



T. C.

ORDU ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**NERGİS (*Narcissus tazetta* L.) ÇİÇEĞİNİN DEPOLAMA VE
VAZO ÖMRÜ ÜZERİNE AMİNOETOKSİVİNİLGLİSİN
(AVG) VE MODİFİYE ATMOSFER PAKETLEME (MAP)
UYGULAMALARININ ETKİSİ**

ÖZBER ÖZBUCAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ORDU 2021

TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan ve kullanılan intihal tespit programının sonuçlarına göre; bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Özber ÖZBUCAK

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

NERGİS (*Narcissus tazetta* L.) ÇİÇEĞİNİN DEPOLAMA VE VAZO ÖMRÜ ÜZERİNE AMİNOETOKSİVİNİLGİSİN (AVG) VE MODİFİYE ATMOSFER PAKETLEME (MAP) UYGULAMALARININ ETKİSİ

ÖZBER ÖZBUCAK

ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ , 44 SAYFA

(TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. BURHAN ÖZTÜRK)

Bu araştırma nergis çiçeğinin (*Narcissus tazetta* L.) depolama ve vazo ömrü performansı üzerine aminoetoksivinilglisin [AVG, (5 ppm)] ve modifiye atmosfer paket (MAP) uygulamalarının etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Hasat edilen nergis çiçeklerinde, 5 ppm dozunda AVG ve saf su (kontrol) ile su çektirme işlemi uygulanmıştır. Su çektirme yönteminden sonra nergis çiçekleri kontrol (saf su), MAP, AVG ve AVG+MAP olmak üzere 4 farklı uygulamaya ayrılmıştır. Çiçekler 30 gün süre ile 2 ± 0.5 °C ve 95 ± 5 oransal nem içeren soğuk hava deposunda muhafaza edilmiştir. Nergis çiçeklerinin depolama süresince gonca açma yüzdesi, vazo ömrü süresince (10, 20 ve 30 gün sonunda) ise vazo ömrü, günlük su alınımı, toplam su alınımı, nispi taze ağırlık, açmış gonca yüzdesi, SPAD indeksi ve solunum hızı parametreleri incelenmiştir. AVG+MAP uygulaması su alınımı, oransal taze ağırlık, gonca açma yüzdesi ve vazo ömrüne olumlu etki ettiği gözlenmiştir. Bunun yanı sıra AVG+MAP uygulamasının depolama süresince ağırlık kaybının engellenmesi ve goncaların açılmasının geciktirmesi üzerine olumlu etkisi olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Kesme Çiçek, *Narcissus tazetta* L., SPAD, Su Alınımı, Vazo Ömrü.

ABSTRACT

EFFECT OF AMINOETHOXIVINYLGLYCINE (AVG) AND MODIFIED ATMOSPHERE PACKAGING (MAP) ON STORAGE AND VASE LIFE OF NARCISSUS (*Narcissus tazetta* L.) FLOWER

ÖZBER ÖZBUCAK

ORDU UNIVERSITY INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED
SCIENCES

HORTICULTURE

MASTER THESIS, 44 PAGES

(SUPERVISOR: ASSOC. PROF. DR. BURHAN ÖZTÜRK)

This study was carried out to assess the effects of aminoethoxyvinylglycine [AVG, (5 ppm)] and modified atmosphere package (MAP) applications on the storage and vase life performance of narcissus flowers (*Narcissus tazetta* L.). In the harvested narcissus flowers, water extraction was applied with 5 ppm dose of AVG and pure water (control). After the water extraction method, the narcissus flowers were divided into 4 different applications as control (pure water), MAP, AVG and AVG+MAP. The flowers were stored for 30 days in a cold storage at 2 ± 0.5 °C and $95\pm 5\%$ relative humidity. Percentage of narcissus blooms during cold storage, vase life, daily water intake, total water intake, relative fresh weight, blooming bud percentage, SPAD index and respiratory rate parameters were investigated during vase life (after 10, 20 and 30 days). It was observed that AVG+MAP application had a positive effect on water intake, proportional fresh weight, bud opening percentage and vase life. In addition, it was observed that AVG+MAP application had a positive effect on delaying weight loss and the opening of buds during storage.

Keywords: Cut Flower, *Narcissus tazetta* L., SPAD, Water Intake, Vase Life.

TEŞEKKÜR

Tez konusunun belirlenmesinden sonuçlanmasına kadar her konudaki desteğiyle bana yardımcı olan, bilimsel yolda gelişimime tecrübe ve önerileriyle katkıda bulunan danışman hocam Doç. Dr. Burhan ÖZTÜRK başta olmak üzere tüm Ordu Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü hocalarına şükran ve teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca tez yazım aşamasında desteklerini esirgemeyen Arş. Gör. Sefa GÜN'e teşekkürlerimi sunarım.

Aynı zamanda, hayatım boyunca sevgi ve fedakarlıklarını, maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen varlık sebebim merhum babam ve canım anneme, ayrıca hayat arkadaşım, yoldaşım biricik eşim ve kıymetli evladına sonsuz teşekkür ederim ve bu tezi aileme ithaf ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEZ BİLDİRİMİ	I
ÖZET	II
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİL LİSTESİ	VI
ÇİZELGE LİSTESİ	VII
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ	VIII
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ	6
3. MATERYAL ve YÖNTEM	14
3.1 Bitkisel Materyal.....	14
3.2 Yöntem.....	14
3.2.1 Çiçeklerin Hasadı.....	14
3.2.2 Su Çektirme ve Modifiye Atmosfer Paketleme (MAP) Uygulaması.....	15
3.2.3 Soğuk Hava Deposu ve Vazo Ömrü Odası Koşulları.....	17
3.3 İncelenen Parametreler.....	17
3.3.1 Vazo Ömrü.....	17
3.3.2 Oransal Taze Ağırlık.....	18
3.3.3 Günlük Su Alınımı (GSA).....	19
3.3.4 Toplam Vazo Solüsyonu Alımı (g/sap).....	19
3.3.5 SPAD (Klorofil İndeksi).....	19
3.3.6 Solunum Oranı.....	19
3.3.7 İstatiksel Analizler.....	20
4. BULGULAR	21
4.1 Vazo Ömrü.....	21
4.2 Günlük Su Alınımı.....	22
4.3 Toplam Su Alınımı.....	24
4.4 Oransal Taze Ağırlık.....	25
4.5 Vazo Ömrü Süresince Gonca Açma Değişimi (%).....	27
4.6 SPAD (Klorofil İndeksi).....	29
4.7 Solunum Hızı.....	30
4.8 Soğukta Muhafaza Süresince Ağırlık Kaybı (%).....	32
4.9 Soğukta Muhafaza Sonunda Gonca Açma Durumu.....	33
5. TARTIŞMA	35
6. SONUÇ ve ÖNERİ	38
7. KAYNAKLAR	39
ÖZGEÇMİŞ	44

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1 <i>Narcissus tazetta</i> L. Çiçeğinin Görüntüsü.....	14
Şekil 3.2 Hasat İşlemi ve Hasat Sonrasındaki Yeniden Kesim Uygulaması.....	15
Şekil 3.3 Nergis Çiçeklerine Su Çektirme Uygulaması ve MAP Uygulamaları	16
Şekil 3.4 Soğuk Hava Deposu Koşulları	17
Şekil 3.5 Vazo Ömrü Biten ve Vazo Ömrü Devam Eden Nergis Çiçeği	18
Şekil 3.6 Nergis çiçeğinin oransal taze ağırlık ölçümü	18
Şekil 3.7 Klorofil İndeksi Ölçümü.....	19
Şekil 3.8 Solunum Hızı Ölçümü.....	20
Şekil 4.1 Soğukta Muhafaza Edilen Nergis Çiçeklerinin Vazo Ömrü Üzerine MAP ve AVG Uygulamalarının Etkisi	21
Şekil 4.2 Soğukta Muhafaza Edilen Nergis Çiçeğinin Toplam Su Alınımı Üzerine MAP ve AVG Uygulamalarının Etkisi.....	24
Şekil 4.3 Nergis Çiçeklerinin Vazo Ömrü Süresince Gonca Açma Yüzdesi Üzerine MAP ve AVG Uygulamalarının Etkisi.....	28
Şekil 4.4 Soğukta Muhafaza Edilen Nergis Çiçeklerinin Depolama Süresince Ağırlık Kaybı Üzerine MAP ve AVG Uygulamalarının Etkisi	33
Şekil 4.5 Soğukta Muhafaza Edilen Nergis Çiçeklerinin Depolama Süresince Gonca Açma Oranı Üzerine MAP ve AVG Uygulamalarının Etkisi	34

ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 1.1 Kıtalar Arası Dünya Süs Bitkileri Üretim Alanları	2
Çizelge 1.2 Kıtalar arası dünya süs bitkileri üretim değerleri	2
Çizelge 3.1 Denemedeki Uygulamalar ve Depolama Süresine Göre Hazırlanışı	16
Çizelge 4.1 Soğukta Muhafaza Edilen Nergis Çiçeğinin Günlük Su Alınımı Üzerine MAP ve AVG Uygulamalarının Etkisi.....	22
Çizelge 4.2 Soğukta Muhafaza Edilen Nergis Çiçeğinin Oransal Taze Ağırlık Üzerine MAP ve AVG Uygulamalarının Etkisi.....	26
Çizelge 4.3 Soğukta Muhafaza Edilen Nergis Çiçeğinin Klorofil İndeksi Üzerine MAP ve AVG Uygulamalarının Etkisi.....	29
Çizelge 4.4 Soğukta Muhafaza Edilen Nergis Çiçeğinin Solunum Hızı Üzerine Üzerine MAP ve AVG Uygulamalarının Etkisi.....	31

SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

1-MCP	:	1-metilsiklopropan
AVG	:	Aminoetoksiviniilglisin
g	:	gram
HA	:	Hektar
MAP	:	Modifiye atmosfer paketleme

1. GİRİŞ

Süs bitkileri yaprak, meyve, çiçek ve formu ile öne plana çıkan veya bu özellikleri ile görsel etkinlik sağlayan bitkiler olarak tanımlanmaktadır (Kazaz, 2012). Süs bitkileri kullanım amaçlarına göre 4 farklı gruba ayrılmıştır. Bu gruplar kesme çiçek, iç mekan (saksılı) süs bitkileri, dış mekan (tasarım) süs bitkileri ve doğal çiçek soğanları olarak isimlendirilmektedir. Kesme çiçekler buket, sepeti, çelenk ve arajman gibi farklı şekilde tasarlanarak tüketicilere sunulmak üzere kullanılan çiçek, gonca, dal ve yaprakların taze, boyanmış, kurutulmuş veya ağartılmış olarak kullanılan bitki parçalarını ifade etmektedir (Karagüzel ve ark., 2010; Kazaz, 2012).

Günümüzde yaklaşık 8 milyar insanın yaşadığı, dünyada nüfus hızlı bir şekilde artmaktadır. Nüfusun hızlı şekilde artmasından dolayı sanayileşme ve globalleşme ile birlikte şehirleşmede hızlı şekilde artış meydana gelmiştir (Uludağ ve Ertürk, 2012; De Wulf, 2015). Bunun sonucu olarak fiziksel ve ekolojik çevre problemleri ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte insanlar tabiaattan uzaklaştığından dolayı tabiata olan özlem giderek artmıştır. Şehirleşmenin etkisi ile birlikte şehirlerde kişilere düşen yeşil alan miktarı azalmıştır (Ay, 2009). Bunun etkisi olarak insanlar da buldukları ve vakit geçirdikleri alanları bitkiler ile donatmaya ihtiyaç duymuşlardır.

Son yıllarda süs bitkileri peyzaj düzenlemeleri ve özel günler de kullanımı artması ile birlikte dünyada süs bitkileri üretim miktarında ve alanında hızlı şekilde artış meydana gelmiştir. Nitekim Çizelge 1.1 incelendiğinde 2009-2017 yılları arası dünyada süs bitkileri üretim alanı %17.75 oranında artış göstererek, 2017 yılında yaklaşık 1.7 milyon ha'a ulaşmıştır. Kıtalar arasında en fazla üretim alanına 1.304.236 ha ile Asya-Pasifik (%72.92) sahiptir. İkinci en fazla süs bitkileri üretim alanına sahip kıta yaklaşık 209 bin ha ile Kuzey Amerika iken, Avrupa kıtası ise yaklaşık 198 bin ha alan ile üçüncü sırada yer almaktadır. Süs bitkileri ürün gruplarına göre değerlendirildiğinde, 1.1 milyon ha alan ile dış mekan süs bitkileri ilk sırada yer alırken, bunu 650 bin ha üretim alanı ile kesme çiçek ve iç mekan süs bitkileri izlemektedir. Ayrıca kesme çiçek ve iç mekan süs bitkileri üretim alanlarında son 8 yılda %7.46 oranında artış kaydedilmiştir.

Çizelge 1.1 Kıtalar Arası Dünya Süs Bitkileri Üretim Alanları

Kıtalar	Ürün Grupları						Süs Bitkileri		Değişim (2009-2017)	
	Kesme çiçek ve iç mekan süs bitkileri (ha)		Dış mekan süs bitkileri (ha)		Çiçek soğanları		Toplam alan (ha)		Alan (ha)	Alan (%)
	2009	2017	2009	2017	2009	2017	2009	2017		
Avrupa	48.705	60.000	99.970	115.00	30.328	23.000	179.003	198.000	18.997	10.61
Orta Doğu	4.026	6.200	1.968	3.626	54	43	6.048	9.869	3.821	63.18
Afrika	7.604	18.000	-	-	-	-	7.604	18.000	10.396	136.72
Asya/Pasifik	523.829	486.600	449.690	814.633	5.363	3.003	978.882	1.304.236	325.354	33.24
Kuzey Amerika	21.067	30.200	203.346	176.741	2.472	2.521	226.885	209.462	-17.423	-7.68
Orta ve Güney Amerika	97.152	49.000	23.417	-	-	-	120.569	49.000	-71.569	-59.36
Toplam	702.383	650.000	778.391	1.110.000	38.217	28.567	1.518.991	1.788.567	269.576	17.75

AIPH/Union Fleurs, 2017

Dünyada süs bitkileri üretim değeri 2009-2017 yılları arası %46.44 artış göstererek 2017 yılında yaklaşık 65 milyon avroya ulaşmıştır (Çizelge 1.2). Ürün grupları incelediğinde, dünyada en fazla üretim değerine sahip ürün grubu 35 milyon avro ile kesme çiçek ve iç mekan süs bitkileridir. Bunu 29 milyon avro ile dış mekan süs bitkileri takip etmektedir. Kıtalar arasında üretim değerlerinde ise Asya-Pasifik yaklaşık 29 milyon avro ile en fazla üretim değerine sahip olan kıta olurken, Avrupa kıtası ise 22 milyon avro ile ikinci sırada yer almaktadır. Kıtalar arası ürün gruplarında ise kesme çiçek ve iç mekan süs bitkileri en fazla üretim değeri Asya-Pasifik kıtasında (yaklaşık 15 milyon avro) iken bunu Avrupa kıtası (yaklaşık 11 milyon avro) takip etmektedir.

Çizelge 1.2 Kıtalar arası dünya süs bitkileri üretim değerleri

Kıtalar	Ürün Grupları (milyon avro)						Süs Bitkileri (milyon avro)		Değişim (2009-2017) (%)
	Kesme çiçek ve iç mekan süs bitkileri		Dış mekan süs bitkileri		Çiçek soğanları		Toplam		
	2009	2017	2009	2017	2009	2017	2009	2017	
Avrupa	10.843	11.000	5.581	10.500	573.5	576.5	16.997.5	22.076.5	29.88
Orta Doğu	220	-	-	-	8	-	228	-	-
Afrika	634	1.000	-	-	-	-	634	1.000	57.73
Asya/Pasifik	7.608	15.000	3.962	14.156	102.27	77	11.672.27	29.233	150.45
Kuzey Amerika	5.450	5.500	8.107	4.344	-	55	13.557	9.899	-26.98
Orta ve Güney Amerika	1.441	3.000	-	-	-	-	1.441	3.000	108.19
Toplam	26.196	35.500	17.650	29.000	683.77	708.5	44.529.77	65.208.5	46.44

AIPH/Union Fleurs, 2017

Nergis (*Narcissus tazetta*), kışın ortasında ve ilkbaharın başlarında çiçek açan *Amaryllidacea* ailesine ait bir soğanlı bitkidir (Mathew, 2002). Bu tür İspanya, İran, Kaşmir den Çin ve Japonya'ya uzanan Akdeniz iklimine sahip çok geniş alanda yayılış göstermektedir (Coats, 1971). Türkiye'de ise doğal yayılış alanlara sahip *Narcissus tazetta* türü, Samsun, İzmir, Diyarbakır, Van, Muğla, Antalya, İçel, Adana ve Hatay illerinde yayılış göstermektedir (Özzambak ve ark., 2007).

Nergis bitkisi dış mekan, iç mekan ve kesme çiçek olarak kullanılabilmesinden dolayı süs bitkileri arasında önemli bir yere sahiptir. Nitekim nergis çiçeği rengi, görünüşü ve kokusuyla tüketicilerin ilgisini çekmektedir. Ayrıca çiçek açtığı dönem olan sonbahar ve kış aylarında pazarda fazla çiçek bulunmamasından dolayı süs bitkileri arasında önemli bir bitkidir (Dole ve Wilkins, 1999; Hunter ve Reid, 2000; Zeybekoğlu ve ark., 2014).

Kesme nergis çiçeğinin kesme çiçek kullanımında en önemli problemi vazo ömrünün kısa sürmesidir. Vazo ömrünü etkileyen önemli faktörlerin başında içsel etilen üretimi ve su alınımının düzeyi olarak belirtilmiştir (Van Doorn, 1998; Ichimura ve Goto, 2002; Hunter ve ark., 2004). Nitekim Nowak ve Rudnicki (1979) kesme çiçeklerin hasat sonu ömrünün kısılmasında etilenin önemli rol oynadığını bildirmiştir. Bunun yanında etilenin dokularda su kaybını ve solunum hızını teşvik ederek çiçeklerin yaşlanmasını ve solmasını hızlandırdığını ifade etmişlerdir.

Çiçek endüstrisinin en önemli ürünlerinden olan kesme çiçeklerin pazardaki değerlerinin korunması, hasat sonu kalitelerine ve tazeliklerine bağlıdır. Nitekim çiçeklerin kalitelerinin ve tazeliklerinin korunması pazardaki değerlerini etkilemektedir. Çiçeklerin yaşlanmalarını hızlandıran metabolik aktivite, ana bitkiden kesilir kesilmez başlamaktadır. Bu nedenle kesme çiçeklerin kalitelerini ve tazeliğini uzun bir süre muhafaza etmenin yolu bu faktörlerdeki süreci geciktirmek yada durdurma (Edrisi, 2009; Rahemi, 2011). Ayrıca Kazaz (2015) dünya genelinde kesme çiçeklerin üreticiden tüketiciye ulaşıncaya kadar farklı sebeplerden dolayı yaklaşık %25 kayba uğradığını, bunun sonucunda da ciddi ekonomik kayıpların ortaya çıktığını ifade etmektedir.

Kesme çiçeklerin hasat sonrasında kayıplarının önlenmesi ve vazo ömrünün daha uzun olması için pek çok teknikten yararlanılmaktadır. Bunlardan birtanesi

kesme çiçeklerin soğuk hava depolarında muhafaza edilmesidir. Soğukta muhafaza kesme çiçeklerin kalitelerini daha uzun süre muhafaza etmek ve ürün fazlalığında pazara olan arzı düzenlemek amacıyla kullanılan önemli bir hasat sonu araçtır (Skutnik ve ark., 2020). Düşük sıcaklık kesme çiçeklerin solunumunu azaltarak metabolizma aktivitesini kontrol etmektedir. Böylece soğuk depolama terleme ile meydana gelen su kaybını, solunum hızını ve etilen biyosentezini geciktirmektedir (Teixeira da Silva, 2003).

MAP tekniği meyve ve sebzeler gibi mevsimsel ürünlerin raf ömürlerini uzatmak amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır (Peleg 1985). Son yıllarda, kesme çiçeklerin depolanması ve taşınmasında modifiye atmosfer paketleme önerilmektedir (Kader ve Watkins, 2000). Modifiye atmosfer paketleme uygulamasında depolama ve vazo ömrünü arttırmak için paketlenen ürünün yaşlanması, klorofil parçalanması ve bozulma gibi metabolik faaliyetleri geciktirmek için uygun bir O₂ - CO₂ atmosferi oluşturulmaktadır (Beaudry, 2000). Yapılan çalışmalarda, bazı kesme çiçeklerin depolama ve vazo ömrünün uzatılmasında olumlu sonuçlar alınmıştır (Aros ve ark., 2017). Fakat yapılan çalışmalar sınırlı düzeydedir.

Kesme çiçeklerin vazo ömrünü uzatmak için kullanılan araçlardan biri de vazo solüsyonuna anti-etilen ve antimikrobiyal özelliğe sahip gelişim düzenleyici kimyasallar ilave edilmesidir. Etilen kesme çiçeklerin yaşlanmalarını hızlandırarak vazo ömrünü sınırlandıran bir hormondur (Lima ve ark., 2008). Kesme çiçeklerin vazo ömrünü uzatmak için vazo solüsyonunda 8- hidroksikinolin sülfat (8-HQS), gümüş tiyosülfat (STS), alüminyum sülfat (AgNO₃) sitrik asit, salisilik asit gibi antimikrobiyal ajanlar kullanılmaktadır. Bu ajanlar vazo solüsyonunda ve çiçek sap ucunda çoğalan bakterileri engelleyerek çiçeğin daha fazla su almasını sağlamaktadır. Çalışmalar sonucunda ise STS, 8-HQS gibi kimyasallar farklı türdeki kesme çiçeklerin vazo ömrünü önemli derecede artırdığı rapor edilmiştir (Van Doorn, 1998; Asrar ve ark., 2012; Kazaz ve ark., 2019, 2020; Çelikel ve ark., 2020). Bunlara ilave olarak çiçeklerin yaşlanmasını ve solmasını hızlandıran içsel etilen üretimini engellemek için AVG ve AOA kullanılırken dışsal etilen etkisini önlemek için ise 1-MCP gibi kimyasallar kullanılmaktadır (Çelikel, 2006; Çelikel ve Reid, 2008; Boz, 2010). Nitekim yapılan çalışmalarda anti-etilen uygulamalarının farklı türdeki kesme çiçeklerin vazo ömrünü önemli derecede artırmıştır (Mapeli ve ark., 2009; Shimizu-

Yumoto ve Ichimura, 2010; Pun ve ark., 2016; Turga, 2019). Fakat AVG uygulamasının nergis çiçeklerinin vazo ömrü üzerine etkilerinin belirlendiği çalışma sayısı çok sınırlıdır. Yürütülen bu araştırmada bu boşluğun giderilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmamızın temel amacı, kısa vazo ömrüne sahip olan nergis çiçeğinin vazo ömrü, su alınımı, solunum hızı ve SPAD değeri gibi bazı parametreleri üzerine MAP ve bir etilen engelleyici olan AVG'nin etkisini tespit etmektir.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Kesme çiçekleri soğuk ortamda muhafaza etmek, yetiştirilen kesme çiçeğin yetiştiriciden pazara taze ve kaliteli şekilde transfer edilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Hasat edilen çiçeklerin kaliteleri iyileştirilemez, ancak kalite kayıpları ve bunun sonucunda çiçekte meydana gelen solma geciktirilebilmektedir. Düşük sıcaklıkta muhafaza, çiçeklerin kalitelerini korunmasına ve vazo ömrünün uzatılmasına imkan sağlamaktadır. Nitekim düşük sıcaklıkta bekletilen çiçeklerin su kaybı azaltılmakta, solunum hızı ve etilen üretimi baskılanmakta ve çiçekte solma geciktirilmektedir (Gast, 1997).

Kesme çiçeklerin soğukta depolanması, tedarik süresini uzattığı ve teslimatların en yüksek talebe yanıt olarak zamanlanabileceğinden dolayı yetiştiriciler için büyük önem arz etmektedir. Ayrıca uzun mesafe taşımacılık için çiçeklerin kaliteli şekilde pazara ulaşmasını sağlar (Skutnik ve ark., 2020).

Çiçeklerin kesildikten sonra kısa sürede içerisinde soğuk depolama sıcaklığına düşürülmesi işlemine ön soğutma denir. Etkili bir soğutma için çiçek kutularında karşılıklı hava delikleri olmalı, ambalajlama ve istif şekli hava akışını engellememelidir. Kesme çiçeklerin depolama sıcaklığı tür ve çeşitlere göre değişmekle birlikte genel olarak 0-12 °C'dir (Sun ve Brosnan, 1999; Kazaz, 2015).

Kesme çiçeklerin solunum hızı ve vazo ömrü arasında negatif bir ilişki vardır. Çünkü solunum ile birlikte çiçekler metabolik faaliyetlerine devam etmektedir. Nitekim depolama sıcaklığının artmasıyla solunum hızı artar ve bitki hücresel faaliyetler hızlanır, bunun sonucunda vazo ömrü kısalmaktadır (Cevallos ve Reid, 2001; Kazaz, 2015).

Soğanlı süs bitkileri içerisinde yer alan üç türün (lale, nergis ve sümbül) hasattan sonraki vazo ömrü diğer kesme çiçeklere göre daha kısa olup, bu türlerde hem hasat sonrası çiçek kalitesinin hem de vazo ömrünün uzatılmasında değişik tekniklerden faydalanılmaktadır. Öncelikle lale, nergis ve sümbülde kaliteli bir çiçek üretimi için genellikle 4-9 °C sıcaklık aralığında, 4-8 hafta katlama uygulamaları gerekli olup, bu sayede hem çiçeklerin homojen açması, hem de hasat sonrası vazo ömrünün uzatılması sağlanabilmektedir. Ayrıca bu çiçeklerin vazo ömrünün arttırılması için gümüşlü preparatlar, hormonlar, karbonhidrat (şeker) yüklemesi, 1-

metilsiklopropen (1-MCP), LED aydınlatma ve kalsiyum uygulamaları gibi tekniklerin etkileri de araştırılmaktadır (Olgaç ve ark., 2019).

Cevallos ve Reid (2001), farklı sıcaklıklarda kuru ve ıslak depolamanın vazo ömrüne etkilerini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada, nergis çiçeklerinin kuru veya ıslak depolanması arasında önemli bir farklılığın olmadığını, fakat depolama sıcaklığının vazo ömrü üzerine önemli etkisinin olduğunu ifade etmişlerdir. Nitekim depolama süresince sıcaklık artışına bağlı olarak çiçeklerin vazo ömürlerinin azaldığını rapor etmişlerdir.

Terry ve ark. (2021), nergis çiçekleri, kesme çiçek olarak ve parfüm endüstrisi için yüksek kaliteli uçucu yağlar elde etmek için kullanıldığını bildirmiştir. Akdeniz bölgesinde bir kış mahsulü olarak, gündüz 10-15 °C, gece 3-10 °C arasında değişen sıcaklıklarda çiçek açmaktadır. Burada, hasat sonrası sırasında farklı ışık ve sıcaklık koşullarının koku kalitesi üzerindeki etkisini test etmişler ve ışık ve sıcaklık rejimlerinin koku kalitesinde kritik bir rol oynadığını söylemişlerdir. Çalışmalarında en zengin koku profilinin, çiçekleri 5-15 °C sıcaklık aralığında ve 12:12 gündüz-gece foto periyodunda tutarak elde edildiğini ifade etmişlerdir.

Yoo ve ark. (2014), 'Jinba' krizantem çeşidinde hasat sonrası saklama sıcaklığı ve süresinin vazo ömrü ve kesme çiçeğin kalitesi üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yapmış olduğu çalışmada krizantemleri farklı sıcaklıklarda (1, 4, 7, 10 ve 20 °C) 5, 10 ve 20 gün depolamışlar ve krizantem çiçeklerini kaliteli şekilde 4 °C'de 5 ile 10 gün depolanabildiğini ve 1 °C'de ise 20 gün muhafaza edilebileceğini bildirmişlerdir. Sonuç olarak düşük sıcaklıklarda kesme çiçeklerin daha uzun süre kalite şekilde muhafaza edilebileceğini ifade etmişlerdir.

Sun ve Brosnan (1999), yapmış oldukları çalışmada, nergis çiçeklerini hasat ettikten sonra vakumla soğutma tekniğinin vazo ömrü üzerine etkilerini incelemişlerdir. Vakum ile soğutulan nergis çiçeklerinin soğuk veya normal koşullarda muhafaza edilmesinin etkilerinin olmadığını vakumla soğutmanın nergis çiçeklerinin vazo ömrünü önemli ölçüde uzatabildiğini bildirmişlerdir.

Etilen, çimlenme, gelişme, çiçeklenme başlangıcı ve açması, hem yaprak hem de bitki yaşlanması ve meyve olgunlaşması dahil pek çok farklı fizyolojik süreçte görev yapan bitki gelişim düzenleyicisidir (Yoo ve ark., 2009).

Etilen hormonu oda sıcaklığında gaz halinde bulunmaktadır. Yaşlanmayı teşvik eden veya olgunlaştırma hormonu olarak bilinmektedir. Bitkilerin yaşlanmakta olan organlarında ve depolanmış meyve, sebze ve çiçekler tarafından üretilmektedir. Üretilen etilen ile çiçekler daha hızlı şekilde yaşlanmakta ve solmaktadır. Eterik ve esterik yağlar etilen etkisi gösterebildiği için kokulu çiçekler etilene daha hassas olmaktadır. Bunun yanında ortamın sıcaklığı artıkça etilenin süs bitkileri üzerindeki zararlı etkisi de artmaktadır (Baktır, 2010).

Etilen bitkinin pek çok dokusunda üretilmekte (Gane, 1934), bakteri ve fungus gelişimi, etilen üretimini teşvik edebilmektedir (Cape, 2003), Bu durum ise kesme çiçeklerin hasat sonu ömrünü etkilemektedir. Etilen biyolojik olarak çok düşük konsantrasyonda bile aktif olup, otokatalitik etkiye sahiptir. Fakat türler ve çeşitler arasında etilene hassaslık bakımından önemli farklılıklar vardır (Serek ve ark., 2006; Scariot ve ark., 2008).

Süs bitkilerinin yaşlanma ve solmasında etilenin önemli bir rolü vardır. Etilen çiçeklerin dokularının bozulmasına ve bunun sonucunda da hasat sonrası depolama ve vazo ömrünün azalmasına neden olmaktadır (Sun ve Brosnan, 1999; Lima ve ark., 2008).

Mengüç ve ark. (1991), etilen biyosentezinin geciktirilmesi veya durdurulması kesme çiçeklerin yaşlanmasını geciktirmede doğrudan etkilidir. Etilene hassaslık tür ve çeşitlere göre değişkenlik göstermektedir. Nitekim karanfil, freesia, iris, zambak, nergis ve orkideler etilene hassas çiçekler olarak bilinmektedir.

Etilene hassas kesme çiçek türlerinde etilen zararını önlemek veya azaltmak için; çiçekler optimum gelişme devresinde hasat edilmeli, işleme sırasında çiçekler fiziksel zararlanmalarından uzak tutulmalı, hasattan sonra çiçekler kısa sürede soğutulmalı, işleme ve depo alanlarında havalandırma ve hava sirkülasyonu sağlanmalı, etilen üreten meyve ve sebzelerle birlikte depolanmamalı ve anti-etilen ürünler kullanılmalıdır (Serek ve ark., 1995; Kazaz, 2015).

Etilen hormonun bitki dokularında öncülü 1-aminosiklopropan-1-karboksilik asit (ACC) sintaz enzimidir (Yoon, 2015). ACC sintaz sentezinin en önemli geciktiricileri AVG ve AOA gibi bitki gelişim düzenleyicileridir. Etilen aktivitesini ise gümüş içerikli bileşenler engellemektedir (Hunter ve ark., 2004). AVG ve AOA

sahip olduğu bu özellik sebebiyle kesme çiçeklerin vazo ömrünü artırmaktadır (Baker ve ark., 1977).

Mapeli ve ark. (2009), kesme ‘Star’ orkide çiçek çeşidinin vazo ömrü üzerine hasat öncesinde ve vazo solüsyonuna uygulanan AVG uygulamasının etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda uygulama şekline bağımsız olarak kontrole kıyasla 1.5-2.0 mM AVG uygulamasının kesme orkide çiçeğinin vazo ömrünü yaklaşık olarak %70 arttırdığını belirtmişlerdir.

Pun ve ark. (2016), karanfil çiçeklerinin vazo solüsyonu 0.2, 0.6 ve 2.0 mL L⁻¹ dozlarında AVG uygulamış ve vazo ömrü üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda AVG’nin karanfil çiçeklerinde petal yaşlanmasını geciktirdiğini, bunun sonucunda vazo ömrünün kontrol uygulamasına kıyasla önemli derecede uzadığını rapor etmişlerdir.

Shimizu-Yumoto ve Ichimura (2010), su çektirme metodu ile AVG ve naftalin asetik asit (NAA) uyguladıkları lisianthus çiçeğinin vazo ömrü üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmalarında, AVG uygulaması lisianthus çiçeklerinde etileni baskılayarak vazo ömrünü önemli derecede artırdığını bildirmişlerdir. Ayrıca NAA uygulamasının AVG ile birlikte uygulandığında etkinliğinin arttığını ifade etmişlerdir.

Farklı karanfil çeşitlerinin vazo ömrü üzerine AVG’nin etkisinin araştırıldığı çalışmada karanfil çiçeğinin “White Sim” çeşidinde AVG uygulaması ile vazo ömrünü 2 katı artırmıştır. Ayrıca “Sandrosa” çeşidinin ise AVG 1.6 gün artırmıştır. Bunun yanında aynı çeşitlerin vazo ömrü süresince taze ağırlık kayıplarını geciktirmiştir. Fakat “Miracle Rouge” ve “Miracle Symphony” çeşitlerinde ise AVG’nin olumlu etkisi gözlemlenmemiştir (Tanase ve ark., 2008).

Etilen engelleyici olan STS’nin nergis çiçeklerinin vazo ömrü üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda, STS’nin farklı türdeki nergislerin vazo ömrünü önemli derecede arttırdığı rapor edilmiştir (Ichimura ve Goto, 2002; Rooin ve ark., 2009; Gul ve Tahir, 2013).

Hunter ve ark. (2004), yapmış oldukları incelemede 1 µl L⁻¹ etilene maruz kalan nergis (*Narcissus pseudonarcissus* L. ‘Master Dutch Master’) çiçeklerinin erken yaşlandığını gözlemlenmiştir. Fakat hasatan sonra 20 °C’de 6 saat boyunca 500 nL L⁻¹ 1-metilsiklopropan (1-MCP) uygulanan nergis çiçeklerinin etilene hassasiyetinin

önlediğini ve vazo ömrünü artırdığını rapor etmişlerdir. Ayrıca giberellik asit (GA₃) solüsyonunda su çektirilen nergis çiçeklerinin vazo ömrünü artırmada ve etilenin sebep olduğu yaşlanmayı geciktirmede, 1-MCP'ye göre daha az etkili olduğunu ifade etmişlerdir.

Fahima ve Inayatullah (2013)'ın nergis çiçeğinin (*Narcissus pseudonarcissus*) yaşlanması ve hasat sonrası performansı üzerindeki STS (gümüş tiyosülfat) çektirilmiş ve çiçek koruyucu solüsyonların etkinliğini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada 8-hidroksikinolin sülfat ve sakkaroz kullanmış ve vazo ömrünü artırdığını tespit etmişlerdir.

Gün (2020), nergis çiçeklerinin vazo solüsyonuna AVG (5 ppm ve 10 ppm), salisilik asit (100 ppm) ve sitrik asit (100 ppm) ilave ederek vazo ömrü üzerine etkilerini incelemiştir. Çalışmada vazo ömrünü artırmada, AVG uygulamalarının diğer antimikrobiyal ajanlara göre önemli ölçüde etkili olduğunu bildirmiştir. En uzun vazo ömrünü 5 ppm AVG uygulamasından elde ettiğini ifade etmiştir. Ayrıca AVG uygulamalarının vazo ömrü süresince nergis çiçeklerinin nispi taze ağırlığını ve su alınımını önemli seviyede arttırdığını rapor etmiştir.

Sardoei ve ark. (2013), salisilik asit (SA) ve putresinin (Put) kesme nergis çiçeği üzerindeki etkilerini incelenmiştir. SA (0, 100 ve 200 mg L⁻¹) ve Put (0, 150 ve 300 mg L⁻¹) ile bunların kombinasyonları karışım olarak test etmişler ve salisilik asit ve putresin uygulamalarının çiçeklerin yaşlanmasını geciktirerek vazo ömrünü arttırdığını ve vazo solüsyonu içerisinde mikrobiyal çoğalmayı azalttığını bildirmişlerdir.

Bishop ve ark. (2007)'na göre, modifiye atmosfer paketleme (MAP) ve modifiye etkileşimli paketleme (MIP) gibi teknolojiler son yıllarda taze ürünlerin muhafazasında yaygın ve başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Ancak kesme çiçeklerde kapsamlı olarak henüz kullanılmamıştır. Araştırmacılar yaptıkları çalışmada, kesme çiçeklerin depolama ve vazo ömrü üzerine çiçeklerin türleri ve çeşitlerine göre çok farklı sonuçlar elde edildiğini ifade etmişlerdir.

Zeybekoğlu ve Özzambak (2014), Karaburun'da kültürü yapılan ve İzmir Seferihisar'da doğal olarak yayılış gösteren *Narcissus tazetta* L. türüne ait nergis çiçeklerinin su çektirmenin ve farklı depolama koşullarının vazo ömrü üzerine

etkilerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda, eşme suyu çektirilen nergis çiçeklerine göre antimikrobiyal özelliğe sahip olan kimyasallar vazo ömrünü önemli derecede arttırmıştır. Ayrıca nergis çiçeğinin soğuk hava depolama süresi üzerine antimikrobiyal kimyasalların olumlu etkisinin olduğunuda bildirmişlerdir. Bunun yanında soğuk depolama süresince polietilen siliv ile paketlenerek kuru olarak depolanan çiçekler sıvı olarak depolananlara göre depolama süresini ve vazo ömrünü artığını ifade etmişlerdir.

Sharma ve ark. (2021), kadife çiçeğini hasat sonrası daha iyi muhafaza etmek için en uygun ambalajı tespit etmeyi amaçladığı araştırmasında, ambalaj malzemesi olarak polietilen, selofan ve gazete kullanmışlardır. Çalışma sonucunda, ambalaj malzemeleri arasında en iyi tazelik indeksine sahip maksimum raf ömrü (4 gün), maksimum nem içeriği, minimum kilo kaybı ve minimum iek bozulmasının, polietilen ile kaplanmış karton kutularda depolanan çiçeklerden elde edildiğini bildirmişlerdir. Daha uzun süre muhafaza edilen kadife çiçeklerinin, vazo ömrü süresinin kısaldığını rapor etmişlerdir.

Hunter ve Reid (2005), farklı nergis çeşitlerinin vazo ömrünü artırmaya yönelik yaptığı çalışmada, dşuk sıcaklıkta muhafaza ile birlikte modifiye atmosfer paketleme uygulamalarının, nergis çiçeğinde meydana gelen solmayı geciktirdiği ve bunun sonucunda çiçeklerin hasat sonu ömrünün daha uzun olduğu rapor edilmiştir.

Kesme iek yetiştiriciliğinde çiçeklerin üretimden pazara nakliyesi sürecinde ortaya çıkan yol maliyeti ekonomik anlamada karlılığı etkilemektedir. Bu bakımdan çiçeklerin kalitelerinin daha uzun süre korunması ve vazo ömrünün artırılması ile tasarruf sağlanarak karlılık artırılmaktadır. Nitekim rnlerin pazara MAP içerisinde taşınması, geleneksel nakliye kartonlarının içerisinde taşınmasına kıyasla yaklaşık % 10 daha su kaybının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu nedenle ieklerin MAP içerisinde taşınması kalitelerini daha iyi korumaktadır. Ayrıca MAP içerisinde kesme gln karbonhidrat içeriği daha yüksek bulunmuştur (Zeltzer ve ark., 2000).

De Pascale ve ark. (2004), yapmış oldukları çalışmada 3 farklı gaz karışımını (%78 N₂/%21 O₂/%0.03 CO₂, %100 N₂ ve %90 N₂/%10 CO₂) aktif MAP içerisine ilave ederek gerbera, zambak ve gl çiçeklerinin 3, 6, 9 ve 12 günlük soğuk depolama sonrasında vazo ömrüne etkilerini incelemişlerdir. Bu ieklerin vazo ömrünü

uzatılması ve kalitelerinin muhafazasında oluşturulan aktif MAP koşullarının önemli bir etkisinin olmadığı belirtilmiştir.

Guadalupe ve Mayanin (2015), çalışmalarında glayöl (*Gladiolus grandiflorus* ‘Hort’) çiçeğinin vazo ömrü üzerine 3 farklı gaz karışımı dahil edilen modifiye atmosfer paketleme (MAP)’nin etkilerini incelemişlerdir. İki sıcaklık koşulunda üç farklı karışım gaz arasında glayöl çiçeğinin kalitesinin korunduğu en iyi gaz karışımı kombinasyonunun %70 N₂/ %15 CO₂/ %15 O₂ olduğu belirtilmiştir. Ayrıca glayöl çiçeğinin MAP ile soğuk depoda muhafaza ettikten sonra 6 gün vazo ömrüne sahip olduğunu rapor etmişlerdir.

Wu ve ark. (2013), ‘Aktiva’ kesme zambak çiçek çeşidinin vazo ömrü üzerine N₂ ve etilen inhibitörü 1-metilsiklopropan (1-MCP) ile modifiye atmosfer paketlemenin (MAP) etkilerini değerlendirmişlerdir. 1-MCP ve MAP uygulamaları kesme zambak çiçeğinin kontrole kıyasla 8.8 gün daha uzun vazo ömrüne sahip olduğu saptanmıştır. Bunun yanında çiçeğin açması ve yaşlanmasının uygulamalar ile geciktirildiği rapor edilmiştir.

Aros ve ark. (2017), laleden hasat sonrası vazo ömrünü uzatmak için 0 °C’de geleneksel paketleme, pasif ve aktif modifiye atmosfer paketlemelerin etkilerini incelemişlerdir. Modifiye atmosfer paketleme uygulanan lalelerin geleneksel paketlemeden önemli ölçüde daha iyi performans gösterdiği gözlemlenmiştir. MAP uygulamasında daha düşük bir ağırlık kaybı (sadece% 0.3’e kadar) tespit edilmiştir. Ayrıca geleneksel paketleme ile muhafaza edilen lalelerin vazo ömrü 3.3 gün, aktif ve pasif MAP uygulanan lalelerin ise sırasıyla 5.7 ve 6.0 gün olduğu rapor edilmiştir.

Zeybekoğlu ve ark. (2018), kesilmiş nergis çiçeklerinin (*Narcissus tazetta* L. ‘Karaburun’) farklı muhafaza yöntemleri ve sürelerinin vazo ömrüne etkisini içeren çalışmalarında, kesilmiş nergislerin 1, 2, 3, 4, 5 veya 6 hafta boyunca 0 ± 0.5 °C’de modifiye atmosfer ambalajında (MAP) ve sarılı kağıtta kuru koşullarda muhafaza etmişlerdir. Aynı zamanda araştırmada 0.25 mM STS (gümüş tiyo sülfat) vazo solüsyonu olarak kullanmışlardır. Depolama süresi arttıkça vazo ömrünün kısaldığı ve vazo ömründeki azalmanın derecesinde, uygulanan muhafaza işleminin türüne bağlı olduğu belirtilmiştir. Çalışmada *N. tazetta* L. ‘Karaburun’ için en iyi sonucun

depolama öncesi veya sonrası uygulanan STS daldırması ile birlikte MAP koşullarında muhafaza olduğu açığa çıkarılmıştır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 Bitkisel Materyal

Denemede bitkisel materyal olarak Ordu ili Perşembe ilçesinde doğal olarak yetişen nergisçiçekleri (*Narcissus tazetta*) kullanılmıştır. Nergis çiçekleri toplam 250 adet olmak üzere 17 Aralık 2020 tarihinde tomurcuk / gonca safhasında (pencil stage) elle hasat edilmiştir. Deneme, Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü kesme çiçek vazo ömrü belirleme odasında yürütülmüştür.



Şekil 3.1 *Narcissus tazetta* L. Çiçeğinin Görüntüsü

3.2 Yöntem

3.2.1 Çiçeklerin Hasadı

Tomurcuk safhasında (pencil stage) olan nergis (*Narcissus tazetta* L.) çiçekleri, yaklaşık sap uzunluğu 30 cm olacak şekilde makas ile kesilmiştir (Jowkar ve Kafi, 2005). Hasat edilen çiçekler kovada 30 dakika içerisinde denemenin yürütüleceği Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü kesme çiçek vazo ömrü belirleme odasına transfer edilmiştir. Çiçeklere su çektirme işlemi uygulanmadan önce, 30 cm'lik sap uzunluğunun 5 cm'lik dip kısmında makas ile yeniden kesim yapılmıştır.



Şekil 3.2 Hasat İşlemi ve Hasat Sonrasındaki Yeniden Kesim Uygulaması

3.2.2 Su Çektirme ve Modifiye Atmosfer Paketleme (MAP) Uygulaması

Nergis çiçekleri hasat edildikten sonra 22 ± 1.0 °C ve %80 oransal nem içeren koşullarda, 24 saat süresince bir birinden bağımsız olarak saf su ve aminoetoksiviniylisin (5 ppm AVG) ile su çektirme uygulamasına tabi tutulmuştur. Saf su ve AVG solüsyonlarına %2 oranında şeker ilave edilmiştir. Ayrıca solüsyonların pH'ı asetik asit ile 4.5 düşürülmüş, solüsyon sıcaklıkları ise 30-35 °C aralığında olacak şekilde ayarlanmıştır. Hazırlanan solüsyonların her birine 118 adet nergis çiçeği olmak üzere toplamda 236 adet çiçek konulmuştur. Su çektirme işleminden sonra iki farklı solüsyondan 18'er adet çiçek 0. gün depo uygulaması olarak direk vazo solüsyonlarına konulmuştur. Geriye kalan 200 adet çiçek saf su çektirilenler kontrol ve MAP (modifiye atmosfer paketleme), AVG solüsyonu çektirilenler ise AVG ve AVG+MAP olmak üzere 4 farklı gruba ayrılmıştır. Her gruptan yeterince

çiçek soğukta muhafazanın 10, 20 ve 30. günlerinde soğuk depolamadan çıkarılmış ve vazo ömrü denemeleri yürütülmüştür.

Denemedeki uygulamalar ve depolama süresine göre hazırlanışı Çizelge 3.1’de verilmiştir. Çizelge 3.1’de belirtilen sürelerde çiçekler soğuk depodan çıkarılmış ve MAP içi solunum, nispi taze ağırlık ve gonca açma yüzdesi gibi parametrelerin ölçümleri yapılmış ve ardından vazo ömrü için hazırlanan vazo solüsyonuna (saf su) konulmuştur.



Şekil 3.3 Nergis Çiçeklerine Su Çektirme Uygulaması ve MAP Uygulamaları

Çizelge 3.1 Denemedeki Uygulamalar ve Depolama Süresine Göre Hazırlanışı

Uygulamalar	Depolama Süreleri			
	0. gün	10. gün	20. gün	30. gün
Kontrol (saf su)	X	X	X	X
AVG	X	X	X	X
MAP	-	X	X	X
MAP+AVG	-	X	X	X

3.2.3 Soğuk Hava Deposu ve Vazo Ömrü Odası Koşulları

Çiçekler 6 saat süresince 6 ± 0.5 °C ve $\%85\pm 5$ nem içeren koşullarda ön soğutmaya maruz bırakılmıştır. Daha sonra depo içi sıcaklık 2 ± 0.5 °C ve $\%95\pm 5$ oransal nem olarak ayarlanmış ve çiçekler 30 gün süre ile soğuk havada muhafaza edilmiştir. Vazo ömrü çalışmaları ise oda koşullarında (22 ± 1.0 °C ve $\%80$ oransal nem) 10, 20 ve 30. günlerde gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.4 Soğuk Hava Deposu Koşulları

3.3 İncelenen Parametreler

3.3.1 Vazo Ömrü

Çiçeklerin vazoya yerleştirildiği günden (başlangıç) petallerin $\%50$ 'sinin solduğu güne kadar geçen gün sayısı olarak belirlenmiştir (Alipur ve ark., 2013).



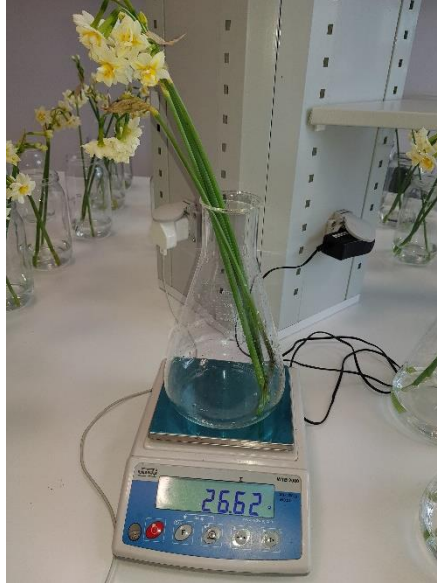
Şekil 3.5 Vazo Ömrü Biten ve Vazo Ömrü Devam Eden Nergis Çiçeği

3.3.2 Oransal Taze Ağırlık

Soğuk hava deposunda gerçekleştirilen yaş depolama süresince nergislerde taze ağırlıkların saptanabilmesi amacı ile çiçekler numaralandırılarak 0.1 g'a duyarlı dijital terazi ile teker teker tartılarak ağırlıkları kaydedilmiştir. Oransal taze ağırlık aşağıda belirtilen formüle göre hesaplanmıştır.

$$OTA (\%) = (A_t/A_{t=0}).100.$$

A_t = t zamanda gövdenin ağırlığı = günler 0, 1, 3, 5, 7, 9, 10, 11, 13 ve 15 ve $A_{t=0}$, 0. günde aynı gövdenin ağırlığı (Chamani ve ark., 2005).



Şekil 3.6 Nergis çiçeğinin oransal taze ağırlık ölçümü

3.3.3 Gnlk Su alınıml (GSA)

GSA= $S_{t-1}-S_t$ formlne gbre belirlenmiŒtir. S_{t-1} = vazo sollyonunun bnckci gbn ağırlığı, S_t = vazo sollyonunun o gbnk b ağırlığı (Orneğin 1, 3, 6, gbnler) (He ve ark., 2006).

3.3.4 Toplam Vazo Sollyonu Alımı (g/sap)

Çiçeklerin vazo bmr b sresince aldıkları toplam vazo sollyonundan, çiçeksiz vazolardan buharlaŒan su miktarı çıkarılarak hesaplanmıŒ ve g olarak ifade edilmiŒtir.

3.3.5 SPAD (Klorofil İndeksi)

Kesme nergislerin klorofil değerleri her bir bly b d bnmnde, SPAD klorofil metre ile vazo i bresinden çıkarılarak sapın 3 farklı yerinden alınan bly b ile belirlenmiŒtir.



Œekil 3.7 Klorofil İndeksi Bly b m b

3.3.6 Solunum Oranı

Nergislerin depolama sresince solunum hızının saptanması amacı ile çiçekler kapalı kavanozlar i bne konularak, çiçeklerin ortama verdikleri CO₂ miktarı (Vernier, Beaverton, ABD) esas alınarak, mL CO₂ kg⁻¹ h⁻¹ olarak hesaplanmıŒtır. Solunum hızlarının saptanmasında ilk olarak çiçeklerin ağırlıkları alınmıŒ ve 4000 ml'lik kavanozlara yerleŒtirilmiŒtir. Oda koŒullarında kavanozlarda bir saat bekletilmiŒlerdir. MAP i bresindeki, %O₂ ve %CO₂ konsantrasyonları gaz analizat b r b (Abiss, Fransa) ile bly b m b Œtir.



Şekil 3.8 Solunum Hızı Ölçümü

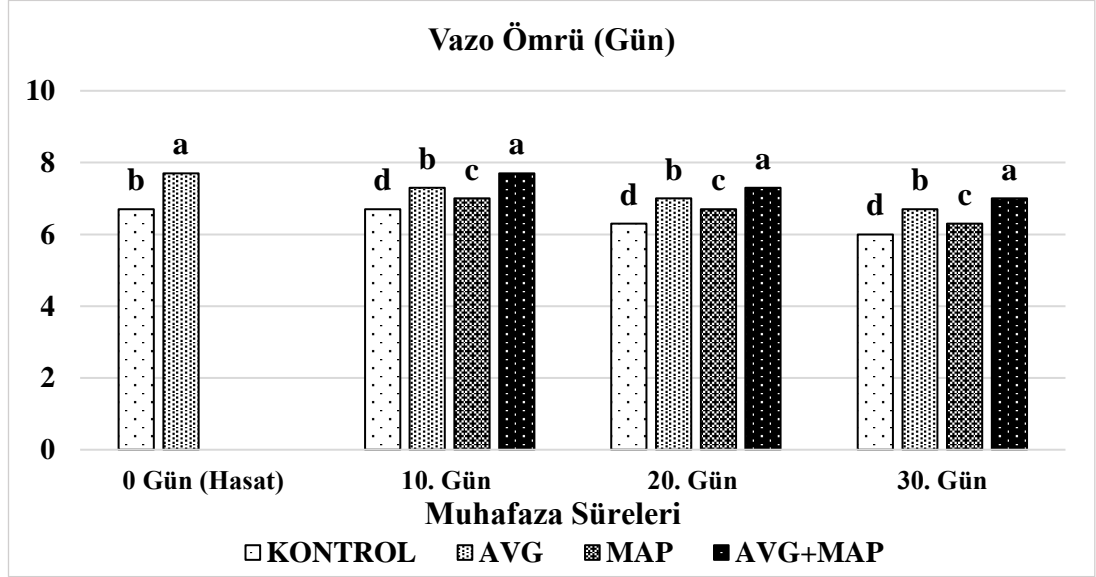
3.3.7 İstatiksel Analizler

Deneme, tesadüf parselleri deneme deseninde tasarlanmıştır. Elde edilen veriler varyans analizi ile analiz edilmiştir. Denemede özelliklere ilişkin elde edilen verilerin normal dağılım kontrollü Kolmogorov-Smirnov testi ile alt grup varyanslarının homojenlik kontrolü ise Levene testi ile yapılmıştır. Yapılan kontrol sonucunda şartları sağlayan verilerin tanıtıcı istatistikleri hesaplanmıştır. Farklı grupların belirlenmesine Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Tukey testi sonuçları harfli gösterim şeklinde ifade edilmiştir. İstatistik analizlerde ve sonuçların yorumlanmasında %5 önem düzeyi kullanılmıştır. Tüm hesaplamalar SAS 9.1 istatistik paket programı ile yapılmıştır.

4. BULGULAR

4.1 Vazo Ömrü

Soğukta muhafaza edilen nergis çiçeklerinin vazo ömrü üzerine MAP ve AVG uygulamalarının etkisi Şekil 4.1’de gösterilmiştir. Hasat dönemine bakıldığında AVG uygulaması (7.7 gün), kontrol uygulamasına (6.7 gün) kıyasla önemli derecede daha uzun vazo ömrüne sahip olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.1 Soğukta Muhafaza Edilen Nergis Çiçeklerinin Vazo Ömrü Üzerine MAP ve AVG Uygulamalarının Etkisi

10 gün soğukta muhafaza edildikten sonra vazoya alınan nergis çiçeklerinin vazo ömrü incelendiğinde, uygulamalar arasında istatistiksel açıdan önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Nitekim en yüksek vazo ömrü 7.7 ile AVG+MAP uygulamasında elde edilirken, yalnızca AVG’ye maruz kalan çiçeklerde 7.3 gün ve MAP’ da 7.0 gün olarak saptanmıştır. En düşük vazo ömrü ise kontrol uygulamasında olduğu görülmüştür.

20 gün soğukta muhafaza edildikten sonra vazoya alınan nergis çiçeklerinin vazo ömrü değerlendirildiğinde, uygulamalar arasında istatistiksel bakımdan önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir. En yüksek vazo ömrü 7.3 gün ile AVG+MAP uygulamasından elde edilirken, bunu sırasıyla 7.0, 6.7 ve 6.3 gün ile AVG, MAP ve kontrol uygulamaları takip etmiştir. AVG ve MAP’ın kombinasyonu vazo ömrünü artırma önemli etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

30 gün soğukta muhafaza edildikten sonra vazoya alınan nergis çiçeklerinin toplam vazo ömrü süresine bakıldığında, 10 ve 20 gün muhafaza sonuçları ile benzer bulunmuştur. En uzun vazo ömrü 7.0 gün ile AVG+MAP uygulamasından elde edilirken, bunu sırasıyla 6.7 ve 6.3 ile AVG ve MAP uygulamaları takip etmiştir. En kısa vazo ömrü 6 gün ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Benzer şekilde AVG ve MAP uygulamalarının kombinasyonu nergis çiçeğinin vazo ömrünü artırmada daha etkili bulunmuştur (Şekil 4.1).

4.2 Günlük Su Alınımı

Soğukta muhafaza edilen nergis çiçeğinin günlük su alınımı üzerine MAP ve AVG uygulamalarının etkisi Çizelge 4.1’de gösterilmiştir. Hasat döneminde yapılan ölçümlere bakıldığında, vazoya konulduktan sonraki 1. günde yapılan ölçümlerde, AVG uygulanmış nergis çiçeklerinin günlük su alınımının (1.47 g sap⁻¹), kontrole (2.05 g sap⁻¹) kıyasla önemli derecede daha düşük olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.1 Soğukta Muhafaza Edilen Nergis Çiçeğinin Günlük Su Alınımı Üzerine MAP ve AVG Uygulamalarının Etkisi

Uygulama	Günlük Su Alınımı (g sap ⁻¹)		
	Hasat		
	1. gün	3. gün	6. gün
Kontrol	2.05 a	5.86 b	8.17 b
AVG	1.47 b	6.40 a	8.98 a
10 gün muhafaza			
Kontrol	1.22 a	5.93 a	8.27 c
AVG	1.42 a	5.92 a	8.63 b
MAP	1.57 a	5.95 a	8.36 c
AVG+MAP	1.40 a	6.35 a	9.17 a
20 gün muhafaza			
Kontrol	1.58 a	6.05 ab	7.63 d
AVG	1.03 b	5.60 b	8.53 b
MAP	1.60 a	6.37 a	8.10 c
AVG+MAP	1.12 b	6.02 ab	8.87 a
30 gün muhafaza			
Kontrol	0.75 a	5.17 b	7.41 d
AVG	0.93 a	6.20 a	8.08 b
MAP	0.88 a	5.60 ab	7.70 c
AVG+MAP	0.88 a	5.72 ab	8.50 a

MAP: Modifiye atmosfer paket, AVG: Aminoetoksiviniğlisin. Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (p<0.05)

Aksine 3 ve 6. gün ölçümlerinde, AVG uygulanmış nergis çiçeklerinin kontrol bitkilerine kıyasla önemli seviyede daha yüksek günlük su alınımına sahip olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.1).

10 gün soğukta muhafaza edildikten sonra vazoya alınan nergis çiçeklerinin günlük su alınımı incelendiğinde, 1 ve 3. günde yapılan ölçümlerde uygulamaların günlük su alınımı üzerine benzer etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Ancak 6. gün ölçümünde, MAP ve kontrol uygulamalarının günlük su alınımının benzer düzeyde olduğu, AVG uygulanmış nergis çiçeklerinin günlük su alınımının kontrol ve MAP uygulamalarından önemli seviyede daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte AVG+MAP uygulamasından, AVG uygulamasına kıyasla önemli derecede daha yüksek günlük su alınımını ölçülmüştür (Çizelge 4.1).

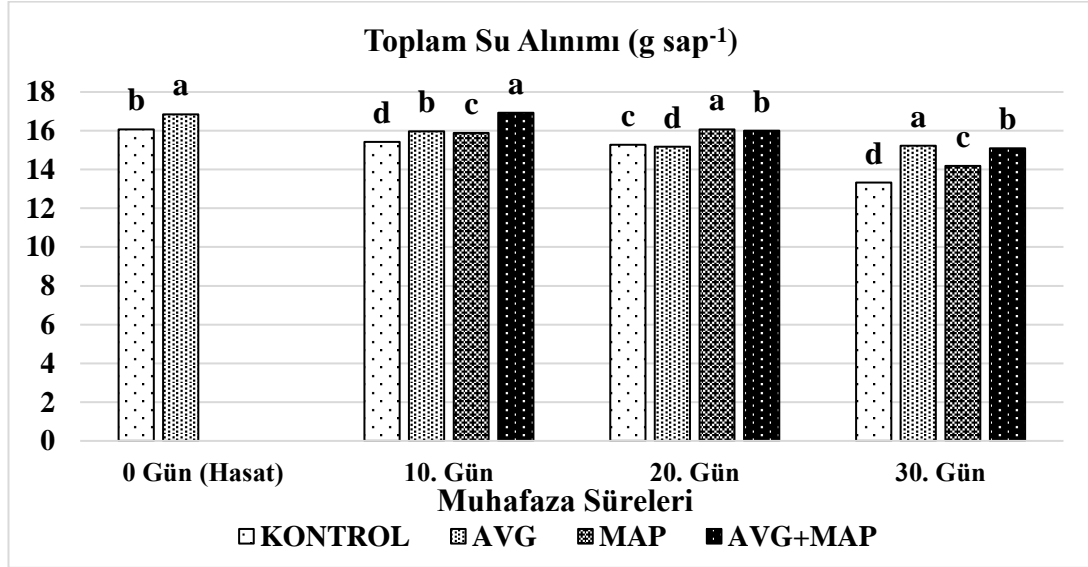
20 gün soğukta muhafaza edildikten sonra vazoya alınan nergis çiçeklerinin günlük su alınımı değerlendirildiğinde, 1. günde yapılan ölçümlerde MAP ve kontrol uygulamalarının benzer düzeyde ve AVG ile AVG+MAP uygulanmış nergis çiçeklerinin günlük su alınımından önemli ölçüde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. 3. günde yapılan ölçümlerde, AVG uygulamasının nergis çiçeklerinin günlük su alınımına etkisinin önemli ölçüde MAP uygulamasına kıyasla daha düşük olduğu, kontrol ve AVG+MAP uygulamalarının nergis çiçeklerinin günlük su alınımına etkisi benzer düzeyde olduğu görülmüştür. 6. gün ölçümlerinde ise, tüm uygulamaların günlük su alım seviyesinin birbirinden önemli derecede farklı olduğu görülmüştür. AVG+MAP uygulamasından diğer uygulamalara nazaran önemli derecede daha yüksek, kontrol uygulamasına ait nergis çiçeklerinden ise en düşük su alınımı ölçülmüştür (Çizelge 4.1).

30 gün soğukta muhafaza edildikten sonra vazoya alınan nergis çiçeklerinin günlük su alınımına bakıldığında, 1. günde yapılan kontrol, AVG, MAP ve AVG+MAP uygulamalarının günlük su alınımına etkilerinin benzer düzeyde olduğu görülmüştür. 3. gün ölçümlerinde ise yalnızca AVG uygulanmış nergis çiçeklerinin su alınımının kontrole ait çiçeklerinkinden önemli seviyede daha yüksek olduğu saptanmıştır. Halbuki diğer uygulamaların günlük su alım seviyesinin kontrole benzer olduğu gözlemlenmiştir. 6. gün ölçümlerinde ise, tüm uygulamaların günlük su alım seviyesinin birbirinden önemli derecede farklı olduğu tespit edilmiştir. En yüksekten

en düşüğe su alınımı sırasıyla AVG+MAP (8.50 g sap⁻¹), AVG (8.08 g sap⁻¹), MAP (7.70 g sap⁻¹) ve kontrol (7.41 g sap⁻¹) uygulaması olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

4.3 Toplam Su Alınımı

Soğukta muhafaza edilen nergis çiçeklerinin toplam su alınımı üzerine MAP ve AVG uygulamalarının etkisi Şekil 4.2’de gösterilmiştir.



Şekil 4.2 Soğukta Muhafaza Edilen Nergis Çiçeğinin Toplam Su Alınımı Üzerine MAP ve AVG Uygulamalarının Etkisi

Hasat döneminde solüsyon çektirildikten hemen sonra vazo ömrü denemesine alınan nergis çiçeklerinde, yalnızca saf su veya yalnızca AVG solüsyonu çektirilen çiçeklerin toplam su alınımı seviyelerinin birbirinden önemli seviyede farklı olduğu, AVG solüsyonu (16.85 g sap⁻¹) çektirilen nergis çiçeklerinin kontrol (16.07 g sap⁻¹) çiçeklerine kıyasla daha yüksek toplam su alınımı gerçekleştirdiği görülmüştür.

10 gün soğukta muhafaza edildikten sonra vazoya alınan nergis çiçeklerinin toplam su alınımı incelendiğinde, AVG+MAP uygulamasının (16.92 g sap⁻¹) diğer uygulamalara göre önemli seviyede daha yüksek toplam su alınımı gerçekleştirdiği görülmüştür. Halbuki kontrol uygulamasından (15.42 g sap⁻¹) diğer uygulamalara kıyasla önemli seviyede daha düşük toplam su alınımı verisi elde edildiği görülmüştür. Yine AVG ve MAP uygulamalarının toplam su alınımı değerlerinin birbirinden önemli seviyede farklı olduğu saptanmakla birlikte, AVGnin daha yüksek toplam su alınımına sahip olduğu görülmüştür.

20 gün soğukta muhafaza edildikten sonra vazoya alınan nergis çiçeklerinin toplam su alınımı değerlendirildiğinde, AVG uygulamasının (15.17 g sap^{-1}) toplam su alınımı değerinin, diğer uygulamalara göre önemli seviyede daha düşük olduğu görülmüştür. Aksine MAP uygulamasının (16.07 g sap^{-1}) toplam su alınımının diğer uygulamalara kıyasla önemli derecede daha yüksek olduğu belirlenmiştir. AVG+MAP uygulaması (16.00 g sap^{-1}) ise MAP uygulamasından sonra en yüksek seviyede su alınımına sahip uygulama olarak öne çıkmıştır (Şekil 4.2).

30 gün soğukta muhafaza edildikten sonra vazoya alınan nergis çiçeklerinin toplam su alınımına bakıldığında, tüm uygulamaların toplam su alınımı değerlerinin birbirinden önemli derecede farklı seviyelere sahip olduğu görülmüştür. Kontrol uygulaması (13.32 g sap^{-1}) ile kıyaslandığında, tüm uygulamaların daha yüksek su alınımına sahip olduğu tespit edilmiştir. En yüksek toplam su alınımı ise AVG uygulamasında (15.22 g sap^{-1}) ölçülmüştür. AVG+MAP (15.09 g sap^{-1}) ve MAP uygulaması (14.18 g sap^{-1}) uygulamaları ise AVG uygulamasından sonra en yüksek seviyede su alınımına sahip uygulamalar olara öne çıkmıştır (Şekil 4.2).

4.4 Oransal Taze Ağırlık

Soğukta muhafaza edilen nergis çiçeğinin oransal taze ağırlığı üzerine MAP ve AVG uygulamalarının etkisi Çizelge 4.2’de gösterilmiştir. Hasattan sonra soğuk depolamaya tabi tutulmaksızın vazoya alınan nergis çiçeklerinin oransal taze ağırlıkları incelendiğinde, vazoya konulduktan sonraki 1. günde yapılan ölçümlerde, AVG uygulanmış nergis çiçeklerinin oransal taze ağırlığının (%101.53), kontrole (%100.63) kıyasla önemli derecede daha yüksek olduğu görülmüştür. Fakat 3. gün ölçümlerinde kontrol bitkilerinin oransal taze ağırlığının (%105.61), AVG uygulamasına (%101.73) göre daha yüksek oransal taze ağırlığa sahip olduğu saptanmıştır. 1. günde yapılan ölçümlere benzer şekilde, 6. gün ölçümlerinde AVG uygulamasının (%100.68), kontrol uygulamasına (%97.77) kıyasla önemli ölçüde daha yüksek oransal taze ağırlığa sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

10 gün soğukta muhafaza edildikten sonra vazoya alınan nergis çiçeklerinin oransal taze ağırlıklarına bakıldığında, 1. gün yapılan ölçümler neticesinde AVG ve AVG+MAP uygulamalarının oransal taze ağırlıklarının benzer düzeyde olduğu, fakat kontrolden önemli seviyede daha düşük oransal taze ağırlığa sahip olduğu

belirlenmiştir. Yine MAP uygulamasının oransal taze ağırlığının ise hem kontrol hem de AVG ile muamele olmuş çiçeklerden önemli seviyede daha düşük oransal taze ağırlığa sahip olduğu görülmüştür. 3. gün yapılan ölçümlerde ise tüm uygulamaların kontrol ile benzer seviyede oransal taze ağırlığa sahip olduğu belirlenmiştir. Fakat MAP uygulamasının oransal taze ağırlığı ile AVG+MAP uygulamasının oransal taze ağırlığının birbirinden önemli seviyede farklı olduğu, MAP uygulamasının oransal taze ağırlığının daha düşük olduğu tespit edilmiştir. 6. gün yapılan ölçümlerde ise tüm uygulamalardan kontrol ile benzer seviyede oransal taze ağırlık ölçülmüştür.

Çizelge 4.2 Soğukta Muhafaza Edilen Nergis Çiçeğinin Oransal Taze Ağırlık Üzerine MAP ve AVG Uygulamalarının Etkisi

Uygulama	Oransal Taze Ağırlık (%)		
	Hasat		
	1. gün	3. gün	6. gün
Kontrol	100.63 b	105.61 a	97.77 b
AVG	101.53 a	101.73 b	100.68 a
10 gün muhafaza			
Kontrol	106.70 a	108.33 ab	96.39 a
AVG	104.04 b	108.04 ab	98.25 a
MAP	102.60 c	104.10 b	96.90 a
AVG+MAP	104.55 b	111.26 a	99.34 a
20 gün muhafaza			
Kontrol	109.91 a	116.12 a	103.30 c
AVG	109.27 a	115.44 a	108.76 a
MAP	109.02 a	116.15 a	105.78 b
AVG+MAP	108.25 a	118.62 a	109.99 a
30 gün muhafaza			
Kontrol	111.35 a	126.74 a	102.17 d
AVG	110.05 a	124.05 b	109.52 b
MAP	105.99 b	114.16 c	105.03 c
AVG+MAP	104.47 b	112.85 c	111.76 a

Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur ($p < 0.05$)

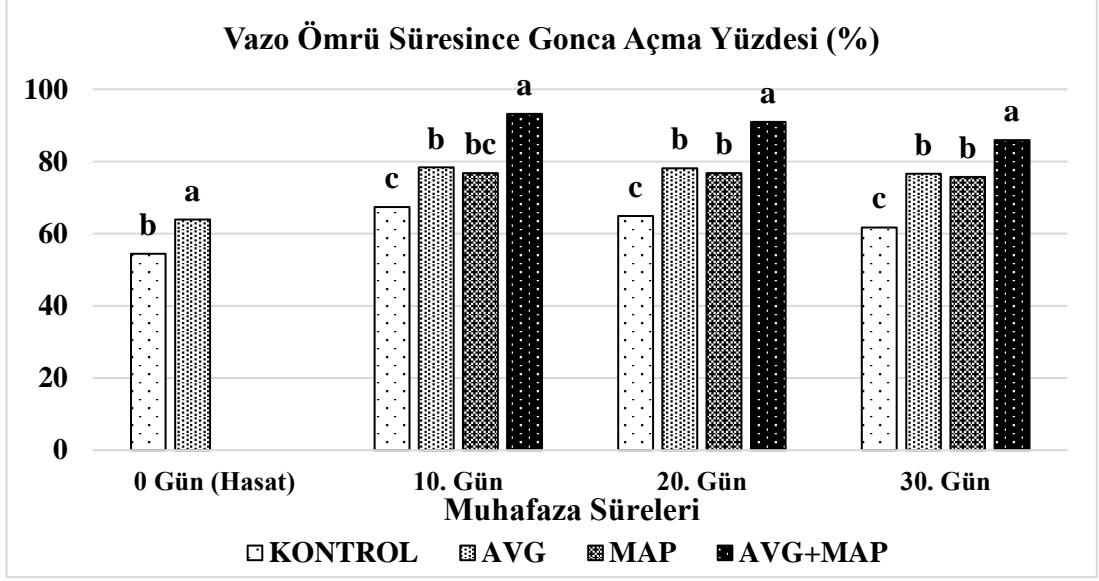
20 gün soğukta muhafaza edildikten sonra vazoya alınan nergis çiçeklerinin oransal taze ağırlıkları incelendiğinde, 1 ve 3. günde yapılan ölçümlerde uygulamaların oransal taze ağırlığının kontrol ile benzer seviyede olduğu saptanmıştır. 6. gün ölçümünde ise AVG ve MAP uygulanmış nergis çiçeklerinin oransal taze ağırlığının kontrole ait çiçeklerin oransal taze ağırlığından önemli seviyede daha

yüksek olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra AVG ve AVG+MAP uygulamalarının benzer düzeyde oransal taze ağırlığa sahip olduğu ve yalnızca MAP uygulanmış çiçeklerin oransal taze ağırlığından önemli derecede daha yüksek değere sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

30 gün soğukta muhafaza edildikten sonra vazoya alınan nergis çiçeklerinin oransal taze ağırlıkları değerlendirildiğinde, 1. gün yapılan ölçümlerde MAP ve AVG+MAP uygulamasının benzer etkiye sahip olduğu, fakat kontrolden önemli derecede daha düşük oransal taze ağırlığa sahip olduğu görülmüştür. Halbuki yalnızca AVG uygulanmış nergis çiçeklerinin oransal taze ağırlığının kontrol ile benzer düzeyde olduğu saptanmıştır. Halbuki 3. gün ölçümlerinde, AVG ve MAP ile muamele olmuş nergis çiçeklerinin oransal taze ağırlıklarının kontrole kıyasla önemli derecede daha düşük olduğu belirlenmiştir. MAP ve AVG+MAP uygulamalarının yine 1. gün ölçümlerinde olduğu gibi benzer seviyede oransal taze ağırlığa sahip olduğu, fakat yalnızca AVG uygulanmış çiçeklerin oransal taze ağırlığından önemli derecede daha düşük değere sahip olduğu gözlemlenmiştir. 6. gün yapılan ölçümlerde ise tüm uygulamalara ait nergis çiçeklerinin oransal taze ağırlığının birbirinden önemli derecede farklı olduğu görülmekle birlikte, en yüksek oransal taze ağırlık AVG+MAP (% 111.76); en düşük kontrolden (% 102.17) elde edilmiştir (Çizelge 4.2).

4.5 Vazo Ömrü Süresince Gonca Açma Değişimi (%)

Nergis çiçeklerinin vazo ömrü süresince gonca açma yüzdesi üzerine MAP ve AVG uygulamalarının etkisi Şekil 4.3'de gösterilmiştir. Su çektirme uygulamalarından sonra direk vazo ömrü denemesi yürütülen nergis çiçeklerinde vazo ömrünün sonunda en yüksek gonca açma %63.9 ile AVG uygulamasından elde edilmiştir. Halbuki kontrole (%54.4) ait nergis çiçeklerinde gonca açma değişimi, AVG uygulamasından önemli derecede daha düşük saptanmıştır (Şekil 4.3).



Şekil 4.3 Nergis Çiçeklerinin Vazo Ömrü Süresince Gonca Açma Yüzdesi Üzerine MAP ve AVG Uygulamalarının Etkisi

10 gün soğukta muhafaza edildikten sonra vazoya alınan nergis çiçeklerinin 6 günlük vazo ömrü sonunda, en düşük gonca açma %67.3 ile kontrol uygulamasında iken en yüksek gonca açma %93.2 ile AVG+MAP uygulamasından elde edilmiştir. AVG ve AVG+MAP uygulamasına ait çiçeklerin gonca açma yüzdesinin, kontrole kıyasla önemli derecede daha yüksek olduğu, yalnızca MAP uygulanmış çiçeklerin gonca açma yüzdesinin ise benzer seviyede olduğu görülmüştür (Şekil 4.3).

20 gün soğukta muhafaza edildikten sonra vazoya alınan nergis çiçeklerinin 6. günde yapılan ölçümlerindeki gonca açma yüzdelere bakıldığında, AVG (%78.1) ile MAP (%76.7) uygulamalarının aynı düzeyde etkiye sahip olduğu, kontrol uygulamasının (%64.9) ise diğer uygulamalardan önemli derecede daha düşük olduğu görülmüştür. Ayrıca AVG+MAP uygulamasının (%91) ise diğer uygulamalardan önemli derecede daha yüksek gonca açma yüzdesine sahip olduğu saptanmıştır (Şekil 4.3).

30 gün soğukta muhafaza edildikten sonra vazoya alınan nergis çiçeklerinin 6. günde yapılan ölçümlerindeki gonca açma yüzdeleri değerlendirildiğinde, AVG (%76.6) ile MAP (%75.7) uygulamalarının benzer düzeyde olduğu, kontrol uygulamasının (%61.7) ise diğer uygulamalardan önemli derecede daha düşük gonca açma yüzdesine sahip olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra AVG+MAP

uygulamasının (%85.9) diğer uygulamalardan önemli derecede daha yüksek gonca açma yüzdesine sahip olduğu görülmüştür (Şekil 4.3).

4.6 SPAD (Klorofil İndeksi)

Soğukta muhafaza edilen nergis çiçeğinin klorofil indeksi üzerine MAP ve AVG uygulamalarının etkisi Çizelge 4.3’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3 Soğukta Muhafaza Edilen Nergis Çiçeğinin Klorofil İndeksi Üzerine MAP ve AVG Uygulamalarının Etkisi

Uygulama	SPAD (Klorofil İndeksi)			
	Hasat			
	0. gün	1. gün	3. gün	6. gün
Kontrol	71.5 a	65.1 b	58.4 b	52.4 b
AVG	73.9 a	68.5 a	61.9 a	58.5 a
10 gün muhafaza				
Kontrol	110.3 a	92.7 b	73.6 b	57.0 b
AVG	108.1 a	104.6 a	89.0 a	74.6 a
MAP	83.2 b	61.3 c	51.3 c	44.9 c
AVG+MAP	90.5 b	88.4 b	73.4 b	65.3 b
20 gün muhafaza				
Kontrol	116.6 a	106.1 a	90.6 a	64.9 b
AVG	106.4 b	99.1 b	88.0 a	75.9 a
MAP	101.2 b	91.4 c	79.0 b	73.5 a
AVG+MAP	111.0 a	92.9 c	81.6 b	75.3 a
30 gün muhafaza				
Kontrol	67.1 c	57.6 b	47.8 b	40.6 b
AVG	72.1 b	59.6 b	59.1 a	50.4 a
MAP	75.5 b	65.5 a	56.6 a	48.3 a
AVG+MAP	81.5 a	66.0 a	60.5 a	49.7 a

Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur ($p<0.05$)

Hasat döneminde yapılan ölçümlere bakıldığında, AVG ve kontrol uygulamalarının benzer düzeyde SPAD değerine sahip olduğu görülmüştür. Halbuki hasat döneminde vazoya konulduktan 1, 3 ve 6 gün sonunda yapılan ölçümlerde, AVG uygulanmış çiçeklerin SPAD değerinin kontrol gurubu çiçeklerinkinden önemli seviyede daha yüksek olduğu görülmüştür.

10. gün sonunda vazo ömrüne alınan nergis çiçeklerinin 0. gün ölçümünde MAP içerisinde muhafaza edilen nergis çiçeklerinin SPAD değerinin, kontrole ait

değerden önemli seviyede daha düşük olduğu belirlenmiştir. Halbuki 1, 3 ve 6. gün ölçümlerinde ise AVG+MAP uygulamasının SPAD değerinin kontrolden farksız olduğu, AVG uygulamasının önemli derecede daha yüksek, aksine MAP uygulamasına ait çiçeklerin SPAD değerinin ise önemli derecede daha düşük olduğu görülmüştür (Çizelge 4.3).

20 gün soğukta muhafaza edildikten sonra vazoya konulan nergis çiçeklerinin SPAD değerleri incelendiğinde, 0. günde AVG+MAP uygulamasına ait çiçeklerin SPAD değerinin kontrol ile benzer düzeyde olduğu görülmüştür. Benzer şekilde AVG ve MAP ile muamele olmuş meyvelerin benzer düzeyde SPAD değerine sahip olduğu, fakat kontrolden önemli seviyede daha düşük değere sahip olduğu tespit edilmiştir. Vazo ömrünün 1. gününde yapılan ölçümlerde, AVG ve MAP uygulanmış nergis çiçeklerinin SPAD değerinin kontrole kıyasla önemli derecede daha düşük olduğu, aksine 6. gün ölçümlerinde ise önemli derecede daha yüksek olduğu belirlenmiştir. 3. gün ölçümünde ise MAP ile muamele olmuş çiçeklerin, kontrol grubu çiçeklerin SPAD değerinden önemli derecede daha düşük olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 4.3).

30 gün soğukta muhafaza edildikten sonra vazoya konulan nergis çiçeklerinin SPAD değerlerine bakıldığında, vazo ömrünün 0, 3 ve 6. gününde AVG ve MAP uygulamalarına ait nergis çiçeklerinden kontrol grubu çiçeklerine kıyasla önemli derecede daha yüksek SPAD değeri ölçülmüştür. Aynı zamanda 0. günde, AVG+MAP uygulamasından, AVG ve MAP uygulamalarına kıyasla önemli derecede daha yüksek SPAD değeri elde edilmiştir. Vazo ömrünün 3. gününde yapılan ölçümlerde ise MAP içerisinde muhafaza edilen çiçeklerin SPAD değerinin, hem kontrol hemde AVG uygulamasına ait çiçeklerinkinden önemli seviyede daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.3).

4.7 Solunum Hızı

Soğukta muhafaza edilen nergis çiçeğinin solunum hızı üzerine MAP ve AVG uygulamalarının etkisi Çizelge 4.4'de gösterilmiştir. Hasat döneminde yapılan ölçümlere bakıldığında, vazoya konulmadan ve vazoya konulduktan sonraki 1. günde yapılan ölçümlerde, AVG uygulanmış nergis çiçeklerinin solunum hızının ($128.45 \text{ mL CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$), kontrole ($219.98 \text{ mL CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$), kıyasla önemli derecede daha düşük olduğu görülmüştür. Halbuki 3. ve 6. gün ölçümlerinde, AVG uygulanmış nergis

çiçeklerinin kontrol bitkilerine kıyasla önemli seviyede daha yüksek solunum hızına sahip olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.4 Soğukta Muhafaza Edilen Nergis Çiçeğinin Solunum Hızı Üzerine Üzerine MAP ve AVG Uygulamalarının Etkisi

Uygulama	Solunum (mL CO ₂ kg ⁻¹ h ⁻¹)			
	Hasat			
	0. gün	1. gün	3. gün	6. gün
Kontrol	219.98 a	257.73 a	151.64 b	116.73 b
AVG	128.45 b	213.21 b	173.62 a	148.07 a
10 gün muhafaza				
Kontrol	257.82 a	265.92 a	180.69 d	135.54 d
AVG	252.35 b	253.99 c	183.39 c	176.57 b
MAP	234.41 c	263.69 b	217.73 b	158.75 c
AVG+MAP	218.07 d	236.82 d	235.91 a	194.61 a
20 gün muhafaza				
Kontrol	312.57 a	338.72 a	239.34 a	140.49 d
AVG	255.01 c	279.21 c	232.53 b	190.17 b
MAP	223.70 d	271.64 d	229.50 c	172.75 c
AVG+MAP	259.62 b	291.50 b	224.19 d	206.88 a
30 gün muhafaza				
Kontrol	349.24 a	375.73 a	239.09 b	154.28 d
AVG	285.83 b	338.42 c	253.92 a	180.95 b
MAP	279.64 c	346.68 b	219.59 d	169.38 c
AVG+MAP	221.86 d	271.80 d	236.62 c	183.33 a

Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (p<0.05)

10 gün soğukta muhafaza edilen nergis çiçeklerinin solunum hızı incelendiğinde, vazoya konulmadan evvel (0. gün) ve vazoya konulduktan sonraki 1. günde yapılan ölçümde, kontrol uygulamasının diğer uygulamalara göre önemli derecede daha yüksek solunum hızına sahip olduğu, AVG+MAP uygulamasının ise diğer uygulamalara göre önemli derecede daha düşük solunum hızına sahip olduğu görülmüştür. Halbuki 3 ve 6. gün ölçümlerinde ise AVG+MAP uygulamasına ait çiçeklerin en yüksek solunum hızına sahip olduğu, en düşük solunum hızının ise kontrol grubu çiçeklerinde olduğu görülmüştür. Aynı zamanda AVG ve MAP uygulamalarına ait çiçeklerin bu ölçüm dönemlerinde solunum hızının kontrole göre daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4).

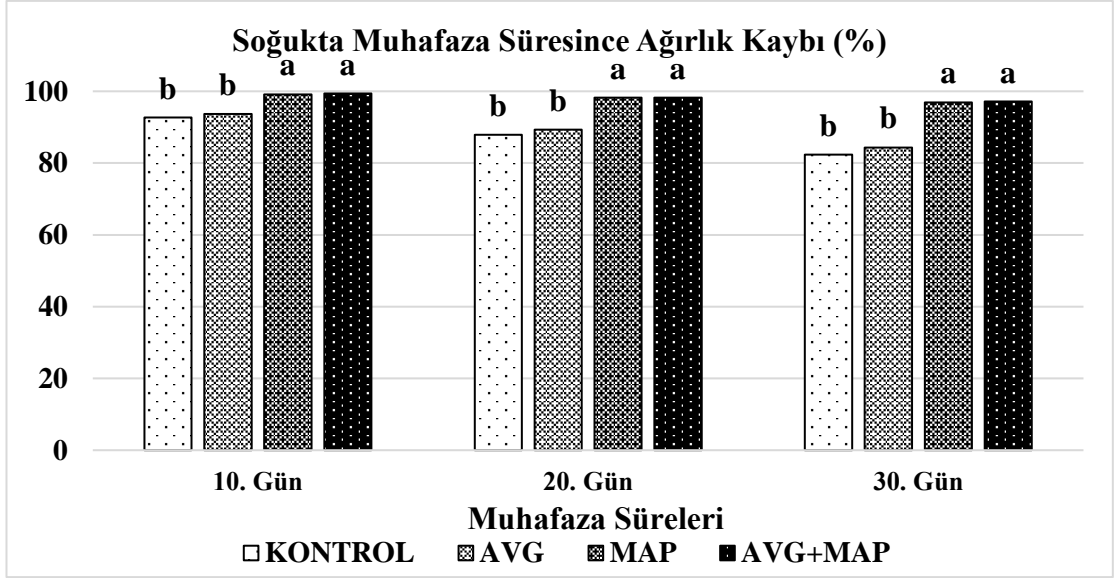
20 gün soğukta muhafaza edilen nergis çiçeklerinin solunum hızına bakıldığında, tüm ölçüm dönemlerinde tüm uygulamaların birbirinden önemli derecede farklı solunum hızına sahip olduğu görülmüştür. Vazoya konulmadan evvel (0. gün) ve vazoya konulduktan sonraki 1 ve 3. günde yapılan ölçümde, kontrol uygulamasının diğer uygulamalara göre önemli derecede daha yüksek solunum hızına sahip olduğu saptanmıştır. 0. gün ve 1. gün ölçümlerinde en düşük solunum hızı MAP; 3. günde ise AVG+MAP uygulamasına ait çiçeklerden en yüksek solunum hızı ölçülmüştür. 6. gün ölçümü değerlendirildiğinde ise, AVG+MAP uygulamasının en yüksek; kontrolün ise en düşük solunum hızına sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3)

30 gün soğukta muhafaza edilen nergis çiçeklerinin solunum hızı incelendiğinde, vazoya konulmadan evvel (0. gün) ve vazoya konulduktan sonraki 1. günde yapılan ölçümde, kontrolün önemli derecede en yüksek solunum hızına sahip olduğu, AVG+MAP'ın ise önemli derecede hem kontrol hemde diğer uygulamalardan daha düşük solunum hızına sahip olduğu görülmüştür. Tüm ölçüm dönemlerinde uygulamaların solunum hızınının bir birinden farklı olduğu gözlemlenmiştir. 3. günde yapılan ölçüm sonucunda, AVG uygulamasının önemli derecede en yüksek solunuma sahip olduğu, MAP uygulamasının ise önemli derecede en düşük solunuma sahip olduğu belirlenmiştir. 6. günde yapılan ölçüm neticesinde, en yüksek solunum hızının AVG+MAP uygulamasında, en düşük solunum hızının ise kontrol uygulamasında olduğu görülmüştür.

4.8 Soğukta Muhafaza Süresince Ağırlık Kaybı (%)

Soğukta muhafaza edilen nergis çiçeklerinin depolamada ki ağırlık kayıpları oranı üzerine MAP ve AVG uygulamalarının etkisi Şekil 4.4'de gösterilmiştir. Çiçeklerin başlangıç ağırlıkları % 100'dür.

10. gün sonunda ağırlık kayıpları incelendiğinde, AVG uygulamasının kontrol uygulaması ile benzer ağırlık kaybına sahip olduğu, benzer şekilde MAP uygulama ilede AVG+MAP uygulamasının benzer seviyede fakat kontrolden önemli derecede daha düşük ağırlık kaybına sahip olduğu belirlenmiştir.



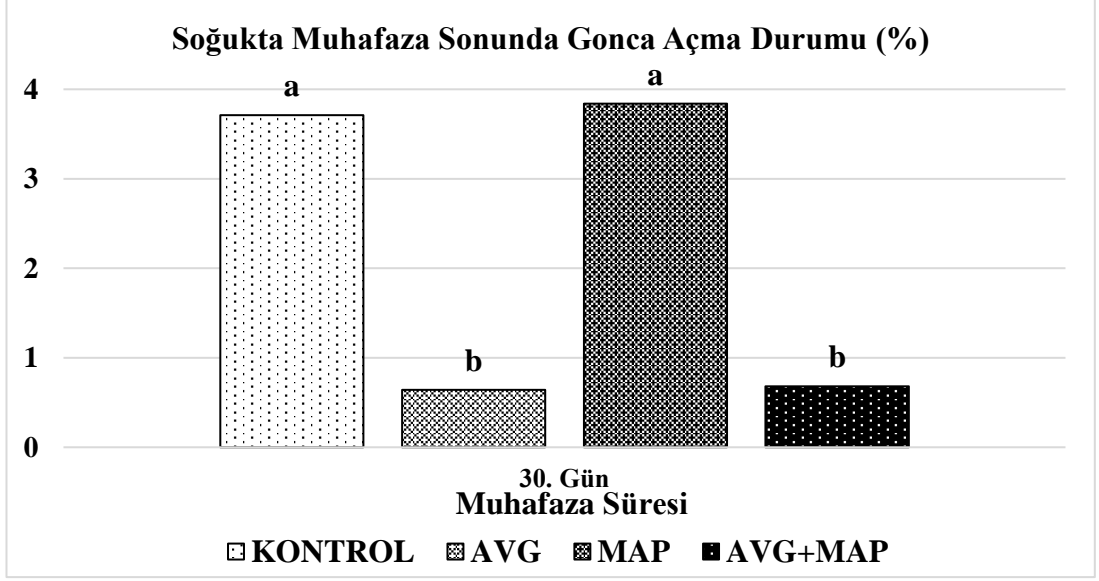
Şekil 4.4 Soğukta Muhafaza Edilen Nergis Çiçeklerinin Depolama Süresince Ağırlık Kaybı Üzerine MAP ve AVG Uygulamalarının Etkisi

Soğukta muhafaza edilen nergis çiçeklerinin 20 ve 30 günün sonunda yapılan ölçümlerde ağırlık kayıplarına (%) bakıldığında incelendiğinde, 10. güne benzer şekilde AVG uygulamasına ait çiçeklerde ağırlık kaybı kontrol ile benzer düzeyde olmuştur. Buna ilave olarak MAP ve AVG+MAP uygulamalarına ait çiçeklerin benzer düzeyde, fakat kontrole ait çiçeklerden önemli seviyede daha düşük ağırlık kaybı olduğu gözlemlenmiştir.

4.9 Soğukta Muhafaza Sonunda Gonca Açma Durumu

Soğukta muhafaza edilen nergis çiçeklerinin depolamanın son günü olan 30. gündeki gonca açma oranı üzerine MAP ve AVG uygulamalarının etkisi Şekil 4.5’de gösterilmiştir.

Soğukta muhafaza edilen nergis çiçeklerin muhafaza sonunda (30. gününde) yapılan ölçümlerde, depolama süresince MAP uygulamasına ait nergis çiçeklerinin gonca açma yüzdesinin kontrol ile benzer düzeye sahip olduğu görülmüştür. Halbuki AVG uygulanmış çiçeklerin gonca açma yüzdesinin kontrolden önemli seviyede daha düşük olduğu belirlenmiştir. Kontrol ve MAP uygulamalarında sırasıyla %3.71 ve %3.84 ile daha yüksek gonca açma yüzdesi değeri elde edilmiştir. Nitekim AVG ve AVG+MAP uygulamalarından ise sırasıyla %0.64 ve %0.68 gonca açma yüzdesi elde edilmiştir (Çizelge 4.5).



Şekil 4.5 Soğukta Muhafaza Edilen Nergis Çiçeklerinin Depolama Süresince Gonca Açma Oranı Üzerine MAP ve AVG Uygulamalarının Etkisi

5. TARTIŞMA

Kesme çiçek sektöründe, hasat sonrası ürünlerin tüketiciye en kaliteli bir şekilde sunulması veya satın alındıktan sonra vazo ömrünün uzatılması için pekçok araştırma yürütülmüş ve teknolojiler geliştirilmeye çalışılmıştır. Soğuk depolama ve etilen engelleyici uygulamalar, bu teknolojilerdendir. Özellikle 1-MCP, yoğun olarak kullanılan bir etilen engelleyicisidir. Buna ilave olarak AVG ile yapılan çalışmalarda da umut verici bulgular elde edilmiştir. Nitekim Baker ve ark. (1977) AVG'nin kesme çiçeklerin yaşlanmasını geciktirerek vazo ömrünü artırdığını rapor etmişlerdir. Bunun yanı sıra AVG uygulaması kesme orkide (Mapeli ve ark., 2009), lisanthus (Shimizu-Yumoto ve Ichimura, 2010), karanfil (Pun ve ark., 2016) çiçeklerinde de etileni baskılayarak vazo ömrünü önemli derecede artırdığını, Tanase ve ark., (2008) ise çeşitli karanfil çeşitlerinin vazo ömrü üzerine ise farklı sonuçlar verdiğini ifade etmişlerdir. Başka bir çalışmada vazo solüsyonunda AVG uygulanan nergis çiçeklerinin vazo ömründe önemli derecede artış meydana gelmiştir (Gun, 2020a). Bishop ve ark. (2007)' na göre, modifiye atmosfer paketlenme (MAP) birkaç yıldır taze ürünlerde yaygın ve başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda soğukta muhafaza süresince MAP ile muhafaza edilen çiçeklerin kalite kayıplarının geciktiği ve vazo ömrünün daha uzun olduğu bildirilmiştir (Zeltzer ve ark., 2001; De Pascale ve ark., 2004). Wu ve ark., (2013) 1-MCP ve MAP uygulamaları ile zambak çiçeğinin vazo ömrünü yaklaşık 8.8 gün kadar uzattıldığını bildirilmiştir. Hunter ve Reid (2005) MAP ile muhafaza edilen nergis çiçeklerinin solmalarının geciktiğini ve vazo ömrünün daha uzun olduğunu rapor etmişlerdir. Ayrıca Zeybekoğlu ve ark. (2018) STS çektilererek MAP içerisinde muhafaza edilen *N. tazetta* L. 'Karaburun' çiçeğinin depolama ve vazo ömrü performansının artırdığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda ise nergis çiçeğinin vazo ömrü üzerine AVG ve AVG+MAP uygulamalarının etkileri önceki çalışmalar ile benzerlik göstermiştir. Nitekim AVG ve MAP uygulanan nergis çiçeklerinin vazo ömrü kontrole göre daha uzun ölçülmüştür. Bunun yanı sıra nergis çiçeğinin vazo ömrünü artırmada en etkili uygulama AVG ve MAP kombinasyonu olmuştur.

Sharma ve ark. (2021) kadife çiçeği üzerinde yapmış oldukları araştırma neticesinde depolama süresi artıka vazo ömründe azaldığını rapor etmiştir.

Çalışmamızda da benzer bulgular elde edilmiş, fakat AVG ve MAP uygulamaları bu vazo ömrü kısalmasını geciktirmişlerdir.

Yapılan bazı çalışmalarda su alınımı ile vazo ömrü arasında pozitif ilişki rapor edilmiştir. Nitekim vazo ömrü süresince su alınımı fazla olan kesme çiçeklerin vazo ömründe daha uzun olduğu tespit edilmiştir (Gun, 2020b). Çalışmamızda da benzer şekilde nergis çiçeğinin vazo ömrü süresince su alınımı AVG ve MAP uygulamaları ile artmıştır ve bu artışa paralel olarak vazo ömründe de artış meydana gelmiştir. Gun (2020b) vazo solüsyonundaki AVG uygulaması ile nergis çiçeklerinde benzer sonuçlar tespit etmiştir.

Halevy ve Mayak (1981), çiçekler kesimden sonra vazoya konulunca genellikle taze ağırlıkları önce artmakta daha sonra ise azalmakta olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda da benzer şekilde vazo ömrünün 3. gününe kadar oransal taze ağırlıklarında artış gerçekleşirken daha sonraki günlerde azalmıştır. Tanase ve ark. (2008) AVG uygulamasının karanfil çeşitlerinin vazo ömrü süresince taze ağırlık kayıplarını geciktirdiğini bildirmişlerdir. Fakat çalışmamızda ise AVG ve MAP uygulamaları oransal taze ağırlık kaybını geciktirmede vazo ömrünün 3. gününden sonra etkili olmuştur.

Salman (2019)'ın bildirdiğine göre, yaprak yaşlanmasının belirtisi yaprağın yeşil renkten sarı renge dönüşmesidir. Bu olay klorofil parçalanması ile meydana gelmektedir. Kesme çiçeğin yapraklarında meydana gelen sararmaya, klorofilin parçalanmasına neden olan etilen sebep olmaktadır. Etilen engelleyicisi olan 1-MCP'nin kesme karanfilin vazo ömrü süresince klorofil parçalanmasını geciktirmede etkili olduğu ifade edilmektedir (Silva ve ark., 1995). Çalışmamızda vazo ömrü boyunca SPAD değerlerinde azalma meydana gelmiştir. Depolanmayan grupta açıklamaya uygun veriler elde edilmiş olup kontrol grubunda klorofil parçalanması AVG uygulanan gruba göre daha yüksek olmuş ve neticesinde klorofil indeksi önemli ölçüde daha düşük çıkmıştır. Bunun yanısıra 10, 20 ve 30 gün depolanan gruplardaki uygulamalarda rakamsal düşüşler gerçekleşmiş olsada istatistiksel bir fark elde edilememiştir.

Silva (2003), düşük sıcaklık kesme çiçeklerin solunumunu azaltarak metabolizma aktivitesini kontrol etmektedir. Böylece soğuk depolama terleme ile

meydana gelen su kaybını ve etilen biyosentezini azaltmaktadır. Gast ve ark. (1997), düşük sıcaklıkta bekletilen çiçeklerin su kaybı, solunum hızı, etilen üretimi yavaşlamasının yanında bozulma solma geciktirilmektedir. Cevallos ve Reid (2001), kesme çiçeklerin solunum hızı ve vazo ömrü üzerinde negatif bir ilişki vardır. Çünkü solunum ile birlikte çiçekler metabolik faaliyetlerine devam etmektedir. Nitekim depolama sıcaklığının artmasıyla solunum hızı artarak metabolik faaliyet hızlanmakta ve vazo ömrü kısalmaktadır. Çalışmamızda bulgulara paralel olarak AVG uygulamasının 0. günde kontrol uygulamasına nazaran daha düşük solunuma sahip olduğu, 3. günden itibaren solunum hızlarında düşüş olduğu görülmekte olup, 6. gün ölçümlerinde ise AVG+MAP uygulamasının daha yüksek solunum hızına sahip olduğu ve bu metabolik aktivitenin vazo ömrü ve su alınımını etkilediği görülmüştür.

Zeltzer ve ark. (2000), ürünleri pazara MAP içerisinde taşınması, geleneksel nakliye kartonlarının içerisinde taşınmasına göre yaklaşık %10 su kaybı daha az olmaktadır. Bu nedenle çiçeklerin MAP içerisinde taşınması kalitelerini daha iyi korumaktadır. Ayrıca MAP içerisinde kesme gülün karbonhidrat içeriği daha yüksek bulunduğunu ifade etmişlerdir. Açıklanan bilgiler ışığında MAP ile muhafaza süresince ağırlık kaybı önemli ölçüde geciktirildiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda soğukta muhafaza süresince MAP uygulaması nergis çiçeklerinin ağırlık kayıplarını önemli derecede geciktirmiştir.

Ayrıca bunların yanı sıra AVG uygulamasının gonca açmasını geciktirdiği ve kontrol uygulamasına kıyasla 6. gün analizleri sonucunda daha yüksek gonca açma yüzdesine sahip olduğu ve MAP uygulamasında kontrole kıyasla daha yüksek gonca açma yüzdesine sahip olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. AVG uygulaması çiçeklerin 30 gün soğuk hava deposunda gonca açma yüzdelerini olumlu etkilemiştir. En yüksek çiçek açma yüzdesi kontrol ve MAP uygulamalarında görülürken, AVG ve AVG+MAP uygulamalarında gonca açma yüzdeleri daha düşük kalmıştır.

6. SONUÇ ve ÖNERİ

Nergis çiçekleri içerdiği eterik ve esterik yağlar sebebi ile güzel kokuya sahip olan ve bunun yanı sıra etilen sentezi fazla oluşu sebebi ile vazo ömrü kısa olan bir çiçek türüdür. Nergis çiçekleri iç mekan, dış mekan, kesme çiçek olarak kullanımı mümkün olmasından dolayı geniş yelpazede kullanım alanı bulmaktadır. Ayrıca esansından faydalanabildiği için krem, parfüm, oda kokusu vb. gibi çeşitli sektörel alanlara hizmet etmek içinde kullanılabilir.

Nergis çiçeğinde kesimden sonra kalite hızla düşmektedir. Kısa vazo ömrüne sahip olan nergis çiçeğinin depolama ve vazo ömrü üzerine etilen engelleyicisi olan AVG ve MAP uygulamalarının etkilerini tespit etmek için yürüttüğümüz bu çalışmada soğukta muhafaza sonrasında kalitesinin bir miktar korunabileceği tespit edilmiştir. Yaptığımız çalışmada en ideal sayılabilecek soğukta muhafaza süresinin AVG+MAP uygulaması dahilinde 10 gün olduğu söylenebilir. Çalışmamızda AVG+MAP uygulamasının vazo ömrü, su alınımı, taze ağırlık, gonca açma durumundaki yüzde değişim, ve soğuk muhafaza esnasında ve sonrasında ağırlık kayıpları ile birlikte gonca açma yüzdesine ilişkin olumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Bu çalışma sonrasında nergis kesme çiçeği için AVG'nin farklı dozlarının denenebileceği, MAP uygulamasının kontrole kıyasla olumlu sonuç verdiği fakat nergis için kullanımının ekonomik olup olmadığının tartışma konusu olabileceği, MAP uygulamasının veya alternatif diğer uygulamaların, farklı etilen engelleyiciler ile diğer kesme çiçeklerde de kullanımının araştırılmasının faydalı olabileceği düşünülmektedir.

7. KAYNAKLAR

- AIPH/Union Fleurs, 2017. International Statistics Flowers and Plants 2018 AIPH/Union Fleurs International Flower Trade Association Volume:65, 198p, Netherlands.
- Alipur, S., Farahmand, H., Nasibi, F. & Kamyab, A. (2013). Effect of antioxidant compounds arginine, sodium nitroprusside, putercine and proline on vase life, and activity of several enzymes in ionic liquids Narcissus flower. *Iranian Horticultural Science and Technology*,14(4), 415-426.
- Aros, D., Orellana, K., & Escalona, V. (2017). Modified atmosphere packaging as a method to extend postharvest life of tulip flowers. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 45(3), 202-215.
- Asrar, AWA. (2012). Effects of some preservative solutions on vase life and keeping quality of snapdragon (*Antirrhinum majus* L.) cut flowers. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 11(1), 29-35.
- Ay, S. (2009). Süs bitkileri ihracatı, sorunları ve çözüm önerileri: Yalova ölçeğinde bir araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(3), 423-443.
- Baker, JE., Wang, CY., Lieberman, M., & Hardenburg, R. (1977). Delay of senescence in carnations by rhizobitoxine analog and sodium benzoate. *American Society for Horticultural Science*, 12, 38-39.
- Baktır., İ., (2010). Hormonlar bitki gelişim düzenleyicileri özellikleri ve tarımda kullanımları. *Hasad Yayıncılık*, 70-78.
- Baktır, İ., (2011) Her yönüyle gül ve gül yetiştiriciliği. *Hasad yayıncılık*, 136.
- Beaudry, RM. (2000). Responses of horticultural commodities to low oxygen: Limits to the expanded use of modified atmosphere packaging. *HortTechnology*, 10(3), 491-500.
- Bishop, CFH., Gash, AJ., Mathas, E., & Finlayson, I. (2007). Use of modified packaging with cut flowers. *In International Conference on Quality Management in Supply Chains of Ornamentals*, 755, 515-518.
- Boz, E., (2010). 1-MCP (Metilsiklopropan) uygulanmış sprey karanfillerde morfolojik - fizyolojik gözlemler ve ETR1 - CTR1 gen aktivitelerinin araştırılması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoteknoloji Anabilim Dalı, Adana.
- Cape, JN. (2003). Effects of airborne volatile organic compounds on plants. *Environmental Pollution*, 122(1), 145-157.
- Cevallos, JC., & Reid, MS. (2001). Effect of dry and wet storage at different temperatures on the vase life of cut flowers. *HortTechnology*, 11(2), 199-202.
- Çelikel, FG., (2006). Süs Bitkilerinde Yeni Etilen İnhibitörü 1-MCP. III. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi. 8-10 Kasım 2006. İzmir. 202-209.

- Çelikel, FG., Reid, MS., (2008). Use of 1-Methylcyclopropene in ornamentals: Carnations as a model system for understanding mode of action. *Hortscience*, 43(1), 95-98.
- Çelikel, FG., Reid, MS., & Jiang, CZ. (2020). Postharvest physiology of cut *Gardenia jasminoides* flowers. *Scientia Horticulturae*, 261, 108983.
- Chamani, E., Khalighi, A., Joyce, DC., Irving, DE., Zamani, ZA., Mostofi, Y., Kafi, M., 2005. Ethylene and anti- ethylene treatment effects on cut First Red rose. *Journal of Applied Horticulture*, 7(1), 3-7.
- Coats, AM. (1971). *Flowers and their histories*. Tata Mc Graw Hill, London
- De Wulf, (2015). www.populationpyramid.net/world/2015. Erişim Tarihi; 10.02.2015
- De Pascale, S., Maturi, T., & Nicolais, V. (2004). Modified atmosphere packaging (MAP) for preserving Gerbera, Liliium and Rosa cut flowers. *In V International Postharvest Symposium*, 682, 1145-1152.
- Dole, JM., & Wilkins, H F. (1999). *Floriculture: principles and species*. Prentice. p.287
- Edrisi, B. (2009). *Postharvest physiology of cut flowers*. Payam-e Digar Publication. Arak, Iran. 150 pages. (In Persian)
- Fahima, G., & Inayatullah, T. (2013). Efficacy of STS pulsing and floral preservative solutions on senescence and post harvest performance of *Narcissus pseudonarcissus* cv. Emperor. *Trends in Horticultural Research*, 3(1), 14-26.
- Gane, R. (1934). Production of ethylene by some ripening fruits. *Nature*, 134(3400), 1008-1008.
- Gast, KL. (1997). Postharvest handling of fresh cut flowers and plant material. *Kansas St. Coop. Ext. Serv*, 2261.
- Guadalupe, LP., & Mayanin, RBI. (2015). Use of modified atmosphere on packaging cut flower gladiolus *Gladiolus grandiflorus* Hort. *Journal of Stored Products and Postharvest Research*, 6(9), 77-82.
- Gul, F. & Tahir, I. 2013. An effective protocol for improving vase life and postharvest performance of cut *Narcissus tazetta* flowers. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 12(1), 39-46.
- Gun, S. (2020a). Extending of vase life of *Narcissus tazetta* by AVG and antimicrobial agents. *Journal of Postharvest Technology*, 8(4), 27-34.
- Gun, S. (2020b). The effect of herbal oil and citric acid on vase life of cut narcissus (*Narcissus tazetta* L.) flower. *Journal of Postharvest Technology*, 8(4), 18-26.
- Halevy, AH., & Mayak, S. (1981). Senescence and post harvest physiology of cut flowers-part 11. *Horticulture Review*, 3, 59-143.
- He, S., Joyce, DC., Irving, DE. & Faragher, JD. 2006. Stem end blockage in cut *Grevillea* ‘Crimson Yul-lo’ inflorescences. *Postharvest Biology and Technology*, 41(1), 78-84.


- Hunter, DA., & Reid, MS. (2000). Senescence-associated gene expression in narcissus 'Dutch master'. *In IV International Conference on Postharvest Science* 553 (pp. 341-344).
- Hunter, DA., Yi, M., Xu, X., & Reid, MS. (2004). Role of ethylene in perianth senescence of daffodil (*Narcissus pseudonarcissus* L. 'Dutch Master'). *Postharvest Biology and Technology*, 32(3), 269-280.
- Hunter, DA., & Reid, MS. (2005). Extending the vase life of Narcissus flowers.
- Ichimura, K., & Goto, R. (2002). Extension of vase life of cut Narcissus tazetta var. chinensis flowers by combined treatment with STS and gibberellin A3. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, 71(2), 226-230.
- Jowkar, MM., & Kafi, M. (2003). Effects of harvesting stages, 8-hydroxyquinoline citrate, silver thiosulphate, silver nitrate on the postharvest life of cut Narcissus tazetta. *In VIII International Symposium on Postharvest Physiology of Ornamental Plants*, 669, 405-410.
- Kader AA, Watkins CB. 2000. Modified atmosphere packaging toward 2000 and beyond. *HortTechnol*, 10(3), 483-6.
- Karagüzel, O., Korkut, AB, Özkan, B, Çelikel, FG, Titiz, S. (2010). Süs bitkileri üretiminin bugünkü durumu, geliştirilme olanakları ve hedefleri. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ziraat Mühendisliği 7. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-1, Ankara, 11-15 Ocak 2010, 539-558.
- Kazaz, S. (2012) Çiçek soğanlarının çoğaltılması ve yetiştirme teknikleri ders notları, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı.
- Kazaz, S., (2015). Kesme çiçeklerde hasat sonrası ömrü etkileyen faktörler. Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi (TÜRKTÖB), Yıl:4, Sayı:14, S: 42-45.
- Kazaz, S., Doğan, E., Kılıç, T., Şahin, EGE., & Seyhan, S. (2019). Influence of holding solutions on vase life of cut hydrangea flowers (*Hydrangea macrophylla* Thunb.). *Fresenius Environmental Bulletin*, 28(4A), 3554-3559.
- Kazaz, S., Kılıç, T., & Şahin, EGE. (2020). Extending the vase life of cut hydrangea flowers by preservative solutions. *Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus*, 19(4).
- Lima, JD., Moraes, WS., Silva, CM. (2008). Tecnologia pós-colheita de flores de corte. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, 14(1), 29-34.
- Mapeli, AM., Finger, FL., Oliveira, LSD., & Barbosa, JG. (2009). Extending vase life of cut Epidendrum ibaguense inflorescences with aminoethoxyvinylglycine. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 44(3), 258-262.
- Mathew, B., (2002). Classification of the genus Narcissus, Narcissus and Daffodil, Editors: Hanks, G., R. 30-52. *Publisher: Taylor&Francis*.
- Mengüç, A., Zencirkıran, M. & Usta, R. (1991). Kesme çiçeklerde vazo ömrünün uzatılması. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8(1), 211-225.
- Nichols, R. (1973). Senescence and sugar status of the cut flower. *In Symposium on Postharvest Physiology of Cut Flowers*, 41, 21-30.

- Nowak, J., & Rudnicki, RM. (1979). Long term storage of cut flowers. *In Symposium on Growth Regulators in Floriculture*, 91, 123-134.
- Olgaç, Y., Kasim, R., & Kasim, MU. (2019). Soğanlı süs bitkilerinden lale, nergis ve sümbül’de hasat sonrası kalite. International Marmara Sciences Congress (Autumn). Proceedings Book (Natural and Applied Sciences). 2019. S: 623-631.
- Özzambak, E., İsfendiyar, M., Zeybekoğlu, E. & Kahraman, Ö. 2007. Süs bitkileri yetiştiriciliğinde iyi tarım uygulamaları. Ege Üniv. Zir. Fak. Matbaası, s: 97-106.
- Peleg, K., (1985). Storage and Preservation Techniques. In Produce Handling, Packaging and Distribution. Westport, Connecticut: Avi Publishing Company Inc. pp: 29-51
- Pun, UK., Yamada, T., Azuma, M., Tanase, K., Yoshioka, S., Shimizu-Yumoto, H., & Ichimura, K. (2016). Effect of sucrose on sensitivity to ethylene and enzyme activities and gene expression involved in ethylene biosynthesis in cut carnations. *Postharvest biology and technology*, 121, 151-158.
- Rahemi, M. 2011. Postharvest. Shiraz University Press, 437p.
- Roein, Z., Asil, MH. & Rabiei, B. (2009). Silver thiosulphate in relation to vase life of Narcissus cut flowers (*Narcissus jonquilla*). *Horticulture Environment and Biotechnology*, 50(4), 308-312.
- Sardoei, AS., Mohammadi, GA., & Rahbarian, P. (2013). Interaction effect of salicylic acid and putrescine on vase life of cut Narcissus flowers. *International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research*, 1(12), 1569-1576.
- Scariot, V., Seglie, L., Caser, M., & Devecchi, M. (2008). Evaluation of ethylene sensitivity and postharvest treatments to improve the vase life of four *Campanula* species. *European Journal of Horticultural Science*, 73(4), 166.
- Serek, M., Sisler, EC., & Reid, MS. (1995). Effects of 1-MCP on the vase life and ethylene response of cut flowers. *Plant Growth Regulation*, 16(1), 93-97.
- Serek, M., Woltering, EJ., Sisler, EC., Frello, S., & Sriskandarajah, S. (2006). Controlling ethylene responses in flowers at the receptor level. *Biotechnology advances*, 24(4), 368-381.
- Sharma, P., Kashyap, B., & Pangtu, S. (2021) Studies on storage and packaging of marigold flowers. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 10(2):32-37.
- Shimizu-Yumoto, H., & Ichimura, K. (2010). Combination pulse treatment of 1-naphthaleneacetic acid and aminoethoxyvinylglycine greatly improves postharvest life in cut *Eustoma* flowers. *Postharvest biology and technology*, 56(1), 104-107.
- Skutnik, E., Rabiza-Świder, J., Jędrzejuk, A., & Łukaszewska, A. (2020). The effect of the long-term cold storage and preservatives on senescence of cut Herbaceous Peony Flowers. *Agronomy*, 10(11), 1631.

- Sun, DW., & Brosnan, T. (1999). Extension of the vase life of cut daffodil flowers by rapid vacuum cooling. *International Journal of Refrigeration*, 22(6), 472-478.
- Tanase, K., Onozaki, T., Satoh, S., Shibata, M., & Ichimura, K. 2008. Differential expression levels of ethylene biosynthetic pathway genes during senescence of long-lived carnation cultivars. *Postharvest biology and technology*, 47(2), 210-217.
- Teixeira da Silva, J.A. (2003). The cut flower: Postharvest considerations. *Journal of Biological Sciences*, 3, 406–442.
- Terry, MI., Ruiz-Hernández, V., Águila, DJ., Weiss, J., & Egea-Cortines, M. (2021). The effect of post-harvest conditions in narcissus sp. cut flowers scent profile. *Frontiers in plant science*, 11, 2144.
- Turga-Salman, E. (2019). Karanfilin (*Dianthus Caryophyllus* L.) vazo ömrü üzerine hasat öncesi aminoetoksiviniylisin (AVG) uygulamalarının etkisinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. Ordu.
- Uludağ, A., & Ertürk, YE. (2012). The negative effects of imported ornamentals and pets on environment. *Journal of History Culture and Art Research*, 1(4), 428-444.
- Van Doorn, WG. (1998). Effects of daffodil flowers on the water relations and vase life of roses and tulips. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 123(1), 146-149.
- Wu, XW., Suh, JK., & Wang, LH. (2013). Effects of modified atmosphere packaging and storage conditions on freshness maintenance of cut flowers of oriental lily 'Activa'. *Acta Horticulturae*, 1002, 381-387.
- Yoon, GM. (2015) New insights into the protein turnover regulation in ethylene biosynthesis. *Molecules and Cells*, 38, 597-603.
- Zeltzer, S., Meir, S., & Mayak, S. (2000, March). Modified atmosphere packaging (MAP) for long-term shipment of cut flowers. In IV International Conference on Postharvest Science, 553, 631-634.
- Zeybekoğlu, E., & Özzambak, E. (2014). Su çektirme aşamasında uygulanan farklı çözeltilerin kesme çiçek nergiste depolama öncesi ve sonrası vazo ömrüne etkileri. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 24(1), 29-37.
- Zeybekoğlu, E., Salman, A., Alp, Ş., & Özzambak, ME. (2018). Effects of different storage methods and periods on vase life of cut narcissus (*Narcissus tazetta* L. 'Karaburun'). In XXX International Horticultural Congress IHC2018: International Symposium on Ornamental Horticulture and XI International 1263 (pp. 461-468).
- Yoo, SD., Cho, Y., & Sheen, J. (2009). Emerging connections in the ethylene signaling network. *Trends in plant science*, 14(5), 270-279.
- Yoo, YK., Roh, YS. & Kim, SR. (2014). Effects of postharvest storage temperature and period on vase life and quality of cut flower in standard chrysanthemum 'Jinba'. *Journal of Korean Society for People, Plants and Environment*, 17(6), 521-526.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Özber ÖZBUCAK
Doğum Yeri	
Doğum Tarihi	
Uyruğu	<input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer:
Telefon	
E-Posta Adresi	



Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Ordu Üniversitesi
Fakülte	Ziraat fakültesi
Bölümü	Bahçe Bitkileri
Mezuniyet Yılı	2018
Yüksek Lisans	
Üniversite	Ordu Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı
Mezuniyet Tarihi	-