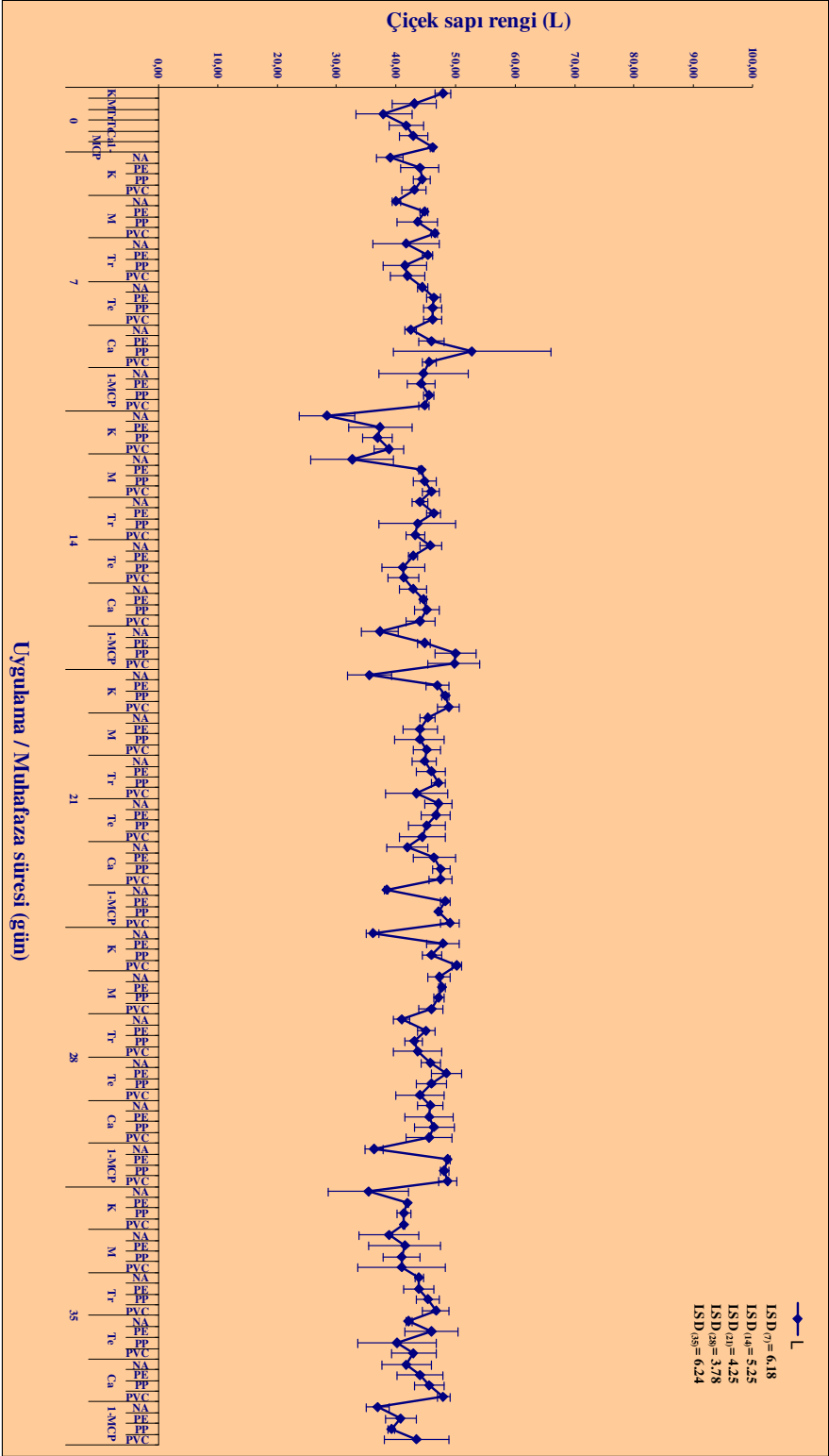


Şekil 4.9. Gerbera' da muhafaza süresince meydana gelen çiçek rengi (L) değişimleri.

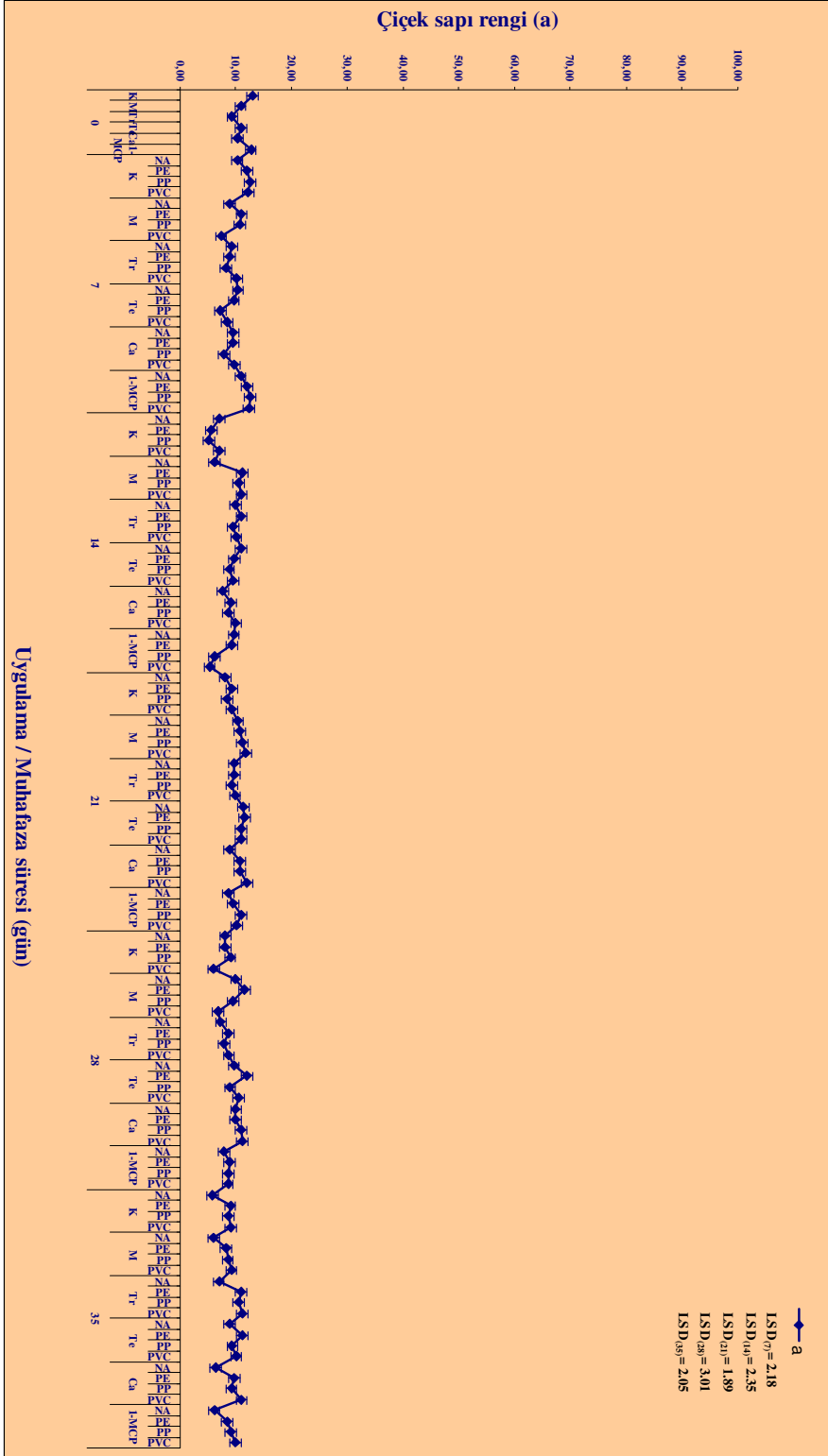
Şekil 4.10. Gerberada muhafaza süresince meydana gelen çiçek rengi (a) değişimleri.



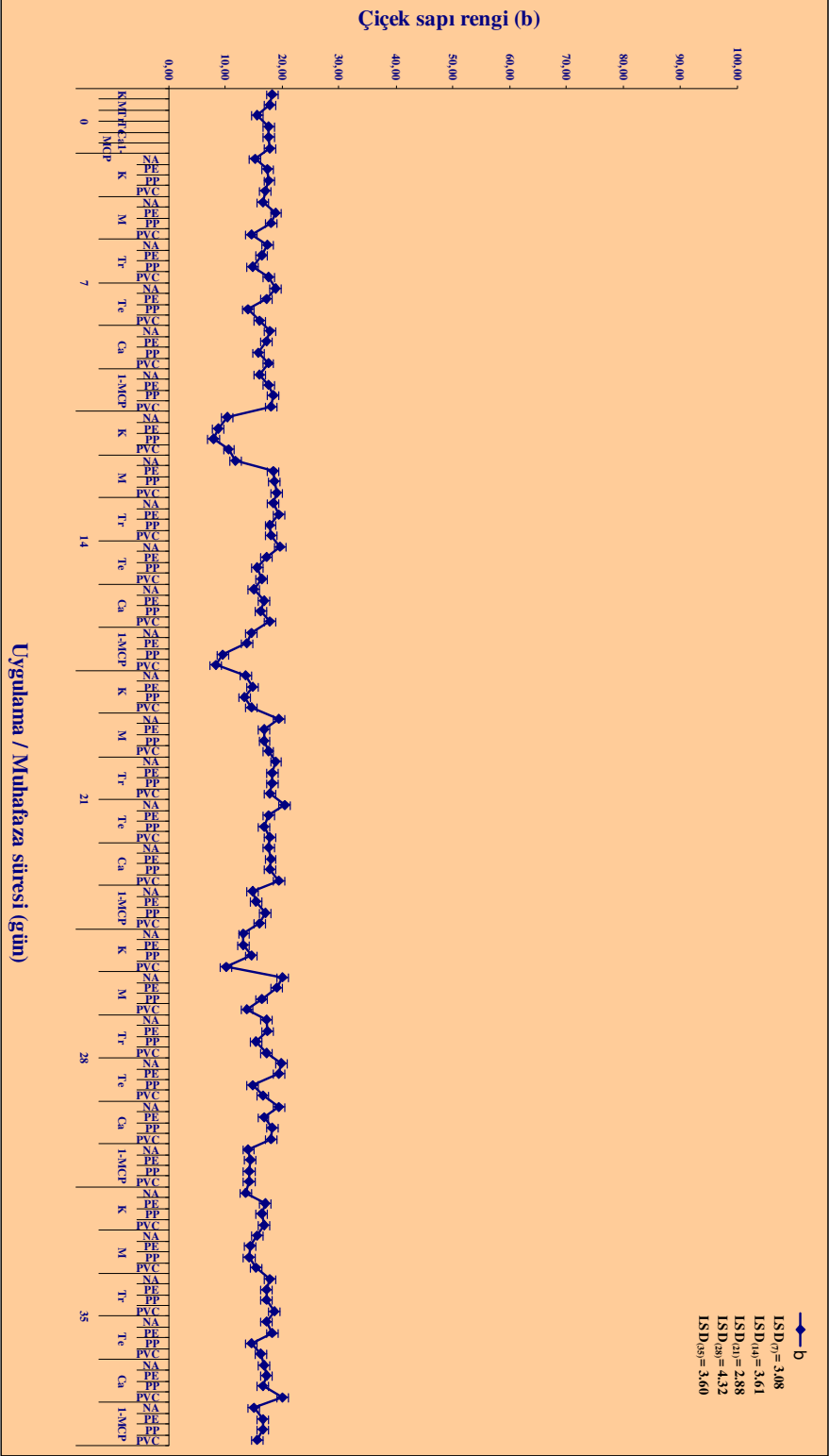
Şekil 4.12. Gerberda muhafaza süresince meydana gelen çiçek sapı renk (L) değişimleri.



Şekil 4.13. Gerberada muhafaza süresince meydana gelen çiçek sapı renk değişimleri. (a)



Şekil 4.14. Gerberada muhafaza süresince meydana gelen çiçek sapı rengi (b) değişimleri.



4.8. Çiçek Sapı Ca Miktarı

Çiçek sapında bulunan Ca miktarının muhafazanın ilerleyen dönemlerinde giderek arttığı belirlenmiştir. Bu artış en çok Ca uygulaması yapılmış örneklerde göze çarpmaktadır. Bu durum dokulardaki Ca'un kaybolmadığının bir göstergesidir. Ca uygulaması yapılmamış gruplarda Ca miktarının yüksek olmasının sebebi ise su kaybının fazla olmasıdır. Su kaybı arttıkça dokularda Ca kaybı olmadığından oransal olarak Ca miktarı daha fazla olmaktadır. Ca uygulaması dışındaki diğer gruplar incelendiğinde en fazla Ca miktarının, ağırlık kaybının en fazla olduğu örneklerde görülmesi bu sonucu destekler niteliktedir. Muhafazanın 0. gününde çiçek sapındaki Ca miktarı en az 332.29 mg/kg ile Trichoderma grubunda belirlenirken, en fazla 537.53 mg/kg ile Ca grubunda belirlenmiştir. Gerasopoulos ve Chebli (1999) tarafından yapılmış ve gerbera kesme çiçeklerine hasat öncesi ve sonrası Ca uygulamalarının hasat sonrası kalite özellikleri ve vazo ömrüne etkisinin incelendiği bir çalışmada, hasat öncesi ve sonrasında yapılmış Ca uygulamalarının, çiçek saplarındaki Ca miktarını arttırdığı tespit edilmiştir. Benzer bir sonuç da Alvarez-Sanchez ve ark. (2008) tarafından yapılmış bir çalışmada elde edilmiştir. Söz konusu çalışmada çiçek saplarındaki Ca miktarının muhafaza ile birlikte arttığı ve kontrolle karşılaştırıldığında en fazla Ca miktarının Ca uygulamaları yapılmış örneklerde olduğu tespit edilmiştir. Muhafazanın ilerleyen dönemlerinde saplardaki en fazla Ca miktarı tüm gruplarda NA'de muhafaza edilen örneklerde belirlenmiştir. NA koşullarında muhafaza edilen örneklerin 28. gün görünümü Şekil 4.15'te verilmiştir. 35 günlük muhafaza sonunda ise en yüksek Ca miktarı 1129.67 mg/kg ile Ca uygulaması yapılmış ve NA'de muhafaza edilmiş gruplarda gözlenirken en düşük Ca miktarı 467.40 mm ile 1-MCP + 30 µm PP kombine uygulaması yapılmış örneklerde belirlenmiştir. 1-MCP + 30 µm PP kombine uygulaması aynı zamanda ağırlık kaybının en az olduğu uygulama olmuştur (Çizelge 4.4).



Şekil 4.15. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların NA koşullarında 28. gün görünümü.



Şekil 4.15. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların NA koşullarında 28. gün görünümü (devam).



Şekil 4.15. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların NA koşullarında 28. gün görünümü (devam).

4.9. Çiçeklerde Çözünabilir Fruktoz ve Glikoz İçeriği

Çalışmada petallerdeki çözünabilir şeker miktarları muhafazanın ilerlemesiyle beraber artış ve azalışlar göstermiştir (Çizelge 4.4). Ichimura ve ark. (1999) hasat sonrası dönemde solunum sonucu şekerlerin tükendiğini ve muhafazanın ilerlemesiyle petallerdeki çözünabilir şekerlerin azaldığını belirlemiştir. Bai ve ark. (2009) tarafından yapılmış bir çalışmada ise petallerdeki çözünabilir şekerlerin artış ve azalışlarının braktelerden petallere taşınım ile ilgili olduğunu ve hasattan sonraki çözünabilir şeker miktarının çiçeğin hasat edildiği evreye göre değişim gösterdiğini belirlemiştir. Bu sonuç çiçek gelişiminde çözünabilir şekerlerin en yüksekten en düşüğe sıralamasıyla paralellik göstermektedir. Buna göre çiçek gelişimine göre şeker miktarları yüksekten düşüğe sıralanacak olursa tamamen açılmış çiçek, renklenmeye başlayan çiçek, solma evresindeki çiçek ve yeşil çiçek olarak belirlenmiştir. Çelikel ve Karaçalı (1995) tarafından yapılmış benzer bir çalışmada ise çiçeklerdeki şeker miktarının çiçeğin olgunlaşmasıyla beraber artış gösterdiği tespit edilmiştir. Çözünabilir şeker içeriğinin değişimi de yine çiçeğin hasat edildiği evreye bağlıdır. Buna göre ticari hasat döneminde hasat edilen çiçeklerde çözünabilir şekerler önce artış daha sonra sürekli bir azalış gösterirken, daha olgun hasat edilen çiçeklerde bu değişim artış ve azalışlar şeklinde gözlenmektedir.

4.10. Vazo Ömrü

Vazo ömrü muhafazanın ilerleyen dönemleri ile doğru orantılı olarak bir azalma göstermiştir. Ancak bu azalma NA'de muhafaza edilen örneklerde belirgin olarak görülmektedir. Çalışmanın başında vazo ömrü kontrol grubunda 14 gün iken 1-MCP uygulamasında 17 gün olarak tespit edilmiştir. Mycorrhiza uygulaması da 14 günlük vazo ömrü ile diğer uygulamaların gerisinde kalmıştır (Çizelge 4.4). Besmer ve Koide (1999) tarafından yapılmış bir çalışmada Mycorrhiza uygulamasının vazo ömrünü artırdığı belirlenmiştir. Ancak Mycorrhiza uygulamasının vazo ömrünü arttırmaya yönelik bu etkisinin türe özgü olduğu tespit edilmiştir. Muhafazanın 7. gününde kontrol

ve Mycorrhiza gruplarındaki NA'de muhafaza edilen örnekler 12 günlük vazo ömrüne sahipken 1-MCP + 30 µm PP kombine uygulamasında vazo ömrü 17 gün olarak belirlenmiştir. Muhafazanın ilerlemesiyle beraber vazo ömründeki düşüş hızı giderek artmıştır (Şekil 4.16). Muhafazanın 35. gününde kontrol grubunda NA'de muhafaza edilen örneklerin vazo ömrü 4 güne kadar düşmüştür. Aynı dönemde en başarılı uygulama ise 10 günlük vazo ömrüyle 1-MCP + 30 µm PP kombine uygulaması olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4). Genel olarak incelendiğinde MAP uygulamaları yapılmış örneklerin vazo ömürleri NA'de muhafaza edilen örneklere göre daha fazla olmuştur. Meir ve ark. (1995) MAP'de artış gösteren yüksek CO₂ oranlarının vegetatif dokularda yaşlanmayı geciktirdiğini ve böylece vazo ömrünü arttırmada etkili olduğunu bildirmişlerdir. Uygulamalar incelendiğinde ise 1-MCP uygulaması vazo ömrünü arttırmada diğer uygulamalara göre daha başarılı bir uygulama olmuştur. Vazo ömrünün azalmasında yaşlanma ve direnç fizyolojisinin önemli bir göstergesi olan MDA rol oynamaktadır. MDA dokularda lipid peroksidasyonu sonucu oluşan ürünlerden biri olup ve C₂H₄ MDA birikimini önleyerek çiçeklerin vazo ömrünün kısılmasına sebep olur (Geng ve ark. 2009). 1-MCP uygulaması C₂H₄' in etkilerini inhibe etmede etkin bir uygulama olduğundan vazo ömrünün arttırılmasında başarılı bir uygulamadır. 1-MCP'nin vazo ömrünü arttırmaya yönelik bu etkisi konuyla ilgili yapılmış birçok çalışmada da tespit edilmiştir (Dole ve ark. 2005, Uthaichay ve ark. 2007).



Şekil 4.16. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların PE örtü materyali ile MAP koşullarında 28. gün görünümü.



Şekil 4.16. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların PE örtü materyali ile MAP koşullarında 28. gün görünümü (devam).



Şekil 4.16. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların PE örtü materyali ile MAP koşullarında 28. gün görünümü (devam).

Çizelge 4.4. Gerberada muhafaza süresince meydana gelen çiçek sapındaki Ca miktarı, çiçekte çözünebilir fruktoz ve glikoz içeriği ve vazo ömrü değişimi.

Muhafaza Süresi (gün)	Uyg. 1	Uyg. 2	Sap Ca ^a İçeriği (mg/kg)	Fruktoz (%)	Glikoz (%)	Vazo Ömrü (gün)
0	Kontrol		381.64 c	1.10 b	1.21 a	14 c
	Mycorrhiza		356.36 d	0.29 d	0.32 e	14 c
	Trichoderma	NA ^c	332.29 e	0.30 d	0.32 e	15 bc
	Teldor		501.29 b	1.44 a	1.18 b	16 ab
	Ca		537.53 a	0.29 d	0.37 d	16 ab
	1-MCP ^b		360.15 d	0.98 c	1.10 c	17 a
LSD			11.25	0.02	0.02	1.64
7	Kontrol	NA	511.25 g ^g	0.93 f	1.10 a	12 e
		PE ^d	410.97 mn	0.78 jk	0.90 f	13 de
		PP ^e	423.76 lm	0.86 ı	0.97 e	14 cd
		PVC ^f	429.86 lm	0.73 mn	0.91 f	13 de
	Mycorrhiza	NA	568.62 e	1.03 c	0.83 h	12 e
		PE	488.03 h	0.68 p	0.61 n	13 de
		PP	479.55 hı	1.03 c	0.82 h	14 cd
		PVC	534.16 f	0.36 r	0.34 p	14 cd
	Trichoderma	NA	789.45 a	1.23 a	1.03 c	13 de
		PE	453.15 jk	1.01 d	0.83 h	14 cd
		PP	464.31 ij	0.72 n	0.63 m	15 bc
		PVC	500.20 gh	0.90 g	0.75 ı	15 bc
	Teldor	NA	724.13 b	0.89 gh	0.66 l	12 e
		PE	439.01 kl	0.74 lm	0.55 o	14 cd
		PP	613.63 c	0.77 k	0.55 o	13 de
		PVC	589.74 d	1.06 b	0.88 g	13 de
	Ca	NA	600.98 cd	0.66 q	0.56 o	13 de
		PE	714.02 b	1.00 d	0.77 k	14 cd
		PP	707.25 b	0.79 j	0.35 p	15 bc
		PVC	561.53 e	0.98 e	0.73 j	16 ab
	1-MCP	NA	461.50 ij	0.88 h	1.05 b	15 bc
		PE	430.22 lm	0.86 ı	1.00 d	16 ab
		PP	395.03 n	0.70 o	0.87 g	17 a
		PVC	412.11 mn	0.75 l	0.91 f	16 ab
LSD			20.77	0.02	0.02	1.64

^aCa: Kalsiyum; ^b1-MCP: 1-methylcyclopropene; ^cNA: Normal atmosfer; ^dPE: Polietilen; ^ePP: Polipropilen; ^fPVC: Polivinil klorür; ^gAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Çizelge 4.4. Gerberada muhafaza süresince meydana gelen çiçek sapındaki Ca miktarı, çiçekte çözünebilir fruktoz ve glikoz içeriği ve vazo ömrü değişimi (devam).

Muhafaza Süresi (gün)	Uyg. 1	Uyg. 2	Sap Ca ^a içeriği (mg/kg)	Fruktoz (%)	Glikoz (%)	Vazo Ömrü (gün)
14	Kontrol	NA ^c	512.21 fg ^g	0.85 j	0.75 d	9 g
		PE ^d	372.82 ı	0.87 ı	0.59 k	10 fg
		PP ^e	383.05 ı	1.12 a	0.82 b	10 fg
		PVC ^f	381.27 ı	0.93 f	0.68 gh	11 ef
	Mycorrhiza	NA	692.37 c	0.57 m	0.46 m	10 fg
		PE	595.88 d	0.91 g	0.66 ı	11 ef
		PP	531.91 ef	0.57 m	0.42 n	13 cd
		PVC	447.35 h	0.42 o	0.36 p	13 cd
	Trichoderma	NA	535.07 ef	0.71 k	0.54 l	10 fg
		PE	547.51 e	0.87 ı	0.63 j	11 ef
		PP	499.52 g	0.98 e	0.73 e	12 de
		PVC	550.36 e	0.98 e	0.75 d	12 de
	Teldor	NA	593.17 d	0.32 p	0.29 q	11 ef
		PE	843.15 a	0.89 h	0.71 f	13 cd
		PP	818.44 ab	1.01 d	0.79 c	12 de
		PVC	674.88 c	0.85 j	0.69 g	12 de
	Ca	NA	839.76 a	1.00 d	0.84 a	11 ef
		PE	555.98 e	0.46 n	0.39 o	12 de
		PP	698.33 c	0.59 l	0.46 m	13 cd
		PVC	791.63 b	0.89 h	0.72 ef	14 bc
1-MCP ^b	NA	612.59 d	1.07 c	0.84 a	12 de	
	PE	378.46 ı	1.09 b	0.81 b	14 bc	
	PP	453.36 h	1.01 d	0.73 e	16 a	
	PVC	379.24 ı	0.98 e	0.67 hı	15 ab	
LSD			32.17	0.02	0.02	1.64
21	Kontrol	NA	651.54 f	0.65 j	0.79 e	7 f
		PE	360.96 mn	0.56 m	0.37 q	8 ef
		PP	432.77 l	0.59 l	0.41 p	9 de
		PVC	408.76 l	0.61 k	0.48 n	10 de
	Mycorrhiza	NA	853.06 b	1.00 d	0.82 d	8 ef
		PE	647.77 f	0.88 g	0.77 f	9 de
		PP	658.30 f	1.02 c	0.71 g	10 ef
		PVC	471.35 k	0.68 ı	0.50 m	11 ef
	Trichoderma	NA	811.77 c	1.02 c	0.95 b	9 de
		PE	701.34 e	0.77 h	0.69 h	10 bc
		PP	629.80 fg	1.19 a	0.99 a	12 ab
		PVC	737.90 d	1.03 c	0.85 c	12 ab
	Teldor	NA	604.29 gh	0.38 p	0.41 p	9 de
		PE	516.85 j	0.87 g	0.62 j	10 bc
		PP	582.28 hı	0.95 e	0.65 ı	11 ef
		PVC	477.47 k	1.10 b	0.76 f	11 ef
	Ca	NA	1048.64 a	0.91 f	0.69 h	9 de
		PE	568.63 ı	0.60 kl	0.46 o	10 bc
		PP	568.06 ı	0.44 o	0.38 q	11 ef
		PVC	555.72 ı	0.59 l	0.46 o	12 ab
1-MCP	NA	752.22 d	0.54 n	0.58 k	10 bc	
	PE	379.16 m	0.57 m	0.41 p	12 ab	
	PP	337.05 n	0.69 ı	0.53 l	14 a	
	PVC	435.78 l	0.87 g	0.66 ı	13 ab	
LSD			29.37	0.02	0.02	1.64

^aCa: Kalsiyum; ^b1-MCP: 1-methylcyclopropene; ^cNA: Normal atmosfer; ^dPE: Polietilen; ^ePP: Polipropilen; ^fPVC: Polivinil klorür; ^gAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Çizelge 4.4. Gerberada muhafaza süresince meydana gelen çiçek sapındaki Ca miktarı, çiçekte çözünebilir fruktoz ve glikoz içeriği ve vazo ömrü değişimi (devam).

Muhafaza Süresi (gün)	Uyg. 1	Uyg. 2	Sap Ca ^a içeriği (mg/kg)	Fruktoz (%)	Glikoz (%)	Vazo Ömrü (gün)
28	Kontrol	NA ^c	918.00 c ^s	0.85 d	1.04 a	5 f
		PE ^d	385.71 p	0.55 k	0.37 o	6 ef
		PP ^e	410.52 op	0.49 m	0.28 p	7 de
		PVC ^f	429.25 no	0.52 l	0.29 p	7 de
	Mycorrhiza	NA	1049.08 b	0.36 n	0.38 o	5 f
		PE	541.55 hu	0.58 j	0.47 l	7 de
		PP	510.35 ijk	0.85 d	0.56 g	6 ef
		PVC	475.09 lm	0.70 g	0.43 m	6 ef
	Trichoderma	NA	735.37 e	0.90 c	0.66 c	7 de
		PE	680.24 f	1.07 a	0.64 d	9 bc
		PP	661.12 f	0.90 c	0.57 g	8 cd
		PVC	682.57 f	1.02 b	0.61 e	10 ab
	Teldor	NA	831.58 d	0.55 k	0.51 j	8 cd
		PE	465.04 m	0.55 k	0.49 k	9 bc
		PP	457.40 mn	0.83 e	0.53 hu	10 ab
		PVC	505.70 jkl	0.75 f	0.52 ij	11 a
	Ca	NA	1152.80 a	0.33 o	0.37 o	6 ef
		PE	528.61 ij	0.64 h	0.40 n	8 cd
		PP	562.91 gh	0.61 i	0.43 m	8 cd
		PVC	578.76 g	0.56 k	0.42 m	9 bc
1-MCP ^b	NA	819.72 d	0.82 e	0.95 b	9 bc	
	PE	487.28 klm	0.53 l	0.23 q	10 ab	
	PP	339.72 q	0.91 c	0.59 f	11 a	
	PVC	402.57 op	0.83 e	0.54 h	10 ab	
LSD			31.41	0.02	0.02	1.64
35	Kontrol	NA	786.60 cd	1.07 e	1.56 a	4 f
		PE	561.55 ij	0.82 i	0.70 h	5 ef
		PP	685.48 f	1.52 a	1.21 c	6 de
		PVC	490.16 klm	1.17 b	1.01 d	6 de
	Mycorrhiza	NA	728.60 e	0.45 q	0.43 n	4 f
		PE	555.67 ij	1.15 c	0.70 h	6 de
		PP	503.40 klm	0.59 q	0.50 k	5 ef
		PVC	550.80 j	0.74 c	0.48 l	5 ef
	Trichoderma	NA	833.88 b	0.53 l	0.46 m	6 de
		PE	595.63 hu	0.89 j	0.59 i	8 bc
		PP	648.36 fg	0.82 no	0.57 j	7 cd
		PVC	610.03 gh	0.64 h	0.43 n	8 bc
	Teldor	NA	788.12 cd	0.22 s	0.24 r	7 cd
		PE	664.53 f	0.67 k	0.44 n	8 bc
		PP	524.87 jkl	0.52 o	0.47 lm	9 ab
		PVC	754.74 de	0.56 m	0.39 p	9 ab
	Ca	NA	1129.67 a	0.44 q	0.41 o	5 ef
		PE	659.20 f	0.47 p	0.35 q	7 cd
		PP	823.44 bc	0.54 n	0.40 q	7 cd
		PVC	791.13 cd	0.42 r	0.35 q	8 bc
1-MCP	NA	754.57 de	0.98 g	1.44 b	7 cd	
	PE	532.11 jk	1.09 d	0.96 e	9 ab	
	PP	467.40 m	0.98 g	0.91 f	10 a	
	PVC	487.12 lm	1.04 f	0.86 g	9 ab	
LSD			42.37	0.02	0.02	1.64

^aCa: Kalsiyum; ^b1-MCP: 1-methylcyclopropene; ^cNA: Normal atmosfer; ^dPE: Polietilen; ^ePP: Polipropilen; ^fPVC: Polivinil klorür; ^gAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

5. SONUÇ

Hasat sonrası ömürleri çok kısa olan kesme çiçeklerde muhafaza çalışmalarıyla amaçlanan hasat sonrası kalite ve çiçek canlılığını ticari değerlerini azaltmadan korumaktır. Kesme çiçekler hasattan sonra kullanılan ürünler olduğundan ekonomik anlamda kalite özelliklerini korumak, vazo ömrünü arttırmak için yapılan muhafaza çalışmaları oldukça önemlidir. Bu amaçla yapılmış bu çalışmada gerbera kesme çiçeklerine hasat öncesi ve sonrasında yapılan Mycorrhiza, Trichoderma, teldor, Ca ve 1-MCP uygulamalarıyla beraber MAP uygulaması incelenmiştir. Kesme çiçekler 4°C'de 35 gün muhafaza edilmiş ve belirli aralıklarla çeşitli kalite analizleri incelenmiştir. Çalışma genel olarak değerlendirildiğinde muhafazanın ilerlemesiyle çiçeklerde yaprak dökülmeleri artmış, su kaybına bağlı olarak çap azalmaları gözlenmiştir. Muhafaza süresinin sonlarına doğru solmalar ve renk özelliklerinde kayıplar meydana gelmiştir. Çalışma muhafaza uygulamaları açısından değerlendirildiğinde NA (Şekil 5.1) ile karşılaştırıldığında, MAP (Şekil 5.2) uygulamaları her grup örnekte kalite kayıplarını en aza indirmiştir. MAP uygulaması yapılmış örnekler canlılıklarını ve ticari değerlerini daha uzun süre korumuşlardır. Çeşitli kalite parametreleri açısından kontrolle karşılaştırıldığında Trichoderma, Teldor, Ca ve 1-MCP uygulamaları başarılı uygulamalar olarak belirlenirken, Mycorrhiza uygulaması diğer uygulamalara göre geride kalmış bir uygulama olarak belirlenmiştir. Kontrolle karşılaştırıldığında yapılan uygulamaların ayrı ayrı etkinliği, verilen çizelgelerde belirtilmiştir (Ek 1). 30 µm PE örtü materyali kullanılmış çiçeklerde yaprak dökümleri ve solmalar daha erken dönemlerde gözlenmiştir. Bu açıdan örtü materyalleri değerlendirildiğinde, PE örtü materyali ile karşılaştırıldığında PP ve PVC örtü materyalleri ile yapılmış MAP uygulamaları ile daha başarılı sonuçlar elde edilmiştir. 35 günlük muhafaza çalışması sonunda ağırlık kaybı, petal kopma kuvveti, çiçek sapı Ca içeriği ve vazo ömrü gibi bazı parametreler incelendiğinde en başarılı sonuçlar 1-MCP + 30 µm PP kombine uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 5.3).



Şekil 5.1. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların NA koşullarında 35. gün görünümü.



Şekil 5.1. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların NA koşullarında 35. gün görünümü (devam).



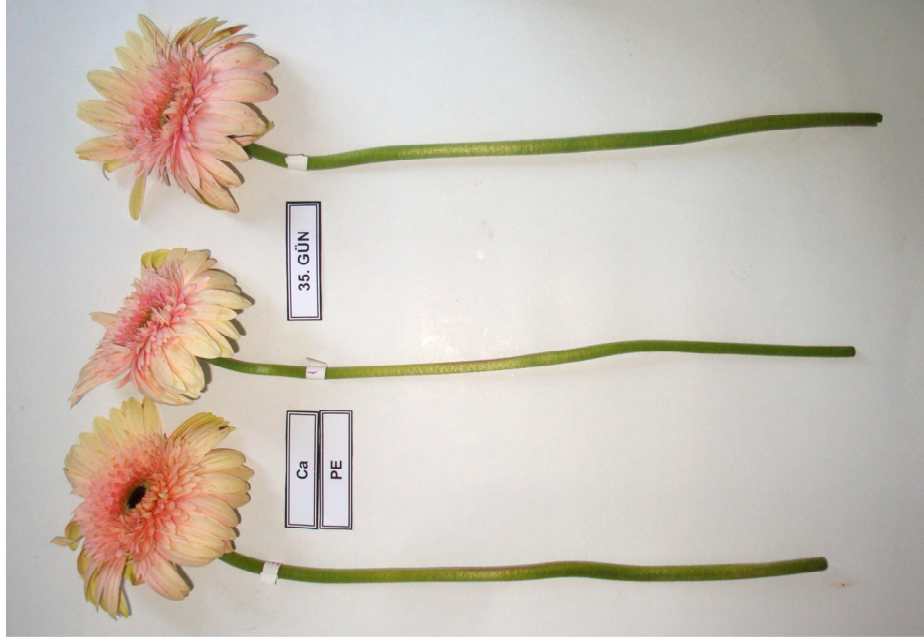
Şekil 5.1. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların NA koşullarında 35. gün görünümü (devam).



Şekil 5.2. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların PE örtü materyali ile MAP koşullarında 35. gün görünümü.



Şekil 5.2. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların PE örtü materyali ile MAP koşullarında 35. gün görünümü (devam).



Şekil 5.2. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların PE örtü materyali ile MAP koşullarında 35. gün görünümü (devam).



Şekil 5.3. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların PP örtü materyali ile MAP koşullarında 35. gün görünümü.



Şekil 5.3. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların PP örtü materyali ile MAP koşullarında 35. gün görünümü (devam).



Şekil 5.3. Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan gerberaların PP örtü materyali ile MAP koşullarında 35. gün görünümü (devam).

KAYNAKLAR

- Akçal, A., Sakaldaş, M., Kaynaş, K. ve Gündoğdu, M.A. 2012.** The effects of different 1-MCP dose treatments and different storage conditions on flowering and vase life of field growing gladiolus. XI. International Symposium on Flower Bulbs and Herbaceous Perennials, Abstract Book, 301 s.
- Akbudak, B., Eriş, A. ve Küçükahmetler, O. 2005.** Normal and modified atmosphere packaging storage of lisianthus (*Lisianthus grandiflorum*) grown in saline conditions. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 33: 185-191.
- Akbudak, B., Özer, M.H., Ertürk, Ü. ve Çavuşoğlu, S. 2009.** Response of 1-Methylcyclopropene treated 'Granny Smith' apple fruit to air and controlled atmosphere storage. Journal of Food Quality 32: 17-32.
- Alvarez-Sanchez, M. E., Torres, R. M., Mateos, R. G. Vargas, G. A., Ayala, J. R. ve Estrada, F. Z. 2008.** Calcium supply in the development and nutrition of Asiatic *Lillium*. Agrobiencia, 42(8): 881-889.
- Anonim. 2010.** Türkiye süs bitkileri sektör raporu 2009. Antalya İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği, 10s. www.aib.org.tr/raporlar/kc/kcsusbitkileri2009.pdf (24.01 2012).
- Anonim. 2011.** Türkiye süs bitkileri sektör raporu 2010. <http://www.susbitkileri.org.tr/tr/arastirma-raporlari/sus-bitkileri-sektor-raporu> (18.12.2011).
- Anonim. 2012a.** Bitkisel üretim istatistikleri <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=10780> (03.05.2012).
- Anonim. 2012b.** Türkiye süs bitkileri faaliyet raporu 2011. Orta Anadolu Süs Bitkileri ve Mamulleri İhracatçıları Birliği, 63s. <http://www.susbitkileri.org.tr/tr/haber/2011-yili-faaliyet-raporu-2012-yili-calisma-programi> (24.05.2012).
- Asrar, A.W.A. 2012.** Effects of some preservative solutions on vase life and keeping quality of snapdragon (*Antirrhinum majus* L.) cut flowers. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences, 11: 29-35.
- Bai, J., Xu, P., Zong, C. ve Wang, C. 2009.** Effects of exogenous calcium on some postharvest characteristics of cut gladiolus. Agricultural Sciences in China, 8(3): 293-303.
- Batta, Y.A. 2006.** Control of postharvest diseases of fruit with an invert emulsion formulation of *Trichoderma harzianum* Rifai. Postharvest Biology and Technology, 43: 143-150
- Besmer, Y.L. ve Koide, R.T. 1999.** Effect of Mycorrhizal colonization and phosphorus on ethylene production by snapdragon (*Antirrhinum majus* L.) flowers. Mycorrhiza, 9 :161-166.
- Bishop, C.F.H., Gash, A.J., Mathas, E. ve Finlayson, I. 2007.** Use of modified packaging with cut flowers. Proceeding of the International Conference on Quality Management in Supply Chains of Ornamentals, Acta Horticulturae, 755: 515-517.
- Blankenship, S.M. ve Dole, J.M. 2003.** 1-Methylcyclopropene: a review. Postharvest Biology and Technology, 28 (1): 1-25.
- Cortes, M.H., Frias, A.A., Moreno, S.G., Pina, M.M., Guzman, G.H.C. ve Sandoval, S.G. 2011.** The Effects of Calcium on Postharvest Water Status and Vase Life of *Rosa hybrida* cv. Grand Gala. International Journal of Agriculture and Biology, 13(2): 233-238.

- Celikel, F.G. ve Karaçalı, I. 1995.** Effect of preharvest factors on quality and longevity of cut carnations (*Dianthus caryophyllus* L.). *Acta Horticulturae*. 405: 156-163.
- Çelikel, F., Aksu, E., Erken, K. ve Reid, M. 2001.** Bazı Kesme Çiçeklerin (Gül, Kasımpatı, Gerbera ve Astilbe) Kesim Sonrası Fizyolojileri Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 152.
- Çelikel, F. ve Reid, M. 2002.** Storage Temperature Affects the Quality of Cut Flowers from the *Asteraceae*. *Hortscience*, 37 (1): 148-150.
- Darras, A.I. ve Demopoulos, V. 2012.** Chloromequat chloride pulse treatments increase vase life and reduce stem break phenomenon of cut gerbera flowers. XI. International Symposium on Flower Bulbs and Herbaceous Perennials, Abstract Book, 301 s.
- De Pascale, S., Maturi, T. ve Nicolais, V. 2005.** Modified atmosphere packaging (MAP) for preserving gerbera, liliium and rosa cut flowers. Proceedings of the 5th International Postharvest Symposium, Cilt: 1-3, *Acta Horticulturae*, 682: 1145-1152.
- Dole, J.M., Fonteno, W.C. ve Blankenship, S.L. 2005.** Comparison of silver thiosulfate with 1-methylcyclopropene on 19 cut flower taxa. *Acta Horticulturae*, 682: 949-956.
- Duben, H., Rosslenbroich, J. ve Jenner, G. 2002.** Teldor^(R) (Fenhexamid) - A new specific fungicide for the control of *Botrytis cinerea* and related pathogens on *Rubus*, *Ribes* and other crops. VIII International Rubus and Ribes Symposium. *Acta Horticulturae*, 585: 325- 329.
- Friedman, H., Meir, S. Rosenberger, I., Halevy, A. H. ve Philosoph-Hadas, S. 2004.** Calcium antagonists inhibit bending and differential ethylene production of gravistimulated *Ornithogalum* 'Nova' cut flower spikes. *Postharvest Biology and Technology*, 36: 9-20.
- Geng, X., Liu, J., Lu, J., Hu, F. ve Okubo, H. 2009.** Effects of cold storage and different pulsing treatments on postharvest quality of cut OT Lily 'Mantissa' flowers. *Journal of Faculty of Agriculture, Kyushu University*, 54 (1): 41-45.
- Gerasopoulos, D. ve Chebli, B. 1999.** Effects of pre- and postharvest calcium applications on the vase life of cut gerberas. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 74 (1): 78- 81.
- Goicoechea, N., Aguirreolea, J. ve Garcia-Mina, J.M. 2004.** Alleviation of verticillium wilt in pepper (*Capsicum annuum* L.) by using the organic amendment COAH of natural origin. *Scientia Horticulturae* 101: 23-27.
- Hadas, S., Golan, O., Rosenberger, I., Salim, S., Kochanek, B. ve Meir, S. 2005.** Efficiency of 1- MCP in neutralizing ethylene effects in cut flowers and potted plants following simultaneous or sequential application. Proceedings of the VIIIth International Symposium Postharvest Physiology Ornamentals. *Acta Horticulturae*, 669: 321- 328.
- Han, S. ve Miller, J.A. 2003.** Role of ethylene in postharvest quality of cut oriental lily 'Stargazer'. *Plant Growth Regulation*, 40: 213- 222.
- Holden, A. 1976.** In: GoodwinTW (ed) *Chemistry and biochemistry of plant pigments*. Academic Press: London, pp 1-37.
- Horowitz, W. 1980.** Official methods of analysis of the associations of analytical chemist. *Associations of Official Analytical Chemist, Washington, D.C.* p:15.

- Ichimura, K., Kojima, K. ve Goto, R. 1999.** Effects of temperature, 8-hydroxyquinoline sulphate and sucrose on the vase life of cut rose flowers. *Postharvest Biology and Technology*, 15: 33–40.
- Jamshidi, M., Hadavi, E ve Naderi, R. 2012.** Urea in combination with salicylic acid and malic acid increases vase life of cut gerbera flowers on par with treatment containing silver nano-particulate (SNP). XI. International Symposium on Flower Bulbs and Herbaceous Perennials, Abstract Book, 301 s.
- Javaid, A., Riaz, T. ve Khan, S.N. 2007.** Mycorrhizal status of *Narcissus papyraceus* ker-gawl. co-cultivated with *Cynodon dactylon* Pers. *International Journal Agrculture and Biology*, 9: 901-904.
- Joyce, D.C., Meara, S.A., Hetherington, S.E. ve Jones, P. 2000.** Effects of cold storage on cut *Grevillea* ‘Sylvia’ inflorescences. *Postharvest Biology and Technology*, 18: 49–56.
- Karagüzel, O., Akkaya, F. Turkyay, C., Gürsan, K., Özçelik, A., Erken, K. ve Çelikel, F. 2000.** Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı. Bitkisel Üretim Özel İhtisas Komisyonu Süs Bitkileri Alt Komisyonu Kesme Çiçek Raporu, 140 s.
- Kaya, A.S. ve Kaya, N. 2012.** Gerbera. http://www.batem.gov.tr/urunler/sus_ve_tibbi/kesme/gerbera/gerbera.htm (24.06.2012).
- Kazaz, S. 2008.** Kesme çiçekte hasat sonrası işlemlerin vazo ömrü ve kalite üzerine etkileri. *Çiçek Vizyon*, Yıl:3, Sayı:28, 8 s.
- Lee, A. K., Wu, X. W., Suh, J. K. ve Kim, J. H. 2012.** Effects of modified atmosphere and storage conditions on the freshness maintenance of oriental cut lily ‘Activa’. XI. International Symposium on Flower Bulbs and Herbaceous Perennials, Abstract Book, 252 s.
- Liu, J., He, S., Zhang, Z., Cao, J., Lv, P., He, S., Cheng, G. ve Joyce, D.C. 2009.** Nano-silver pulse treatments inhibit stem-end bacteria on cut gerbera cv. Ruikou flowers. *Postharvest Biology and Technology*, 54: 59–62.
- Mahdavi, S., Kafi, M., Naderi, R. ve Taghavi, T.S. 2012.** The effect of silver nanoparticles (SNP) and camphor (as novel agent) to extend the vase life of gerbera (*Gerbera jamesonii* cv. ‘Antibes’) flowers. XI. International Symposium on Flower Bulbs and Herbaceous Perennials, Abstract Book, 301 s.
- Meir, S., Philosoph-Hadas, S., Michaeli, R., Davidson, H., Fogelman, M. ve Schaffer, A. 1995.** Improvement of the keeping quality of mini-gladiolus spikes during prolonged storage by sucrose pulsing and modified atmosphere packaging. Sixth International Symposium on Postharvest Physiology of Ornamental Plants, *Acta Horticulturae*, 405: 335- 342.
- Murat, Ş., Akbudak, N., Özer, M.H. ve Akbudak, B. 2011.** Frezyanın normal ve modifiye atmosferde muhafazası üzerine 1-MCP uygulamasının etkisi. Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 04-08 Ekim 2011, Şanlıurfa, 116 s.
- Nallathambi, P., Umamaheswari, C., Thakore, B.B.L. ve More, T.A. 2009.** Post-harvest management of ber (*Ziziphus mauritiana* Lamk) fruit rot (*Alternaria alternata* Fr. Keissler) using *Trichoderma* species, fungicides and their combinations. *Crop Protection*, 28: 525–532.
- Salas-Marina, M.A., Silva-Flores, M.A., Uresti-Rivera, E.E., Castro-Longoria, E., Herrera-Estrella, A. ve Casas-Flores, S. 2011.** Colonization of *Arabidopsis* roots by *Trichoderma atroviride* promotes growth and enhances systemic disease resistance through jasmonic acid/ethylene and salicylic acid pathways. *European Journal of Plant Pathology*, 131: 15–26.

- Schroeder, V., Gange, A.C., Stead, A.D. 2011.** Underground networking: the potential for improving yield and quality of pot-grown herbs with Mycorrhizas. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 92: 203-206.
- Singh, B.M., Singh, A., Singh, S.P. ve Singh, H.B. 2011.** Trichoderma harzianum-mediated reprogramming of oxidative stress response in root apoplast of sunflower enhances defence against *Rhizoctonia solani*. *European Journal of Plant Pathology*, 131:121–134.
- Şen, F. ve Türk, E. 2008.** Bahçe ürünlerinde 1-Metilsiklopropen (1-MCP) kullanımı. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 45 (3): 221-228.
- Taşcıoğlu, Y. ve Sayın, C. 2005.** Türkiye’de kesme çiçek üretim ve ihracat yapısı. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18 (3): 343-354.
- Tezcan, H., Karabulut, Ö.A. ve İlhan, K. 2004.** Yalova ilinde yetiştirilen kesme çiçeklerde kök ve kökboğazı fungal hastalık etmenlerinin saptanması üzerine araştırmalar. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(1): 1-10.
- Torre, S., Borochoy, A. ve Halevy, A.H. 1999.** Calcium regulation of senescence in rose petals. *Physiologia Plantarum*, 107: 214–219.
- Tuna, A.L. ve Özer, Ö. 2005.** Farklı kalsiyum bileşiklerinin karpuz (*Citrullus lanatus*) bitkisinde verim, beslenme ve bazı kalite özellikleri üzerine etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 42(1):203-212.
- Wojdyla, A.T. 2003.** Activity of some chemicals in the control of *Botrytis cinerea* on roses. *Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences*, 68 (4 Pt B): 711-5.
- Uthaichay, N., Ketsa, S. ve Doorn, W.G. 2007.** 1-MCP pretreatment prevents bud and flower abscission in *dendrobium* orchids. *Postharvest Biology and Technology*, 43: 374–380.
- Yılmaz, İ. 2009.** Avrupa Birliği’ne uyum perspektifinde Türk kesme çiçek sektörünün SWOT (GTZF) analizi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22 (1): 103–112.
- Yamashita, I., Dan, K. ve Ikeda, H. 1999.** Storage of cut spray type chrysanthemum (*Dendranthema grandiflorum Tzvelev*) by active modified atmosphere packaging. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, 68 (3): 622- 627.
- Zeltzer, S., Meir, S. ve Mayak, S. 2001.** Modified atmosphere packaging (MAP) for long-term shipment of cut flowers. *Proceedings of the 4th International Conference on Postharvest Science*, Cilt: 1-2, Acta Horticulturae, 553: 631-634.
- Zheng, C., Oba, S., Matsui, S. ve Hara, T. 2005.** Effects of calcium and magnesium treatments on growth, nutrient contents, ethylene production and giberellin content in chrysanthemum plants. *Journal of Japan Horticulturae Science*, 74 (2): 144-149.
- Ziogas, B.N., Markoglou, A.N. ve Malandrakis, A.A. 2003.** Studies on the inherent resistance risk to fenhexamid in *Botrytis cinerea*. *European Journal of Plant Pathology*, 109: 311–317.

EK 1. Gerberada hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalar yapılan örneklerde, muhafaza süresince incelen parametrelerin kontrol grubuna göre değişimi.

Çizelge 4.5. Gerberada Mycorrhiza ve Trichoderma uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen ağırlık kaybı, yaprak oransal su kapsamı, petal yaprak kopma kuvveti, çiçek ve çiçek sapı çap değişimleri .

Muhafaza süresi (gün)	Uyg. 1	Uyg. 2	Ağırlık Kaybı (%)	Yaprak Oransal Su Kapsamı (%)	Petal Yaprak Kopma Kuvveti (N)	Çiçek Çap Değişimi (mm)	Çiçek Sapı Çap Değişimi (mm)
0	Kontrol		0.00	83.13	1.65	0.00	0.00
	Mycorrhiza	NA ^a	0.00	54.48	1.39	0.00	0.00
	Trichoderma		0.00	57.76	1.81	0.00	0.00
LSD			-	-	-	-	-
7	Kontrol	NA	22.30 a ^e	35.47 e	0.87 e	13.27 ab	1.50 a
		PE ^b	0.44 c	55.22 d	1.55 cd	9.74 bc	0.55 de
		PP ^c	0.73 c	56.65 d	2.35 ab	5.37 c	0.25 e
		PVC ^d	0.43 c	64.05 bcd	2.12 abc	7.75 bc	0.63 cde
	Mycorrhiza	NA	20.70 a	60.61 cd	0.78 e	16.76 a	1.28 ab
		PE	0.86 c	75.73 abc	1.64 bcd	12.97 ab	0.97 bc
		PP	3.77 c	77.85 abc	2.27 ab	9.54 bc	0.66 cde
		PVC	5.69 c	82.61 a	2.18 abc	6.52 c	0.79 cd
	Trichoderma	NA	11.85 b	73.04 abcd	1.19 de	12.61 ab	1.03 bc
		PE	3.94 c	74.34 abc	2.19 abc	7.69 bc	0.70 cd
		PP	1.25 c	75.88 abc	2.45 a	6.75 c	0.68 cd
		PVC	0.95 c	78.28 ab	2.43 a	4.52 c	0.65 cde
LSD			5.90	17.65	0.72	5.69	0.42
14	Kontrol	NA	36.49 a	39.75 d	1.02 e	48.19 a	2.12 a
		PE	2.12 c	72.70 ab	2.37 ab	29.49 bc	1.17 c
		PP	1.44 c	72.68 ab	2.20 abc	25.51 bcd	1.20 c
		PVC	1.10 c	73.42 ab	1.82 c	21.26 cd	1.68 abc
	Mycorrhiza	NA	34.26 ab	54.82 cd	0.65 e	45.57 a	1.87 ab
		PE	4.61 c	82.32 a	1.69 cd	18.82 de	1.51 bc
		PP	5.03 c	76.73 ab	2.41 ab	21.29 cd	1.55 bc
		PVC	7.17 c	76.83 ab	2.53 ab	19.52 de	1.58 bc
	Trichoderma	NA	29.50 b	51.77 cd	1.17 de	33.91 b	1.77 ab
		PE	5.01 c	80.15 a	2.12 bc	11.98 ef	1.40 bc
		PP	1.64 c	63.63 bc	2.64 ab	10.85 ef	1.35 bc
		PVC	1.58 c	63.91 bc	2.67 a	9.54 f	1.37 bc
LSD			6.45	15.40	0.53	9.27	0.53

^aNA: Normal atmosfer; ^bPE: Polietilen; ^cPP: polipropilen; ^dPVC: polivinil klorür; ^eAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Çizelge 4.5. Gerberada Mycorrhiza ve Trichoderma uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen ağırlık kaybı, yaprak oransal su kapsamı, petal yaprak kopma kuvveti, çiçek ve çiçek sapı çap değişimleri (devam).

Muhafaza süresi (gün)	Uyg. 1	Uyg. 2	Ağırlık Kaybı (%)	Yaprak Oransal Su Kapsamı (%)	Petal Yaprak Kopma Kuvveti (N)	Çiçek Çap Değişimi (mm)	Çiçek Sapı Çap Değişimi (mm)
21	Kontrol	NA ^a	53.66 ab ^c	29.54 d	2.32 ab	81.81 a	3.77 a
		PE ^b	4.17 c	62.60 bc	2.19 bc	36.83 d	2.14 cde
		PP ^c	1.83 c	63.36 bc	2.79 a	31.90 de	1.79 e
		PVC ^d	2.35 c	73.47 abc	2.33 ab	23.45 ef	2.64 bc
	Mycorrhiza	NA	57.06 a	65.91 abc	1.69 c	66.44 b	2.74 b
		PE	7.09 c	62.38 bc	2.14 bc	34.55 d	2.06 de
		PP	5.33 c	66.73 abc	2.37 ab	29.13 def	1.91 de
		PVC	8.19 c	75.93 ab	2.21 bc	29.67 def	1.91 de
	Trichoderma	NA	45.87 b	60.35 bc	2.36 ab	53.51 c	2.37 bcd
		PE	7.29 c	71.31 abc	2.23 b	23.15 ef	2.02 de
		PP	2.01 c	57.99 c	2.32 ab	22.52 f	1.77 e
		PVC	2.20 c	81.67 a	2.32 ab	22.51 f	1.94 de
LSD		7.96	17.60	0.53	8.97	0.54	
28	Kontrol	NA	63.81 a	47.85 d	0.97 ef	102.17 a	6.31 a
		PE	6.22 bcd	86.14 a	1.44 bc	44.25 d	2.96 d
		PP	4.29 bcd	84.65 a	1.77 ab	40.41 de	2.46 d
		PVC	6.00 bed	85.30 a	1.54 abc	28.55 f	2.98 d
	Mycorrhiza	NA	66.71 a	54.98 cd	0.76 f	88.52 b	5.00 b
		PE	10.15 b	74.80 ab	1.27 cde	43.15 d	3.14 d
		PP	6.50 bcd	82.34 a	1.75 ab	39.72 de	2.89 d
		PVC	9.26 bc	72.86 ab	1.68 ab	37.57 def	3.04 d
	Trichoderma	NA	62.44 a	28.51 e	1.00 def	70.10 c	4.00 c
		PE	8.76 bcd	61.63 bcd	1.32 cd	33.61 def	2.82 d
		PP	2.81 d	66.64 bc	1.79 a	30.45 ef	2.87 d
		PVC	3.21 cd	67.22 bc	1.78 ab	31.01 ef	2.81 d
LSD		6.08	15.59	0.33	10.74	0.69	
35	Kontrol	NA	72.75 a	57.14 bcd	0.45 f	125.22 a	6.75 a
		PE	7.40 cd	74.75 ab	1.06 e	60.65 d	4.41 cde
		PP	5.44 d	63.94 abcd	1.23 de	51.36 defg	3.84 efg
		PVC	7.25 cd	68.35 abc	1.51 bc	42.85 gh	4.52 cd
	Mycorrhiza	NA	75.41 a	45.83 d	0.47 f	112.07 b	5.86 b
		PE	12.13 c	80.93 a	1.31 cd	53.34 def	4.13 def
		PP	7.65 cd	65.73 abcd	1.58 ab	56.48 d	4.03 defg
		PVC	10.17 cd	64.27 abcd	1.72 a	46.98 efgh	4.12 def
	Trichoderma	NA	65.06 b	48.97 cd	0.56 f	91.03 c	4.89 c
		PE	9.70 cd	62.78 abcd	1.43 bc	44.43 fgh	3.39 g
		PP	4.25 d	79.08 ab	1.74 a	39.78 h	3.61 fg
		PVC	4.24 d	72.86 ab	1.77 a	39.15 h	3.79 efg
LSD		6.08	22.38	0.70	10.05	0.64	

^aNA: Normal atmosfer; ^bPE: Polietilen; ^cPP: polipropilen; ^dPVC: polivinil klorür; ^eAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Çizelge 4.6. Gerberada Mycorrhiza ve Trichoderma uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen klorofil miktarı değişimleri.

Muhafaza süresi (gün)	Uyg. 1	Uyg. 2	Klorofil a (mg/100g)	Klorofil b (mg/100g)	Toplam Klorofil (mg/100g)
0	Kontrol		20.33	28.00	48.33
	Mycorrhiza	NA ^a	31.42	29.60	61.02
	Trichoderma		29.79	20.10	49.89
LSD			-	-	-
7	Kontrol	NA	52.81 a ^c	45.48 a	98.29 a
		PE ^b	39.43 ab	34.91 c	74.35 abcd
		PP ^c	44.95 ab	40.84 ab	85.79 abc
		PVC ^d	40.33 ab	36.58 bc	76.91 abcd
	Mycorrhiza	NA	37.18 b	28.20 d	65.38 bcd
		PE	36.79 b	27.15 d	63.94 bed
		PP	32.44 b	25.03 d	57.47 d
		PVC	44.08 ab	43.78 a	87.86 ab
	Trichoderma	NA	41.62 ab	34.78 c	76.41 abcd
		PE	34.45 b	25.73 d	60.18 cd
		PP	32.85 b	26.97 d	59.82 cd
		PVC	33.79 b	27.88 d	61.67 bcd
LSD		15.14	5.79	27.57	
14	Kontrol	NA	33.77 c	29.50 bc	63.26 bc
		PE	20.10 d	25.22 c	45.32 c
		PP	37.22 bc	33.15 bc	70.37 b
		PVC	39.02 bc	37.59 abc	76.60 ab
	Mycorrhiza	NA	40.77 bc	33.53 bc	74.30 ab
		PE	40.46 bc	29.57 bc	70.03 b
		PP	43.23 bc	32.09 bc	75.32 ab
		PVC	36.02 bc	26.49 bc	62.51 bcd
	Trichoderma	NA	54.93 a	38.88 ab	93.81 a
		PE	46.47 ab	47.49 a	93.95 a
		PP	37.97 bc	31.58 bc	69.55 b
		PVC	33.99 c	27.61 bc	61.60 bc
LSD		10.98	13.49	23.11	

^aNA: Normal atmosfer; ^bPE: Polietilen; ^cPP: polipropilen; ^dPVC: polivinil klorür; ^eAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Çizelge 4.6. Gerberada Mycorrhiza ve Trichoderma uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen klorofil miktarı değişimleri (devam).

Muhafaza süresi (gün)	Uyg. 1	Uyg. 2	Klorofil a (mg/100g)	Klorofil b (mg/100g)	Toplam Klorofil (mg/100g)
21	Kontrol	NA ^a	45.27 a ^c	38.92 b	84.19 ab
		PE ^b	39.16 a	39.65 b	78.81 ab
		PP ^c	38.56 a	35.16 bc	73.72 abc
		PVC ^d	37.67 a	34.50 bcd	72.18 abc
	Mycorrhiza	NA	37.18 a	51.70 a	88.89 a
		PE	17.81 b	19.32 f	37.12 e
		PP	21.44 b	21.24 ef	42.68 e
		PVC	23.53 b	24.24 def	47.77 de
	Trichoderma	NA	36.95 a	25.27 cdef	62.23 cd
		PE	37.49 a	33.04 bcd	70.52 bc
		PP	37.28 a	30.27 bcde	67.55 bc
		PVC	38.69 a	30.35 bcde	69.04 bc
LSD		9.08	10.65	17.28	
28	Kontrol	NA	35.28 ab	58.01 a	93.29 a
		PE	36.07 ab	38.85 bc	74.92 abc
		PP	37.61 ab	53.13 a	90.74 a
		PVC	33.42 bcd	41.55 ab	74.97 abc
	Mycorrhiza	NA	35.75 ab	36.50 bc	72.25 abc
		PE	33.14 bcd	27.63 c	60.77 bcd
		PP	27.91 cd	28.33 bc	56.24 cd
		PVC	26.79 d	25.93 c	52.72 d
	Trichoderma	NA	41.12 a	38.62 bc	79.74 ab
		PE	31.42 bcd	25.30 c	56.72 cd
		PP	36.04 ab	29.04 bc	65.09 bcd
		PVC	34.93 abc	32.97 bc	67.90 bcd
LSD		7.30	13.72	19.07	
35	Kontrol	NA	39.81 a	45.90 a	85.71 a
		PE	26.17 bc	33.21 b	59.39 b
		PP	20.60 bc	23.73 bcd	44.33 bc
		PVC	23.97 bc	28.53 bcd	52.50 bc
	Mycorrhiza	NA	28.29 b	23.99 bcd	52.28 bc
		PE	18.75 c	18.10 d	36.85 c
		PP	22.89 bc	22.89 bcd	45.78 bc
		PVC	19.34 c	19.66 d	39.00 c
	Trichoderma	NA	28.03 b	31.60 bc	59.63 b
		PE	26.93 bc	26.45 bcd	53.37 bc
		PP	25.22 bc	24.85 bcd	50.07 bc
		PVC	24.08 bc	21.51 cd	45.60 bc
LSD		8.35	11.06	18.74	

^aNA: Normal atmosfer; ^bPE: Polietilen; ^cPP: polipropilen; ^dPVC: polivinil klorür; ^eAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Çizelge 4.7. Gerberada Mycorrhiza ve Trichoderma uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen MAP bileşimi değişimleri.

Muhafaza süresi (gün)	Uyg. 1	Uyg. 2	MAP Bileşimi		
			CO ₂ (%)	O ₂ (%)	C ₂ H ₄ (%)
0	Kontrol		0.00	0.00	0.00
	Mycorrhiza	NA ^a	0.00	0.00	0.00
	Trichoderma		0.00	0.00	0.00
LSD			-	-	-
7	Kontrol	NA	-	-	-
		PE ^b	0.80 a ^c	18.97 ab	0.00
		PP ^c	2.14 a	19.07 ab	0.00
		PVC ^d	0.55 a	20.67 a	0.00
	Mycorrhiza	NA	-	-	-
		PE	1.18 a	18.93 ab	0.00
		PP	1.63 a	19.90 ab	0.00
		PVC	2.58 a	18.97 ab	0.00
	Trichoderma	NA	-	-	-
		PE	1.19 a	18.50 b	0.00
		PP	1.19 a	19.93 ab	0.00
		PVC	2.09 a	19.17 ab	0.00
LSD			2.18	2.00	-
14	Kontrol	NA	-	-	-
		PE	0.81 cd	18.40 cd	0.00
		PP	1.13 cd	20.03 ab	0.00
		PVC	0.31 d	20.63 a	0.00
	Mycorrhiza	NA	-	-	-
		PE	1.47 cd	17.37 de	0.00
		PP	3.03 ab	18.60 cd	0.00
		PVC	0.96 cd	20.13 ab	0.00
	Trichoderma	NA	-	-	-
		PE	1.23 cd	18.80 bc	0.00
		PP	4.13 a	16.07 e	0.00
		PVC	1.93 bc	19.37 abc	0.00
LSD			1.40	1.41	-

^aNA: Normal atmosfer; ^bPE: Polietilen; ^cPP: polipropilen; ^dPVC: polivinil klorür; ^eAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Çizelge 4.7. Gerberada Mycorrhiza ve Trichoderma uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen MAP bileşimi değişimleri (devam).

Muhafaza süresi (gün)	Uyg. 1	Uyg. 2	MAP Bileşimi		
			CO ₂ (%)	O ₂ (%)	C ₂ H ₄ (%)
21	Kontrol	NA ^a	-	-	-
		PE ^b	1.17 bc ^e	17.88 bc	3.67 a
		PP ^c	1.37 bc	19.80 a	0.83 b
		PVC ^d	0.66 bc	20.47 a	0.50 b
	Mycorrhiza	NA	-	-	-
		PE	1.00 bc	19.53 a	0.17 b
		PP	1.43 bc	20.07 a	0.00 b
		PVC	1.53 b	19.90 a	0.00 b
	Trichoderma	NA	-	-	-
		PE	1.16 bc	19.30 ab	0.00 b
		PP	3.64 a	16.60 c	0.00 b
		PVC	0.34 c	20.63 a	0.00 b
LSD		1.12	1.56	1.06	
28	Kontrol	NA	-	-	-
		PE	1.69 bc	14.40 c	19.00 ab
		PP	3.37 ab	17.53 ab	23.67 a
		PVC	1.09 c	20.00 a	14.67 b
	Mycorrhiza	NA	-	-	-
		PE	0.95 c	19.83 a	0.33 c
		PP	2.16 bc	19.33 a	0.17 c
		PVC	0.59 c	20.20 a	0.00 c
	Trichoderma	NA	-	-	-
		PE	2.19 bc	15.73 bc	2.50 c
		PP	4.33 a	15.53 bc	2.17 c
		PVC	0.42 c	20.43 a	3.50 c
LSD		1.77	3.07	8.99	
35	Kontrol	NA	-	-	-
		PE	1.08 c	17.67 abc	21.67 ab
		PP	2.19 abc	19.00 ab	29.00 a
		PVC	1.31 bc	19.83 a	14.67 b
	Mycorrhiza	NA	-	-	-
		PE	2.21 abc	16.10 bc	2.83 c
		PP	3.58 ab	17.00 abc	2.50 c
		PVC	2.10 abc	19.50 a	1.33 c
	Trichoderma	NA	-	-	-
		PE	1.91 abc	15.50 c	3.17 c
		PP	4.06 a	15.40 c	1.33 c
		PVC	1.92 abc	19.20 a	3.67 c
LSD		2.35	3.09	7.39	

^aNA: Normal atmosfer; ^bPE: Polietilen; ^cPP: polipropilen; ^dPVC: polivinil klorür; ^eAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Çizelge 4.8. Gerberada Mycorrhiza ve Trichoderma uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen çiçek rengi değişimleri.

Muhafaza süresi (gün)	Uyg. 1	Uyg. 2	Çiçek rengi		
			L	a	b
0	Kontrol		74.87	26.69	14.25
	Mycorrhiza	NA ^a	57.99	23.50	17.54
	Trichoderma		61.89	26.81	15.87
LSD			-	-	-
7	Kontrol	NA	64.98 cd ^e	24.17 a	13.68 ab
		PE ^b	73.02 a	23.12 ab	12.25 bcd
		PP ^c	71.71 abc	23.57 ab	11.68 cd
		PVC ^d	67.79 abcd	22.15 ab	10.88 d
	Mycorrhiza	NA	57.47 e	18.34 ab	13.26 abc
		PE	66.74 bcd	21.14 ab	13.25 abc
		PP	68.32 abcd	20.58 ab	14.31 a
		PVC	64.30 de	20.09 ab	13.96 ab
	Trichoderma	NA	64.47 de	16.49 b	12.86 abc
		PE	71.30 abcd	17.15 ab	14.45 a
		PP	72.75 ab	18.55 ab	14.42 a
		PVC	67.27 abcd	16.89 b	13.17 abc
LSD			7.04	7.13	1.83
14	Kontrol	NA	25.53 e	10.10 ef	4.59 e
		PE	42.22 d	12.37 def	7.58 d
		PP	44.87 d	9.12 f	6.50 d
		PVC	46.03 cd	11.80 def	6.82 d
	Mycorrhiza	NA	52.47 c	22.18 a	14.89 a
		PE	69.04 a	17.32 abcd	14.25 ab
		PP	64.55 ab	20.21 ab	14.35 ab
		PVC	60.87 b	19.91 abc	13.59 abc
	Trichoderma	NA	52.92 c	15.99 bcde	13.18 bc
		PE	65.97 ab	17.07 abcd	13.78 abc
		PP	67.18 ab	12.93 def	12.64 c
		PVC	66.97 ab	13.85 cdef	13.35 bc
LSD			7.01	6.18	1.44

^aNA: Normal atmosfer; ^bPE: Polietilen; ^cPP: polipropilen; ^dPVC: polivinil klorür; ^eAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Çizelge 4.8. Gerberada Mycorrhiza ve Trichoderma uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen çiçek rengi değişimleri (devam).

Muhafaza süresi (gün)	Uyg. 1	Uyg. 2	Çiçek rengi		
			L	a	b
21	Kontrol	NA ^a	43.65 f ^e	16.19 abcd	9.61 f
		PE ^b	65.15 bc	15.73 abcd	11.83 e
		PP ^c	68.73 ab	17.94 abc	11.26 e
		PVC ^d	61.85 cd	19.81 a	11.85 e
	Mycorrhiza	NA	55.20 e	11.44 d	15.58 d
		PE	69.08 ab	13.23 cd	14.41 d
		PP	67.82 abc	18.01 ab	15.73 cd
		PVC	65.16 bc	19.53 a	14.62 d
	Trichoderma	NA	58.10 de	13.45 bcd	17.24 bc
		PE	73.24 a	14.36 bcd	19.05 a
		PP	73.03 a	15.33 abcd	17.93 ab
		PVC	70.28 ab	17.62 abc	18.22 ab
LSD		6.23	4.78	1.59	
28	Kontrol	NA	50.45 f	12.38 a	14.40 abc
		PE	62.29 cde	16.80 a	11.76 c
		PP	64.86 bcd	17.03 a	12.98 bc
		PVC	67.98 abc	12.56 a	12.49 bc
	Mycorrhiza	NA	53.81 ef	12.63 a	14.89 abc
		PE	68.87 abc	12.39 a	13.80 abc
		PP	68.84 abc	17.08 a	14.02 abc
		PVC	70.77 abc	12.98 a	15.58 abc
	Trichoderma	NA	57.71 def	14.15 a	17.78 a
		PE	72.62 ab	12.89 a	17.32 a
		PP	66.56 abc	10.94 a	16.29 ab
		PVC	74.00 a	11.29 a	17.48 a
LSD		8.52	6.30	4.03	
35	Kontrol	NA	48.74 e	8.73 b	14.55 bc
		PE	58.01 cd	15.09 a	12.55 cd
		PP	61.57 bc	15.79 a	12.09 cd
		PVC	58.62 cd	18.68 a	11.59 d
	Mycorrhiza	NA	52.37 de	7.22 bc	17.05 ab
		PE	70.13 a	7.88 bc	16.66 ab
		PP	67.62 ab	9.41 b	15.60 ab
		PVC	70.83 a	8.04 bc	15.82 ab
	Trichoderma	NA	51.91 de	7.91 bc	16.19 ab
		PE	71.46 a	5.45 bc	16.78 ab
		PP	67.10 ab	7.79 bc	16.00 ab
		PVC	69.10 a	3.96 c	17.17 a
LSD		7.19	4.75	2.52	

^aNA: Normal atmosfer; ^bPE: Polietilen; ^cPP: polipropilen; ^dPVC: polivinil klorür; ^eAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Çizelge 4.9. Gerberada Mycorrhiza ve Trichoderma uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen çiçek sapı renk değişimleri.

Muhafaza süresi (gün)	Uyg. 1	Uyg. 2	Çiçek sapı rengi		
			L	a	b
0	Kontrol		47.90	12.96	18.12
	Mycorrhiza	NA ^a	43.07	10.85	17.81
	Trichoderma		37.90	9.38	15.58
LSD			-	-	-
7	Kontrol	NA	38.92 d ^c	10.24 bcde	15.21 bc
		PE ^b	43.96 abc	12.01 ab	17.40 abc
		PP ^c	44.33 abc	12.56 a	17.67 abc
		PVC ^d	42.97 abcd	12.10 ab	17.04 abc
	Mycorrhiza	NA	40.04 cd	8.88 cdef	16.65 abc
		PE	44.70 ab	11.01 abc	18.88 a
		PP	43.53 abc	10.67 abcd	17.94 ab
		PVC	46.45 a	7.32 f	14.46 c
	Trichoderma	NA	41.70 bcd	9.28 cdef	17.41 abc
		PE	45.32 ab	8.82 def	16.28 abc
		PP	41.49 bcd	8.29 ef	14.82 bc
		PVC	41.95 abcd	10.09 bcde	17.55 abc
LSD			4.57	2.14	3.34
14	Kontrol	NA	28.38 e	6.95 b	10.34 bc
		PE	37.29 cd	5.61 b	8.65 bc
		PP	36.92 d	5.17 b	7.83 c
		PVC	38.82 bcd	7.02 b	10.60 bc
	Mycorrhiza	NA	32.60 de	6.21 b	11.64 b
		PE	44.14 ab	11.17 a	18.42 a
		PP	44.80 ab	10.48 a	18.52 a
		PVC	45.90 a	11.01 a	19.01 a
	Trichoderma	NA	44.01 ab	9.95 a	18.47 a
		PE	46.36 a	11.01 a	19.42 a
		PP	43.56 ab	9.52 a	17.87 a
		PVC	43.18 abc	10.00 a	17.94 a
LSD			6.25	2.45	3.78

^aNA: Normal atmosfer; ^bPE: Polietilen; ^cPP: polipropilen; ^dPVC: polivinil klorür; ^eAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Çizelge 4.9. Gerberada Mycorrhiza ve Trichoderma uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen çiçek sapı renk değişimleri (devam).

Muhafaza süresi (gün)	Uyg. 1	Uyg. 2	Çiçek sapı rengi		
			L	a	b
21	Kontrol	NA ^a	35.51 d ^e	8.08 d	13.52 d
		PE ^b	46.95 abc	9.35 cd	14.75 bcd
		PP ^c	48.28 ab	8.39 d	13.35 d
		PVC ^d	48.75 a	9.31 cd	14.47 cd
	Mycorrhiza	NA	45.30 abc	10.39 abc	19.37 a
		PE	44.02 bc	10.66 abc	16.75 abc
		PP	43.97 bc	11.16 ab	16.86 abc
		PVC	45.17 abc	11.81 a	17.48 ab
	Trichoderma	NA	44.76 abc	9.64 bcd	18.88 a
		PE	45.89 abc	9.70 bcd	18.26 a
		PP	47.12 abc	9.34 cd	18.23 a
		PVC	43.49 c	9.82 bcd	17.80 a
LSD		4.66	1.79	2.94	
28	Kontrol	NA	36.03 e	8.13 bcde	13.23 def
		PE	47.85 ab	8.04 bcde	13.09 ef
		PP	46.03 bc	8.98 bcd	14.53 cde
		PVC	50.18 a	5.95 e	10.16 f
	Mycorrhiza	NA	47.23 ab	10.00 ab	20.05 a
		PE	47.68 ab	11.53 a	18.92 ab
		PP	47.19 ab	9.47 abc	16.36 bcd
		PVC	45.90 bc	6.86 de	13.69 de
	Trichoderma	NA	40.95 d	7.31 cde	17.16 abc
		PE	45.02 bc	8.73 bcd	17.28 abc
		PP	43.01 cd	7.90 bcde	15.34 cde
		PVC	43.65 cd	8.76 bcd	17.08 abc
LSD		3.19	2.44	3.13	
35	Kontrol	NA	35.34 c	5.71 f	13.50 c
		PE	41.87 abc	8.97 bcde	17.00 abc
		PP	41.29 abc	8.68 cde	16.45 abc
		PVC	41.31 abc	9.06 abcd	16.81 abc
	Mycorrhiza	NA	38.73 bc	5.96 f	15.61 abc
		PE	41.44 abc	8.22 de	14.40 abc
		PP	40.88 abc	8.58 f	14.11 bc
		PVC	40.94 abc	9.20 abcd	15.29 abc
	Trichoderma	NA	43.90 ab	6.93 ef	17.80 ab
		PE	43.83 ab	10.90 ab	17.16 abc
		PP	45.37 ab	10.51 abc	17.25 ab
		PVC	46.65 a	11.08 a	18.62 a
LSD		6.71	2.06	3.77	

^aNA: Normal atmosfer; ^bPE: Polietilen; ^cPP: polipropilen; ^dPVC: polivinil klorür; ^eAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Çizelge 4.10. Gerberada Mycorrhiza ve Trichoderma uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen çiçek sapındaki Ca miktarı, çiçekte çözünebilir fruktoz ve glikoz içeriği ve vazo ömrü değişimi.

Muhafaza Süresi (gün)	Uyg. 1	Uyg. 2	Sap Ca ^a içeriği (mg/kg)	Fruktoz (%)	Glikoz (%)	Vazo Ömrü (gün)
0	Kontrol		381.64	1.10	1.21	14
	Mycorrhiza	NA ^b	356.36	0.29	0.32	14
	Trichoderma		332.29	0.30	0.32	15
LSD			-	-	-	-
7	Kontrol	NA	511.25 d ^f	0.93 d	1.10 a	12 c
		PE ^c	410.97 ı	0.78 g	0.90 d	13 bc
		PP ^d	423.76 ı	0.86 f	0.97 c	13 ab
		PVC ^e	429.86 ı	0.73 h	0.91 d	12 bc
	Mycorrhiza	NA	568.62 b	1.03 b	0.83 e	12 c
		PE	488.03 ef	0.68 ı	0.61 h	13 bc
		PP	479.55 fg	1.03 b	0.82 e	14 ab
		PVC	534.16 c	0.36 j	0.34 ı	14 ab
	Trichoderma	NA	789.45 a	1.23 a	1.03 b	13 bc
		PE	453.15 h	1.01 c	0.83 e	14 ab
		PP	464.31 gh	0.72 h	0.63 g	15 a
		PVC	500.20 de	0.90 e	0.75 f	15 a
LSD			19.51	0.01	0.01	1.69
14	Kontrol	NA	512.21 de	0.85 f	0.75 b	9 d
		PE	372.82 g	0.87 e	0.59 g	10 cd
		PP	383.05 g	1.12 a	0.82 a	10 cd
		PVC	381.27 g	0.93 c	0.68 d	11 bc
	Mycorrhiza	NA	692.37 a	0.57 h	0.46 ı	10 cd
		PE	595.88 b	0.91 d	0.66 e	11 bc
		PP	531.91 cd	0.57 h	0.42 j	13 a
		PVC	447.35 f	0.42 ı	0.36 k	13 a
	Trichoderma	NA	535.07 cd	0.71 g	0.54 h	10 cd
		PE	547.51 c	0.87 e	0.63 f	11 bc
		PP	499.52 e	0.98 b	0.73 c	12 ab
		PVC	550.36 c	0.98 b	0.75 c	12 ab
LSD			29.67	0.01	0.01	1.69

^aCa: Kalsiyum; ^bNA: Normal atmosfer; ^cPE: Polietilen; ^dPP: polipropilen; ^ePVC: polivinil klorür; ^fAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Çizelge 4.10. Gerberada Mycorrhiza ve Trichoderma uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen çiçek sapındaki Ca miktarı, çiçekte çözünebilir fruktoz ve glikoz içeriği ve vazo ömrü değişimi (devam).

Muhafaza Süresi (gün)	Uyg. 1	Uyg. 2	Sap Ca ^a içeriği (mg/kg)	Fruktoz (%)	Glikoz (%)	Vazo Ömrü (gün)
21	Kontrol	NA ^b	651.54 e ^f	0.65 g	0.79 e	7 e
		PE ^c	360.96 h	0.56 j	0.37 l	8 de
		PP ^d	432.77 g	0.59 ı	0.41 k	9 cd
		PVC ^e	408.76 g	0.61 h	0.48 j	10 bc
	Mycorrhiza	NA	853.06 a	1.00 c	0.82 d	8 de
		PE	647.77 e	0.88 d	0.77 f	9 cd
		PP	658.30 e	1.02 b	0.71 g	10 bc
		PVC	471.35 f	0.68 f	0.50 ı	11 ab
	Trichoderma	NA	811.77 b	1.02 b	0.95 b	9 cd
		PE	701.34 d	0.77 e	0.69 h	10 bc
		PP	629.80 e	1.19 a	0.99 a	12 a
		PVC	737.90 c	1.03 b	0.85 c	12 a
LSD			32.85	0.01	0.01	1.69
28	Kontrol	NA	918.00 b	0.85 d	1.04 a	5 e
		PE	385.71 ı	0.55 g	0.37 h	6 de
		PP	410.52 hı	0.49 ı	0.28 ı	7 cd
		PVC	429.25 h	0.52 h	0.29 ı	7 cd
	Mycorrhiza	NA	1049.08 a	0.36 j	0.38 h	5 e
		PE	541.55 e	0.58 f	0.47 f	7 cd
		PP	510.35 f	0.85 d	0.56 e	6 de
		PVC	475.09 g	0.70 e	0.43 g	6 de
	Trichoderma	NA	735.37 c	0.90 c	0.66 b	7 cd
		PE	680.24 d	1.07 a	0.64 c	9 ab
		PP	661.12 d	0.90 c	0.57 e	8 bc
		PVC	682.57 d	1.02 b	0.61 d	10 a
LSD			31.16	0.01	0.01	1.69
35	Kontrol	NA	786.60 ab	1.07 d	1.56 a	4 e
		PE	561.55 de	0.82 f	0.70 d	5 de
		PP	685.48 bcd	1.52 a	1.21 b	6 cd
		PVC	490.16 ef	1.17 b	1.01 c	6 cd
	Mycorrhiza	NA	728.60 abc	0.45 j	0.43 j	4 f
		PE	555.67 de	1.15 c	0.70 d	6 cd
		PP	503.40 f	0.59 j	0.50 g	5 de
		PVC	550.80 de	0.74 c	0.48 h	5 de
	Trichoderma	NA	833.88 a	0.53 h	0.46 ı	6 cd
		PE	595.63 cde	0.89 g	0.59 e	8 ab
		PP	648.36 cd	0.82 ı	0.57 f	7 bc
		PVC	610.03 cde	0.64 e	0.43 j	8 a
LSD			134.7	0.01	0.01	1.69

^aCa: Kalsiyum; ^bNA: Normal atmosfer; ^cPE: Polietilen; ^dPP: polipropilen; ^ePVC: polivinil klorür; ^fAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Çizelge 4.11. Gerberada Teldor uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen ağırlık kaybı, yaprak oransal su kapsamı, petal yaprak kopma kuvveti, çiçek ve çiçek sapı çap değişimleri.

Muhafaza süresi (gün)	Uyg. 1	Uyg. 2	Ağırlık Kaybı (%)	Yaprak Oransal Su Kapsamı (%)	Petal Yaprak Kopma Kuvveti (N)	Çiçek Çap Değişimi (mm)	Çiçek Sapı Çap Değişimi (mm)
0	Kontrol	NA ^a	0.00	83.13	1.65	0.00	0.00
	Teldor		0.00	76.58	1.79	0.00	0.00
LSD			-	-	-	-	-
7	Kontrol	NA	22.30 a ^e	35.47 f	0.87 d	13.27 a	1.50 a
		PE ^b	0.44 c	55.22 e	1.55 bcd	9.74 ab	0.55 cd
		PP ^c	0.73 c	56.65 e	2.35 ab	5.37 bc	0.25 d
		PVC ^d	0.43 c	64.05 de	2.12 abc	7.75 abc	0.63 bcd
	Teldor	NA	22.96 a	69.98 cd	1.08 d	12.60 a	1.17 ab
		PE	8.02 b	83.74 ab	1.42 cd	5.15 bc	0.82 bc
		PP	0.35 c	76.65 bc	2.54 a	4.81 bc	0.75 bcd
		PVC	0.24 c	88.95 a	2.42 a	3.46 c	0.60 cd
LSD			5.61	11.94	0.86	6.05	0.54
14	Kontrol	NA	36.49 a	39.75 b	1.02 d	48.19 a	2.12 a
		PE	2.12 c	72.70 a	2.37 ab	29.49 bc	1.17 b
		PP	1.44 c	72.68 a	2.20 abc	25.51 c	1.20 b
		PVC	1.10 c	73.42 a	1.82 bcd	21.26 cd	1.68 ab
	Teldor	NA	34.05 a	77.94 a	1.18 cd	36.84 b	1.86 ab
		PE	9.83 b	87.56 a	1.97 abcd	12.23 de	1.50 ab
		PP	0.71 c	85.16 a	2.36 ab	10.13 e	1.57 ab
		PVC	0.56 c	83.09 a	2.94 a	9.03 e	1.51 ab
LSD			5.61	15.05	1.05	9.66	0.75
21	Kontrol	NA	53.66 a	29.54 c	2.32 abc	81.81 a	3.77 a
		PE	4.17 d	62.60 b	2.19 bc	36.83 c	2.14 bcd
		PP	1.83 d	63.36 b	2.79 a	31.90 cd	1.79 d
		PVC	2.35 d	73.47 ab	2.33 abc	23.45 de	2.64 b
	Teldor	NA	35.99 b	62.56 b	1.98 c	58.65 b	2.47 bc
		PE	12.58 c	65.61 b	2.17 bc	23.03 de	1.95 cd
		PP	2.23 d	83.91 a	2.61 ab	20.47 e	1.98 cd
		PVC	1.73 d	74.15 ab	2.56 abc	21.54 e	1.92 cd
LSD			3.67	16.87	0.58	9.59	0.65
28	Kontrol	NA	63.81 a	47.85 b	0.97 d	102.17 a	6.31 a
		PE	6.22 bc	86.14 a	1.44 bc	44.25 c	2.96 c
		PP	4.29 bc	84.65 a	1.77 ab	40.41 cd	2.46 c
		PVC	6.00 bc	85.30 a	1.54 abc	28.55 d	2.98 c
	Teldor	NA	62.96 a	51.95 b	0.96 d	77.19 b	4.64 b
		PE	7.20 b	75.98 a	1.36 c	36.18 cd	2.66 c
		PP	3.41 c	75.41 a	1.87 a	32.03 d	2.79 c
		PVC	2.86 c	73.61 a	1.59 abc	32.50 cd	2.92 c
LSD			3.58	17.52	0.34	12.08	0.74
35	Kontrol	NA	72.75 a	57.14 b	0.45 e	125.22 a	6.75 a
		PE	7.40 cd	74.75 ab	1.06 c	60.65 c	4.41 bcd
		PP	5.44 cd	63.94 ab	1.23 c	51.36 cd	3.84 cd
		PVC	7.25 cd	68.35 ab	1.51 b	42.85 de	4.52 bc
	Teldor	NA	64.73 b	54.50 b	0.73 d	98.25 b	5.05 b
		PE	9.64 c	67.40 ab	1.69 a	44.46 de	3.70 d
		PP	4.45 d	71.09 ab	1.71 a	40.77 e	4.03 cd
		PVC	4.28 d	86.50 a	1.73 a	41.11 de	3.99 cd
LSD			4.27	25.63	0.19	10.37	0.73

^aNA: Normal atmosfer; ^bPE: Polietilen; ^cPP: polipropilen; ^dPVC: polivinil klorür; ^eAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Çizelge 4.12. Gerberada Teldor uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen klorofil miktarı ve MAP bileşimi değişimleri.

Muhafaza süresi (gün)	Uyg. 1	Uyg. 2	Klorofil a (mg/100g)	Klorofil b (mg/100g)	Toplam Klorofil (mg/100g)	MAP Bileşimi		
						CO ₂ (%)	O ₂ (%)	C ₂ H ₄ (ppm)
0	Kontrol	NA ^a	20.33	28.00	48.33	0.00	0.00	0.00
	Teldor		31.88	22.74	54.62	0.00	0.00	0.00
LSD			-	-	-	-	-	-
7	Kontrol	NA	52.81 a ^c	45.48 a	98.29 a	-	-	-
		PE ^b	39.43 ab	34.91 ab	74.35 ab	0.80 bc	18.93 bc	0.00
		PP ^e	44.95 ab	40.84 ab	85.79 ab	2.14 a	19.90 bc	0.00
		PVC ^d	40.33 ab	36.58 ab	76.91 ab	0.55 c	18.97 a	0.00
	Teldor	NA	44.78 ab	34.40 ab	79.18 ab	-	-	-
		PE	34.10 b	31.90 b	66.00 b	1.39 abc	18.33 c	0.00
		PP	43.28 ab	31.29 b	74.57 ab	1.90 ab	18.80 ab	0.00
		PVC	39.83 ab	29.16 b	68.99 b	1.65 abc	18.80 ab	0.00
LSD			14.86	13.55	26.24	1.14	1.58	-
14	Kontrol	NA	33.77 b	29.50 abc	63.26 bc	-	-	-
		PE	20.10 c	25.22 c	45.32 c	0.81 ab	18.40 c	0.00
		PP	37.22 b	33.15 abc	70.37 ab	1.13 ab	20.03 ab	0.00
		PVC	39.02 b	37.59 ab	76.60 ab	0.31 b	20.63 a	0.00
	Teldor	NA	51.77 a	38.90 a	90.67 a	-	-	-
		PE	39.77 ab	30.97 abc	70.74 ab	1.08 ab	19.07 bc	0.00
		PP	38.81 b	28.40 bc	67.21 b	1.03 ab	20.10 ab	0.00
		PVC	34.64 b	24.99 c	59.63 bc	1.76 a	19.63 ab	0.00
LSD			12.13	10.05	20.58	1.07	1.12	-
21	Kontrol	NA	45.27 ab	38.92 ab	84.19 ab	-	-	-
		PE	39.16 ab	39.65 ab	78.81 ab	1.17 bc	17.88 ab	3.67 a
		PP	38.56 ab	35.16 ab	73.72 ab	1.37 abc	19.80 ab	0.83 bc
		PVC	37.67 ab	34.50 ab	72.18 ab	0.66 c	20.47 a	0.50 bc
	Teldor	NA	48.90 a	50.67 a	99.57 a	-	-	-
		PE	23.03 b	21.71 b	44.74 b	2.04 abc	16.17 b	1.50 b
		PP	29.17 ab	29.90 b	59.07 b	3.03 ab	16.03 b	0.00 c
		PVC	25.84 b	27.52 b	53.36 b	3.54 a	17.43 ab	0.33 bc
LSD			22.35	19.44	40.37	2.32	3.78	1.45
28	Kontrol	NA	35.28 a	58.01 a	93.29 a	-	-	-
		PE	36.07 a	38.85 bcd	74.92 ab	1.69 ab	14.40 b	19.00 a
		PP	37.61 a	53.13 ab	90.74 a	3.37 a	17.53 a	23.67 a
		PVC	33.42 abc	41.55 bc	74.97 ab	1.09 b	20.00 a	14.67 a
	Teldor	NA	34.69 ab	29.94 cde	64.62 bc	-	-	-
		PE	25.93 bc	23.22 e	49.15 c	0.95 b	18.13 a	0.17 b
		PP	24.81 c	21.59 e	46.40 c	1.83 ab	19.80 a	0.17 b
		PVC	29.44 abc	26.19 de	55.63 bc	0.97 b	20.20 a	0.00 b
LSD			8.83	14.61	21.36	1.94	3.11	10.88
35	Kontrol	NA	39.81 a	45.90 a	85.71 a	-	-	-
		PE	26.17 bc	33.21 bc	59.39 bc	1.08 a	17.67 ab	21.67 ab
		PP	20.60 cd	23.73 cd	44.33 cd	2.19 ab	19.00 ab	29.00 a
		PVC	23.97 cd	28.53 bcd	52.50 bcd	1.31 b	19.83 a	14.67 b
	Teldor	NA	23.60 cd	22.73 cd	46.33 cd	-	-	-
		PE	20.38 d	20.43 d	40.81 d	1.61 b	16.40 b	4.33 c
		PP	30.01 b	38.54 ab	68.55 ab	3.75 a	16.53 ab	5.17 c
		PVC	22.03 cd	26.05 bcd	48.08 cd	3.64 a	17.83 ab	4.33 c
LSD			5.68	12.53	17.30	1.93	3.33	9.18

^aNA: Normal atmosfer; ^bPE: Polietilen; ^cPP: polipropilen; ^dPVC: polivinil klorür; ^eAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Çizelge 4.13. Gerberada Teldor uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen çiçek ve çiçek sapı renk değişimleri.

Muhafaza Süresi (gün)	Uyg. 1	Uyg. 2	Çiçek Rengi			Çiçek Sapı Rengi		
			L	a	b	L	a	b
0	Kontrol	NA ^a	74.87	26.69	14.25	47.90	12.96	18.12
	Teldor		58.95	25.26	15.19	41.73	10.90	17.52
LSD			-	-	-	-	-	-
7	Kontrol	NA	64.98 bc ^e	24.17 a	13.68 ab	38.92 c	10.24 abc	15.21 bc
		PE ^b	73.02 a	23.12 ab	12.25 bcd	43.96 ab	12.01 ab	17.40 ab
		PP ^c	71.71 ab	23.57 ab	11.68 cd	44.33 ab	12.56 a	17.67 ab
		PVC ^d	67.79 abc	22.15 ab	10.88 d	42.97 b	12.10 a	17.04 abc
	Teldor	NA	61.66 c	13.44 c	11.72 cd	44.50 ab	10.39 abc	18.78 a
		PE	69.26 ab	20.13 abc	13.99 a	46.32 a	9.60 bcd	17.09 abc
		PP	69.27 ab	16.83 bc	13.71 ab	46.05 ab	7.22 d	13.90 c
		PVC	68.09 abc	14.39 c	12.65 abc	46.15 ab	8.49 cd	15.96 abc
LSD			7.07	6.90	1.48	3.25	2.41	3.37
14	Kontrol	NA	25.53 d	10.10 bc	4.59 c	28.38 d	6.95 bc	10.34 c
		PE	42.22 c	12.37 abc	7.58 b	37.29 bc	5.61 c	8.65 c
		PP	44.87 c	9.12 c	6.50 b	36.92 c	5.17 c	7.83 c
		PVC	46.03 c	11.80 abc	6.82 b	38.82 bc	7.02 bc	10.60 c
	Teldor	NA	64.67 b	16.37 a	15.28 a	45.79 a	10.91 a	19.55 a
		PE	72.40 a	12.86 abc	14.22 a	42.82 ab	9.65 a	17.09 ab
		PP	70.29 ab	13.80 abc	14.64 a	41.20 abc	8.79 ab	15.52 a
		PVC	70.68 ab	14.75 ab	14.13 a	41.26 abc	9.49 a	16.40 ab
LSD			7.39	4.83	1.29	5.65	2.41	3.76
21	Kontrol	NA	43.65 e	16.19 abc	9.61 b	35.51 b	8.08 b	13.52 e
		PE	65.15 bc	15.73 abc	11.83 b	46.95 a	9.35 ab	14.75 cde
		PP	68.73 ab	17.94 ab	11.26 b	48.28 a	8.39 b	13.35 e
		PVC	61.85 c	19.81 a	11.85 b	48.75 a	9.31 ab	14.47 de
	Teldor	NA	54.26 d	13.37 bc	16.47 a	47.07 a	11.30 a	20.35 a
		PE	73.92 a	12.23 c	15.89 a	46.67 a	11.52 a	17.57 abc
		PP	68.95 ab	14.67 abc	15.76 a	45.13 a	10.96 a	16.76 bcd
		PVC	73.94 a	11.20 c	16.29 a	44.46 a	10.87 a	17.78 ab
LSD			6.73	5.63	2.45	4.59	2.30	3.02
28	Kontrol	NA	50.45 d	12.38 ab	14.40 a	36.03 d	8.13 bc	13.23 bc
		PE	62.29 bc	16.80 ab	11.76 a	47.85 abc	8.04 bc	13.09 bc
		PP	64.86 b	17.03 a	12.98 a	46.03 bc	8.98 abc	14.53 abc
		PVC	67.98 ab	12.56 ab	12.49 a	50.18 a	5.95 c	10.16 c
	Teldor	NA	55.27 cd	13.84 ab	15.45 a	45.82 bc	9.62 abc	19.75 a
		PE	67.99 ab	17.74 a	15.25 a	48.43 ab	12.01 a	19.37 a
		PP	66.33 ab	13.48 ab	15.45 a	45.93 bc	8.94 abc	14.71 abc
		PVC	73.01 a	11.27 b	15.76 a	44.02 c	10.53 ab	16.49 ab
LSD			7.78	5.69	4.03	4.01	3.79	5.26
35	Kontrol	NA	48.74 f	8.73 b	14.55 bc	35.34 b	5.71 b	13.50 b
		PE	58.01 de	15.09 a	12.55 cd	41.87 ab	8.97 a	17.00 ab
		PP	61.57 cd	15.79 a	12.09 d	41.29 ab	8.68 a	16.45 ab
		PVC	58.62 de	18.68 a	11.59 d	41.31 ab	9.06 a	16.81 ab
	Teldor	NA	52.90 ef	6.34 b	16.72 ab	42.11 ab	8.84 a	17.17 ab
		PE	73.24 a	6.90 b	17.88 a	46.00 a	11.20 a	18.19 a
		PP	69.50 ab	7.06 b	16.98 ab	40.11 ab	9.35 a	14.63 ab
		PVC	66.11 bc	7.28 b	15.48 ab	42.92 a	10.02 a	16.17 ab
LSD			7.10	5.04	2.43	6.84	2.64	4.34

^aNA: Normal atmosfer; ^bPE: Polietilen; ^cPP: polipropilen; ^dPVC: polivinil klorür; ^eAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Çizelge 4.14. Gerberada Teldor uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen çiçek sapındaki Ca miktarı, çiçekte çözünebilir fruktoz ve glikoz içeriği ve vazo ömrü değişimi.

Muhafaza Süresi (gün)	Uyg. 1	Uyg. 2	Sap Ca ^a içeriği (mg/kg)	Fruktoz (%)	Glikoz (%)	Vazo Ömrü (gün)
0	Kontrol	NA ^a	381.64	1.10	1.21	14
	Teldor		501.29	1.44	1.18	16
LSD			-	-	-	-
7	Kontrol	NA	511.25 c ^e	0.93 b	1.10 a	12 b
		PE ^b	410.97 e	0.78 e	0.90 c	13 ab
		PP ^c	423.76 de	0.86 d	0.97 b	14 a
		PVC ^d	429.86 de	0.73 f	0.91 c	13 ab
	Teldor	NA	724.13 a	0.89 c	0.66 e	12 b
		PE	439.01 d	0.74 f	0.55 f	14 a
		PP	613.63 b	0.77 e	0.55 f	13 ab
		PVC	589.74 b	1.06 a	0.88 d	13 ab
LSD			25.85	0.02	0.02	1.73
14	Kontrol	NA	512.21 d	0.85 f	0.75 c	9 d
		PE	372.82 e	0.87 e	0.59 f	10 cd
		PP	383.05 e	1.12 a	0.82 a	10 cd
		PVC	381.27 e	0.93 c	0.68 e	11 bc
	Teldor	NA	593.17 c	0.32 g	0.29 g	11 bc
		PE	843.15 a	0.89 d	0.71 d	13 a
		PP	818.44 a	1.01 b	0.79 b	12 ab
		PVC	674.88 b	0.85 f	0.69 e	12 ab
LSD			37.32	0.02	0.02	1.73
21	Kontrol	NA	651.54 a	0.65 d	0.79 a	7 d
		PE	360.96 f	0.56 g	0.37 g	8 cd
		PP	432.77 e	0.59 f	0.41 f	9 bc
		PVC	408.76 e	0.61 e	0.48 e	10 ab
	Teldor	NA	604.29 b	0.38 h	0.41 f	9 bc
		PE	516.85 c	0.87 c	0.62 d	10 ab
		PP	582.28 b	0.95 b	0.65 c	11 a
		PVC	477.47 d	1.10 a	0.76 b	11 a
LSD			37.60	0.02	0.02	1.73
28	Kontrol	NA	918.00 a	0.85 a	1.04 a	5 f
		PE	385.71 g	0.55 d	0.37 e	6 ef
		PP	410.52 fg	0.49 f	0.28 f	7 de
		PVC	429.25 ef	0.52 e	0.29 f	7 de
	Teldor	NA	831.58 b	0.55 d	0.51 c	8 cd
		PE	465.04 d	0.55 d	0.49 d	9 bc
		PP	457.40 de	0.83 b	0.53 b	10 ab
		PVC	505.70 c	0.75 c	0.52 bc	11 a
LSD			31.96	0.02	0.02	1.73
35	Kontrol	NA	786.60 a	1.07 c	1.56 a	4 e
		PE	561.55 c	0.82 d	0.70 d	5 de
		PP	685.48 b	1.52 a	1.21 b	6 cd
		PVC	490.16 d	1.17 b	1.01 c	6 cd
	Teldor	NA	788.12 a	0.22 h	0.24 h	7 bc
		PE	664.53 b	0.67 e	0.44 f	8 ab
		PP	524.87 cd	0.52 g	0.47 e	9 a
		PVC	754.74 a	0.56 f	0.39 g	9 a
LSD			40.04	0.02	0.02	1.73

^aCa: Kalsiyum; ^bNA: Normal atmosfer; ^cPE: Polietilen; ^dPP: polipropilen; ^ePVC: polivinil klorür; ^fAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Çizelge 4.15. Gerberada Ca uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen ağırlık kaybı, yaprak oransal su kapsamı, petal yaprak kopma kuvveti, çiçek ve çiçek sapı çap değişimleri.

Muhafaza süresi (gün)	Uyg. 1	Uyg. 2	Ağırlık Kaybı (%)	Yaprak Oransal Su Kapsamı (%)	Petal Yaprak Kopma Kuvveti (N)	Çiçek Çap Değişimi (mm)	Çiçek Sapı Çap Değişimi (mm)
0	Kontrol	NA ^b	0.00	83.13	1.65	0.00	0.00
	Ca ^a		0.00	58.99	1.78	0.00	0.00
LSD							
7	Kontrol	NA	22.30 a ^f	35.47 f	0.87 c	13.27 a	1.50 a
		PE ^c	0.44 b	55.22 e	1.55 abc	9.74 ab	0.55 cd
		PP ^d	0.73 b	56.65 e	2.35 ab	5.37 bc	0.25 d
		PVC ^e	0.43 b	64.05 de	2.12 ab	7.75 abc	0.63 cd
	Ca	NA	20.82 a	69.68 cd	0.84 ab	12.89 a	1.25 ab
		PE	1.53 b	73.67 bc	1.32 c	5.42 bc	0.88 bc
		PP	0.21 b	82.49 ab	2.49 bc	3.34 c	0.67 cd
		PVC	0.23 b	89.11 a	2.37 a	6.14 bc	0.74 bcd
LSD							
14	Kontrol	NA	36.49 a	39.75 c	1.02 d	48.19 a	2.12 a
		PE	2.12 c	72.70 b	2.37 ab	29.49 bc	1.17 c
		PP	1.44 c	72.68 b	2.20 ab	25.51 bc	1.20 c
		PVC	1.10 c	73.42 b	1.82 bc	21.26 cd	1.68 abc
	Ca	NA	29.18 b	76.87 ab	1.07 cd	34.13 b	1.90 ab
		PE	2.52 c	89.38 a	1.89 abc	11.80 de	1.38 bc
		PP	0.56 c	85.63 ab	2.49 a	9.14 e	1.49 abc
		PVC	0.56 c	83.60 ab	2.44 a	10.33 e	1.47 abc
LSD							
21	Kontrol	NA	53.66 a	29.54 c	2.32 abc	81.81 a	3.77 a
		PE	4.17 c	62.60 ab	2.19 bc	36.83 c	2.14 bcd
		PP	1.83 c	63.36 ab	2.79 a	31.90 cd	1.79 d
		PVC	2.35 c	73.47 a	2.33 abc	23.45 de	2.64 b
	Ca	NA	46.25 b	50.62 b	2.34 abc	49.89 b	2.54 bc
		PE	4.95 c	65.89 ab	2.14 c	17.69 e	1.93 cd
		PP	0.92 c	62.05 ab	2.71 ab	21.64 e	1.96 cd
		PVC	2.20 c	80.49 a	2.44 ab	21.89 de	1.84 d
LSD							
28	Kontrol	NA	63.81 a	47.85 c	0.97 d	102.17 a	6.31 a
		PE	6.22 b	86.14 a	1.44 bc	44.25 c	2.96 c
		PP	4.29 bc	84.65 a	1.77 a	40.41 cd	2.46 c
		PVC	6.00 b	85.30 a	1.54 ab	28.55 d	2.98 c
	Ca	NA	62.15 a	55.77 bc	1.04 d	70.93 b	4.63 b
		PE	6.92 b	72.14 ab	1.18 cd	28.43 d	2.94 c
		PP	2.57 c	77.01 ab	1.65 ab	30.89 d	2.69 c
		PVC	5.26 bc	74.16 a	1.49 ab	33.10 cd	2.72 c
LSD							
35	Kontrol	NA	72.75 a	57.14 ab	0.45 f	125.22 a	6.75 a
		PE	7.40 c	74.75 a	1.06 de	60.65 c	4.41 cd
		PP	5.44 c	63.94 ab	1.23 cd	51.36 cd	3.84 cde
		PVC	7.25 c	68.35 ab	1.51 ab	42.85 de	4.52 bc
	Ca	NA	64.39 b	46.72 b	0.53 f	93.10 b	5.15 b
		PE	10.05 c	81.23 a	0.96 e	38.41 e	3.63 e
		PP	6.37 c	75.07 a	1.41 bc	42.83 de	3.58 e
		PVC	6.55 c	82.79 a	1.63 a	43.53 de	3.82 de
LSD							
			5.07	26.30	0.19	10.47	0.71

^aCa: Kalsiyum; ^bNA: Normal atmosfer; ^cPE: Polietilen; ^dPP: polipropilen; ^ePVC: polivinil klorür; ^fAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Çizelge 4.16. Gerberada Ca uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen klorofil miktarı ve MAP bileşimi değişimleri.

Muhafaza süresi (gün)	Uyg. 1	Uyg. 2	Klorofil a (mg/100g)	Klorofil b (mg/100g)	Toplam Klorofil (mg/100g)	MAP Bileşimi		
						CO ₂	O ₂	C ₂ H ₄
0	Kontrol	NA ^b	20.33	28.00	48.33	0.00	0.00	0.00
	Ca ^a		54.07	73.88	127.95	0.00	0.00	0.00
LSD			-	-	-	-	-	-
7	Kontrol	NA	52.81 a ^f	45.48 a	98.29 a	-	-	-
		PE ^c	39.43 b	34.91 bc	74.35 bc	0.80 ab	18.97 ab	0.00
		PP ^d	44.95 ab	40.84 ab	85.79 ab	2.14 ab	19.07 ab	0.00
		PVC ^e	40.33 ab	36.58 abc	76.91 bc	0.55 b	20.67 a	0.00
	Ca	NA	35.55 b	28.47 c	64.02 c	-	-	-
		PE	41.49 ab	31.89 bc	73.39 bc	1.20 ab	18.33 b	0.00
		PP	41.23 ab	31.70 bc	72.92 bc	2.50 a	18.80 ab	0.00
		PVC	36.50 b	27.62 c	64.12 c	2.46 a	18.80 ab	0.00
LSD			13.02	10.23	21.23	1.83	2.14	-
14	Kontrol	NA	33.77 a	29.50 a	63.26 ab	-	-	-
		PE	20.10 a	25.22 a	45.32 b	0.81 b	18.40 bc	0.00
		PP	37.22 a	33.15 a	70.37 ab	1.13 ab	20.03 ab	0.00
		PVC	39.02 a	37.59 a	76.60 a	0.31 b	20.63 a	0.00
	Ca	NA	35.89 a	27.31 a	63.20 ab	-	-	-
		PE	46.24 a	36.64 a	82.88 a	1.62 ab	17.03 c	0.00
		PP	42.38 a	30.14 a	72.52 a	2.57 a	18.97 abc	0.00
		PVC	46.92 a	32.45 a	79.37 a	1.31 ab	20.03 ab	0.00
LSD			13.42	13.22	25.47	1.67	1.87	-
21	Kontrol	NA	45.27 a	38.92 a	84.19 a	-	-	-
		PE	39.16 ab	39.65 a	78.81 a	1.17 b	17.88 c	3.67 a
		PP	38.56 ab	35.16 a	73.72 abc	1.37 b	19.80 ab	0.83 b
		PVC	37.67 abc	34.50 a	72.18 abc	0.66 b	20.47 a	0.50 b
	Ca	NA	28.32 cd	30.87 a	59.19 c	-	-	-
		PE	26.84 d	33.62 a	60.46 bc	1.12 b	19.63 ab	0.33 b
		PP	29.89 bcd	34.20 a	64.09 bc	2.92 a	19.07 bc	0.00 b
		PVC	35.51 abcd	41.53 a	77.04 ab	1.83 ab	19.83 ab	0.00 b
LSD			9.83	11.40	17.60	1.47	1.39	1.41
28	Kontrol	NA	35.28 ab	58.01 a	93.29 a	-	-	-
		PE	36.07 ab	38.85 cd	74.92 ab	1.69 ab	14.40 b	19.00 a
		PP	37.61 a	53.13 ab	90.74 a	3.37 a	17.53 ab	23.67 a
		PVC	33.42 ab	41.55 bc	74.97 ab	1.09 b	20.00 a	14.67 a
	Ca	NA	29.91 abc	26.53 de	56.44 bc	-	-	-
		PE	34.90 ab	39.81 bcd	74.72 ab	1.38 ab	18.27 a	1.50 b
		PP	29.01 bc	26.68 de	55.69 bc	2.31 ab	19.43 a	1.17 b
		PVC	23.72 c	19.52 e	43.24 c	0.44 b	20.63 a	0.00 b
LSD			7.73	12.73	21.53	2.10	3.49	10.95
35	Kontrol	NA	39.81 a	45.90 a	85.71 a	-	-	-
		PE	26.17 bc	33.21 abc	59.39 bc	1.08 b	17.67 ab	2.67 bc
		PP	20.60 cd	23.73 bcd	44.33 cd	2.19 ab	19.00 ab	5.33 ab
		PVC	23.97 bcd	28.53 bcd	52.50 bcd	1.31 ab	19.83 ab	0.00 c
	Ca	NA	29.80 b	34.90 ab	64.69 b	-	-	-
		PE	19.85 cd	20.41 cd	40.27 cd	1.66 ab	16.17 ab	7.83 ab
		PP	19.00 d	17.37 d	36.36 d	3.43 a	12.73 b	9.67 a
		PVC	24.45 bcd	26.34 bcd	50.79 bcd	0.74 b	20.27 a	4.50 abc
LSD			6.66	12.27	19.53	2.17	7.30	5.27

^aCa: Kalsiyum; ^bNA: Normal atmosfer; ^cPE: Polietilen; ^dPP: polipropilen; ^ePVC: polivinil klorür; ^fAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Çizelge 4.17. Gerberada Ca uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen çiçek ve çiçek sapı renk değişimleri.

Muhafaza Süresi (gün)	Uyg. 1	Uyg. 2	Çiçek Rengi			Çiçek Sapı Rengi		
			L	a	b	L	a	b
0	Kontrol	NA ^b	74.87	26.69	14.25	47.90	12.96	18.12
	Ca ^a		64.08	24.48	15.15	42.93	10.30	17.53
LSD			-	-	-	-	-	-
7	Kontrol	NA	64.98 ab ^f	24.17 a	13.68 a	38.92 b	10.24 bc	15.21 a
		PE ^c	73.02 a	23.12 ab	12.25 ab	43.96 b	12.01 ab	17.40 a
		PP ^d	71.71 a	23.57 a	11.68 ab	44.33 ab	12.56 a	17.67 a
		PVC ^e	67.79 ab	22.15 abc	10.88 b	42.97 b	12.10 ab	17.04 a
	Ca	NA	60.58 b	14.68 cd	13.48 a	42.46 b	9.45 cd	17.73 a
		PE	67.78 ab	15.52 bcd	12.94 ab	45.90 ab	9.48 cd	17.12 a
		PP	69.84 a	12.40 d	12.76 ab	52.73 a	7.88 d	15.71 a
		PVC	69.64 a	17.78 abcd	13.76 a	45.51 ab	9.67 cd	17.48 a
LSD			8.60	8.01	2.09	8.72	1.94	2.53
14	Kontrol	NA	25.53 c	10.10 b	4.59 c	28.38 d	6.95 bc	10.34 b
		PE	42.22 b	12.37 ab	7.58 b	37.29 c	5.61 c	8.65 b
		PP	44.87 b	9.12 b	6.50 b	36.92 c	5.17 c	7.83 b
		PVC	46.03 b	11.80 ab	6.82 b	38.82 bc	7.02 bc	10.60 b
	Ca	NA	67.33 a	17.76 a	14.27 a	42.90 ab	7.69 abc	14.88 a
		PE	68.72 a	13.24 ab	13.46 a	44.52 a	9.06 ab	16.72 a
		PP	67.49 a	16.68 a	13.54 a	45.18 a	8.71 ab	16.23 a
		PVC	71.71 a	14.34 ab	14.32 a	44.09 ab	9.99 a	17.71 a
LSD			7.62	6.48	1.51	5.41	2.68	4.06
21	Kontrol	NA	43.65 d	16.19 ab	9.61 c	35.51 c	8.08 c	13.52 d
		PE	65.15 ab	15.73 ab	11.83 b	46.95 a	9.35 bc	14.75 bcd
		PP	68.73 a	17.94 ab	11.26 bc	48.28 a	8.39 c	13.35 d
		PVC	61.85 b	19.81 a	11.85 b	48.75 a	9.31 bc	14.47 cd
	Ca	NA	51.56 c	7.59 c	16.02 a	41.93 b	8.94 bc	17.49 abc
		PE	68.83 a	13.76 b	15.89 a	46.42 a	10.79 ab	17.88 ab
		PP	69.63 a	18.55 ab	15.47 a	47.51 a	10.74 ab	17.84 ab
		PVC	68.74 a	17.86 ab	15.17 a	47.49 a	12.01 a	19.42 a
LSD			6.20	4.94	2.04	4.38	2.33	3.35
28	Kontrol	NA	50.45 d	12.38 bc	14.40 abc	36.03 b	8.13 bc	13.23 cd
		PE	62.29 c	16.80 ab	11.76 c	47.85 a	8.04 bc	13.09 cd
		PP	64.86 bc	17.03 ab	12.98 abc	46.03 a	8.98 ab	14.53 bcd
		PVC	67.98 abc	12.56 bc	12.49 bc	50.18 a	5.95 c	10.16 d
	Ca	NA	55.51 d	10.64 c	16.96 a	45.77 a	9.98 ab	19.37 a
		PE	73.47 a	8.50 c	16.73 ab	45.54 a	9.89 ab	16.67 abc
		PP	67.97 abc	17.77 a	14.20 abc	46.39 a	10.86 ab	18.16 ab
		PVC	68.73 ab	15.92 ab	14.66 abc	45.58 a	11.15 a	18.03 ab
LSD			6.37	4.96	4.31	4.73	3.00	4.63
35	Kontrol	NA	48.74 b	8.73 b	14.55 bc	35.34 c	5.71 c	13.50 c
		PE	58.01 a	15.09 a	12.55 cd	41.87 b	8.97 b	17.00 b
		PP	61.57 a	15.79 a	12.09 cd	41.29 b	8.68 b	16.45 b
		PVC	58.62 a	18.68 a	11.59 d	41.31 b	9.06 b	16.81 b
	Ca	NA	49.16 b	4.48 b	16.78 ab	41.77 b	6.46 c	16.71 b
		PE	63.37 a	4.47 b	17.46 a	43.97 ab	9.66 ab	17.22 ab
		PP	64.89 a	6.98 b	15.37 ab	45.49 ab	9.20 b	16.54 b
		PVC	64.99 a	6.11 b	17.37 a	47.94 a	11.03 a	19.97 a
LSD			8.44	5.07	2.48	5.76	1.61	2.87

^aCa: Kalsiyum; ^bNA: Normal atmosfer; ^cPE: Polietilen; ^dPP: polipropilen; ^ePVC: polivinil klorür; ^fAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Çizelge 4.18. Gerberada Ca uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen çiçek sapındaki Ca miktarı, çiçekte çözünebilir fruktoz ve glikoz içeriği ve vazo ömrü değişimi.

Muhafaza Süresi (gün)	Uyg. 1	Uyg. 2	Sap Ca ^a içeriği (mg/kg)	Fruktoz (%)	Glikoz (%)	Vazo Ömrü (gün)
0	Kontrol	NA ^b	381.64	1.10	1.21	14
	Ca		537.53	0.29	0.37	16
LSD			-	-	-	-
7	Kontrol	NA	511.25 d ^f	0.93 c	1.10 a	12 d
		PE ^c	410.97 e	0.78 e	0.90 c	13 cd
		PP ^d	423.76 e	0.86 d	0.97 b	14 bc
		PVC ^e	429.86 e	0.73 f	0.91 c	13 cd
	Ca	NA	600.98 b	0.66 g	0.56 f	13 cd
		PE	714.02 a	1.00 a	0.77 d	14 bc
		PP	707.25 a	0.79 e	0.35 g	15 ab
		PVC	561.53 c	0.98 b	0.73 e	16 a
LSD			22.77	0.02	0.02	1.73
14	Kontrol	NA	512.21 e	0.85 f	0.75 c	9 e
		PE	372.82 f	0.87 e	0.59 f	10 de
		PP	383.05 f	1.12 a	0.82 b	10 de
		PVC	381.27 f	0.93 c	0.68 e	11 cd
	Ca	NA	839.76 a	1.00 b	0.84 a	11 cd
		PE	555.98 d	0.46 h	0.39 h	12 bc
		PP	698.33 c	0.59 g	0.46 g	13 ab
		PVC	791.63 b	0.89 d	0.72 d	14 a
LSD			31.20	0.02	0.02	1.73
21	Kontrol	NA	651.54 b	0.65 b	0.79 a	7 e
		PE	360.96 e	0.56 e	0.37 b	8 de
		PP	432.77 d	0.59 d	0.41 e	9 cd
		PVC	408.76 d	0.61 c	0.48 c	10 bc
	Ca	NA	1048.64 a	0.91 a	0.69 b	9 cd
		PE	568.63 c	0.60 cd	0.46 d	10 bc
		PP	568.06 c	0.44 f	0.38 f	11 ab
		PVC	555.72 c	0.59 d	0.46 d	12 a
LSD			26.59	0.02	0.02	1.73
28	Kontrol	NA	918.00 b	0.85 a	1.04 a	5 d
		PE	385.71 f	0.55 d	0.37 d	6 cd
		PP	410.52 ef	0.49 f	0.28 e	7 bc
		PVC	429.25 e	0.52 e	0.29 e	7 bc
	Ca	NA	1152.80 a	0.33 g	0.37 d	6 cd
		PE	528.61 d	0.64 b	0.40 c	8 ab
		PP	562.91 c	0.61 c	0.43 b	8 ab
		PVC	578.76 c	0.56 d	0.42 b	9 a
LSD			27.96	0.02	0.02	1.73
35	Kontrol	NA	786.60 b	1.07 c	1.56 a	4 d
		PE	561.55 d	0.82 d	0.70 d	5 cd
		PP	685.48 c	1.52 a	1.21 b	6 bc
		PVC	490.16 e	1.17 b	1.01 c	6 bc
	Ca	NA	1129.67 a	0.44 g	0.41 e	5 cd
		PE	659.20 c	0.47 f	0.35 f	7 ab
		PP	823.44 b	0.54 e	0.35 f	7 ab
		PVC	791.13 b	0.42 h	0.35 f	8 a
LSD			47.15	0.02	0.02	1.73

^aCa: Kalsiyum; ^bNA: Normal atmosfer; ^cPE: Polietilen; ^dPP: polipropilen; ^ePVC: polivinil klorür; ^fAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Çizelge 4.19. Gerberada 1-MCP uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen ağırlık kaybı, yaprak oransal su kapsamı, petal yaprak kopma kuvveti, çiçek ve çiçek sapı çap değişimleri.

Muhafaza süresi (gün)	Uyg. 1	Uyg. 2	Ağırlık Kaybı (%)	Yaprak Oransal Su Kapsamı (%)	Petal Yaprak Kopma Kuvveti (N)	Çiçek Çap Değişimi (mm)	Çiçek Sapı Çap Değişimi (mm)
0	Kontrol	NA ^b	0.00	83.13	1.65	0.00	0.00
	1-MCP ^a		0.00	56.84	1.72	0.00	0.00
LSD			-	-	-	-	-
7	Kontrol	NA	22.30 a ^f	35.47 d	0.81 c	13.27 a	1.50 a
		PE ^c	0.44 b	55.22 c	1.55 bc	9.74 ab	0.55 bc
		PP ^d	0.73 b	56.65 bc	2.35 ab	5.37 bc	0.25 c
		PVC ^e	0.43 b	64.05 a	2.12 ab	7.75 abc	0.63 bc
	1-MCP	NA	15.87 a	39.34 d	0.87 c	7.42 abc	1.15 ab
		PE	1.62 b	69.22 a	2.28 ab	5.57 bc	0.47 c
		PP	0.20 b	52.13 c	2.14 ab	5.04 bc	0.74 bc
		PVC	0.42 b	62.99 ab	2.44 a	3.53 c	0.45 c
LSD			6.60	6.47	0.88	6.12	0.61
14	Kontrol	NA	36.49 a	39.75 c	1.02 c	48.19 a	2.12 a
		PE	2.12 b	72.70 b	2.37 ab	24.49 b	1.17 b
		PP	1.44 b	72.68 b	2.20 ab	25.51 b	1.20 b
		PVC	1.10 b	73.42 b	1.82 bc	21.26 bc	1.68 ab
	1-MCP	NA	32.16 a	36.63 c	1.73 a	30.81 b	1.74 ab
		PE	2.54 b	71.08 b	2.70 a	11.35 c	1.33 b
		PP	1.14 b	88.25 a	2.74 a	20.09 bc	1.47 ab
		PVC	0.62 b	68.63 b	2.78 a	18.06 bc	1.46 ab
LSD			7.72	6.59	0.87	12.86	0.73
21	Kontrol	NA	53.66 a	29.54 e	2.32 a	81.81 a	3.77 a
		PE	4.17 b	62.60 bcd	2.19 a	36.83 c	2.14 bc
		PP	1.83 b	63.36 bc	2.79 a	31.90 cd	1.79 c
		PVC	2.35 b	73.47 a	2.33 a	23.45 de	2.64 b
	1-MCP	NA	50.89 a	17.06 f	2.29 a	58.23 b	2.47 bc
		PE	3.17 b	64.55 b	1.98 a	17.57 e	1.84 c
		PP	1.71 b	57.56 cd	2.55 a	25.47 cde	1.91 bc
		PVC	1.93 b	56.29 d	2.56 a	22.37 de	1.85 c
LSD			14.05	6.47	0.83	12.91	0.76
28	Kontrol	NA	63.81 a	47.85 b	0.97 e	102.17 a	6.31 a
		PE	6.22 b	86.14 a	1.44 cd	44.25 c	2.96 c
		PP	4.29 b	84.65 a	1.77 ab	40.41 cd	2.46 c
		PVC	6.00 b	85.30 a	1.54 bc	28.55 d	2.98 c
	1-MCP	NA	61.85 a	36.50 b	1.14 de	72.51 b	4.40 b
		PE	4.39 b	74.24 a	1.50 bc	26.76 d	2.60 c
		PP	2.55 b	89.42 a	1.78 ab	31.98 cd	2.46 c
		PVC	2.89 b	78.23 a	1.94 a	29.84 d	2.67 c
LSD			10.39	17.27	0.32	14.26	0.70
35	Kontrol	NA	72.75 a	57.14 a	0.45 e	125.22 a	6.75 a
		PE	7.40 c	74.75 a	1.06 cd	60.65 c	4.41 bcd
		PP	5.44 c	63.94 a	1.23 bc	51.36 cd	3.84 cde
		PVC	7.25 c	68.35 a	1.51 ab	42.85 de	4.52 bc
	1-MCP	NA	64.31 b	50.55 a	0.78 d	95.96 b	4.91 b
		PE	5.44 c	70.99 a	1.56 a	33.09 e	3.69 de
		PP	2.86 c	77.07 a	1.75 a	37.53 e	3.37 e
		PVC	3.66 c	78.26 a	1.70 a	34.25 e	3.73 cde
LSD			8.39	29.76	0.31	11.19	0.78

^a1-MCP: 1-methylcyclopropene; ^bNA: Normal atmosfer; ^cPE: Polietilen; ^dPP: polipropilen; ^ePVC: polivinil klorür; ^fAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Çizelge 4.20. Gerberada 1-MCP uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen klorofil miktarı ve MAP bileşimi değişimleri.

Muhafaza süresi (gün)	Uyg. 1	Uyg. 2	Klorofil a (mg/100g)	Klorofil b (mg/100g)	Toplam Klorofil (mg/100g)	MAP Bileşimi		
						CO ₂	O ₂	C ₂ H ₄
0	Kontrol	NA ^b	20.33	28.00	48.33	0.00	0.00	0.00
	1-MCP ^a		33.64	52.27	85.93	0.00	0.00	0.00
LSD			-	-	-	-	-	-
7	Kontrol	NA	52.81 a ^f	45.48 a	98.29 a	-	-	-
		PE ^c	39.43 ab	34.91 a	74.35 abc	0.80 bc	18.97 a	0.00
		PP ^d	44.95 a	40.84 a	85.79 ab	2.14 a	19.07 a	0.00
		PVC ^e	40.33 ab	36.58 a	76.91 abc	0.55 c	20.67 a	0.00
	1-MCP	NA	22.23 c	29.24 a	51.48 c	-	-	-
		PE	28.20 bc	31.90 a	60.10 bc	0.85 bc	18.43 a	0.00
		PP	26.81 bc	29.27 a	56.09 c	1.15 b	20.17 a	0.00
		PVC	27.67 bc	39.35 a	67.02 bc	0.72 bc	13.48 a	0.00
LSD			15.37	16.58	29.06	0.55	8.20	-
14	Kontrol	NA	33.77 a	29.50 a	63.27 ab	-	-	-
		PE	20.10 b	25.22 a	45.32 b	0.81 ab	18.40 b	0.00
		PP	37.22 a	33.15 a	70.38 a	1.13 a	20.03 a	0.00
		PVC	39.02 a	37.59 a	76.61 a	0.31 b	20.63 a	0.00
	1-MCP	NA	29.59 ab	30.58 a	60.18 ab	-	-	-
		PE	37.48 a	37.59 a	75.08 a	0.75 ab	18.60 b	0.00
		PP	40.23 a	35.10 a	75.33 a	0.37 a	20.63 a	0.00
		PVC	39.51 a	34.20 a	73.72 a	0.51 b	20.57 a	0.00
LSD			11.62	14.60	24.55	0.60	0.96	-
21	Kontrol	NA	45.27 a	38.92 a	84.19 a	-	-	-
		PE	39.16 a	39.65 a	82.15 a	1.17 ab	17.88 b	3.67 bc
		PP	38.56 a	35.16 a	73.73 a	1.37 ab	19.80 ab	0.83 bc
		PVC	37.67 a	34.50 a	72.18 a	0.66 b	20.47 a	0.50 c
	1-MCP	NA	36.64 a	33.01 a	69.66 a	-	-	-
		PE	36.52 a	32.20 a	68.72 a	1.44 ab	18.10 b	12.83 a
		PP	37.97 a	32.85 a	70.88 a	1.67 a	19.53 ab	4.83 b
		PVC	34.39 a	32.95 a	67.35 a	1.59 ab	19.50 ab	4.67 bc
LSD			10.97	10.96	18.93	0.99	2.04	4.33
28	Kontrol	NA	35.28 ab	53.17 a	88.45 a	-	-	-
		PE	36.07 a	38.85 ab	74.92 ab	1.69 ab	14.40 b	19.00 a
		PP	37.61 a	53.13 a	90.74 a	3.37 a	17.53 a	23.67 a
		PVC	33.42 ab	41.55 ab	74.98 ab	1.09 b	20.00 a	14.67 a
	1-MCP	NA	30.68 ab	38.42 ab	69.11 ab	-	-	-
		PE	31.86 ab	29.27 b	61.13 b	1.20 b	18.20 a	22.17 a
		PP	37.30 a	36.04 ab	73.34 ab	2.20 ab	19.13 a	22.33 a
		PVC	28.94 b	28.88 b	57.83 b	1.43 b	19.80 a	22.33 a
LSD			6.96	17.20	22.73	1.87	2.76	14.02
35	Kontrol	NA	39.81 ab	45.90 ab	85.71 ab	-	-	-
		PE	26.17 bc	33.21 ab	59.39 abc	1.08 a	17.67 a	2.67 ab
		PP	20.60 c	23.73 b	44.33 c	2.19 a	19.00 a	5.33 a
		PVC	23.97 c	28.53 ab	52.50 bc	1.31 a	19.83 a	0.00 b
	1-MCP	NA	41.15 a	53.65 a	94.47 a	-	-	-
		PE	29.27 abc	30.03 ab	59.31 abc	1.16 a	17.77 a	3.00 ab
		PP	24.95 bc	26.21 b	51.17 bc	2.12 a	18.93 a	3.00 ab
		PVC	24.96 bc	29.72 ab	54.68 abc	1.22 a	19.87 a	2.00 ab
LSD			14.96	26.51	40.58	1.62	2.34	5.28

^a1-MCP: 1-methylcyclopropene; ^bNA: Normal atmosfer; ^cPE: Polietilen; ^dPP: polipropilen; ^ePVC: polivinil klorür; ^fAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Çizelge 4.21. Gerberada 1-MCP uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen çiçek ve çiçek sapı renk değişimleri.

Muhafaza Süresi (gün)	Uyg. 1	Uyg. 2	Çiçek Rengi			Çiçek Sapı Rengi		
			L	a	b	L	a	b
0	Kontrol	NA ^b	47.90	12.96	18.12	74.87	26.69	14.25
	1-MCP ^a		46.06	12.69	17.85	71.51	25.28	11.83
LSD			-	-	-	-	-	-
7	Kontrol	NA	38.92 b ^f	10.24 b	15.21 c	64.98 bc	24.17 a	13.68 a
		PE ^c	43.96 ab	12.01 a	17.40 ab	73.02 a	23.12 a	12.25 b
		PP ^d	44.33 ab	12.56 a	17.67 a	71.71 a	23.57 a	11.68 bc
		PVC ^e	42.97 ab	12.10 a	17.04 ab	67.79 abc	22.15 a	10.88 cd
	1-MCP	NA	44.57 a	10.84 b	15.97 bc	63.56 c	20.98 a	11.49 a
		PE	44.20 ab	11.91 a	17.49 a	71.21 a	24.49 a	10.41 d
		PP	45.52 a	12.61 a	18.39 a	71.00 a	22.33 a	10.35 d
		PVC	44.73 a	12.43 a	18.05 a	70.00 ab	23.38 a	11.08 cd
LSD			5.62	1.03	1.52	6.02	6.59	1.01
14	Kontrol	NA	28.38 d	6.95 ab	10.34 abc	25.53 c	10.10 c	4.59 d
		PE	37.29 c	5.61 b	8.65 c	42.22 b	12.37 bc	7.58 bc
		PP	36.92 c	5.17 b	7.83 c	44.87 b	9.12 c	6.50 c
		PVC	38.82 bc	7.02 ab	10.60 abc	46.03 b	11.80 c	6.82 c
	1-MCP	NA	37.29 c	9.62 a	14.62 a	26.42 c	9.78 c	4.25 d
		PE	44.74 ab	9.34 a	13.82 ab	61.21 a	16.67 ab	8.85 ab
		PP	49.94 a	6.14 b	9.41 bc	67.08 a	17.01 a	9.74 a
		PVC	49.78 a	5.27 b	8.27 c	65.34 a	18.61 a	9.53 a
LSD			6.24	3.13	4.64	10.55	4.60	1.87
21	Kontrol	NA	35.51 b	8.08 c	13.52 b	43.65 d	16.19 a	9.61 b
		PE	46.95 a	9.35 abc	14.75 ab	65.15 ab	15.73 a	11.83 a
		PP	48.28 a	8.39 c	13.35 b	68.73 a	17.94 a	11.26 ab
		PVC	48.75 a	9.31 abc	14.47 ab	61.85 ab	19.81 a	11.85 a
	1-MCP	NA	38.34 b	8.66 bc	14.75 ab	51.54 c	20.14 a	11.05 ab
		PE	48.25 a	9.55 abc	15.42 ab	60.52 b	17.01 a	10.10 ab
		PP	47.18 a	11.00 a	16.91 a	67.12 ab	17.68 a	11.01 ab
		PVC	49.04 a	10.15 ab	16.04 a	68.90 a	17.18 a	10.66 ab
LSD			2.99	1.69	2.47	7.09	5.05	1.96
28	Kontrol	NA	36.03 c	8.13 ab	13.23 a	50.45 c	12.38 a	14.40 a
		PE	47.85 ab	8.04 ab	13.09 a	62.29 ab	16.80 a	11.76 a
		PP	46.03 b	8.98 a	14.53 a	64.86 ab	17.03 a	12.98 a
		PVC	50.18 a	5.95 b	10.16 a	67.98 a	12.56 a	12.49 a
	1-MCP	NA	36.24 c	7.87 ab	14.03 a	45.01 c	14.10 a	10.63 a
		PE	48.72 a	8.85 ab	14.37 a	61.05 ab	18.41 a	10.70 a
		PP	48.14 ab	8.71 ab	14.15 a	58.65 b	15.22 a	11.72 a
		PVC	48.67 a	8.58 ab	14.18 a	64.50 ab	13.92 a	12.75 a
LSD			2.56	3.02	4.47	7.33	6.40	4.70
35	Kontrol	NA	35.34 c	5.71 b	13.50 a	48.74 d	8.73 d	14.55 a
		PE	41.87 ab	8.97 a	17.00 ab	58.01 abc	15.09 bcd	12.55 ab
		PP	41.29 ab	8.68 a	16.45 b	61.57 a	15.79 bc	12.09 b
		PVC	41.31 ab	9.06 a	16.81 b	58.62 ab	18.68 ab	11.59 b
	1-MCP	NA	36.92 bc	6.08 b	14.87 a	47.68 d	10.81 cd	14.74 a
		PE	40.82	8.39 a	16.58 b	56.27 bc	20.92 ab	11.22 b
		PP	39.17	9.02 a	16.52 b	55.69 bc	24.29 a	11.14 b
		PVC	43.42 a	9.96 a	15.54 b	54.78 c	21.47 ab	10.75 b
LSD			5.73	1.66	2.20	3.77	6.40	2.20

^a1-MCP: 1-methylcyclopropene; ^bNA: Normal atmosfer; ^cPE: Polietilen; ^dPP: polipropilen; ^ePVC: polivinil klorür; ^fAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Çizelge 4.22. Gerberada 1-MCP uygulanan örneklerde muhafaza süresince meydana gelen çiçek sapındaki Ca miktarı, çiçekte çözünebilir fruktoz ve glikoz içeriği ve vazo ömrü değişimi.

Muhafaza Süresi (gün)	Uyg. 1	Uyg. 2	Sap Ca ^a içeriği (mg/kg)	Fruktoz (%)	Glikoz (%)	Vazo Ömrü (gün)
0	Kontrol	NA ^c	381.64	1.10	1.21	14
	1-MCP ^b		360.15	0.98	1.10	17
LSD			-	-	-	-
7	Kontrol	NA	511.25 a ^g	0.93 a	1.10 a	12 e
		PE ^d	410.97 cd	0.78 d	0.90 e	13 de
		PP ^e	423.76 c	0.86 c	0.97 d	14 cd
		PVC ^f	429.86 c	0.73 f	0.91 e	13 de
	1-MCP	NA	461.50 b	0.88 b	1.05 b	15 bc
		PE	430.22 c	0.86 c	1.00 c	16 ab
		PP	395.03 d	0.70 g	0.87 f	17 a
		PVC	412.11 cd	0.75 e	0.91 e	16 ab
LSD			22.16	0.02	0.02	1.73
14	Kontrol	NA	512.21 b	0.85 h	0.75 c	9 e
		PE	372.82 d	0.87 g	0.59 f	10 de
		PP	383.05 d	1.12 a	0.82 b	10 de
		PVC	381.27 d	0.93 f	0.68 e	11 cd
	1-MCP	NA	612.59 a	1.07 c	0.84 a	12 c
		PE	378.46 d	1.09 b	0.81 b	14 b
		PP	453.36 c	1.01 d	0.73 d	16 a
		PVC	379.24 d	0.98 e	0.67 e	15 ab
LSD			22.70	0.02	0.02	1.73
21	Kontrol	NA	651.54 b	0.65 c	0.79 a	7 e
		PE	360.96 de	0.56 f	0.37 g	8 de
		PP	432.77 c	0.59 e	0.41 f	9 cd
		PVC	408.76 c	0.61 d	0.48 e	10 c
	1-MCP	NA	752.22 a	0.54 g	0.58 c	10 c
		PE	379.16 d	0.57 f	0.41 f	12 b
		PP	337.05 e	0.69 b	0.53 d	14 a
		PVC	435.78 c	0.87 a	0.66 b	13 ab
LSD			27.96	0.02	0.02	1.73
28	Kontrol	NA	918.00 a	0.85 b	1.04 a	5 d
		PE	385.71 f	0.55 d	0.37 e	6 cd
		PP	410.52 de	0.49 f	0.28 f	7 c
		PVC	429.25 d	0.52 e	0.29 f	7 c
	1-MCP	NA	819.72 b	0.82 c	0.95 b	9 b
		PE	487.28 c	0.53 e	0.23 g	10 ab
		PP	339.72 g	0.91 a	0.59 c	11 a
		PVC	402.57 ef	0.83 c	0.54 d	10 ab
LSD			23.67	0.02	0.02	1.73
35	Kontrol	NA	786.60 a	1.07 d	1.56 a	4 d
		PE	561.55 c	0.82 g	0.70 h	5 cd
		PP	685.48 b	1.52 a	1.21 c	6 bc
		PVC	490.16 d	1.17 b	1.01 d	6 bc
	1-MCP	NA	754.57 a	0.98 f	1.44 b	7 b
		PE	532.11 c	1.09 c	0.96 e	9 a
		PP	467.40 d	0.98 f	0.91 f	10 a
		PVC	487.12 d	1.04 e	0.86 g	9 a
LSD			39.96	0.02	0.02	1.73

^aCa: Kalsiyum; ^b1-MCP: 1-methylcyclopropene; ^cNA: Normal atmosfer; ^dPE: Polietilen; ^ePP: polipropilen; ^fPVC: polivinil klorür; ^gAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı	: Şenay MURAT
Doğum Yeri ve Tarihi	: İstanbul – 18.08.1986
Yabancı Dili	: İngilizce
Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)	
Lise	: Bahçelievler Lisesi, İstanbul - 2003
Lisans	: Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bursa- 2009
Yüksek Lisans	: Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Bursa - 2012
Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl	: -
İletişim (e-posta)	: senaymurat86@gmail.com
Yayımları	:

- Murat, Ş., Akbudak, N., Özer, M.H. ve Akbudak, B. 2011.** Frezyanın normal ve modifiye atmosferde muhafazası üzerine 1-MCP uygulamasının etkisi. Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 04-08 Ekim 2011, Şanlıurfa, 116 s.
- Akbudak, B. and Murat, S. 2012.** Effect of Different Treatments on Plant Growth in Potted Gerbera (*Gerbera jamesonii*). XI. International Symposium on Flower Bulbs and Herbaceous Perennials (28 March-01 April, 2012), Antalya, Turkey, Abstract Book, p. 301.
- Akbudak, B. and Murat, S. 2012.** Effect of Different Preharvest and Postharvest Treatments on Vase Life of Gerbera (*Gerbera jamesonii*). XI. International Symposium on Flower Bulbs and Herbaceous Perennials (28 March-01 April, 2012), Antalya, Turkey, Abstract Book, p. 301.
- Akbudak, B., Ozer, M.H., Akbudak, N. and Murat S. 2012.** Combined Effects of 1-methylcyclopropene and Modified Atmosphere Packaging on the Quality of Freesia during Storage. XI. International Symposium on Flower Bulbs and Herbaceous Perennials (28 March-01 April, 2012), Antalya, Turkey, Abstract Book, p. 301.
- Akbudak, B. and Murat, S. 2012.** Effect of 1-methylcyclopropene on storage period and vase life of gerbera (*Gerbera jamesonii*). 2nd Symposium on Horticulture in Europe (SHE 2012). (01-05 July, 2012), Angers, France.
- Akbudak, B. and Murat, S. 2012.** Effect of preharvest biopreparat treatment on storage of gerbera (*Gerbera jamesonii*). 2nd Symposium on Horticulture in Europe (SHE 2012). (01-05 July, 2012), Angers, France.
- Murat, Ş. ve Akbudak, B. 2012.** Gerberada hasat öncesi Mycorrhiza ve Trichoderma uygulamalarının muhafaza süresi ve kalite üzerine etkisi. V. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu (18-21 Eylül 2012), Bornova, İzmir.