

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MAGNUM KESME GÜL ÇEŞİDİNİN VAZO ÖMRÜ ÜZERİNE
PULSİNG, NANO GÜMÜŞ VE SAKKAROZ
UYGULAMALARININ ETKİLERİ**

Veysel AYDIN

**Danışman
Prof. Dr. Mustafa KELEN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2015**

© 2015 [Veysel AYDIN]

TEZ ONAYI

Veysel AYDIN tarafından hazırlanan "Magnum Kesme Gül Çeşidinin Vazo Ömrü Üzerine Pulsing, Nano Gümüş ve Sakkaroz Uygulamalarının Etkileri" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman

Prof. Dr. Mustafa KELEN
Süleyman Demirel Üniversitesi

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Rüstem CANGİ
Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Jüri Üyesi

Doç. Dr. Hakan KULEAŞAN
Süleyman Demirel Üniversitesi

Enstitü Müdür V. **Doç. Dr. Yasin TUNCER**

TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Veysel AYDIN

İÇİNDEKİLER

Sayfa

İÇİNDEKİLER	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
2.1. Gül Yetiştiriciliğinin Tarihçesi.....	4
2.2. Gülün Sistematikteki Yeri ve Botanik Özellikleri	5
2.3. Gülün Vazo Ömrü Üzerine Yapılan Çalışmalar.....	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM	17
3.1. Materyal.....	17
3.2. Yöntem	18
3.2.1. Çiçeklerin hasadı	18
3.2.2. Denemenin kurulduğu ortamdaki çevre şartları	20
3.2.2.1. Ortamın sıcaklık durumu	20
3.2.2.2. Ortamın nisbi nemi	20
3.2.2.3. Ortamın ışık durumu.....	20
3.2.3. Denemede incelenen özellikler.....	21
3.2.3.1. Vazo ömrü	21
3.2.3.2. Oransal taze ağırlık	21
3.2.3.3. Toplam vazo solüsyonu alımı	21
3.2.3.4. Günlük vazo solüsyonu alımı	21
3.2.3.5. Toplam aerobik mezofilik bakteri sayısının belirlenmesi	22
3.2.3.6. Çiçekte oransal çap ölçümü.....	23
3.2.3.7. İletim demetlerinin incelenmesi	24
3.2.4. Deneme deseni ve verilerin değerlendirilmesi	24
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	25
4.1. Vazo Ömrü	25
4.2. Oransal Taze Ağırlık	30
4.3. Toplam Vazo Solüsyonu Alımı	35
4.4. Günlük Vazo Solüsyonu Alımı	37
4.5. Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri sayısı	41
4.6. Çiçek Çap Ölçümleri	44
4.7. Kesit Örneklerinin İncelenmesi.....	46
5. SONUÇ	49
KAYNAKLAR	52
ÖZGEÇMİŞ	58

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

MAGNUM KESME GÜL ÇEŞİDİNİN VAZO ÖMRÜ ÜZERİNE PULSİNG, NANO GÜMÜŞ VE SAKKAROZ UYGULAMALARININ ETKİLERİ

Veysel AYDIN

Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mustafa KELEN

Bu çalışmada, Magnum kesme gül çeşidinin vazo ömrü, oransal taze ağırlığı, toplam vazo solüsyon alımı, günlük vazo solüsyon alımı, toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı ve çiçek çapı üzerine pulsing (25, 50 ve 75 mg/L NG), nano gümüş (NG), (0.50 ve 1.00 mg/100mL), ve sakkaroz (%2 ve %5) uygulamalarının etkileri belirlenmiştir. Ayrıca çiçek saplarının iletim demetlerindeki tıkanma durumu incelenmiştir.

Araştırmada, Magnum kesme gül çeşidinin vazo ömrü kontrol uygulamasında 8.5 gün olarak belirlenmiş olup, uygulamalar ile bu sürenin 19 güne kadar çıktığı saptanmıştır. Uygulamaların Kontrole göre oransal taze ağırlığı, toplam vazo solüsyon alımını ve günlük vazo solüsyon alımını artırdığı belirlenmiştir. Sakkaroz uygulamasının bakteri sayısını artırdığı, buna karşılık pulsing uygulamasının kısmen, nano gümüş uygulamasının ise bakteri gelişimini tamamen önlediği belirlenmiştir. Magnum kesme güllerinin çiçek çapı üzerine pulsing uygulamasının etkisiz olduğu, nano gümüş ve sakkaroz uygulamalarının ise çiçek çapı artışını olumlu yönde etkilediği saptanmıştır. Nano gümüş içermeyen bütün uygulamaların 5. ve 10. günlerinde yapılan incelemelerde iletim demetlerinin kısmen veya tamamen tıkandığı, nano gümüş uygulamasında ise tıkanmanın olmadığı belirlenmiştir.

Nano gümüşün anti bakteriyel ve anti etilen; sakkarozun normal metabolik aktivitenin devamını sürdürme ve yaşlanmayla birlikte gelişen olayların gecikmesini sağlaması gibi etkileri ile Magnum kesme gül çeşidinin vazo ömrünü önemli ölçüde artırdıkları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler:Pulsing, gül, kesme çiçek, nano gümüş, sakkaroz, vazo ömrü

2015, 58 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

THE EFFECT OF PULSE, NANO SILVER AND SUCROSE ON VASE LIFE OF CUT ROSE CV. MAGNUM

Veysel AYDIN

**Süleyman Demirel University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Horticulture**

Supervisor: Prof. Dr. Mustafa KELEN

This study investigated the effects of nano silver (0.50 and 1.00 mg/100mL) and sucrose (%2 and %5) applications, and the effect of pulse treatments (0, 25, 50 and 75 mg/L nano silver) on vase life, fresh weight, total uptake of the vase solution, daily intake vase solution, count of total aerobic bacteria, flower diameter of cut rose cv. Magnum. Possible obstructions in the stem xylem system of the studied flower were also determined on the microscope.

In this study the vase life of control flowers was determined to be 8.5 day; the life span was further extended up to 19 day by the experimental treatments. There were significant increases in the fresh weight, total uptake of the vase solution, daily intake vase solution of the flowers by the tested experimental treatments as compared to the control group of flowers. The number of bacteria (log cfu/ml) was increased by sucrose treatment, while the number of bacteria (log cfu/ml) was reduced partially by pulse treatments and completely by nano silver application. The flower diameter of cut rose cv. Magnum was not by affected by pulse treatments, but application of nano silver and sucrose affected it positive. At the 5th and 10th days of observations, the stem xylem system were partially or completely obstructed in the flowers of the control group and sucrose group, whereas there were no obstructions seen by nano silver applications.

It can be concluded that life span of cut rose cv. Magnum were significantly improved due to the antibacterial and antiethylene effects of nano silver and preventive effect of sucrose on aging and thereby normal maintenance metabolic activities.

Keywords:Cut flowers, nano silver, pulse, roses, sucrose, vase life

2015, 58 pages

TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni ynlemdiren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrbesi ile aşmamda yardımcı olan değerli Danışman Hocam Prof. Dr. Mustafa KELEN'e teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan Őeyma ARIK'a ve bu günlere gelmemde büyük pay sahibi olan, attığım her adımda yanımda duran aileme ve dostlarıma teőekkürlerimi sunarım.

3943YL1-14 No`lu Proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na teşekkür ederim.

Veysel AYDIN
ISPARTA, 2015

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3.1. Magnum çeşidi kesme güller	17
Şekil 3.2. Hasat edilmiş Magnum çeşidi kesme gül demetinden görüntüler	18
Şekil 3.3. Magnum çeşidi kesme güllerin mezürlere yerleştirilmesi	18
Şekil 3.4. Denemenin yürütüldüğü iklimlendirme odası	20
Şekil 3.5. a) Vazo solüsyonu alımı, b) Besin ortamı hazırlanması	22
Şekil 3.6. a) Bakteri örneklerinin besin ortamına ekimi, b) Bakteri koloni sayımı	23
Şekil 3.7. Çiçek Çap ölçümleri	23
Şekil 3.8. a) Alınan kesit örnekleri, b) Kesitlerin incelendiği görüntüleme aygıtı.....	24
Şekil 4.1. Magnum kesme gül çeşidinin vazo ömrü üzerine pulsing, nano gümüş ve sakkaroz uygulamalarının etkileri.....	29
Şekil 4.2. Magnum kesme gül çeşidinin oransal taze ağırlığı üzerine pulsing uygulamasının 2'şer günlük periyotlardaki değişimi	31
Şekil 4.3. Magnum kesme gül çeşidinin oransal taze ağırlığı üzerine sakkaroz uygulamasının 2'şer günlük periyotlardaki değişimi	33
Şekil 4.4. Magnum kesme gül çeşidinin oransal taze ağırlığı üzerine nano gümüş uygulamasının 2'şer günlük periyotlardaki değişimi	34
Şekil 4.5. a) pulsing uygulamasının günlük vazo solüsyonu alımı üzerine etkisi, b) nano gümüş uygulamasının günlük vazo solüsyonu alımı üzerine etkisi, c)sakkaroz uygulamasının günlük vazo solüsyonu alımı üzerine etkisi	40
Şekil 4.6. Magnum kesme gül çeşidinin 1.gün alınan kesit örneği.....	47
Şekil 4.7. Magnum kesme gül çeşidinin 5.gün alınan kesit örneği.....	47
Şekil 4.8. Magnum kesme gül çeşidinin 10.gün alınan kesit örneği.....	48

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan uygulamalar.....	19
Çizelge 4.1. Magnum kesme gül çeşidinin vazo ömrü üzerine pulsing, sakkaroz ve nano gümüş uygulamalarının etkileri.....	28
Çizelge 4.2. Magnum kesme gül çeşidinin oransal taze ağırlığı pulsing uygulamasının 2'şer günlük periyotlardaki değişimi.....	30
Çizelge 4.3. Magnum kesme gül çeşidinin oransal taze ağırlığı üzerine sakkaroz uygulamasının 2'şer günlük periyotlardaki değişimi.....	32
Çizelge 4.4. Magnum kesme gül çeşidinin oransal taze ağırlığı üzerine nano gümüş uygulamasının 2'şer günlük periyotlardaki değişimi	33
Çizelge 4.5. Magnum çeşidi kesme gülün toplam vazo solüsyonu alımı üzerine pulsing, sakkaroz ve nano gümüş uygulamalarının etkileri	36
Çizelge 4.6. Magnum kesme gül çeşidinin günlük vazo solüsyonu alımı üzerine pulsing uygulamasının etkileri	37
Çizelge 4.7. Magnum kesme gül çeşidinin günlük vazo solüsyonu alımı üzerine sakkaroz uygulamasının etkileri.....	38
Çizelge 4.8. Magnum kesme gül çeşidinin günlük vazo solüsyonu alımı üzerine nano gümüş uygulamasının etkileri.....	39
Çizelge 4.9. Magnum kesme gül çeşidinin vazo solüsyonundaki bakteri sayısı üzerine pulsing, nano gümüş ve sakkaroz uygulamalarının etkileri	42
Çizelge 4.10. Magnum kesme gül çeşidinin çiçek çapı üzerine pulsing uygulamasının etkileri.....	44
Çizelge 4.11. Magnum çeşidi kesme gülün çiçek çapı üzerine sakkaroz uygulamasının etkileri.....	44
Çizelge 4.12. Magnum çeşidi kesme gülün çiçek çapı üzerine nano gümüş uygulamasının etkileri.....	45

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AgNO ₃	Gümüş nitrat
AOA	Aminooksiasetik asit
cm	Santimetre
g	Gram
KCl	Potasyum klorür
Kob	Koloni oluşturan birim
L	Litre
log	Logaritma
mg	Miligram
mL	Mililitre
mm	Milimetre
NaCl	Sodyum klorür
NaF	Sodyum florür
nl	Nanolitre
NG	Nano gümüş
ppm	Milyonda bir
SA	Salisilik asit
o	Derece
µM	Mikromolar
1-MCP	1-metil siklopropan
8-HQ	8-Hidroksikinolin
8-HQS	8-hidroksikinolin sülfat
8-HQC	8-hidroksikinolin sitrat

1. GİRİŞ

Süs bitkileri sektörü, bitkisel üretim içinde önemli bir yere sahip olan, ülke ekonomisine büyük katma değer sağlayan, ciddi ihracat potansiyeli olan, küçük veya büyük arazilerde farklı ölçeklerde üretim yapılabilen bir sektördür. Dünyada süs bitkileri üretimi 20. yüzyıl başlarında önem kazanmaya başlamıştır. Küreselleşme ve bunun gelire olan etkisine bağlı olarak çoğu ülkede kişi başına düşen süs bitkileri tüketiminin arttığı görülmektedir. Buna bağlı olarak dünya üzerindeki süs bitkileri sektörü her geçen gün büyümekte ve gelişmektedir. ABD, Japonya, İtalya, Hollanda gibi geleneksel üretim yerlerinin yanında, Latin Amerika ve Afrika'da üretim hızlı bir şekilde artış göstermektedir. Son yıllarda süs bitkileri üretiminde iklim koşulları ve ucuz işgücü gibi avantajlara sahip olan Kolombiya, Ekvador, Etiyopya ve Kenya gibi ülkeler dünyanın en önemli kesme çiçek üreticisi ve ihracatçısı ülkeleri konumuna gelmişlerdir. Kesme çiçek sektörü 2013 yılı verilene göre, 21.5 milyar dolar ihracat ve 19.3 milyar dolar ithalat hacmi ile dünya ticaretinde önemli bir yer kaplamaktadır (Anonymous, 2015).

Süs bitkileri sektörü kesme çiçek, dış mekân süs bitkileri, iç mekân süs bitkileri ve doğal çiçek soğanları olarak dört grup içerisinde toplanmaktadır. Kesme çiçek yetiştiriciliği, üretim kapasitesi ve üretim değeri açısından süs bitkileri sektörünün en geniş paya sahip olan alt dalıdır. Kesme çiçek sektörü insanların özel günlerinde duygularını ifade etmesine yardımcı olan ve ülkemizde de hızla gelişen ihracat odaklı bir yatırım alanıdır. Kesme çiçekler, bu amaçla yetiştirilen bitkilerin çiçek veya goncalarının taze, kurutulmuş, boyanmış, ağartılmış, dolgu maddeleriyle desteklenmiş veya başka bir biçimde kullanıma sunulmuş durumlarını ifade etmektedir (Bay, 2011).

Ülkemizde özellikle Antalya, Yalova, İzmir ve Isparta, illerinde üretimi yapılan kesme çiçeğin yurt çapında üretim alanı 10.719,04 dekadır (Kazaz vd., 2013). Ülkemizde 77 milyon doları aşan ihracat kapasitesi ile 50'den fazla ülkeye süs bitkileri ihracatı yapılmaktadır. Türkiye'nin toplam süs bitkileri ihracat değerinin %37'sini kesme çiçekler oluşturmaktadır (Anonim, 2013).

Türkiye’de ticari anlamda kesme çiçek üretimi, 1940’lı yıllarda İstanbul ve çevresinde başlamış, daha sonra Yalova önemli bir üretim merkezi konumuna gelmiştir. 1985 yılından itibaren Antalya’da yapılmaya başlayan kesme çiçek ihracatı, çiçek üretim alanlarını bu bölgede hızla artırmıştır. İhracata yönelik üretimin dolaylı yollarla teşvik edilmesi ve bitki materyali ithaline getirilen kolaylıklar, kesme çiçek üretim alanı ve miktarında önemli artışların ortaya çıkmasını sağlamıştır. Ülkemizde kesme çiçek üretim alanları iklimin elverişli olduğu kıyı kesimlerinde yoğunlaşmıştır. Marmara Bölgesi’nde Yalova, Ege Bölgesi’nde İzmir, Akdeniz Bölgesinde Antalya ve Isparta kesme çiçekçiliğin merkezi konumundadır (Tutar, 2011).

Son yıllarda hızlı bir gelişim gösteren kesme çiçek sektörünün üretim aşamasından pazarlama aşamasına kadar birçok sorunu bulunmaktadır. Bu sorunlar içerisinde kesme çiçeklerin hasat sonrası dayanımlarının az olması pazarlama sektöründe önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Kesme çiçeklerin vazo ömrü kısıllığı, gerek iç piyasada, gerekse dış piyasada kesme çiçeğin pazarlanması açısından son derece önemli bir sorundur. Ülkemizin ekonomik kalkınmasında tarım sektörü içinde önemli katkısı olabilecek kesme çiçek üretiminde, ürünün bozulmadan uzun süre muhafaza edilebilmesi ve taşınması, iç ve dış pazarlama açısından büyük önem arz etmektedir.

Kesme çiçeklerin vazo ömrünün uzatılmasında çeşitli faktörler etkili olmaktadır. Kesme çiçeklerin vazo ömrünü etkileyen başlıca faktörler; hasat sonrası uygulanan işlemlerin yanında, bitkinin genetik özellikleri, çevre koşulları ve kültürel işlemler gibi faktörler olarak sayılabilir. Bunun dışında bitkinin otsu veya odunsu yapıda olması, çiçek sapının kesilme yeri ve biçimi, çiçek sapının uzunluğu, kısıllığı, çiçeğin içerisinde bulunduğu suyun kalitesi, su içerisindeki mikroorganizma faaliyeti ve bunların salgıladıkları toksik maddeler, polyphenol amonyak ve etilen oluşumu ile polypenollerin polimerizasyonu kesme çiçeklerin vazo ömrünü etkileyen faktörler arasında sayılmaktadır (Uzun vd.,1983).

Kesme çiçeklerin vazo ömürlerinin artırılması amacıyla günümüzde vazo solüsyonları içerisinde gümüş iyonları yaygın olarak kullanılmaktadır. Gümüş iyonları, gümüş nitrat, gümüş tiyosülfat ve gümüş asetat formlarından vazo suyuna

ilave edilmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalar gümüş iyonlarının bakteriyel faaliyetleri azaltmasının yanında etilen engelleyici etkiye sahip olduklarını da ortaya çıkarılmıştır (Halevy ve Kofranek, 1977; Halevy ve Mayak, 1981; Nichols ve Sussex, 1982; Uzun vd., 1983; Mengüç ve Türk, 1984).

Nano teknoloji, hızlı bir şekilde 21. yüzyılın endüstriyel devrimi olarak biçimlenmektedir. Bu teknoloji içinde bulunduğumuz yüzyılda hayatın her alanında devrim niteliğinde değişikliklere sebep olacak önemli bir teknoloji olarak kabul edilmekte olup, önümüzdeki yıllarda bu teknolojinin hayatımızın her alanına girmesi beklenmektedir. Nano teknoloji, yediğimiz gıda ürünlerinden giydiğimiz kıyafetlere, kullandığımız ilaçlardan bilgisayarlarımızın gücüne, kullandığımız otomobillerden yaşadığımız evlere kadar hayatımızın her noktasını etkileyecek gibi görünmektedir. Dünyanın gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeleri nano teknolojiyi geleceğin bilimi olarak görmekte ve öncelikli alan olarak değerlendirmektedir (Kelen, 2009).

Nano teknoloji kullanılarak elde edilen nano gümüş partiküllerinin, düşük konsantrasyonlarda anti mikrobiyal etki gösterdikleri, anti bakteriyel özelliklerin nano partiküllerin yüzey alanı ile ilişkili olduğu, partikül boyutunun küçülmesinin dolayısıyla yüzey alanının artışının anti bakteriyel aktivite için daha fazla etki sağladığı belirlenmiştir (Baker vd., 2005).

Bu çalışmada, kesme iek sektöründe önemli bir yeri olan Magnum kesme gl çeşidinin vazo ömrünün uzatılması amacı ile hasat sonrasında pulsing, sakkaroz ve nano gümüş uygulamalarının etkileri araştırılmıştır. Çalışmada belirlenen koruyucu ve besleyici solüsyon sayesinde Magnum kesme gl çeşidinin daha uzun süre canlı kalabilmesi ve kalitelisinin daha uzun süre korunması hedeflenmiştir. Elde edilen sonuçlarla, Magnum kesme gl çeşidinin i ve dış piyasada satışı ve pazarlanmasının kolaylaşması ve rekabet şansının artması amaçlanmıştır. Aynı zamanda kesme iek sektörünün gelişimine de katkı sağlanacaktır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Gül Yetiştiriciliğinin Tarihçesi

Gül, Çin'den Kuzey Avrupa'ya kadar uzanan bölge içerisinde birçok yabani tür ve kültüre alınmış binlerce çeşide sahiptir. Gülün tarihi insanlık tarihinden önce başlar. Fosil yataklarında bulunan güllerin tarihi 25 ile 40 milyon yıl öncesine dayanır. Yazılı tarihte güle ait ilk kayıtlara 5000 yıl önceki Mezopotamya kil tabletlerinde rastlanmıştır (Anonim, 2015a; Buryard, 1978). Antik dönemde, Fenikeliler, Yunanlılar ve Romalılar gül yetiştiriciliği yapmış ve yeni gülleri tanıyarak ülkelerine getirip ticaretini yapmışlardır. Gülün bu sayede Akdeniz ülkelerine yayıldığı sanılmaktadır.

Rosales takımının Rosaceae familyasından olan gül (*Rosa* spp.), hoş kokulu, renkli ve güzel biçimli bir süs bitkisidir (Ecevit, 1986). Günümüzde yetiştirilen gül çeşitleri *Rosa gallica*, *Rosa indica* ve *Rosa lutea* olmak üzere üç ana gülden elde edilmiştir. Günümüze kadar yapılan çok sayıda melezleme çalışması ile yüzlerce yeni kültür formu ortaya çıkmıştır (Korkut, 1998). Güller çiçek ve büyüme özelliklerine göre; melez çay gülleri, floribunda gülleri, sarılıcı-tırmanıcı-yayılıcı güller, sprej güller, minyatür güller ve ağaç gülleri olmak üzere 6 gruba ayrılır. Kesme çiçek olarak en çok tercih edilen grup, melez çay gülleridir. Melez çay gülleri büyük çiçekli, uzun saplı ve sürekli çiçek açma özelliğinde olan güllerdir. Bunun yanında kullanım oranı az olsa da (%15) floribunda gülleri de ticari kesme gül yetiştiriciliğinde kullanılmaktadır (Özzambak vd., 2007).

Güller süs bitkileri, gıda sektörü, parfüm ve kozmetik sanayinde çokça kullanılan ve önemli ekonomik değere sahip olan süs bitkilerindedir. Dünyada her yıl milyonlarca adet gül bitkisi park, bahçe ve saksılara dikilirken, milyarlarca adet kesme gül çiçeğinin de ticareti yapılmaktadır (Khosh-Khui ve Teixeira da Silva, 2006).

2.2. Gülün Sistematikteki Yeri ve Botanik Özellikleri

Alem	Plantae
Bölüm	Magnoliophyta
Sınıf	Magnoliopsida
Takım	Rosales
Familya	Rosaceae
Altfamilya	Rosoideae
Cins	<i>Rosa</i>

Botanik özellikleri

Gül bitkisi, yazın yeşil, nadiren de belirli mevsimlerde yeşil kalabilen, çalı formunda, uzun ömürlü, bol saçak kök yapabilen bir bitkidir. Güller çoğunlukla dikine büyüyen bazen de tırmanıcı veya sürünücü gövdeye sahiptirler. Boyları 1-3 metre arasında değişmektedir. Güllerde dallar yeşil ve dik, dipten fişkırana ya da hafif sarkık şekilde olabilirler. Gövde ve dallar genel olarak dikenli olup dipten gelen dallar daha çok dikenlidir. Dikenler, gülün genetik yapısına göre şekil gösterir. Dallardan çıkan yapraklar 5-7-9 parçadan oluşur (Uzun, 1985). Yapraklar tek sayıda yaprakçıklı, tüysü yaprak, az olarak da sade yaprak durumundadır. Kulakçıklar güllerde çoğunlukla olup bazı türlerde bulunmayabilir. Kulakçıklar çoğunlukla yaprak sapı ile birleşmiş durumdadır (Gökmen, 1973). Yapraklar renk ve biçim yönünden değişik olup, açık veya koyu yeşil, düz veya kıvrıkcık yapılı olabilir (Uzun, 1985).

Gül çiçekleri, ana sürgünün ya da yaprakların koltuğundaki yan sürgünlerin ucunda, tek ya da salkım yapısında toplanmış olarak bulunur. Güllerin taç yaprakları yetiştikleri yere göre değişmekle birlikte genellikle kırmızı, beyaz, pembe, sarı renklerde olmaktadır. Taç yaprakları genellikle kalp şeklinde yan yana ve üst üste dizilerek katmerli bir tabaka oluşturur. Erkek organlar ve yumurtalık çok sayıdadır. Çiçek tablası vazo şeklinde olup etli yapıdadır ve içerisinde bir ya da çok sayıda tohumlu sert meyvecik bulunur (Gökmen, 1973).

2.3. Gülün Vazo Ömrü Üzerine Yapılan Çalışmalar

Kesme güllerin hasat sonrası dayanımlarının artırılmasına yönelik birçok çalışma yapılmış ve kesme güllerin vazo ömürlerinin artırılmasına çalışılmıştır. Kesme güllerin hasat sonrası sıcak su ile muamele edilmesi, iletim demetlerindeki havanın çıkarılması iletim demetlerindeki oksidasyonun önlenmesi açısından yararlı olmaktadır (Kuhlen, 1958).

Durkin ve Kuc (1966), kesme çiçeklerin vazo ömürleri üzerine yapmış oldukları çalışmada, ortam nisbi neminin etkisini incelemiştir. Araştırmada, düşük nemli ortamda tutulan çiçeklerde transpirasyonun arttığı, artan terlemenin su alımı ve taşınımını olumsuz yönde etkilediği belirlenmiştir. Düşük ortam neminin kesme çiçeklerin dayanıklılık süresini azalttığı saptanmıştır.

Çiçeklerin hasat sonrası ömürleri üzerine birçok faktör etki etmektedir. Bu faktörler kısaca fiziksel ve kimyasal etkenler olarak sınıflandırılmaktadır. İletim demetlerinin tıkanması ve iklim faktörleri solmanın fiziksel nedenleri arasında; bitkideki fizyolojik olaylar, bitkinin salgıladığı toksinler, mikroorganizma durumları ve suyun kalitesi ise solmanın kimyasal nedenlerin arasında sayılmaktadır. Ayrıca çiçeklerin kesim yüzeyi ve kesim zamanı da vazo ömrü üzerine etki etmektedir (Crow, 1970).

Gül çiçekleri hassas yapıda olduğundan dolayı, tüketiciye varıncaya kadar geçen sürede özenli ve dikkatli bir şekilde korunmalıdır. Tüketicinin başlangıçta severek ve beğenerek aldığı çiçeğin, 1-2 gün içinde solarak albenisi kaybetmesi tüketicinin ikinci kez çiçek alma arzusu azaltmaktadır (Orçun ve Erdem, 1973).

Kesme çiçeklerin hasat sonrası ömrüne etki eden başlıca faktörler; genetik yapı, bitkinin yetiştirilme koşulları, geliştiği mevsim, çevre koşulları, hasat zamanı, hasat yöntemi, hasat sırasında ve sonrasında uygulanan işlemler ile çiçeğin vazoda kaldığı sürede uygulanan işlemlerdir (Orçun ve Erdem, 1973).

El-Gamassy ve El-Fattah (1969), kesme çiçeklerin dayanma süreleri üzerine gün içerisinde kesim zamanının etkisini incelemiştir. Araştırmacılar, çiçeklerdeki kuru madde miktarı ile vazo ömürleri arasında doğrusal bir ilişki olduğunu

belirlemişlerdir. Araştırmada, kuru madde birikiminin en fazla olduğu öğleden sonraki saatler, en uygun kesim zamanı olarak belirlenmiştir.

Dilley ve Carpenter (1975), kesme çiçeklerin vazo ömrü üzerine bazı kimyasal maddelerin ve etilenin etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada, kesme çiçeklerin hasattan sonraki dayanma sürelerinin kullanılan bazı kimyasal maddelerle uzatılabileceği bildirilmiştir.

Kesme çiçeklerin vazo ömrünün artırılmasında, kullanılan kimyasal maddeler kadar yetiştiricilik sırasında uygulanan kültürel işlemlerin de önemli olduğu belirtilmiştir. Kesme çiçeğin vazo ömrünün 1/3'nün hasat sonrası çevre koşullarına, 2/3'nün ise hasat öncesi ekolojik ve kültürel koşullara bağlı olduğu bildirilmiştir (Halevy ve Mayak, 1979).

Kesme çiçeklerin yetiştirilmesi sırasında uygun çevre koşulları ile sulama, gübreleme, hastalık ve zararlılarla mücadele gibi kültürel işlemlerin, bitkide kuru madde ve çiçek sapının çapını arttırıcı etkilerinden dolayı çiçeklerin vazo ömrünü uzattığı bildirilmiştir (Orçun ve Erdem, 1973; Uzun vd., 1983).

Kesme çiçeklerdeki terlemenin azaltılması, solunumu azaltmakta; buna bağlı olarak karbonhidrat parçalanması en az düzeyde tutulduğu için çiçeklerin vazo ömrü uzamaktadır. Bu nedenle kesimi yapılmış çiçeklerde, terleme ne kadar düşük ve suyun çiçek sapına iletimi ne kadar hızlı ise, çiçeklerin vazo ömrü de o oranda uzun olacaktır (Orçun ve Erdem, 1973).

Kesme çiçeklerin vazo ömürleri vazo suyu içerisindeki bakteri ve mantarların gelişmesini engelleyici kimyasal maddelerin kullanılmasıyla yakından ilişkilidir. Bu açıdan bakırlı ve gümüşlü bileşikler, vazo suyunun pH'sını düşürüp, bakteri ve mantar gelişimini önlemektedir (Orçun ve Erdem, 1973). Ağır metallerden biri olan bakır, proteinlerle birleşerek mikrobiyal faaliyetleri durdurmakta, klorofil parçalanmasında ise engelleyici olarak etki etmektedir (Mengel, 1968).

Moe (1975), farklı sıcaklıklarda yetiştirilen kesme çiçeklerin hasat sonrası kalitelerini incelemiştir. Araştırmada, kesme çiçekler 12, 15, 18 ve 24°C hasat

edilmiştir. Araştırmada, 18-24°C hasat edilen bitkilerin daha uzun ömürlü olduğu ve su alımının 12°C’de hasat edilen bitkilere göre iki kat daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Kesme çiçeklerin vazo ömrüne topraktaki besin maddelerinin normal düzeyin altında bulunması olumsuz etki yapmaktadır (Kofranek vd., 1974; Mastalerz, 1977).

Birçok kesme çiçek türünde vazo solüsyonlarındaki mikroorganizma gelişimi çiçeklerin vazo ömrünü önemli derecede azaltmaktadır. Vazo solüsyonuna, mikrobiyal gelişimi azaltıcı etkisi olduğu bilinen biyositler (mantar ve bakteri öldürücü) eklendiği zaman vazo ömrü uzamaktadır (Larsen vd., 1967; Marousky, 1968; Burdett, 1970; Lineberger ve Steponkus, 1976; Marousky, 1977; Mayak vd., 1977; Van Meeteren, 1978).

Kesme çiçeklerin hasat sonrası ömürleri buldukları ortam koşullarına bağlıdır. Vazo ömrü belirleme çalışmalarında ortamın sıcaklığını, oransal nemini, ışıklandırma durumunu, hava akımını ve etilen miktarını kontrol etmek gerekir. Hasat sonrası dayanım için en uygun koşullar 20-23°C sıcaklık, % 40-80 oransal nem, 1000-2000 lüks ışık ile 12 saat ışıklandırma ve düşük hızda sürekli havalandırma olarak kabul edilmektedir (Halevy ve Mayak, 1979).

Kesme çiçeklerin depolama odalarına konmadan önce sisleme ile yüzeylerinin ıslatılması ve kesim işleminden sonra 27-37°C’de su içerisinde bekletilmesi vazo ömrünü uzatmaktadır (Lauire vd., 1979).

Ferreira ve Swardt (1981) kesme güllerin vazo ömrü üzerine yaptıkları çalışmada, 10 kesme gül çeşidini gümüş nitrat ($AgNO_3$) + 8-HQS (8-hidroksi quinolin sülfat, kinosol) + sitrik asit + şeker solüsyonunda tutmuşlardır. Araştırmacılar en uzun vazo ömrünü 17.2 gün ile “Prominent” çeşidinde, en kısa vazo ömrünü ise 11.3 günle “Daro” çeşidinde saptamışlardır.

Nowak (1981), kesme gerbera çiçeklerinin vazo ömrü üzerine gümüş ve sakkaroz uygulamalarının etkilerini incelemiştir. Araştırmacı en uzun vazo ömrünü sakkaroz ve 8-HQC içeren uygulamadan elde etmiştir.

Altan vd. (1983), kesme çiçeklerin soğukta muhafazası ve vazoda dayanımını araştırmışlardır. Araştırmacılar, yapmış oldukları çalışmada vazo ömrünü gülda ortalama 5, karanfilde 7, krizantemlerde 14, orkidelerde 28 gün olarak tespit etmiştir.

Uzun vd. (1983), kesme çiçeklerin depolanması, taşınması ve pazarlanmasındaki sorunları incelemişlerdir. Araştırmada, kesme çiçeklerin yaşam süresinin bitkinin tür ve çeşidine göre farklılık gösterdiğini saptamışlardır.

Kesme çiçeklere hasattan sonra serin ve gölge bir yerde, içerisinde temiz su veya dezenfekte edici madde bulunan kaplarda su çektirme işlemi yapılmaktadır. Su çektirme işleminden sonra pazara hemen gönderilmeyecek çiçekler 100-200'lük demetler halinde ve koruyucu bir malzemeye sarılmış olarak soğuk depolarda muhafaza edilmektedir (Uzun vd., 1983).

Kesme çiçeklerin hasat sonrası ömrüne çiçeğin kesildiği dönem ve kesilme şekli etki etmektedir. Gül (*Rosa* sp.), karanfil (*Dianthus* sp.), glayöl (*Gladiolus* sp.), frezya (*Fresia* sp.) ve zambak (*Lilium* sp.) tomurcuk halinde kesilmektedir. Gerbera (*Gerbera* sp.), siklamen (*Cyclamen* sp.), krizantem (*Chryanthemum* sp.), filamingo (*Anthurium* sp.) ve orkide (*Orchide* sp.)'ler ise tamamen çiçek açtıktan sonra hasat edilirler. Gerbera, krizantem ve siklamenler bükülerek, diğerlerinin ise kesilerek hasat edilmesinin vazo ömrünü uzatmaktadır (Uzun vd., 1983; Hekstra, 1967; Tanrıverdi, 1985).

Kesme çiçeklerin vazo ömrünün kısalmasında etkili olan başlıca faktörler; bitkinin su dengesinin bozulması, etilen oluşumunun artmasıyla yaşlanmanın hızlanması ve iletim demetlerinin tıkanmasıdır (Uzun vd., 1983).

Sitokininler, kesme çiçeklerin kalitelerinin korunmasında etkilidir. Sitokininler, suyun taşınımını artırmak ve buna bağlı olarak petallerdeki turgor basıncını artırmak sureti ile etkili olmaktadır (Mor vd., 1983).

Gherghi vd. (1983), bazı gül çeşitlerinin koruyucu preparatlar içerisindeki performansını incelemişlerdir. Çalışmada 12 gül çeşidini farklı 2 koruyucu preparat içerisinde 17 ve 19°C'de tutmuşlardır. En uzun vazo ömrünü 14, 12 ve 11 gün olarak

%4 sakkaroz + %0.1 alüminyum ve potasyum sülfat + %0.02 potasyum klorid içeren uygulamada sırası ile Mercedes, Zorina ve Morimba çeşitlerinde tespit etmişlerdir.

Gümüş iyonları vazo solüsyonuna konulduğunda çiçeğin en uç noktasına kadar taşınmaktadır. Vazo suyuna gümüş ilave edilen çiçekler ilave edilmeyen çiçeklere göre daha fazla yaşamaktadırlar (Kader vd., 1985).

Goszczyńska vd. (1985), kesme çiçeklerin hasat sonrası ömürleri üzerine hormon uygulaması yapmışlardır. Araştırmada gül, karanfil, gerbera, kasımpatı, lale, anthurium ve iris gibi kesme çiçeklerin hasat sonrası kalitelerinin korunmasında sitokin uygulamasının faydalı olduğunu saptamışlardır.

Türk ve Mengüç (1985), Baccara gül çeşidinin soğukta muhafazası ve vazoda dayanımı üzerine yaptıkları çalışmada, sıcaklık ve gümüş tiyosülfatın etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada kullanılan 2µM gümüş tiyosülfat renk değişiminde kontrole göre önemli bir farklılık yaratmazken, 4°C'de depolanan güllerin doğal renkleri 10. güne kadar aynı kalmış, daha sonra yavaş bir değişimin olduğunu tespit etmişlerdir.

Hasat edilmeyen kesme çiçekler bitki üzerinde bırakıldıklarında belli bir süre sonra yaşlanarak ömürlerini tamamlarlar. Yaşlanma ve bozulma, çiçeklerin meydana geldiği ana bitkiden kesildikten sonra hızlanmaktadır. Yaşlanma ve bozulmanın geciktirilmesinde basit önlemlerin yanında, geliştirilmiş bazı tekniklerden yararlanılmaktadır (Tanrıverdi, 1985).

Zagory ve Reid (1986), kesme çiçeklerin vazo ömrü üzerine vazo solüsyonundaki mikroorganizmaların etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar vazo solüsyonlarından izole ettikleri mikroorganizmaların teşhisini yaptıktan sonra mikroorganizmaları vazo solüsyonlarına inokule etmişlerdir. Araştırmada kontrol olarak kullanılan "Cara Mia" kesme gül çeşidine mikroorganizma inokulasyonu yapılmamıştır. Araştırmacılar, kontrol uygulamasında vazo ömrünü 7.4 gün olarak tespit etmişlerdir. Farklı mikroorganizmaların inokule edildiği çiçeklerin ise vazo ömrü 4.4 - 6.4 gün arasında değiştiğini saptamışlardır.

Kesme çiçekler vazo ömrünü uzatmak için kullanılan vazo solüsyonlarında germisitler (bakteri ve mantar öldürücü) yaygın olarak kullanılır. Vazo suyundaki mikroorganizmaların gelişimi, çiçeğin vazo ömrünü üzerinde etkili olmaktadır. AgNO₃ (gümüş nitrat), 8-Hidroksiquinolin sülfat (HQS), alüminyum sülfat ve gümüş tiyosülfat gibi maddeler mikroorganizma gelişimini önlemektedir. Gümüş iyonları anti bakteriyel ve anti etilen etkiye sahip maddelerdir. Gümüşiyonları vazo çözeltisinde dezenfekte etmekte ve çiçek sapındaki mikroorganizmaların gelişmesini engellemektedir. Gümüş ayrıca etilen sentezini önlemekte ve yaşlanmayı geciktirmektedir (Goszczyńska vd., 1988).

Şekerler, kesme çiçeklerin vazo ömrünü uzatmada kullanılan çözeltiler içerisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Şekerler bitkinin su dengesini ve osmotik basıncını düzenleyerek etkili olmaktadır. Vazo solüsyonlarında sakkaroz yaygın olarak kullanılmaktadır (Uzun vd., 1983).

Vazo solüsyonlarında kullanılan şekerler stomaların hareketini düzenlemekte böylece terlemeyle su kaybını azaltmaktadır. Şekerler ayrıca depolamadan sonra normal metabolik aktivitenin devamını sağlamakta ve yaşlanmayla birlikte gelişen olayların gecikmesini sağlamaktadır (Goszczyńska vd., 1988; Morousky vd., 1968).

Reddy vd. (1988), kesme güllerin vazo ömrü üzerine yapmış olduğu araştırmada cobalt'ın etkisini incelemiştir. Araştırmalarında, cobaltın "Samantha" gül çeşidinin saplarındaki tıkanmayı inhibe ederek vazo solüsyonu alımını artırdığını saptamışlardır.

Kesme çiçeklerin hızlı solmalarında en büyük etken, iletim demetlerinin fizyolojik sebeplerle ve mikroorganizmaların faaliyeti sonucu tıkanmasıdır (Kuhlen vd.,1958; Put vd., 1988).

Kesme çiçeklerin iletim demetlerini tıkayan başlıca mikroorganizmalar, *Bacillus* spp., *Pseudomonas* spp., *Fusarium* spp., *Enterobacter* spp. olarak bilinmektedir (Put vd., 1988).

Kesme çiçeklerin hasattan sonraki ömürleri, türler arasında ve aynı türün farklı çeşitleri arasında değişiklik gösterebilmektedir (Piskornik, 1983; Altan vd., 1983; Lohr ve Pearson-Mims, 1989).

Rio vd. (1989), kesme çiçeklerin dayanımı üzerine ön hazırlık ve depolamanın etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar "Sonia" gül çeşidini; 50 ppm kinetin ve 25 ppm 6-benzylamino pürin ile muamele etmişlerdir. Uygulamada çiçeklerin toplam yaş ağırlığı artmış ve vazo ömrü ise 7.4 ile 5.6 gün arasında değişmiştir.

Lohr ve Pearson-Mims (1989; 1990), sekiz farklı gül çeşidinin vazo ömrü üzerine florür'ün etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada, florür uygulaması birçok çeşitte ağırlık kaybına sebep olmuştur. Samantha gül çeşidinin vazo ömrü üzerine bazı tuzların (NaCl, KCl, NaF) etkilerini inceledikleri araştırmada ise en uzun vazo ömrünü 6.7 gün ile NaF içeren uygulamada saptamışlardır.

Kesme çiçeklerin dayanımları üzerinde genetik yapı ve çevre koşulları etkili olmaktadır. Yetiştirme sırasında etkili olan çevre koşulları ve kültürel faktörler; ışık, sıcaklık, gübreleme, oransal nem, hastalık ve zararlı kontrolü, hava kirliliği, kesim zamanındaki gelişme durumu olarak sıralanabilmektedir (Nowak ve Rudnicki, 1990).

Alüminyum sülfat, gümüş nitrat, gümüş tiyosülfat ve sodyum tiyosülfat en yaygın kullanılan bakteriositlerdir. Gümüş tiyosülfat etilenin negatif etkisini azaltmaktadır (Nowak ve Rudnicki, 1990, Arboleda, 1993).

8-Hidroksiquinolin'in 200'den 600 mg/L'ye kadar olan dozları güllerde yaygın olarak kullanılan çiçek koruyucubir kimyasal bileşiktir (Nowak ve Rudnicki, 1990; Van Doorn, 1997).

Gast (1997), kesme çiçeklerin hasattan sonra uzun süre dayanmamasının nedenlerini şöyle sıralamıştır; çiçeklerin dip kısımlarındaki ve vazo suyundaki bakteriler ile diğer mikroorganizmaların gelişmeleri, çiçek saplarındaki tıkanmadan dolayı yeterli suyun alınamaması, aşırı su kaybı ve solma, karbonhidrat birikiminin yetersizliği, normal olgunlaşma ve yaşlanma, ezilme, çürüme, taşıma ve depolama sırasında değişen

sıcaklıklar, optimalin dışındaki koşullar ve kültürel uygulamalar, düşük su kalitesi ile hastalık ve zararlılar yer almaktadır.

Ichimura vd. (1999), kesme güllerin vazo ömrü üzerine sıcaklık (20, 25, 30°C), 8-HQS (200mg/L) ve sakkarozun (30 g/L) etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar sıcaklık artışının çiçeklerin erken açmasını teşvik ettiğini ancak vazo ömürlerini kısalttığını bildirmişlerdir. Çalışmada en yüksek vazo ömrü 11.5 gün ile 20°C'de 8-HQS + sakkaroz içeren uygulamada saptanmıştır. Bu uygulamayı 8.8 gün ile 25°C'de 8-HQS+sakkaroz uygulaması izlemiştir. Her üç sıcaklıkta 8-HQS uygulamalarında çiçeklerin vazo ömürleri 5.8 - 8.0 gün arasında değişmiştir. Bütün sıcaklıklardaki kontrol (saf su) uygulamasında ise vazo ömrü 4.5 - 6.0 gün arasında değişmiştir. Çalışmada vazo ömrünün ilk 9 günlük periyodunda bütün uygulamalarda çiçeklerin oransal taze ağırlıkları artış göstermiş, 9. günden sonra ise azalmaya başlamıştır. Uygulamalara göre en yüksek oransal taze ağırlık artışı 8-HQS+sakkaroz içeren uygulamadan elde edilmiştir.

Liao vd. (2000), kesme güllerin hasat sonrası vazo ömrü üzerine gümüş tiyosülfat ve sakkarozun etkisini incelemişlerdir. Çalışmada, 0, 20, 40, 60, 80, 100 ve 120 g/L sakkaroz ile 200 mg/L 8-HQS ile hazırladıkları vazo solüsyonları içerisinde kesme çiçekleri 10 saat muamele etmişlerdir. İçerisinde 80 g/L den daha fazla sakkaroz içeren uygulamalarda vazo ömrü 6-7 gün arasında değişmiş olup 80 g/L sakkarozdan daha düşük konsantrasyonda hazırlanan solüsyonlarda vazo ömrü ortalama olarak 4 gün olarak tespit edilmiştir. İçerisinde 0.2 µM gümüş tiyosülfat bulunan solüsyon içerisinde 2 saat bekletilen veya 120 g/L sakkaroz + 8-HQS içeren uygulama içerisinde 10 saat süreyle tutulan güllerde vazo ömrü 9-10 gün olarak tespit edilmiştir. Sakkaroz, gümüştiyosülfat ve 8-HQS kombinasyonu ile hazırlanan solüsyonlarda ise vazo ömrü 3-7 gün arasında değişmiştir.

Ketsa ve Narkbua (2001), kesme güllerin vazo ömrü üzerine sakkaroz ve aminooksiasetik asit (AOA)'in etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, %5 sakkaroz ile birlikte 0, 0.5, 1.0, 1.5 ve 2.0 µM AOA kullanmışlardır. Araştırmada %5 sakkaroz ve AOA içeren bütün uygulamalardaki vazo ömrünün kontrol (saf su) ve sadece sakkaroz içeren uygulamalara göre daha uzun olduğunu saptanmıştır.

Ichimura vd. (2002), kesme güllerin vazo ömrü üzerine farklı çiçek koruyucuların etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada 10 farklı kesme gül çeşidi kullanılmıştır. Araştırmacılar, bütün kesme gül çeşitlerinin vazo ömürlerinin kontrolde (saf su) 4.0 - 12.9 gün arasında değiştiğini saptamışlardır. İçerisinde 200 mg/L 8-HQS içeren solüsyonlarda vazo ömrü 4.0 - 13.2 gün arasında, 20 g/L sakkaroz içerenlerde, 4.0-12.4 gün arasında, 200 mg/L 8-HQS+20 g/L sakkaroz içerenlerde ise 4.3 - 13.9 gün arasında değişmiştir.

Zeybekoğlu (2002), gerbera yetiştiriciliğinde hasat öncesi ve sonrası yapılan bazı uygulamaların verim, kalite ve vazo ömrü üzerine etkilerini incelemiştir. Araştırmada, %1 CaCl₂, %1 Ca(NO₃)₂, %1 KNO₃ ve %1 şeker içeren solüsyonlar içerisinde 6-7 saat veya sürekli olmak üzere iki şekilde bekletmiştir. Gerbera bitkilerinin vazo ömrü üzerine farklı solüsyonların ve farklı bekletme sürelerinin (6-7 saat süreli veya sürekli) vazo ömrüne bir etkisi olmazken, solüsyon uygulamaları içerisindeki %1'lik Ca(NO₃)₂ uygulamasının Ornella ve Testarossa çeşitlerinde vazo ömrünü artırıcı etkisi olduğunu saptamıştır.

Bleeksma ve Van Doorn (2003), kesme güllerin iletim demetlerinin bakteriler tarafından tıkanması ile ilgili yapmış oldukları çalışmada Madelon ve Cara Mia kesme gül çeşitlerini kullanmışlardır. Her iki gül çeşidine ait çiçeklerin sapları suyun içerisinde ve suyun dışında kesip su içerisinde 5 gün süreyle tutmuşlardır. Bu süre içerisinde hem vazo suyundaki hem de çiçek sapının dipten itibaren 5 cm'lik kısmındaki bakteri gelişimini incelemişlerdir. Araştırmacılar, Cara Mia çeşidinin bulunduğu vazo solüsyonundaki bakteri sayısının 2-3 gün içerisinde 108 kob/ml olduğunu, çiçek sapının dip kısmındaki bakteri sayısında vazo solüsyonundakine benzer olarak artış gösterdiğini saptamışlardır.

Butt (2005), farklı çiçek koruyucularının vazo ömrü üzerine etkilerini incelemiştir. Çalışmada, üç farklı kesme gül çeşidini kullanılmıştır. Araştırmacı, kesme güllerin bir kısmını 50, 100 ve 150 ppm AgNO₃ içerisinde 24 saat süreyle pulsing işlemine tabi tuttukten sonra saf suya içerisine yerleştirmiştir. Diğer kesme gülleri de içerisinde 20, 25 ve 30 g/L sakkaroz içeren solüsyonlarda bekletmiştir. Araştırmada en uzun vazo ömrü 9.0 gün ile 150 ppm AgNO₃ uygulamasında saptanmıştır. En kısa vazo ömrü ise 5.3 gün ile kontrol (safsu) uygulamasında tespit edilmiştir.

Ichimura vd. (2006), bazı çiçek koruyucu maddelerin Rote rose kesme gül çeşidinin vazo ömrü üzerine etkilerini incelemiştir. Araştırmada vazo ömrü 5.0- 11.7 gün arasında değişmiştir. Bitkilerin oransal taze ağırlıkları kontrol uygulamasında (saf su) 3. güne kadar artış gösterirken, 3. günden sonra azalmaya başlamıştır. Şeker içeren uygulamalardaki çiçeklerin oransal taze ağırlıkları ise genel olarak 6.güne kadar artış gösterirken, 6. günden sonra azalmaya başlamıştır.

Çelikkol (2008), kesme güllerin vazo ömrü üzerine sakkaroz ve bazı kimyasal maddelerin etkilerini incelemiştir. Çalışmada, en uzun vazo ömrü %0.1'lik AgNO₃ çözeltilisinden elde edilmiştir. Sakkarozun çiçek çapı üzerindeki etkisi değerlendirdiğinde ise en yüksek değerler %2'lik sakkaroz, % 0.1'lik AgNO₃, %0.1'lik AgNO₃ + % 0.03 Al₂(SO₄)₃ ve %2'lik sakkaroz + % 0.03 Al₂(SO₄)₃ içeren uygulamalardan elde edilmiştir.

Elgimabi ve Ahmed (2009), kesme gülün vazo ömrü üzerine 8-HQS ve sakkarozun etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada, 100, 200 ve 300 ppm dozlarında 8-HQS ve 10, 20, 30 g/L sakkaroz kullanılmıştır. Uygulamalara göre en uzun vazo ömrü 8.97 gün ile 100 ppm 8-HQS uygulamasında görülmüştür. Bu uygulamayı 7.64 ve 7.07 gün ile sırasıyla 200 ppm 8-HQS ve 30 g/L sakkaroz içeren uygulamalar izlemiştir. Kontrol (saf su) uygulamasında ise vazo ömrü 4 gün olarak saptanmıştır

Demircioğlu (2010), "First Red" kesme gül çeşidinin vazo ömrü üzerine 1- MCP uygulaması ve farklı depolama koşullarının etkilerini incelemiştir. Araştırmada First Red güllerinde farklı 1-MCP (kontrol, 100 nl/l ve 200 nl/l) uygulamalarının ve farklı depolama (kuru-yaş) koşullarının vazo ömrüne üzerinde etkili olduğu saptanmıştır. 1-MCP uygulaması yapılan güllerde; %1 sakkaroz ve düşük pH daki solüsyon içerisinde +4°C'de, %70 oransal nemde 21 gün yaş olarak ve 0°C'de, %95 oransal nemde 7 gün kuru olarak muhafaza edilebileceğini saptamıştır. Her iki depolama koşulunda, 200 nl/l 1-MCP uygulaması kontrole göre daha iyi görsel kalite sağlamıştır.

Lü vd. (2010), "Movie Star" gül çeşidinin vazo ömrü üzerine nano gümüş uygulamasının etkilerini incelemiştir. Araştırmada kesme gül çiçeklerini 50, 100 ve 250 mg/L dozlarında nano gümüş içerisinde pulsing işlemine tabi tutmuşlardır.

Pulsing uygulamasından sonra çiçekleri 150 ml saf su içeren vazo solüsyonuna aktarmıştır. Uygulamalara göre en uzun vazo ömrü 19.8 ve 18.9 gün ile sırasıyla 50 ve 100 mg/L nano gümüş pulsing uygulamalarından elde edilmiştir. Kontrol uygulamasında vazo ömrü 10.1 gün olarak saptanmıştır. Kontrol (saf su) uygulamasında çiçeklerin su alımı ve su kaybı miktarlarının 50 ve 100 mg/L nano gümüş uygulamasından daha fazla olduğunu gözlemlenmiştir. Başlangıçta bütün çiçeklerin su alım miktarı artış gösterirken daha sonra azalmaya başladığını saptanmıştır. Araştırmacılar hem kontrol uygulaması hem de nano gümüş uygulamasının ilk üç gününde oransal taze ağırlık değişim bakımından benzer sonuçlar gösterdiğini ancak daha sonra azalma eğilimi gösterdiğini gözlemlemiştir. Çiçek saplarının dip kısmındaki bakteri sayısının vazo ömrü süresince bütün uygulamalarda artış gösterdiğini, nano gümüş uygulamasında ise kontrole göre daha düşük bakteri sayısı tespit edildiğini tespit etmişlerdir.

Alaey vd. (2011), kesme güllerin vazo ömrü üzerine hasat öncesi ve hasat sonrası salisilik asit (SA) uygulamasının etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada, sera ortamında gül çiçeklerine hasattan yaklaşık iki hafta önce yapraktan SA püskürtülürken kontrol çiçeklerine sadece su püskürtülmüştür. Hasattan sonra çiçeklerin bir kısmı saf suya konulurken, diğer kısmı da SA içeren solüsyonlara yerleştirilmiş ve bütün solüsyonlara %2 sakkaroz ilave edilmiştir. Çalışmada hem hasat öncesi hem de hasat sonrası SA uygulamasının çiçeklerin vazo ömrünü, toplam solüsyon alımı ve oransal taze ağırlıklarını kontrol (saf su) uygulamasına göre artırdığı saptanmıştır.

Hashemabadi vd. (2015), kesme güllerin vazo ömrü üzerine yarpuz (*Mentha pulegium*) ekstraktı ve 8-HQS'nin etkilerini araştırmışlardır. Araştırma 20±2°C'de normal gün ışığında yürütülmüştür. Araştırmacılar *Mentha pulegium* ekstraktını %0, 10, 20 ve 30 dozlarında, 8-HQS'yi ise 0, 200, 400 ve 600 mg/L dozlarında kullanmışlardır. Çalışmada en uzun vazo ömrü 11.2 ve 10.25 gün arasında değişmiş olup 400 mg/L 8-HQS + %10 yarpuz ekstraktı içeren uygulamadan elde edilmiştir. En düşük bakteri sayısı 600 mg/L 8-HQS içeren uygulamada tespit edilmiştir..

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmada, Magnum çeşidi kesme gülün vazo ömrü üzerine pulsing, nano gümüş ve sakkaroz uygulamalarının etkileri incelenmiştir. Çalışmada vazo ömrü, günlük ve toplam vazo solüsyonu alımı miktarlarının tespiti, oransal ağırlık ve çap değişimleri gibi ölçümler Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümüne ait iklimlendirme odasında yapılmıştır. Toplam aerobik mezofilik bakteri sayısının belirlenmesi çalışmaları, S.D.Ü Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Doku Kültürü Laboratuvarında, iletim demetlerinin incelenmesi ve görüntülenmesi çalışmaları ise S.D.Ü Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Görüntüleme Odasında gerçekleştirilmiştir. Araştırma 2014 yılında yürütülmüştür.

3.1. Materyal

Araştırmada bitkisel materyal olarak *Rosa hybrida* L. türüne ait koyu kırmızı Magnum çeşidi kesme güller ve partikül boyutu 3-10 nano metre olan nano gümüş kullanılmıştır. Güller Ayer Tarım San. Tic. A.Ş'den nano gümüş ise Nanokar firmasından temin edilmiştir. Magnum çeşidi kesme güllere ait görüntüler Şekil 3.1'de sunulmuştur.



Şekil 3.1. Magnum çeşidi kesme güller.

3.2. Yöntem

3.2.1. Çiçeklerin hasadı

Araştırmada kullanılan çiçekler, Ayer Tarım San. Tic. A.Ş'ye ait gül serasından sabah erken saatlerde ticari hasat olgunluğunda kesilmiştir. Hasat edilen çiçekler 20'şerli demetler halinde paketlenmiş ve 2 saat içerisinde denemenin yürütüldüğü S.D.Ü Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümüne ait iklimlendirme odasına getirilmiştir. Magnum çeşidi kesme güllerin demetlenmesine ait görüntüler Şekil 3.2'de sunulmuştur.



Şekil 3.2. Hasat edilmiş Magnum çeşidi kesme gül demetinden görüntüler.

Çiçekler 40 cm uzunluğunda ve dipleri 45°'lik açı ile kesilmiştir. Daha sonra içerisinde 0, 25, 50 ve 75 mg/L nano gümüş bulunan kovalarda 1 saat pulsing uygulaması yapılmıştır. Pulsing işleminden sonra bitkiler, içerisinde farklı konsantrasyonda nano gümüş ve sakkaroz bulunan mezürlere tek tek yerleştirilmiştir (Şekil 3.3). Mezürlerin ilk ve son ağırlıkları hassas terazi yardımı ile tartılmış ve taze dal ağırlıkları hesaplanmıştır.



Şekil 3.3. Magnum çeşidi kesme güllerin mezürlere yerleştirilmesi.

Araştırmada pulsing, sakkaroz ve nano gümüş uygulamalarının Magnum kesme gül çeşidinin vazo ömrü üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışmada kullanılan uygulamalar ve uygulamalara ait numaralar çizelge 3.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan uygulamalar

Uygulama No	Pulsing uygulamaları	Daimi vazo solüsyonu
1	0 mg/L NG (Kontrol)	Saf su
2	0 mg/L NG (Kontrol)	%2sakkaroz
3	0 mg/L NG (Kontrol)	%5sakkaroz
4	25 mg/L NG	Saf su
5	25 mg/L NG	%2sakkaroz
6	25 mg/L NG	%5sakkaroz
7	50 mg/L NG	Saf su
8	50 mg/L NG	%2sakkaroz
9	50 mg/L NG	%5sakkaroz
10	75 mg/L NG	Saf su
11	75 mg/L NG	%2sakkaroz
12	75 mg/L NG	%5sakkaroz
13	0 mg NG (Kontrol)	0.5 mg/L NG
14	0 mg NG (Kontrol)	0.5 mg/100mL NG + %2sakkaroz
15	0 mg NG (Kontrol)	0.5 mg/100mL NG + %5sakkaroz
16	0 mg NG (Kontrol)	1 mg/100mL NG
17	0 mg NG (Kontrol)	1 mg/100mL NG + %2sakkaroz
18	0 mg NG (Kontrol)	1 mg/100mL NG + %5sakkaroz
19	25 mg/L NG	0.5 mg/100mL NG
20	25 mg/L NG	0.5 mg/100mL NG + %2sakkaroz
21	25 mg/L NG	0.5 mg/100mL NG + %5sakkaroz
22	25 mg/L NG	1 mg/100mL NG
23	25 mg/L NG	1 mg/100mL NG + %2sakkaroz
24	25 mg/L NG	1 mg/100mL NG + %5sakkaroz
25	50 mg/L NG	0.5 mg/100mL NG
26	50 mg/L NG	0.5 mg/100mL NG + %2sakkaroz
27	50 mg/L NG	0.5 mg/100mL NG + %5sakkaroz
28	50 mg/L NG	1 mg/100mL NG
29	50 mg/L NG	1 mg/100mL NG + %2sakkaroz
30	50 mg/L NG	1 mg/100mL NG + %5sakkaroz
31	75 mg/L NG	0.5 mg/100mL NG
32	75 mg/L NG	0.5 mg/100mL NG + %2sakkaroz
33	75 mg/L NG	0.5 mg/100mL NG + %5sakkaroz
34	75 mg/L NG	1 mg/100mL NG
35	75 mg/L NG	1 mg/100mL NG + %2sakkaroz
36	75 mg/L NG	1 mg/100mL NG + %5sakkaroz

3.2.2. Denemenin kurulduğu ortamdaki çevre şartları

3.2.2.1. Ortamın sıcaklık durumu

Deneme Süresi boyunca Magnum kesme gül çiçekleri normal oda sıcaklığı olarak kabul edilen $20\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'lik iklimlendirme odasında tutulmuştur.

3.2.2.2. Ortamın nisbi nemi

Deneme süresince ortamın nemi günlük olarak kontrol edilmiş ve $\%70\pm 5$ olacak şekilde ayarlanmıştır.

3.2.2.3. Ortamın ışık durumu

İklimlendirme odasının ışıklandırılması, kesme çiçekler için en uygun değer olarak kabul edilen $1000 \text{ lüx} \pm 100$ 'e göre ayarlanmıştır. Odanın 12 saat aydınlık ve 12 saat karanlık olacak şekilde otomasyonu yapılmıştır (Ueyama ve Ichimura, 1998; Ferrante vd., 2007; Lü vd., 2010). İklimlendirme odasına ait görüntü Şekil 3.4'de gösterilmiştir.



Şekil 3.4. Denemenin yürütüldüğü iklimlendirme odası.

3.2.3. Denemede incelenen özellikler

3.2.3.1. Vazo ömrü (gün)

Magnum gül çiçeklerinin vazo ömrünün hesaplanmasında, çiçeklerin vazoya yerleştirildiği ilk günden, ticari olarak satılamayacak hale (Petallerin solması ve çiçek boyunlarının bükülmesi) gelinceye kadar geçen gün sayısı olarak hesaplanmıştır (Ichimura vd., 1999; Lü vd., 2010).

3.2.3.2. Oransal taze ağırlık (OTA) (%)

Denemede kullanılan çiçeklerin dal ağırlıkları 0.01 grama kadar duyarlı olan dijital terazide çiçekli ve çiçeksiz mezürlerin ağırlıkları arasındaki fark alınarak günlük olarak hesaplanmıştır. Oransal taze ağırlığın hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır (He vd., 2006). Kesme gülün vazo ömrü süresince 2'şer günlük oransal taze ağırlık değişimi incelenmiştir.

$$\text{OTA (\%)} = (\text{At}/\text{At}=0) \times 100$$

At: t gündeki (örneğin 1., 2., 3. vb.) dal ağırlığı

At=0: Dalın ilk günkü (0. gün) ağırlığı

3.2.3.3. Toplam vazo solüsyonu alımı (g/dal)

Çiçeklerin ilk günkü vazo solüsyonu miktarından son günkü vazo solüsyonu miktarı ve çiçeksiz vazolardan buharlaşan su miktarı çıkarılarak hesaplanmış ve g olarak ifade edilmiştir

3.2.3.4. Günlük vazo solüsyonu alımı (GVSA) (g/dal)

Çiçeklerin almış oldukları vazo solüsyonları 0.01 grama duyarlı hassas terazi yardımı ile aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (He vd., 2006; Lü vd., 2010).

$$GVSA= X_t - Y_t$$

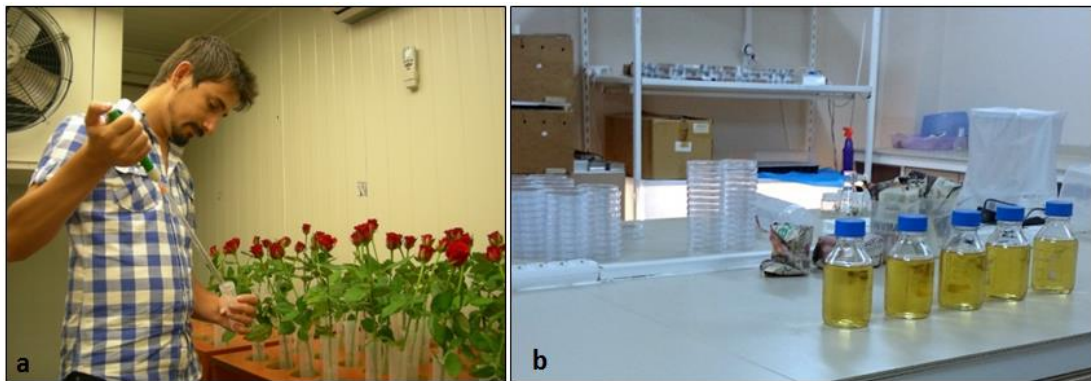
X_t = t gündeki (1., 2., 3. vb.) vazo solüsyon ağırlığı.

Y_t = Bir önceki günün vazo solüsyonu ağırlığı

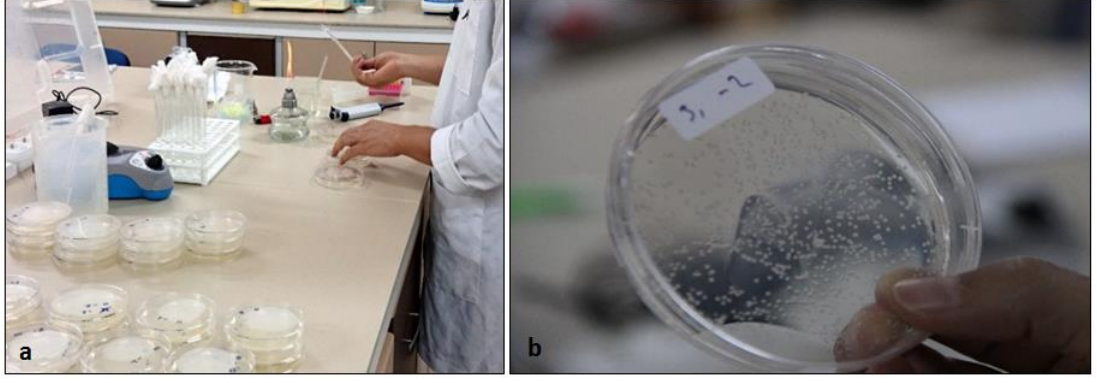
Kesme gül gövdeleri vazolara yerleştirilmeden önce vazo, vazo+solüsyon ağırlıkları kaydedilmiştir. Tartımlar yapılırken vazolardan çiçekler çıkartılarak 2'şer günlük vazo solüsyonu tüketim miktarları hesaplanmıştır.

3.2.3.5. Toplam aerobik mezofilik bakteri sayısının belirlenmesi (log kob/ml)

Uygulamalar sonucunda vazo suyunda meydana gelen bakteri miktarlarının belirlenmesi için her bir uygulamanın 4 tekrüründen steril şartlarda 5'er ml vazo solüsyonu alınmıştır. Her uygulamayı temsilen elde edilen 20' ml vazo solüsyonu steril falcon tüplerine aktarılmıştır. Belirtilen şekilde alınan örneklerden steril mavi uçlu mikropipet yardımı ile 1'er ml alınıp %0.85'lik NaCl çözeltisinde 10^{-7} seviyesine kadar dilisyonları hazırlanmıştır. Hazırlanan dilisyonlardan sarı uçlu mikropipet yardımı ile 0.1 ml alınmış ve içerisinde Plate Count Agar (PCA) bulunan besin ortamına aktarılmış ve drigalski spatulu yardımı ile petri kabının her yerine yayılması sağlanmıştır. Her dilisyon 3'er paralelli olarak yürütülmüş ve tüm işlemler bek alevi altında steril olarak gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan örnekler 28°C 'de 24-48 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon süresi sonunda petri kutularında gelişen koloniler sayılmış ve sonuçları log kob/ml olarak belirtilmiştir (Anonim, 2011). Bakteri koloni sayımları vazo ömrünün 1., 5. ve 10. günlerinde yapılmıştır. Vazo solüsyonu alımı, besin ortamı hazırlanması, bakteri ekimi ve bakteri koloni sayımına ilişkin görüntüler Şekil 3.5 ve Şekil 3.6'da sunulmuştur.



Şekil 3.5. a) Vazo solüsyonu alımı, b) Besin ortamı hazırlanması.



Şekil 3.6. a) Bakteri örneklerinin besin ortamına ekimi, b) Bakteri koloni sayımı.

3.2.3.6. Çiçekte oransal çap ölçümü (mm)

Deneme süresince çiçek çap ölçümleri milimetrik kumpas yardımı ile denemenin 1., 5. ve 10. günlerinde yapılmıştır. Ölçümler en dıştaki taç yaprağına göre yapılmıştır. Uygulamalara göre çiçek çapında meydana gelen artış veya azalışlar covaryant yöntemine göre hesaplanmıştır. Çalışmada 1. gün elde edilen veriler covaryant olarak kullanılmıştır. Çap ölçümlerine ait görüntüler Şekil 3.7’de sunulmuştur.



Şekil 3.7. Çiçek Çap ölçümleri.

3.2.3.7. İletim demetlerinin incelenmesi

Uygulamalara göre bitkilerin ksilem iletim demetlerindeki tıkanma durumlarının gözlenmesi amacı ile her uygulamayı temsilen vazo ömrünün 1., 5. ve 10. gününde bitkilerin dip kısımlarından 1-2 cm uzunluğunda örnekler alınmıştır. Alınan örnekler FAA çözeltisinde bekletilmiştir. Kesit örnekleri mikrotom yardımı ile alınmıştır. Her bir gövdeden yalnızca bir defa kesit alınmıştır. İletim demetlerindeki tıkanma durumu ışık mikroskobu altında incelenmiş ve fotoğraflanmıştır. Kesit örnekleri ve görüntüleme cihazına ait görüntüler Şekil 3.8’de sunulmuştur.



Şekil 3.8. a) Alınan kesit örnekleri, b) Kesitlerin incelendiği görüntüleme aygıtı.

3.2.4. Deneme deseni ve verilerin değerlendirilmesi

Araştırma, Tesadüf Parselleri Deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerrürde bir adet kesme gül kullanılmıştır. Çalışmada vazo ömrü ve toplam vazo solüsyonu alımı özellikleri bakımından elde edilen veriler faktöriyel düzende varyans analizi tekniği ile elde edilmiştir. Oransal taze ağırlık, günlük vazo solüsyonu alımı, toplam aerobik mezofil bakteri sayısı ve çiçek çapı ölçümleri gibi özellikleri bakımından elde edilen veriler faktöriyel düzende tekrarlanan ölçümlü varyans analizi tekniği ile analiz edilmiştir. Çiçek çapı ölçümlerinde 1.gün ölçümleri kovaryant olarak kullanılmıştır. Çalışmada pulsing uygulamasının 0, 25, 50 ve 75 mg/L NS olmak üzere 4 seviyesi, sakkaroz uygulamasının %0, %2 ve %5 olmak üzere 3 seviyesi ve nano gümüş uygulamasının 0, 0.50 ve 1.00 mg/L olmak üzere üç seviyesi kullanılmıştır. Tekrarlanan ölçümler zaman faktörünün seviyelerinde gerçekleştirilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Vazo Ömrü

Araştırmada, Magnum kesme gül çeşidinin vazo ömrü üzerine uygulamaların etkileriyle ilgili elde edilen bulgular Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1'de sunulmuştur.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, Magnum kesme gül çeşidinin vazo ömrü üzerine pulsing, sakkaroz ve nano gümüş uygulamaları ile pulsing x sakkaroz x nano gümüş interaksyonunun istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur ($p < 0.01$).

Pulsing uygulamasına göre en uzun vazo ömrü 14.00 gün ile 50 mg/L NG uygulamasında belirlenmiştir. Bunu 13.44 ve 13.03 gün ile sırasıyla 25 mg/L NG, ve 0 mg/L NG (Kontrol) uygulamaları takip etmiştir. En kısa vazo ömrü ise 12.81 gün ile 75 mg/L NG uygulamasında saptanmıştır. Çalışmada, içerisinde 50 mg/L NG nano gümüş bulunan solüsyon içerisinde 1 saatlik pulsing uygulamasının kesme gülün vazo ömrünü olumlu yönde etkilediği saptanmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular, Movie Star kesme gül çeşidinde, içerisinde nano gümüş bulunan solüsyonlarda pulsing uygulaması yapan Lü vd. (2010) ve farklı kesme gül çeşitlerini içerisinde $AgNO_3$ bulunan su içerisinde 24 saat süre ile pulsing uygulaması yapan Butt (2005)'in sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Gümüş ile yapılan pulsing uygulamasının bu etkisi; Goszczynska (1998)'nın da belirttiği gibi çiçeklerin dip kısımlarındaki mikroorganizmaların gelişmesini engellemek ve muhtemelen de antibakteriyel ve anti etilen özelliğinden kaynaklanmaktadır. Gümüş iyonları sayesinde vazo solüsyonlarında bakteri gelişiminin önlenmesi ve bitkinin etilen sentezinin engellenmesi çiçeklerin vazo ömrüne olumlu katkı yapmaktadır. Gümüş iyonlarının anti bakteriyel ve anti etilen etkisinin olduğu bir çok araştırmacı tarafından da bildirilmiştir (Halevy ve Kofranek, 1977; Halevy ve Mayak, 1981; Nichols ve Sussex, 1982; Uzun vd., 1983; Mengüç ve Türk, 1987; Nowak ve Rudnicki, 1990; Arboleda, 1993). Ayrıca nano gümüşle yapılan pulsing uygulaması yapraklardaki stomaların kısmen kapanmasına neden olmaktadır. Buna bağlı olarak pulsing uygulaması kontrole göre terleme oranının azaltılmasına ve su dengesinin sağlanmasına yaptığı katkı ile de vazo ömrünün uzamasında etkili olmaktadır (Lü vd., 2010).

Nano gümüş uygulamasına göre en uzun vazo ömrü 14.38 gün ortalaması ile 1 mg/100 mL NG içeren daimi vazo solüsyonundan elde edilmiştir. Bu uygulamayı 13.48 gün ortalaması ile 0.5 mg/100 mL NG içeren daimi vazo solüsyonu izlemiştir. En kısa vazo ömrü ortalaması ise 12.10 gün ile Kontrol uygulamasında tespit edilmiştir. Daimi vazo solüsyonunda nano gümüşün yer aldığı uygulamaların Magnum kesme gülünün vazo ömrünü artırdığı belirlenmiştir. Ortaya çıkan bu olumlu etki muhtemelen gümüş iyonlarının anti bakteriyel ve anti etilen etkisinin sonucudur. Çünkü gümüş iyonları sayesinde kesme çiçeklerin içinde bulunduğu ortamda bakteri gelişimi engellenmekte; buna bağlı olarak bitkilerin iletim demetleri açık kaldığı için su alımı devam etmektedir. Kesme çiçekçilikte gümüş iyonları vazo solüsyonlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Günümüzde gümüş iyonları, gümüş nitrat, gümüş tiyosülfat ve gümüş asetat formlarında vazo suyuna ilave edilebilmektedirler. Araştırmada kullanılan gümüşün ise nano boyutta olması gümüşün etkinliğini artırmaktadır. Nano boyuttaki gümüş iyonları kendisinden çok daha büyük olan mikroorganizmalar ile kolaylıkla temas etmekte, bitkinin her yerinde kolayca yayılmaktadır. Bu sayede kesme çiçeklerde hasat sonrası meydana gelen mikroorganizma faaliyeti önlenmekte ve mikroorganizma gelişimine bağlı olarak ortaya çıkan iletim demetlerinin tıkanması sorunu da ortadan kalkmaktadır. Aynı zamanda bitkilerin çabuk yaşlanmasına sebep olan etilen sentezinin gümüş iyonları sayesinde önlenmesi de yaşlanmayı geciktirmektedir. Sonuçta kesme çiçeklerin vazo ömrü uzamaktadır. Bu konuda yapılmış olan çalışmalar da araştırma sonuçlarını doğrular niteliktedir (Orçun ve erdem, 1973; Halevy ve Kofranek, 1977; Ferreira ve Swardt, 1981; Halevy ve Mayak, 1981; Nichols ve Sussex, 1982; Uzun vd., 1983; Mengüç ve Türk, 1987; Goszczynska vd., 1988; Nowak ve Rudnicki, 1990; Van Doorn, 1997; Liao vd., 2000; Çelikkol, 2008).

Sakkaroz uygulamasına göre en uzun vazo ömrü 16 gün ile %5 sakkaroz içeren daimi vazo solüsyonunda tespit edilmiştir. Bunu 14.48 gün ile %2 sakkaroz içeren uygulama takip etmiştir. En kısa vazo ömrü ise 9.48 gün ile Kontrol uygulamasında saptanmıştır. Magnum kesme gül çiçeklerinin içerisine konuldukları daimi vazo solüsyonuna sakkaroz ilavesi çiçeklerin vazo ömürlerini önemli derecede artırmıştır. Ortaya çıkan bu olumlu etki muhtemelen Magnum kesme gül çiçeklerinin vazoda bekletilmeleri sırasında ihtiyaç duyduğu enerji ihtiyacını sakkarozdan karşılanmasından kaynaklanmıştır. Saf su içerisinde bekletilen çiçekler bu enerji

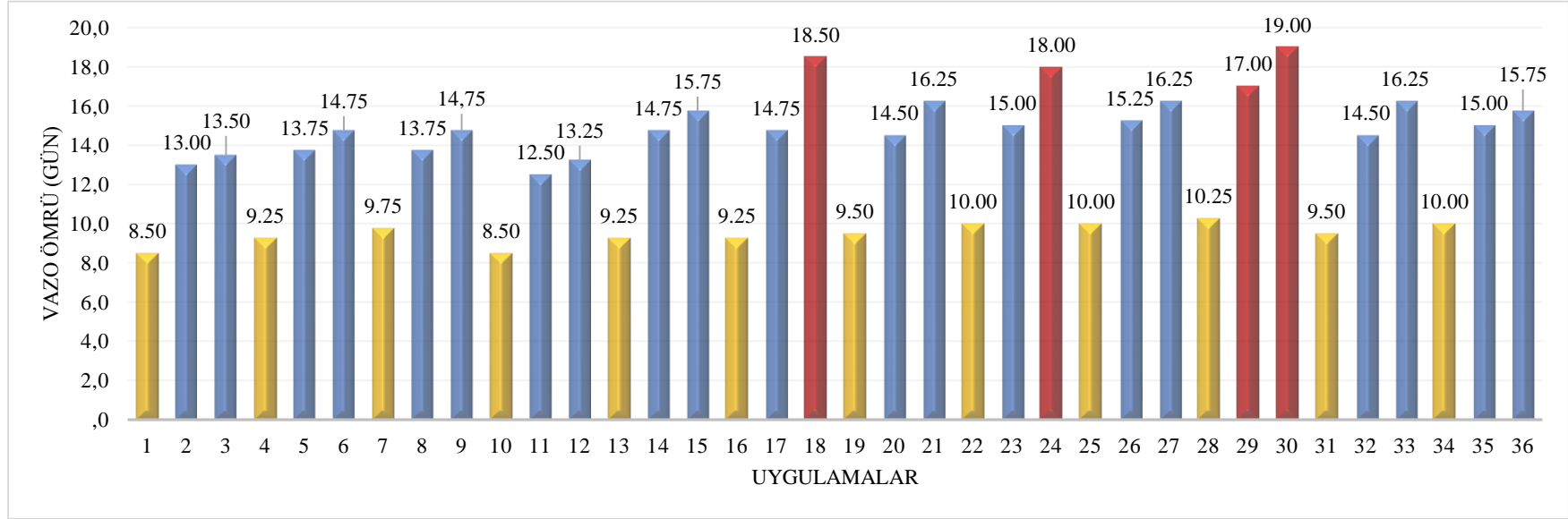
ihtiyacını kendi bünyelerinden karşılamaktadırlar. Sakkaroz ilave edilen ortamda tutulanlar çiçekler ise hem kendi bünyelerinden hem de ortama ilave edilen sakkarozdan karşılamışlardır. Elde edilen sonuçlar kesme gülün vazo ömrü üzerine sakkarozun etkilerini inceleyen araştırmacıların sonuçları ile benzerlik göstermektedir (Gherghi vd., 1983; Ichimura vd., 1999; Liao vd., 2000; Butt, 2005; Ketsa ve Narkbua, 2006; Elgimabi ve Ahmed, 2009).

Araştırmada pulsing x sakkaroz x nano gümüş interaksiyonuna bakıldığında en uzun vazo ömrü 19.00, 18.50, 18.00 ve 17 gün ile sırasıyla 50 mg/L NG pulsing uygulamasından sonra içerisinde %5 sakkaroz + 1 mg/100mL NG içeren daimi solüsyonu, 0 mg/L NG pulsing uygulamasından sonra içerisinde %5 sakkaroz + 1 mg/100mL NG içeren solüsyon, 25 mg/L NG pulsing uygulamasından sonra içerisinde %5 sakkaroz + 1 mg/100mL NG içeren daimi vazo solüsyonu ve 50 mg/L NG pulsing uygulamasından sonra içerisinde %2 sakkaroz + 1 mg/100mL NG solüsyonlarından elde edilmiştir. Bu dört uygulama aynı grup içerisinde yer almıştır. En kısa vazo ömrü ise 8.50 ile 10.25 gün arasında değişmiştir. En düşük değerler hiç sakkaroz içermeyen bütün pulsing ve nano gümüş uygulamalarında görülmüştür. Diğer tüm interaksiyonlar bu uygulamaların arasında kalmıştır. Magnum kesme gül çiçeklerinin vazo ömürleri üzerine pulsing, sakkaroz ve nano gümüş faktörlerinin üçünün ortak etkisinin, her bir faktöre göre daha etkili olduğu görülmektedir. Bu olumlu etkinin enerji kaynağı olan sakkaroz ile anti bakteriyel ve anti etilen etkiye sahip nano gümüşün bir arada bulunmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Pulsing uygulamalarında Magnum kesme gül çiçeklerinin vazo ömürleri 12.81 gün ile 14.00 gün arasında; nano gümüş uygulamalarında 12.10 ile 14.38 gün arasında; sakkaroz uygulamalarında ise 9.48 gün ile 16.00 gün arasında değişmiştir. Oysaki üç faktörün ortak etkisinde vazo ömrü 19.00 güne kadar çıkmıştır.

Çizelge 4.1. Magnum kesme gül çeşidinin vazo ömrü üzerine pulsing, sakkaroz ve nano gümüş uygulamalarının etkileri (gün)

Pulsing Uygulamaları	Sakkaroz Dozları (%)	Nano Gümüş Dozları (mg/100mL)			Ortalama
		0.00	0.50	1.00	
0 mg/L NG	0	8.50 ı*	9.25 ı	9.25 ı	9.00
	2	13.00 gh	14.75 defg	14.75 defg	14.17
	5	13.50 fgh	15.75 cde	18.50 a	15.92
Ortalama		11.67	13.25	14.17	13.03 BC
25 mg/L NG	0	9.25 ı	9.50 ı	10.00 ı	9.58
	2	13.75 efgh	14.50 defgh	15.00 cdefg	14.42
	5	14.75 defg	16.25 bcd	18.00 ab	16.33
Ortalama		12.58	13.42	14.33	13.44 B
50 mg/L NG	0	9.75 ı	10.00 ı	10.25 ı	10.00
	2	13.75 efgh	15.25 cdef	17.00 abc	15.33
	5	14.75 defg	16.25 bcd	19.00 a	16.67
Ortalama		12.75	13.83	15.42	14.00 A
75 mg/L NG	0	8.50 ı	9.50 ı	10.00 ı	9.33
	2	12.50 h	14.50 defgh	15.00 cdefg	14.00
	5	13.25 fgh	16.25 bcd	15.75 cde	15.08
Ortalama		11.42	13.42	13.58	12.81 C
Sakkaroz Dozları (%)		Nano Gümüş Dozları (mg/100mL)			
		0.00	0.50	1.00	Ortalama
0		9.00	9.56	9.87	9.48 C
2		13.25	14.75	15.44	14.48 B
5		14.06	16.13	17.81	16.00 A
Ortalama		12.10 C	13.48 B	14.38 A	

*Her bölümde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($p < 0.05$).



*Aynı renkle gösterilen uygulamalar, istatistiki olarak aynı grup içerisinde yer almıştır.

Şekil 4.1. Magnum kesme gül çeşidinin vazo ömrü üzerine pulsing, nano gümüş ve sakkaroz uygulamalarının etkileri.

4.2. Oransal Taze Ağırlık

Araştırmada, Magnum kesme gül çeşidinin oransal taze ağırlığı üzerine uygulamaların etkileriyle ilgili elde edilen bulgular Çizelge 4.2, Çizelge 4.3, Çizelge 4.4 ve Şekil 4.2, Şekil 4.3 ve Şekil 4.4’de gösterilmiştir.

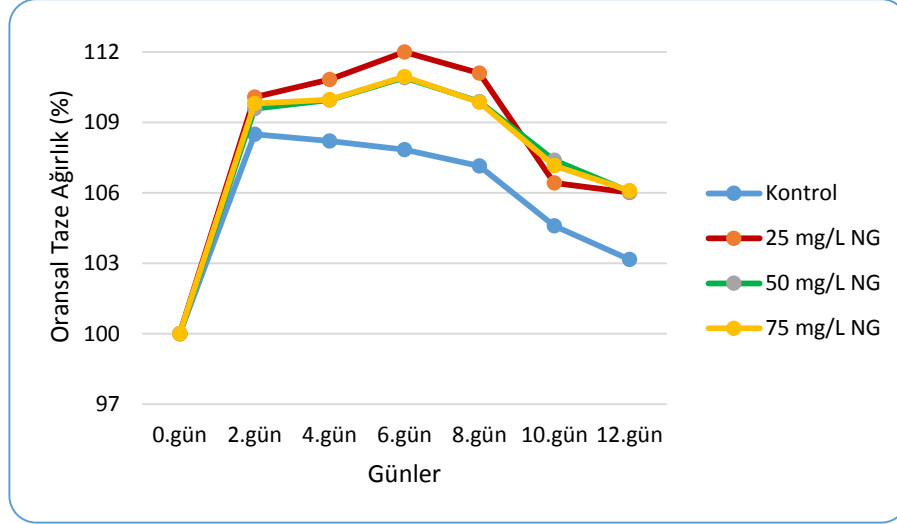
Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, Magnum kesme gül çeşidinin oransal taze ağırlığı üzerine pulsing, sakkaroz, nano gümüş uygulamaları ve sakkaroz x zaman, nano gümüş x zaman interaksiyonları istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.01$).

Pulsing uygulamasına göre 12 gün sonundaki en fazla ortalama oransal taze ağırlık artışı %109.40, %108.97 ve %108.96 ile sırası ile 25 mg/L NG, 75 mg/L NG ve 50 mg/L NG uygulamalarında tespit edilmiştir. Her üç uygulama da aynı grup içerisinde yer almıştır. Uygulamalar arasında en düşük ortalama oransal taze ağırlık değişimi ise %106.58 ile Kontrol uygulamasında saptanmıştır. Pulsing uygulaması yapılmış Kontrol uygulamasındaki güllerin 2. gün yapılan ölçümlerinde oransal taze ağırlık artışının devam ettiği, 4. gün yapılan ölçümlerde ise azalışların başladığı ve sonraki ölçümlerde de azalışın hızla devam ettiği görülmektedir. 25 mg NG, 50 mg NG ve 75 mg NG pulsing uygulaması yapılmış güllerde 6. gün dahil yapılan ölçümlerde oransal taze ağırlık artışının başlangıçtan itibaren devam ettiği, 8. gün yapılan ölçümlerden itibaren ise azalmaya başladığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.2. Magnum kesme gül çeşidinin oransal taze ağırlığı üzerine pulsing uygulamasının 2’şer günlük periyotlardaki değişimi (%)

Pulsing Dozları	GÜNLERE GÖRE ORANSAL TAZE AĞIRLIK (%)						Ortalama (%)
	2.gün	4.gün	6.gün	8.gün	10.gün	12.gün	
Kontrol	108.49	108.21	107.84	107.15	104.59	103.17	106.58 C*
25 mg/L NG	110.07	110.82	112.00	111.10	106.42	106.01	109.40 A
50 mg/L NG	109.59	109.96	110.91	109.89	107.39	106.05	108.96 AB
75 mg/L NG	109.80	109.97	110.95	109.86	107.16	106.10	108.97 AB
Ortalama	109.49 A	109.74 A	110.01 A	109.50 A	106.39 B	105.77 B	

*Her bölümde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($p<0.05$).



Şekil 4.2. Magnum kesme gül çeşidinin oransal taze ağırlığı üzerine pulsing uygulamasının 2'şer günlük periyotlardaki değişimi (%).

Araştırmadan elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, pulsing uygulamasının Magnum kesme gül çeşidinin oransal taze ağırlığı üzerinde olumlu etki yaptığı görülmüştür. Bu etki muhtemelen nano gümüşün; bitkinin dip kısımlarında gelişen ve buna bağlı olarak su alımını kısıtlayan veya tamamen engelleyen mikroorganizmaların gelişmesini engellemesinden kaynaklanmaktadır. Elde edilen sonuçlar kesme çiçeklerin oransal taze ağırlığı üzerine pulsing uygulamasının etkilerini araştıran Lü vd. (2010) ile benzerlik göstermektedir.

Sakkaroz uygulamasının oransal taze ağırlık üzerine etkisine bakıldığında; en yüksek oransal taze ağırlık artışlarının ise %108.00 ve %107.15 olarak sırasıyla %5 ve %2 sakkaroz içeren daimi vazo solüsyonlarında tespit edilmiştir. Her iki uygulamada aynı grup içerisinde yer almıştır. En düşük oransal taze ağırlık artışı ise %101.67 ile Kontrol uygulamasında görülmektedir.

Sakkaroz uygulamasının 12 günlük vazo periyodunun göre oransal taze ağırlık üzerine etkileri incelendiğinde, en fazla ortalama oransal taze ağırlık artışının %108.36, %108.12 ve %107.49 ile sırasıyla 2., 4. ve 6. günlerde olduğu gözlemlenmiştir. En düşük ortalama oransal taze ağırlık ise %101.24 ile 12. günde saptanmıştır. Kontrol uygulamasının 2. gün yapılan ölçümlerinde artışın olduğu, 4. gün ölçümlerinden itibaren ise oransal taze ağırlığın hızla azaldığı gözlenmiştir.

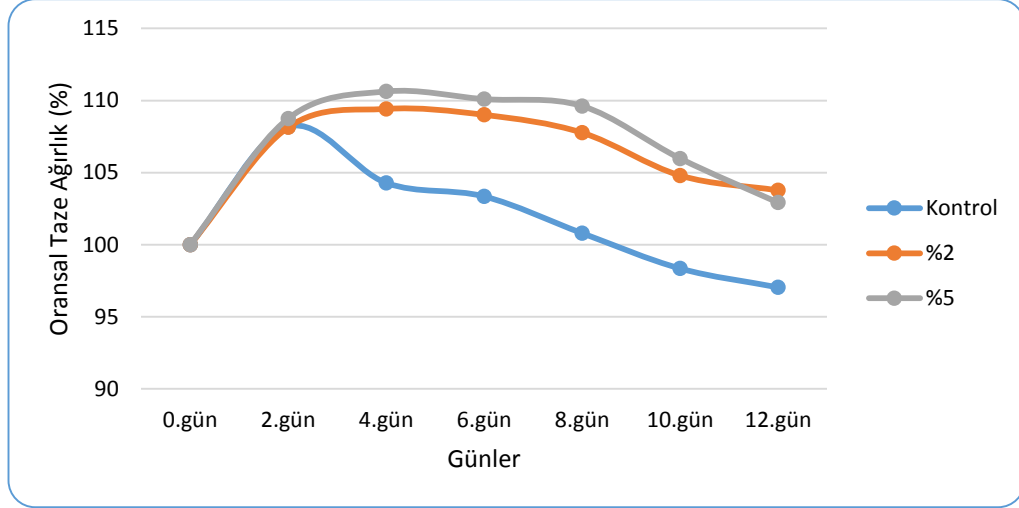
%2 ve %5 Sakkaroz içeren daimi vazo solüsyonunda tutulan güllerdeki oransal taze ağırlık artışının 4. gün ölçümleri dahil devam ettiği, 6. gün ölçümlerinden itibaren ise azalmaya başladığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.3. Magnum kesme gül çeşidinin oransal taze ağırlığı üzerine sakkaroz uygulamasının 2'şer günlük periyotlardaki değişimi (%)

Sakkaroz dozları (%)	GÜNLERE GÖRE ORANSAL TAZE AĞIRLIK (%)						Ortalama (%)
	2.gün	4.gün	6.gün	8.gün	10.gün	12.gün	
Kontrol	108.18 Aa*	104.29 Bba	103.35 Ba	100.80 Ca	98.35 Da	97.04 Da	101.67 B
2	108.14 Aa	109.42 Aa	109.01 Aa	107.77 Aa	104.80 Ba	103.77 Ba	107.15 A
5	108.75 Aa	110.63 Aa	110.10 Aa	109.62 Aa	105.98 Ba	102.92 Ca	108.00 A
Ortalama (%)	108.36 A	108.12 A	107.49 A	106.06 B	103.04 C	101.24 D	

*Büyük harfler zamanlar arasındaki, küçük harfler ise aynı zaman içerisindeki farklılığı gösterir. Her bölümde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($p < 0.05$).

Araştırmadan elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, sakkarozun Magnum kesme gül çiçeklerinin oransal taze ağırlığı üzerine olumlu etki yaptığı görülecektir. Şekerler kesme çiçeklerin hasat sonrası vazo ömrünü uzattıklarından dolayı vazo çözümlerinde yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Şekerin bu olumlu etkisi muhtemelen bitkilerin fotosentezde enerji kaynağı olarak sakkarozu kullanılması ve bitkilerin asimilant maddelerini biriktirmeye devam etmesinden kaynaklanmaktadır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, bazı çiçek koruyucu maddelerin Rote rose kesme gül çeşidinin oransal taze ağırlığı üzerine etkilerini inceleyen Ichimura vd. (2006) ile benzerlik göstermektedir.



Şekil 4.3. Magnum kesme gül çeşidinin oransal taze ağırlığı üzerine sakkaroz uygulamasının 2'şer günlük periyotlardaki değişimi (%).

Nano gümüş uygulamasına göre en fazla oransal taze ağırlık değişimi ortalaması %106.35 ve %104.16 ile sırasıyla 0.5 mg/100mL ve 1 mg/100mL nano gümüş içeren uygulamalardan elde edilmiştir. Her iki uygulama aynı grup içerisinde yer almıştır. En düşük oransal taze ağırlık artışı ise %101.67 ortalama ile Kontrol uygulamasında belirlenmiştir.

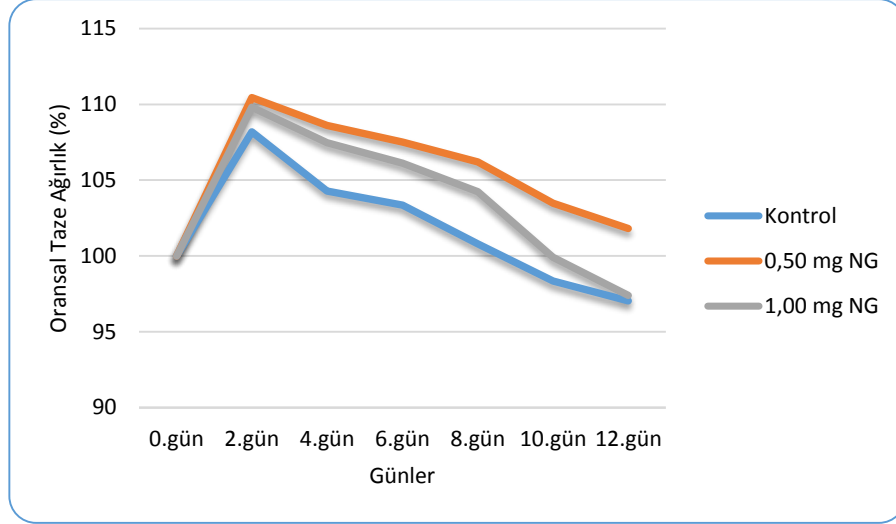
Uygulamaların 12 günlük vazo periyodu boyunca oransal taze ağırlık üzerine etkileri değerlendirildiğinde ise en fazla ortalama oransal taze ağırlık artışı 2. günde %109.48 olarak belirlenmiştir. Bunu %106.12, %104.68 ve %103.74 ile sırasıyla 4., 6. ve 8. günler izlemiştir. En düşük ortalama oransal taze ağırlıklar ise %100.58 ve %98.75 ile 10. ve 12. günlerde gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.4. Magnum kesme gül çeşidinin oransal taze ağırlığı üzerine nano gümüş uygulamalarının 2'şer günlük periyotlardaki değişimi (%)

Nano gümüş dozları (mg/100 mL)	GÜNLERE GÖRE ORANSAL TAZE AĞIRLIK (%)						Ortalama (%)
	2.gün	4.gün	6.gün	8.gün	10.gün	12.gün	
Kontrol	108.18 Aa	104.29 ABb	103.35 ABCb	100.80 BCDB	98.35 CDB	97.04 Db	101.67 B*
0.50 mg NG	110.44 Aa	108.62 ABa	107.52 BCa	106.20 ABCa	103.47 BCa	101.81 Ca	106.35 A
1.00 mg NG	109.82 Aa	107.46 Aa	106.12 Aa	104.23 ABab	99.92 Cb	97.39 BCb	104.16 AB
Ortalama	109.48 A	106.12 B	104.68 B	103.74 BC	100.58C	98.75C	

*Büyük harfler zamanlar arasındaki, küçük harfler ise aynı zaman içerisindeki farklılığı gösterir. Her bölümde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($p < 0.05$).

Elde edilen veriler değerlendirildiğinde nano gümüşün Magnum çeşidi kesme gül çiçeklerinin oransal taze ağırlığı üzerine olumlu etki yaptığı görülecektir. Bu etki muhtemelen nano gümüşün su alımı üzerine yapmış olduğu olumlu etkiden kaynaklanmaktadır.



Şekil 4.4. Magnum kesme gül çeşidinin oransal taze ağırlığı üzerine nano gümüş uygulamasının 2'şer günlük periyotlardaki değişimi (%).

4.3. Toplam Vazo Solüsyonu Alımı

Magnum kesme gül çeşidinin toplam vazo solüsyonu alımı üzerine pulsing, sakkaroz ve nano gümüş uygulamalarının etkilerinin belirlendiği çalışmada elde edilen bulgular Çizelge 4.5’de sunulmuştur.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre kesme gülün toplam vazo solüsyonu alımı üzerine pulsing, sakkaroz, nano gümüş uygulamaları ile pulsing x sakkaroz x nano gümüş interaksiyonun etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Pulsing uygulamasına göre en fazla vazo solüsyonu alımı ortalaması 93.57, 92.47 ve 91.08 g/dal ile sırasıyla 50, 75 ve 25 mg/L NG uygulamasında saptanmıştır. Pulsing uygulamasına göre en düşük ortalama vazo solüsyonu alımı 76.84 g/dal ile 0 mg/NG pulsing uygulamasında tespit edilmiştir.

Sakkaroz uygulamaları dikkate alındığında en fazla su tüketimi 99.87 g/dal ortalaması ile %2 sakkaroz içeren uygulamada belirlenmiştir. Bu uygulamayı 89.53 g/dal ortalaması ile Kontrol uygulaması takip etmiştir. En az su tüketimi ise 76.07 g/dal ortalama ile %5 sakkaroz içeren uygulamada tespit edilmiştir.

Nano gümüş uygulamasına göre en fazla vazo solüsyonu alımı ortalaması 91.77 ve 91.10 g/dal ile sırasıyla 1.00 ve 0.50 mg/100mL NG içeren daimi vazo solüsyonunda belirlenmiştir. En düşük vazo solüsyonu alımı ise 82.60 g/dal ortalaması ile hiç NG içermeyen daimi vazo solüsyonlarında saptanmıştır.

Pulsing x Sakkaroz x Nano gümüş interaksiyonunda ise en fazla su tüketimi 126.27, 118.02, 115.03, 109.65, 107.46, 101.67, 101.51, 101.25, 100.77, 100.31, 96.77, 97.69, 96.67, 94.23 ve 93.88 g/dal ile sırasıyla 35, 32, 26, 28, 7, 25, 20, 5, 31, 11, 22, 14, 19, 23 ve 29 numaralı uygulamalarda tespit edilmiştir. En düşük su tüketimi ise 49.71, 65.30, 65.85, 68.45, 70.29, 71.09, 75.41, 75.47, 76.19, 77.28, 77.43, 78.62, 79.03 ve 79.04 g/dal ile sırasıyla 1, 18, 12, 13, 27, 15, 10, 21, 9, 36, 33, 8, 24 ve 3 numaralı uygulamalardan elde edilmiştir.

Çizelge 4.5. Magnum çeşidi kesme gülün toplam vazo solüsyonu alımı üzerine pulsing, sakkaroz ve nano gümüş uygulamalarının etkileri (g/dal)

Pulsing Uygulamaları	Sakkaroz Dozları (%)	Nano Gümüş Dozları (mg/100mL)			ORTALAMA
		0.00	0.50	1.00	
0 mg/L NG	0	49.71 g*	68.45 defg	88.61 bcdef	68.92
	2	83.46 bcdefg	96.77 abcdef	89.14 bcdef	89.79
	5	79.04 cdefg	71.09 defg	65.30 fg	71.81
ORTALAMA		70.74	78.77	81.02	76.84 B
25 mg/L NG	0	87.42 bcdef	96.67 abcdef	97.69 abcdef	93.92
	2	101.25 abcd	101.51 abcd	94.23 abcdef	99.00
	5	86.50 bcdef	75.47 cdefg	79.03 cdefg	80.33
ORTALAMA		91.72	91.22	90.31	91.08 A
50 mg/L NG	0	107.46 abc	101.67 abcd	109.65 abc	106.26
	2	78.62 cdefg	115.03 ab	93.88 abcdef	95.84
	5	76.19 cdefg	70.29 defg	89.32 bcdef	78.60
ORTALAMA		87.42	95.66	97.61	93.57 A
75 mg/L NG	0	75.41 cdefg	100.77 abcd	90.91 bcdef	89.03
	2	100.31 abcde	118.02 ab	126.27 a	114.87
	5	65.85 efg	77.43 cdefg	77.28 cdefg	73.52
ORTALAMA		80.52	98.74	98.15	92.47 A
Sakkaroz Dozları (%)		Nano Gümüş Dozları (mg/100mL)			
		0.00	0.50	1.00	
0		80.00 cd	91.89 bc	96.71 ab	89.53 B
2		90.91 bc	107.83 a	100.88 ab	99.87 A
5		76.90 cd	73.57 d	77.73 cd	76.07 C
ORTALAMA		82.60 B	91.10 A	91.77 A	

*Her bölümde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($p < 0.05$).

Araştırmadan elde edilen sonuçlar incelendiğinde pulsing, sakkaroz ve nano gümüş uygulamalarının Magnum çeşidi kesme gülün toplam vazo solüsyonu alımını artırdığı görülecektir. Bu etkinin gümüşün anti bakteriyel ve anti etilen özelliğinden kaynaklandığı dolayısı ile iletim demetlerinin tıkanması sorununu kısmen de olsa ortadan kaldırması ile ilişkili olduğu, sakkarozun ise kesme çiçeklerin vazo ömrünü artırarak toplam vazo solüsyonu alımını artırdığı düşünülmektedir.

4.4. Günlük Vazo Solüsyonu Alımı

Magnum kesme gül çeşidinin günlük vazo solüsyonu alımı üzerine pulsing, sakkaroz ve nano gümüş uygulamalarının etkilerinin belirlendiği çalışmadan elde edilen bulgular Çizelge 4.6, Çizelge 4.7, Çizelge 4.8 ve Şekil 4.5’de sunulmuştur.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre pulsing, sakkaroz x zaman interaksyonu ve nano gümüş x zaman interaksyonu Magnum çeşidi kesme gülün günlük vazo solüsyonu alım miktarı üzerine istatistiksel olarak önemli bulunmuşlardır ($p<0.01$).

Pulsing uygulamasına göre en yüksek ortalama su tüketimi 13.77, 12.24, ve 11.84 g/dal ortalama ile sırasıyla 50, 25 ve 75 mg/L NG içeren uygulamalarda saptanmıştır. En düşük ortalama su tüketimi ise 10.61 g/dal ile Kontrol uygulamasında saptanmıştır. Vazo ömrünün 10 günlük periyodu incelendiğinde en fazla su tüketimi 23.39 g/dal ortalama ile vazo ömrünün 2-4. günleri arasında saptanmıştır. En düşük su tüketimi ise 5.42 g/dal ortalama ile vazo ömrünün 8-10. günleri arasında gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.6. Magnum kesme gül çeşidinin günlük vazo solüsyonu alımı üzerine pulsing uygulamasının etkileri (g)

Pulsing Dozları	Günler					Ortalama (g)
	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	
Kontrol	9.96 Ba*	20.07 Ac	6.73 Ca	11.77 Ba	4.54 Ca	10.61 B
25 mg/L NG	11.61 Bab	23.67 Ab	6.80 Ca	13.58 Ba	5.54 Ca	12.24 AB
50 mg/L NG	13.64 Ba	27.14 Aa	7.76 Ca	14.33 Ba	5.98 Ca	13.77 A
75 mg/L NG	11.17 Bab	22.67 Abc	6.85 Ca	12.89 Ba	5.61 Ca	11.84 AB
Ortalama	11.60 B	23.39 A	7.04 C	13.14 B	5.42 C	

*Büyük harfler zamanlar arasındaki, küçük harfler ise aynı zaman içerisindeki farklılığı gösterir. Her bölümde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($p<0.05$).

Sakkaroz uygulamasına göre en fazla ortalama su tüketimi 16.60 g/dal ile Kontrol uygulamasında saptanmıştır. Bunu 11.18 g/dal ortalama ile %2 sakkaroz içeren uygulama takip etmiştir. En düşük su tüketimi ise 8.57 g/dal ile %5 sakkaroz içeren uygulamada saptanmıştır. Uygulamaların 10 günlük vazo periyodu incelendiğinde en yüksek ortalama su tüketimi 23.39 g/dal ortalama ile vazo ömrünün 2-4. günleri arasında gözlemlenmiştir. En düşük su tüketimi ise 5.42 g/dal ile vazo ömrünün 8-10. günleri arasında saptanmıştır.

Çizelge 4.7. Magnum kesme gül çeşidinin günlük vazo solüsyonu alımı üzerine sakkaroz uygulamasının etkileri (g)

Sakkaroz dozları (%)	Günler					Ortalama (g)
	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	
Kontrol	15.24 Ba*	35.10 Aa	9.23 Ca	16.69 Ba	6.72 Da	16.60 A
2	11.10 Bb	20.37 Ab	6.53 Cb	12.54 Bb	5.35 Ca	11.18 B
5	8.44 Bc	14.70 Ac	5.35 Cb	10.19 Bb	4.18 Ca	8.57 C
Ortalama	11.60 B	23.39 A	7.04 C	13.14 B	5.42 C	

*Büyük harfler zamanlar arasındaki, küçük harfler ise aynı zaman içerisindeki farklılığı gösterir. Her bölümde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($p < 0.05$).

Sakkaroz uygulamasının 2'şer günlük vazo solüsyonu alımı dikkate alındığı zaman ise günlük vazo solüsyonu alımı miktarının Kontrol'de daha yüksek olduğu görülecektir. Daimi vazo suyundaki sakkaroz miktarı arttıkça bitkinin su alımının azaldığı saptanmıştır. Sakkarozun vazo solüsyonun yoğunluğunu artırarak bitkinin yavaş su alımına sebep olduğu tahmin edilmektedir.

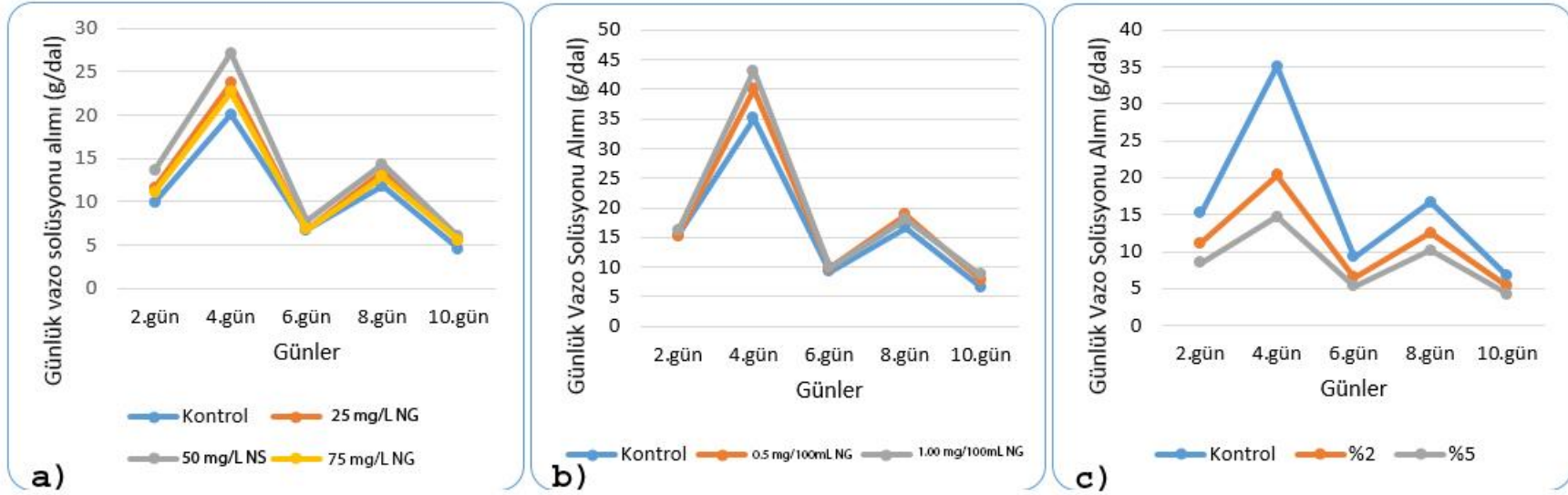
Nano gümüş uygulamasına göre kesme gülün 10 günlük vazo periyodu incelendiğinde günlük vazo solüsyonu alımı ortalaması 19.21, 18.38 ve 16.60 g/dal ile sırasıyla 1.00, 0.50 ve 0.00 mg/100mL NG içeren daimi vazo solüsyonlarında tespit edilmiştir. Uygulamalara göre en fazla vazo solüsyonu alımı 39.43 g/dal ortalama ile daimi vazo solüsyonlarının 2-4. günleri arasında saptanmıştır. En düşük vazo solüsyonu alımı ise 7.77 g/dal daimi vazo solüsyonlarının 8-10. günleri arasında gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.8. Magnum kesme gül çeşidinin günlük vazo solüsyonu alımı üzerine nano gümüş uygulamasının etkileri (g)

Nano gümüş dozları (mg/100mL)	Günler					Ortalama (g)
	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	
Kontrol	15.24 Ba*	35.10 Ab	9.23 Ca	16.69 Ba	6.72 Ca	16.60 A
0.50 mg NG	15.34 Ba	40.05 Aa	9.81 Ca	18.84 Ba	7.86 Ca	18.38 A
1.00 mg NG	16.16 Ba	43.14 Aa	9.98 Ca	18.07 Ba	8.71 Ca	19.21 A
Ortalama	15.58 B	39.43 A	9.67 C	17.87 B	7.77 C	

*Büyük harfler zamanlar arasındaki, küçük harfler ise aynı zaman içerisindeki farklılığı gösterir. Her bölümde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($p < 0.05$).

Çalışmadan elde edilen sonuçlar incelendiğinde pulsing ve nano gümüş uygulamalarının Magnum kesme gül çeşidinin günlük vazo solüsyonunu alımını Kontrole göre önemli derece artırdığı görülecektir. Bu farklılığın sebebi olarak ise gümüşün anti bakteriyel özelliğinden dolayı olduğu düşünülmektedir. 1 saatlik pulsing uygulaması Magnum çeşidi kesme gülün iletim demetlerinin tıkanmasını kısmen de olsa engellemiş su alımının devam etmesine yardımcı olmuştur. Bütün uygulamalar birlikte değerlendirildiğinde günlük vazo solüsyonu alımı miktarları 4.güne kadar artmış daha sonra ise azalmıştır. Elde edilen sonuçlar Movie Star kesme gül çeşidinde günlük vazo solüsyonu alımının 4-5 günleri arasına kadar arttığını bildiren Lü vd. (2010) ile benzerlik göstermektedir.



Şekil 4.5. a) pulsing uygulamasının günlük vazo solüsyonu alımı üzerine etkisi, b) nano gümüş uygulamasının günlük vazo solüsyonu alımı üzerine etkisi, c) sakkaroz uygulamasının günlük vazo solüsyonu alımı üzerine etkisi.

4.5. Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri sayısı

Magnum kesme gül çeşidinin beşer günlük vazo periyotları boyunca vazo solüsyonunda meydana gelen toplam aerobik mezofilikbakteri sayısı üzerine pulsing, sakkaroz ve nano gümüş uygulamalarının etkilerinin belirlendiği çalışmadan elde edilen bulgular Çizelge 4.9’da sunulmuştur.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre pulsing, sakkaroz, nano gümüş uygulamaları ile pulsing x sakkaroz x nano gümüş interaksiyonun etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Pulsing uygulamasına göre 25, 50 ve 75 mg/L NG içeren solüsyonda 1 saat bekletilen bitkilerin 1. günlerinde bakteri gelişimi saptanmamıştır. İçerisinde sakkaroz bulunan uygulamalarda ise 5. günden itibaren bakteri gelişimi olduğu gözlemlenmiştir. Daimi vazo solüsyonunda 0.5 ve 1.00 mg/100mL nano gümüş bulunan bütün uygulamalarda ise vazo ömrü boyunca bakteri gelişimi tespit edilememiştir.

Uygulamalara göre en fazla bakteri gelişimi 7.44, 7.27 ve 5.96 log kob/mL ile saf su içerisinde 1 saat pulsing uygulamasından sonra içerisinde %5 sakkaroz bulunan daimi vazo solüsyonunda sırasıyla 10., 5. ve 1. günlerinde saptanmıştır. Saf su içerisinde pulsing uygulaması yapıp daha sonra içerisinde yalnızca sakkaroz bulunan daimi vazo solüsyonlarında bekletilen bitkilerin 1. gününden itibaren bakteri gelişimi tespit edilmiştir.

Vazo ömrünün 10 günlük periyodu değerlendirildiğinde vazo solüsyonundaki bakteri yoğunluğu giderek artmıştır. Günlere göre bakteri sayıları 0.27, 0.98 ve 1.31 log kob/mL ile sırasıyla vazo ömrünün 1., 5. ve 10. günlerinde saptanmıştır.

Çizelge 4.9. Magnum kesme gül çeşidinin vazo solüsyonundaki bakteri sayısı üzerine pulsing, nano gümüş ve sakkaroz uygulamalarının etkileri (log kob/mL)

UYGULAMALAR			Günler		
	Pulsing	Daimi Vazo Solüsyonu	1.gün	5.gün	10.gün
1	0 mg/L NG Kontrol	Saf su	1.47 c*	2.30 d	2.48 hı
2	0 mg/L NG Kontrol	%2sakkaroz	2.16 b	5.62 b	5.80 b
3	0 mg/L NG Kontrol	%5sakkaroz	5.96 a	7.27 a	7.44 a
4	25 mg/L NG	Saf su	0.00	1.89 def	2.23 ı
5	25 mg/L NG	%2sakkaroz	0.00	1.66 ef	2.80 gh
6	25 mg/L NG	%5sakkaroz	0.00	2.30 d	4.73 c
7	50 mg/L NG	Saf suda bekletme	0.00	1.63 f	2.18 ı
8	50 mg/L NG	%2sakkaroz	0.00	2.13 d	3.77 de
9	50 mg/L NG	%5sakkaroz	0.00	3.23 c	4.93 c
10	75 mg/L NG	Saf su	0.00	2.09 de	3.14 fg
11	75 mg/L NG	%2sakkaroz	0.00	2.30 d	3.50 ef
12	75 mg/L NG	%5sakkaroz	0.00	2.97 c	4.17 d
13	0 mg/L NG Kontrol	0.05 mg/L NG	0.00	0.00	0.00
14	0 mg/L NG Kontrol	0.05 mg/100mL NG %2 sakkaroz	0.00	0.00	0.00
15	0 mg/L NG Kontrol	0.05 mg/100mL NG %5 sakkaroz	0.00	0.00	0.00
16	0 mg/L NG Kontrol	0.1 mg/100mL NG	0.00	0.00	0.00
17	0 mg/L NG Kontrol	0.1 mg/100mL NG %2 sakkaroz	0.00	0.00	0.00
18	0 mg/L NG Kontrol	0.1 mg/100mL NG %5 sakkaroz	0.00	0.00	0.00
19	25 mg/L NG	0.05 mg/100mL NG	0.00	0.00	0.00
20	25 mg/L NG	0.05 mg/100mL NG %2 sakkaroz	0.00	0.00	0.00
21	25 mg/L NG	0.05 mg/100mL NG %5 sakkaroz	0.00	0.00	0.00
22	25 mg/L NG	0.1 mg/100mL NG	0.00	0.00	0.00
23	25 mg/L NG	0.1 mg/100mL NG %2 sakkaroz	0.00	0.00	0.00
24	25 mg/L NG	0.1 mg/100mL NG %5 sakkaroz	0.00	0.00	0.00
25	50 mg/L NG	0.05 mg/100mL NG	0.00	0.00	0.00
26	50 mg/L NG	0.05 mg/100mL NG %2 sakkaroz	0.00	0.00	0.00
27	50 mg/L NG	0.5 mg/100mL NG %5 sakkaroz	0.00	0.00	0.00
28	50 mg/L NG	0.1 mg/100mL NG	0.00	0.00	0.00
29	50 mg/L NG	0.1 mg/100mL NG %2 sakkaroz	0.00	0.00	0.00
30	50 mg/L NG	0.1 mg/100mL NG %5 sakkaroz	0.00	0.00	0.00
31	75 mg/L NG	0.05 mg/100mL NG	0.00	0.00	0.00
32	75 mg/L NG	0.05 mg/100mL NG %2 sakkaroz	0.00	0.00	0.00
33	75 mg/L NG	0.05 mg/100mL NG %5 sakkaroz	0.00	0.00	0.00
34	75 mg/L NG	0.1 mg/100mL NG	0.00	0.00	0.00
35	75 mg/L NG	0.1 mg/100m NG %2 sakkaroz	0.00	0.00	0.00
36	75 mg/L NG	0.1 mg/100mL NG %5 sakkaroz	0.00	0.00	0.00
ORTALAMA			0.27 C	0.98 B	1.31 A

*Her bölümde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (p<0.05).

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre bakıldığında nano gümüş içerisinde pulsing ve daimi vazo solüsyonuna nano gümüş ilavesinin toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı üzerinde etkili olduğu görülecektir. Elde edilen sonuçlar, koruyucu solüsyonlar içerisine mikroorganizmaların gelişmesini engellemek amacı ile gümüşlü bileşiklerin kullanılmasının faydalı olacağını bildiren Orçun ve Erdem, (1973) ile desteklenmektedir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde; nano gümüş içeren solüsyonda pulsing yapılan uygulamalardaki bitkilerin dip kısmındaki bakteri sayısının Kontrol uygulamasına göre oldukça düşük olduğunu bildiren L vd. (2010) ve kesme çiçeklerin vazo ömrünü uzatmak amacı ile gümüşlü bileşikleri kullanan Goszczyńska (1988); Liao vd. (2000); Butt (2005); elikkol (2008)'in bulguları ile benzerlik göstermektedir.

4.6. Çiçek Çap Ölçümleri

Pulsing, sakkaroz ve nano gümüş uygulamalarının Magnum kesme gül çeşidinin çiçek çapı üzerine etkilerinin incelendiği araştırmadan elde edilen bulgular Çizelge 4.10, Çizelge 4.11 ve Çizelge 4.12’de sunulmuştur.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre sakkaroz ve nano gümüş uygulamalarının etkisi kesme gülün çiçek çapı üzerinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Pulsing uygulamasının etkisi ise önemsiz bulunmuştur.

Pulsing uygulamasının 5’er günlük vazo periyotlarındaki değişimi incelendiğinde en yüksek çap ölçümleri 59.80 mm ortalama ile vazo ömrünün 5. gününde saptanmıştır.

Çizelge 4.10. Magnum kesme gül çeşidinin çiçek çapı üzerine pulsing uygulamasının etkileri (mm)

Pulsing Dozları	Çiçek Çapları (mm)			Ortalama (mm)
	1.gün	5.gün	10.gün	
0 mg/100mL NG	40.96	59.26	57.42	58.34
25 mg/100mL NG	40.60	59.92	57.18	58.55
50 mg/100mL NG	41.68	61.13	58.35	59.74
75 mg/100mL NG	40.88	61.92	57.53	59.72
Ortalama	41.03 C*	59.80 A	56.74 B	

*Her bölümde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($p<0.05$).

Sakkaroz uygulamasına göre en yüksek çiçek çapı ortalaması 61.71 ve 60.13 mm ile sırasıyla %5 ve %2 sakkaroz içeren daimi vazo solüsyonunda tespit edilmiştir. En düşük çap ölçümleri ise 52.98 mm ortalama ile hiç sakkaroz içermeyen daimi vazo solüsyonundan elde edilmiştir.

Çizelge 4.11. Magnum çeşidi kesme gülün çiçek çapı üzerine sakkaroz uygulamasının etkileri (mm)

Sakkaroz dozları (%)	Çiçek Çapları (mm)			Ortalama (mm)
	1.gün	5.gün	10.gün	
0	40.48	54.79	51.18	52.98 B
2	41.85	61.52	58.74	60.13 A
5	40.76	63.11	60.31	61.71 A
Ortalama	41.0 C	59.81 A	56.74 B	

*Her bölümde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($p<0.05$).

Nano gümüş uygulamasına göre en yüksek çap ölçümleri 60.08 ve 59.33 mm ortalama ile 0.50 ve 1.00 mg/100mL NG içeren daimi vazo solüsyonlarından elde edilmiştir. En düşük çap ölçümleri ise 55.41 mm ortalama ile hiç nano gümüş içermeyen daimi vazo solüsyonunda saptanmıştır.

Çizelge 4.12. Magnum kesme gül çeşidinin çiçek çapı üzerine nano gümüş uygulamasının etkileri (mm)

Nano gümüş dozları	Çiçek Çapları (mm)			Ortalama (mm)
	1.gün	5.gün	10.gün	
0.00 mg NG	41.21	56.98	53.83	55.41 B*
0.50 mg NG	40.48	61.39	58.78	60.08 A
1.00 mg NG	41.44	61.04	57.62	59.33 A
Ortalama	41.04 C	59.80 A	56.74 B	

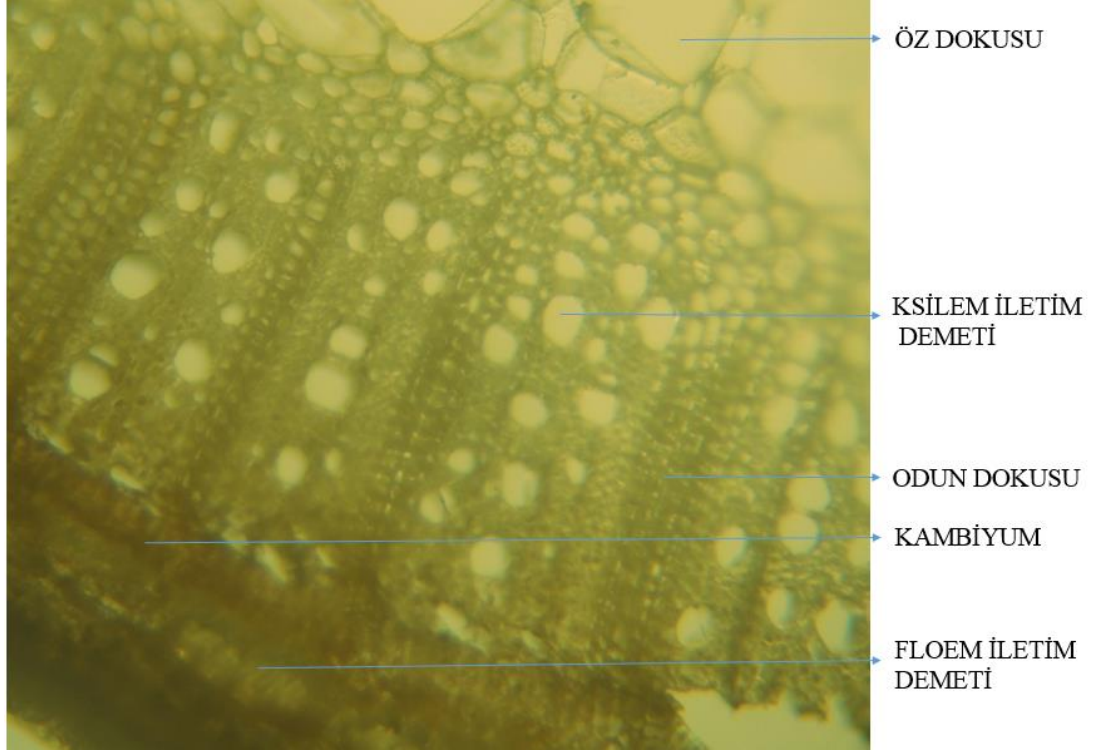
*Her bölümde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($p < 0.05$).

Araştırmadan elde edilen bulgular değerlendirildiğinde pulsing uygulamasının magnum kesme gül çeşidinin çiçek çapı üzerinde etkisi önemsiz bulunmuştur. Sakkaroz ve nano gümüş uygulamaları ise Kontrol'e göre çiçek çapında önemli derecede etkili olmuştur. Çiçeklerin çaplarındaki bu artışın meydana gelmesinde sakkarozun besleyici özelliğinden ve nano gümüşün vazo solüsyonu alımı üzerine olumlu etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Elde edilen sonuçlar Magnum kesme gül çeşidinde sakkaroz ve bazı kimyasal maddelerin etkilerini inceleyen Çelikkol (2008) ile benzerlik göstermektedir.

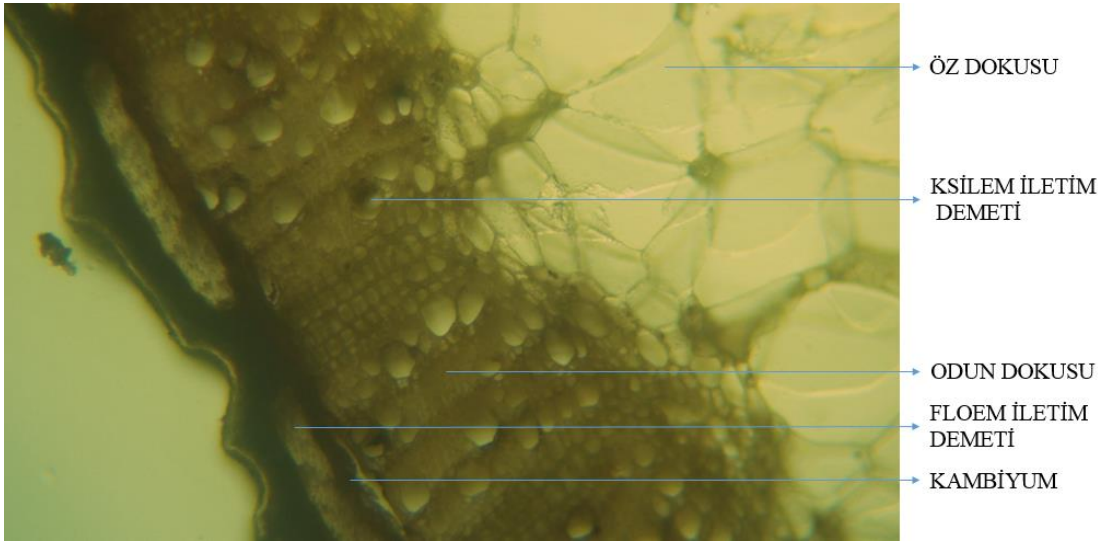
4.7. Kesit Örneklerinin İncelenmesi

Magnum kesme gül çeşidinin vazo ömrü süresince iletim demetlerinde meydana gelen değişimler Şekil 4.6, Şekil 4.7 ve Şekil 4.8'de gösterilmiştir.

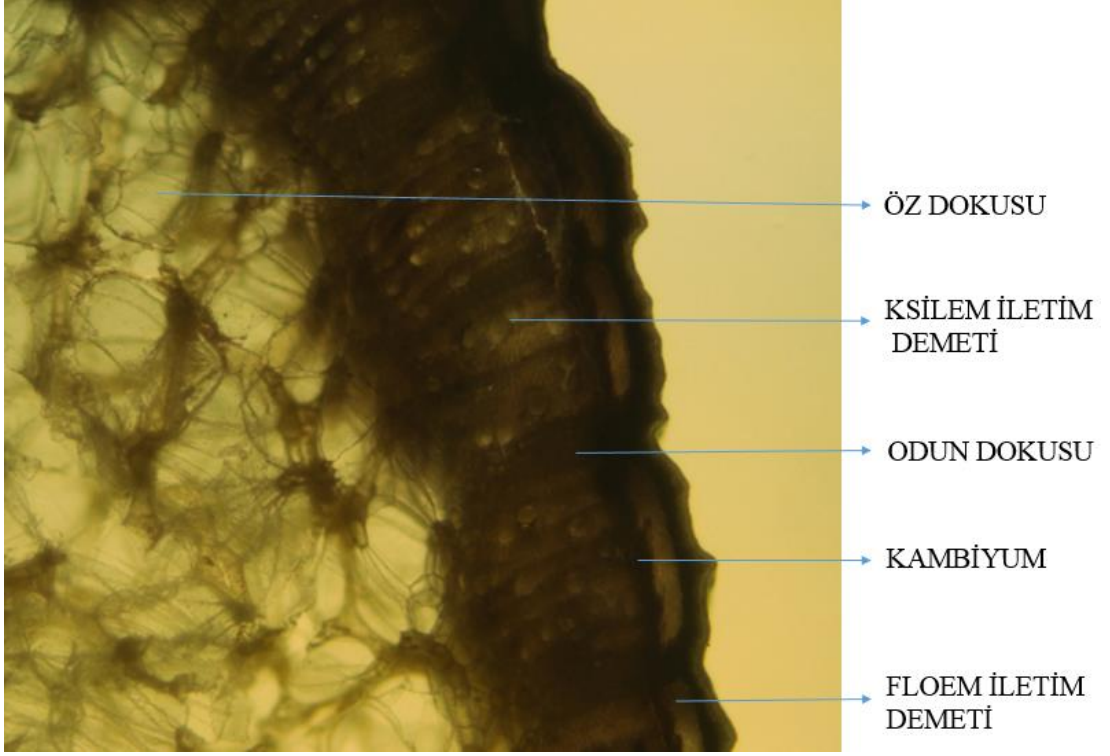
Magnum kesme gül çeşidinin tüm uygulamalardan alınan 1. gün kesitleri incelendiğinde; dokuların sağlıklı olduğu, normal görüldüğü, ksilem iletim demetlerinin açık olduğu görünmektedir. Daimi vazo solüsyonunda nano gümüş içermeyen bütün uygulamaların 5. gün alınan kesit örneklerinde, dokularda kararmaların başladığı, iletim demetlerinde de kararma ve tıkanmaların başladığı belirlenmiştir. Bu etkinin muhtemelen nano gümüşün olmadığı ortamlarda oluşan bakteri gelişimi, oksidasyon ve yaşlanma nedeniyle olduğu düşünülmektedir. Çünkü nano gümüşün yer aldığı uygulamalarda kararma ve tıkanmaların henüz başlamadığı gözlenmiştir. Kararma ve tıkanmaların oluşumunda oksidasyon, bakteri gelişimi ve yaşlanma gibi olaylar etki etmektedir (Lü vd., 2010). Magnum çeşidi kesme çiçeklerin 10. gün alınan kesit örneklerinde kararma ve tıkanmaların artarak devam ettiği, nano gümüş uygulamalarından alınan kesitlerde ise kısmen kararmaların başladığı görülmüştür. Bakteri gelişiminin olduğu tüm uygulamalarda kararma ve tıkanmaların 5. günden itibaren başladığı ve 10. gün alınan kesitlerinde artarak devam ettiği belirlenmiştir. Bakteri gelişiminin olmadığı uygulamalarda ise 10. gün kesitlerinde kısmen kararmaların başladığı gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, Lü vd. (2010) ve Li vd. (2012)'nin elde ettiği sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Bakteri gelişiminin olduğu tüm uygulamalarda oluşan kararma ve tıkanmaların bakteri sayısındaki artışların, oksidasyonun ve yaşlanmanın sonucunda oluştuğu; nano gümüş uygulamalarında ortaya çıkan kararmaların ise daha çok oksidasyon ve yaşlanma sonucunda oluştuğu düşünülmektedir. Araştırmada elde edilen toplam aerobik mezofilik bakteri sayımı ile yapılan ölçümler de bu görüşü doğrular niteliktedir.



Şekil 4.6. Magnum kesme gül çeşidinin 1.gün alınan kesit örneği (40x).



Şekil 4.7. Magnum kesme gül çeşidinin 5.gün alınan kesit örneği (40x).



Şekil 4.8. Magnum kesme gül çeşidinin 10.gün alınan kesit örneği (40x).

5. SONUÇ

Araştırmada, Magnum kesme gül çeşidinin hasat sonrası dayanımı üzerine pulsing (25, 50 ve 75 mg/L NG) , sakkaroz (%2 ve %5) ve nano gümüş (0.5 ve 1.00 mg/100mL) uygulamalarının etkileri incelenmiştir. Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde;

1. Pulsing uygulamasının Magnum gül çeşidinin vazo ömrü üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Pulsing uygulaması ile Magnum çeşidi kesme gülün vazo ömrü 12.81 ile 14.00 gün arasında değişmiş olup, en iyi sonuç 50 mg/L nano gümüş içeren solüsyonda 14 gün olarak tespit edilmiştir.
2. Pulsing uygulamasının oransal taze ağırlık üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Pulsing uygulaması ile Magnum çeşidi kesme gülün oransal taze ağırlığı %109.40 ile %106.58 arasında değişmiş olup en yüksek değerler %109.40, %108.97 ve %108.96 ile sırasıyla 25, 75 ve 50 mg/L nano gümüş içeren uygulamalarda saptanmıştır.
3. Pulsing uygulamasının toplam vazo solüsyonu alımı üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Pulsing uygulaması ile Magnum çeşidi kesme gülün toplam vazo solüsyonu alımı ortalaması 76.84 ile 93.57 g/dal arasında değişmiş olup en yüksek değerler 93.57, 92.47 ve 91.08 g/dal ile sırasıyla 50, 75 ve 25 mg/L nano gümüş içeren uygulamalarda saptanmıştır. En düşük vazo solüsyonu alımı ise 76.84 g/dal ile Kontrol uygulamasında saptanmıştır.
4. Pulsing uygulamasının günlük vazo solüsyonu alımı üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Pulsing uygulaması ile Magnum çeşidi kesme gülün 10 günlük vazo solüsyonu alımı ortalamaları 13.77 ile 10.61 g/dal arasında değişmiş olup en yüksek değerler 13.77, 12.24, ve 11.84 g/dal olarak sırasıyla 50, 25 ve 75 mg/L nano gümüş içeren uygulamalarda saptanmıştır. En düşük değer 10.61 g/dal ortalaması ile Kontrol uygulamasında tespit edilmiştir.
5. Pulsing uygulamasının toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Nano gümüş içeren bütün pulsing uygulamalarının ilk gününde bakteri gelişiminin olmadığı belirlenmiştir. En yüksek bakteri yoğunluğu 5.96 log kob/mL ile hiç nano gümüş içermeyen pulsing uygulamasından sonra içerisinde %5 sakkaroz içeren daimi vazo solüsyonunda saptanmıştır.

6. Pulsing uygulamasının Magnum kesme gül çeşidinin çapı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur.
7. Sakkaroz uygulamasının Magnum kesme gül çeşidinin vazo ömrü üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Sakkaroz uygulaması ile Magnum kesme gül çeşidinin vazo ömrü 9.48 ile 16.00 gün arasında değişmiş olup, en uzun vazo ömrü 16 gün ile %5 sakkaroz içeren uygulamada tespit edilmiştir.
8. Sakkaroz uygulamasının Magnum kesme gül çeşidinin oransal taze ağırlığı üzerine etkisi önemli bulunmuştur. En yüksek değerler %108 ve %107.15 ile sırasıyla %5 sakkaroz ve %2 sakkaroz içeren uygulamalarda tespit edilmiştir. En düşük eğer ise %101.67 ile Kontrol uygulamasında saptanmıştır.
9. Sakkaroz uygulamasının Magnum kesme gül çeşidinin toplam vazo solüsyonu alımı üzerine etkisi önemli bulunmuştur. En fazla su alımı 99.87 g/dal ortalaması ile %2 sakkaroz içeren uygulamadan elde edilmiştir.
10. Sakkaroz uygulamasının Magnum kesme gül çeşidinin günlük su alımı üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Uygulamaların 10 günlük vazo periyodu değerlendirildiğinde en fazla su alımı ortalaması 16.60 g/dal ortalama ile hiç sakkaroz içermeyen uygulamadan elde edilmiştir. En düşük su alımı ise 8.57 g/dal ortalama ile %5 sakkaroz içeren uygulamada belirlenmiştir.
11. Sakkaroz uygulamasının Magnum kesme gül çeşidinin 10 günlük vazo periyodundaki toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı üzerine etkisi önemli bulunmuştur. En yüksek bakteri yoğunluğu 7.44 log kob/mL ile %5 sakkaroz içeren uygulamanın 10. gününde saptanmıştır. Vazo solüsyonunda sakkarozun bulunması bakteri sayısını önemli derecede artırmaktadır.
12. Sakkaroz uygulamasının Magnum kesme gül çeşidinin çiçek çapı üzerine etkisi önemli bulunmuştur. En yüksek değerler 60.13 ve 61.71 mm ile sırasıyla %2 ve %5 sakkaroz içeren uygulamalarda saptanmıştır. En düşük çap ölçümleri ise 52.98 mm ile Kontrol uygulamasında gözlenmiştir.
13. Nano gümüş uygulamasının Magnum kesme gül çeşidinin vazo ömrü üzerine etkisi önemli bulunmuştur. En uzun vazo ömrü 14.38 gün ortalaması ile içerisinde 1 mg/100mL nano gümüş bulunan uygulamada saptanmıştır. En düşük vazo ömrü ise 12.10 gün olarak Kontrol uygulamasında tespit edilmiştir.
14. Nano gümüş uygulamasının Magnum kesme gül çeşidinin oransal taze ağırlığı üzerine etkisi önemli bulunmuştur. En fazla oransal taze ağırlık

- ortalaması %106.35 ve %104.16 ile sırasıyla içerisinde 0.5 ve 1.00 mg/100mL nano gümüş bulunan daimi vazo solüsyonlarından elde edilmiştir.
15. Nano gümüş uygulamasının Magnum kesme gül çeşidinin toplam vazo solüsyonu alımı üzerine etkisi önemli bulunmuştur. En fazla vazo solüsyon alım ortalaması 91.77 ve 91.10 g/dal ile sırasıyla 0.5 ve 1.00 mg/100mL nano gümüş içeren daimi vazo solüsyonlarından elde edilmiştir. En düşük vazo solüsyonu alımı ise 82.60 g/dal ile Kontrol uygulamasında saptanmıştır.
 16. Nano gümüş uygulamasının Magnum kesme gül çeşidinin günlük vazo solüsyonu alımı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur.
 17. Nano gümüş uygulamasının Magnum kesme gül çeşidinin 10 günlük vazo periyodu boyunca vazo solüsyonunda meydana gelen toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı üzerine etkisi önemli bulunmuştur. İçerisinde 0.5 ve 1.00 mg/100mL nano gümüş içeren bütün uygulamalarda bakteri gelişiminin olmadığı gözlenmiştir.
 18. Nano gümüş uygulamasının Magnum kesme gül çeşidinin çiçek çapı üzerine etkisi önemli bulunmuştur. En yüksek çap ölçümü değerleri 60.08 ve 59.33 mm ile sırasıyla içerisinde 0.5 ve 1.00 mg/100mL nano gümüş içeren daimi vazo solüsyonlarından elde edilmiştir. En düşük çap ölçümü ise 55.41 mm ortalama ile Kontrol uygulamasında saptanmıştır.
 19. Magnum kesme gül çiçeklerinin vazo ömürleri üzerine pulsing, sakkaroz ve nano gümüş faktörlerinin üçünün ortak etkisinin, her bir faktöre göre daha etkili olduğu belirlenmiştir. Magnum gül çeşidinin vazo ömrünün 8.5 günden 19.00 güne kadar çıkarılabileceği belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçlar, Magnum gül çeşidinin hasat sonrası vazo ömrünün pulsing, sakkaroz ve nano gümüş uygulamaları ile önemli ölçüde uzatılabileceğini göstermektedir. Bu sonuç, Magnum gül çeşidinin kalitesinin korunarak gerek iç piyasada, gerekse dış piyasada pazarlanması, taşınması ve depolanması açısından son derece önemli katkılar sağlayacaktır. Elde edilen bulguların uygulamaya aktarılması ile kesme çiçek sektörünün rekabet gücünün artırılması ve gelişmesine de önemli katkılar sağlanacaktır.

KAYNAKLAR

- Alaey, M., Babalar, M., Naderi, R., Kafi, M., 2011. Effect of pre-and postharvest salicylic acid treatment on physio-chemical attributes in relation to vase-life of rose cut flowers. *Postharvest Biology and Technology*, 61, 91-94.
- Altan, S., Pekmezci, M., Söğüt, Z., 1983. Güllerin soğukta muhafazası ve vazoda dayanması üzerine araştırmalar. Türkiye’de Bahçe Ürünlerinin Depolanması ve Taşınması Sempozyumu. 23-25 Kasım, 195-216, Adana.
- Anonim, 2011. TS EN ISO 21149:2009 Erişim tarihi: 10.01.2015. <https://intweb.tse.org.tr/Standard/Standard/Standard.aspx?081118051115108051104119110104055047105102120088111043113104073088048077066090122114081083101080>
- Anonymous, 2013. Süs Bitkileri ve Mamulleri Sektörü. Erişim tarihi: 20.01.2015. <http://www.susbitkileri.org.tr/content/docs/2013-yili-sus-bitkileri-degerlendirme.pdf>
- Anonymous, 2015. Trade Statistics for International Business Development. Erişim tarihi: 15.01.2015. <http://www.trademap.org/Index.aspx>
- Anonim, 2015a. Gürkan Gülyağı A.Ş. Erişim tarihi: 15.07.2015. <http://www.gulsha.com.tr/tr/rose-damascena/history-of-rose-water.aspx>
- Aran, S. 1966. Ağaç ve Çalılar. Peyzaj Mimarisi Yayınları, Yayın No: 1, Ankara.
- Arboleda, P.J.A., 1993. Principios fundamentales de la postcosecha de flores. En: Tercer Seminario Tecnico de Floricultura, Expoflor Huixquilucan, Estado de Mexico, 44p, Mexico.
- Baker, C., Pradhan, A., Pakstis, L., Pochan, D.J., Shah, S.I., 2005. Synthesis and antibacterial proper ties of silvernanoparticles, *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, 5(2),244-249.
- Bay, G., 2011. Süs Bitkileri Sektör Raporu. Orta Anadolu Süs Bitkileri ve Mamulleri ihracatçıları Birliği, 9s, Ankara.
- Bleeksma, H.C., Van Doorn, W.G., 2003. Embolism in rose stems as a result of vascular occlusion by bacteria. *Postharvest Biology and Technology*, 29, 334-340.
- Burdett, A.N., 1970, The cause of bent neck in cut roses. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 95,427-431.
- Buryard, E.A. 1978. Old garden roses. E.M. Coleman, 163s, New York.
- Butt, S.J., 2005, Extending the vase life of roses (*Rosa hybrida*) with different preservatives. *International Journal of Agriculture & Biology*, 97-99.

- Crow, B., 1970. Über die Haltbarkeit von Schnittblumen. Institut für Zierpflanz., T.U., 221p, Hannover.
- Çelikkol, T., 2008. Kesme güllerde vazo ömrü üzerine sakkaroz ve bazı kimyasal maddelerin etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 64s, Ankara.
- Demircioğlu, H., 2010. Kesme Gülde (Rosa Hybrida First Red) Farklı 1-Mcp Dozu Uygulamalarının ve Farklı Depolama Koşullarının Vazo Ömrü Üzerine Etkileri. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 81s, Adana.
- Dilley, D.R., Carpenter, W.J., 1975. The role of chemical adjuvants and ethylene synthesis on cut flower longevity. *Acta Horticulturae*, 41, 117-132.
- Durkin, D., Kuc, R., 1966. Vascular blockage and senescence of cut carnation flowers. *Korean Journal of Horticultural Science and Technology*, 27(3), 275-282.
- Ecevit, M.F., 1986. Gül ve gül yetiştiriciliği. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 7-19.
- El-Gamassy, A., El-Fattah, K.A., 1969. Pre-export treatments of rose cut flowers. *Horticultural Science*, 16(2), 206-207.
- Elgimabi, M.N., Ahmed, O.K., 2009. Effects of bactericides and sucrose-pulsing on vase life of rose cut flowers (*Rosa hybrida*). *Botany Research International*, 2(3), 164-168.
- Ferrante, A., Alberici, A., Antonacci, S., Serra, G., 2007. Effect of promoter and inhibitors of phenylalanine ammonia-lyase enzyme on stem bending of cut gerbera flowers. *Acta Horticulturae*, 755, 471-476.
- Ferreira, D.I., Swardt, G.H.D., 1981. The influence of the number of foliage leaves on the vase of cut rose flowers in two media. *Agroplanta*, 13(3), 77-81.
- Gast, K.L.B., 1997. Postharvest handling of fresh cut flowers and plant material. Kansas State University, Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service, MF-2261, 1-12, Manhattan, Kansas.
- Ghergi, A., Amariutei, A., Baloiu, I., 1983. Performance of some rose cultivars in preserving solutions in ambient conditions. *Scientific Horticulture: Abstract: Nature*, 53(10), 72-88.
- Goszczyńska, D., Rudnicki, R.M., Reid, M.S., 1985. The role of plant hormones in the postharvest life of cut flowers. *Acta Horticulturae*, 167, 79-93.
- Goszczyńska, D., Rudnicki, R.M., 1988. Storage of cut flowers, *Horticultural Reviews*, 10, 35-62.

- Gökmen, H. 1973. Kapalı Tohumlular "Angiospermae". Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Seri No: 53, 579s, Ankara.
- Halevy, A.H., Konfrank, A.M., 1977. Silver treatment of carnation flowers for reducing ethylene damage and extending longevity. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 101, 76-77.
- Halevy, A.H., Mayak, S., 1979. Senescence and post-harvest physiology of cut flowers. *Horticultural Reviews*, 1, 204-236.
- Halevy, A.H., Mayak, S., 1981. Senescence and postharvest physiology of cut flowers. *Avi Publishing Company Inc. Westport, Connecticut*, 3, 59-143.
- Hashemabadi, D., 2015. Effect of *Mentha pulegium* extract and 8-hydroxy quinoline sulphate to extend the quality and vase life of rose (*Rosa hybrid*) cut flower. *Journal of Environmental Biology*, 36, 215-220.
- He, S., Joyce, D.C., Irving, D.E., Faragher, J.D., 2006. Stemend blockage in cut *Grevillea* 'Crimson yul-lo' inflorescences. *Postharvest Biology and Technology*, 41, 78-84.
- Hekstra, G. 1967. Die Haltbarkeit geschnittener Zwiebenblumen. *Deutsche Gaertner*, 9,143-145.
- Ichimura, K., Kojima, K., 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.
- Ichimura, K., Kawabata, Y., Kishimoto, M., Goto R., Yamada, K., 2002. Variation with the cultivar in the vase life of cut rose flowers. *Bulletin of the National Institute of Floricultural Science*, 2, 9-20.
- Ichimura, K., Taguchi M., Norikoshi M., 2006. Extension of the vase-life in cut rose by treatment with glucose, isothiazolinonic germicide, citric-acid and aluminum sulphate solution. *Japan Agricultural Research Quarterly*, 40(3), 263-269.
- Kader, A.A., Kasmire, R.F., Mitchel, F.G., Reid, M.S., Sommer, N.F., Thompsan, J.F., 1985. *Postharvest technology of horticultural crops.*, Division of Agriculture and Natural Resources. University of California, 174-178.
- Kazaz, S., Karagüzel, Ö., Kaya, A.S., Aydın Şakir, K., Erken, K., Erken, S., Gülbağ, F., Zeybekoğlu, E., Haspolat, G., Hocagil, M., Saraç, Y.İ., Bozdoğan, E., Altun, B., Aslay, M., Rastgeldi, U., 2013. Türkiye Kesme Çiçek Sektörünün Ürün Desenlerine Göre İller ve Bölgeler Düzeyindeki Durumu. V. Süs Bitkileri Kongresi, 06-09 Mayıs, Yalova, 276-282.
- Kelen, M, 2009. Nanoteknolojinin tarımda kullanımı, nanoteknolojik gübre ve özellikleri. *Tarım Türk Dergisi*, 15, 64-67.

- Ketsa, S., Narkbua, N., 2001. Effect of aminoxyacetic acid and sucrose on vase life of cut roses. *Acta Horticulturae*, 543,227-234.
- Khosh-Khui, M., Teixeira da Silva, J.A., 2006. In vitro culture of rosa species. Teixeira da Silva, J.A. (Ed.), In *Floriculture, Ornamental and Plant Biotechnology* (514-526). *Advances and Topical Issues*, 2, 570p, United Kingdom.
- Kofranek, A.M., Halevy, A.H., Mayak, S., Tirosh, I. and Spienquistein, H., 1974. Opposing effects of abscisic acid on senescence of rose flowers. *Plant Physiology*, 15, 813-821.
- Korkut, A.B., 1998. Çiçek yetiştiriciliği. Hasad Yayıncılık Limited Şirketi, 222s. İstanbul.
- Kuhlen, J.G., 1958. Untersuchungen über das Welken abgeschnittener in Wasserstehender. Dissertation. Math, Naturwiss Fak. der. Universitaet, 150p, Bonn.
- Larsen, F.E., Cromarty, R.W., 1967. Micro-organism inhibition by 8-hydroxyquinoline citrate as related to cut flower senescence. *American Society for Horticultural Science*, 90,546-549.
- Lauire, A.C., Kiplinger, D.C., Nelson, K.S., 1979. *Commercial flower forcing*. McGraw-Hill Book, 235p, London.
- Li, H., Huang, X., Li, J., Liu, J., Joyce, D., He, S., 2012. Efficacy of nano-silver in alleviating bacteria-related blockage in cut rose cv. Movie Star stems. *Postharvest Biology and Technology*, 74,36-41.
- Liao, L.J., Lin, Y., Huang, K., Chen W.S., Cheng, Y.M., 2000. Postharvest life of cut rose flowers as affected by silver thiosulfate and sucrose. *Botanical Bulletin of Academia Sinica*, 41, 299-303.
- Lineberger, R.D., Steponkus, P., 1976. Identification of vascular occlusions in cut roses. *Journal of The American Society for Horticultural Science*, 101,246-2540.
- Lohr, V.I., Pearson-Mims, C.H., 1989. Fluoride in keeping solutions injures cut roses. *HortScience*, 24(2), s389.
- Lohr, V.I., Pearson-Mims, C.H., 1990. Damage to cut roses from fluoride in keeping solutions varies with cultivar. *HortScience*, 25(2), 215-216.
- Lü, P., Cao, J., He, S., Liu, J., Li, H., Cheng G., Ding Y., Joyce, D.C., 2010. Nanosilver pulsetreatments improve water relations of cutrose cv. Movie star flowers. *Postharvest Biology and Technology*, 57, 196-202.
- Mastalerz, J.W., 1977. *The Greenhouse Environment*. John Wiley and Sons, 629p, London.

- Mayak, S., Garibaldi, E.A., Kofranek A.M., 1977. Carnation Flower longevity: Microbial populations as related to silver nitrate stem impregnation. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 102,637-639.
- Mengel, K., 1968. *Ernaehrung und Stoffwechsel der Pflanze*. Gustav Fischer-Verlag, 321p, Stuttgart.
- Mengüç, A., Türk, R., 1984. Astor karanfil çeşidinin bazı kimyasal madde uygulamaları ile vazoda dayanma süresinin saptanması üzerine bir araştırma. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3, 87-93.
- Moe, R., 1975. The effect of growing temperature on keeping quality of cut roses. *Acta Horticulturae*, 41, 77-83.
- Mor, Y., Spielgestein, H., Halevy, A.H., 1983. Inhibition of ethylene biosynthesis in carnation petals by cytokinin. *Plant Physiology*, 71, 541-546.
- Morousky, F.J., 1968. Physiological role of 8-hydroxguinolin citrate and sucrose in extending vase-life and improving quality of cut gladiolus. *Proceedings. Florida State Horticultural Society*, 81, 409-414.
- Morousky, F.J., 1977. Control of bacteria in cut flower vase water. *Proceedings. Florida State Horticultural Society*, 90, 297-299.
- Nichols, R., Sussex, W., 1982. Effect of delayed silver thiosulphate pulse treatments on carnation cut flower longevity. *Horticultural Science*, 17(5), 600-601.
- Nowak, J., 1981. The Effect of silver complexes and sucrose on longevity of cut gerbera inflorescences stored for different periods of time. *Pr. Inst. Sad. Kwiak. Ser. B* 6, 83-88.
- Nowak, J., Rudnicki, R.M., 1990. *Postharvest handling and storage of cut flower*. Florist Gren and Potted Plants Timber Press. Inc., Singapore, 29-64.
- Orçun, E., Erdem, Ü., 1973. Kesme çiçeklerin vazoda dayanma müddetini artırıcı tedbirler ve bu hususta William Sim karanfili üzerine bir araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi*, 219s, İzmir.
- Özzambak, E., İsfendiyaroğlu, M., Zeybekoğlu, E., Kahraman, Ö., 2007. Süs bitkileri yetiştiriciliğinde iyi tarım uygulamaları. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü*, 200s, İzmir.
- Piskornik, Z., 1983. Extending the vase life of cut flowers with chemical preparations. The effectiveness of several preservatives preparations. *Hort. Abst.*, 53(12), 86-95.

- Put, H.M.C., Clerkx, C.M., 1988. The infiltration ability of micro organisms: Bacillus, Fusarium, Kluyveromyces and Pseudomonas ssp. into xylem vessels of gerbera cv. Fleur and rose cv. Sonia cut flowers. J. Appl. Bacteriol., 64, 515-530.
- Reddy, T.V., 1988. Mode of action of cobalt extending the vase life of cut roses. Scientia Horticultural, 36, 303-313.
- Rio, M.A., Navarro, P., Mateos, M., 1989. Effect of pretreatment and storage conditions on cut rose flowers. Acta Horticultural, 246, 319-325.
- Tanrıverdi, F., 1985. Çiçek Üretim Tekniği. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 175s, Erzurum.
- Tutar, 2011. Iğdır Ovası'nda yeni bir fırsat: Kesme çiçekçilik. T.C. Serhat Kalkınma Ajansı Iğdır Yatırım Destek Ofisi, 25s, Kars.
- Türk, R., Mengüç, A., 1985. Baccara gül çeşidinin soğukta muhafazası ve vazoda dayanımı üzerine bir araştırma. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 4, 51-59.
- Ueyama, S., Ichimura, K., 1998. Effects of 2-hydroxy-3-ionene chloride polymer on the vase life of cut rose flowers. Postharvest Biology and Technology, 14, 65-70.
- Uzun, G. 1985. Sera gülcülüğü. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı Yayınları, Yayın No: 8, 76s, Yalova.
- Uzun, G., Baktır, İ., Hatipoğlu, A., 1983. Kesme çiçeklerin depolama, taşıma ve pazarlama sorunları. Türkiye'de Bahçe Ürünlerinin Depolanması, Pazara Hazırlanması ve Taşınması Sempozyumu, 23-25 Kasım, Adana, 217-233.
- Van Doorn, W.G., 1997. Water relations of cut flowers. Horticultural Review, 18, 1-85.
- Van Meeteren, U., 1978. Water relations and keeping quality of cut gerbera flowers. I. The Cause of Stem Break Scientia Horticulturea, 8, 65-74.
- Zagory, D., Reid, M.S., 1986. Role of vase solution microorganisms in the life of cut flowers. Journal of The American Society for Horticultural Science, 111, 154-158.
- Zeybekoğlu, E., 2002. Gerbera Yetiştiriciliğinde Hasat Öncesi ve Sonrası Yapılan Bazı Uygulamaların Verim, Kalite ve Vazo Ömrü Üzerine Etkileri. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 71s, İzmir.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Veysel AYDIN
Doğum Yeri ve Yılı : Batman, 1987
Medeni Hali : Bekar
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : waydin72@gmail.com



Eğitim Durumu

Lise : Batman Atatürk Lisesi, 2005
Lisans : SDÜ, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 2013

Mesleki Deneyim

Batman Fidancılık	2013-2014
SDÜ Yenişarbademli MYO	2014-2015
SDÜ Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi	2015-