

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

**YEŞİL CEVİZ KABUĞU EKSTRAKTININ KARANFİL ÇİÇEĞİNİN**  
**VAZO ÖMRÜNE ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**Halime BALUKEN**

**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**TEZ DANIŞMANI**  
**Prof. Dr. Muharrem ERGUN**



T.C.  
BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**YEŞİL CEVİZ KABUĞU EKSTRAKTININ KARANFİL ÇİÇEĞİNİN VAZO  
ÖMRÜNE ETKİSİ**

Prof. Dr. Muharrem ERGUN danışmanlığında, Halime BALUKEN tarafından hazırlanan bu çalışma 16/02/2022 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak **oybirliği/oy çokluğu (.../...)** ile kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Muharrem ERGUN *İmza* :  
Üye : Prof. Dr. Mehmet SÜTYEMEZ *İmza* :  
Üye : Doç. Dr. Hüccet VURAL *İmza* :

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulunun ...../ ...../ ..... tarih ve ...../ .....  
nolu kararı ile onaylanmıştır.

**Prof. Dr. Zafer ŞİAR**  
**Enstitü Müdürü**

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

## ÖNSÖZ

Tez çalışma süresince yanımda olan, benden destek ve ilgilerini esirgemeyen, tüm bilgi ve deneyimleri ile yoluma ışık tutan, öğrencisi olmaktan onur duyduğum saygıdeğer tez danışmanım Prof. Dr. Muharrem ERGUN hocama sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Tez çalışmasının her aşamasında yanımda olan, bilgi, birikim ve tecrübelerini benden esirgemeyerek yaptıkları yönlendirmeler ile bana yol gösteren, yardımları ve katkıları ile bana her türlü destek olan çok sevdiğim saygıdeğer hocalarım Araştırma Görevlisi Dr. Ezgi DOĞAN, Araştırma Görevlisi Zahide SÜSLÜOĞLU ve Araştırma Görevlisi Alperen MERAL'e sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Hayatımın her sürecinde olduğu gibi bu süreçte de yanımda olan, bana güvenen, maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen kıymetli ailemin her bir ferdine, özellikle çalışma sürecim boyunca gösterdikleri sabır ve fedakârlıklarından dolayı çok teşekkür ederim. Gerek tez çalışmaları sırasında yardımları ile gerek manevi desteği ile yanımda olan arkadaşım Çiğdem USLU'ya teşekkür ederim. Son olarak her daim yanımda olan, her durumda bana destek olup bana güvenen ve tez çalışmaları sırasında yardımlarını esirgemeyen, çok sevdiğim kuzenim, kardeşim Ceren ARIKAN ve Melike AŞAN'a teşekkürlerimi borç bilirim.

**Halime BALUKEN**

**Bingöl 2022**

# İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ .....	i
İÇİNDEKİLER .....	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ .....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	vi
TABLolar LİSTESİ .....	vii
ÖZET .....	viii
ABSTRACT .....	ix
1. GİRİŞ .....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ .....	5
2.1. Karanfiller Hakkında Genel Bilgi .....	5
2.2. Karanfilin Vazo Ömrü İle İlgili Çalışmalar .....	6
2.2.1. Salisilik Asidin Vazo Ömrüne Etkileri İle İlgili Çalışmalar .....	12
2.2.2. Ceviz Yeşil Kabuğundaki Fenolik Bileşiklerin Mikrobiyal Gelişime Olan Etkisi İle İlgili Çalışmalar .....	17
2.2.2.1. Ceviz Yeşil Kabuğundaki Fenolik Bileşikler ve Mikrobiyal Gelişime Etkileri .....	17
2.2.2.2. Yapılan Çalışmalar .....	19
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	23
3.1. Materyal .....	23
3.1.1. Deneme Yeri ve Yılı .....	23
3.1.2. Bitkisel Materyal .....	23
3.2. Yöntem .....	24
3.2.1. Çiçeklerin Hasadı .....	24

3.2.2. Vazo Solüsyon Uygulamaları .....	24
3.2.3. Ceviz Yeşil Kabuğu Ekstraksiyonunun Hazırlanması.....	25
3.2.4. Vazo Ömrü Odasının Koşulları .....	26
3.2.5. Denemede İncelenen Özellikler.....	27
3.2.5.1. Vazo Ömrü.....	27
3.2.5.2. Oransal Taze Ağırlık (%).....	27
3.2.5.3. Toplam Vazo Solüsyon Alımı (g/dal):.....	28
3.2.5.4. Günlük Vazo Solüsyon Alımı (GVSA) (g/dal/gün):.....	28
3.2.5.5. Verilerin Değerlendirilmesi: .....	28
4. BULGULAR VE TARTIŞMA .....	29
4.1. Vazo Ömrü .....	29
4.2. Oransal Taze Ağırlık .....	33
4.3. Günlük Vazo Solüsyon Alımı .....	45
4.4. Toplam Vazo Solüsyon Alımı .....	55
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	57
KAYNAKLAR .....	60
ÖZGEÇMİŞ .....	71

## SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

AOA	: Aminooksiasetik asit
STS	: Gümüş tiyosülfat
CuSO <sub>4</sub>	: Bakır sülfat
NaCl	: Sodyum klorür
KIN	: Kinetin
BA	: Benzil adenin
8-HQ	: 8-Hidroksikinolin sülfat
8-HQC	: 8-Hidroksikinolin sitrik
1-MCP	: 1-metilsiklopropan
TDZ	: Thidiazuron
NS	: Nano gümüş
AgNO <sub>3</sub>	: Gümüş nitrat
CaCl <sub>2</sub>	: Kalsiyum klorür
CAT	: Katalaz
SOD	: Superoksit dismutaz
POD	: Peroksidaz
APX	: Askorbik peroksidaz
AVG	: Aminoetoksivinilglisin
SNP	: Gümüş nanopartikülleri
TSS	: Toplam çözünür katılar
PUT	: Putresin
SA	: Salisilik asit
MA	: Malik asit
PAL	: Fenilalalin amonyak liyaz
Ce(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	: Seryum nitrat
PPO	: Polifenol oksidaz
APX	: Askorbat peroksidaz
LDL	: Lipoprotein

MIC	: Minimum inhibisyon konsantrasyonu
BHA	: Beta hidroksi asitler
GAE	: Gallik asit eşdeğeri
QE	: Kuersetin eşdeğeri
DPPH	: 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil
FT-IR	: Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi
PLS	: Kısmi küçük kareler yol analizi
ABTS	: 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)
TE	: Troloks eşdeğeri
RH	: Bağıl nem
RFW	: Oransal Taze Ağırlık
GVSA	: Günlük vazo solüsyon alımı
SPSS	: Sosyal bilimler için istatistik programı
EC	: Elektriksel iletkenlik
SAS	: İstatistiksel analiz sistemi
ANOVA	: Varyans analizi
mM	: Milimolar
$\mu$ L	: Mikrolitre
$\mu$ M	: Mikrometre
mg	: Miligram
ml	: Mililitre
L	: Litre
daL	: Dekalitre
cc	: Santimetre küp
nm	: Nanometre

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1. Baltico karanfil çeşidi .....	23
Şekil 3.2. Karanfillerin seradaki görünümü .....	24
Şekil 3.3. Karanfillerin solüsyonlara yerleştirilmesi.....	25
Şekil 3.4. Ceviz yeşil kabuklarının ekstre edilmesi .....	26
Şekil 3.5. Vazo ömrü odası .....	26
Şekil 3.6. Vazo ömrünün belirlenmesi.....	27
Şekil 4.1. Uygulamaların karanfillerin vazo ömrü üzerine etkileri.....	30
Şekil 4.2. Uygulamaların karanfillerin oransal taze ağırlıkları üzerine etkileri.....	34
Şekil 4.3. Karanfillerin 2. gün oransal taze ağırlıkları .....	35
Şekil 4.4. Karanfillerin 4. gün oransal taze ağırlıkları .....	36
Şekil 4.5. Karanfillerin 6. gün oransal taze ağırlıkları .....	38
Şekil 4.6. Karanfillerin 8. gün oransal taze ağırlıkları .....	39
Şekil 4.7. Karanfillerin 10. gün oransal taze ağırlıkları .....	40
Şekil 4.8. Karanfillerin 12. gün oransal taze ağırlıkları .....	41
Şekil 4.9. Karanfillerin toplam ortalama oransal taze ağırlıkları .....	42
Şekil 4.10. Karanfillerin günlere göre ortalama oransal taze ağırlıkları.....	43
Şekil 4.11. Uygulamaların karanfillerin vazo solüsyon alımı üzerine etkileri.....	45
Şekil 4.12. Karanfillerin 2. gün vazo solüsyon alımı .....	46
Şekil 4.13. Karanfillerin 4. gün vazo solüsyon alımı .....	47
Şekil 4.14. Karanfillerin 6. gün vazo solüsyon alımı .....	48
Şekil 4.15. Karanfillerin 8. gün vazo solüsyon alımı .....	49
Şekil 4.16. Karanfillerin 10. gün vazo solüsyon alımı .....	50
Şekil 4.17. Karanfillerin 12. gün vazo solüsyon alımı .....	51
Şekil 4.18. Karanfillerin toplam ortalama vazo solüsyon alımı.....	52
Şekil 4.19. Karanfillerin günlere göre ortalama vazo solüsyon alımı.....	53
Şekil 4.20. Karanfillerin toplam vazo solüsyon alımı.....	56



## TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1. Denemede kullanılan vazo solüsyonları ve dozları .....	25
Tablo 4.1. Uygulamaların karanfillerin vazo ömrü üzerine etkileri.....	30
Tablo 4.2. Uygulamaların karanfillerin oransal taze ağırlıkları üzerine etkileri.....	34
Tablo 4.3. Karanfillerin 2. gün oransal taze ağırlıkları .....	35
Tablo 4.4. Karanfillerin 4. gün oransal taze ağırlıkları .....	36
Tablo 4.5. Karanfillerin 6. gün oransal taze ağırlıkları .....	37
Tablo 4.6. Karanfillerin 8. gün oransal taze ağırlıkları .....	39
Tablo 4.7. Karanfillerin 10. gün oransal taze ağırlıkları .....	40
Tablo 4.8. Karanfillerin 12. gün oransal taze ağırlıkları .....	41
Tablo 4.9. Karanfillerin toplam ortalama oransal taze ağırlıkları .....	42
Tablo 4.10. Karanfillerin günlere göre ortalama oransal taze ağırlıkları .....	43
Tablo 4.11. Uygulamaların karanfillerin vazo solüsyon alımı üzerine etkileri.....	45
Tablo 4.12. Karanfillerin 2. gün vazo solüsyon alımı .....	46
Tablo 4.13. Karanfillerin 4. gün vazo solüsyon alımı .....	47
Tablo 4.14. Karanfillerin 6. gün vazo solüsyon alımı .....	48
Tablo 4.15. Karanfillerin 8. gün vazo solüsyon alımı .....	49
Tablo 4.16. Karanfillerin 10. gün vazo solüsyon alımı .....	50
Tablo 4.17. Karanfillerin 12. gün vazo solüsyon alımı .....	51
Tablo 4.18. Karanfillerin toplam ortalama vazo solüsyon alımı .....	52
Tablo 4.19. Karanfillerin günlere göre ortalama vazo solüsyon alımı .....	53
Tablo 4.20. Karanfillerin toplam vazo solüsyon alımı .....	55

# CEVİZ YEŞİL KABUĞU EKSTRAKTININ KARANFİL ÇİÇEĞİNİN VAZO ÖMRÜNE ETKİSİ

## ÖZET

Karanfiller, kesme çiçekler içerisinde en yaygın ve en popüler olarak yetiştirilen türlerden biridir. Karanfillerde en önemli kriterlerden biri vazo ömrüdür. Bu çalışma ile yapısında fenolik bileşiklerin bulunduğu bilinen ceviz yeşil kabuğu ekstraktının ve ticari kontrol olarak kullanılan salisilik asitin (SA) karanfillerin vazo ömrü üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmamızda hasat sonrası 5 farklı solüsyon (ceviz yeşil kabuğu 10 mgL<sup>-1</sup>, ceviz yeşil kabuğu 20 mgL<sup>-1</sup>, ceviz yeşil kabuğu 50 mgL<sup>-1</sup>, SA 150 mgL<sup>-1</sup>, SA 250 mgL<sup>-1</sup>) kullanılıp kontrol (saf su) ile karşılaştırılmıştır. Karanfiller hasat edildikten sonra 750 ml vazo solüsyonu içeren her biri 1000 ml kapasitesindeki cam vazolara 4'er karanfil olacak şekilde yerleştirilmiştir ve 12 saatlik fotoperiyot için soğuk hava deposunda 21 ± 1°C sıcaklıkta, %60 ± 5 bağıl nemde (RH) ve 1000 lux aydınlatmada (soğuk beyaz floresan lambalar) tutulmuştur. Denemede vazo ömrü, oransal taze ağırlık, günlük ve toplam vazo solüsyon alımları belirlenmiştir.

Çalışmada en uzun vazo ömrü SA 250 mgL<sup>-1</sup> (12,45 gün) uygulamasından elde edilmiştir. Bunu SA 150 mgL<sup>-1</sup> (12,10 gün), ceviz yeşil kabuğu 20 mgL<sup>-1</sup> (10,80 gün) ve ceviz yeşil kabuğu 10 mgL<sup>-1</sup> (10,75 gün) uygulamaları takip etmiştir. Tüm vazo ömrü süresince oransal taze ağırlık %112,86 ile %81,59 arasında değişmiş ve 2. günden sonra giderek azalma göstermiştir. Gerek günlük vazo solüsyon alımı gerekse toplam vazo solüsyon alımı bakımından en yüksek miktar ceviz yeşil kabuğu uygulamalarından elde edilmiştir. Uygulamalar arasında toplam vazo solüsyon alım miktarı ise 151,42 gda<sup>-1</sup> (ceviz yeşil kabuğu 20 mgL<sup>-1</sup>) ile 121,10 gda<sup>-1</sup> (SA 250 mgL<sup>-1</sup>) arasında değişmiştir. Çalışmamızda salisilik asitin ve ceviz yeşil kabuğu ekstraktının, karanfil kesme çiçeklerinin hem vazo ömrünü hem de diğer parametreleri arttırdığı sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kesme çiçek, karanfil, vazo ömrü, salisilik asit, fenolik bileşikler, ceviz yeşil kabuğu.

# EFFECT OF WALNUT GREEN SHELL EXTRACT ON VASE LIFE OF CARNATION FLOWER

## ABSTRACT

Carnation are one of the most common and popularly grown cut flowers. One of the most important criteria in carnations is vase life. In this study, it was aimed to determine the effects of walnut green shell extract which is known to contain phenolic compounds, and of salicylic acid (SA) which is used as a commercial control on the vase life of carnations.

After harvest, 5 different solutions (walnut green shell 10 mgL<sup>-1</sup>, walnut green shell 20 mgL<sup>-1</sup>, walnut green shell 50 mgL<sup>-1</sup>, SA 150 mgL<sup>-1</sup>, SA 250 mgL<sup>-1</sup>) and distilled water as control water were employed in the present study.

After the flowers were harvested, 4 cut flowers were placed in glass vases containing 750 ml of vase solution, each with a capacity of 1000 ml. The vases were stored, 21 ± 1°C and %60 ± 5 relative humidity (RH), and at 1000 lux lighting (cool white fluorescent lamps) for a 12-hour period in each day. Vase life, proportional fresh weight, daily and total vase solution intakes were measured during and after the storage.

In the study, the longest vase life was obtained from the application of SA 250 mgL<sup>-1</sup> (12.45 days). This was followed by SA 150 mgL<sup>-1</sup> (12.10 days), walnut green shell 20 mgL<sup>-1</sup> (10.80 days) and walnut green shell 10 mgL<sup>-1</sup> (10.75 days) applications. The proportional fresh weight ranged between %112,86 and %81,59 during the entire vase life and gradually showed decreased after the 2<sup>nd</sup> day. In terms of daily vase solution intake and total vase solution intake, the highest amount was obtained from walnut green shell applications. And The total amount of vase solution uptake between applications varied between 151.42 gdaL<sup>-1</sup> (walnut green shell 20 mgL<sup>-1</sup>) and 121.10 gdaL<sup>-1</sup> (SA 250 mgL<sup>-1</sup>) has changed. In our study, it was concluded that salicylic acid and walnut green shell extract increased both the vase life and other parameters of carnation cut flowers.

**Keywords:** Cut flowers, carnations, vase life, salicylic acid, phenolic compounds, walnut green shell.

## 1. GİRİŞ

Eski çağlarda güzelin, iyinin, sevgi ve saygının birer simgesi olarak görülen, günümüzde de hem estetik yönden hem de insan sağlığı açısından ülke ekonomisine olan katkılarıyla bilinen süs bitkileri insan yaşantısında büyük bir öneme sahiptir (Gençer, 2014). Süs bitkileri çiçekleri, yaprakları, meyveleri ve formu ile görsellik sergileyen bitkilerdir (Baktır, 2011; Tuna, 2012). Süs bitkileri iç mekân (saksılı) süs bitkileri, dış mekân süs bitkileri, doğal çiçek soğanları ve kesme çiçekler olarak 4 gruba ayrılmaktadır (Kazaz, 2006; Köksal, 2011). Bu grup içerisinde özel bir yere sahip olan ve dünyada en çok satılıp ticareti en fazla yapılan süs bitkisi ise kesme çiçeklerdir (Anonim, 2013).

Kesme çiçekler buket, sepet, çelenk ve aranjmanlarda kullanılan çiçek, dal ve yaprakların taze, kurutulmuş, boyanmış, ağartılmış veya başka bir biçimde kullanıma sunulan çiçeklerdir. Bu ürünlerin yetiştirilmesi, toplanması, sınıflandırılması, depolanması ve pazarlanması gibi işlemler ise kesme çiçek yetiştiriciliği konuları arasındadır. (Karagüzel vd. 2001; Tuna, 2012).

Kesme çiçek yetiştiriciliği dünyada 20. yüzyıl başında önem kazanmaya başlayıp birçok ülkede önemli bir ticaret faaliyet alanı olmuştur (Taşcıoğlu ve Sayın, 2005; Köksal, 2011). Kesme çiçek sektörü başlangıçta Hollanda, İspanya, İtalya ve ABD gibi gelişmiş ülkelerde ağırlık kazanmıştır (Tuna, 2012). II. Dünya Savaşı ve savaş sonrası yapılandırma sürecinde kesme çiçek ve diğer süs bitkileri sektörlerindeki büyümeler ve gelişmeler durma hatta yok olma noktasına gelmiş fakat 1950'li yıllarda tekrardan hızlanmış, yakın pazarlardan iklim koşullarının yetiştiriciliğe uygun olan bölgelere kadar genişlemiştir (Karagüzel vd., 2010; Gülçür, 2015). 1970'li yıllardan sonra Güney Amerika ve Afrika'da önemli bir konuma gelmiştir. Son yıllarda da ucuz işgücü ve ekolojik koşullar gibi avantajlarla beraber teknoloji transferi ve yabancı sermayeler ile de Kolombiya, Kenya, Ekvator gibi ülkeler dünyanın en önemli kesme çiçek üreticisi ve ihracatçısı konumuna gelmişlerdir (Kazaz vd., 2008a; Köksal, 2011).

Türkiye uygun ekolojik koşullara ve coğrafi özelliklere sahip olması nedeniyle süs bitkileri ve özellikle kesme çiçek sektöründe çok avantajlı bir konumdadır (Kazaz vd., 2008b; Türkmenoğlu, 2015). Türkiye’de kesme çiçek üretimi ticari olarak 1940’lı yıllarda İstanbul ve çevresinde başlamış olup sonrasında Yalova kesme çiçek üretiminde önemli bir konuma gelmiştir (Kazaz vd., 2008a; Köksal, 2011). Ege bölgesinde özellikle İzmir’de kesme çiçek ihracatı 1975’li yıllarda, Antalya’da ise 1985 yılında başlamıştır. Antalya günümüzde de iç pazar ve ihracata yönelik üretimiyle Türkiye’de çok önemli bir konuma sahiptir. Ülkemizde kesme çiçek üretimi Antalya ve İzmir gibi şehirlerin yanı sıra Isparta, Muğla, Bursa, Adana, Mersin, Aydın, Kocaeli, Hatay ve Sakarya’da da yapılmaktadır (Kazaz vd., 2008b; Türkmenoğlu, 2015).

Dünyada toplam süs bitkileri üretim alanı 2010 yılında 1 milyon 432 bin 634 ha’dır. 2010-2018 yılları arasında toplam süs bitkileri üretim alanı %31,89 oranında artış göstermiş ve 2018 yılında toplam süs bitkileri üretim alanı 1 milyon 889 bin 467 ha olmuştur. 2018 yılında toplam süs bitkileri üretim alanı içinde %39,43’lük paya sahip kesme çiçek ve iç mekân süs bitkileri 2010-2018 yılları arasında %33,04 oranında artış göstererek 2018 yılında üretim alanı 745 bin ha olmuştur (AIPH/Union Fleurs, 2011-2019; Kazaz vd., 2020; Kazaz ve Mendi, 2021).

Dünyada toplam süs bitkileri üretimi 2018 yılında 64 milyar 712 milyon 500 bin Euro olup 2010-2018 yılları arasında %36,14 oranında artış göstermiştir. 2018 yılının verilerine göre süs bitkileri arasında en fazla üretim değeri %54,86’lık pay ve 35 milyar 500 milyon Euro ile kesme çiçek ve iç mekân süs bitkilerine aittir (AIPH/Union Fleurs, 2011-2019; Kazaz vd., 2020; Kazaz ve Mendi, 2021).

Dünyada toplam süs bitkileri ihracatı 2015 yılında 19 milyar 33 milyon 58 bin dolardır. 2019’da ise 22 milyar 821 milyon 599 bin dolardır (Anonim, 2020b; Kazaz vd., 2020; Kazaz ve Yalçın Mendi, 2021). 2015 yılında toplam kesme çiçek ihracatı 7 milyar 529 milyon 836 bin dolar olup 2015-2019 yılları arasında %24,96 oranında artış göstererek 2019’da 9 milyar 409 milyon 525 bin dolar olmuştur. Kesme çiçekler grubu içinde olan karanfillerin ihracattaki payı 2019’da %6,18 olup 2015-2019 yılları arasında %28,60 oranında artış göstermiştir (Anonim, 2020b; Kazaz ve Mendi, 2021).

Dünyada toplam süs bitkileri ithalatı 2015 yılında 18 milyar 51 milyon 725 bin dolardır. 2019'da ise 20 milyar 595 milyon 256 bin dolara ulaşmıştır. 2015- 2019 yılları arasında toplam kesme çiçek ithalatı ise %9,62 oranında artış göstererek 2019'da 8 milyar 490 milyon 42 bin dolar olmuştur (Anonim, 2020b; Kazaz ve Mendi, 2021).

2021 yılında Türkiye'de süs bitkileri ekim alanı 55 milyon 291 bin 822 m<sup>2</sup> olup bu alan içerisinde kesme çiçeklerin ekim alanı 12 milyon 641 bin 311 m<sup>2</sup>'dir. En fazla ekim alanına sahip kesme çiçek türü ise 4 milyon 899 bin 434 m<sup>2</sup> ile karanfillerdir (TÜİK, 2021a).

Türkiye 2021 yılı süs bitkileri toplam üretim miktarı 1 milyar 710 milyon 53 bin 647 adet olup 2020 yılına göre %2,9 oranında artış göstermiştir. Süs bitkileri içinde en fazla üretim miktarı 1 milyar 64 milyon 982 bin 954 adet olarak kesme çiçek grubuna aittir ve 2020 yılına göre %5,2 oranında artış göstermiştir. 2020 yılına göre %13,3 oranında artış göstererek en fazla üretim miktarına sahip kesme çiçek ise karanfillerdir ve üretim miktarı 606 milyon 841 bin 140 adettir (TÜİK, 2021b).

Kesme çiçeklerde vazo ömrü en önemli kriterlerden biridir. Vazo ömrünün uzunluğu ise 1/3 oranında hasat sonrası faktörlere, 2/3 oranında ise hasat öncesi faktörlere bağlıdır (Halevy ve Mayak, 1979; Çelikel, 2020). Yani hasat öncesi faktörler çiçeğin dayanım gücünü büyük bir oranda etkilemektedir (Çelikel, 1993; Çelikel, 2020). Hasat öncesi üretim koşulları ve üreticilerin uyguladıkları kültürel işlemler kesme çiçeklerin kalitesinin öncelikli olarak bağlı olduğu faktörlerdir. Vazo ömrü üzerindeki diğer bir etken ise hasat sonrası faktörlerdir (Çelikel ve Karaçalı, 1991; Çelikel, 1993; Çelikel ve Karaçalı, 1995; Çelikel, 2020). Kesme çiçekler kolay bozulabilen ürünler olduğundan tüketime yönelik üretimde gerekli özenin gösterilmemesi durumunda hasat sonrasında kalite düşüklüğü ya da doğrudan miktar üzerinde gerçekleşen kayıplar meydana gelmektedir. Yani ürün çeşidine uygun koşullarda gerekli kültürel işlemlerle elde edilen yüksek kalitenin tüketiciye ulaşana kadar geçen sürede korunması ürünün depolama, paketlenme ve taşıma sırasında bulunduğu ortamın koşullarına ve hasat sonrası uygulamalara bağlıdır. Sıcaklık, suda depolama ve taşıma, geotropizm, etilen, yaprak sararması, su çekme ve ön soğutma kesme çiçeklerin hasat sonrası kalitelerini etkileyen önemli faktörlerdir (Çelikel, 2020).

Etilene hassasiyet ve su stresi vazo ömrünün kısalmasına sebep olan başlıca faktörler arasındadır. Karanfil gibi etilene hassas, duyarlı kesme çiçeklerin dayanım süreleri azdır. Bunların temel nedeni ise vazo solüsyonunda gelişen mikroorganizmaların doğrudan veya dolaylı olarak iletim demetlerini tıkanmasıdır (Mengüç vd., 1991; Kılıç ve Yaman, 2020). İletim demetlerinin tıkanması ile de su alımı büyük ölçüde azalmakta ve transpirasyonla kaybedilen su miktarı karşılanamamaktadır. Bunun sonucunda da bitkinin su dengesi bozulur ve su stresi yaşanır (Elhindi, 2012; Kılıç ve Yaman, 2020). Bozulan su dengesi ve yaşanan su stresi çiçek sapının bükülmesine, petallerin solmasına ve vazo ömrünün sonlanmasına neden olmaktadır (Tuna, 2012; Kılıç ve Yaman, 2020). Hasat sonrası dönemde kesme çiçekler yaşanan su stresiyle birlikte taşıma, depolama ve paketlenme gibi işlemlerden geçerken fiziksel yaralanma, ışık ve sıcaklık değişimleri vb. stres koşullarına maruz kalmaktadır (Balas vd., 2006; Kılıç ve Yaman, 2020). Strese maruz kalan bitkilerde sentezlenen serbest radikaller ile antioksidan sistemi arasındaki denge bozulur ve artan düzeylerde sentezlenen radikaller ise hücrelere zarar verir. Bunun sonucunda da yaşlanma süreci hızlanır (Koç ve Üstün, 2008; Aran vd., 2011; Kılıç ve Yaman, 2020). Bu sebeple serbest radikallerin neden olduğu stresin olumsuz etkileri önlenmelidir. Bu hasat sonrasında kesme çiçeklerin ömrünün uzatılması açısından çok önemlidir (Mengüç vd., 1991; Kılıç ve Yaman, 2020).

Bazı bitki özütlerinin antimikrobiyal özelliğe sahip olduğu ve yıllardır farklı şekillerde kullanıldığı bilinmektedir (Khanzadi et al., 2010; Raoufy et al., 2010; Yavuzer, 2018). Yapılan farklı çalışmalarda da yeşil ceviz kabuğunun bu antimikrobiyal özelliğini taşıdığı ve antioksidan etkisi gösterdiği bildirilmektedir (Mehrabian et al., 2000; Oliveira et al., 2008; Yavuzer, 2008). Stampar et al. (2006) yaptıkları bir çalışmada yeşil ceviz kabuğunda Juglon başta olmak üzere klorojenik, kafeik ve gallik asit gibi 13 farklı fenolik bileşen bulduklarını bildirmişlerdir. Özellikle bu 13 fenolik bileşenlerden olan Juglon bileşeninin antimikrobiyal özelliğe sahip olduğu bilinmektedir (Stampar et al., 2006; Yavuzer, 2018).

Bu çalışma ile de içinde antimikrobiyal ve antioksidan etkisine sahip olduğu bilinen fenolik bileşenlerinin bulunduğu ceviz yeşil kabuğu ekstraktının kesme çiçeklerden biri olan karanfil çiçeğinin vazo ömrü üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

### 2.1. Karanfiller Hakkında Genel Bilgi

Karanfil; *Caryophyllales* takımından, *Caryophyllaceae* (Karanfiller) familyasının *Dianthus* cinsi içinde yer alan *Dianthus caryophyllus* L. adıyla bilinen bir türdür. Karanfilin cins isminin (*Dianthus*), Theophrastus'un karanfilden *Dios Anthos* (Tanrılar Çiçeği) olarak bahsetmesinden kaynaklandığı sanılırken, tür adı olan *caryophyllus*'un ise karanfile esas kokusunu veren karanfil (buhur) ağacının (*Caryophyllus aromaticus*) cins isminden geldiği bilinmektedir (Besemer, 1980; Whealy, 1992; Köksal, 2011). Karanfil; kesme çiçekler içerisinde en popüler ve en yaygın olarak yetiştirilen türler olup küçük aile işletmeleri tarafından yıl boyunca yetiştirilebilmektedir (Brandt, 1992). Karanfil yetiştiriciliği 2000' den fazla yıldır yapılmaktadır (Besemer, 1980; Salman, 2019). Dünya ülkelerinde de sürekli gelişim gösteren karanfil yetiştiriciliği özellikle işçiliği ucuz olan, iklimsel avantajlara sahip ülkelerde artış göstermektedir (Çelikel, 1993). Asya, Kuzey Afrika ve Güney Afrika ülkelerinde özellikle serin bölgelerinde karanfilin yaklaşık 300'ün üstünde çeşidi mevcuttur (Boztok vd. 1996; Salman, 2019). Ülkemizde Akdeniz Bölgesi bol ışıklı olması ve ısıtma giderlerinin az olması nedeniyle karanfil yetiştiriciliği için en uygun bölge konumundadır. Bu özellikler aynı zamanda buralarda karanfil yetiştiriciliğinin artmasına da neden olmuştur (Çelikel, 1993). Anavatanı Akdeniz Bölgesi olmakla beraber karanfil üretimi açısından Ege ve Marmara Bölgeleri de Akdeniz Bölgesini takip etmektedir. Özellikle İzmir, Sakarya, Antalya, Yalova, Bursa, Edirne ve Adana karanfil yetiştiriciliğinin en fazla yapıldığı illerdir (Kazaz ve Mendi, 2021; TÜİK, 2020a). Karanfiller doğal ortamlarda Haziran-Ağustos ayları arasında çiçek açmaktadır. Bu çiçeklerin kokuları keskin olup renkleri genellikle kırmızıdır. Boyları ise 60-90 cm arasındadır. Karanfiller günümüzde çok çeşitli olup bu çeşitler yıllar süren seleksiyon ve mutasyonlar sonucu oluşmuştur. Karanfiller içinde sarı, kırmızı, pembe, beyaz ve iki renkliler ise tüketici tarafından en başta tercih edilen çeşitleridir (Çelikel, 1993). Karanfiller kimoza tip çiçek salkımlarına sahip olduklarından dolayı ya standart ya da sprey



olarak yetiştirilirler. Standart karanfiller tepe tomurcuğunun bırakılması ve bütün lateral çiçek tomurcuklarının koparılmasıyla oluşurken spreyci karanfiller lateral çiçek tomurcuklarının gelişimini sağlamak amacıyla tepe tomurcuğunun koparılmasıyla oluşmaktadır (Whealy, 1992; Kazaz, 2006). Bir karanfil bitkisi ticari olarak yılda 10-20 adet çiçek verebilme özelliğine sahiptir (Besemer, 1980; Kazaz, 2006).

## 2.2. Karanfilin Vazo Ömrü İle İlgili Çalışmalar

Fujino et al. (1980) Aminooksiasetik asidin (AOA), karanfil çiçeklerinin hasat sonrası özellikleri üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada vazo solüsyonuna 0.2 mM ve 5 mM arasındaki konsantrasyonlarda bir katkı maddesi olarak eklenen Aminooksiasetik asidin karanfil çiçekleri üzerindeki etkileri test edildi ve sonuç olarak vazo solüsyonunda 2 mM dozuna kadar artan AOA'nın karanfillerin vazo ömrünü uzattığı fakat 5 mM dozundaki AOA'nın karanfillerde hasara neden olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca karanfillerin 100 mM AOA içeren solüsyonlarda 10 dakika boyunca tutulması da vazo ömrünün uzamasında oldukça etkili olduğu saptanmıştır.

Besemer and Reid (1984) saf suda vazo ömürleri yıl boyunca 6,1-7,1 gün arasında değişen karanfilleri bir gece 5°C sıcaklıkta STS'de beklettikten sonra saf suya aktardıkları bu uygulamanın sonucunda karanfillerin vazo ömrünün 6,8-19,3 gün arasında değiştiğini gözlemlemişlerdir.

Mengüç ve Türk (1984) yaptıkları bu çalışmada bazı kimyasal madde uygulamaları ile 'Astor' karanfil çeşidinin vazoda dayanma sürelerini incelemişlerdir ve kesme çiçek üretiminin ulusal ekonomiye istenen katkının sağlanabilmesinin ülkesel ölçeklerle yapılan derim, derim sonrası uygulamalar ve depolama-ulaşım teknikleriyle yakından ilgisi olduğunu belirtmişlerdir. 'Astor' karanfil çiçeklerin vazo ömrünü uzatmak amacıyla derimden 3 saat ve 2 gün sonra olmak üzere sırasıyla 2 mM ve 4 mM gümüş tiyosülfat ile şeker + Vapor Guard uygulamalarını denemişlerdir. Bu denemede elde ettikleri sonuçlara göre derimden 3 saat sonra gerçekleştirdikleri uygulamayla 'Astor' karanfil çeşidinin vazo ömrünün 8 gün daha uzadığını fakat derimden 2 gün sonra gerçekleştirdikleri uygulamada ise 'Astor' karanfil çeşidinin vazo ömrünün kısa olduğunu saptamışlardır.

Karanfil türlerinin vazo ömürlerinin ne kadar sürdüğünün bilinmesi ekonomik olarak çok önemlidir. Vazo ömürleri uzunluğu karanfil türlerine göre değişmekte olup 15 farklı standart karanfil türü üzerinde yapılan bir çalışmada vazo ömürlerinin 10 ile 15 gün arasında değiştiği gözlemlenmiştir (Nijssen and Hoongveen, 1990).

Yılmaz (1991) kesme karanfil çiçeklerinin vazoda dayanma sürelerine değişik kimyasal madde uygulamalarının etkilerini incelemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada kontrol (saf su) ile birlikte 3 farklı gümüş iyonu dozlarından oluşan vazo solüsyonu hazırlamış ve bu solüsyonun kontrole kıyasla karanfillerin vazoda dayanma sürelerini artırdığından bu uygulamanın etkili olduğunu belirtmiştir.

Petridou et al. (1999) aspirin (Asetilsalisilik asit), metanol ve bazı antibakteriyel bileşiklerin kesme karanfillerin vazo ömrünün uzamasına etkisini araştıran bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada saf suda 'Buffalo' karanfil çeşidinin vazo ömrünün 7 gün, 'Figaro' çeşidinin ise 7,5 gün olduğu bildirilmiştir. Asetilsalisilik asit, metanol ve bazı antibakteriyel bileşiklerin kullanıldığı vazo solüsyonlarında ise 'Buffalo' karanfil çeşidinin vazo ömrünün 7,5-17 gün, 'Figaro' çeşidinin ise 13,4-17 gün arasında değiştiği saptanmıştır.

Chandrashekar and Gopinath (2001) kesme karanfil çeşitlerinin vazo ömrünü uzatmak için  $CuSO_4$ , NaCl, sitrik asit, kalsiyum nitrat, STS ve sukroz uygulamalarını denemişlerdir. Sırasıyla 'Acapulco' ve 'Pink Dino' karanfil çeşitleri 1 mM STS + %3 sukroz içeren vazo çözeltisinde tutulmuştur. Bu uygulama sonunda vazo ömürleri 'Acapulco' çeşidinde 18,67 gün, 'Pink Dino' çeşidinde ise 19,87 gün olarak iyi sonuçlar verdiği saptanmıştır.

Wawrzynczak and Goszczynska (2003) 'Dolce Vita', 'Impala', 'Domingo', 'Tanga' ve 'Charlotte' karanfil çeşitlerinin vazo ömürleri üzerine 24 saat kinetin (KIN) ve benzil adenin (BA) dışsal stokinin uygulamasının etkisini araştırmışlardır. Bu uygulama KIN'ın 10.76 ppm ve 21.52 ppm ile BA'nın 11.25 ppm ve 22.5 ppm'lik konsantrasyonları ile yapılmıştır. Sonuç olarak 'Dolce Vita', 'Impala', 'Domingo' ve 'Tanga' çeşitlerinin vazo ömürleri 10.76 ppm KIN veya 11.25 ppm BA konsantrasyonlarının kullanılması ile önemli ölçüde uzadığı belirtilmiştir.

Hassan and Schmidt (2004) yaptıkları çalışmada ‘Asso’ karanfil çeşidinin vazo ömrünü uzatmak için 8-HQS, STS, 1-MCP uygulamalarını denemiştir. Bu çalışmanın sonucunda uygulanan 3 kimyasalın tüm konsantrasyonlarının ‘Asso’ karanfil çeşidinin vazo ömrünü kontrole kıyasla uzattığı gözlemlenmiştir.

Satoh et al. (2005) kesme sprej karanfil çiçeklerinin vazo ömrünü belirlemek adına bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada kesme karanfil çiçeklerinin sap üzerinde bir çiçek bulunan standart tip ve sap üzerinde birden fazla çiçek bulunan sprej tip olmak üzere 2’ye ayrıldığını belirtmişlerdir. Kesme çiçeklerin vazo ömrü genel olarak yaşlanma profilleri yani yaprak kenarlarının yuvarlanması, tüm yaprakların solması ve etilen üretimi gözlemlenerek belirlenmektedir. Bu çalışmada da açık çiçek sayısı gözlemlenerek yani açık çiçeklerin başlangıçtaki çiçek tomurcuklarının toplam yüzdesi bulunarak belirlenmeye çalışılmıştır. Sonuç olarak da bu yöntemle belirlenmek istenen vazo ömrünün önceki yöntemle belirlenenle benzer olduğu ve koruyucuların karanfil çiçekler üzerindeki etkisini değerlendirmek yönünden faydalı olduğu saptanmıştır.

Chamani et al. (2007) yaptıkları çalışmada ‘Lunetta’ çeşidinde sera koşullarında hasat öncesi uygulanacak olan Thidiazuronun (TDZ)’un etkisini incelemişlerdir. Bu çalışma için 2 ayrı deneme kurulmuş ve her 2 denemede de sprej şeklinde 0, 0.22, 2.2, 22 ve 220 ppm TDZ uygulanmış ve her konsantrasyon için 15 karanfil kullanılmıştır. Bu uygulamalarda hasat sonrası vazo ömrü incelenmiş ve sonuç olarak ilk yapılan denemede 22 ppm TDZ, ikinci denemede ise hasat öncesi uygulanan 2.2 ve 22 ppm TDZ uygulamasının ‘Lunetta’ karanfil çeşidinin vazo ömrünü arttırdığı gözlemlenmiştir.

Basiri et al. (2011) yaptıkları çalışmada kesme karanfil çiçeklerinin vazo ömrünü uzatmada nano gümüş (NS)ün antibakteriyel bir faktör olarak etkisini değerlendirmişlerdir. Bu uygulamada vazo çözeltileri 5, 10, 20, 40 ve 80 ppm’deki NS konsantrasyonlarından oluşturuldu ve bu konsantrasyona %6 sakkaroz yani şeker eklendi. Sonuç olarak NS uygulamalarının vazo solüsyonunda mikroorganizmaların büyümesini engellediği ve şekerle birleştirilmesinin karanfil çiçeklerinin vazo ömrünü önemli ölçüde uzattığı gözlemlenmiştir.

Rahman et al. (2011) *Psidium guajava* ve *Piper betle* yaprak özlerinin kesme karanfil çiçeklerinin vazo ömrünü uzatmaya olan etkisini incelemişlerdir. Bu uygulamada ‘Carola’ ve ‘Pallas Orange’ karanfil çiçekleri tomurcuk evresinde çiçek koruyucularla 24 saat darbelenmiş ve sonrasında bu çiçekler hareketli ve bir mikrop öldürücü olan *P. guajava* ve *P. betle* yaprak özleri, 8-HQC veya bakır sikke içeren vazo solüsyonuna yerleştirilmiş. 8-HQC, bakır sikke ve yaprak özleri ile muamele edilen çiçeklerin kontrole (musluk suyu) kıyasla daha uzun vazo ömrüne, daha büyük çiçek sapına ve daha yüksek su alım gücüne sahip olduğu gözlemlenmiştir. Yani sonuç olarak *P. guajava* ve *P. betle* yaprak özlerinin her ikisinin de çiçek kalitesi üzerinde sentetik mikrop öldürücü olan 8-HQC ile benzer etki gösterdiği ve diğer işlemlere kıyasla da en yüksek antibakteriyel ve mantar önleyici aktivitelere sahip olduğu anlaşılmıştır. Bu nedenle de bu özlerin kesme çiçeklerin vazo ömrünü uzatmak için doğal mikrop öldürücüler olduğunu bildirmişlerdir.

Fariman and Tehranifar (2011) yaptıkları çalışmada bazı uçucu yağların, etanol ve metanolün yeni ve eski antimikrobiyal etmenler olarak karanfil çiçeklerinin vazo ömrünü uzatmada etkilerini incelemişlerdir. Kesme karanfil çiçeklerini kekik, siyah kimyon ve nane (50 ve 100 mgL<sup>-1</sup>), etanol, metanol (%4, 7 ve 10) ve kontrolün uçucu yağlarını içeren solüsyonda muhafaza etmişlerdir. Veriler uçucu yağlar içeren solüsyonlardaki çiçeklerin vazo ömrü ile kontrol, etanol ve metanol içeren solüsyonlardaki çiçeklerin vazo ömrü arasında önemli bir farklılık bulunmadığını sadece %7 etanol içeren solüsyonun çiçeklerin vazo ömrünü kontrolden daha fazla artırabileceğini gösterdi. Sonuç olarak karanfil çiçekleri için solüsyonlarda koruyucu olarak etanol ve metanol kullanımı önerilebilir.

Edrisi et al. (2012) kesme karanfillerin vazo ömrüne ve solüsyondaki mikroorganizma popülasyonu üzerine kimyasalların etkisini araştırmışlardır. Kesme çiçeklerin vazo ömrünün kısalma nedeninin vazo solüsyonu tedarikini kısıtlayan damar tıkanıklıkları olduğunu bildirmişlerdir. Bunun için vazo solüsyonlarında mikroorganizmaların çoğalmasını önleme amacıyla çok sayıda biyosit önerilmiştir. Bu çalışmada da bazı kimyasalların hasat sonrası uzun ömürlülüğe ve kesme karanfil ‘Delphi’ solüsyonundaki mikroorganizmalar üzerine etkisi tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak değerlendirilmiştir. Boya fırçası aşamasında hasat edilen ve 60 cm boyuna kadar yeniden kesilen karanfillerin vazo ömrü 20 ± 2°C sıcaklıkta, %60 bağıl nemde ve 1800 lux ışık

yoğunluğunda değerlendirilmiştir. Sonuç olarak karanfillerin ömründe önemli ölçüde farklılık olduğu gözlemlenmiştir.

Asil et al. (2013) yaptıkları çalışmanın amacı spreyle kesme karanfil kesme çiçeklerinin vazo ömrü ve hasat sonrası diğer özellikleri üzerine bir metilsiklopropanin (1-MCP) etkisini araştırmaktır. Bu araştırmaları tamamen randomize tasarımla, 4 düzeyde 1-MCP konsantrasyonu (0, 0.4, 0.6 ve 0.8  $\text{gm}^{-3}$ ) ve 2 düzeydeki uygulama süresi (3 ve 6 saat) olmak üzere 2 faktörden oluşan 4 tekerrürlü faktöriyel bir deneyle yürütülmüştür. Varyans analizlerine bakıldığında sürenin, 1-MCP konsantrasyonu ve bunların etkileşiminin, kesme karanfillerin vazo ömrü, etilen üretimi, antosiyanin konsantrasyonu ve ağırlık kaybı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu anlaşılmıştır. Sonuç olarak 6 saatlik uygulama, 1-MCP'nin tüm konsantrasyonlarında 3 saatlik uygulamaya kıyasla daha iyi olduğu yani en uzun vazo ömrünün (16.25 gün) 6 saat boyunca 0.6  $\text{gm}^{-3}$  1-MCP kullanıldığında elde edildiği saptanmıştır.

Chaman et al. (2013) yaptıkları çalışmalarında 'Pax' ve 'Tabor' karanfil çeşitlerinin vazo ömrünün uzamasında ve çiçek kalitesini korumada gümüş nanopartiküllerin etkisini belirlemek istemişlerdir ve  $\text{AgNO}_3$  ve %4 sukroz içeren vazo solüsyonlarına farklı konsantrasyonlarda gümüş nanopartikülleri (SNP) eklemişlerdir. Bunun sonucunda  $5\mu\text{LL}^{-1}$  SNP içeren solüsyonun 'Pax' ve 'Tabor' karanfil çeşitlerinde vazo ömrünü 8.7 ile 5.8 güne kadar uzattığı ve aynı zamanda çiçek kalitesini koruduğu tespit edilmiştir.

Begri et al. (2014) yaptıkları çalışmada spreyle kesme karanfil çeşidi olan 'White Nalia'nın hasat sonrası fizyolojisi üzerine malik asit ve etanolün etkisini incelemişlerdir. Bu amaçla kontrol, süksinik asit (0.1 ve 2 mM), malik asit (0.1 ve 2 mM), etanol (0.2 ve %4 v/v) ve bunların kombinasyonlarını içeren vazo solüsyonları hazırlamışlardır. Bu uygulama sonucunda ise 1 mM malik asit ve %4 etanol içeren kombinasyonun en yüksek vazo ömrüne sahip olduğu tespit edilmiştir.

Askari-Khorasgani et al. (2014) yaptıkları çalışmanın amacı karanfillerin vazo ömrünün uzun süre depolanmasında 4 koruyucu çözeltinin etkilerini incelemektir. Çiçekler damıtılmış su da dahil olmak üzere 500 ml koruyucu çözeltiler (1), 100, 150, 200  $\text{mgL}^{-1}$  Gümüş nitrat (2), 125, 250, 375  $\text{mgL}^{-1}$  kalsiyum klorür (3), %5, 10, 15 sakkaroz (4) ve

100, 150, 200 mgL<sup>-1</sup> gibberellik asit (5) içeren 2 litrelik plastik vazolara yerleştirildi. Her işlemdede 5 çiçek koruyucu çözeltiliye yerleştirildi ve vazo ömrünü belirlemek için 3 kez çoğaltıldı. Uygulamanın önemini test etmek için SAS (sürüm 9.1) kullanılarak varyans analizi (ANOVA) uygulanmış ve ortalamalar Duncan'ın çoklu aralık testi (P≤0,05) kullanılarak karşılaştırılmıştır. Bu 3 tedavinin uygulanması karanfillerin vazo ömrünü kontrol tedavisine kıyasla önemli ölçüde arttırmıştır. Tüm bu uygulamalara bakarak ksilem tıkanmasına ve etilen üretiminin artmasına neden olan karanfil sapı veya vazo solüsyonundaki bakteri popülasyonunun 125 mgL<sup>-1</sup> düzeyindeki CaCL<sub>2</sub> çözeltisine büyük ölçüde duyarlı olduğu sonucuna varılmıştır.

Kılıç (2016) yaptığı araştırmada 'Turbo' ve 'Baltico' isimli 2 karanfil çeşidinin vazo ömrü üzerine farklı konsantrasyonlarda *Cardinal cibre* ekstraktlarının (100 µLL<sup>-1</sup>, 150 µLL<sup>-1</sup> ve 200 µLL<sup>-1</sup>), saf su, gümüş tiyosülfat (silverthiosulphate = STS) ve sakkaroz + STS uygulamalarının etkilerini incelemiştir. Bitkilerde oransal taze ağırlık, günlük ortalama vazo solüsyonu alımı, toplam vazo solüsyonu alımı, çiçek çapı gibi fiziksel ve mikrobiyal aktivite, pH ve EC, etilen, klorofil, lipid peroksidasyonu, prolin, membran zararlanması, antosiyanin, toplam fenolik madde, toplam karbonhidrat ve antioksidan enzim aktivitesi (SOD, CAT, APX) gibi biyokimyasal özellikler belirlenmiştir. Sonuç olarak cibre ekstraktı uygulamasının karanfil türüne ve uygulanan cibre konsantrasyonlarına göre değişmekte olup vazo ömrü üzerinde etkili olduğu gözlemlenmiş ve bununla beraber bazı özellikler bakımından STS ve sakkaroz + STS uygulamalarına oranla daha etkili sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Bu sonuçlar itibariyle de cibre ekstraktının vazo ömrünün uzatılmasında uygulanabileceği düşünülmektedir.

Salman (2019) bir etilen engelleyicisi olan AVG'yi kullanarak yaptığı bu çalışmada etilen üretiminin gecikmesini sağlayarak muhafaza ve vazo ömrünün uzatılmasını amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda hasat öncesi henüz gelişmekte olan 'Turbo' karanfil çeşidine kesimden 2 hafta önce uygulanan farklı AVG (ReTain, %15 AVG içerir) konsantrasyonlarının (100 (~0,5 mM) ve 200 (~1 mM) mgL<sup>-1</sup>), hasat sonrası depolama ve vazo ömrü süresince karanfillerin kalitesi üzerindeki etkilerini belirlemiştir. Bu uygulamalara ilave olarak da kontrol uygulamalarına ve AVG uygulanmış çiçeklere vazo ömrü süresince tekrardan 0,5 µM ve 1,0 µM AVG konsantrasyonu içeren vazo çözeltisi eklenmiştir. Çiçeklerin vazo ömrü çalışmaları oda koşullarında 22°C sıcaklıkta ve %65-70

nem içeriğinde yürütülmüş olup 4°C sıcaklıkta ve %75 nem içeren soğuk hava deposunda muhafaza edilmiştir. Ölçüm ve analizler ise 3 hafta süresince (12 h, 24 h, 3 gün, 6 gün, 7 gün, 14 gün ve 21 gün) izlenmiş ve sonuç olarak bu AVG uygulamalarının vazo çözeltisi alımı, oransal taze ağırlık, SPAD değeri, antosiyanin içeriği, çanak ve petal rengi üzerinde olumlu etki gösterdiği saptanmıştır. Yani etilen engelleyici olan AVG kesim öncesinde ve vazo çözeltisine uygulandığında karanfil çiçeklerinin kalitesini daha iyi koruyabildiği sonucuna varılmıştır.

Hasat sonrası çiçek koruyucuları kullanılarak ve ortamlar kontrol edilerek kesme çiçeklerin vazo ömrünü iyileştirmek için uzun yıllar önemli çalışmalar yapılmasına rağmen ortamda aydınlatmanın vazo ömrü üzerindeki etkisi göz ardı edilmiştir. Bu amaçla Aalifar et al. (2020) yaptıkları çalışmada 150 mmol 'de  $m^{-2} s^{-1}$  3 LED ışık spektrumunun (beyaz (400-730 nm), mavi (460 nm'de tepe) ve kırmızı (660 nm'de tepe)) kesme karanfil çiçeklerinin vazo ömrü ve fizyolojik ile biyokimyasal özellikleri üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Bu incelemenin sonucunda karanfillerde, mavi ışığa maruz kalma yaşlanmayı önemli ölçüde geciktirdiği ve kırmızı ile beyaz ışığa göre mavi ışığın karanfillerin vazo ömrünü uzattığı gözlemlenmiştir. Mavi ışığın yapraklardaki antioksidan savunma sistemi ve yapraklardaki fotosentetik performans üzerindeki etkisiyle karanfillerin vazo ömrünü uzattığı sonucuna varılmıştır.

### 2.2.1. Salisilik Asidin Vazo Ömrüne Etkileri İle İlgili Çalışmalar

Alaey et al. (2011) yaptığı çalışmada hasat öncesi ve sonrası uygulanan salisilik asidin (SA) kesme gül çiçeklerinin vazo ömrüne etkisini incelemiştir. Bu çalışmada önce seradaki güllere hasattan yaklaşık 2 hafta önce yapraktan 50, 100 ve 200  $\mu$ M dozlarında SA uygulanmış, kontrol çiçeklerine ise yalnızca su püskürtülmüştür. Daha sonra hasat sonrasında güllerin bir kısmı kontrole (saf su) yerleştirilmiştir, diğer bir kısmı ise 100, 200 ve 400  $\mu$ M SA içeren solüsyonlara yerleştirilip bu solüsyonların tümüne %2 sakkaroz eklenmiştir. Sonuç olarak hasat öncesi ve sonrası uygulanan salisilik asidin (SA) güllerin vazo ömrü ile birlikte toplam solüsyon alımını ve oransal taze ağırlıklarını da kontrole (saf su) tabi tutulan güllere kıyasla artırdığı gözlemlenmiştir.

Kazemi et al. (2012) karanfil kesme çiçeklerinde koruyucu karışım olarak malik asit, salisilik asit, sitrik asit ve sakkaroz kombinasyonları kullanarak vazo ömrüne ve yaşlanmanın düzenlenmesine etkilerini incelemişlerdir. Bu çalışmalarını tam randomize tasarımla yapılan faktöriyel bir deneyle yürütülmüştür. Yapılan uygulamalar malik asit (0, 100 ve 150 mgL<sup>-1</sup>), salisilik asit (0, 1.5 ve 3 mM), sitrik asit (0 ve 100 mgL<sup>-1</sup>) ve sakkaroz (%0 ve %3 w/v) içeren solüsyonlardan oluşuyordu. Sonuç olarak 150 mgL<sup>-1</sup> MA veya 1.5 mM SA veya bunların kombinasyonlarını içeren solüsyonlarda tutulan karanfil kesme çiçeklerinin kontrole kıyasla vazo ömründe önemli ölçüde artış olduğu gözlemlenmiştir.

Jamshidi et al. (2012) kesme gerbera çiçeklerinin vazo ömrü üzerinde salisilik asit (SA) ve malik asidin (MA) etkilerini araştırmışlardır. Bu çalışmadaki amaçları ise 0.1 ve 2 mM düzeylerindeki SA ile 0.2 ve 4 mM düzeylerindeki MA'nın gerbera kesme çiçeklerinin görünüm kalitesini artırmadaki etkilerini belirlemektir. Bu uygulamada veriler SPSS yazılımı ile analiz edilip Duncan testi ile karşılaştırılarak koruyucu solüsyondaki kuru ağırlık, bakteri ve maya popülasyonlarının parametreleri ile sap eğriliği ve çiçek çapı değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler sonucunda 1 mM SA ve 2mM MA içeren solüsyondaki gerbera çiçeklerinin vazo ömrü kontrole kıyasla önemli ölçüde arttığı belirtilmiştir. Yani gerbera çiçekleri için koruyucu solüsyonlarda yaygın olarak kullanılan kimyasalların yerine salisilik ve malik asidin kullanılabileceği anlaşılmıştır.

Sardoei et al. (2013) salisilik asit (SA) ve Putresinin (PUT) kesme nergis çiçeklerinin vazo ömrü üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Bu çalışmada 0, 100 ve 200 mgL<sup>-1</sup> SA ve 0, 150 ve 300 mgL<sup>-1</sup> PUT birleşimi koruyucu karışım olarak test edilip sonucunda vazo ömrü dışında mikrobiyal sayım, taze ağırlık değişiklikleri ve solüsyon alımı özellikler de kaydedilmiştir. Yapılan bu çalışma Jiroft Şubesi, İslami Azad Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri laboratuvarında 108 nergis kesme çiçeklerinin üzerinde tam randomize tasarımla yapılan faktöriyel deneyde yürütülmüştür. Sonuç olarak solüsyonlarda koruyucu olarak kullanılan salisilik asit ve Putresinin vazo ömrüyle birlikte mikrobiyal sayımı, solüsyon alımını ( $p \leq \%5$ ) ve taze ağırlık değişimlerini önemli ölçüde artırdığı gözlemlenmiştir. 100 mgL<sup>-1</sup> SA + 100 mgL<sup>-1</sup> PUT uygulamasında nergis kesme çiçeklerinin maximum vazo ömrü kaydedilmiş ve vazo ömrü ile taze ağırlık değişimlerinin artması ve su alımı arasında doğrudan bir bağ olduğu tespit edilmiştir.



Banaee et al. (2013) sakkaroz, salisilik asit ve 8-Hidroksikinolin sülfatın gerbera kesme çiçeklerinin vazo ömrü üzerindeki etkisini araştırmak için bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada SA (0, 100 ve 150 mgL<sup>-1</sup>), 8-HQS (0 ve 200 mgL<sup>-1</sup>) ve sakkaroz (0 ve 30 mgL<sup>-1</sup>) ile bunların kombinasyonları koruyucu karışım olarak kullanılmış ve tam randomize tasarıma sahip faktöriyel bir deneyde yürütülmüştür. Sonuçlar 100 mgL<sup>-1</sup> konsantrasyonundaki SA uygulamasının vazo ömrünü arttırdığını ve gövde eğriliğini azalttığını, 150 mgL<sup>-1</sup> konsantrasyonundaki SA uygulamasının ise ortalama emilen koruyucu solüsyonunu arttırdığını gösterdi. Ayrıca 8-HQS uygulamasının vazo ömrünü, kuru ağırlığı, ıslak ağırlığı, çiçek çapını, ortalama emilen koruyucu solüsyonu ve kalite puanını artırmakla beraber kök eğriliğini de azalttığı, sakkaroz uygulamasının ise vazo ömrünü, çiçek çapını ve kalite puanını düşürürken kuru ağırlığı arttırdığı görülmüştür. 200 mgL<sup>-1</sup> 8-HQS içeren uygulama 12.9 günlük vazo ömrüne sahip olup bunun 15.6 gün ile en uzun vazo ömrüne sahip olan 100 mgL<sup>-1</sup> SA + 200 mgL<sup>-1</sup> 8-HQS kombinasyonundan önemli ölçüde farklı olmadığı saptanmıştır. Tüm bu sonuçlar da SA'nın 8-HQS'ler ile birlikte vazo ömrünü artırmada etkili olduğunu göstermiştir.

Mohammadi et al. (2014) salisilik asit (SA) ve Putresin (PUT) ile kesme glayöl çiçeklerinin vazo ömrünün iyileştirilmesi üzerine bir çalışma yapmışlardır. SA (0, 150, 300 ve 450 mgL<sup>-1</sup>) ve PUT (0, 100, 200 ve 300 mgL<sup>-1</sup>) kombinasyonları koruyucu karışım olarak test edildi. Bu çalışma, Jiroft Şubesi, İslam Azad Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri laboratuvarında 192 adet glayöl kesme çiçek üzerinde tam randomize tasarımla yapılan faktöriyel deneyde gerçekleştirilmiştir. Kaydedilen özellikler arasında vazo ömrü, çiçek çapı, SPAD çiçek çapı, çiçek yaprağının solması, çiçek açma yüzdesi, toplam çözünür katı madde (TSS) ve solüsyon alımı yer aldı. Sonuçlar farklı PUT seviyelerinin (p<0,01) ve PUT x SA etkileşiminin (p<0,05) çiçek çapı üzerindeki etkisini göstermiştir. Ortalama karşılaştırma, artan PUT seviyesinin ve bunun 300 mgL<sup>-1</sup> konsantrasyonunun çiçek çapının artmasına neden olduğunu göstermiştir. Salisilik asit konsantrasyonunun 300 mgL<sup>-1</sup>'e kadar artırılması, çözünür katılar üzerinde olumlu ve önemli bir etkiye sahipti ancak 450 mgL<sup>-1</sup>'in üzerindeki konsantrasyonların uygulanması çözünür katılar seviyesini düşürdü. 100 mgL<sup>-1</sup> PUT yokluğunda ve varlığında su alımı sırasıyla 168.4 ml ve 170.2 ml idi. Bu önemli değildi ancak PUT konsantrasyonu 300 mgL<sup>-1</sup>'e yükseltildiğinde 184.4 ml'ye yükseltildi. Koruyucu çözeltide bulunan salisilik asit, solunum hızını ve etilen üretimini

azaltır ve klorofil bozulmasını geciktirir. Böylece glayöl kesme çiçeklerin vazo ömrünü uzatır.

Kazemi et al. (2017) hasat öncesi ve sonrası salisilik asit (SA) uygulamasının kesme gül çiçeklerinin vazo ömrünü uzatıp uzatmayacağı konusunu araştırmak için tamamen tesadüfi desen kullanarak 3 tekerrürlü 2 bireysel deneme yapmışlardır. İlk denemede kontrollü bir serada yetiştirilen güllerin üzerine çiçek tomurcukları açmaya başladıktan sonra 0, 0.5, 1.0 ve 1.5 mM salisilik asit içeren sulu solüsyonlar püskürtülmüştür. 2. aşama ise hasattan 2 hafta önce gerçekleştirilmiştir. Hasat öncesi 1.5 mM yoğunluktaki salisilik asit uygulaması membran stabilitesini artırarak ve lipid peroksidasyon niteliklerini azaltarak kesme güllerin vazo ömrünü uzatmıştır. 2. denemede de 0, 0.5, 1.0 ve 1.5 mM ile 0, 5, 10 ve 15 mM SA uygulamalarına maruz kalma kesme güllerin vazo ömrünü önemli ölçüde uzatmıştır. 1.5 mM (sürekli maruz kalma) ve 15 mM (darbe) SA ile muamele edilen kesme güllerde kontrole kıyasla ağırlık kaybında önemli bir azalma görüldüğü ve antioksidan aktivitenin arttığı saptanmıştır. Tüm bu sonuçlar hasat öncesi ve sonrası salisilik asit uygulamasının CAT ve POD aktivitesini iyileştirip lipid peroksidasyonunu azaltarak kesme güllerin vazo ömrünü azalttığını göstermiştir.

Santos et al. (2018) salisilik asidin (SA) *Lilium pumilum* kesme çiçeklerinin vazo ömrü üzerindeki etkisini araştırmışlardır. *Liliaceae* familyasının bir üyesi olan *Lilium pumilum* birkaç çiçek tomurcuğuna ve çok sayıda pürüzsüz ve doğrusal yapraklara sahip olan turuncu çiçek salkımları içeren uzun saplara sahip, saksı veya kesme çiçek olarak ekonomik potansiyele sahip süs bitkilerinin bir türüdür. Bu çiçekler çabuk bozulabilen türlerdir. Bu nedenle bu çiçeklerin vazo ömrü uygun teknikler kullanılarak uzatılmalıdır. Bu çalışmada da *L. pumilum* çiçek salkımının hasat sonrası ömrünün uzatılmasında salisilik asit (SA) kullanılarak etkileri incelenmiştir. Saplar 0, 6, 12, 18 ve 24 saat boyunca farklı konsantrasyonlarda hazırlanan (0, 1, 5 ve 10 mM) SA ile bakım solüsyonunda tutulmuştur ve sonuç olarak 5 ve 10 mM SA solüsyonunda tutulan *L. pumilum* çiçeklerin uzun ömürlülüğü kontrole kıyasla sırasıyla %57,8 ve %63,1 oranında azaldığı görülmüştür. Bu etkinin çiçek açma yüzdelerinde ve klorofil içeriğinde gözlenen azalmanın yanı sıra fitotoksisiteyi gösteren sapların sönmesi ile ilişkili olabileceğini ve bu nedenle de 5 ve 10 mM SA uygulamasının *L. pumilum*'un vazo ömrünü uzatmada yetersiz olduğunu bildirmişlerdir.

Ghadimian and Danaei (2019) askorbik asit ve salisilik asidin kesme gül çiçeklerinin vazo ömrüne etkilerini incelemek için bir araştırma yapmışlardır. Yaptıkları çalışmada kesme çiçeklerin vazo ömrü, çiçeklerin üretim endüstrilerinde önemli ekonomik değerlere sahip olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmayı İran'ın Garmsar şehrinde İslami Azad Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçecilik laboratuvarında 60 adet kesme gül çiçeklerinin üzerinde uygulanan tam randomize tasarımda 2 düzeyde askorbik asit (10 ve 20 mgL<sup>-1</sup>), 2 düzeyde salisilik asit (100 ve 200 mgL<sup>-1</sup>) ve %3 sakkaroz uygulamaları kullanarak yürütmüşlerdir. Bu uygulamalarda kaydettikleri arasında vazo ömrü ile birlikte toplam klorofil içeriği, antosiyanin ve fenilalanin amonyak liyaz (PAL) içeriği, iyon sızıntısı, süperoksit dismutaz içeriği ve su emilimi gibi özellikler yer almıştır. Sonuçlarda salisilik asit uygulamalarının kesme gül çiçeklerinin su emilimini, taze ağırlığını ve vazo ömrünü arttırdığı, yaşlanmayı geciktirdiği gözlemlenmiştir. Ayrıca 200 mgL<sup>-1</sup> salisilik asit kullanılan uygulamalarda maximum vazo ömrü kaydedilmiştir.

Seman and Rafdı (2019) yaptıkları çalışmada salisilik asit ve sakkaroz solüsyonlarının *Antigonon leptopus* kesme çiçek salkımlarının vazo ömrü üzerine etkilerini araştırmışlardır. Bu çiçek salkımlarının vazo ömrünü belirlemek amacıyla 100, 200, 300 mg/L SA ve %2 sakkaroz ile yine 100, 200, 300 mg/L SA birleşimi içeren vazo solüsyonları hazırlanmış, kontrol olarak da yapay musluk suyu kullanılmıştır. Bu uygulamanın sonucunda 200 mgL<sup>-1</sup> SA + %2 sakkaroz ve 300 mgL<sup>-1</sup> SA + %2 sakkaroz içeren vazo solüsyonlarıyla muamele edilen çiçek salkımlarının vazo ömrü kontroldekilere kıyasla 1.6 kat daha uzun olduğu gözlemlenmiştir.

Gün ve Öztürk (2020) bu çalışmalarında nergis kesme çiçeklerinin vazo ömrü ile birlikte nispi taze ağırlığı, su alımı, tomurcuk açma değişimi ve toplam su alımı gibi bazı parametreleri üzerinde salisilik asit ve sitrik asit uygulamalarının etkilerini araştırmayı amaçlamışlardır. Uygulamalarda solüsyon olarak saf su (T1 – Kontrol), 300 ppm (T2) ve 150 ppm (T3) salisilik asit, 150 ppm (T4) ve 50 ppm (T5) sitrik asit kullanılmıştır. Sonuçlara göre diğer uygulamalara kıyasla T5 uygulamasında vazo ömrünün, tomurcuk açma değişiminin, su alımı ve toplam su alımının daha yüksek olduğu, T2 uygulamasında ise nispi taze ağırlığı %112 oranında arttırmada daha etkili olduğu görülmüştür. Yani 150

ppm salisilik asit ve 50 ppm sitrik asit gibi düşük dozlarda uygulanan işlemler *Narcissus tazetta* kesme çiçeğinin incelenen parametreleri üzerinde daha etkili olduğu saptanmıştır. Pourzarnegar et al. (2020) kesme lisyantus çiçeklerinde vazo ömrü, lipid peroksidasyonu ve antioksidan enzim aktivitesi üzerinde seryum nitrat ve salisilik asidin etkilerini araştırmışlardır. Lisyantus vazo ömrü kısa olan önemli bir kesme çiçeğidir. Bu nedenle bu çiçeklerin hasat sonrası ömrünü uzatmak ve nicel ile nitel özelliklerini iyileştirmek amacıyla tamamen rastgele tasarım bazında 120 çiçek spreyi üzerinde 8 uygulama ile 3 tekerrürlü deney yapmışlardır. Bu deneydeki uygulamalar 50, 100 ve 200 mgL<sup>-1</sup> oranlarında salisilik asit (SA), 20, 40, 80 ve 200 µM oranlarında seryum nitrat [Ce(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>] ve kontrolden (damıtılmış su) oluşmaktadır. Sonuçlar 40 µM Ce(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> ve 100 mgL<sup>-1</sup> SA ile muamele edilen lisyantus çiçeklerinin sırasıyla 15,42 ve 15,20 gün ile en uzun vazo ömrüne sahip olduğunu gösterdi. Bununla beraber su alımını iyileştirmede, kök ucundaki mikrobiyal yükü azaltmada ve yaprakların protein içeriğini arttırmada en etkili uygulama olduğunu ortaya çıkardı. En düşük malondialdehit (18,65 nmolg<sup>-1</sup> taze ağırlık) ile 40 µM Ce(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> ve 100 mgL<sup>-1</sup> SA uygulaması arasında bir ilişki olduğu bildirilmiştir. Bu uygulamalar ise en düşük polifenol oksidaz (PPO) aktivitesini göstermiştir. Askorbat Peroksidaz (APX) ve peroksidaz (POD) antioksidan enzimlerinin aktivitesi 40 µM Ce(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> ve 100 mgL<sup>-1</sup> SA ile muamele edilen çiçeklerde önemli ölçüde yüksek çıkmıştır. Tüm bu sonuçların aksine 200 mgL<sup>-1</sup> SA uygulamasının kaydedilen tüm özellikler üzerinde olumsuz etkileri olduğu gözlemlendi. Yani lisyantus kesme çiçeklerinin 40 µM Ce(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> ve 100 mgL<sup>-1</sup> SA uygulaması ile muamele edilmesinin lipid peroksidasyonunu azaltarak ve antioksidan enzimlerinin aktivitesini arttırarak hasat sonrası vazo ömürlerini uzatabileceği sonucuna varılmıştır.

## **2.2.2. Ceviz Yeşil Kabuğundaki Fenolik Bileşiklerin Mikrobiyal Gelişime Olan Etkisi İle İlgili Çalışmalar**

### **2.2.2.1. Ceviz Yeşil Kabuğundaki Fenolik Bileşikler ve Mikrobiyal Gelişime Etkileri**

Antioksidan maddeler serbest radikallerin tepkimelerini durdurur, oksijeni ve metalleri bağlayarak oksidasyonun neden olduğu zararları engeller ve düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) ve lipoprotein oksidasyonunu önler. Bu özelliklerin etkisiyle yaşlanma sürecinde ve hastalıklarda payı olan serbest radikallerin sağlık üzerindeki zararlı etkilerin azalmasını sağlarlar (Tunalier et al., 2002; Covas et al., 2006; Harman, 2009; Kolaç vd. 2017).

Antioksidan maddeler, doğal antioksidanlar ve yapay antioksidanlar olarak çeşitlerine ayrılır. Yapay antioksidanların insan sağlığına olan olumsuz etkileri nedeniyle günümüzde yapay olan gıda antioksidanlara olan ilgi giderek azalmakta doğal olan gıda antioksidanların kullanılmasına olan ilgi ise giderek artmaktadır. Bu doğal antioksidanların en temel bileşikleri fenolik bileşikler olup oksidasyonun önlenmesinde etkilidirler (Sarıtış, 2018). Bitkisel ürünlerde mevcut olan bu antioksidan etkileri, başta flavonoidler olmak üzere sinnamik asit türevleri ve kumarinler gibi fenolik bileşiklerden kaynaklanmakta olup en yüksek antioksidan etkisine sahip bileşikler gallik asit, floroglusidik asit, kafeik asit ve gentisik asittir (Macdougall, 2002; Scalbert et al., 2005; Kolaç vd. 2017). Bir antioksidan kaynağı olan Fenolik bileşikler birçok bitkinin farklı kısımlarında bulunan sekonder metabolitlerdir. Meyvelerin gelişimi ve büyümesinin fizyolojik mekanizmalarında yer alıp hasat öncesi ve sonrası dönemlerinin çeşitli özelliklerine etki ederler. Bitkilerde bulunan fenolikler çevre koşulları, patojenler ve meydana gelen yaralanmalar nedeniyle harekete geçen türlü stres çeşitlerine karşı koruyucu özelliktedirler (Çam, 2020). Bu sebepten ötürü de bitkilerin savunma mekanizmalarında önemli bir görev alırlar (Pulido et al., 2000; Çam, 2020). Yapılan analizlere göre Türkiye’de yaygın olarak tüketilen ceviz yüksek bir antioksidan etkisine sahip olan bitkisel bir üründür (Gunduc et al., 2003; Çam, 2020). Bu cevizlerin, serbest radikalleri yok eden polifenoller içerdiği bilinmektedir (Ergun ve Sütyemez, 2008; Selek, 2011). Ceviz polifenollerinin antioksidan etkisi ve bağışıklık güçlendirici özellik gösterdiği ve ceviz meyvelerinde elajik asit monomerleri, polimerik elajitaninler ve flavonoidler olmak üzere çeşitli fenolik bileşikler bulunduğu görülmüştür (Anderson et al., 2001; Çam, 2020). Cevizlerin yalnızca kuru meyvesi değil bununla beraber çekirdeği, kabuğu, yaprakları ve yeşil kabuğu da çeşitli bileşiklerin önemli bir kaynağı olarak kullanılabilir (Salejda et al., 2016; Sarıtış, 2018). Ceviz hasadında ortaya çıkmış, antioksidan ve antimikrobiyal özellikteki doğal bileşenlerin kaynağı olarak değerlendirilebilecek bir tarımsal orman atığı olan ceviz yeşil kabuğu, kuru meyvelerin üretiminde yan ürün olup yapılan birçok çalışmada biyoaktif bileşikler bakımından oldukça zengin oldukları bildirilmiştir (Oliveira et al., 2008; Sarıtış, 2018). Yapılan bir başka çalışmada ise fenolik bileşiklerin yapısını karşılaştırmak üzere 4 farklı ceviz yeşil kabuğu örneği farklı tarihlerde test edilip incelenmiştir. Bu incelemeler sonucunda da ceviz yeşil kabuğunda klorojenik asit, kafeik asit, ferulik asit, sinapik asit, gallik asit, elajik asit, protokateşik asit, siringik asit, vanillik asit, kateşin, epikateşin, mirisetin ve juglon olmak üzere 13 farklı fenolik bileşik bulunduğu tespit edilmiştir. En temel fenolik bileşiğin ise

juglon olduğu belirtilmiştir (De Laurentis et al., 2005; Erdem, 2010). Klorojenik, kafeik, p-kumarik, ferulik, sinapik, elajik ve siringik fenolik asitleriyle birlikte siringaldehit ve juglon da cevizin olgun meyvelerinin yeşil kabuğunda görülmüştür (Stampar et al., 2006; Erdem, 2010). Sonuç olarak ceviz yeşil kabuğu yan ürün olarak gıda katkı maddesi ve polifenol ekstraksiyonu için bir hammadde kaynağı olabileceği belirtilmiştir (Oliveira et al., 2008; Popovici et al., 2012; Sarıtaş, 2018).

### 2.2.2.2. Yapılan Çalışmalar

Almeida et al. (2008) yaptıkları bu çalışmada *Juglans regia* tohumunun sulu ve metanollü özütlerinin hidroksil ve süperoksit moleküllerini nötralize etmişlerdir. Bu çalışmaların sonucunda da cevizin yeşil kabuğundan elde ettikleri ceviz sulu çözeltilerinin polifenolik birleşimi ile bağıntılı olarak ayrıca antioksidan etkisi oluşturduğu tespit edilmiştir.

Oliveira et al. (2008) yaptıkları çalışmada cevizin 'Franquette', 'Mayette', 'Marbot', 'Mellanaise' ve 'Parisienne' olmak üzere 5 farklı çeşidin yeşil kabuklarının sulu özütlerinin antimikrobiyal etkilerini incelemek amacıyla antimikrobiyal kapasitesini Gram (+) ve Gram (-) bakteri ve mantarlarda test etmişlerdir. Bu denemede tüm özütlerin 0.1 mg mL<sup>-1</sup> MIC ile gram pozitif bakterilerinin gelişmesini engellediği görülmüştür. En çabuk etkilenen bakteri türü ise *Staphylococcus aureus* olmuştur. Tüm bunlara bakarak cevizin yeşil kabuklarının önemli bir ölçüde antimikrobiyal etkiye sahip olduğu ve sağlıklı bir yaşam için dikkate degecek bir bileşiğin oluşmasında önemli bir kaynak olduğu sonucuna varılmıştır.

Yiğit vd. (2009) cevizin yeşil kabuk ve yapraklarından metanol ve su ile elde ettikleri ekstraktların antimikrobiyal aktivitelerini incelemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada cevizin yeşil kabuklarından metanol ve su ile elde edilen ekstraktların *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans*, *Candida glabrata*, *Candida tropicalis* ve *Candida kefir* bakteri türlerini engellemek için gereken minimum inhibisyon konsantrasyonu (MIC) sırasıyla 0,312, 1,25, 0,312, 1,25, 0,312, 1,25, 1,25, 2,5, 1,25, 2,5, 1,25, 2,5, 1,25, 1,25 mgmL<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur. Bu analizlere bakıldığında ceviz yeşil kabuklarından elde edilen ekstraktların

antibakteriyel aktiviteleriyle beraber antikandidal aktivite özelliği gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Rahimipannah et al. (2010) İran cevizinin yeşil kabuğunun metanolik ekstraktının, Ayçiçek yağını dengeleyici antioksidan aktivitesini ve koruyucu etkilerini araştırmak üzere bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmalarında kolorimetrik yöntemler kullanılarak toplam flavonoidler ve fenoliklerde alüminyum nitrat ve Folin-Ciocalteu miktarları belirlenmiştir ve miktarları sırasıyla  $144.65 \pm 2.1$  mg 100 gr<sup>-1</sup> kersetin ve  $3428.11 \pm 135.80$  mg 100 gr<sup>-1</sup> gallik asit olarak bulunmuştur. Sonuç olarak bir antioksidan ve fenolik bileşik kaynağı olan İran cevizinin yeşil kabuğunun yiyeceklere katılabileceğinin faydalı olabileceği kanısına varılmıştır.

Ghasemi et al. (2011) İran'ın 11 farklı coğrafi bölgesinden temin ettikleri ceviz yeşil kabuklarının ekstraktlarının antioksidan etkilerini, fenolik ve flavonoid içeriklerini belirlemek üzere bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada ekstraktların antioksidan aktivite değerleri BHA, kuersetin ve C vitamini ile karşılaştırıldığında tüm ekstraktların standartlardan daha yetersiz çıktığı görülmüştür. Ekstraktın toplam fenolik içeriği 15.15-108.11 mg GAE g<sup>-1</sup> ekstrakt ve flavonoid içeriği 3.59-22.91 mg QEG<sup>-1</sup> ekstrakt (mg kuersetin eşdeğeri/g ekstrakt) olarak bulunmuş ve incelenen tüm ekstraktlar arasında Abali örneği diğer örneklerle kıyaslandığında önemli ölçüde daha yüksek fenolik ve flavonoid içeriklerine sahip olduğu sonucuna varılmıştır (P<0,05).

Keskin vd. (2012) ceviz yeşil kabuğu ekstraktının Gram negatif, Gram pozitif bakteri ve mayalar üzerinde antimikrobiyal etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada su ekstraktının genel olarak antimikrobiyal etki gösterdiği sonucuna varılmış fakat bu ekstraktların mayalar üzerinde herhangi bir antimikrobiyal etki göstermediğini belirtmişlerdir.

Popovici et al. (2012) ceviz yeşil kabuklarının biyoaktif bileşiklerinin ekstraksiyonu ile süperkritik karbondioksit ekstraksiyonunu araştırmak üzere bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada zaman, sıcaklık ve basınçları kapsayan bazı ekstraksiyonu şartlarının etkileri incelenmiş ve elde edilen ceviz yeşil kabuğu ekstraktının antioksidan aktivitesi (DPPH), ekstraksiyon verimleri ve toplam fenolik madde içeriği ayırt edilip ceviz yeşil kabuklarında

fenolik asitler, flavonoidler, karotenoidler ve klorofil de dahil bulunan ana bileşikler belirlenmiştir. Sonuç olarak ceviz yeşil kabuğundan süperkritik karbondioksit ile iyi bir antioksidan etki ve verim ile ekstrakt oluşturulabileceği görülmüştür. Aynı zamanda ceviz yeşil kabuğunda ekonomik bir antioksidan bileşik kaynağı olarak bir potansiyel olduğu da saptanmıştır.

Fernández-Agulló et al. (2013) ceviz yeşil kabuğunun antioksidan ve antimikrobiyal niteliklerine sahip doğal bileşiklerini elde etmek amacıyla solüsyonun (su, metanol, etanol ile %50 metanol ve %50 etanol solüsyonlarının) ekstraksiyon verimi üzerindeki etkilerini ve biyoaktif niteliklerini araştırmak üzere bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada su (%44,11) ile elde edilen solüsyondan en fazla ekstraksiyon verimi sağlanmıştır. Ekstraktların antimikrobiyal etkileri incelenmiş ve Gram pozitif bakterilerin gelişmesini engelleme kabiliyeti olduğu görülmüştür. Sonuç olarak ceviz yeşil kabuğunda ekonomik bir antioksidan ve antimikrobiyal madde kaynağı olma potansiyeli bulunduğu saptanmıştır.

Zoral and Turgay (2014) aptıkları çalışmada farklı bitkisel atıkların toplam fenolik madde içerikleri ile antioksidan ve antimikrobiyal aktivitelerini incelemişlerdir. Bu çalışma sonucunda ceviz yeşil kabuklarından asteton, etanol, etilasetat, kloroform, metanol ve saf sudan oluşturulan ekstraktların toplam fenolik madde içerikleri sırasıyla 607,4, 618,4, 570,3, 544, 664,3 ve 904,7 mg GAE100g<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur. Ayrıca ceviz yeşil kabuklarından elde edilen ekstraktların yalnızca *Bacillus brevis* türü üzerinde antimikrobiyal etkisinin olduğu fakat *Enterococcus faecalis*, *Salmonella typhimurium*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* ve *Candida albicans* türleri üzerinde ise herhangi bir antimikrobiyal etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

Trandafir et al. (2017) ceviz meyvesinde (*Juglans regia* L.), toplam fenolik içeriğini toplam flavonoid içeriğini, antioksidan aktivitesini ve tekli fenolik bileşik içeriğini araştırmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada ceviz meyvesinin fenolik profilini metanol ve etanol olarak 2 farklı solüsyon ile 2 farklı ekstraksiyon metodu kullanarak incelemişlerdir. Kullanılan solüsyonlara ve ekstraksiyon metotlarına bağlı olarak toplam fenolik, flavonoid içeriği ve antioksidan kapasitesinin değiştiğini belirtmişlerdir. Ceviz iç meyvelerinde ise fenolik profillerinin kateşin hidrat, Juglon, vanilik asit, kafeik asit, ferulik asit, sinapik asit, salisilik asit ve ellajik asitten oluştuğunu belirtmişlerdir. Bu incelemelerin



sonucunda yağlı ve yağsız ceviz tohumlarının yüksek fenolik içeriğine ve yüksek antioksidan aktivitesine sahip olduğu kanıtlanmıştır.

Kadiroğlu ve Ekici (2018) farklı çözücüler kullanılarak ceviz yeşil kabuklarından ekstraktlar elde etmek ve bu ekstraktların biyoaktif, antimikrobiyal özelliklerinin ve antioksidan kapasitesinin Fourier dönüşümlü kızılötesi (FT-IR) spektroskopisi ile tahmin edilmesi amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada yapılan incelemeler sonucunda farklı ekstraktların toplam fenolik madde ve antioksidan aktiviteleri arasında istatistiksel açıdan önemli ölçüde farklılıklar olduğu görülmüştür ( $P < 0,05$ ). Yapılan antimikrobiyal analiz sonuçlarına göre ise ceviz yeşil kabukların sulu ekstraktlarının *Staphylococcus aureus* bakterisi üzerindeki etkisinin daha fazla olduğu saptanmıştır. Ve FT-IR spektral verinin kısmi en küçük kareler (PLS) regresyon analizi sonucunda ulaşılan tahmin edilen ve ölçülen toplam fenolik madde ve antioksidan aktivite değerlerinin belirtme katsayısının  $> 0,97$ , kalibrasyon ve çapraz geçerlilik hatalarının ortalama karekök değerleri ise 3,03-5,35 arasında bulunduğu bildirilmiştir. Elde edilen tüm bu veriler sonucunda PLS analizi ile oluşturulan modellerin iyi bir tahmin etme kapasitesinin olduğunu belirtmişlerdir.

Uğurlu vd. (2019) Van Gölü çevresinde Van Merkez, Edremit ve Gevaş olmak üzere 3 farklı ilçeden ve 1 Haziran, 15 Haziran, 30 Haziran ve 15 Temmuz olmak üzere 4 ayrı dönemde toplanan ceviz yeşil kabukların fenolik bileşimini ve antioksidan etkilerini araştırmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Yapılan çalışmada ceviz yeşil kabukların toplam fenolik madde miktarı, DPPH ve ABTS analiz sonuçları sırasıyla 6907,83-17842,26 mg GAE kg<sup>-1</sup>, 49,03-208,8 ve 66,97-208,48 mmol TEg<sup>-1</sup> aralıklarında bulunduğu bildirilmiştir. Sonuçlara göre incelenen ceviz yeşil kabuğu örneklerinde fenolik bileşik olarak Juglon, gallik asit, neoklorojenik asit ve rutin olduğunu saptamışlardır. Hasat edilen ceviz yeşil kabuklarında toplam fenolik madde miktarı ile antioksidan aktivite miktarının en yüksek bulunduğu zamanın 1 Haziran dönemi olduğu, en yüksek Juglon miktarının bulunduğu zamanın ise 30 Haziran dönemi olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen tüm bu verilere göre ceviz yeşil kabuklarının çalıştıkları zaman içinde başta Juglon olmak üzere yüksek miktarda fenolik madde içeriğine ve antioksidan aktivitesine sahip olduklarını fakat bu fenolik madde miktarının ve antioksidan aktivitenin cevizlerin hasat edildikleri dönemlere göre farklılıklar gösterdikleri sonucuna varılmıştır.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Deneme Yeri ve Yılı

Bu çalışma 2021 yılında Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Derim Sonrası Fizyoloji Laboratuvarında ve Soğuk Hava Deposunda yürütülmüştür.

##### 3.1.2. Bitkisel Materyal

Bu çalışmada bitkisel materyal olarak Isparta Tan Tarım A.Ş. firmasından temin edilen kesme karanfil (*Dianthus caryophyllus* L.) türüne ait beyaz renkli standart tip olan 'Baltico' çeşidi kullanılmıştır.



Şekil 3.1. 'Baltico' karanfil çeşidi

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Çiçeklerin Hasadı

Karanfiller Türkiye'nin Isparta ilinde bulunan standart hidroponik serada ticari hasat aşamasında yani dıştaki taç yaprakların çiçek sapı ile 90°C açı oluşturduğu dönemde Eylül 2021 tarihinde hasat edilmiştir. Karanfiller hasat edildikten hemen sonra su çektirilmeden aynı gün içerisinde Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Derim Sonrası Fizyoloji Laboratuvarına getirilip burada sapları 45 cm uzunluğunda yeniden kesilmiş ve sapın alt kısmındaki yaprakları alınmıştır.



Şekil 3.1. Karanfillerin seradaki görünümü

### 3.2.2. Vazo Solüsyon Uygulamaları

Karanfiller hasat edildiği gün içerisinde Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Soğuk Hava Deposunda 750 ml vazo solüsyonu içeren her biri 1000 ml kapasitesindeki cam vazolara, her vazoda 4'er karanfil olacak şekilde yerleştirilmiştir. Her bir vazo solüsyonu saf su (kontrol), ceviz yeşil kabuğu ekstraktı (ekstraksiyon yöntemiyle elde edildi) ve salisilik asit (SA) ( $150 \text{ mgL}^{-1}$  ve  $250 \text{ mgL}^{-1}$ ) içermektedir. Bütün solüsyonlar denemenin başında karanfillerin hasat edildiği gün taze olarak hazırlanmıştır. Deneme süresi boyunca solüsyon değişimi veya solüsyonlara ilave yapılmamıştır.

Tablo 3.1. Denemede kullanılan vazo solüsyonları ve dozları

Uygulama	Doz (mg/L)
Ceviz yeşil kabuğu ekstraktı	10 mgL <sup>-1</sup>
Ceviz yeşil kabuğu ekstraktı	20 mgL <sup>-1</sup>
Ceviz yeşil kabuğu ekstraktı	50 mgL <sup>-1</sup>
Salisilik Asit	150 mgL <sup>-1</sup>
Salisilik Asit	250 mgL <sup>-1</sup>
Kontrol (Saf Su)	



Şekil 3.2. Karanfillerin solüsyonlara yerleştirilmesi

### 3.2.3. Ceviz Yeşil Kabuğu Ekstraksiyonunun Hazırlanması

Araştırmada kullanılan ceviz (*Juglans regia* L.) yeşil kabukları ‘Kaman 1’ çeşidine ait olup Eylül ayında toplanarak temin edilmiş ve cevizlerden el ile soyularak elde edilmiştir. Ceviz yeşil kabukları ekstraksiyon işlemine kadar -20 °C de muhafaza edilmiştir. Muhafaza edilen bu ceviz yeşil kabukları ekstraksiyon işleminden önce oda sıcaklığına getirmek için yaklaşık 2 saat sürede karanlık ortamda bekletilmiştir. Ceviz yeşil kabukları 200 gr olacak şekilde tartılıp geniş bir cam kap içerisine konulmuş ve üzerlerine 2000 ml metanol eklenmiştir. Homojenizatör yardımıyla tamamen parçalanmış ceviz yeşil kabukları 3 saat süreyle çalkalayıcıda ekstre edilmiştir. Hazırlanan bu ekstratlar 50 ml folkon tüpler yardımıyla 5500 rpm’de 15 dk santrifüjlenmiştir. Daha sonra elde edilen süpernantlar filtre kâğıdı yardımıyla süzölmüştür ve metanol uçurularak ekstreden uzaklaştırılmıştır. İşlem

sonunda kalan bitki özütü vazo ömrünü belirlemede doğrudan kullanılmak üzere tartılıp kaydedilmiştir. Yapılan bu ekstraksiyon işlemleri karanlık ortamda ve oda sıcaklığında yapılmıştır.



Şekil 3.3. Ceviz yeşil kabuklarının ekstre edilmesi

#### 3.2.4. Vazo Ömrü Odasının Koşulları

Karanfiller deneme süresi boyunca 12 saatlik fotoperiyot için Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Soğuk Hava Deposunda  $21 \pm 1^\circ\text{C}$  sıcaklıkta,  $\%60 \pm 5$  bağıl nemde (RH) ve 1000 lux aydınlatmada (soğuk beyaz floresan lambalar) tutulmuştur.



Şekil 3.4. Vazo ömrü odası



### 3.2.5. Denemede İncelenen Özellikler

#### 3.2.5.1. Vazo Ömrü

Karanfillerin vazo ömrü, karanfillerin vazo solüsyonlarına yerleştirildiği ilk günden vazo ömrünün sonlandığı (süs değerlerini kaybettikleri) güne kadar geçen süre olarak esas alınmış ve her gün aynı saatte gözlemlenmiştir. Günlük gözlemlere dayanarak karanfillerin çiçeklenme döneminde çiçeklerin yaklaşık %50'sinde solgunluk, sepal kızarması veya sepal kuruması belirginleştiğinde vazo ömrü sona erdirilmiştir.



Şekil 3.5. Vazo ömrünün belirlenmesi

#### 3.2.5.2. Oransal Taze Ağırlık (%)

İki günde bir vazunun hem çiçekli hem çiçeksiz olarak ayrı ayrı ağırlıkları ölçülüp kaydedilmiştir. Taze ağırlık değişimi göreceli taze ağırlık olarak ölçülmüş ve gövdelerin oransal taze ağırlığı şu şekilde hesaplanmıştır:

$$RFW (\%) = (W_t / W_{t-0}) \times 100 \quad (3.1)$$

Bu formülde  $W_t$ ,  $t =$  gün 0, 1, 2, vs.' de ölçülen sapın (g) ağırlığıdır ve  $W_{t-0}$ ,  $t-0 = 0$ . günde aynı sapın (g) ağırlığıdır (He et al., 2006; Lü et al., 2010).

### 3.2.5.3. Toplam Vazo Solüsyon Alımı (g/dal):

Çiçeklerin vazo ömrü süresince almış oldukları toplam vazo solüsyonundan çiçeksiz vazolardan buharlaşan su miktarı çıkarılarak hesaplanmış ve gr olarak ifade edilmiştir.

### 3.2.5.4. Günlük Vazo Solüsyon Alımı (GVSA) (g/dal/gün):

Çiçeklerin vazo ömrü süresince günlük olarak almış oldukları vazo solüsyonu miktarı şu şekilde hesaplanmıştır (He et al., 2006; Lü et al., 2010):

$$GVSA = S_{t-1} - S_t \quad (3.2)$$

$S_{t-1}$  = Bir önceki günün vazo solüsyonu ağırlığı,  $S_t = t$  gündeki (örneğin 1, 2, 3, vb.) vazo solüsyon ağırlığı.

Çiçekler vazolara yerleştirilmeden önce vazoların ağırlıkları ile çiçekler vazolara yerleştirildikten sonra vazo + vazo solüsyon ağırlıkları kaydedilmiştir. Ayrıca vazo ömrü süresince günlük olarak yapılan tartımlardan önce çiçekler vazolardan çıkarılarak vazo + vazo solüsyon ağırlıkları tekrar kaydedilmiştir.

### 3.2.5.5. Verilerin Değerlendirilmesi:

Veriler SPSS IBM (Version 23) programı kullanılarak analiz edilmiştir. Tüm verilerin varyans analizi yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile saptanmıştır.

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Yapılan bu çalışmada hasat sonrası farklı solüsyon uygulamalarının, karanfil kesme çiçeklerinin vazo ömrü, oransal taze ağırlık, günlük ve toplam vazo solüsyonu alımı üzerine etkileri incelenip belirlenmiştir.

### 4.1. Vazo Ömrü

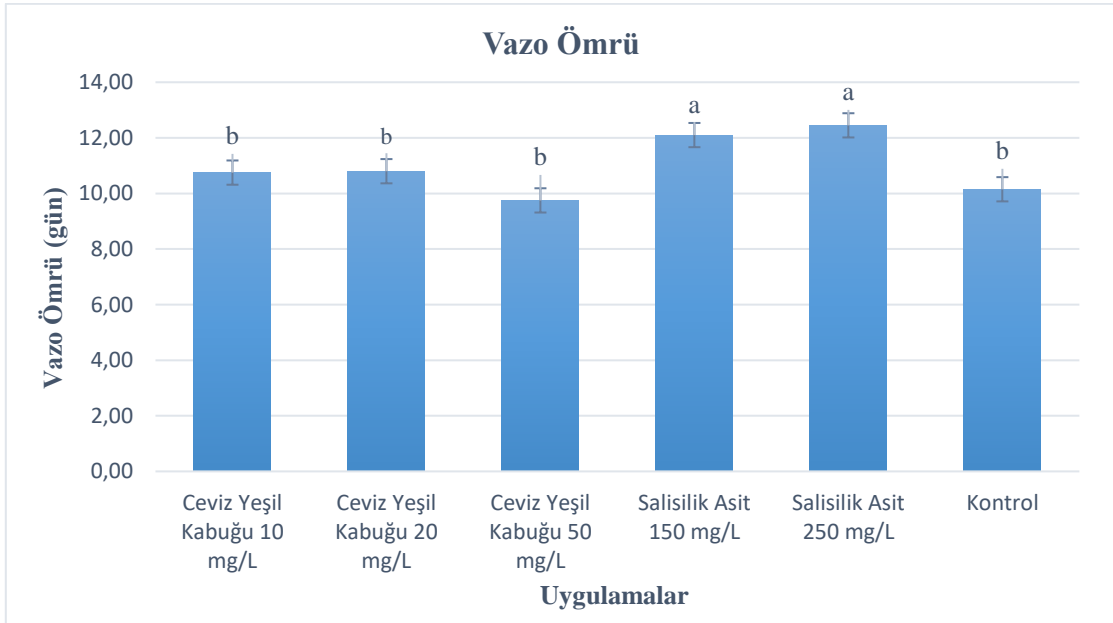
Elde edilen bulgulara göre salisilik asit  $250 \text{ mgL}^{-1}$  ile yapılan uygulamanın beyaz renkli 'Baltico' kesme karanfil çiçeğinin vazo ömrünü 12,45 gün ile kontrol uygulamasına (10,15 gün) göre istatistiki olarak önemli derecede uzattığı saptanmıştır (Tablo 4.1 ve Şekil 4.1). Yapılan bu çalışmada en uzun vazo ömrü 12,45 gün ile salisilik asit  $250 \text{ mgL}^{-1}$  uygulamasında elde edilmiştir. Bu uygulamayı 12,10 gün ile salisilik asit  $150 \text{ mgL}^{-1}$  uygulaması takip ederek vazo ömrünü kontrol uygulamasına göre istatistiki olarak önemli ölçüde uzattığı görülmüştür. Salisilik asit  $150 \text{ mgL}^{-1}$  ve salisilik asit  $250 \text{ mgL}^{-1}$  uygulamaları arasında istatistiki olarak fark bulunmadığı görülmüştür. Ceviz yeşil kabuğu  $10 \text{ mgL}^{-1}$ , ceviz yeşil kabuğu  $20 \text{ mgL}^{-1}$  ve ceviz yeşil kabuğu  $50 \text{ mgL}^{-1}$  uygulamalarının kendi aralarında ve bu uygulamaların kontrol uygulaması ile aralarında istatistiki olarak fark görülmemiştir. Ceviz yeşil kabuğu  $10 \text{ mgL}^{-1}$ , ceviz yeşil kabuğu  $20 \text{ mgL}^{-1}$  ve ceviz yeşil kabuğu  $50 \text{ mgL}^{-1}$  uygulamaları ile salisilik asit  $150 \text{ mgL}^{-1}$  ve salisilik asit  $250 \text{ mgL}^{-1}$  uygulamaları arasında istatistiki olarak fark bulunduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.1 ve Şekil 4.1).



Tablo 4.1. Uygulamaların karanfillerin vazo ömrü üzerine etkileri

Uygulama	Vazo Ömrü (Gün)
Kabuk 10 mgL <sup>-1</sup>	10,75 ± 0,50 b*
Kabuk 20 mgL <sup>-1</sup>	10,80 ± 0,49 b
Kabuk 50 mgL <sup>-1</sup>	9,75 ± 0,33 b
Salisilik Asit 150 mgL <sup>-1</sup>	12,10 ± 0,21 a
Salisilik Asit 250 mgL <sup>-1</sup>	12,45 ± 0,26 a
Kontrol	10,15 ± 0,60 b

(\*): Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur (p<0,05).



Şekil 4.1. Uygulamaların karanfillerin vazo ömrü üzerine etkileri

Kesme çiçeklerde hasattan sonra vazo ömrünü etkileyen en önemli faktörlerden biri iletim demetlerinin tıkanmasıdır. Bitkilerin tutuldukları vazo solüsyonlarında zamanla gelişen bakteri ve mikroorganizmalar doğrudan veya dolaylı olarak iletim demetlerinin tıkanmasına yol açar (Ünsal, 2022). İletim demetlerinin tıkanması su alımını büyük ölçüde engeller ve transpirasyonla kaybedilen su miktarı karşılanamaz. Bunun sonucunda da bitkinin su dengesi bozulur ve su stresi gerçekleşir (Elhindi, 2012; Kılıç ve Yaman, 2020). Bu durumlar ise çiçek sapının bükülmesine, petallerin solmasına ve vazo ömrünün sonlanmasına neden olur (Balas et al., 2006; Kılıç ve Yaman, 2020). Bitkilerde iletim

demetlerinin tıkanmasına yol açan durumların önlenmesi hasat sonrası vazo ömrünün uzaması açısından önemli olup bu amaçla vazo solüsyonlarında germisit (bakteri, mantar, mikroorganizma öldürücü) olarak gümüş tiyosülfat, salisilik asit, süksünik asit, sitrik asit, 8-hidroksikinolin ve türevleri gibi çok sayıda koruyucu bileşik kullanılabilir (Kazaz vd., 2020b; Ünsal, 2022). Jones and Hill (1993) germisitlerin vazo solüsyon alımının artmasını sağlayarak vazo ömrüne olumlu yönde etki yaptığını belirtmişlerdir.

Germisit olarak kullanılan koruyucu bileşiklerden biri olan salisilik asit bitkisel hormon olarak da kabul edilip fenolik maddelerin bir grubunu oluşturmaktadır (Özeker, 2005). Salisilik asidin bitkiler üzerindeki etkisine yönelik son yıllarda yapılan çalışmalarda, salisilik asidin bitki büyümesinin düzenlenmesi ve gelişmesinde oldukça etkili olduğu belirtilmiştir (Baktır, 2010; Algül vd., 2016). Salisilik asidin analogu olan suda çözünebilen aspirin tabletinin kesme çiçeklerin vazo ömrünü uzattığı yönünde etkisinin bulunduğu belirlenmesiyle salisilik asidin de çiçeklenme üzerinde etkili olduğu saptanmıştır (Özeker, 2005; Algül vd., 2016). Salisilik asidin en önemli özelliği ise vazo solüsyonlarındaki bakteri ve mikroorganizmaların gelişimini engelleyerek vazo ömrünün artmasına etki etmesidir (Özeker, 2005).

Yapılan bu çalışmada da hasat sonrası farklı solüsyon uygulamalarının kesme karanfil çiçeklerinin vazo ömrüne etkileri incelenip Tablo 4.1 ve Şekil 4.1’de sunulmuştur. Tablo 4.1’den de görüleceği üzere bu uygulamalar arasından 250 mgL<sup>-1</sup> dozunda kullanılan salisilik asit uygulaması 12,45 gün ile en uzun vazo ömrüne sahip uygulama olup vazo ömrünü kontrole (10,15 gün) göre 2,30 gün uzatmıştır. Benzer şekilde Kazemi and Ameri (2012) yaptıkları çalışmada en uzun vazo ömrünün 2 mM dozundaki salisilik asit ile elde ettiklerini ve bu uygulamanın kontrole göre vazo ömrünü 5,5 gün uzattığını bildirmişlerdir. Roodbaraky et al., (2012) en uzun vazo ömrünün 12,67 gün ile 150 mgL<sup>-1</sup> dozundaki salisilik asit uygulaması ile gerçekleştiğini, salisilik asidin vazo ömrü üzerindeki etkisinin %5 olasılık düzeyinde önemli olduğunu bildirmişlerdir. Yine Kazemi et al., (2017) hasat sonrasında uyguladıkları 0, 0.5, 1.0 ve 1.5 mM ile 0.5, 10 ve 15 mM salisilik asidin vazo ömrünü uzattığını belirtmişlerdir. Özellikle 1.5 mM (sürekli maruz kalma) ve 15 mM (darbe) salisilik asit ile muamele edilen çiçeklerde kontrole kıyasla ağırlık kaybında önemli bir azalma görüldüğünü ve antioksidan aktivitenin arttığını bildirmişlerdir. Çalışmamıza paralel olarak bu çalışmalarda en uzun vazo ömrüne sahip çiçeklerin salisilik asit

uygulamasında elde edilmesinin salisilik asidin antimikrobiyal özelliğe sahip olması ve solüsyon içerisinde bakteri ve mikroorganizmaların gelişmesini engellemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Başka bir çalışmada ise Ghadimian and Danaei (2019) salisilik asidin başka bir kesme çiçek türü olan güllerin vazo ömrü üzerindeki etkisini incelemek amacıyla 100 ve 200 mgL<sup>-1</sup> dozlarında salisilik asit uygulamasını kullanmışlardır. Sonuç olarak salisilik asidin kesme gül çiçeklerinin su emilimini ve taze ağırlığını arttırdığını dolayısıyla da vazo ömrünü arttırdığını ve yaşlanmayı geciktirdiğini belirtmişlerdir. Ayrıca 200 mgL<sup>-1</sup> salisilik asit kullanılan uygulamada maximum vazo ömrü kaydedildiğini bildirmişlerdir. Salisilik asidin bunlara ek olarak etilen biyosentezini engelleme ve yaşlanmayı geciktirme gibi etkilerinin de bulunduğu belirlenmiştir. Ayrıca bitkilerde dışsal salisilik uygulamaların, patojen bağıntılı protein sentezini uyararak hastalıklara karşı direncin oluşmasında da etkili oldukları belirtilmiştir (Özeker, 2005). Bu uygulamalardaki sonuçlara istinaden Gün ve Öztürk (2020) yaptıkları çalışmada en düşük vazo ömrüne sahip çiçeklerin 6 gün ile 300 ppm salisilik asit uygulamasına ait olduğunu belirtmişlerdir. Bunun sebebinin ise kullanılan dozun fazla gelerek toksik etki yapmış olabileceği düşünülmektedir. Van Doorn et al., (1990) vazo ömrünü uzatmada kullanılacak bileşiklerin etkili dozlarının toksik etki yapabileceğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmada kullanılan diğer bir uygulama olan ceviz yeşil kabuğu antioksidan ve antimikrobiyal özellikteki doğal bileşenlerin kaynağı olarak değerlendirilmektedir (Oliveira et al., 2008; Sarıtaş, 2018). Yapılan incelemeler sonucunda da ceviz yeşil kabuğunda en temeli juglon olmak üzere 13 farklı fenolik bileşik bulunduğu tespit edilmiştir (De Laurentis et al., 2005; Erdem, 2010). Ceviz yeşil kabuklarında bulunan bu fenolik bileşikler doğal antioksidanların en temel bileşikleri olup oksidasyonun önlenmesinde etkilidirler (Sarıtaş, 2018). Bir antioksidan kaynağı olan fenolik bileşikler meyvelerin gelişimi ve büyümesinin fizyolojik mekanizmalarında yer alıp hasat öncesi ve hasat sonrası dönemlerinin çeşitli özelliklerinde etkilidirler. Aynı zamanda çevre koşulları, patojenler ve meydana gelen yaralanmalar nedeniyle harekete geçen türlü stres çeşitlerine karşı da koruyucu özelliktedirler (Çam, 2020). Bu özelliğinden ötürü de bitkilerin savunma mekanizmalarında önemli bir görev alırlar (Pulido et al., 2000; Çam, 2020).

Yine Tablo 4.1'den görüleceği üzere uygulamalar arasında vazo ömrü uzunluğu açısından salisilik uygulamasını ceviz yeşil kabuğu uygulaması takip etmektedir. 10,80 gün ile 20

mgL<sup>-1</sup> dozundaki ceviz yeşil kabuğu ve 10,75 gün ile 10 mgL<sup>-1</sup> dozundaki ceviz yeşil kabuğu uygulamalarının kontrole göre (10,15 gün) vazo ömrünü arttırarak başarılı sonuç verdiği gözlemlenmiştir. Bunun nedeninin ceviz yeşil kabuğu sulu özütlerinin güçlü bir antioksidan ve antimikrobiyal etkiye sahip olduğundan ve çeşitli patojenik bakterilerin gelişmesini engellemesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir (Oliveira et al., 2008). 10 mgL<sup>-1</sup> ve 20 mgL<sup>-1</sup> dozlarındaki ceviz yeşil kabuğu uygulamalarına istinaden 50 mgL<sup>-1</sup> dozundaki ceviz yeşil kabuğunun 9,75 gün ile kontrole ve diğer uygulamalara göre vazo ömrünün düşük çıktığı görülmüştür. Bu uygulamanın başarısız sonuç vermesinin nedeni ise dozunun yüksek olmasından ötürü toksik etki yapmış olabileceği yönündedir. Ayrıca yapılan görsel gözlemlerde gövde saplarında kahverengileşme gözlemlenmiştir.

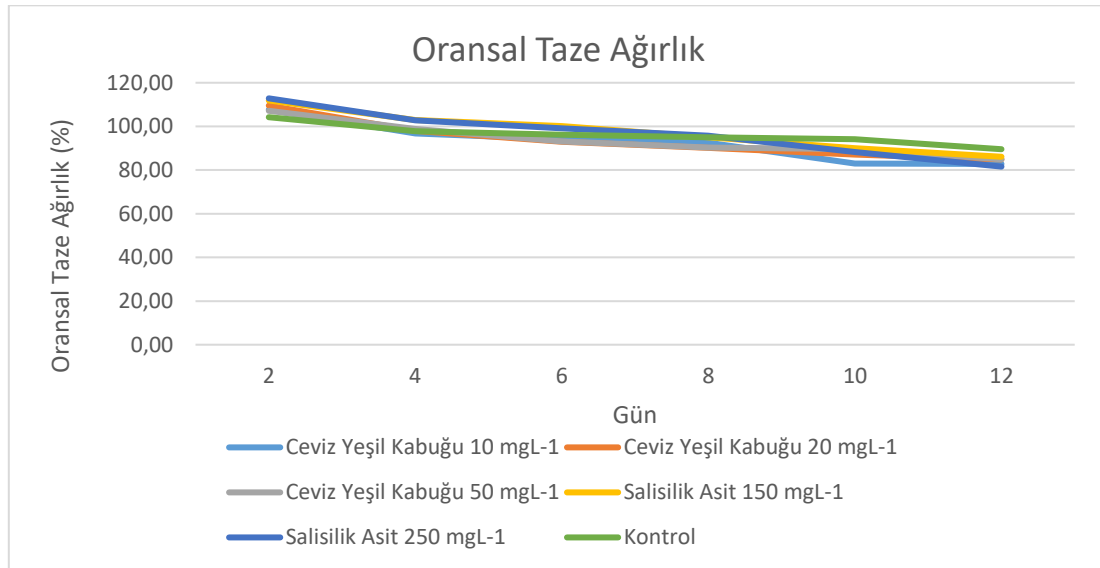
Oliveira et al., (2008) yaptıkları çalışmada ceviz yeşil kabuğunun sulu özütlerinin güçlü bir antioksidan etkisine sahip olduğunu, çeşitli patojenik bakterilerin gelişmesini engellediğini ve sağlıklı bir yaşam için dikkate degecek bir bileşiğin oluşmasında önemli bir kaynak olduğunu bildirmişlerdir. Yiğit et al. (2009) ceviz yeşil kabuğundan elde edilen ekstraktların antibakteriyal aktivite özelliği gösterdiğini belirtmişlerdir. Ayrıca Popovici et al. (2012) ceviz yeşil kabuğundan süperkritik karbondioksit ile iyi bir antioksidan etki ve verim ile ekstrakt oluşturulabileceğini, aynı zamanda ceviz yeşil kabuğunda ekonomik bir antioksidan bileşik kaynağı olma potansiyeli olduğunu bildirmişlerdir.

#### **4.2. Oransal Taze Ağırlık**

Hasat sonrası farklı solüsyon uygulamalarının, 'Baltico' karanfil çeşidinin oransal taze ağırlıkları üzerine etkileri incelenip 12 günlük oransal taze ağırlık değerlerinin değişimleri Tablo 4.2 ve Şekil 4.2' de sunulmuştur.

Tablo 4.2. Uygulamaların karanfillerin oransal taze ağırlıkları üzerine etkileri

Uygulamalar	Oransal Taze Ağırlık (%)					
	2. Gün	4. Gün	6. Gün	8. Gün	10. Gün	12. Gün
Ceviz Yeşil Kabuğu 10 mgL <sup>-1</sup>	107,63	96,74	94,11	92,53	83,06	82,80
Ceviz Yeşil Kabuğu 20 mgL <sup>-1</sup>	109,53	97,89	92,94	90,23	87,14	84,89
Ceviz Yeşil Kabuğu 50 mgL <sup>-1</sup>	107,16	98,78	93,13	90,35	89,55	84,95
Salisilik Asit 150 mgL <sup>-1</sup>	111,88	102,86	100,13	95,00	90,03	86,11
Salisilik Asit 250 mgL <sup>-1</sup>	112,86	102,81	99,14	95,76	88,21	81,59
Kontrol	104,22	97,84	96,15	95,00	94,11	89,56



Şekil 4.2. Uygulamaların karanfillerin oransal taze ağırlıkları üzerine etkileri

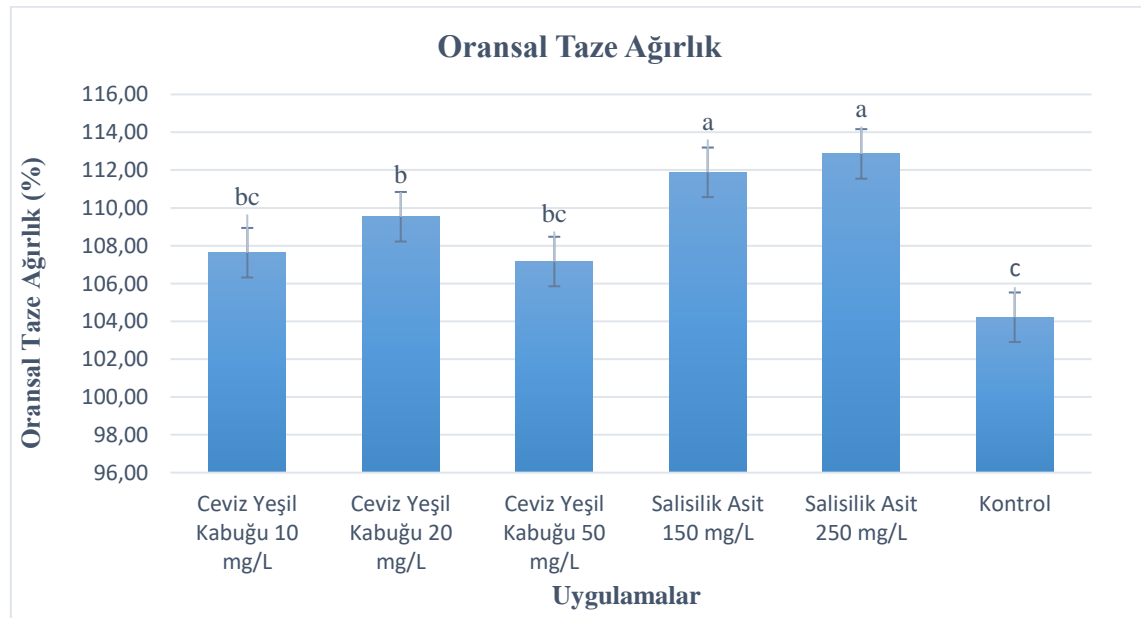
Çalışmanın 2. gününde en yüksek oransal taze ağırlık salisilik asit 250 mgL<sup>-1</sup> uygulamasında elde edilmiş olup kontrol uygulamasına göre istatistiki olarak önemli derecede arttığı saptanmıştır. Salisilik asit 250 mgL<sup>-1</sup> uygulamasının diğer uygulamalar ile aralarında istatistiki olarak fark bulunduğu, salisilik asit 150 mgL<sup>-1</sup> ile aralarında ise istatistiki olarak fark bulunmadığı gözlemlenmiştir. En yüksek oransal taze ağırlığa sahip ikinci uygulama olan salisilik asit 150 mgL<sup>-1</sup> uygulaması ile kontrol uygulaması arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olduğu görülmüştür. Ceviz yeşil kabuğu 10 mgL<sup>-1</sup> ve ceviz yeşil kabuğu 50 mgL<sup>-1</sup> uygulamaları arasında istatistiki olarak fark bulunmadığı fakat bu

iki uygulama ile diğer uygulamalar arasında istatistiki olarak fark bulunduğu saptanmıştır. Yine ceviz yeşil kabuğu 10 mgL<sup>-1</sup> ve ceviz yeşil kabuğu 50 mgL<sup>-1</sup> uygulamaları ile kontrol uygulaması arasında da istatistiki olarak fark bulunduğu gözlemlenmiştir. Ceviz yeşil kabuğu 20 mgL<sup>-1</sup> uygulaması ile diğer uygulamalar arasında ve kontrol uygulaması arasında bulunan oransal taze ağırlık farkının istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.3 ve Şekil 4.3).

Tablo 4.3. Karanfillerin 2. gün oransal taze ağırlıkları

Uygulama	Oransal Taze Ağırlık (%)
Ceviz Yeşil Kabuğu 10 mgL <sup>-1</sup>	107,63 ± 0,51 bc*
Ceviz Yeşil Kabuğu 20 mgL <sup>-1</sup>	109,53 ± 0,38 b
Ceviz Yeşil Kabuğu 50 mgL <sup>-1</sup>	107,16 ± 1,01 bc
Salisilik Asit 150 mgL <sup>-1</sup>	111,88 ± 0,55 a
Salisilik Asit 250 mgL <sup>-1</sup>	112,86 ± 0,52 a
Kontrol	104,22 ± 3,09 c

(\*): Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur (p<0,05).



Şekil 4.3. Karanfillerin 2. gün oransal taze ağırlıkları

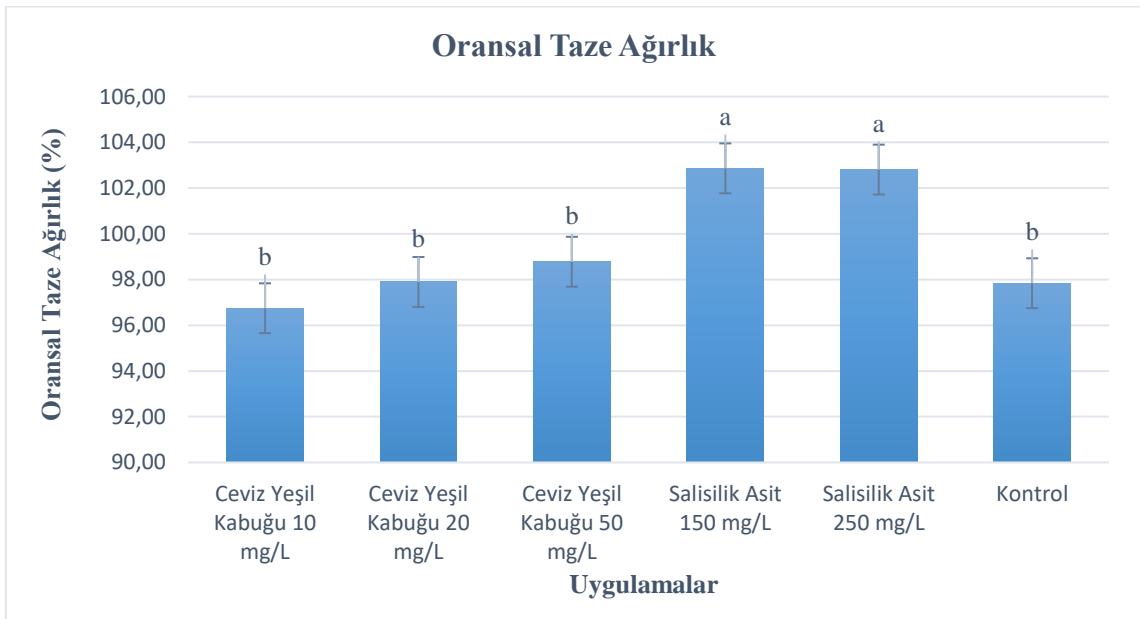
Çalışmanın 4. gününde salisilik asit 150 mgL<sup>-1</sup> en yüksek taze oransal ağırlığa sahip uygulamadır ve bu uygulama ile salisilik asit 250 mgL<sup>-1</sup> uygulaması arasında istatistiki

olarak fark bulunmadığı görülmüştür. Salisilik asit 150 mgL<sup>-1</sup> ve salisilik asit 250 mgL<sup>-1</sup> uygulamalarının oransal taze ağırlığı kontrol uygulamasına göre istatistiki olarak önemli derecede arttığı saptanmıştır. Ceviz yeşil kabuğu 10 mgL<sup>-1</sup>, ceviz yeşil kabuğu 20 mgL<sup>-1</sup> ve ceviz yeşil kabuğu 50 mgL<sup>-1</sup> uygulamalarının birbirleri arasındaki yine bu uygulamalar ile kontrol uygulaması arasındaki oransal taze ağırlık farkının istatistiki anlamda önemli olmadığı gözlemlenmiştir. Ceviz yeşil kabuğu 10 mgL<sup>-1</sup>, ceviz yeşil kabuğu 20 mgL<sup>-1</sup> ve ceviz yeşil kabuğu 50 mgL<sup>-1</sup> uygulamaları ile salisilik asit 150 mgL<sup>-1</sup> ve salisilik asit 250 mgL<sup>-1</sup> uygulamaları arasındaki farkın ise istatistiki anlamda önemli olduğu gözlemlenmiştir (Tablo 4.4 ve Şekil 4.4).

Tablo 4.4. Karanfillerin 4. gün oransal taze ağırlıkları

Uygulama	Oransal Taze Ağırlık (%)
Ceviz Yeşil Kabuğu 10 mgL <sup>-1</sup>	96,74 ± 0,41 b*
Ceviz Yeşil Kabuğu 20 mgL <sup>-1</sup>	97,89 ± 0,20 b
Ceviz Yeşil Kabuğu 50 mgL <sup>-1</sup>	98,78 ± 1,60 b
Salisilik Asit 150 mgL <sup>-1</sup>	102,86 ± 0,22 a
Salisilik Asit 250 mgL <sup>-1</sup>	102,81 ± 0,25 a
Kontrol	97,84 ± 0,52 b

(\*): Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur (p<0,05).



Şekil 4.4. Karanfillerin 4. gün oransal taze ağırlıkları

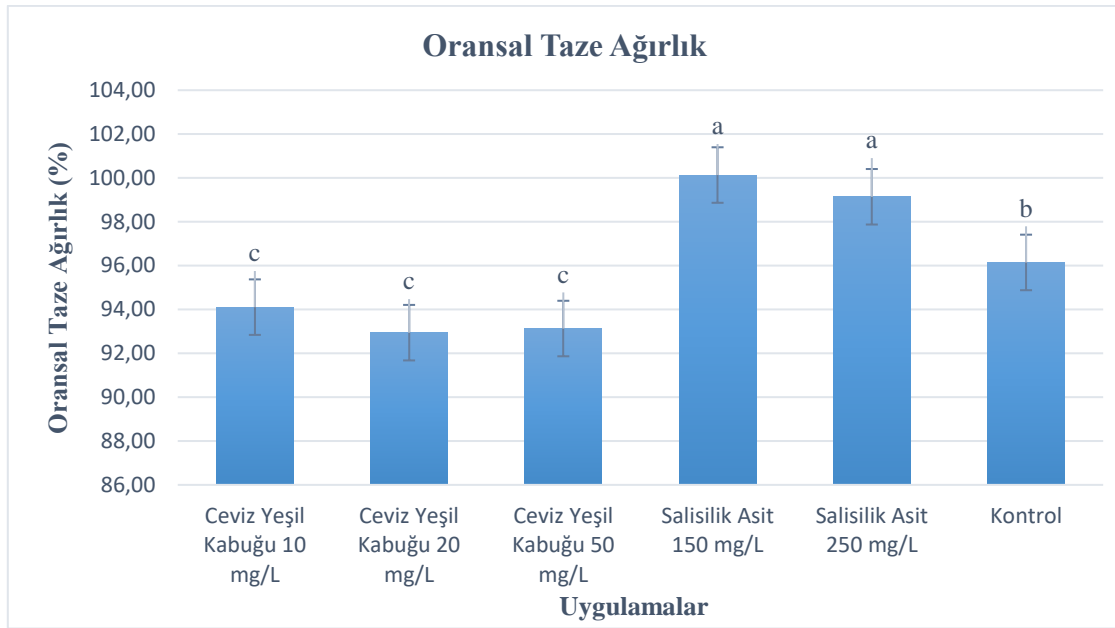
Çalışmanın 6. gününde salisilik asit  $150 \text{ mgL}^{-1}$  uygulaması tüm uygulamalar arasında en yüksek oransal taze ağırlığa sahip uygulama olmuştur. Salisilik asit  $150 \text{ mgL}^{-1}$  uygulamasında oransal taze ağırlık kontrol uygulamasına göre önemli derecede artmış olup aralarındaki fark istatistiki anlamda önemlidir. Oransal taze ağırlık bakımından en yüksek orana sahip salisilik asit  $150 \text{ mgL}^{-1}$  uygulamasını salisilik asit  $250 \text{ mgL}^{-1}$  takip etmiştir ve bu iki uygulama arasında istatistiki olarak herhangi bir farklılık bulunmadığı saptanmıştır. Aynı zamanda salisilik asit  $250 \text{ mgL}^{-1}$  uygulaması ile kontrol uygulaması arasında da istatistiki olarak fark bulunmadığı tespit edilmiştir. Ceviz yeşil kabuğu  $10 \text{ mgL}^{-1}$ , ceviz yeşil kabuğu  $20 \text{ mgL}^{-1}$  ve ceviz yeşil kabuğu  $50 \text{ mgL}^{-1}$  uygulamalarının kendi aralarında istatistiki olarak bir farklılık görülmezken bu uygulamalar ile kontrol uygulaması arasında istatistiki olarak fark görülmüştür. Yine bu uygulamalar ile salisilik asit  $150 \text{ mgL}^{-1}$  ve salisilik asit  $250 \text{ mgL}^{-1}$  uygulamaları arasında istatistiki olarak fark görüldüğü saptanmıştır (Tablo 4.5 ve Şekil 4.5).

Tablo 4.5. Karanfillerin 6. gün oransal taze ağırlıkları

Uygulama	Oransal Taze Ağırlık (%)
Ceviz Yeşil Kabuğu $10 \text{ mgL}^{-1}$	$94,11 \pm 0,34 \text{ c}^*$
Ceviz Yeşil Kabuğu $20 \text{ mgL}^{-1}$	$92,9417 \pm 0,30 \text{ c}$
Ceviz Yeşil Kabuğu $50 \text{ mgL}^{-1}$	$93,13 \pm 0,61 \text{ c}$
Salisilik Asit $150 \text{ mgL}^{-1}$	$100,13 \pm 0,28 \text{ a}$
Salisilik Asit $250 \text{ mgL}^{-1}$	$99,1400 \pm 0,35 \text{ a}$
Kontrol	$96,1450 \pm 1,24 \text{ b}$

(\*): Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur ( $p < 0,05$ ).





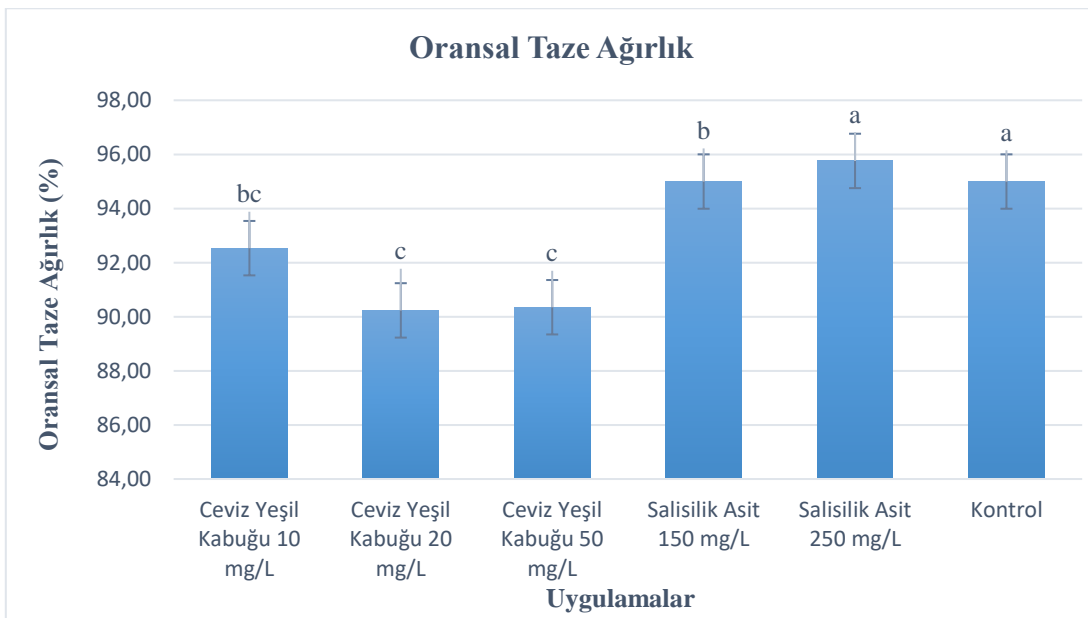
Şekil 4.5. Karanfillerin 6. gün oransal taze ağırlıkları

Çalışmanın 8. gününde en yüksek oransal taze ağırlığa sahip olan salisilik asit 250 mgL<sup>-1</sup> uygulaması ile kontrol uygulaması ile arasında istatistiki olarak fark bulunmadığı fakat salisilik asit 150 mgL<sup>-1</sup> ile aralarında istatistiki olarak fark bulunduğu gözlemlenmiştir. Salisilik asit 150 mgL<sup>-1</sup> uygulaması ile kontrol uygulaması ile arasındaki fark istatistiki anlamda önemlidir. Yine salisilik asit 150 mgL<sup>-1</sup> uygulaması ile ceviz yeşil kabuğu 20 mgL<sup>-1</sup> ve ceviz yeşil kabuğu 50 mgL<sup>-1</sup> uygulamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunurken ceviz yeşil kabuğu 10 mgL<sup>-1</sup> uygulaması ile aralarında istatistiki olarak herhangi bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir. Ceviz yeşil kabuğu 10 mgL<sup>-1</sup>, ceviz yeşil kabuğu 20 mgL<sup>-1</sup> ve ceviz yeşil kabuğu 50 mgL<sup>-1</sup> uygulamalarının birbirleri arasında istatistiki olarak fark bulunmayıp bu üç uygulama ile kontrol uygulaması arasında istatistiki olarak fark bulunduğu saptanmıştır. Salisilik asit 250 mgL<sup>-1</sup> uygulaması ile salisilik asit 150 mgL<sup>-1</sup>, ceviz yeşil kabuğu 10 mgL<sup>-1</sup>, ceviz yeşil kabuğu 20 mgL<sup>-1</sup> ve ceviz yeşil kabuğu 50 mgL<sup>-1</sup> uygulamaları arasında da istatistiki olarak fark olduğu saptanmıştır (Tablo 4.6 ve Şekil 4.6).

Tablo 4.6. Karanfillerin 8. gün oransal taze ağırlıkları

Uygulama	Oransal Taze Ağırlık (%)
Ceviz Yeşil Kabuğu 10 mgL <sup>-1</sup>	92,53 ± 0,41 bc*
zCeviz Yeşil Kabuğu 20 mgL <sup>-1</sup>	90,2333 ± 0,88 c
Ceviz Yeşil Kabuğu 50 mgL <sup>-1</sup>	90,3500 ± 1,01 c
Salisilik Asit 150 mgL <sup>-1</sup>	94,9967 ± 0,70 b
Salisilik Asit 250 mgL <sup>-1</sup>	95,7583 ± 0,37 a
Kontrol	94,9967 ± 1,81 a

(\*): Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur (p<0,05).



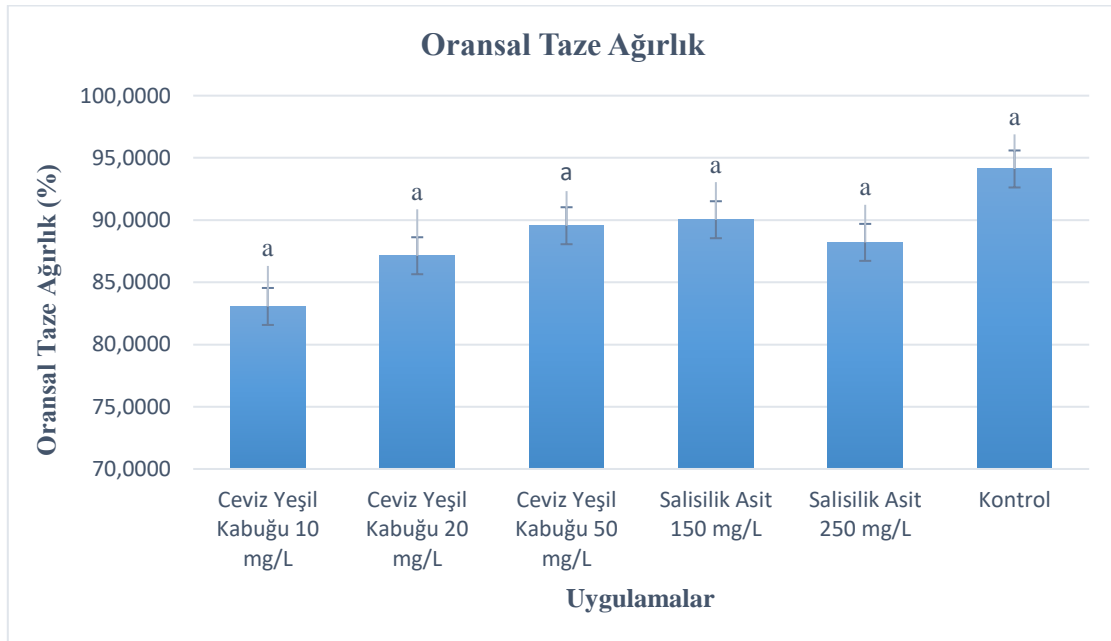
Şekil 4.6. Karanfillerin 8. gün oransal taze ağırlıkları

Çalışmaların 10. gününde elde edilen sonuçlara göre ceviz yeşil kabuğu 10 mgL<sup>-1</sup>, ceviz yeşil kabuğu 20 mgL<sup>-1</sup>, ceviz yeşil kabuğu 50 mgL<sup>-1</sup>, salisilik asit 150 mgL<sup>-1</sup> ve salisilik asit 250 mgL<sup>-1</sup> uygulamalarının birbirleri arasında oransal taze ağırlık bakımından istatistiki olarak herhangi bir farklılık bulunmadığı gözlemlenmiştir. Aynı zamanda bu uygulamalar ile kontrol uygulaması arasında da istatistiki olarak bir fark bulunmadığı saptanmıştır. En yüksek oransal taze ağırlık değeri kontrol uygulaması ile elde edilmiştir (Tablo 4.7 ve Şekil 4.7).

Tablo 4.7. Karanfillerin 10. gün oransal taze ağırlıkları

Uygulama	Oransal Taze Ağırlık (%)
Ceviz Yeşil Kabuğu 10 mgL <sup>-1</sup>	83,0600 ± 3,34 a*
Ceviz Yeşil Kabuğu 20 mgL <sup>-1</sup>	87,1350 ± 1,28 a
Ceviz Yeşil Kabuğu 50 mgL <sup>-1</sup>	89,5467 ± 14,63 a
Salisilik Asit 150 mgL <sup>-1</sup>	90,0300 ± 1,41 a
Salisilik Asit 250 mgL <sup>-1</sup>	88,2100 ± 1,40 a
Kontrol	94,11 ± 2,32 a

(\*): Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur (p<0,05).



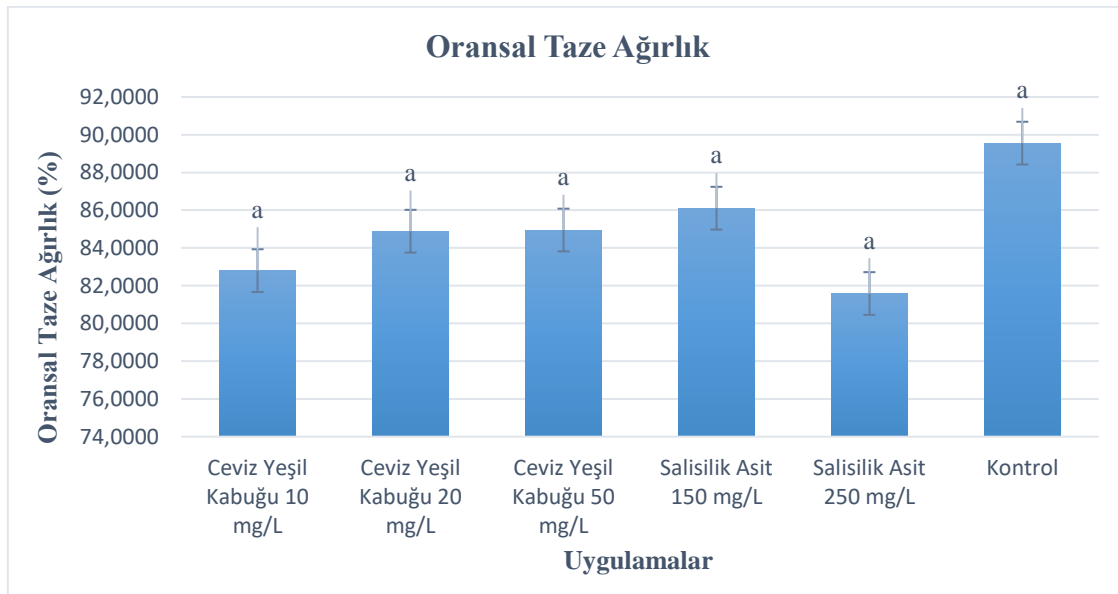
Şekil 4.7. Karanfillerin 10. gün oransal taze ağırlıkları

Çalışmaların 12. gününde en yüksek oransal taze ağırlık değerine sahip olan uygulama kontrol uygulaması olup bu uygulamanın diğer tüm uygulamalar ile aralarındaki farkın istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmüştür. Ceviz yeşil kabuğu 10 mgL<sup>-1</sup>, ceviz yeşil kabuğu 20 mgL<sup>-1</sup>, ceviz yeşil kabuğu 50 mgL<sup>-1</sup>, salisilik asit 150 mgL<sup>-1</sup> ve salisilik asit 250 mgL<sup>-1</sup> uygulamalarının birbirleri arasında istatistiki olarak herhangi bir farklılık bulunmadığı gözlemlenmiştir (Tablo 4.8 ve Şekil 4.8).

Tablo 4.8. Karanfillerin 12. gün oransal taze ağırlıkları

Uygulama	Oransal Taze Ağırlık (%)
Ceviz Yeşil Kabuğu 10 mgL <sup>-1</sup>	82,7967 ± 1,51 a*
Ceviz Yeşil Kabuğu 20 mgL <sup>-1</sup>	84,8883 ± 2,06 a
Ceviz Yeşil Kabuğu 50 mgL <sup>-1</sup>	84,9483 ± 7,03 a
Salisilik Asit 150 mgL <sup>-1</sup>	86,1067 ± 1,13 a
Salisilik Asit 250 mgL <sup>-1</sup>	81,5850 ± 2,43 a
Kontrol	89,5550 ± 2,05 a

(\*): Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur (p<0,05).



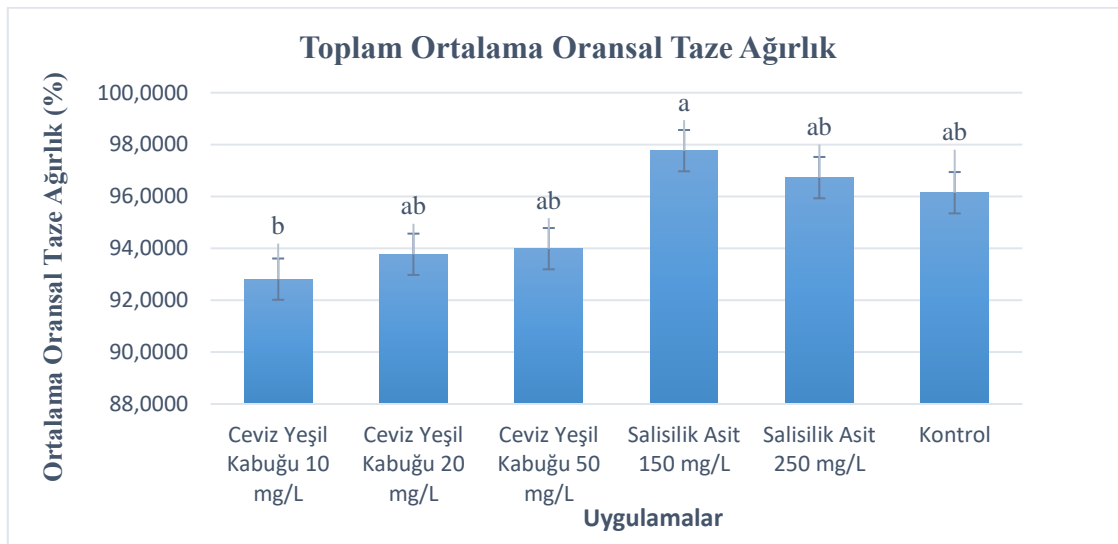
Şekil 4.8. Karanfillerin 12. gün oransal taze ağırlıkları

Çalışmada tüm vazo ömrü süresince elde edilen oransal taze ağırlıkların alınması sonucunda salisilik asit 150 mgL<sup>-1</sup> en yüksek ortalama oransal taze ağırlık değerine sahip uygulama olmuştur. Salisilik asit 150 mgL<sup>-1</sup> uygulaması ile kontrol uygulaması arasındaki ortalama oransal taze ağırlık farkı istatistiki olarak önemsizdir. Kontrol uygulaması ile diğer tüm uygulamalar arasındaki ortalama oransal taze ağırlık farkının yine istatistiki anlamda önemsiz bulunduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.9 ve Şekil 4.9).

Tablo 4.9. Karanfillerin toplam ortalama oransal taze ağırlıkları

Uygulama	Toplam Ortalama Oransal Taze Ağırlık (%)
Ceviz Yeşil Kabuğu 10 mgL <sup>-1</sup>	92,8117 ± 0,76 b*
Ceviz Yeşil Kabuğu 20 mgL <sup>-1</sup>	93,7700 ± 0,41 ab
Ceviz Yeşil Kabuğu 50 mgL <sup>-1</sup>	93,9867 ± 3,31 ab
Salisilik Asit 150 mgL <sup>-1</sup>	97,7650 ± 0,58 a
Salisilik Asit 250 mgL <sup>-1</sup>	96,7250 ± 0,65 ab
Kontrol	96,1433 ± 0,78 ab

(\*): Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur (p<0,05).



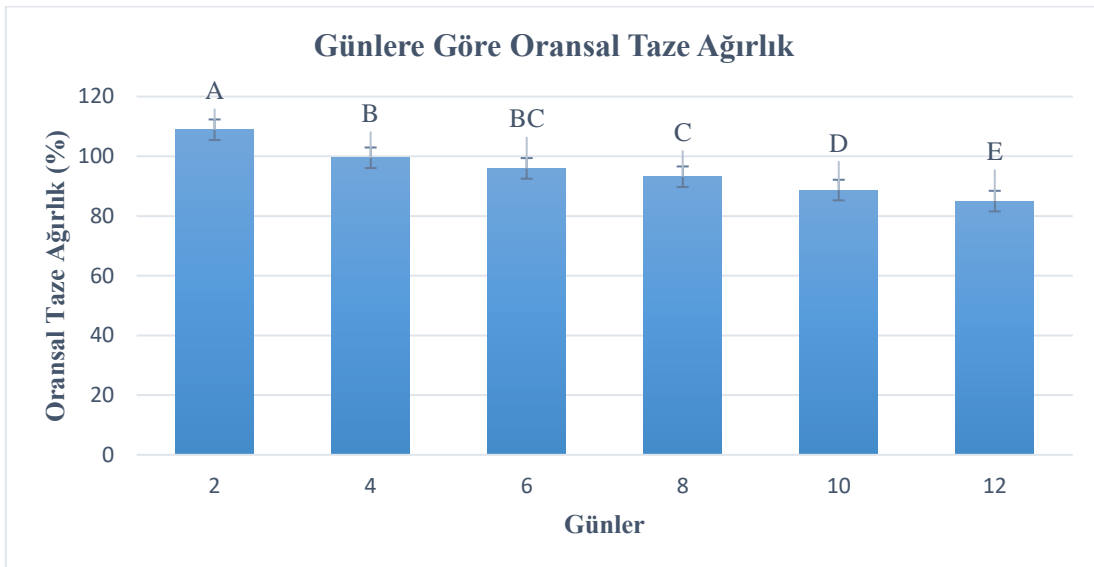
Şekil 4.9. Karanfillerin toplam ortalama oransal taze ağırlıkları

Günlere göre belirlenen ortalama oransal taze ağırlık sonuçlarına göre en yüksek oransal taze ağırlığa sahip günün 2. gün olduğu saptanmıştır. 2. günün diğer tüm günler ile arasındaki farkın istatistiki anlamda önemli olduğu görülmüştür. En düşük oransal taze ağırlık değerine sahip gün ise 12. gün olduğu belirlenmiştir. Yine 12. günün diğer tüm günler ile arasındaki oransal taze ağırlık farkının istatistiki anlamda önemli olduğu gözlemlenmiştir. 4. gün ile 6. gün arasında ve 6. gün ile 8. gün arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır. 10. gün ile diğer tüm günler arasında istatistiki olarak farklılık olduğu görülmüştür. Yine 2, 4, 8 ve 10. günlerin birbirleri arasındaki oransal taze ağırlık farkının istatistiki olarak önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.10 ve Şekil 4.10).

Tablo 4.10. Karanfillerin günlere göre ortalama oransal taze ağırlıkları

Gün	Oransal Taze Ağırlık (%)
2	108,88 ± 1,01 a*
4	99,49 ± 0,53 b
6	95,93 ± 0,53 bc
8	93,14 ± 0,54 c
10	88,68 ± 2,43 d
12	84,98 ± 1,33 e

(\*): Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur ( $p < 0,05$ ).



Şekil 4.10. Karanfillerin günlere göre ortalama oransal taze ağırlıkları

Yapılan bu çalışmada elde edilen tüm verilere bakıldığında en yüksek oransal taze ağırlık denemenin 2. gününde %112,86 ve 8. gününde %95,75 ile 250 mgL<sup>-1</sup> salisilik asit uygulamasında elde edilmiştir. Denemenin 4. gününde %102,86 ve 6. gününde %100,13 ile en yüksek taze ağırlık ise 150 mgL<sup>-1</sup> salisilik asit uygulamasında elde edilmiştir. Bu bulgulara bakıldığında salisilik asit uygulamalarının kontrolden daha etkili sonuç verdiği gözlemlenmiştir. Çalışmamıza benzer olarak da Kazemi et al. (2012) karanfil kesme çiçeklerinde en yüksek oransal taze ağırlığın salisilik asit uygulaması ile elde ettiklerini belirtmişlerdir. Bir başka çalışmada da yine karanfil kesme çiçeğinin (Vahdati et al., 2012) ve 5 farklı kesme çiçek türünün (Bayat and Aminifar, 2017) taze ağırlığının salisilik asit

uygulaması ile arttığını bildirmişlerdir. Gün ve Öztürk (2020) de yaptıkları çalışmada salisilik asit ile muamele edilen çiçeklerin taze ağırlığının kontrolden yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmalarda en yüksek taze ağırlığın salisilik asit uygulaması ile elde edilmesinin, salisilik asidin stres giderici ve asitleştirici özelliklerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir (Gün ve Öztürk, 2020). Sardoei et al., (2013) ise nergis kesme çiçeklerine uygulanan salisilik asit uygulaması ile taze ağırlığın azaldığını bildirmişlerdir. Her ne kadar çalışmamızla paralel sonuçlar elde edilse de çalışmamızdaki ve literatürlerdeki alt ve üst değerlerin birbirinden farklı olmasının nedeninin kullanılan çeşit, uygulanan doz ve deneme koşullarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Kesme çiçeklerde meydana gelen taze ağırlık kayıplarının, su alımının azalmasından ve terleme yoluyla artan su kaybından kaynaklanabileceği de belirtilmiştir (Borochoy et al., 1995; Rattanawisalon et al., 2003; Liao et al., 2012; Mansouri, 2012; Gün ve Öztürk, 2020). Ceviz yeşil kabuğu ile muamele edilen çiçeklerde en yüksek taze ağırlığın 2. ve 4. günlerde elde edilmiş olup diğer günlerde kontrole göre azalmakta olduğu gözlemlenmiştir. Bu duruma ceviz yeşil kabuğunun zamanla toksik etki yapmış olmasının neden olabileceği düşünülmektedir. Gün ve Öztürk (2020) taze ağırlıktaki azalmanın solüsyonda kullanılan uygulamaların dozuna bağlı olarak oluşan toksik etkiden kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir. Denemenin 4. gününde  $20 \text{ mgL}^{-1}$  ceviz yeşil kabuğu ve  $50 \text{ mgL}^{-1}$  ceviz yeşil kabuğu uygulamalarından elde edilen oransal taze ağırlığın kontrole göre yüksek olmasına rağmen  $10 \text{ mgL}^{-1}$  ceviz yeşil kabuğu uygulamasında elde edilen oransal taze ağırlığın kontrolden düşük çıkmasının, dozunun az gelmesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

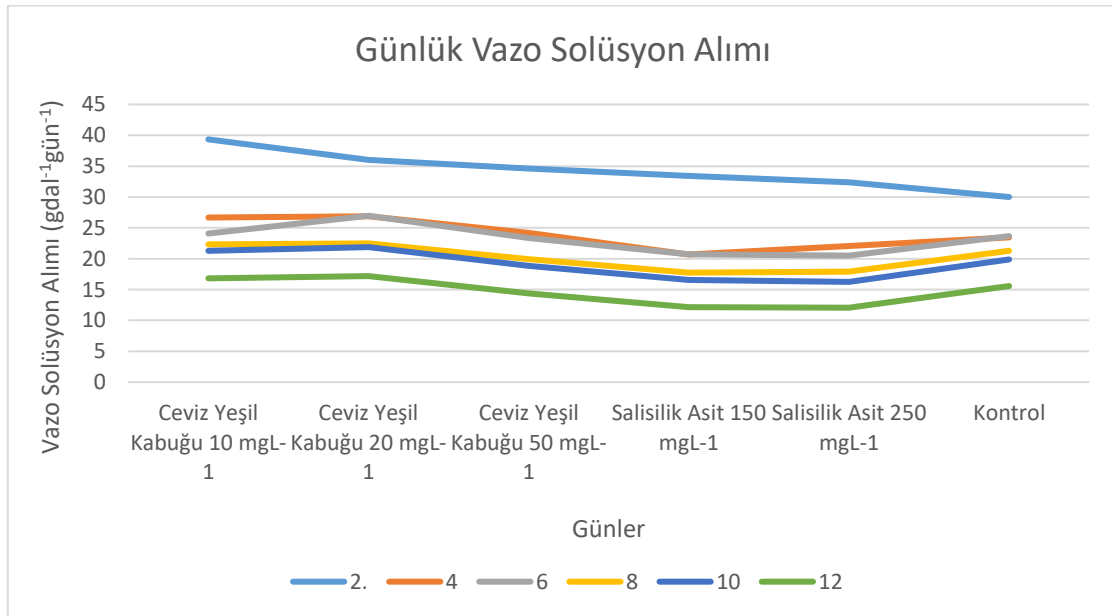
Denemede tüm vazo ömrü boyunca en yüksek oransal taze ağırlığın %97,76 ile  $150 \text{ mgL}^{-1}$  salisilik asit uygulaması ile elde edildiği tespit edilmiştir. Bunun nedeninin antimikrobiyal özelliğe sahip salisilik asitin, iletim demetlerinin tıkanmasını önleyerek su alımını sağladığı ve böylece taze ağırlığı arttırmış olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca elde edilen en yüksek oransal taze ağırlığın %108,88 ile 2. gün elde edildiği fakat diğer günlerde giderek azaldığı gözlemlenmiştir. Bu duruma uygulamaların dozunun zamanla toksik etki göstermesinin veya deneme koşullarının neden olabileceği düşünülmektedir.

### 4.3. Günlük Vazo Solüsyon Alımı

Hasat sonrası farklı solüsyon uygulamalarının, 'Baltico' karanfil çeşidinin vazo solüsyon alımı üzerine etkileri incelenip 12 günlük vazo solüsyon alım değerlerinin değişimleri Tablo 4.11 ve Şekil 4.11' de sunulmuştur.

Tablo 4.11. Uygulamaların karanfillerin vazo solüsyon alımı üzerine etkileri

Uygulamalar	Günlük Vazo Solüsyon Alımı (gdal <sup>-1</sup> gün <sup>-1</sup> )					
	2. Gün	4. Gün	6. Gün	8. Gün	10. Gün	12. Gün
Ceviz Yeşil Kabuğu 10 mgL <sup>-1</sup>	39,34	26,66	24,08	22,32	21,28	16,8
Ceviz Yeşil Kabuğu 20 mgL <sup>-1</sup>	36,04	26,88	26,96	22,48	21,88	17,18
Ceviz Yeşil Kabuğu 50 mgL <sup>-1</sup>	34,62	24,18	23,36	19,92	18,84	14,38
Salisilik Asit 150 mgL <sup>-1</sup>	33,42	20,68	20,7	17,74	16,56	12,15
Salisilik Asit 250 mgL <sup>-1</sup>	32,36	22,06	20,5	17,88	16,24	12,06
Kontrol	30	23,46	23,66	21,3	19,88	15,59



Şekil 4.11. Uygulamaların karanfillerin vazo solüsyon alımı üzerine etkileri

Çalışmanın 2. gününde vazo solüsyon alımı vazo solüsyon alımı bakımından en yüksek değere sahip uygulama ceviz yeşil kabuğu 10 mgL<sup>-1</sup> uygulaması olmuştur. En düşük vazo solüsyon alımına sahip uygulama ise kontrol uygulaması olup bu uygulama ile ceviz yeşil

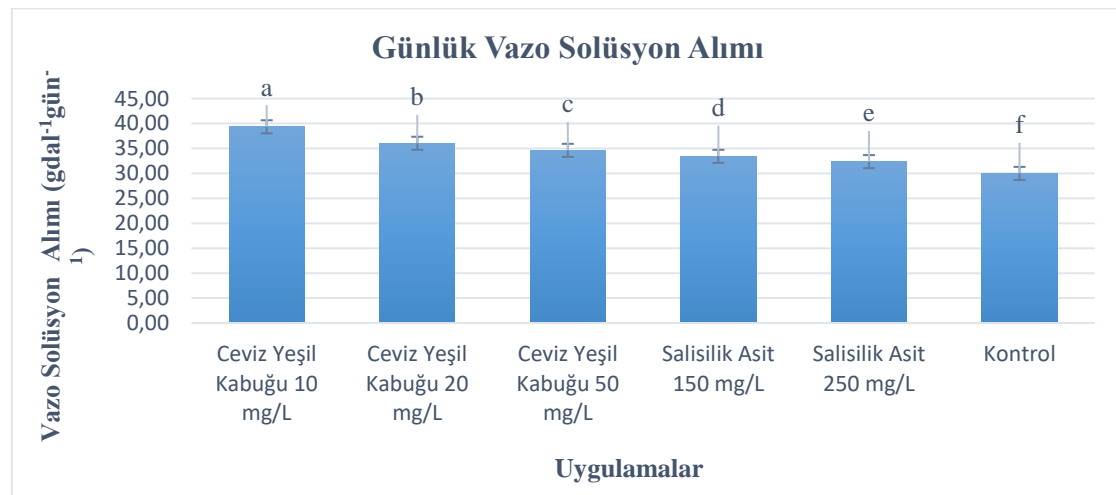


kabuğu  $10 \text{ mgL}^{-1}$  uygulaması arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olduğu gözlemlenmiştir. Yine kontrol uygulaması ile diğer tüm uygulamalar arasındaki farkların da istatistiki olarak önemli bulunduğu tespit edilmiştir. Ceviz yeşil kabuğu  $10 \text{ mgL}^{-1}$ , ceviz yeşil kabuğu  $20 \text{ mgL}^{-1}$ , ceviz yeşil kabuğu  $50 \text{ mgL}^{-1}$ , salisilik asit  $150 \text{ mgL}^{-1}$  ve salisilik asit  $250 \text{ mgL}^{-1}$  uygulamalarının da kendi aralarında istatistiki olarak farklılık gösterdiği saptanmıştır (Tablo 4.12 ve Şekil 4.12).

Tablo 4.12. Karanfillerin 2. gün vazo solüsyon alımı

Uygulama	Günlük Vazo Solüsyon Alımı ( $\text{gdal}^{-1}\text{gün}^{-1}$ )
Ceviz Yeşil Kabuğu $10 \text{ mgL}^{-1}$	$39,34 \pm 0,44 \text{ a}^*$
Ceviz Yeşil Kabuğu $20 \text{ mgL}^{-1}$	$36,04 \pm 0,15 \text{ b}$
Ceviz Yeşil Kabuğu $50 \text{ mgL}^{-1}$	$34,62 \pm 0,15 \text{ c}$
Salisilik Asit $150 \text{ mgL}^{-1}$	$33,42 \pm 0,20 \text{ d}$
Salisilik Asit $250 \text{ mgL}^{-1}$	$32,36 \pm 0,08 \text{ e}$
Kontrol	$30,00 \pm 0,17 \text{ f}$

(\*): Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur ( $p < 0,05$ ).



Şekil 4.12. Karanfillerin 2. gün vazo solüsyon alımı

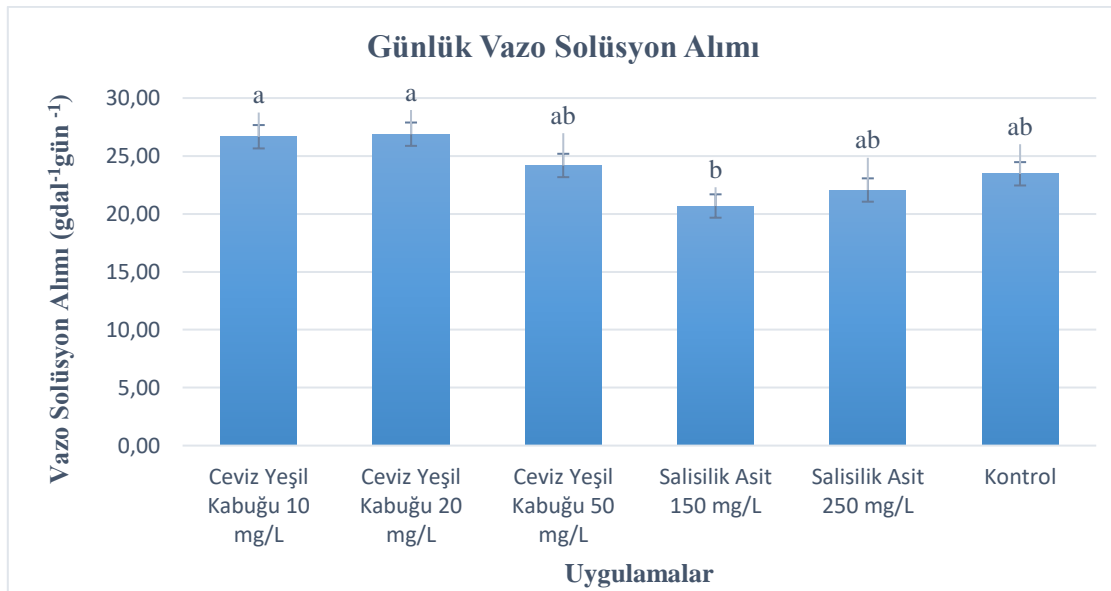
Çalışmanın 4. gününde ceviz yeşil kabuğu  $20 \text{ mgL}^{-1}$  vazo solüsyon alımında en yüksek değere sahip uygulama olup kontrol uygulaması ile aralarındaki fark istatistiki olarak önemsizdir. Ceviz yeşil kabuğu  $20 \text{ mgL}^{-1}$  ile salisilik asit  $150 \text{ mgL}^{-1}$  uygulamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir. Yine ceviz yeşil kabuğu  $10 \text{ mgL}^{-1}$  ile salisilik

asit  $150 \text{ mgL}^{-1}$  uygulamaları arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olduğu gözlemlenmiştir. Ceviz yeşil kabuğu  $10 \text{ mgL}^{-1}$ , ceviz yeşil kabuğu  $20 \text{ mgL}^{-1}$ , ceviz yeşil kabuğu  $50 \text{ mgL}^{-1}$ , salisilik asit  $150 \text{ mgL}^{-1}$  ve salisilik asit  $250 \text{ mgL}^{-1}$  uygulamalarının birbirleri arasında vazo solüsyon alımı bakımından istatistiki olarak herhangi bir farklılık görülmemiştir. Kontrol uygulaması ile diğer tüm uygulamalar arasında da istatistiki olarak fark bulunmadığı saptanmıştır (Tablo 4.13 ve Şekil 4.13).

Tablo 4.13. Karanfillerin 4. gün vazo solüsyon alımı

Uygulama	Günlük Vazo Solüsyon Alımı ( $\text{gdal}^{-1}\text{gün}^{-1}$ )
Ceviz Yeşil Kabuğu $10 \text{ mgL}^{-1}$	$26,66 \pm 1,50 \text{ a}^*$
Ceviz Yeşil Kabuğu $20 \text{ mgL}^{-1}$	$26,88 \pm 1,11 \text{ a}$
Ceviz Yeşil Kabuğu $50 \text{ mgL}^{-1}$	$24,18 \pm 1,08 \text{ ab}$
Salisilik Asit $150 \text{ mgL}^{-1}$	$20,6800 \pm 0,64 \text{ b}$
Salisilik Asit $250 \text{ mgL}^{-1}$	$22,0600 \pm 1,86 \text{ ab}$
Kontrol	$23,46 \pm 3,06 \text{ ab}$

(\*): Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur ( $p < 0,05$ ).



Şekil 4.13. Karanfillerin 4. gün vazo solüsyon alımı

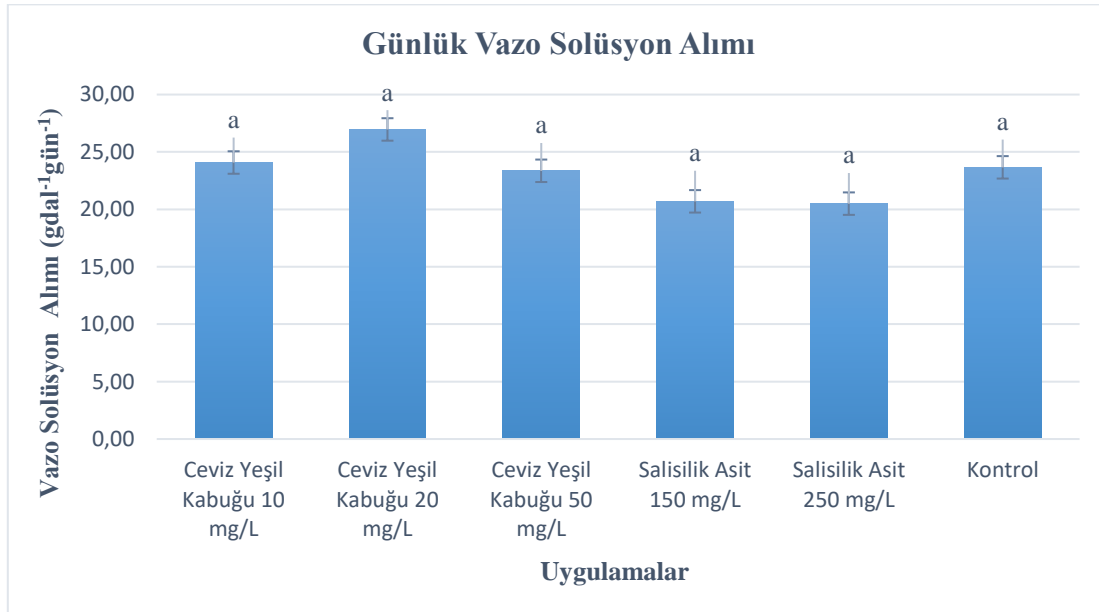
Çalışmanın 6. gününde en yüksek vazo solüsyon alımına sahip uygulama ceviz yeşil kabuğu  $20 \text{ mgL}^{-1}$  uygulamasıdır. Vazo solüsyon alımı bakımından ceviz yeşil kabuğu  $10$

mgL<sup>-1</sup>, ceviz yeşil kabuğu 20 mgL<sup>-1</sup>, ceviz yeşil kabuğu 50 mgL<sup>-1</sup>, salisilik asit 150 mgL<sup>-1</sup> ve salisilik asit 250 mgL<sup>-1</sup> uygulamalarının kendi aralarındaki ve tüm bu uygulamaların her biri ile kontrol uygulaması arasındaki farkın istatistik olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.14 ve Şekil 4.14).

Tablo 4.14. Karanfillerin 6. gün vazo solüsyon alımı

Uygulama	Günlük Vazo Solüsyon Alımı (gdal <sup>-1</sup> gün <sup>-1</sup> )
Ceviz Yeşil Kabuğu 10 mgL <sup>-1</sup>	24,08 ± 1,46 a*
Ceviz Yeşil Kabuğu 20 mgL <sup>-1</sup>	26,96 ± 1,15 a
Ceviz Yeşil Kabuğu 50 mgL <sup>-1</sup>	23,36 ± 1,71 a
Salisilik Asit 150 mgL <sup>-1</sup>	20,70 ± 1,14 a
Salisilik Asit 250 mgL <sup>-1</sup>	20,50 ± 2,04 a
Kontrol	23,66 ± 4,05 a

(\*): Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur (p<0,05).



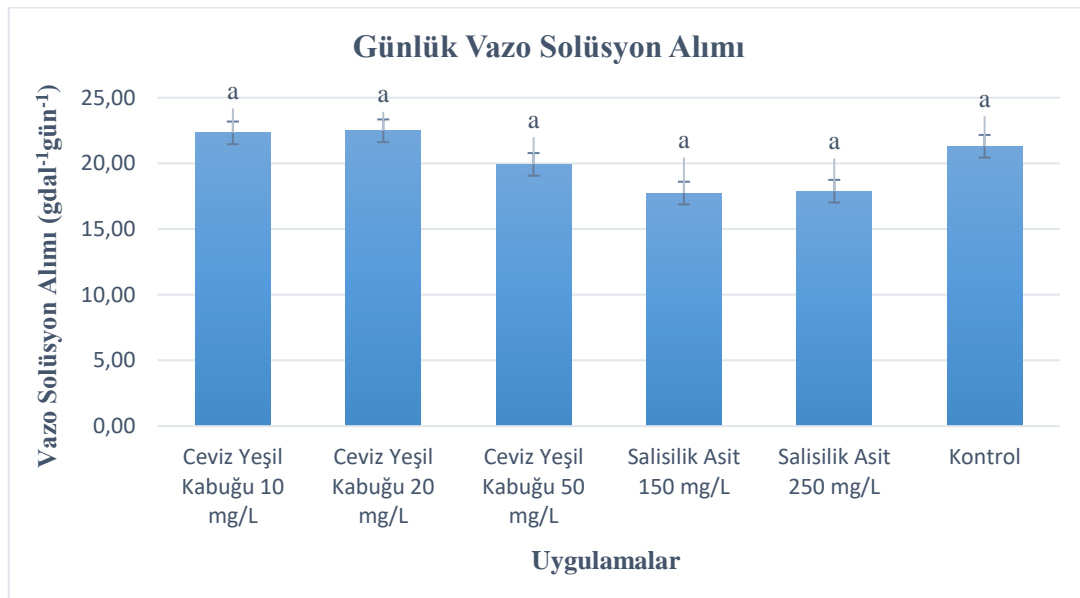
Şekil 4.14. Karanfillerin 6. gün vazo solüsyon alımı

Çalışmanın 8. gününde de 6. günü takiben en yüksek vazo solüsyon alımına sahip uygulama ceviz yeşil kabuğu 20 mgL<sup>-1</sup> uygulaması olmuştur. Yine 6. günü takiben bütün uygulamaların birbirleri arasındaki ve kontrol uygulaması ile aralarındaki farkın istatistik olarak önemli olmadığı görülmüştür (Tablo 4.15 ve Şekil 4.15).

Tablo 4.15. Karanfillerin 8. gün vazo solüsyon alımı

Uygulama	Günlük Vazo Solüsyon Alımı (gdal <sup>-1</sup> gün <sup>-1</sup> )
Ceviz Yeşil Kabuğu 10 mgL <sup>-1</sup>	22,32 ± 1,47 a*
Ceviz Yeşil Kabuğu 20 mgL <sup>-1</sup>	22,48 ± 1,40 a
Ceviz Yeşil Kabuğu 50 mgL <sup>-1</sup>	19,92 ± 1,20 a
Salisilik Asit 150 mgL <sup>-1</sup>	17,74 ± 1,14 a
Salisilik Asit 250 mgL <sup>-1</sup>	17,88 ± 2,02 a
Kontrol	21,30 ± 3,84 a

(\*): Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur (p<0,05).



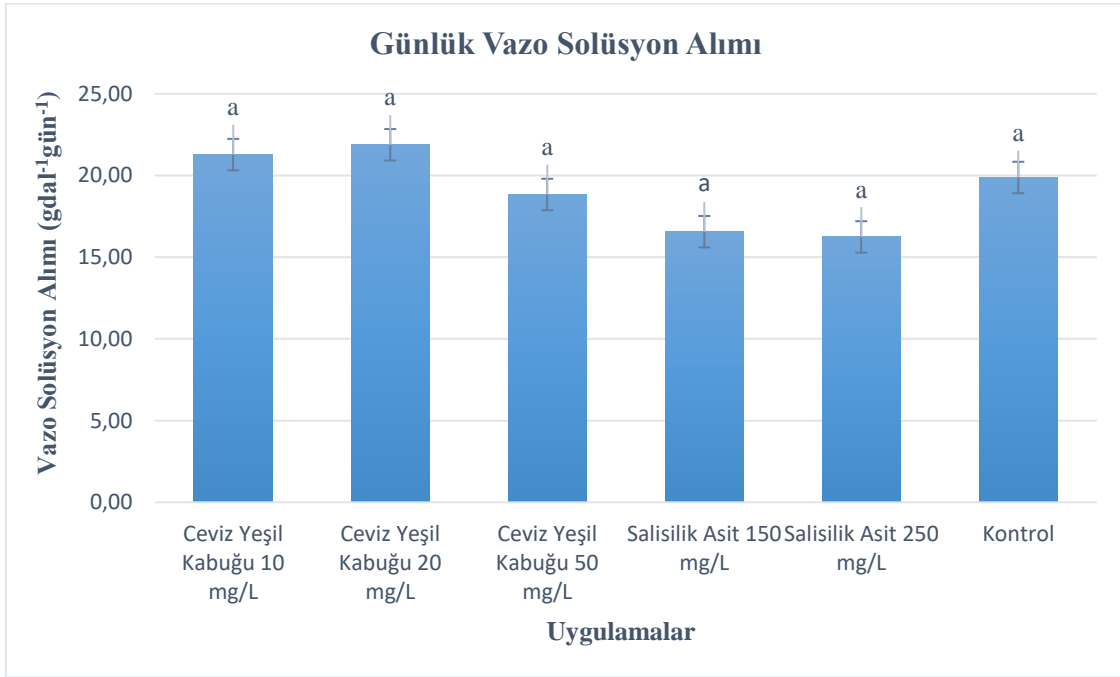
Şekil 4.15. Karanfillerin 8. gün vazo solüsyon alımı

Çalışmanın 10. gününde de 6 ve 8. günleri takiben ceviz yeşil kabuğu 20 mgL<sup>-1</sup> en yüksek değere sahip uygulama olup bu uygulama ile ceviz yeşil kabuğu 10 mgL<sup>-1</sup>, ceviz yeşil kabuğu 50 mgL<sup>-1</sup>, salisilik asit 150 mgL<sup>-1</sup>, salisilik asit 250 mgL<sup>-1</sup> uygulamalarının herbiri ile arasında istatistiki olarak fark olmadığı görülmüştür. Ceviz yeşil kabuğu 10 mgL<sup>-1</sup>, ceviz yeşil kabuğu 20 mgL<sup>-1</sup>, ceviz yeşil kabuğu 50 mgL<sup>-1</sup>, salisilik asit 150 mgL<sup>-1</sup> ve salisilik asit 250 mgL<sup>-1</sup> uygulamalarının herbiri ile kontrol uygulaması arasında da yine istatistiki olarak herhangi bir farklılık bulunmadığı gözlemlenmiştir (Tablo 4.16 ve Şekil 4.16).

Tablo 4.16. Karanfillerin 10. gün vazo solüsyon alımı

Uygulama	Günlük Vazo Solüsyon Alımı (gdal <sup>-1</sup> gün <sup>-1</sup> )
Ceviz Yeşil Kabuğu 10 mgL <sup>-1</sup>	21,28 ± 0,84 a*
Ceviz Yeşil Kabuğu 20 mgL <sup>-1</sup>	21,88 ± 1,75 a
Ceviz Yeşil Kabuğu 50 mgL <sup>-1</sup>	18,84 ± 1,22 a
Salisilik Asit 150 mgL <sup>-1</sup>	16,56 ± 0,82 a
Salisilik Asit 250 mgL <sup>-1</sup>	16,24 ± 1,06 a
Kontrol	19,88 ± 4,01 a

(\*): Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur (p<0,05).



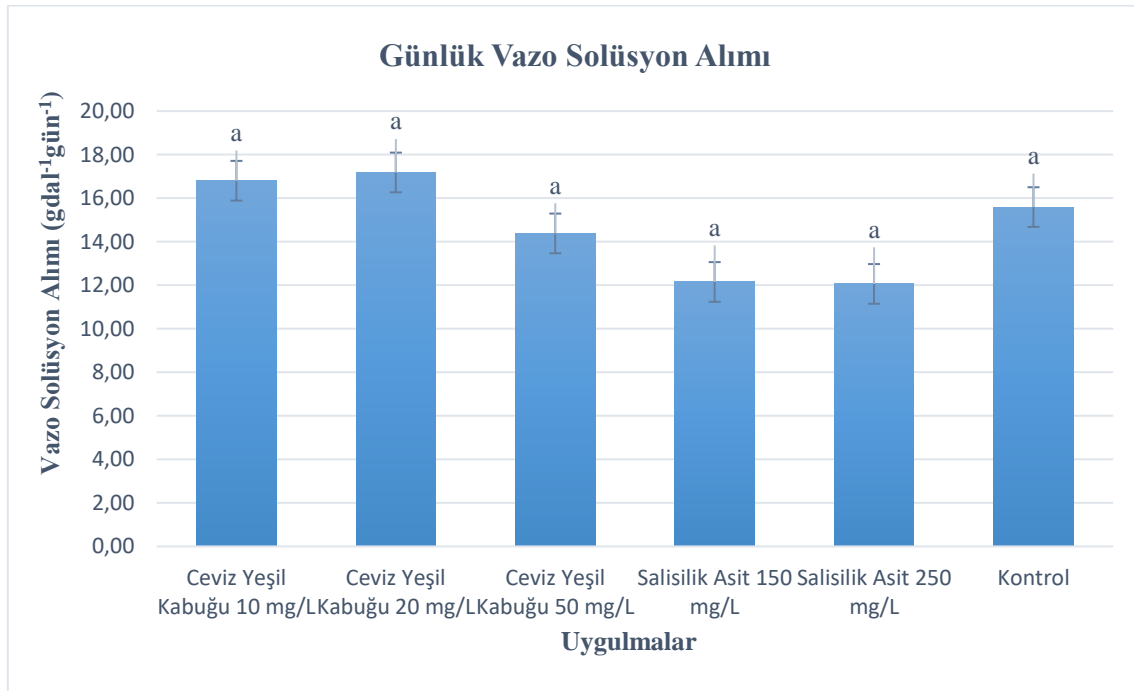
Şekil 4.16. Karanfillerin 10. gün vazo solüsyon alımı

Çalışmanın 12. gününde de yine 6, 8 ve 10. günleri takiben en yüksek vazo solüsyon alımını gerçekleştiren ceviz yeşil kabuğu 20 mgL<sup>-1</sup> uygulaması olmuştur. Yine bu günde de ceviz yeşil kabuğu 10 mgL<sup>-1</sup>, ceviz yeşil kabuğu 20 mgL<sup>-1</sup>, ceviz yeşil kabuğu 50 mgL<sup>-1</sup>, salisilik asit 150 mgL<sup>-1</sup>, salisilik asit 250 mgL<sup>-1</sup> uygulamalarının birbirleri arasındaki vazo solüsyon alımı farkının istatistiki anlamda önemli olmadığı saptanmıştır. Bu uygulamaların ayrı ayrı kontrol uygulaması ile arasındaki farkın da istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.17 ve Şekil 4.17).

Tablo 4.17. Karanfillerin 12. gün vazo solüsyon alımı

Uygulama	Günlük Vazo Solüsyon Alımı (gdal <sup>-1</sup> gün <sup>-1</sup> )
Ceviz Yeşil Kabuğu 10 mgL <sup>-1</sup>	16,80 ± 1,14 a*
Ceviz Yeşil Kabuğu 20 mgL <sup>-1</sup>	17,18 ± 1,55 a
Ceviz Yeşil Kabuğu 50 mgL <sup>-1</sup>	14,38 ± 1,15 a
Salisilik Asit 150 mgL <sup>-1</sup>	12,15 ± 1,03 a
Salisilik Asit 250 mgL <sup>-1</sup>	12,06 ± 1,38 a
Kontrol	15,59 ± 4,02 a

(\*): Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur (p<0,05).



Şekil 4.17. Karanfillerin 12. gün vazo solüsyon alımı

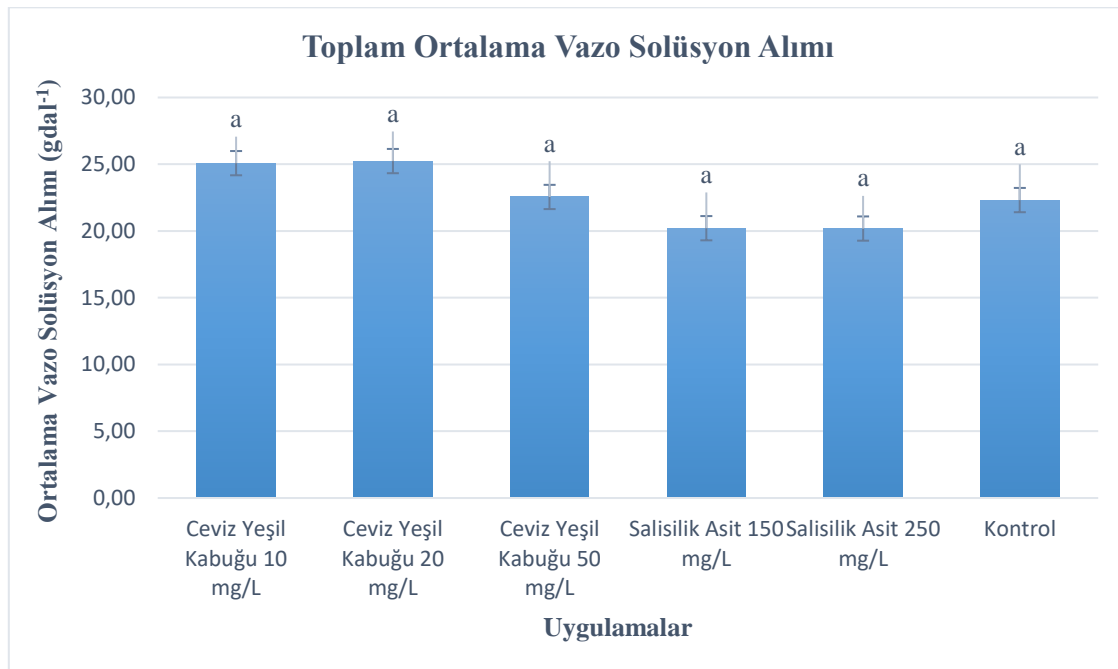
Tüm vazo ömrü boyunca uygulamalar arasında en yüksek ortalama vazo solüsyon alımı gerçekleşen uygulama ceviz yeşil kabuğu 20 mgL<sup>-1</sup> uygulaması olduğu saptanmıştır. Ortalama vazo solüsyon alımı bakımından ceviz yeşil kabuğu 10 mgL<sup>-1</sup>, ceviz yeşil kabuğu 20 mgL<sup>-1</sup>, ceviz yeşil kabuğu 50 mgL<sup>-1</sup>, salisilik asit 150 mgL<sup>-1</sup> ve salisilik asit 250 mgL<sup>-1</sup> uygulamalarının birbirleri arasında istatistiki olarak fark bulunmadığı gözlemlenmiştir. Kontrol uygulamasının diğer tüm uygulamalarla arasında da herhangi bir farklılık

görülmemiştir. En düşük ortalama vazo solüsyon alımı gerçekleşen uygulama ise salisilik asit 250 mgL<sup>-1</sup> uygulaması olmuştur (Tablo 4.18 ve Şekil 4.18).

Tablo 4.18. Karanfillerin toplam ortalama vazo solüsyon alımı

Uygulama	Toplam Ortalama Vazo Solüsyon Alımı (gdal <sup>-1</sup> )
Ceviz Yeşil Kabuğu 10 mgL <sup>-1</sup>	25,08 ± 1,10 a*
Ceviz Yeşil Kabuğu 20 mgL <sup>-1</sup>	25,24 ± 1,12 a
Ceviz Yeşil Kabuğu 50 mgL <sup>-1</sup>	22,55 ± 1,08 a
Salisilik Asit 150 mgL <sup>-1</sup>	20,21 ± 0,73 a
Salisilik Asit 250 mgL <sup>-1</sup>	20,18 ± 1,31 a
Kontrol	22,32 ± 3,10 a

(\*): Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur (p<0,05).



Şekil 4.18. Karanfillerin toplam ortalama vazo solüsyon alımı

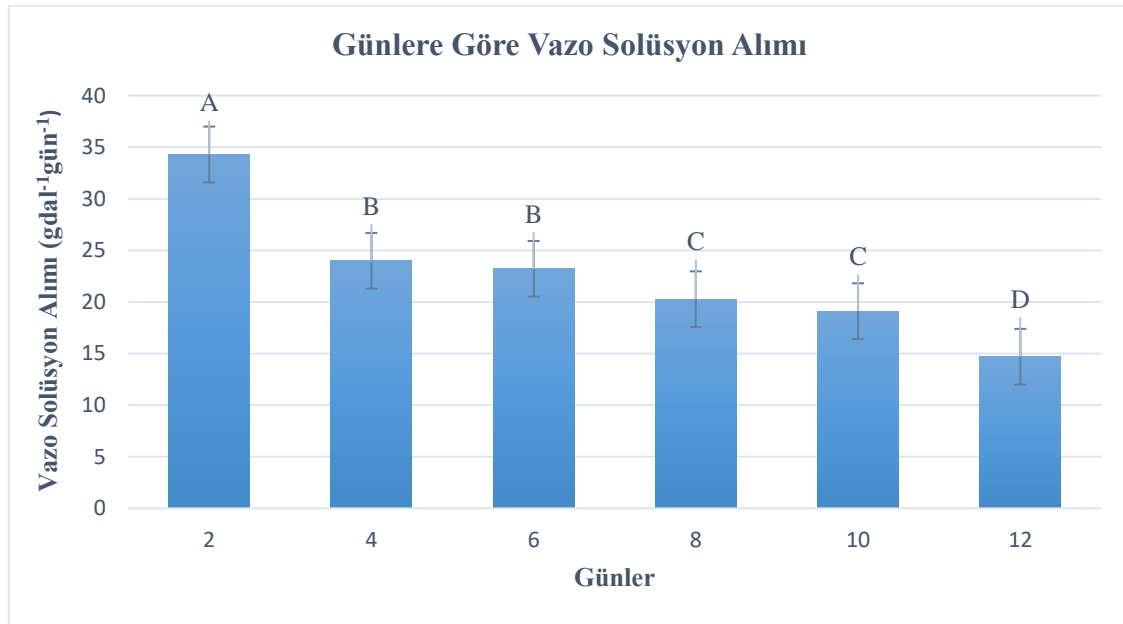
Yapılan çalışmada vazo ömrü süresince tüm uygulamaların ortalama günlük vazo solüsyon alımına bakıldığında en yüksek vazo solüsyon alımının 2. gün, en düşük vazo solüsyon alımının ise 12. gün gerçekleştiği görülmüştür. 2. gün ile 12. gün arasında istatistiki olarak önemli derecede fark bulunduğu gözlemlenmiştir. 4. gün ile 6. gün arasında ve 8. gün ile 10. gün arasında istatistiki olarak fark bulunmadığı saptanmıştır. 4. günün ve 6. günün 2, 8, 10 ve 12. günlerin her biriyle aralarındaki farkın istatistiki olarak önemli olduğu

gözlemlenmiştir. 8. günün ve 10. günün 2, 4, 6 ve 12. günlerin her biriyle aralarındaki farkın da yine istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.19 ve Şekil 4.19).

Tablo 4.19. Karanfıllerin günlere göre ortalama vazo solüsyon alımı

Gün	Vazo Solüsyon Alımı (gdal <sup>-1</sup> gün <sup>-1</sup> )
2	34,30 ± 0,20 A*
4	23,99 ± 1,51 B
6	23,21 ± 1,91 B
8	20,27 ± 1,83 C
10	19,11 ± 1,62 C
12	14,69 ± 1,68 D

(\*): Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur (p<0,05).



Şekil 4.19. Karanfıllerin günlere göre ortalama vazo solüsyon alımı

Bu çalışmada farklı solüsyon uygulamalarının, karanfıllerin vazo solüsyon alım miktarı üzerindeki etkileri incelenmiş ve yukardaki gibi tablo ve şekillerle sunulmuştur. Elde edilen bu verilere bakıldığında denemenin 2. gününde ceviz yeşil kabuğu 10 mgL<sup>-1</sup> uygulamasıyla en yüksek vazo solüsyon alımı gerçekleştiği görülmüştür. Denemenin 4, 6, 8, 10 ve 12. günlerinde ise ceviz yeşil kabuğu 20 mgL<sup>-1</sup> uygulamasının, en fazla vazo solüsyon alımı gerçekleşen uygulama olduğu gözlemlenmiştir. Bu uygulamaların iyi sonuç



vermesinin ceviz yeşil kabuğu sulu özütlerinin güçlü bir antioksidan özelliğe sahip olmasıyla solüsyondaki çeşitli patojenik bakterilerin gelişimini engelleyerek iletim demetlerinin tıkanmasını önlemesi ve böylelikle de su alımını arttırmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Kesme çiçeklerde su alımını büyük ölçüde engelleyen nedenlerden birinin iletim demetlerinin tıkanması olduğu belirtilmiştir (Elhindi, 2012; Kılıç ve Yaman, 2020). Bir başka çalışmada da iletim demetlerinin fizyolojik olarak ve mikroorganizmaların faaliyeti sonucunda tıkanmasının, kesme çiçeklerinin su alımının engellenerek hızla solmalarında en büyük etken olduğu bildirilmiştir (Kuhlen, 1958; Put and Meijden, 1988; Put and Clercx, 1988; Yılmaz, 1991). Durkin and Kuc (1966) ise transpirasyonun artarak su alımını ve taşınmasını olumsuz yönde etkilenmesinde kesme çiçeklerinin düşük nemli ortamlarda tutulmasının neden olabileceğini bildirmişlerdir (Yılmaz, 1991). Salisilik asit  $150 \text{ mgL}^{-1}$  ve salisilik asit  $250 \text{ mgL}^{-1}$  uygulamalarının, denemenin 2. gününde Tablo 4.12 ve Şekil 4.12' de de görüldüğü üzere vazo solüsyon alımının kontrole göre fazla olduğu diğer günlerde ise giderek azalmaya başladığı ve kontrolden düşük olduğu gözlemlenmiştir. Vazo solüsyon alım miktarının vazo ömrünün ilerleyen günlerinde giderek azalmasına neden olan başlıca etmenin, vazo solüsyonlarında zamanla bakteri sayısının artmış olabileceği ve bunun sonucunda da çiçek saplarının dip kısımlarında tıkanma meydana gelmiş olabileceği düşünülmektedir. Benzer bir çalışmada Sardoei vd. (2013) en düşük vazo solüsyon alımının gerçekleştiği uygulamanın salisilik asit uygulaması olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada da salisilik uygulama ile muamele edilen çiçeklerin daha az vazo solüsyon alımı gerçekleştirdiği belirtilmiştir (Gün ve Öztürk, 2020).

Bu çalışmada toplam ortalama vazo solüsyon alımına bakıldığında ceviz yeşil kabuğu  $20 \text{ mgL}^{-1}$  uygulamasının en yüksek vazo solüsyon alımına sahip olduğu görülmüştür. Bunun nedeninin ceviz yeşil kabuğunun sulu özütlerinin güçlü bir antioksidan etkisine sahip olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. En düşük vazo solüsyon alımına sahip uygulamaların salisilik asit olmasının ise kullanılan dozların az gelmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Günlere göre vazo solüsyon alımı Tablo 4.19 ve Şekil 4.19' da sunulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre tüm vazo ömrü boyunca en yüksek ortalama vazo solüsyon alımı 2. gün gerçekleşmiş olup diğer günlerde giderek azalmaya başlamıştır. Bu durumun ise vazo solüsyonlarında bakteri ve mikroorganizmaların artmış olabileceğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

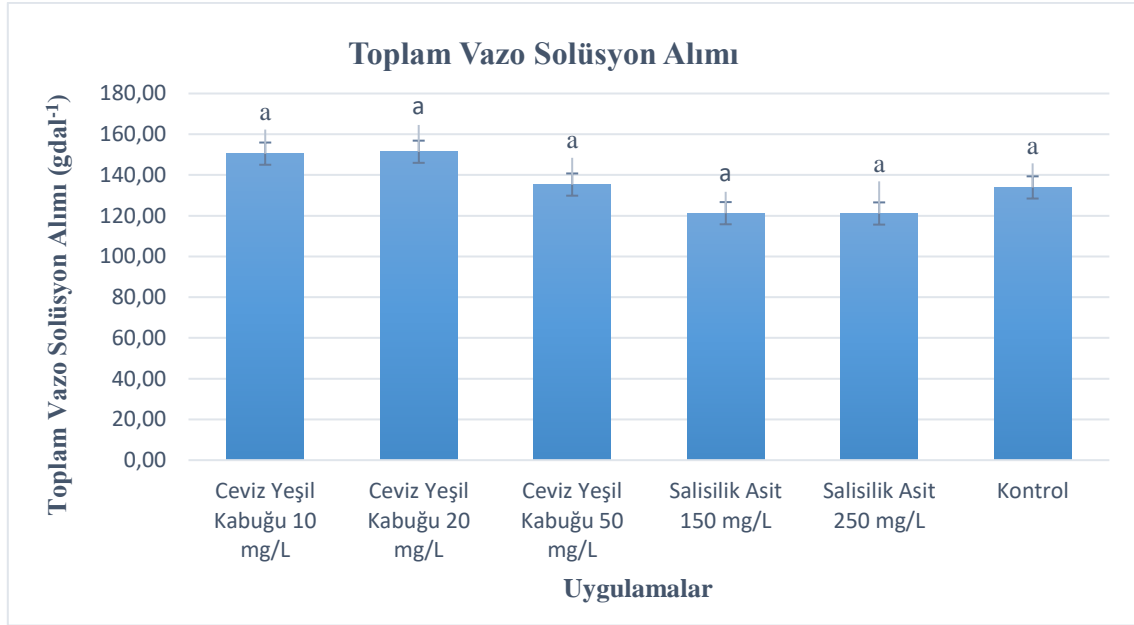
#### 4.4. Toplam Vazo Solüsyon Alımı

Yapılan bu çalışmada tüm vazo ömrü süresi sonunda belirlenen toplam vazo solüsyon alımı en fazla 151,42 g $dal^{-1}$  değeri ile ceviz yeşil kabuğu 20 mgL $^{-1}$  uygulamasında gerçekleşmiştir. Ceviz yeşil kabuğu 20 mgL $^{-1}$  ile kontrol uygulaması arasında istatistiki olarak fark olmadığı gözlemlenmiştir. En düşük toplam vazo solüsyon alımı gerçekleşen uygulama ise 121,10 g $dal^{-1}$  değeri ile salisilik asit 250 mgL $^{-1}$  uygulaması olup kontrol uygulaması ile arasında istatistiki olarak herhangi bir farklılık görülmemiştir. Kontrol uygulaması ile diğer uygulamalar arasındaki farkın istatistiki anlamda önemsiz olduğu gözlemlenmiştir. Yine ceviz yeşil kabuğu 10 mgL $^{-1}$ , ceviz yeşil kabuğu 20 mgL $^{-1}$ , ceviz yeşil kabuğu 50 mgL $^{-1}$ , salisilik asit 150 mgL $^{-1}$  ve salisilik asit 250 mgL $^{-1}$  uygulamalarının birbirleri arasındaki farkın istatistiki olarak önemsiz olduğu saptanmıştır (Tablo 4.20 ve Şekil 4.20).

Tablo 4.20. Karanfillerin toplam vazo solüsyon alımı

Uygulama	Toplam Vazo Solüsyon Alımı (g $dal^{-1}$ )
Ceviz Yeşil Kabuğu 10 mgL $^{-1}$	150,48 $\pm$ 6,65 a*
Ceviz Yeşil Kabuğu 20 mgL $^{-1}$	151,42 $\pm$ 6,76 a
Ceviz Yeşil Kabuğu 50 mgL $^{-1}$	135,30 $\pm$ 5,90 a
Salisilik Asit 150 mgL $^{-1}$	121,25 $\pm$ 4,43 a
Salisilik Asit 250 mgL $^{-1}$	121,10 $\pm$ 7,87 a
Kontrol	133,89 $\pm$ 18,58 a

(\*): Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında %5 önem seviyesinde farklılık yoktur ( $p < 0,05$ ).



Şekil 4. 20. Karanfillerin toplam vazo solüsyon alımı

Yapılan bu çalışmada farklı solüsyon uygulamalarıyla muamele edilen karanfil kesme çiçeklerinin tüm bir vazo ömrü boyunca aldıkları toplam vazo solüsyon miktarları Tablo 4.20 ve Şekil 4.20’ de sunulmuştur. Tablo 4.20 ve Şekil 4.20’de de görüleceği üzere en fazla vazo solüsyon alımına sahip olan uygulama ceviz yeşil kabuğu uygulamaları olmuştur. Ceviz yeşil kabuklarının deneme boyunca en yüksek vazo alımına sahip uygulama olmasında ceviz yeşil kabuğundan elde edilen ekstraktların antimikrobiyal aktivite göstermesinin etkili olduğu düşünülmektedir. Oliveira et al. (2008) ceviz yeşil kabuğu sulu özütlerinin bakteri ve mantarlar üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Sonuç olarak tüm özütlerin bakterilerin gelişmesini engellediğini tespit etmişlerdir ve ceviz yeşil kabuğunun önemli ölçüde antimikrobiyal etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir. Yine çalışmamızda salisilik asit uygulamalarının toplam vazo solüsyon alım miktarlarının kontrol uygulamasından az olduğu belirlenmiştir. Roodbaraky et al. (2012) ise salisilik asitin karanfillerin su alımı üzerindeki etkisinin %5 olasılık düzeyinde önemli olduğunu ve en fazla su alımının 50 mgL<sup>-1</sup> dozunda kullanılan salisilik asit uygulaması ile gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Bu duruma deneme koşullarının veya uygulamalarda kullanılan farklı miktarlardaki dozların neden olabileceği düşünülmektedir. Gün ve Öztürk (2020) de yaptıkları çalışmada su alımındaki azalmanın, kullanılan uygulamaların dozuna bağlı olarak oluşan toksik etkiden kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye’de 2021 verilerine göre kesme çiçekler, süs bitkileri içinde %62,3’lük paya sahiptir. Aynı yılın verilerine göre 12 milyon 641 bin 311 m<sup>2</sup> alanda, bir önceki yıla göre %5,2 oranında artış göstererek 1 milyar 64 milyon 982 bin 954 adet kesme çiçek üretilmiştir. Kesme çiçekler içinde %35,5’lik payla en fazla üretimi yapılan tür karanfillerdir. Karanfiller 2021 yılında 4 milyon 899 bin 434 m<sup>2</sup> alanda bir önceki yıla göre %13,3 oranında artış göstermiş ve 606 milyon 841 bin 140 adet üretilmiştir. Bu verilere bakıldığında karanfillerin en popüler ve en yaygın olarak yetiştirilen bir kesme çiçek türü olduğu görülmektedir.

Bir kesme çiçek türü olan karanfillerde vazo ömrü en önemli kriterlerden biridir. Her ne kadar vazo ömrünün uzunluğu 2/3 oranında hasat öncesi faktörlere bağlı olsa da hasat sonrası faktörler de vazo ömrü uzunluğu üzerinde 1/3 oranında etkilidir (Halevy and Mayak, 1979; Çelikel, 2020). Hasat sonrası vazo ömrünü etkileyen en önemli sorunlardan biri ise iletim demetlerinin tıkanmasıdır. Hasattan sonra karanfillerin tutuldukları vazo solüsyonlarında zamanla gelişen mikroorganizma ve bakteriler iletim demetlerinin doğrudan veya dolaylı olarak tıkanmasına yol açar (Ünsal, 2022). İletim demetlerinin tıkanmasıyla su alımı önemli ölçüde engellenir ve su dengesi bozularak su stresinin yaşanmasına sebep olur (Elhindi, 2012; Kılıç ve Yaman, 2020). Bu durumların sonucunda da çiçek sapında bükülme ve petallerde solma görülür. Böylece vazo ömrü sonlanmış olur (Balas et al., 2006; Kılıç ve Yaman, 2020). Bu nedenle iletim demetlerinin tıkanmasına yol açan faktörleri engellemek için yapılacak olan çalışmalar vazo ömrü açısından çok önemlidir.

Yapılan bu çalışmamız ile de vazo solüsyonunda iletim demetlerinin tıkanmasına yol açan mikroorganizma ve bakterilerin gelişimini önlemek için yapısında doğal antioksidanların en temel bileşiği olan fenolik bileşikler bulunduran ceviz yeşil kabuğu ve antimikrobiyal etkiye sahip olan salisilik asit kullanılarak karanfillerin vazo ömrünün uzatılması amaçlanmıştır. Bu amaçla çalışmamızda 'Baltico' kesme karanfil çeşidine ait çiçeklerin

vazo ömrü, oransal taze ağırlık, günlük ve toplam vazo solüsyon alımı üzerine hasat sonrası 6 farklı solüsyonun [kontrol (saf su), SA 150 mgL<sup>-1</sup>, SA 250 mgL<sup>-1</sup>, ceviz yeşil kabuğu 10 mgL<sup>-1</sup>, ceviz yeşil kabuğu 20 mgL<sup>-1</sup>, ceviz yeşil kabuğu 50 mgL<sup>-1</sup>] etkileri incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda uygulamalar arasında karanfillerin vazo ömrünün 12,45 gün (SA 250 mgL<sup>-1</sup>) ile 9,75 gün (ceviz yeşil kabuğu 50 mgL<sup>-1</sup>) arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Salisilik asit 250 mgL<sup>-1</sup> uygulaması kontrole göre vazo ömrünü 2,30 gün uzattığı, salisilik asit 150 mgL<sup>-1</sup> uygulaması ise vazo ömrünü kontrole göre 1,95 gün uzattığı tespit edilmiştir. Bu uygulamaları ceviz yeşil kabuğu 10 mgL<sup>-1</sup> (10,75 gün) ve ceviz yeşil kabuğu 20 mgL<sup>-1</sup> (10,80 gün) uygulamaları takip etmiştir. Her ne kadar salisilik asit kadar etkili olmasa da ceviz yeşil kabuğu uygulamalarının da vazo ömrünü uzatmada başarılı sonuç verdiği saptanmıştır. Fakat ceviz yeşil kabuğu 50 mgL<sup>-1</sup> uygulaması ile muamele edilen karanfiller en kısa vazo ömrüne sahip olmuştur. Salisilik 250 mgL<sup>-1</sup> uygulaması, en kısa vazo ömrünün elde edildiği uygulamaya (ceviz yeşil kabuğu 50 mgL<sup>-1</sup>) göre vazo ömrünü %26 oranında, kontrole göre ise %22 oranında arttırdığı belirlenmiştir.

Çalışmamızda en yüksek oransal taze ağırlık, salisilik asit uygulamaları ile elde edilmiş olup bu uygulamaları ceviz yeşil kabuğu uygulamaları takip etmiştir. Salisilik asit uygulamalarının 2,4,6 ve 8. günlerde oransal taze ağırlık değerinin kontrole göre yüksek olduğu fakat 10. ve 12. günde ise kontrolden düşük çıktığı saptanmıştır. Benzer şekilde ceviz yeşil kabuğu uygulamalarının da oransal taze ağırlık değerinin 2. ve 4. gün kontrolden yüksek olduğu fakat sonraki günlerde kontrolden düşük çıktığı saptanmıştır. Oransal taze ağırlığın 2. gün en yüksek değere sahip olduğu sonraki günlerde ise giderek azalma gösterdiği tespit edilmiştir.

En yüksek günlük vazo solüsyon alım miktarı ise ceviz yeşil kabuğu uygulamalarından elde edilmiştir. Vazo ömrünün 2. günü en yüksek günlük vazo solüsyon alım miktarı ceviz yeşil kabuğu uygulamasının 10 mgL<sup>-1</sup> dozu ile elde edilse de sonraki günlerde 20 mgL<sup>-1</sup> dozu ile elde edilmiştir. Salisilik asit uygulamalarından elde edilen günlük vazo solüsyon alım miktarının yalnızca vazo ömrünün 2. günü kontrolden yüksek olduğu sonraki günlerde ise azalma göstererek kontrolden düşük çıktığı belirlenmiştir. Günlük vazo solüsyon alım

miktarı denemenin 2. günü en yüksek değerde olup sonraki günlerde giderek azalma göstermiştir.

Uygulamalar arasında toplam vazo solüsyon alım miktarı  $151,42 \text{ gda}^{-1}$  (ceviz yeşil kabuğu  $20 \text{ mgL}^{-1}$ ) ile  $121,10 \text{ gda}^{-1}$  (SA  $250 \text{ mgL}^{-1}$ ) arasında değişmiştir. En yüksek toplam vazo solüsyon alım miktarı ceviz yeşil kabuğu  $20 \text{ mgL}^{-1}$  uygulamasıyla, en düşük toplam vazo solüsyon alım miktarı ise salisilik asit  $250 \text{ mgL}^{-1}$  uygulamasıyla elde edilmiştir.

Çalışmamızda gerek vazo ömrü gerekse oransal taze ağırlık bakımından en iyi sonuçlar ticari kontrol olarak kullanılan salisilik asit uygulamasından elde edilmiştir. Salisilik asit geçmişten günümüze kadar bir germisit olarak kullanılmaktadır. Fenolik maddelerin bir grubunu oluşturan salisilik asit, çiçeklenme üzerinde ve bitkilerin büyümesinin düzenlenmesi ve gelişmesinde oldukça etkilidir. Salisilik asidin analogu olan aspirin tabletinin de yıllarca kesme çiçeklerde kullanıldığı ve vazo ömrüne olumlu yönde etki ettiği bilinmektedir. Bitkisel hormon olarak kabul edilen salisilik asidin çevre kirliliği üzerine herhangi bir olumsuz etkisi bulunmamaktadır.

Ceviz yeşil kabuğu uygulamaları vazo ömrü bakımından salisilik asit kadar başarılı sonuç vermese de kontrole göre vazo ömrünü uzattığı tespit edilmiştir. Vazo solüsyon alımında ise salisilik asit uygulamaları ve kontrole kıyasla en iyi sonuç ceviz yeşil kabuğu uygulamalarından elde edilmiştir. Yapısında doğal antioksidanların en temel bileşikleri olan fenolikleri bulunduran ceviz yeşil kabuğu, sağlıklı bir yaşam için dikkate degecek bir bileşiğin oluşmasında önemli bir kaynak olduğu ve çevre kirliliği bakımından herhangi bir olumsuz etkisi olmadığı bilinmektedir.

Çalışmamızda elde edilen tüm bulgulara göre her ne kadar salisilik asit en iyi sonucu verse de ceviz yeşil kabuğunda bulunan fenolik bileşiklerin vazo ömrünü uzatmak için başarılı bir şekilde kullanılabilceği ortaya konmuştur. Daha ileriki çalışmalarda ise ceviz yeşil kabuğunun farklı dozlarda veya farklı çeşitlerde kullanılması önerilmektedir.

## KAYNAKLAR

Aalifar, M., Aliniaiefard, S., Arab, M., Mehrjendi, M. Z., Daylami, S. D., Serek, M., Woltering, E. and Li, T. (2020). Blue light improves vase life of carnation cut flowers through its effect on the antioxidant defense system. *Frontiers in Plant Science*, 11(511), 1-13.

AIPH/Union Fleurs (2011). *International statistics flowers and plants 2010*. AIPH/Union Fleurs International Flower Trade Association, Netherlands, Volume: 59.

AIPH/Union Fleurs (2013). *International statistics flowers and plants 2013*. AIPH/Union Fleurs International Flower Trade Association, Netherlands, Volume: 61.

AIPH/Union Fleurs (2015). *International statistics flowers and plants 2018*. AIPH/Union Fleurs International Flower Trade Association, Netherlands, Volume: 63, p.190.

AIPH/Union Fleurs (2017). *International statistics flowers and plants 2018*. AIPH/Union Fleurs International Flower Trade Association, Netherlands, Volume: 65, p.198.

AIPH/Union Fleurs (2019). *International statistics flowers and plants 2018*. AIPH/Union Fleurs International Flower Trade Association, Netherlands, Volume: 67, p.204.

Alaey, M., Babalar, M., Naderi, R. and 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.

Algül, B. E., Tekintaş, F. E. ve Günver Dalkılıç, G. (2016). Bitki büyüme düzenleyicilerinin kullanımı ve içsel hormonların biyosentezini arttırıcı uygulamalar. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(2), 87-95.

Almeida, I. F., Fernandes, E., Lima, J., Costa, P. and Bahia, M. (2008). Walnut (*Juglans regia*) leaf extracts are strong scavengers of pro-oxidant reactive species. *Food Chemistry*, 106(3), 1014-1020.

Anderson, K. J., Teuber, S. S., Gobeille, A., Cremin, P., Waterhouse, A. L. and Steinberg, F. M. (2001). Walnut polyphenolics inhibit in vitro human plasma and ldl oxidation. *The Am. J. Nutr.*, 131(11), 2837-2842.

Anonim (2013). Bahçecilik, kesme çiçekler 2. Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara, Türkiye. <https://avys.omu.edu.tr>.

Anonim (2020b). Trade statistic for international business development. International Trade Center. <https://www.trademap.org>.

Aran, M., Kazemi, M. and Zamani, S. (2011). Effect of succinic acid and glutamin on acc-oxidase activity, microbe population and senescence of carnation cut flowers. *World Applied Sciences Journal*, 12(9), 1616-1620.

Asil, M. H., Karimi, M., and Zakizadeh, H. (2013). 1-MCP improves the postharvest quality of cut spray carnation (*Dianthus caryophyllus* L.) Optima flowers. *Horticulture, Environment, and Biotechnology*, 54(1), 58-62.

Askari-Khorasani, O., Jafarpour, M. and Mosadegh, H. (2014). Effects of preservative solutions on improving vase life of cut carnation flowers. Master's degree dissertation, Khorasgan (Isfahan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran. P. O. Box 81551-158.

Baktır, İ. (2010). Bitki büyüme düzenleyicileri özellikleri ve tarımda kullanımları. Hasad Yayıncılık. ISBN: 9789758377770, s.112.

Baktır, İ. (2011). Süs Bitkileri Yetiştiriciliği. Eskişehir. In: Bahçe Tarımı-II. TC Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2358, Açıköğretim Fakültesi Yayını No: 1355, 230- 259.

Balas, J., Coronado, P. A. G., Silva, J. A. T. da and Jayatilleke, M. P. (2006). Supporting post-harvest performance of cut flowers using fresh-flower-refreshments and other vase water-additives. In: Teixeira da Silva JA (Ed) *Floriculture, Ornamental and Plant Biotechnology: Advances and Topical Issues* (1st Edn, Vol IV), Global Science Books, Isleworth, UK, 612-629.

Banaee, S., Hadavi, E. and Moradi P. (2013). Interaction effect of sucrose, salicylic acid and 8- hydroxyquinoline sulfate on vase-life of cut gerbera flowers. *Current Agriculture Research Journal*, 1(1), 39-43.

Basiri, Y., Zarei, H. and Mashayekhi, K. (2011). Effects of nanosilver treatments on vase life of cut flowers of carnation. *Journal of Advanced Laboratory Research in Biology*, 2(2), 40-44.

Bayat, H. and Aminifard, M. H. (2017). Salicylic acid treatment extends the vase life of five commercial cut flowers. *Electronic Journal of Biology*, 13(1), 67-72.

Begri, F., Hadavi E. and Nabigol A. (2014). Positive interaction of ethanol with malic acid in postharvest physiology of cut spray carnation 'White Natila'. *Journal of Horticultural Research*, 22(2), 19-30.



Besemer, S.T. Carnations (Introduction to Floriculture). Edited by Roy A. Larson. New York: Academic Press Inc.; 1980.

Besemer, S. T. and Reid, M. (1984). Determining seasonal vase life of carnations. *Florists Review*, 25, 26-27.

Borochoy, A., Spiegelstein, H. and Porat, R. (1995). Membrane lipids involved in the regulation of flower senescence. Oslo, Norway. In VI International Symposium on Postharvest Physiology of Ornamental Plants 405, 240-245.

Boztok, Ş., Güney, A. and Çokuysal, B. (1996). Çin karanfilinin farklı yetiştirme ortamlarında vegetatif ve generatif gelişimi üzerine bir araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 33(1), 71-75.

Brandt, A. S. and Woodson, W. R. (1992). Variation in flower senescence and ethylene biosynthesis among carnations. *American Society for Horticultural Science*, 27(10), 1100-1102.

Chaman, H. S., Arab, M., Roozban M. R. and Ahmadi, N. (2013). Postharvest longevity and quality of cut carnations 'Pax' and 'Tabar' as affected by silver nanoparticles. *International Postharvest Symposium, Acta Horticulture*, 1012(1012), 527-532.

Chamani, E., Feizi, S.A. and Joyce, D.C. (2007). Thidiazuran effects on *Dianthus caryophyllus* 'Lunetta'. *Acta Horticulturae*, 755(39), 305-310.

Chandrasekar S. Y. and Gopinath G. (2001). Influence of chemicals on the post-harvest quality of carnation cut flowers. *Karnataka Journal of Agricultural Sciences*, 14(3), 731-735.

Covas, M. I., Nyyssonen, K., Poulsen, H. E., Kaikkonen, J., Zunft, H. J. F., Kiesewetter, H., ... and Marrugat, j. (2006). The effect of polyphenols in olive oil on heart disease risk factors: a randomized trial. *Ann Intern Med*, 145(5), 333-41.

Çam, E. (2020). Bazı ceviz (*Juglans regia* L.) genotiplerinin meyvelerinde fenolik bileşik içeriklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, Türkiye.

Çelikel, F. G. ve Karaçalı, İ. (1991). A study of longevity of cut carnations (*Dianthus caryophyllus* L.) grown in Yalova (İstanbul). *Acta Horticultural*, 298, 111-118.

Çelikel, G.F. (1993). Yalova (İstanbul) Bölgesi'nde Yetiştirilen karanfillerin kesim sonrası dönemde dayanım güçleri üzerinde bir araştırma. Doktora tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Bornova, İzmir, Türkiye.

Çelikel, F. G. and Karaçalı, İ. (1995). Effect of preharvest factors on flower quality and longevity of cut carnations (*Dianthus caryophyllus* L.). In: Fjeld T., Stromme E, eds. Oslo Norway: Inter Society Horticultural Science, 156-163.

Çelikel, F. G. (2020). Kesme çiçekler ve süs bitkilerinin hasat sonrası kaliteleri ve teknolojileri. *Black Sea Journal of Agriculture*, 3(3), 225-232.

De Laurentis, N., Armenise, D., Rosato, A., Leona, L. and Milillo, M. (2005). Chemical composition and seasonal variations in the amount of secondary compounds in *Juglans regia* L. leaves. *Rivista Italiana EPPOS*, 39, 25-30.

Durkin, D. and Kuc, R. (1966). Vascular blockage and senescence of the cut rose flower. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, 89, 683-688.

Edrisi, B., Sadrpoor, A. and Saffari, V. R. (2012). Effects of chemicals on vase life of cut carnation (*Dianthus caryophyllus* L. 'Delphi') and microorganisms population in solution. *Journal of Ornamental and Horticultural Plants*, 2(1), 1-11.

Elhindi, K. M. 2012. Effects of postharvest pretreatments and preservative solutions on vase life longevity and flower quality of sweet pea (*Lathyrus odoratus* L.). *Photosynthetica*, 50(3), 371-379.

Erdem, E. (2010). *Juglans regia* L.'nin fitoterapideki önemi. Yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Farmakognozi Anabilim Dalı Fitoterapi Programı, Ankara, Türkiye.

Ergun, M. ve Sütyemez, M. (2008). Sağlıklı Bir Yaşam Tarzı İçin Ceviz. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 11(1), 138-142.

Fariman, Z. K. and Tehranifar, A. (2011). Effect of essential oils, ethanol and methanol to extend the vase-life of carnation (*Dianthus caryophyllus* L.) flowers. *Journal of Biological and Environmental Sciences*, 5(14), 91-94.

Fernández-Agulló, A., Pereira, E., Freire, M. S., Valentao, P., Andrade, P. B., González-Álvarez, J., and Pereira, J. A. (2013). Influence of solvent on the antioxidant and antimicrobial properties of walnut (*Juglans regia* L.) green husk extracts. *Industrial Crops and Products*, 42, 126-132.

Fujino, D. W., Reid, M. S. and Yang, S. (1980). Effects of aminoxyacetic acid on postharvest characteristics of carnation. II International Symposium on Post-harvest Physiology of Cut Flowers, *ISHS Acta Horticulturae* 113(8), 59-64.

Gençer, B. (2014). Dünya’da ve Türkiye’de kesme çiçek sektörü pazarlama organizasyonları ve tüketici eğilimleri. Doktora tezi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Tekirdağ, Türkiye.

Ghadimian, S. and Danaei, E. (2019). Influences of ascorbic acid and salicylic acid on vase life of cut flowers rose (Rose hybrida cv. black magic). ALKHAS; The Journal of Environment, Agriculture and Biological Sciences, 2(1), 1-6.

Ghasemi, K., Ghasemi, Y., Ehteshamnia, A., Nabavi, S. M., Nabavi, S. F., Ebrahimzadeh, M. A. and Pourmorad, F. (2011). Influence of environmental factors on antioxidant activity, phenol and flavonoids contents of walnut (*Juglans regia* L.) green husks. Journal of Medicinal Plants Research, 5(7), 1128-1133.

Gunduc, N. ve El, S. N. (2003). Assessing antioxidant activities of phenolic compounds of common Turkish food and drinks on in vitro low-density lipoprotein oxidation. Journal of Food Science, 68(8), 2591-2595.

Gülçür, B. (2015). Dünya’da, AB’de ve Türkiye’de süs bitkileri sektöründeki gelişmeler ile bu alandaki uluslararası fuarlar. AB uzmanlık tezi. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye.

Gün, S. ve Öztürk, B. (2020). Effects of salicylic acid and citric acid treatments on some parameters of narcissus tazetta L. during vase life. Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University, Research Article, 37(3), 202-208.

Halevy, A.H. and Mayak, S. (1979). Senescence and postharvest physiology of cut flowers, Part 1. From the Journal Horticultural Reviews, Vol. 1, 204-236.

Harman, D. (2009). Origin and evolution of the free radical theory of aging: A brief personal history, 1954– 2009. Biogerontology, 10(6), 773-81. Doi: 10.1007/S10522-009-9234-2.

Hassan, F. and Schmidt G. (2004). Post-harvest characteristics of cut carnations as the result of chemical treatments. Acta Agronomica Hungarica, 52(2), 125-132.

He, S., Joyce, D.C., Irving, D.E., and Faragher, J.D. (2006). Stem end blockage in cut *Grevillea* ‘Crimson Yul-lo’ inflorescences. Postharvest Biology and Technology, 41, 78–84.

Jamshidi, <sup>1</sup>M., Hadavi, <sup>1</sup>E. and Naderi, <sup>2</sup>R. (2012). Effects of salicylic acid and malic acid on vase life and bacterial and yeast populations of preservative solution in cut gerbera flowers. International Journal of AgriScience, 2(8), 671-674.

Jones, R. B. and Hill, M. (1993). The effect of germicides on the longevity of cut flowers. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 118(3), 350-354.

Kadiroğlu, P. ve Ekici, H. (2018). Yeşil ceviz kabuklarının biyoaktif özelliklerinin FT-IR spektroskopisi yöntemiyle tahmin edilmesi. *Akademik Gıda Dergisi*, 16(1), 20-26.

Karagüzel, O., Akkaya, F., Turgay, C., Gürsan, K., Özçelik, A., Erken, K. ve Çelikel, F. G. (2001). Süs bitkileri alt komisyonu kesme çiçek raporu. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı - Bitkisel Üretim (Süs Bitkileri) Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara. DPT Yayın No. DPT: 2645-ÖİK: 653, 11-60.

Karagüzel, O., Korkut, A. B., Özkan B., Çelikel, F. G. ve Titiz, S. (2010). Süs bitkileri üretiminin bugünkü durumu, geliştirilme olanakları ve hedefleri. <http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/e915db6326b6fb6-ek.pdf> (Erişim tarihi: 04.07.2014).

Kazaz, S. (2006). Farklı dikim sistemleri ve sıklıklarının yaz karanfil üretiminde verim ve kalite üzerine etkileri. Doktora tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye.

Kazaz, S., Yılmaz, S., Tekşam, İ., Ünlü, A., Devran, Z., Zengin, S., Çelik, İ., Öztop, A., Göçmen, M., Aydınşakir, K. ve Fırat, A. F. (2008a). İyi tarım uygulamaları ışığında karanfil yetiştiriciliği. Batı Akdeniz Araştırma Enstitüsü, Ankara, ISBN978-975-407-253-2, s.133.

Kazaz, S., Baydar, H., Erbaş, H. ve Örcü, Ö. K. (2008b). Soğukta muhafaza ve kurutmanın yağ güllü çiçeklerinin uçucu yağ içeriği ve bileşimine etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(1), 42-48.

Kazaz, S., Kılıç, T., Doğan, E., Mendi Y. Y. ve Karagüzel, Ö. (2020a). Süs bitkileri üretiminde mevcut durum ve gelecek. Ankara. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi, Bildiriler Kitabı-1, s.673-698.

Kazaz, S., Kılıç, T., Doğan, E. ve Sekmen, Ş. (2020b). Vase life extension of cut hydrangea (*Hydrangea macrophylla*) flowers. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 95(3), 325-330.

Kazaz, S. Süs bitkileri ıslahı (Klasik ve Biyoteknolojik Yöntemler). 1. Basım. Edited by Soner Kazaz, Yeşim Yalçın Mendi. Ankara: Gece Akademi; 2021.

Kazemi, M. and Ameri, A. (2012). Response of vase-life carnation cut flower to salicylic acid, silver nanoparticles, glutamine and essential oil. *Journal of Animal Sciences*, 6(3), 122-131.

Kazemi, M., Hadavi, E. and Hekmati, J. (2012). Effect of salicylic acid, malic acid, citric acid and sucrose on antioxidant activity, membrane stability and ACC-Oxidase activity in relation to vase life of carnation cut flowers. *Journal of Agricultural Technology*, 8(6), 2053-2063.

Kazemi, M., Abdossi, V., Kalateh Jari, S. and Moghadam, A. R. L. (2017). Effect of pre and postharvest salicylic acid treatment on physio-chemical attributes in relation to the vase life of cut rose flowers. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 93(1), 81-90.

Keskin, D., Ceyhan, N. ve Uğur, A. (2012). Chemical composition and in vitro antimicrobial activity of walnut (*Juglans regia*) green husks and leaves from west Anatolia. *Journal of Pure and Applied Microbiology*, 6(2), 583-588.

Khanzadi, S., Gharibzadeh, S., Raoufy, M., Razavilar, V., Khaksar, R. and Radmehr, B. (2010). Application of artificial neural networks to predict *Clostridium botulinum* growth as a function of *Zataria Multiflora* essential oil, pH, NaCl, and temperature. *J Food Safety*, 30(2), 490-495.

Kılıç, T. (2016). Atık bir materyal olan üzüm cibresinin karanfilin vazo ömrü üzerine etkileri. TÜBİTAK, Proje No: 1150857, Program Kodu: 1002. Bozok Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye.

Kılıç, T. ve Yaman, C. (2020). Bazı kantaron ekstraktlarının gerberanın vazo ömrü üzerine etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 57(3), 425-432.

Koç, E. ve Üstün, A. S. (2008). Patojenlere karşı bitkilerde savunma ve antioksidanlar. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 24(1-2), 82-100.

Kolaç, T., Gürbüz, P. ve Yetiş, G. (2017). Doğal ürünlerin fenolik içeriği ve antioksidan özellikleri. *İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Dergisi*, 5(1), 26-42.

Köksal, F. (2011). Yapraktan kalsiyum uygulamasının karanfil çeşitlerinde (standart ve sprej) verim, kalite ve besin elementi içeriğine etkisi. Yüksek lisans tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Isparta, Türkiye.

Kuhlen, J. G. (1958). Untersuchungen über das welken obgesch nittener in wasser stehender. *Dissestation. Math, Naturwiss Fak. der Universitat Bonn*.

Liao, W. B., Zhang, M. L., Huang, G. B. and Yu, J. H. (2012). Hydrogen peroxide in the vase solution increases vase life and keeping quality of cut Oriental× Trumpet hybrid lily 'Manissa'. *Scientia Horticulturae*, 139, 32-38.

Lü, P., Cao, J., Hea, S., Jiping Liu, J., Hongmei Li, H., Chenga, G., ... and Joyce, D.C. (2010). Nano-silver pulse treatments improve water relations of cut rose cv. Movie Star flowers. *Postharvest Biology and Technology*, 57, 196–202.

Macdougall, P. J. (2002). Fruitful synthesis of science and fiction. *Nature*, 415(6867), 13-14.

Mansouri, H. (2012). Salicylic acid and sodium nitroprusside improve postharvest life of chrysanthemums. *Scientia Horticulturae*, 145, 29-33.

Mehrabian, S., Majd, A. and Majd, I. (2000). Antimicrobial effects of three plants (*Rubai tinctorum*, *Carthamus tinctorius* and *Juglans regia*) on some airborne microorganisms. *Aerobiologia*, 16(1), 455-58.

Mengüç, A. ve 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.

Mengüç, A., Zencirkıran, M. ve Usta, E. (1991). Kesme çiçeklerde vazo ömrünün uzatılması. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8(1), 211-225.

Mohammadi G. A., Sardoei A. S. and Shahdadneghad M. (2014). Improvement of the vase life of cut gladiolus flowers by salicylic acid and putrescine. *International journal of Advanced Biological and Biomedical Research*, 2(2), 417-426.

Nijssen, H. M. C. and Hoogeveen, M. G. (1990). A usefulness study of carnations, outward appearance of large-flowered cultivars is assessed favourably. *Vakblad Voor De Bloemisterij*, 45(20), 22-28.

Oliveira, I., Sousa, A., Ferreira, C. F. R., Bento, A., Estevinho, L. and Pereira, J.A. (2008). Total phenols, antioxidant potential and antimicrobial activity of walnut (*Juglans regia* L.) green husks. *Food and Chemical Toxicology*, 46(7), 2326-2331.

Özeker, E. (2005). Salisilik asit ve bitkiler üzerindeki etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42(1), 213-223.

Petridou, M., Vayiatzi C. and Vayiatzis D. (1999). Aspirin, methanol and some antibacterial compounds prolong the vase life of cut carnations. *Advences in Horticultural Science*, 13(4), 161-164.

Pourzarnegar, F., Hashemabadi, D. and Kaviani, B. (2020). Cerium nitrate and salicylic acid on vase life, lipid peroxidation and antioxidant enzymes activity in cut lisianthus flowers. *Ornamental Horticulture*, 26(4), 658-669.

Popovici, C., Gîtin, L., and Alexe, P. (2012). Characterization of walnut (*Juglans regia* L.) green husk extract obtained by supercritical carbon dioxide fluid extraction. *Journal of Food and Packaging Science Technique and Technologies*, 1(1), 5-9.

Pulido, R., Bravo, L. and Saura-Calixto, F. (2000). Antioxidant activity of dietary polyphenols as determined by a modified ferric reducing/antioxidant power assay. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48(8), 3396– 3402.

Put, H. M. C. and Clerkx, C. M. (1988). The infiltration ability of micro organisms: *Bacillus*, *fusarium*, *kluuveromyces* and *pseudomonas* ssp. into xylem vessels of gerbera cv. Fleur and rose cv. Sonia cut flowers. *Journal of Applied Bacteriology*, 64, 515-530.

Put, H. M. C. and Meijden, V. D. T. (1988). Infiltration of *pseudomonas putida* celis, strain 48, into xylem vessels of cut rose cv. Sonia. *Journal of Applied Bacteriology*, 64, 197-208.

Rahimipanah, M., Hamed, M. and Mirzapour, M. (2010). Antioxidant activity and phenolic contents of persian walnut (*Juglans regia* L.) green husk extract. *African Journal of Food Science and Technology*, 1(4), 105-111.

Rahman, M. M., Ahmad, S. H. and Lgu, K. S. (2011). *Psidium guajava* and *Piper betle* leaf extracts prolong vase life of cut carnation (*Dianthus caryophyllus*) flowers. *The Scientific World Journal*, 2012, 1-9.

Raoufy, Y. M., Gharibzadeh, S., Radmehr, B., Khaksar, R. and Hosseini, H. (2010). Predicting the combined effect of *Zataria multiflora* essential oil, pH and temperature on the growth of *Staphylococcus aureus* using artificial neural Networks. *J Food Safety*, 30(2), 318-329.

Rattanawisalanon, C., Ketsa, S. and Van Doorn, W. G. (2003). Effect of aminooxyacetic acid and sugars on the vase life of dendrobium flowers. *Postharvest Biology and Technology*, 29(1), 93-100.

Roodbaraky, F., Hashemabadl, D. and Yand, S. H. (2012). Effect of salicylic acid on vase life of cut carnation (*Dianthus caryophyllus* L. cv. 'Liberty Abgr'). *Annals of Biological Research*, 3(11), 5127-5129.

Salejda, A. M., Janiewicz, U., Korzeniowska, M., Kolniak-Ostek, J. and Krasnowska, G. (2016). Effect of walnut green husk addition on some quality properties of cooked sousages. *LWT- Food Science and Technology*, 65, 751-757.

Salman, E. T. (2019). Karanfilin (*Dianthus caryophyllus* L.) vazo ömrü üzerine hasat öncesi aminoetoksivinilglisin (AVG) uygulamalarının etkisinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu, Türkiye.

Santos, M. N. D. S., Tolentino, M. M. and Mapeli, A. M. (2018). Vase life of cut liliium pumilum inflorescences with salicylic acid. *Ornamental Horticulture*, 24(1), 44-49.

Sardoei, A. S., Mohammadi, G. A. and 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.

Sarıtaş, N. (2018). Ceviz yeşil kabuğundan ultrases yardımıyla fenolik madde ekstraksiyonu, kinetik modellenmesi ve optimizasyonu. Yüksek lisans tezi. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Denizli, Türkiye.

Satoh, S., Nukui, H. and Inokuma T. (2005). A method for determining the vase life of cut spray carnation flowers. *Journal of Applied Horticulture*, 7(1), 8-10.

Scalbert, A., Manach, C., Morand, C., Remesy, C. and Jimenez, L. (2005). Dietary polyphenols and the prevention of diseases. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 45(4), 287-306.

Selek, İ. (2011). Ceviz ve kestanede bazı fenolik bileşiklerin incelenmesi. Yüksek lisans tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Bornova, İzmir, Türkiye.

Seman, H. H. A. and Rafdı, H. H. M. (2019). Effects of salicylic acid and sucrose solution on vase life of cut ‘Antigonon leptopus’ inflorescences and their potential as cut flowers for flower arrangement. *Universiti Malaysia Terenggan Journal of Undergraduate Research*, 1(1), 80-91.

Stampar, F., Solar, A., Hudina, M., Veberic, R. and Colaric, M. (2006). Traditional walnut liqueur cocktail of phenolics. *Food Chem*, 95(4), 627-631.

Taşçıoğlu, Y. ve Sayın, C. (2005). Türkiye’de kesme çiçek üretim ve ihracat yapısı. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(3), 343-354.

Trandafir, I., Cosmulescu, S. and Nour, V. (2017). Phenolic profile and antioxidant capacity of walnut extract as influenced by the extraction method and solvent. *International Journal of Food Engineering*, 13(1), 1556-3758.

TUİK (2020a). Gümrük Tarife İstatistik Pozisyonu (GTİP). <https://www.mevzuat.net/fayda/gtip-nedir-nasil-tespit-edilir.aspx>.

TUİK (2021a). Süs bitkileri üretim alanları. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://www.tuik.gov.tr>.



TUİK (2021b). Süs bitkileri üretim miktarları. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://www.tuik.gov.tr>.

Tuna, S. (2012). Kesme gül ve gerbera çiçeklerinin vazo ömrünü arttırmak için bazı uçucu yağlar ve ana bileşenlerinin kullanım olanakları. Yüksek lisans tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Isparta, Türkiye.

Tunalıer, Z., Öztürk, N., Koşar, M., Başer, KHC., Duman, H. ve Kıırmer, N. (2002). Bazı Sideritis türlerinin antioksidan etki ve fenolik bileşikler yönünden incelenmesi. Eskişehir. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 76-93.

Türkmenoğlu, G. (2015). Isparta yöresinde doğal yayılış gösteren bazı bitki türlerinin kesme ve kuru çiçekçilikte kullanım olanakları. Yüksek lisans tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta, Türkiye.

Uğurlu, S., Okumuş, E. ve Bakkalbaşı, E. (2019). Van gölü kıyısında farklı dönemlerde hasat edilen yeşil cevizlerin fenolik madde içerikleri ve antioksidan aktiviteleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 29(3), 440-449.

Ünsal, H. T. (2022). Hasat sonrası ön uygulamaların kesme gül (*Rosa hybrida* L.) çiçeklerinin vazo ömrü ve çiçek kalitesine etkisi. Yüksek lisans tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye.

Vahdati, N. M., Tehranifar, A., Bayat, H. and Selahvarzi, Y. (2012). Salicylic and citric acid treatments improve the vase life of cut chrysanthemum flowers. Journal of Agricultural Science and Technology, 14(4), 879- 887.

Van Doorn, W. G., de Witte, Y. and Perik, R. R. J. (1990). Effect of antimicrobial compounds on the number of bacteria in stems of cut rose flowers. Journal of Applied Bacteriology, 68(2), 117-122.

Wawrzynczak, A. and Goszczynska D. M. (2003). Effect of pulse treatment with exogenous cytokinins on longevity and ethylene production in cut carnations (*Dianthus caryophyllus* L.). Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, 11, 77-88.

Whealy, A. Carnations (Introduction to Floriculture). 2nd ed. Edited by Roy A. Larson. London: Academic Press Ltd.;1992.

Yavuzer, E. (2018). Ceviz yeşil kabuğu özütü ile hazırlanan buzun gökkuşuğu alabalığı (*oncorhynchus mykiss*) filetolarının kalite özelliklerine etkisi. LIMNOFISH-Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research, 4(3), 146-153.

Yılmaz H. (1991). Değişik kimyasal madde uygulamalarının kesme çiçek olarak kullanılan gül, karanfil, gerbera ve bahar yıldızının vazoda dayanma sürelerine etkileri. Yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum, Türkiye.

Yiğit, D., Yiğit, N., Aktaş, E. ve Özgen, U. (2009). Cevizin Antimikrobiyal Aktivitesi. Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi, 39(1-2), 7-11.

Zoral, F. B. ve Turgay, Ö. (2014). Çeşitli gıda atıklarının toplam fenolik madde içeriğinin, antioksidan ve antimikrobiyal aktivitelerinin araştırılması. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, 17(2), 24-33.