

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI



**BAZI DİSTİLASYON SULARININ HÜSNÜYUSUF VE
KASIMPATI KESME ÇİÇEKLERİNDE VAZO SUYU
OLARAK KULLANIMININ HASAT SONRASI KALİTE VE
ENZİM AKTİVİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

NİMET EMANETOĞLU
TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. İhsan CANAN

BOLU, TEMMUZ - 2023

KABUL VE ONAY SAYFASI

NİMET EMANETOĞLU tarafından hazırlanan **BAZI DİSTİLASYON SULARININ HÜSNÜYUSUF VE KASIMPATI KESME ÇİÇEKLERİNDE VAZO SUYU OLARAK KULLANIMININ HASAT SONRASI KALİTE VE ENZİM AKTİVİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ** adlı tez çalışması jürimiz tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda savunularak **Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü** Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir. 10/07/2023

Jüri Üyeleri

Danışman

Doç. Dr. İhsan CANAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

İmza

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Emrah GÜLER

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Orhan KARAKAYA

Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir,

aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Teze ilişkin 10/07/2023 tarihinde Turnitin adlı intihal tespit programından enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 24 olarak tespit edilmiştir.

.....
NİMET EMANETOĞLU

ÖZET

BAZI DİSTİLAYON SULARININ HÜSNÜYUSUF VE KASIMPATI KESME ÇİÇEKLERİNDE VAZO SUYU OLARAK KULLANIMININ HASAT SONRASI KALİTE VE ENZİM AKTİVİTESİ ÜZERİNE

ETKİLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

NİMET EMANETOĞLU

BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

(TEZ DANIŞMANI: DOC. DR. İHSAN CANAN)

BOLU, TEMMUZ - 2023

XIV + 100 SAYFA

Bu çalışmada bazı distilasyon sularının Hüsnüyusuf (*Dianthus barbatus*) ve Kasımpatı (*Chrysanthemum* sp.) kesme çiçeklerinde vazo suyu olarak kullanımının hasat sonrası kalite ve enzim aktivitesi üzerine etkileri araştırılmıştır.

Çalışmada vazo ömrü (gün) için 0. 3. 6. 9. ve 12. günlerde pomolojik özellikler, kolorimetrik renk analizleri, duyu analizler, antosiyanin miktar ve degradasyonu, poligalakturonaz enzim aktivitesi analizleri yapılmıştır.

Hüsnüyusuf kesme çiçeğinde en uzun vazo ömrü (gün) kontrol (saf su) ve melisa distilasyon suyu uygulamalarında 15 gün olarak elde edilmiştir. Ağırlık değişimi Hüsnüyusuf ve Kasımpatı kesme çiçeklerinde en fazla biberiye distilasyon suyu uygulamasında olduğu belirlenmiştir. Toplam solüsyon alımı Hüsnüyusuf kesme çiçeğinde en fazla analizin 12. gününde kontrol (saf su) uygulamasında % 32.7, Kasımpatı kesme çiçeğinde ise en fazla analizin 12. gününde Biberiye distilasyon suyu uygulamasında % 28.67 olarak görülmektedir.

Hüsnüyusuf ve Kasımpatı kesme çiçeğinde genel görünüm için yapılan değerlendirme sonucunda Melisa distilasyon suyunun etkisi kontrole göre en yakın değerde olduğu saptanmıştır. Defne distilasyon suyunun oda kokusu için yapılan analizler sonucunda diğer uygulamalara göre daha oda kokusu değerinin en fazla olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada uygulanan farklı solüsyon ortamlarının tıbbi ve aromatik bitkilerden yağ elde ettikten sonra kalan distilasyon sularının kesme çiçeklerde vazo solüsyonu olarak kullanılmasının uygun görülmüştür.

Çalışma sonucunda Hüsnüyusuf ve Kasımpatı kesme çiçeklerinde Melisa distilasyon suyu önerilebilir. Kesme çiçek kalitesi ve genel görünümün korunabildiği en uygun solüsyonun Melisa distilasyon suyu olduğu gözlemlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELEER: Kesme Çiçek, Tıbbi Aromatik Bitki, Distilasyon Suyu, Vazo Ömrü, Enzim Aktivitesi

ABSTRACT

THE EFFECTS OF USING SOME DISTILLATION WATERS AS VASE WATER IN CUT FLOWERS OF SWEET WILLIAM AND CHRYSANTHEMUM ON POSTHARVEST QUALITY AND ENZYME ACTIVITY

MSC THESIS

NİMET EMANETOĞLU

BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY

INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

DEPARTMENT OF HORTICULTURE

(SUPERVISOR: DOÇ. DR. İHSAN CANAN)

BOLU, JULY 2023

XIV + 100 PAGES

In this study, the effects of using some distillation waters as vase water on Sweet William (*Dianthus barbatus*) and Chrysanthemum (*Chrysanthemum sp.*) cut flowers on postharvest quality and enzyme activity were investigated.

In the study, pomological characteristics, colorimetric colour analysis, sensory analysis, anthocyanin amount and degradation, polygalacturonase enzyme activity analyses were carried out on 0. 3. 6. 9. and 12. days for vase life (days).

The longest vase life (days) in Sweet William cut flowers was 15 days in control (pure water) and lemon balm distillation water treatments. Weight change was highest in rosemary distillation water treatment in Sweet William and Chrysanthemum cut flowers. Total solution uptake was 32.7% in the control (pure water) treatment on the 12th day of the analysis in Sweet William cut flowers and 28.67% in the Rosemary distillation water treatment on the 12th day of the analysis in Chrysanthemum cut flowers.

As a result of the evaluation made for the general appearance of Sweet William and Chrysanthemum cut flowers, it was determined that the effect of Melissa distillation water was closest to the control. As a result of the analyzes made for room odor of laurel distillation water, it was determined that the room odor value was the highest compared to other applications.

After obtaining oil from medicinal and aromatic plants of different solution media applied in the study, it was deemed appropriate to use the remaining distillation waters as a vase solution in cut flowers.

As a result of the study, Melissa distillation water can be recommended for cut flowers of Sweet William and Chrysanthemums. It has been observed that Melissa distillation water is the most suitable solution in which cut flower quality and general appearance can be preserved.

KEYWORDS: Cut Flower, Medicinal Aromatic Plant, Distilled Water, Vase Life, Enzyme Activity

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
ETİK BEYAN.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
TABLO LİSTESİ	xi
FOTOĞRAF LİSTESİ	xii
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ	xiii
TEŞEKKÜR	xiv
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Biberiye (<i>Rosmarinus officinalis</i> L.)	3
1.2 Defne (<i>Laurus nobilis</i> L.)	3
1.3 Melisa (<i>Melissa officinalis</i> L.).....	4
1.4 Tıbbi nane (<i>Mentha piperita</i> L.)	5
1.5 Distilasyon	6
1.6 Süs Bitkileri	8
1.6.1 Kesme Çiçek.....	8
1.6.2 Hüsnüyusuf (<i>Dianthus barbatus</i>)	9
1.6.3 Kasımpatı (<i>Chrysanthemum</i> sp.)	10
1.7 Vazo Suyu ve Vazo Ömrü	11
1.8 Fenolik Bileşikler.....	12
1.9 Antosiyaninler.....	13
1.10 Pektinaz Enzim Aktivitesi	13
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ	15
3. MATERYAL VE YÖNTEM	26
3.1 MATERYAL	26
3.2 YÖNTEM	26
3.2.1 Vazo Solüsyonu İçin Distilasyon Suyu Temini.....	27
3.2.2 Kesme Çiçeklerin Hasadı	27
3.2.3 Kesme Çiçeklerde Su Çektirme İşlemi.....	28
3.2.4 Kolorimetrik Renk Analiz Yöntemi	34
3.2.5 Kesme Çiçeklerde Vazo Ömrü.....	34
3.2.6 Suda Çözünür Kuru Madde Tayini (SÇKM).....	35
3.2.7 Genel Görünüm Analiz Yöntemi.....	36
3.2.8 Distilasyon Sularının Oda Kokusu Olarak Değerlendirilmesi	36
3.2.9 Tüketim Anket Değerlendirilmesi	36
3.2.10 Poligalaktronik Asit Enzim Analiz Yöntemi	36

3.2.11	Antosiyanin Degredasyon İndeks Analiz Yöntemi.....	38
3.2.12	Toplam Monomerik Antosiyanin Analiz Yöntemi	41
3.2.13	Toplam Antosiyanin Analiz Yöntemi	43
4.	BULGULAR	45
4.1	Hüsnüyusuf.....	46
4.1.1	Pomolojik Özellikler	46
4.1.2	Kolorimetrik Renk	50
4.1.3	Duyusal Özellikler	55
4.1.4	Antosiyanin Miktar ve Degradasyonu	60
4.1.5	Poligalakturonaz Enzim Aktivitesi (U/ml)	65
4.2	Kasımpatı.....	67
4.2.1	Pomolojik Özellikler	67
4.2.2	Kolorimetrik Renk	71
4.2.3	Duyusal Özellikler	77
4.2.4	Antosiyanin Miktar ve Degradasyonu	81
4.2.5	Poligalakturonaz Enzim Aktivitesi (U/ml)	86
5.	TARTIŞMA	88
6.	SONUÇ VE ÖNERİLER	92
7.	KAYNAKLAR.....	94

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 4.1. Hüsnüyusuf Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Ağırlık Değişimi (%)	47
Şekil 4.2. Hüsnüyusuf Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Solüsyon Alımı (ml).....	48
Şekil 4.3. Hüsnüyusuf Çiçeğinde Uygulamalara Göre Vazo Ömrü (gün).....	49
Şekil 4.4. Hüsnüyusuf Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre SÇKM (%)	50
Şekil 4.5. Hüsnüyusuf Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre L* Değeri	51
Şekil 4.6. Hüsnüyusuf Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre a* Değeri	52
Şekil 4.7. Hüsnüyusuf Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre b* Değeri	53
Şekil 4.8. Hüsnüyusuf Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Chroma* Değeri	54
Şekil 4.9. Hüsnüyusuf Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre hue° Değeri	55
Şekil 4.10. Hüsnüyusuf Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Genel Görünüm.....	56
Şekil 4.11. Hüsnüyusuf Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Koku Değeri	57
Şekil 4.12. Hüsnüyusuf Çiçeğinde Uygulamalara Göre Oda Kokusu Değeri ..	58
Şekil 4.13. Hüsnüyusuf Çiçeğinde Zaman ve Uygulamalara Göre Satın Alma Tercihi	59
Şekil 4.14. Hüsnüyusuf Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Toplam Monomerik Antosiyanin (mg/L)	61
Şekil 4.15. Hüsnüyusuf Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Toplam Antosiyanin (mg/L).....	62
Şekil 4.16. Hüsnüyusuf Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Renk Yoğunluğu.....	63
Şekil 4.17. Hüsnüyusuf Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Polimerik Renk	64
Şekil 4.18. Hüsnüyusuf Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Polimerik Renk Yüzdesi	65
Şekil 4.19. Hüsnüyusuf Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Poligalakturonaz Enzimi Aktivitesi (U/ml).....	66
Şekil 4.20. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Ağırlık Değişimi (%)	68
Şekil 4.21. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Solüsyon Alımı (ml).....	69
Şekil 4.22. Kasımpatı Çiçeğinde Uygulamalara Göre Vazo Ömrü (gün)	70

Şekil 4.23. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre SÇKM (%)	71
Şekil 4.24. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman(a) ve Uygulamalara(b) Göre L* Değeri	72
Şekil 4.25. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre a* Değeri	73
Şekil 4.26. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre b* Değeri	74
Şekil 4.27. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Chroma* Değeri	75
Şekil 4.28. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre hue° Değeri	76
Şekil 4.29. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Genel Görünüm	78
Şekil 4.30. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Koku Değeri	79
Şekil 4.31. Kasımpatı Çiçeğinde Uygulamalara Göre Oda Kokusu Değeri	80
Şekil 4.32. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Satın Alma Tercihi	81
Şekil 4.33. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Toplam Monomerik Antosiyanin (mg/L)	82
Şekil 4.34. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Toplam Antosiyanin (mg/L)	83
Şekil 4.35. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Renk Yoğunluğu	84
Şekil 4.36. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Polimerik Renk	85
Şekil 4.37. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) göre Polimerik Renk Yüzdesi	86
Şekil 4.38. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Poligalakturonaz Enzimi Aktivitesi (U/ml)	87

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 4.1. Hüsnüyusuf Çiçeğinde Zaman * Uygulamalara Göre Pomolojik Özellikler.....	46
Tablo 4.2. Hüsnüyusuf Çiçeğinde Zaman * Uygulamalara Göre Kolorimetrik Renk	50
Tablo 4.3. Hüsnüyusuf Çiçeğinde Zaman * Uygulamalara Göre Duyusal Özellikler	55
Tablo 4.4. Hüsnüyusuf Çiçeğinde Antosiyanin Miktar ve Degradasyonu	60
Tablo 4.5. Hüsnüyusuf Çiçeğinde Zaman * Uygulamalara Göre Poligalakturonaz Enzim Aktivitesi (U/ml).....	65
Tablo 4.6. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman * Uygulamalara Göre Pomolojik Analizler	67
Tablo 4.7. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman*Uygulamalara Göre Kolorimetrik Renk	71
Tablo 4.8. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman * Uygulamalara Göre Duyusal Özellikler	77
Tablo 4.9. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman * Uygulamalara Göre Antosiyanin Miktar ve Degradasyonu	81
Tablo 4.10. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman * Uygulamalara Göre Poligalakturonaz Enzim Aktivitesi (U/ml).....	86

FOTOĞRAF LİSTESİ

Sayfa

Fotoğraf 1.1. Hüsnüyusuf çiçeğinin derim öncesi genel görünümü.....	9
Fotoğraf 1.2. Kasımpatı çiçeğinin derim öncesi genel görünümü.....	10
Fotoğraf 3.1. Yalova ilinde bulunan kesme çiçek serası.....	26
Fotoğraf 3.2. Distilasyon işlemi	27
Fotoğraf 3.3. Hüsnüyusuf çiçeğinde hasat işlemi.....	28
Fotoğraf 3.4. Kesme çiçeklerde hasattan sonra su çekirme işlemi.....	29
Fotoğraf 3.5. Kesme çiçeklerde paketleme işlemi	29
Fotoğraf 3.6. Kesme çiçeklerinin laboratuvarında su çekme işlemi	30
Fotoğraf 3.7. Kesme çiçeklerde şişelere yerleştirme	30
Fotoğraf 3.8. Kesme çiçeklerde boylama işlemi	31
Fotoğraf 3.9. Hasat sonrası muhafaza odası	31
Fotoğraf 3.10. Taç yapraklardan alınan örneklerin buzdolabında muhafazası.....	32
Fotoğraf 3.11. Santrifüj cihazı	33
Fotoğraf 3.12. Sıvı örneklerin posadan ayrılma işlemi	33
Fotoğraf 3.13. Spektrofotometre cihazı	39
Fotoğraf 3.14. Kesme çiçeklerden elde edilen örnek sıvılar.....	40
Fotoğraf 3.15. Örnek hazırlama	43
Fotoğraf 4.1. Kesme çiçeklerde vazo ömrü	45

KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

BA	: Benzil Adenin
cm	: Santimetre
CCC	: Chlormequat
DNS	: Dinitro Salisilik Asit
DS	: Distilasyon Suyu
EC	: Elektriksel İletkenlik
g	: Gram
GA₃	: Giberellik Asit
GG	: Genel Görünüm
m	: Metre
MCP	: Metilsiklopropan
ml	: Mililitre
mM	: Milimolar
mm	: Milimetre
M.Ö	: Milattan Önce
N	: Azot
NAA	: Naftalen Asidik Asit
nm	: Nanometre
öd	: Önemli Değil
ppm	: Milyonda Bir
SÇKM	: Suda Çözünür Kuru Madde
SF	: Seyreltme Faktörü
STS	: Gümüştüosülfat
TA	: Toplam Antosiyanin
TMA	: Toplam Monomerik Antosiyanin
°C	: Santigrat Derece
μ	: Micron
μL	: Mikrolitre
μM	: Mikromolar

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın yürütülmesi sırasında yardımlarını, bilgi ve düşüncelerini eksik etmeyen danışmanım Doç. Dr. İhsan CANAN hocama saygılarımı sunuyor kendisine teşekkür ediyorum.

Tez çalışmasının yürütülmesi sırasında bilgisi, yardımları ve düşünceleri ile uygulama ve laboratuvar aşamalarında destek olan Dr. Öğr. Üyesi Emrah GÜLER hocama teşekkür ediyorum.

Hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, her zaman yanımda olan babam Yakup EMANETOĞLU, annem Gülbahar EMANETOĞLU, eğitim hayatım boyunca desteğini esirgemeyen ablam Kıymet EMANETOĞLU, kardeşim Mehmet Akif EMANETOĞLU'na sonsuz teşekkür ediyorum.

Tanıştığımız günden bugüne yanımda olan ve kararlarımı saygı duyan, her koşulda desteğini esirgemeyen nişanlım Okan YÜKLET'e sonsuz teşekkür ediyorum.

1. GİRİŞ

Tıbbi aromatik bitkiler ve kesme çiçekler insanların hayatları boyunca farklı alanlarda katkı sağlamıştır. İnsanlar bitkileri gıda, koku ve tat verici olarak besin zincirine eklediği tarihten bugüne kadar sadece beslenme amacının dışında barınma, çevresel etkilerden ve diğer canlılardan korunma, ilaç ve tedavi amacı ile, yakacak ve ısınma gibi alanlarda da bitkileri kullanmışlardır. Çeşitli bitkilerden elde edilen ekstraktlar ile hastalıklarına şifa bulmak için çalışmışlar ve bu sayede günümüz ilaç teknolojisinin ilk temellerini atmışlardır.

Bu bitkiler canlıların yaşamında önemli rol oynamaktadır ve birçok isimlendirilmemiş çeşitleri yeryüzünde bulunmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkiler dünyanın her yerinde resmi tıp ve geleneksel tıp sistemlerinde kullanılmaktadır. Bu bitkiler insanların ve hayvanların hastalıklarını önlemek, sağlığı düzenlemek ve tedavi etmek amacıyla kullanılmanın yanı sıra farklı alanlarda da kullanılmaktadır.

Tıbbi bitkiler sağlık alanında kullanılmasının yanı sıra beslenme, vücut bakımı, oda kokusu ve ruhsal iyileşme gibi alanlarda da kullanılmaktadır. Aromatik bitkiler ise, değişik aroması, kokusu ve tadı için kullanılan bitkilerdir. Bu bitkilerin çoğu aroma terapide kullanıldığı gibi tıp alanında özel bitkiler olarak kullanılmaktadır.

Tıbbi ve aromatik bitkilerden çoğu gıda üretiminde renk ve tat için kullanılmaktadır. Bu bitkilerin bazı kısımlarında drog denilen bölgelerinde yağ biriktirebilen ve uçucu yağ (eterik) üretiminde kullanılan bitkilere uçucu yağ bitkileri adı verilmektedir (Unesco, 1996; Karakaş, 2021).

Dünyada ve Türkiye de süs bitkileri üretimi ve pazarlaması son 40 yılda çok güzel bir gelişme ve değişim içerisinde olmuştur. Süs bitkileri sektörü içinde ticareti en fazla yapılan kesme çiçeklerdir.

Kesme çiçekler özel günlerde veya toplantılarda buket, sepet, çelenk ve aranjman yapımında kullanılmaktadır. Kesme çiçeklerde derim sonrası dayanım süresini etkileyen faktörler derim öncesi, derim sonrası ve derim sonrası etkiler olmak üzere üç ana başlıkta incelenmektedir.

Derim öncesi koşullarda; ışık, sıcaklık, nispi nem, toprak ve mevsim etkili olurken; gübreleme, sulama, seyreltme, destekleme gibi işlemlerde etkilidir. Derim (hasat) sırasında kesim zamanı ve çiçeğın olgunluk zamanı, çiçeklere su çektilirme işleml, çiçeklerin sınıflandırılması, dayanımı etkileyen faktörlerdendir.

Derim sonrası çiçeklerin pazara gönderilmesi veya tüketiciye ulaşınca kadar çiçek zarar görmeden bütünlüğünün korunmasıyla beraber taşıma, depolama, satış ve vazo ömrü süreçlerinin iyi koşullarda olması gerekmektedir.

Derim sonrası çiçeklerin bulunduğu ortamın ışık, sıcaklık ve nem durumu; vazo suyunun kalitesi, pH'sı, iletkenliğı ve şeker içeriğı; ortamda etilen, böcek ve hastalık zararının varlığı kesme çiçeklerde derim sonrası dayanım sürecine etkili olmaktadır.

Kesme çiçeklerdeki en büyük sorunlardan biriside vazo ömrüdür. Gıda sektörü başta olmak üzere diğler endüstriyel sektörlerde de ürünlerin, tüketiciye ulaşması ve tüketim süresinin uzun olmasından dolayı depoda ve rafta bekleme süresince bozulmaya uğramaması için antioksidan kullanımı önemli derecede artmıştır.

Oksijene maruz kalması sonucu bozulan gıdalarda antioksidanlar raf ömrünü arttırmaya yardımcı olurlar. Bundan yola çıkarak ülkemizde yetiştiriciliğı yapılan tıbbi aromatik bitkilerden elde edilen distilasyon sularının kesme çiçeklerde vazo ömrüne etkisini ve enzim aktivitesi üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.), Defne (*Laurus nobilis* L.), Melisa (*Melissa officinalis* L.) ve Tıbbi nane (*Mentha piperita* L.) distilasyon suları genelde bu bitkileri işleyen tesisler tarafından depolanır farklı alanlarda kullanılır ya da atık olarak doğaya bırakılır. Bu hoş kokulu ve aromatik distilasyon sularının alternatif değlerlendirme yollarının ortaya konması bu tesisler için faydalı olacaktır. Bu amaçla distilasyon sularının Hüsnüyusuf (*Dianthus barbatus*) ve Kasımpatı (*Chrysanthemum* sp.) kesme çiçeklerinin hasat sonrası kaliteleri üzerine vazo suyu olarak kullanımlarının antosiyaninlerin parçalanmasına ve pektinaz enzim aktivitesi üzerine etkisinin araştırılması faydalı olacaktır.

1.1 Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.)

Ülkemizde biberiye, kuşdili, hasalban ve akpüren gibi adlarla bilinen ve Lamiaceae familyasına ait olan *Rosmarinus officinalis* L. (*R. officinalis*) kökeni Akdenize dayanmaktadır ve yıllardır kültür formda geliştirilen, yetiştirilen ve üretilen tıbbi aromatik bir bitkidir. Biberiye bitkisi 1 m civarında boylanabilen, çalı formda yaprakları dört mevsim üzerinde, çiçekleri morumsu-açık mavi renkte olan, yaprakları her mevsim yeşil ve gösterişli olan çok yıllık bir bitkidir (Baytop, 1999).

Dünyada, Afrika ve Avrupa'nın Akdeniz'e komşu olan ülkelerinde, Türkiye'de güney ve batı sahillerde biberiye bitkisi yetişmektedir (Aysel, 2008). Türkiye'de çoğunlukla Çanakkale, Mersin, Adana ve Hatay illerinde yetiştiriciliği yapılmakta, Mersin, Adana çevrelerinde makilik alanlarda doğal olarak yayılış göstermektedir (Malayoğlu, 2010).

Biberiye bitkisinin yapraklarında bulunan antioksidan miktarından dolayı en yüksek antioksidan içeren baharatlardan biri olarak kabul edilmektedir. Biberiye bitkisi yemeklerde baharat olarak kullanılmasının yanı sıra, aynı zamanda güçlü antibakteriyel ve antitümör özelliklerinden dolayı tıbbi amaçlı olarak tıpta, diğer geleneksel ve bilimsel alanlarda değerlendirilebilmektedir (Wang, Wu, Zu ve Fu, 2008).

1.2 Defne (*Laurus nobilis* L.)

Defne, Lauraceae familyasına ait olan tropik ve subtropik alanlarda yetişen 40 cinsine sahip bir bitkidir ve bu cinslerden en önemlisi olan *Laurus* cinsi, Akdeniz bitki türlerinden biri olup Akdeniz iklimine ait maki bitki örtüsünün karakteristik bir türüdür. Defne türleri genellikle küçük ağaççık formunda, bazen de 10 metreye kadar boylanabilen sık dallı bir ağaç olarak bilinmektedir. Gövde rengi koyu gri, siyaha yakın düzgün ve pürüzsüz bir kabuk yapısına sahiptir. Taze sürgünleri genellikle yeşil renkte, taze olmayan sürgünler ise kırmızı siyah renkte tüysüz bir yapıya sahiptir. Yapraklar eliptik dar yapıda ve yaprak ucuna doğru sivrilmiştir. Defne yapraklarının boyutu genellikle 5-10 cm arasında değişmektedir. Kenarları hafif dalgalı, üst yüzeyi alt yüzeyine göre daha koyu yeşil ve parlak yapıya sahiptir (Göker ve Acar, 1983).

Ülkemizin önemli uçucu yağ ve baharat bitkilerinden olan defne, ihracatımızda çok önemli bir yere sahiptir. Yıllardır zafer ve barışın simgesi olarak gösterilmiştir. Lauraceae familyasının *Laurus* cinsine ait olan bu bitkinin bilimsel adı “*Laurus nobilis* L.” dir; defne 50 cins ve yaklaşık 2500 tür içeren familya, Tropikal Asya, Amerika, Afrika ve Akdeniz ülkelerinde yaygın olarak yetişmektedir. Anadolu ve Balkanlar defne bitkisinin anayurdu olarak bilinmektedir. Türkiye’de Ege, Akdeniz ve Karadeniz Bölgesi’nin tüm kıyı şeridi boyunca doğal olarak yayılış göstermektedir. Defne bitkisine, yaklaşık 600-800 metre yüksekliklerde yayılış göstermektedir (Güler ve Başaran, 2013).

Defne (*Laurus nobilis* L.) bitkisi ülkemizde Akdeniz ile Ege bölgelerinde yer alan Muğla, İzmir, Mersin ve Antalya gibi illerimizin düşük rakımlarda da yayılış gösterdiği bilinmektedir. Akdeniz ikliminin özelliklerinin görüldüğü Marmara ve Karadeniz bölgesinde ki bazı kıyı şeritlerinde de yayılış göstermektedir (Davis, 1982).

1.3 Melisa (*Melissa officinalis* L.)

Melissa officinalis L. subsp. *officinalis*, Lamiaceae familyasının *Melissa* cinsinden otsu ve çok yıllık bir bitkidir. Türkiye’de “Oğul otu, Limon otu veya Kovan otu” olarak da adlandırılmaktadır. Melisa bitkisi Doğu Anadolu ve Akdeniz Bölgelerinde doğal olarak yetişmektedir. Melisa bitkisinin kültürü İspanya ve Doğu Avrupa ülkelerinde yapılmaktadır. *Melissa officinalis* L. subsp. *officinalis* 60–100 cm yüksekliğinde olup çiçekleri küçük sarımtırak beyaz veya pembe renkte olmaktadır. Melisa yüksek oranda esansiyel yağ içerdiğinden dolayı kültürü yapılmaktadır. *Melissa officinalis* L. subsp. *officinalis* türünün sinir sistemi uyarıcısı, antimikrobiyal, antipasmotik, antifungal, analjezik, sedatif, stomatik ve antikonvulzan aktivitelere sahip olduğu bilinmektedir (Baytop,1999).

1.4 Tıbbi nane (*Mentha piperita* L.)

Tıbbi nane (*Mentha piperita* L.) Lamiaceae familyasının önemli üyelerinden biri olduğu bilinmektedir (Elansary ve Ashmawy, 2013).

Çeşitli tarım ve iklim koşullarında yetişebilmekte ve çok hızlı büyüme göstererek istilacı bir tür olduğu bilinmektedir. Ayrıca nanenin çoğu türünün birbirleriyle melezlenmesi sonucu bu türün tanımlanmasını zorlaştırmaktadır (Kumar vd. 2011).

Mentha cinsi, Lamiaceae familyasında çok önemli bir taksonu belirtmektedir. Dünya çapında çeşitli türleri bulunmakta özellikle Güney Afrika, Avustralya ve Avrasya'nın ılıman bölgelerinde yetişen 25-30 tür içerdiği bilinmektedir (Dorman vd. 2003).

Mentha cinsine ait türler, antimikrobiyal, antifungal, allelopatik ve farmakolajik özelliklere sahip uçucu yağlar üreten önemli bitkiler arasında yer almaktadır (Zekri vd. 2013).

Ülkemizde nane bitkisinin 7 türü olduğu bilinmektedir. Bunlardan *Mentha piperita* L. (İngiliz nanesi), *Mentha arvensis* L. (Japon nanesi) ve *Mentha spicata* L. (Bahçe nanesi) türlerinin kültürü yapılmaktadır (Baydar, 2005).

1.5 Distilasyon

Latince destillare fiilinden türeyen distilasyon kelimesi düşmek, damlamak anlamına gelmektedir. M.Ö. 3500 civarında Sümerler, bitkilerden uçucu yağ elde etmek, maddeyi rafine etmek için sıvının buharlaşmasını ve yoğunlaştırılmasını uygulayan uygarlıktan biri olarak bilinmektedir. Distilasyon, ilk uygarlıktan günümüze kadar insanlık için önemli bir yöntem olmuştur; damıtılmış ürünler dünyadaki kültürel gelişmeleri ve insanların yaşamını etkilediği bilinmektedir. Bu tür ürünlerin en önemli olanları etil alkol ve petroldür. Geçmişten günümüze distilasyon işlemi için, çalışmalar geliştirilmektedir. Çin, Japonya, Hindistan veya Moğolistan'da distilasyonun eski zamanlarda bilindiği ve belirli bir sanata göre geliştirildiği kayıt altına alınmıştır. Bu bilgi erken Orta Çağ'da, Araplardan Güney Avrupa şehirlerine kadar tüm Avrupa'ya yayılmış ve alkol eldesi, tıbbi ürünler ve parfüm eldesi amacıyla distilasyon yöntemleri kullanılmıştır (Kockmann, 2014).

Tıbbi bitkiler güzel kokularından dolayı uçucu yağ elde etmek için çeşitli yöntemler uygulanmış, bitkilerden distilasyon, ekstraksiyon, presleme gibi yöntemlerle elde edilmiş, oda sıcaklığında sıvı halde olan, genellikle açık sarı renkte veya renksiz bulunan keskin bir kokuya sahip olan çok sayıda kimyasal bileşenlerden oluşmuş bitkisel ürünlerdir (Ceylan 1987).

Uçucu yağ elde etmek için çeşitli yöntemler vardır. Bu yöntemlerden bazıları distilasyon, presyon çözücü ekstraksiyonu ve süperkritik akışkan ekstraksiyon olarak bilinmektedir. Eski bir yöntem olmasına rağmen distilasyon sıklıkla kullanılan bir yöntemdir (Çalıkoğlu vd. 2006).

Distilasyon yöntemi, su distilasyonu, buhar distilasyonu ve vakum distilasyonu olarak üç ana yönteme ayrılmaktadır. Su distilasyon yönteminin çalışma koşulları; soğutucu ile buluşturulan cam bir balon içerisinde bitki ve su örneğinin 2-8 saat boyunca kaynatılmasıyla, su buharı ile sürüklenen uçucu yağın soğutucu yüzeyde yoğunlaştırılıp sudan ayrıştırılması esasına dayanmaktadır. Su distilasyonu yönteminde toz hale getirilmiş bitki materyalleriyle en iyi sonuç alındığı belirlenmiştir (Linskens ve Jackson 1997).

Uçucu yağ elde etmek için uygulanan metotlar ile elde edilecek uçucu yağların işlem süresinin genellikle 1 saat ile 10 saat arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. Distilasyon işlemi sonucunda elde edilen uçucu yağ miktarı, distilasyon süresine, ortam sıcaklığına, basınca ve bitkisel materyalin türüne göre değişkenlik göstermektedir. Distilasyon sırasında bitki drogları kaynayan su içerisinde olmalı ya da buhara maruz bırakılırken, drog içerisindeki uçucu yağ buharlaşarak sistemde bulunan kısma iletilmelidir (Stratakos ve Koidis, 2016).

Su destilasyon yönteminde kaynayan suda yüksek sıcaklık uygulanması sonucunda ısı reaksiyonları meydana gelmektedir. Bu sıcaklık uygulamasına bağlı olarak gerçekleşen hidroliz ve izomerizasyon olayları ve artifak oluşumu meydana gelmektedir (Fakhari vd. 2005).

Çözücü ekstraksiyon yönteminde ise bitki materyali uygun çözücülerden olan etanol, hekzan ile muamele edilip ekstraksiyon sonrasında çözücülerin ortamdan uzaklaştırılmasıyla uçucu yağın elde edilmesi işlemidir. Çözücü ekstraksiyon yöntemi ısıya duyarlı bitkisel materyallerde kullanılmaktadır. Uçucu yağ elde etmek için en iyi verim çözücü ekstraksiyon yöntemi ile sağlanır. Süperkritik sıvı ekstraksiyonun da ise organik çözücüler kullanılmamaktadır bunların yerine süperkritik sıvılar çözücü madde olarak kullanılmaktadır. Süperkritik sıvı ekstraksiyonunun diğer yöntemlere göre maliyetinin düşük olması ve yanıcı olmamasından dolayı, ısı etkisiyle olumsuzlukların oluşmaması ve düşük toksisite göstermesinden dolayı tercih edilen çözücülerden birisi CO₂'dir. Bir diğer yöntem olan presyon yönteminde ise hiçbir çözücü kullanılmaması ve ısıl işlem olmaması nedeniyle oluşan yağın verimi az olmasına rağmen oluşan uçucu yağın kalitesi oldukça yüksektir (Çalıköğlü vd. 2006).

1.6 Süs Bitkileri

Süs bitkileri; göz alıcı formları, küçük ya da büyük meyveleri, gösterişli yaprakları, rengrenk çiçekleri ile görsel bir len sağlayan, estetik, işlevsel ve ekonomik nedenlerle yetiştirilen dekoratif bitkiler olarak tanımı yapılmaktadır. Süs bitkileri ticari anlamda 20. yüzyılın balarında değer kazanmaya balamı, insanların doğayla olan bağlarını güçlendirmek için park ve bahçelerde, iç mekanlarda kullanılan bir sektör haline gelmiştir. Süs bitkileri dünyada, dış mekan, iç mekan süs bitkileri, kesme çiçekler olarak 3 farklı alana ayrılırken, Türkiye’de ise dış mekan, iç mekan süs bitkileri, kesme çiçekler, iek soğanları olarak 4 farklı alana ayrılmaktadır (Karagüzel vd. 2010, Kazaz vd. 2020).

1.6.1 Kesme iek

Kesme iek üretim faaliyeti, ss bitkilerinin alt dallarından birisi olmakla birlikte kesme iek üretim hacmi ve kesme çiçeklerin ekonomik katkısı bu sektör için büyük öneme sahiptir. Dünyada 20. yy. balarında kesme iek yetiştiriciliği değerlendirilmeye balanmış ve çoğu ülkede ticari faaliyet alanında önemli değer oluşturmuştur. Türkiye’de ise ticari anlamda kesme iek yetiştiriciliği 1940’lı yıllarda İstanbül ve çevresinde ilk kez balanmış olup ilerleyen yıllarda diğer bölgelere yayılarak kesme iek yetiştiriciliği yapılmaya balanmıştir. Kesme iek yetiştiriciliği Türkiye ekolojisine uygun olmasının yanı sıra sebze üretiminde de alternatif olmasından dolayı yetiştiricilik yapılması yaygınlamıtır (Tacıoğlu ve Sayın, 2005).

Kesme iek sektörü, dünyada olduğu gibi Türkiye’de de üretim ve ticaret hacmi ile önemli bir ekonomik faaliyet haline gelmiştir. Türkiye’nin coğrafi konumu, uygun iklim koşulları, ucuz işgücü olanakları ile son yıllarda kesme iek üretiminde ve ticaretinde önemli gelişmeler grlmtir. Kesme çiçeklere olan talebin artmasından dolayı tarım ve taşımacılıkta yaşanan gelişmeler kesme iek sektörünün gelişmesini hızlandırdığı ve kesme çiçeğin küresel ticarete konu olan ürünlerden biri olduğunu bildirilmiştir (Doldur, 2008).

1.6.2 Hüsnyusuf (*Dianthus barbatus*)

Latince adı *Dianthus Barbatus* olan Hüsnyusuf çiçeği ülkemizin hemen hemen her bölgesinde dağ, kır ve orman eteklerinde yabani olarak yetişmekte ancak park, bahçe ve seralarda kültür yetiştiriciliği de yapılmaktadır.

Hüsnyusuf kesme çiçeği karanfilgiller grubunda yer almaktadır. Bitkinin yerden yüksekliği ortalama 20 ile 25 cm civarında olmaktadır. Hüsnyusuf çiçeğinin yaprakları parlak sivri yapıda, taç yaprakları genelde pembe beyaz renk olarak bilinse de mor ve kırmızı tonları bulunmakta ve taç yaprakları iki kat şeklinde olmaktadır.



Fotoğraf 1.1. Hüsnyusuf çiçeğinin derim öncesi genel görünümü

Hüsnyusuf çiçeğinin tohumları yan yapraklarının içinde, yassı, karanfile benzer, az kokusu olan, birkaç rengi bir arada bulunan, kırçılı biçimde çok yıllık bir bitkidir.

1.6.3 Kasımpatı (*Chrysanthemum* sp.)

Kasımpatı (*Chrysanthemum* sp.), dünyada Asya ve Kuzey Doğu Avrupa’da yayılış gösterdiği bilinen önemli bir bitki türüdür. Kasımpatı bitkisi, krizantem adı ile de bilinmektedir. Çince krizantem anlamına gelen Chu-Shien şehrinden adını almıştır. 1753 yılında botanik bilimci Linnaeus tarafından ‘Chrysanthemum’ adı verilmiştir. Chrysanthemum; altın çiçek anlamına gelmektedir ve altın anlamına gelen ‘Chryso’ ile çiçek anlamına gelen ‘Anthemion’ kelimelerinin birleşiminden meydana gelmektedir. 1961 yılında ise Hüsnüyusuf çiçeğindeki farklılık gösteren varyetelerin bulunması sonucunda Rus Botanikçi Nickolae Tzvelev tarafından farklı bitki olarak değerlendirilmiş ve *Dendranthema grandiflorum* ismi kullanılmaya başlanmıştır (Merdan, 2015).

Kasımpatının, tek ve çok yıllık kültür formları bulunmakta, 50-150 cm arasında boylanabilen otsu bir yapıya sahiptir. Saçak köklü bir kök sistemi oluşturmaktadır. Türleri ve varyetelerinin yaprak formları birbirinden farklılık gösterse de yaprakları genellikle derin loblu bir yapıya sahiptir. Yaprak kenarları dişli, düz olabilir veya derin parçalı şekillerde olabilir. Yabani türlerinde çiçeklerde üç ana renk olan beyaz, sarı ve pembe renkler bulunmaktadır. Yapılan ıslah çalışmaları sonucuna göre yaklaşık 3.000’in üzerinde renk çeşitliliği oluşmuştur (Merdan, 2015).



Fotoğraf 1.2. Kasımpatı çiçeğinin derim öncesi genel görünümü

Dünyada, her yıl milyonlarca adet kesme çiçek ile iç mekan ve dış mekana yönelik kasımpatı üretimi yapılmaktadır. Her yıl tüketici talep ve beklentilerini karşılamak için farklı şekilde, tipte ve renklerde çiçeklere sahip kasımpatı çeşitleri geliştirilmektedir. Birçok ülke, pazardaki yerini sektöre kanıtlamış ve yeni çeşitler ile pazardaki yerini koruma altına almıştır. Bugüne kadar çeşitli çalışmalar yapılarak kasımpatılarda, 30.000'in üzerinde çeşit geliştirildiği bilinmektedir (Wang vd. 2019).

1.7 Vazo Suyu ve Vazo Ömrü

Dünyada üretilen kesme çiçekler, ilk üreticiden son tüketiciye ulaşınca kadar farklı sebepler neticesinde kayba uğramıştır. Hastalık ve zararlıların olumsuz etkileri, hasat sonrası muhafaza koşullarının sağlanamaması ve soğuk zincirin kurulamamasına bağlı olarak; çiçek sapı, yaprak ve çiçek organlarının kalitesinde kayıplar meydana gelmektedir. Bu kayıplar türlere ve çeşitlere göre değişmekle birlikte, dünyada üretilen kesme çiçeklerin %25'i depolama ve nakliye sürecinde kalite kaybına uğramaktadır. Yetiştiriciliği yapılan kesme çiçek türlerinin pazarlanmasını engelleyen en önemli faktör ise hasat sonrası yaşlanma olduğu bilinmektedir (Bowyer vd. 2003).

Ülkemizde iç tüketime yönelik olarak yapılan kesme çiçek üretiminde ise özellikle soğuk zincirin sağlanamaması ve bu oranın %30-50 civarında olması tahmin edilmektedir. Kesme çiçek sektöründe vazo ömrü en önemli kalite kriteri olup, tüketici memnuniyetini ve kesme çiçeklere olan talebi etkilemektedir (Onozaki vd. 2001).

Dünya da süs bitkileri ticaretinde yer alan kesme çiçekler üretimden satışa ulaşınca kadar geçen sürede kesme çiçeklerdeki kalitelerinin uzun süre muhafaza edilebilmesi, iç ve dış pazarlara satışından dolayı büyük önem taşımaktadır (Çelikel 2013, Kazaz 2015).

Kesme çiçeklerde kalite standartlarından en önemli olanı vazo ömrüdür. Bu sadece tüketici memnuniyetini etkilemez, kesme çiçek tüketicilerinin çiçeklere olan talebini de etkiler. Vazo ömrü terimi, kesme çiçeklerin vazo solüsyonunun içine koyulmasından sonra başlayan ve kesme çiçeklerin görsel değerinin kaybolmasına kadar geçen süreyi ifade etmektedir. Vazo ömrünün belirlenmesinde hasat öncesi, hasat sırası ve hasat sonrası gibi faktörlerle belirlenir (Halevy ve Mayak 1981, Fanourakis vd. 2013).

Bitkilerdeki su dengesi, kesme çiçeklerin kalite değerleri ve hasat sonrası ömürleri ile direkt ilişkilidir. Solunum ve transpirasyon ile kaybettikleri suyu sap bölgelerinden çekemedikleri durumlarda kesme çiçeklerde solma meydana gelmektedir. Kesme çiçeklerde hasat sonrası su dengesini korumak amacıyla ve pazara ulaştırma aşamasında su çektirme ve suda depolama işlemleri yapılmaktadır. Kesme çiçeklerde hasattan sonra iletim demetlerinin tıkanmasına neden olan başlıca faktörler; bitkilerin tutuldukları suyun içerisindeki mikroorganizmalar (bakteriler ve funguslar), kesim yerlerinde veya yaralanmış olan kısımlarda tylosis (ksilemde odunlaşma) olayından dolayı lignin ve tanin oluşması, hasat sırasında kesim yerinden iletim demetlerine hava kabarcığı girmesi şeklinde bildirilmektedir (Baktır, 1983).

1.8 Fenolik Bileşikler

Günümüzde 8000 üzerinde fenolik madde tanımı yapılmış olup, bunların büyük çoğunluğu doğal flavonoidlerdir. Fenolik bileşenler genellikle bitkilerin canlı dokularında (yaprak, çiçek, meyve) glikozitler şeklinde, odunsu dokularında aglikonlar şeklinde, çekirdeklerinde ise her iki formda da bulunmaktadır. Fenolik bileşikler bitkileri çevresel stres faktörlerine karşı koruyan fitokimyasallardır (Harborne, 1973).

Fenolik bileşikler meyve, sebze ve birçok çeşitli bitkisel ürünlerde doğal olarak bulunmaktadır. Fenolik bileşikler bu ürünlerde renk, tat ve koku gibi karakteristik özelliklerden sorumlu fitokimyasallardır (Karabulut ve Yemiş, 2019).

1.9 Antosiyaninler

Latince de çiçek ve mavi anlamına gelen antosiyanin suda çözünebilen doğal pigmentler olan, yapılarında bir veya birden fazla şeker içeren antosiyaninler suda çözünebilen doğal pigmentlerden oluşan antosiyanidinlerden meydana gelmektedir (Jaakola, 2013).

Bitki pigmentlerinin en önemli grubu olan antosiyaninler, bitkilerin cezbedici renklerinin oluşmasında önemli rol oynamasının yanı sıra, mikroorganizmalar için sinyal olup, biyotik ve abiyotik strese karşı mücadelede etkin bir rol oynamaktadır (Keleş, 2015).

Kimyasal yapısı 15 karbon atomundan oluşan antosiyaninler, iki fenil halkasını bulundurmaktadır. A ve B olarak isimlendirilen fenil halkaları birbirlerine 3 karbondan oluşan bir köprü aracılığıyla bağlanır. Bu köprü üçüncü bir halka oluşturur ve C halkası olarak adlandırılır. Antosiyaninlerin B halkasına bağlı olan OH gruplarının sayısı ve bu grubun sayının çokluğu rengin maviye yaklaşmasına neden olur. Hidroksilasyon derecesine göre sınıflandırılacak olursa; pelargonidin (turuncu ve pembe renkli), siyanidin (kırmızı renkli) ve delfinidin (mor ve mavi renkli) türevleri oluşmaktadır. Antosiyaninler suda çözünebilen pigmentler içerisinde en büyük grubu temsil etmektedir (Algarra vd. 2014).

1.10 Pektinaz Enzim Aktivitesi

Meyve sularının depektinizasyonu ve berraklaştırılması pektinazın en önemli ticari kullanımlarından yalnızca biridir. Meyve sularındaki bulanıklık ve bulanık görünüm, meyve kabukları ve posalardaki pektinin koloidal asit polisakkaritlerinden kaynaklanır. Endüstriyel uygulamalarda kullanılan doğal enzimlerin, yüksek üretim maliyeti, çalışma koşullarında kararsızlık ve yeniden kullanılabilirlik gibi sebeplerle sürekli kullanımları mümkün olmamaktadır (Mohammadi vd. 2020).

Belirtilen nedenlerin üstesinden gelebilmek için katı taşıyıcı üzerinde enzim immobilizasyonu etkili tekniklerden biri olarak kabul edilmektedir (Sojitra, Nadar ve Rathod 2017).

Pektinaz, yüksek bitkilerde ve mikroplarda geniş çapta dağılıma göstermiştir. Olgunlaşma ve depolama sırasında hücre duvarının uzamasına ve bazı bitki dokularının yumuşamasına yardımcı oldukları için bitkiler için çok önemlidirler (Shet, Desai ve Achappa, 2018).

Pektinazlar, dünya pazarındaki toplam enzim üretiminin yaklaşık olarak %10'unu oluşturmaktadır (Kohli ve Gupta, 2015).

Pektinazlar salgılanma biçimlerine göre hücre dışı ve hücre içi pektinazlar olarak iki şekilde sınıflandırılır. Hücre dışı bir enzim, hücrenin dışında, o hücrenin yaşadığı ortama salgılanır. Hücre dışı enzimler genellikle büyük substrat moleküllerini daha sonra hücreye kolay taşınabilen oldukça küçük moleküllere dönüştürürken, hücre içi bir enzim hücre zarı içinde çalışmaktadır (Yadav vd. 2008).

Pektik enzimler doğada yaygın olarak bulunmakta, bazı bakteri, maya, mantar ve bitkiler tarafından üretilmektedir. Bitkilerde pektik enzimler, meyve olgunlaşmasının yanı sıra uzama ve hücre sel büyümede rol oynadıkları için çok önemlidir. Mikroorganizmaların pektolitik aktivitesi, ilk olarak bitkilerin patogeneğinde önemli bir rol oynar, çünkü bu enzimler dokuya ilk saldıranlardır. Ayrıca simbiyoz sürecine ve sebze kalıntılarının çürütmesine de katkı sağlamaktadırlar (Shet vd.2018; Anand vd 2020).

Bu çalışmada; bazı distilasyon sularının Hüsniyusuf (*Dianthus barbatus*) ve Kasımpatı (*Chrysanthemum sp.*) kesme çiçeklerinde vazo suyu olarak kullanımının hasat sonrası kalite ve enzim aktivitesi üzerine etkileri araştırılmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Marousky (1969), Sprey krizantem Shasta, Iceberg ve Beauregard çeşitleri sıkı ve açık tomurcuk aşamalarında hasat edilmiş ve 200 ppm 8-HQS+%2'lik sakkarozlu bir açılış solüsyonunda tutulmuştur. Çiçek tomurcuklarını açmak için 8-HQS+sakkaroz etkili olduğu bulunmuştur.

Chandra vd. (1981), 750 µM kobalt klorür +0,1 M sakkaroz uygulamasının cv. Coimbatore Yellow krizantemde kontrole (10 gün) göre vazo ömrünün 16 gün olduğunu bulmuştur.

Adachi vd. (1999) yaptıkları çalışmada, kesme krizantem (cv. Shuho-no-chikara) kapitulumunda (çiçek kısmı) 20°C ve 25°C'de 3 hafta içinde hiçbir belirgin yaşlanma semptomu göstermemiş, ancak 30°C'de hızla yaşlanmıştır.

Van Meeteren vd. (1999) yaptıkları çalışmada, vazo ömrü deneylerinde deiyonize su, 1-3 gün sonra kesme krizantemlerin (*Dendranthema grandiflorum* Tzvelev cv. Cassa) taze ağırlığında keskin bir azalma sağlamıştır. Bu azalma çesme suyunda olmamıştır. Çesme suyunda yaygın olarak bulunan konsantrasyonlarda CaCl₂, NaHCO₃ (Sodyum bikarbonat) ve Cu⁺² kombinasyonlarını içeren bir solüsyonda vazo ömrü boyunca taze ağırlıktaki değişim çesme suyundakine benzer olmuştur.

Petridou vd. (2001) yaptıkları çalışmada, kesme krizantemde (*Dendranthema grandiflora* (Ramat.) Kitamura, cv. Reagan White) metanol, etanol, BA ve paclobutrazol vazo ömrünü uzatmış, taze ağırlık kaybını sınırlamış ve klorofil içeriği artırmıştır. Sürekli uygulanan metanol ve bir solüsyon çektirme olarak BA yapraklarda kuantum fotosentez verimi arttırmıştır. BA ve daha az ölçüde metanol yapraklarda antosiyanin oluşumu önlenmiş ve çiçeklerin doğal beyaz renklerini korumalarına olanak sağlamıştır.

Van Doorn ve Vaslier (2002), kesme krizantemde (*Dendranthema grandiflora* cv. Vyking) POD (EC 1.11.1.7) ve fenoloksidazların tıkanmadaki olası rolünü test etmiştir. Bazı POD inhibitörler (bakır iyonları ve 3-amino-1,2,4- triazol) tıkanmayı geciktirmiş ayrıca POD inhibe eden bileşiklere uygulanmış ve

fenoloksidazı uyarıp (katekol, hidrokinon, p-fenilen diamin) aynı etkiye sahip olmuştur. Bazı fenoloksidaz inhibitörleride tıkanmayı geciktirmiştir.

Hassan ve Gerzson (2002), krizantem (*Chrysanthemum morifolium* Ramat cv. Suny Reagan) ve karanfil (*Dianthus caryophyllus* L. cv. Asso) kesme çiçeklerine 1-MCP'nin 0,5 g/m³ 'te 6 saat uygulamasını en etkili bulmuştur.

Talukdar vd. (2003), 25 ppm AgNO₃, %0,1 Al₂(SO₄)₃, 30 ppm AgNO₃ ve 35 ppm AgNO₃ uygulamaları (*Dendranthema grandiflorum* [D. morifolium]) Golden Giant, Diamond Jubilee ve Snow Ball kesme krizantemlerin hasat sonrası ömrünü iyileştirmede faydalı olduğunu bulmuştur. Diamond Jubilee'nin hasat sonrası ömrü en uzun olmuştur.

Van Meeteren vd. (2005) yaptıkları çalışmada, *Dendranthema grandiflorum* cv. Tzvelev kesme krizantemde kesme yüksekliği, kesme çiçeklerin rehidrasyon kabiliyetini ve gövdenin hidrolik iletkenliğini ve hava aspirasyonundan sonra restorasyonunu büyük ölçüde etkilemiştir.

Van Meeteren vd. (2006) yaptıkları çalışmada kuru depolanan krizantem (*Chrysanthemum morifolium* Ramat) cv. Cassa çiçeklerde hidrolik kapasite ölçümleri, kesildikten hemen sonra emilen havanın (açılmış ksilem kanallarına) kesildikten sonraki ilk 1-2 saat içinde gelişen tıkanmadan tek başına sorumlu olmuştur.

Chakrabarty vd. (2007), krizantem (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) cv. Maghi, 21°C'de 12-15 gün sonra gözle görülür yaşlanma belirtileri göstermiştir. Reaktif oksijen türleri konsantrasyonu ve lipid peroksidasyonu, genç çiçek aşamasından yaşlanma aşamasına kadar artmıştır.

Jain vd. (2009) yaptıkları çalışmada, spreylere Kanchil, Shyamal, Flirt, Ravikiran ve Kargil krizantemde hasat sonrası sitrik asit, $Al_2(SO_4)_3$, ve sakkaroz ile işlemler vazo ömrünü kontrole (damıtılmış su) göre önemli ölçüde artırmıştır. Damıtılmış suya kıyasla 150 ppm SA+500 ppm $Al_2(SO_4)_3$ +%2 sakkaroz uygulaması krizantem cv. Kanchil'nin (4,56 gün) ve 150 ppm SA +1000 ppm $Al_2(SO_4)_3$ uygulaması krizantem cv. Kargil (12,55 gün) ve cv. Ravikiran'nın (5,08) vazo ömrünü uzatmıştır.

Suresh vd. (2009), 300 ppm $Al_2(SO_4)_3$ + %4 sakkaroz +100 ppm 8-HQS uygulaması, WHITE FIZII'de kontrole kıyasla (14,8 gün) maksimum vazo ömrü (25,8 gün) ve kontrole kıyasla (-10,0) daha iyi su dengesi (+8,0) kaydetmiştir. PEACH FIZII'de ise, 0,2 mM $CoSO_4$ + %4 sakkaroz uygulamasında, vazo ömrü kontrolde 19,2 güne karşı 29,0 günlük artış göstermekle kalmamış, aynı zamanda kontrole (-8,6) göre pozitif su dengesi (+20,8) kaydetmiştir.

Suresh vd. (2010), WHITE FIZII krizantemde 0,2 μ M STS, 20 ppm $AgNO_3$ + %2 sakkaroz ve 20 ppm $AgNO_3$ + %2 sakkaroz +100 ppm 8-HQS uygulamalarında maksimum vazo ömrü sırasıyla 22,2, 29,0 ve 23,6 gün iken kontrolde 17,0, 17,4 ve 14,8 gün kaydedilmiştir. PEACH FIZII krizantemde 0,2 μ M STS, 20 ppm $AgNO_3$ + %4 sakkaroz ve 20 ppm $AgNO_3$ + %2 sakkaroz +100 ppm 8-HQS uygulamalarında sırasıyla 21,8, 29,0 ve 28,2 günlük vazo ömrünün en fazla olduğu gözlemlenmiştir.

Damunupola vd. (2010) yaptıkları çalışmada, vazo solüsyonunda Scarvone (0,318 ve 0,636 mM) *Chrysanthemum* sp. cv. Dark Splendid Reagan için olumlu etkileri olmamıştır. S-carvone, vazo solüsyonu bakteri popülasyonlarını baskılamamıştır.

Baskaran vd. (2010), açık tarla koşullarında yetişen krizantemlerin (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev Ravikiran, Chandrika Yellow Star, Red Gold, Nilima, Kasturishaventigae, Cassa, Arka Swarna, Arka Ravi ve Button) daha iyi hasat sonrası kalite performansını değerlendirmiştir. Daha uzun vazo ömrü de 16 gün cv. Arka Swarna'da olmuştur. Arka Swarna, Ravikiran, Red Gold, Nilima ve Arka Ravi'nin hasat sonrası daha iyi performans gösterdiği görülmüştür.

Gomes vd. (2010) yaptıkları çalışmada, krizantem (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) vazo solsüyonuna KCl veya CaCl₂ eklenmesi, su alım oranını azaltmış, ancak taze ağırlık artış periyodunu uzatmış ve taze ağırlık düşüşünü geciktirmiştir. Kök pektinlerin çözünürlüğü ile taze ağırlık artış hızı arasında ve solüsyon alım hızı ile taç yapraklarda bulunan CDTA'da çözünen pektinlerin miktarı arasında önemli pozitif doğrusal ilişkiler bulunmuştur.

Lazar vd. (2011) yedi Dutch krizantem çeşidinin (*Chrysanthemum* sp. Reagan pink, Regan lila, Bacardi, Anastasia sunny, Anastasia white ve Felling green) farklı besleyici solüsyonlarda (çeşme suyu, sakkaroz + CuSO₄ + NaCl + Üre, Chrysal, Floralife ve Bell fleur) muhafaza için davranışını gözlemlemiştir. Kesme krizantemde vazoda korunmayı etkileyen ana faktörün çeşit olduğunu ve bu açıdan en iyi sonucun spider ve pompon tipi göstermiştir.

Zamani vd. (2011) yaptıkları çalışmada, kesme krizantemde (*Chrysanthemum morifolium* L cv. Yellow) malik asit ve salisik asit uygulamalarında su alınımı, taze ağırlık ve vazo ömrü artarken; MDA içeriği, ACC-oksidad aktivitesi ve membran geçirgenliği azalmıştır. En yüksek vazo ömrü 150 mg L⁻¹ malik asit + 1,5 mM salisik asit + %3 sakkaroz uygulamasında belirlenmiştir.

Ashok ve Anju (2011), krizantem çiçeklerinde iki Arbusküler mikorizal mantar *Glomus mosseae* (G), *Acaulospora laevis* (A) ile birlikte ve kombinasyon halinde *Pseudomonas fluorescens* (P), *Trichoderma viride* (T) ve salisilik asit ve kinetin gibi büyüme düzenleyicilerinin ve sakkaroz ve NaCl gibi besinlerin vazo ömrü üzerine etkinliğini karşılaştırmıştır. Maksimum vazo ömrü G+A+T uygulamasında (15,66±0,57 gün), ardından G+T (15,33±0,57 gün), G (14,66±0,57 gün), A (14,33±0,57 gün) ve kinetinde (14,33±0,57 gün) olmuştur.

Mansouri (2012) yaptığı çalışmada, 0,1 ve 1,0 µM salisilik asit (SA) ve 0,1 µM sodyum nitroprusitin (SNP:NO verici kaynağı) içeren vazo solüsyonları kontrole kıyasla krizantemlerin (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) vazo ömrünü uzatmıştır. İndirgen şeker içeriği SA uygulamasıyla artmıştır. 0,1 ve 1 µM SNP uygulamaları, uygulanmış saplarda indirgen şeker içeriğini arttırmıştır.

Hidalgo vd. (2012), Polaris ve Yellow Polaris krizantemin hasat sonrası işlenmesinde klorofil içeriğindeki işlemler arasında farklılıklar bulmuştur. Bununla birlikte, yapraklarda erken yaşlanma semptomlarının başlangıcı, bir hidrasyon solüsyonunda RVB clear (hidratlama ve bakterisit, biyosit kompleksi, organik asitleştirici ve yüzey aktif madde içerir) uygulamasıyla veya karışım halinde SVB (hormonlara dayalı yaprak yaşlanma karşıtı) uygulamasıyla geciktirilmiştir.

Zhang vd. (2012), fosfinin süre ve dozaj arasındaki etkileşimin fümigasyon sırasında beyaz krizantem çeşidi olan cv. Dabaiju'nun görünüm parametrelerini ve fizyolojik indeksleri etkileyen en kritik faktör olduğunu göstermiştir. 1,52 ve 3,04 mg L⁻¹ fosfin ile fümigasyon, 11 günlük maruziyette vazo ömrünü ve çiçek çapını önemli ölçüde azaltmış ve solunumu artırmıştır.

Mashhadian vd. (2012) yaptıkları çalışmada, krizantemde (*Dendranthema grandiflorum* (Ramat.) Kitamura cv. Patriot) salisilik asit ve sitrik asit uygulamaları vazo ömrünü, petal su içeriğini, ilk taze ağırlığı ve pazarlanabilirliği önemli ölçüde artırmıştır. En yüksek vazo ömrü (21,77 gün) salisilik asit uygulamalarında (300 ppm) gözlenmiştir.

Hashemabadi vd. (2012a; 2012b) yaptıkları çalışmalarda, kesme krizantemde (*Dendranthema grandiflorum* L cv. White) en uzun vazo ömrü (10 gün), en düşük taze ağırlık kaybı en yüksek çiçek çapının ve solüsyon alımının %30 Artemisia yağı uygulamasında elde edilmiştir.

Samiee vd. (2013), kesme krizantemde (*Dendranthema grandiflorum* L cv. White) Artemisia yağının vazo ömrü, son gündeki brix, protein içeriği ve klorofil a üzerindeki etkisinin anlamlı olduğunu göstermiştir. %30 Artemisia yağının en iyi uygulama olduğunu göstermiştir.

Zarchini vd. (2013), krizantemlerde (*Dendranthema grandiflorum* L cv. White) 200 mg L⁻¹ Rifampinin vazo ömrü (11,33 gün), su alımı ve petalin karotenoid içeriği üzerindeki etkisinin önemli olduğunu ortaya koymuştur.

Carlson ve Dole'nin (2013) yaptığı çalışmada, *Dendranthema* L cv. Naru Lavender, *Dendranthema*'nın vazo ömrü, distile su için 6,1 günden asidik solüsyonlarda 14,6 güne yükselmiştir. Kesme *Dendranthema*'nın solüsyon alımı, damıtılmış suya kıyasla asidik solüsyonlarda daha fazla olmuştur. *Dendranthema* için vazo ömrü, 2,50 dS m⁻¹ EC'de koruyucu içinde tutulduğunda 24,6 gün iken, aynı EC'de koruyucu olmadan 17,4 güne düşürülmüştür.

Jain vd. (2014), krizantem (*Dandranthema grandiflora* Ramat.) cv. Thai Chen Queen'in sitrik asit, Al₂(SO₄)₃, sakkaroz ile yapılan uygulamaların yapraklarda renk bozulmasını önemli ölçüde azalttığı ve vazo ömrünü kontrole göre artırdığı (damıtılmış su) gözlemiştir. 150 ppm sitrik asit+500 ppm Al₂(SO₄)₃ + %2 sakkaroz içeren koruyucu solüsyon maksimum vazo ömrü (25,41 gün), maksimum karotenoid içeriği ile sıfır solma ve yaprak sararması ve azaltılmış kahverengileşme ile sonuçlanmıştır.

Yoo vd. (2014) yaptıkları çalışmada, 5 gün kısa süreli depolamada, *Dendranthema grandiflorum* cv. Jinba standart kesme krizantemler 4°C ve 7°C'de depo edildiğinde, kesme çiçek kalitesinin taze ağırlık ve çiçek çapı gibi daha iyi olduğu ve vazo ömrü yaklaşık 3~5 gün diğer sıcaklıklara göre daha fazla arttığı görülmüştür. 10 günlük depolamada 20°C'de depolanan kesme çiçeğin vazo ömrü yaklaşık 12 gün azalmış, ancak vazo ömrü ve 1~4°C'de kesme krizantemlerin kalitesi diğerlerinden daha iyi olmuştur. 20 günlük uzun süreli depolamada, 5 veya 10 günlük depolamaya göre depolama sıcaklığından bağımsız olarak taze ağırlık, çiçek çapı ve su alımı oldukça azalmıştır.

Sharma ve Srivastava (2014; Srivastava vd. 2015), Snowball Yellow ve Snowball White krizantemin vazo ömrü ve çiçek kalitesi, kimyasallar, ambalaj malzemesi ve depolama koşullarından önemli ölçüde etkilenmiştir. Her iki çeşitte de ambalaj malzemesinin (PP 200 gauge) ve depolama (3-4°C) koşullarının yüzde ağırlık kaybı, toplam su alımı, maksimum çiçek çapı ve vazo ömrü üzerinde önemli etkisi gözlenmiştir.

Ahmad vd. (2015) yaptıkları çalışmada, organik nemlendiricilerin krizantem [*Dendranthemum grandiflora* (Ramat.) Kitam.] cv. Anastasia ve gül (*Rosa hybrida* L.) cv. Freedom üzerinde hiçbir etkisi olmamıştır. Solüsyonda tutmak, kesme güllerin vazo ömrünü uzatmış, ancak krizantem için etkisiz olmuştur. En fazla vazo ömrü, Floralife Hydraflor 100 (geleneksel nemlendirici solüsyon) ve Floralife Premium Rose Food (geleneksel bekletme solüsyonu) ile gerçekleşmiştir.

Bazaz vd. (2015), krizantemde (*Dendranthema grandiflora* (Ramat.) Kitamura, cv. Reagan White) etanol, metanol ve esansiyel yağların (nane, kekik ve çörek otu) solüsyon çekirme uygulamalarından 100 mg L⁻¹ kekik esans yağı ve %7 etanol uygulamasının, 6 ve 5,5 gün olan krizantem vazo ömrünü uzatmada en etkili olduğunu göstermiştir.

Bidarigh (2015), sardunya, okaliptüs ve mersin esansiyel yağlarının kesme krizantemlerin hasat sonrası kalitesine ve vazo ömrüne etkisini değerlendirmiştir. 600 ml distile su +2 ml mersin esans yağı, kontrole kıyasla (9,74 gün) en uzun vazo ömrünü 5,99 gün artırdığını göstermiştir. En yüksek bakteri popülasyonu kontrol bitkilerinde gözlenmiştir.

Yoo ve Roh (2015a), ihracata yönelik Baekma standart krizantemde nakliye sıcaklığı ve hasat aşamasının kesme çiçeğin kalitesi ve vazo ömrü üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Sevkiyat sıcaklığı arttıkça, kutu içindeki CO₂ konsantrasyonu hızla artmış ve O₂ konsantrasyonu büyük ölçüde azalmıştır. Kesme çiçeklerin vazo ömrü 3 gün uzamış ve yaprakların klorofil içeriği, taze ağırlık, solüsyon alımı ve çiçek çapı, 20 veya 35°C sevkiyata göre 5°C sevkiyatta daha iyi korunmuştur. 1. veya 2. çiçeklenme döneminde hasat edilen kesme çiçeklerin vazo ömrü 6. çiçeklenme döneminde hasat edilenlere göre 5,2 veya 5,5 gün uzamıştır, 6. çiçeklenme döneminden daha fazla olmuştur.

Yoo ve Roh (2015b), (*Dendranthema grandiflora*) cv. Baekma standart krizantemde kesme çiçeğin kalitesi ve vazo ömrü için 50 mg L⁻¹ NaOCl + %1 sakkaroz veya 25 mg L⁻¹ BA ile karıştırılmış bekletme solüsyonunun en etkili olduğunu bulmuştur.

Yoo vd. (2016), *Dendranthema grandiflorum* cv. Jinba standart krizantemde kesme çiçeklerin kalitesi ve vazo ömrü için 200 mg L⁻¹ NaOCl, %0,1 sakkaroz ve 20 mg L⁻¹ BA ile karıştırılmış ön işlem solüsyonunun en etkili olduğunu bulmuştur.

El-Sheshtawy ve El-Serafy'nın (2016) yaptıkları çalışmada, kimyon, anason, lavanta, mercanköşk ve kekik esansiyel yağ uygulamalarının *Chrysanthemum morifolium* var. Bico Anastasia White kesme krizantemin vazo ömrünü uzatmıştır. Kimyon, anason ve lavanta esansiyel yağlarının artan konsantrasyonu kesme çiçek ömrünü yüksek oranda uzatmıştır. Mercanköşk ve kekik uygulamaları ile elde edilen maksimum vazo ömrü, kontrol çiçeklere göre taze ağırlık değişimlerini minimuma indirirken toplam klorofil bozulmasını azaltmıştır.

Carrillo-López vd. (2016) düşük konsantrasyonlarda gümüş nanoparçacıklara maruz kalan gövdelerde daha uzun vazo ömrü ve daha az ağırlık kaybı gözlemlemiştir. Düşük konsantrasyonlarda gümüş nanopartiküller, cv. Puma krizanteminin çiçeklenme açılmasını ve vazo ömrünün artmasını desteklemiştir.

Asif vd. (2016) yapılan çalışmada, *Polianthes tuberosa* L. tek başak kesme krizantemde %10 sakkaroz +50 mg L⁻¹ salisilik asit 24 saat solüsyon çektirme uygulamasında en uzun vazo ömrü, %50 çiçekçik açılımı, kuru ağırlık yüzdesinin yüksek olduğu bulmuştur. 50 mg L⁻¹ salisilik asidin yalnız veya %10 sakkarozla birlikte solüsyon çektirme bu kesme çiçeğin hasat sonrası ömrünü geliştirdiği ve vazo ömrünü uzattığı bulunmuştur.

Badawy vd. (2016), büyüme düzenleyiciler ve koruyucuların (BA, AgNO₃, CoSO₄ ve NaOCl) bulunduğu solüsyon çektirmenin ve soğuk depolamanın (5°C) kesme krizantemlerin (cv. Royal Accent) vazo ömrüne ve kalitesine etkilerini araştırmıştır. BA ve AgNO₃ uygulamalarında bir hafta muhafazada daha uzun vazo ömrü, en az klorofil kaybı ve yüksek toplam karbonhidrat içeriği olduğu gözlemlenmiştir.

Sharma vd. (2016), krizantemlerin (*Dendranthema grandiflora* cv. Tzevlev) vazo ömrüne ve kalitesine çiçek koruyucuların etkilerini araştırdığında 75 ml AgNO₃ + 75ml Sakkaroz, uygulaması daha etkili olduğu bulmuştur. Bu uygulamada 9. günde tomurcuk açılım yüzdesi en yüksek ve vazo ömrünün maksimum olduğu bulunmuştur.

Hashemabadi vd. (2016), 100 mg L⁻¹ gül kokulu sardunya özütü (18,43 gün) ve sap ucunda 5 cm'lik bir yarık içeren vazo solüsyonunda uygulama edilen kesme krizantemlerin (*Dendranthema grandiflorum* (Ramat.) Kitamura) ömrünün, kontrolden önemli ölçüde daha fazla olduğunu göstermiştir. Su durumu, vazo solüsyonunda ve gövde ucundaki mikrobiyal popülasyon, iyonik sızıntı ve enzim aktiviteleri, işlenmiş kesme çiçekler ve kontrol arasında önemli ölçüde farklı olmuştur.

Banjaw (2017), kesme çiçeklerin vazo ömrüne esansiyel yağ uygulamasına ilişkin farklı bilimsel bulguları gözden geçirmiştir. Kesme çiçeklerin daha uzun vazo ömrü, çiçek yetiştiriciliği ve pazarlamasında perakendeciler ve tüketiciler için kaliteli bir özellik olarak tercih edilmektedir. Çiçek raf ömrünün uzun ömürlülüğü, çeşitli biyotik ve abiyotik faktörlerden etkilenmiştir. Farklı koruyucu maddeler kullanılarak geliştirilebilir.

Bajpay ve Dwivedi (2017), değişken dozlarda 0 Kr (kontrol), 1 Kr ve 1,5 Kr gama radyasyonu ile muamele edilen cv. Vasantika krizantem bitkilerden elde edilen çiçekleri, yedi farklı solüsyonunda (distile su, 200 ppm ve 300 ppm sitrik asit, 200 ppm HQS, 200 ppm AgNO₃, %10 ve %20 çay özütü) bekletmiştir. Bu farklı bekletme solüsyonları bitkilerin vazo ömrünü uzatmıştır.

Byczyńska ve Salachna (2017), Feeling Green kesme krizantemde koloidal gümüş uygulamaları, kesme krizantemlerin vazo ömrünü uzatmıştır. %0,02 koloidal gümüş uygulamaları en uzun vazo ömrünü (25 gün) sağlarken, kontrol en kısa vazo ömrünü (18 gün) sağlamıştır.

Roh vd. (2017), standart krizantem (*Dendranthema grandiflorum*) cv. Baekma'da hasattan hemen sonra çeşme suyu, Chrysal OVB, Floralife, Hiflora solüsyonları ile uygulama edildiğinde, kesme çiçeğin çiçek çapı ve taze ağırlığı kuru duruma göre artmıştır. Standart krizantem cv. Baekma'da vazo ömrü ve kesme çiçek kalitesi için ıslak hasat solüsyonu olarak 100 mg L⁻¹ NaOCl ve %0,1 sakkaroz ile karıştırılmış işlemin en etkili olduğu bulunmuştur.

Rashed (2017), *Dendranthema grandiflorum* çiçeklerinin meyan kökü ekstresi ve sakkarozun vazo ömrüne ve bazı karakteristik kimyasallara etkileri test etmiştir. 1 g L⁻¹ sakkarozun ve 5 g L⁻¹ meyan kökü ekstresinin incelenen tüm karakterler üzerinde önemli derecede etkisi olmuştur.

Choudhari ve Kulkarni (2018), White Gold kesme krizantemde 200 ppm 8-HQS +%20 sakkaroz (6 saat) solüsyon çekirme uygulamasında ilk günde maksimum su alımı, kümülatif su alımı, kümülatif su kaybı, kümülatif su kaybı, su dengesi ve maksimum vazo ömrü 4,78 günü ile 3. gününde taze ağırlık kaydetmiştir. Bu hasat sonrası parametreler kontrolde minimum düzeyde olmuştur.

Souri vd. (2018), kesme krizantemlerin (*Chrysanthemum indicum*) oldukça düşük konsantrasyonlarda (NH₄)₂SO₄ ile veya orta ila yüksek konsantrasyonlarda Ca(NO₃)₂ veya KNO₃ ile ön uygulamasının raf ömrünü ve hasat sonrası çiçek kalitesini önemli ölçüde iyileştirebileceğini göstermiştir

Veluru vd. (2018), *Chrysanthemum morifolium* Ramat cv. Thai Chen Queen kesme krizantemlerde %1,5 sakkaroz ile birlikte 5-SSA (100 ppm ve 150 ppm) veya 200 ppm Al₂(SO₄)₃ kullanılan uygulamalar vazo ömründe, kesme gövdelerin taze ağırlığında, vazo solüsyonu alımında, taç yaprak zar stabilite indeksinde ve yaprak klorofilinde diğer uygulamalara kıyasla önemli bir artış göstermiştir.

Roh vd. (2019), cv. Jinba kesme standart krizanteminin uzun süreli taşınması için, ClO₂'de 5°C'de ıslak depolama nakliyesinin kesme çiçeklerin kalitesini ve vazo ömrünü korumada etkili olduğu bulunmuştur.

Budiarto (2019), Remix (sprey) ve Yellow Fiji (standart) krizantemde askorbik asit çiçek tazeliğinin sona ermesinin, yaprak ve çiçeklerin solması ve çiçek rengindeki değişim (soluk) ile görsel olarak karakterize edildiğini göstermiştir. 200 ve 300 ppm askorbik asitin solüsyona eklenmesi, kontrole göre yaprak ve çiçeklerin şişkinliğini önleyip uzamış ve solmayı 2-3 güne kadar ertelemiştir. Aynı konsantrasyonlarda solüsyon, vazo ömrü boyunca yapraklardaki klorofil içeriğinin bozunma hızlarını da yavaşlatmıştır.

Nirmala vd. (2019), cv. Arctic queen kesme krizantemlerde yerel olarak bulunan farklı koruyuculardan (sirke, misket limon suyu, Pongamia (*Millettia pinnata*: Hint kayını) tohumu yağı, Neem (*Azadirachta indica*: Hint leylağı) tohumu yağı, distile su) %1 Pongamia tohumu yağının çiçeğin taze ağırlığını, çiçek çapını, su alımını, taze ağırlık değişimini, oransal su içeriğini, kaliksin klorofil içeriğini, toplam çözünür katı madde, çiçeklerin tüm kabul edilebilirliği, vazo ömrünü artırmada çok etkili olmuştur.

Laksono ve Widyawati (2020) kesme krizantemlere (*Dendranthema grandiflora* L. cv. White Fiji) %2 wuluh yıldız meyve özütü (*Averrhoa bilimbi* Linn) +%1 şeker verilmesinin, çiçek vazo ömrünü 17,80 güne kadar koruyarak, depolama sırasında muhafaza edebildiğini göstermiştir.

Sedaghathoor vd. (2020), 0,05 ve 0,1 mM oranlarında STS uygulamasının, kesme krizantemlerin vazo ömrünü iyileştirdiğini göstermiştir. Ayrıca, 150 ve 300 ppm'de putresin, oransal ağırlığı artırarak ve solma yüzdesini azaltarak vazo ömrünü iyileştirmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 MATERYAL

Bu çalışmada kesme çiçeklerde hasat sonrası muhafaza ve vazo ömrü değerlendirmesi için materyal olarak Hüsnüyusuf (*Dianthus Barbatus*) ve Kasımpatı (*Chrysanthemum*) kesme çiçekleri kullanılmıştır. Bu materyaller Yalova ilinde bulunan kesme çiçek üreticisinden temin edilmiştir.



Fotoğraf 3.1. Yalova ilinde bulunan kesme çiçek serası

Solüsyon olarak tıbbi ve aromatik bitkilerden (Biberiye, Defne, Melisa ve Tıbbi nane) elde edilen distilasyon suları kullanılmıştır. Distilasyon sularını Kocaeli Büyükşehir Belediyesinin yetiştiriciliğini yaptığı ve yetiştirilen tıbbi aromatik bitkileri işleyip tıbbi yağ elde etmek için kurmuş olduğu distilasyon merkezinden distilasyon suyu temin edilmiştir.

3.2 YÖNTEM

Bu çalışma Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Hasat Sonrası Fizyoloji Laboratuvarında yapılmıştır. Çalışmada 2 farklı kesme çiçek çeşidi (Hüsnüyusuf ve Kasımpatı) kullanılmıştır. Deneme de 5 farklı uygulama (Saf su, Biberiye, Defne, Melisa ve Tıbbi naneden elde edilen distilasyon suyu) yapılmış ve bu beş farklı uygulama için 3 tekerrür yapılmıştır.

Her bir uygulama için yapılan tekerrürlerde 1 adet kesme çiçek kullanılmıştır. Deneme de 3 günde bir analiz yapılarak toplamda 4 zaman diliminde incelemeler yapılmıştır.

3.2.1 Vazo Solüsyonu İçin Distilasyon Suyu Temini

Bu çalışma için Kocaeli Büyükşehir Belediyesine ait distilasyon merkezinden biberiye, defne, melisa ve tıbbi nane distilasyon suları temin edilmiştir. Distilasyon suları sterilize edilmiş olan 20 litrelik plastik şişelere doldurulmuş ve üzerine hangi distilasyon suyuna ait olduğu etiketi yazılmıştır. Distilasyon suları gün içerisinde Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde bulunan soğuk hava deposuna getirilmiş burada muhafazası sağlanmıştır. Soğuk hava deposunda +4°C’de bir gece bekletilmiştir.



Fotoğraf 3.2. Distilasyon işlemi

3.2.2 Kesme Çiçeklerin Hasadı

Çalışmada kullanılacak olan kesme çiçekler 2 Ocak 2023 tarihinde Yalova da kesme çiçek üreticisinden Hüsnüyusuf (*Dianthus Barbatus*) ve Kasımpatı (*Chrysanthemum*) çiçekleri alınmıştır. 3 Ocak 2023 tarihinde kesme çiçekler sabah erken saatlerde hasat edilmiştir. Hasat edilme işlemine çiçeklerde derim işlemi de denilmektedir.

Derim işlemi kesme çiçeklerin çeşitlerine göre farklılık göstermektedir. Üretici çeşitlere göre derim işlemi yaptıktan sonra demet haline getirilir ve kesme çiçekler pazara sunulmadan önce pazara ulaşma süresi ve satış olana kadar kesme çiçeklerde bozulma ve pörsüme olmaması için su çektirme işlemi yapılmaktadır. Su çektirme işlemi için kesme çiçekler uygun alana getirilir ve burada çiçeklere su çektirme işlemi yapılır.



Fotoğraf 3.3. Hüsnüyusuf çiçeğinde hasat işlemi

3.2.3 Kesme Çiçeklerde Su Çektirme İşlemi

Kesilen çiçekler su çektirme işlemi için depoya getirilmiş burada boylama işlemi yapıldıktan sonra su çektirmek için hazır duruma getirilmiştir. Kesme çiçeklerde su çektirme işlemi genellikle 4 °C de, ılık ve düşük pH'lı (3,5–5) suda 6-12 saat arasında su çektirme işleminin yapılması gerekmektedir.

Kesilen çiçeklere en az 6 saat su çektirme işlemi yapılmıştır. Bu işlemden sonra çiçekler dikkatli ve özenli bir şekilde hava akışı sağlanan delikli karton kutular içine yerleştirilmiş ve düzgün paketlenmiş bir şekilde Yalova'dan Bolu'ya gönderilmiştir. Kesme çiçeklerin Bolu'ya ulaşma süresi en az 4 saat sürmüştür.



Fotoğraf 3.4. Kesme çiçeklerde hasattan sonra su çekirme işlemi

Kesme çiçekler teslim alındıktan sonra Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü laboratuvarına getirilmiştir. Burada hasat sonrası fizyoloji laboratuvarında kesme çiçekler 15 litrelik (32x29 cm) iki ayrı kovaya yerleştirilmek için hazırlanmıştır.



Fotoğraf 3.5. Kesme çiçeklerde paketleme işlemi

Çiçeklerin dip kısımlarının suda kalması için plastik kovaya bir miktar çeşme suyu ilave edilmiştir ve kesme çiçeklerin suya girecek olan kısımlarındaki yapraklar temizlenerek çiçekler kovaya yerleştirilmiştir. Kesme çiçekler hasat sonrası fizyoloji laboratuvarında bir gece 8 °C’de bekletilmiştir.



Fotoğraf 3.6. Kesme çiçeklerinin laboratuvarıda su çekme işlemi

Yapılan Analizler ve Yöntemleri

4 Ocak 2023 tarihinde 150 adet 1,5 litrelik plastik şişeler saf su ile temizlenmiş ve etiketleri hazırlanıp şişelerin üzerlerine yapıştırılmıştır. Plastik şişelere uygulama sırasına göre dizilmiş ve 250 ml distilasyon suları koyulmuş asetat kalem ile suyun seviyesi belirlenmiştir.



Fotoğraf 3.7. Kesme çiçeklerde şişelere yerleştirme

Uygulama sırasına göre şişelerin darası alınmıştır. Bir gece önceden kova da suya bırakılan kesme çiçekler laboratuvara getirilmiş ve burada çiçek boyları 35 cm olacak şekilde cetvel ile ölçülerek dip kısmından 2 cm eğik bir şekilde kesilmiş ve suya girecek olan çiçek dalı üzerindeki yapraklar temizlenerek solüsyon bulunan şişelere kesme çiçekler yerleştirilmiştir.



Fotoğraf 3.8. Kesme çiçeklerde boylama işlemi

Solüsyon ve kesme çiçeğin bulunduğu her bir şişenin başlangıç analizleri yapılmıştır. Ölçümleri yapılan materyaller 20 °C olan muhafaza odasındaki raflara sırayla yerleştirilmiştir.



Fotoğraf 3.9. Hasat sonrası muhafaza odası

Başlangıç analizleri için kovada bulunan çiçeklerden örnekler alınarak renk analizleri yapılmıştır. Yapılacak olan enzim analizler için kesme çiçeklerin taç yapraklarından örnekler alınarak 15 ml steril falkon tüplere yerleştirilmiştir.



Fotoğraf 3.10. Taç yapraklardan alınan örneklerin buzdolabında muhafazası

Tüplerde bulunan taç yapraklarda bozulma olmaması için laboratuvarında bulunan buzdolabının dipfriz bölümüne yerleştirilmiş ve burada muhafazası sağlanmıştır.

Analizler zamana göre yapılmıştır. Birinci zamanda 30 adet örnek şişeleri 20 °C'den çıkarılmış analizlerin yapılacağı laboratuvara getirilmiştir burada etiket numaralarına göre hassas terazi ile şişelerdeki solüsyon kaybı tartılmış tekrardan 250 ml çizgisine kadar solüsyon eklenmiştir.

Solüsyon eklendikten sonra yeniden hassas terazi ile ölçüm yapılmıştır. Kesme çiçeklerin ağırlık kayıpları belirlenmiş ve sırayla etiket numaralarına göre not edilmiştir. Kesme çiçeklerin taç yapraklarından renk analizleri yapılmıştır. Renk analiz sonuçları kayıt altına alınmıştır.

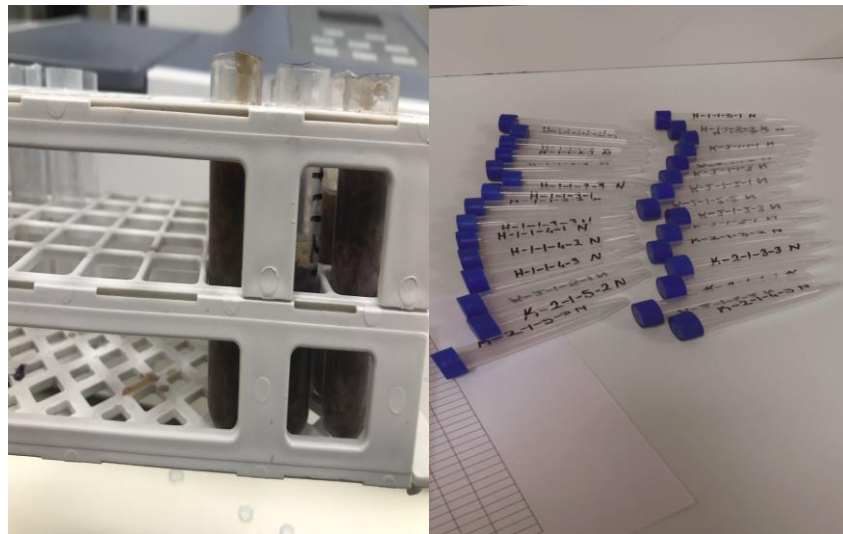
Buzdolabında 15 ml falkon tüpler içerisinde muhafaza edilen taç yapraklar dolaptan çıkarılmış ve tüplerin içerisine 3 ml saf su eklenmiştir. Laboratuvarında 13 mm sütunlu homojenizatör ile her bir tüp içerisinde bulunan taç yaprakların parçalanma işlemi gerçekleştirilmiştir.

Parçalanmayan materyaller olduğu belirlenmiş ve parçalama işleminden sonra santrifüje tüpler yerleştirilerek 4°C de 15 dakika santrifüj işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu işlemden sonra temiz bir süzgeç ile kesme çiçekler posasından ayrılmış ve enzim analizleri için gerekli olan su elde edilmiştir.



Fotoğraf 3.11. Santrifüj cihazı

Süzme işleminin ardından posadan ayrılan çiçek sıvıları sırasıyla çiçek posası olmayacak bir şekilde numaralı tüplere alınmıştır. Tüm örneklerden yeterli miktarda sıvı elde edilene kadar işleme devam edilmiştir. Elde edilen sıvılar numaralı tüplere koyulup analizlerin yapılması için buzdolabında muhafaza edilmiştir.



Fotoğraf 3.12. Sıvı örneklerin posadan ayrılma işlemi

3.2.4 Kolorimetrik Renk Analiz Yöntemi

Meyveler için renk önemli bir kalite kriteri olmakla birlikte kesme çiçekler için de renk bir o kadar önemli kalite kriterleri arasında yer almaktadır. Kesme çiçeklerde oluşan renkler albeni meydana getirerek kesme çiçeklere olan talebi artırmaktadır. Kesme çiçeklerde renkler tüm üretim süreci boyunca, hasattan depolamaya, pazardan işlemeye kadar her bir aşamada değişime uğrayabilmektedir. Doğal pigmentler, klorofiller, karotenoidler ve antosiyaninler rengin kimyasal temelini oluşturmaktadır.

Kesme çiçeklerde taç yaprak renk analizi renk ölçüm cihazı (NR60CP model, 3NH Tech, Shenzhen, China) kullanılarak ölçümler yapılmıştır. Ölçümler L^* , a^* , b^* , hue° ve $croma^*$ cinsinden kaydedilmiştir. Renk ölçümünün değerlendirmesinde L^* değeri CIE-Lab renk koordinatlarına göre parlaklığı ifade eder. Merkezdeki dikey eksen 0-100 arasında bulunur ve 0 siyah 100 ise beyazı ifade eden sonuçları gösterir. +a kırmızı, -a yeşili, +b sarı -b mavi rengi c (kroma-renk yoğunluğu), h° (hue-renk tonu) temsil etmektedir.

Kesme çiçeklerin taç yapraklarından diğer analizlerin yapılacağı miktarda renkli taç yapraklar alınmış ve 15 ml olan falkon tüplere koyulmuştur. Falkon tüpler içerisindeki taç yaprakların muhafazası için tüpler, laboratuvarında bulunan buzdolabına yerleştirilmiştir. 3. 6. 9. ve 12. zamanlarda aynı işlemler zamana göre yapılmıştır. Örnekler buzdolabının dipfriz bölümünde muhafaza edilmiştir. Şişe içerisinde bulunan kesme çiçeklerin vazo ömrünün belirlenmesi için yeniden 20 °C de olan muhafaza odasına sırayla yerleştirilmiştir. Analiz süresince burada kesme çiçekler kontrol edilmiş ve çiçeklerin vazo ömrü belirlenmiştir.

3.2.5 Kesme Çiçeklerde Vazo Ömrü

Kesme çiçeklerde kalite kriterlerinin en önemlisi vazo ömrü olup vazo ömrünün uzunluğu 2/3 oranında hasat öncesi, 1/3 oranında ise hasat sonrası faktörlere bağlıdır.

Kesme çiçeklerde iletim demetlerinde su ve besin geçişini engelleyen mikroorganizmaların; *Bacillus* spp., *Pseudomonas* spp., *Fusarium* spp., *Enterobacter* spp. olduğu bilinmektedir (Put and Meijden, 1988). Bu demetleri tıkayan mikroorganizmaların etkilerini azaltmak ve kesme çiçeklerin vazo ömrünü uzatmak için çeşitli çalışmalar yapılmaktadır.

Kesme çiçeklerde vazo solüsyonlarında en çok tercih edilen madde şeker (sakaroz)'dir. Şeker su dengesini ve osmotik basıncı düzenleyerek çiçeklerin vazo ömrünü artırır (Uzun vd. 1983).

Kesme çiçeklerinde vazo ömrü, çiçeklerin vazoya koyulduğu günden itibaren petallerin solmaya, çiçek boyunlarının ise bükülmeye başladığı güne kadar geçen gün sayısı (Ichimura vd. 1999; Lü vd. 2010) olarak kabul edilirken, gerbera'da ise çiçeklerin vazoya yerleştirildiği günden, çiçeklerde solma ve çiçek sapının 90°'den fazla büküldüğü güne kadar geçen gün sayısı olarak belirtilmiştir (Geraspolus ve Chebli, 1999).

Bu çalışmada kullanılan Hüsnüyusuf (*Dianthus Barbatus*) ve Kasımpatı (*Chrysanthemum*) kesme çiçeklerinde vazo ömrü Geraspolus ve Chebli, 1999'a göre distilasyon suyu olan şişelere kesme çiçeklerin bırakıldığı günden itibaren kesme çiçeklerin taç yapraklarında solma ve bozulma belirtileri başladığı güne kadar geçen gün sayısı olarak kabul edilmiştir.

3.2.6 Suda Çözünür Kuru Madde Tayini (SÇKM)

Suda çözünür kuru madde (SÇKM) tayini (brix) refraktometre cihazı (Atago N-20 Brix 0-20 %, Japonya) ile ölçüm alınarak yapılmıştır. Kesme çiçeklerin taç yaprakları ezilerek çiçek suyu haline getirildikten sonra SÇKM içeriği 20°C de kesme çiçek suyundan örnek alınarak ölçülmüştür (Hardy ve Sanderson, 2010).

3.2.7 Genel Görünüm Analiz Yöntemi

Kontrol örneği ve diğer uygulamalardan elde edilen kesme çiçekler 10 panelist tarafından genel görünüm kıyaslaması 10 puan üzerinden yapılmış olup sonuçların ortalamaları alınmıştır (10: çok iyi, 5: idare eder, 1: çok kötü).

3.2.8 Distilasyon Sularının Oda Kokusu Olarak Değerlendirilmesi

Oda kokusu analizi için 50 ml'lik cam beher içine distilasyon suyu koyulmuştur. Cam beher içinde distilasyon suyu ile birlikte boş bir odaya sabah erken saatte odanın orta noktasına yerleştirilmiştir.

Oda kokusu olarak odaya giren 10 panelist tarafından puanlanmıştır. Kontrol grubu saf su olduğu için puanlamaya dahil edilmemiştir. Biberiye, defne, melisa ve tıbbi nane distilasyon suları 10 puan üzerinden karşılaştırılarak değerlendirilmiş olup sonuçların ortalamaları alınmıştır (10: çok iyi, 5: idare eder, 1: çok kötü).

3.2.9 Tüketim Anket Değerlendirilmesi

Kesme çiçeklerde hasat sonrası muhafaza ve vazo ömrü tüketim anket değerlendirmesi için kontrol örneği ve distilasyon suyu içindeki diğer uygulamalardaki kesme çiçekler 10 panelist tarafından kesme çiçeklerin tüketim değerlendirmesi 10 puan üzerinden yapılmış olup sonuçların ortalamaları alınmıştır (10: kesinlikle satın alırım, 5: idare eder, 1: asla satın almam).

3.2.10 Poligalaktronik Asit Enzim Analiz Yöntemi

Bu yöntem poligalaktronaz enzim aktivitesinin ölçümünde hesaplanmak üzere pektinden çözülen galaktronik asit miktarını belirlemek için yapılan analiz yöntemidir.

Kesme çiçeklerin taç yapraklarından elde edilen sıvı örneklerin içerisinde bulunan poligalakuronaz enziminin miktarı pektin ile reaksiyona girerek birim zamanda bilinen sıcaklıkta küçük moleküllü şekere parçalanması sonucu spektrofotometrede şeker miktarının ölçülmesi esasına dayanmaktadır.

Galakturonik asit 530 nm de absorbens değeri tespit edilebilir. Yapılan işlemlerde öncelikli olarak enzimin çalışma sıcaklığında belirli bir süre örnek (kesme çiçeklerden elde edilen sıvı) ile enzim aynı kapta olduğundan dolayı pektin çözeltisi ile birlikte tutularak belirli zamandan sonra reaksiyonu durdurup spektrofotometre de reaksiyon sonucu ortaya çıkan galakturonik asitin absorbens değerlerini okumaktır. Poligalakturonaz enzim aktivitesi Pathak ve Sanwal (1998) ve Miller (1959) DNS yönteminde bazı modifikasyonlar gerçekleştirilerek yapılmıştır.

%1'lik DNS Çözeltisinin Hazırlanması

1 g DNS (3,5-Dinitro salisilik asit) 20 ml 2 M NaOH çözeltisi içerisinde çözülür. (2 M NaOH: 8 g alınır, 100 ml ye saf su ile tamamlanır). Karışım kaynar suda üzerine 50 ml saf su ilave edilerek çözülmeye devam edilir. Çözünme tamamlandıktan sonra 30 g Potasyum Sodyum Tartarat eklenerek çözünme devam ettirilir. Çözünen karışım oda sıcaklığına gelinceye kadar saf su ile 100 ml ye tamamlanır.

%1'lik Pektin Çözeltisinin Hazırlanması

1 g Pektin 0,05 Asetat buffer (pH 4.5) ile 100 ml ye tamamlanarak pektin çözeltisi hazırlanır.

Poligalaktronik Asit Enzim Analizinin Yapılışı

Poligalaktronik asit enzim analizi için kesme çiçeklerden elde edilen çiçek sularından 200 mikrolitre örnek alınmış ve 1000 mikrolitre pektin ile birlikte spektro küvetine koyulmuştur. 30 °C'lik etüvde 10 dakika bekletilmiştir.

Etüvden çıkarılan örnekler 100 mikrolitre DNS çözeltisi ilave edilmiş ve 96°C'lik su banyosunda 5 dakika bekletilmiştir. Buradan çıkarılan örnekler 3 dakika buz içerisinde soğutulmuştur. Soğutma işleminden sonra örnekler tek tek 530 nm dalga boyunda spektrofotometre cihazında okuma yapılmıştır. Absorbans değerleri not edilmiştir.

3.2.11 Antosiyanin Degredasyon İndeks Analiz Yöntemi

Antosiyanin değredasyon indeks analizinin mantığı, antosiyaninlerin yapılan işlemler de işlem sıcaklığı ve depolama süresi gibi faktörlerin etkisi ile parçalanması ve buna bağlı olarak ürünün renginde oluşan değişimdir.

Kesme çiçeklerin taç yapraklarından elde edilen sıvı örneklerde renk değişimi göz ile algılanamamakta veya daha yoğun bir renk gibi yanlış algılanabilmektedir.

Objektif değerlendirme yapılabilmesi için renk yoğunluğu ve polimerik renk değerleri belirlenmekte ve bunların dışında üçüncü bir ölçüt olarak polimerik renk yüzdesi hesaplanmaktadır.

Saf haldeki monomerik antosiyaninler sodyum bisülfıt çözeltisi ile reaksiyona girdiklerinde renksiz sülfonik asit formu meydana gelmektedir. Buna rağmen polimerik antosiyanin-tanen kompleksleri ve esmerleşme reaksiyonunda oluşan melanoidin pigmentleri bisülfıtlarin ağartma etkisine karşın direnç göstererek renklerini korumaktadır.

Kesme çiçeklerden elde edilen sıvı örneğın içine sodyum bisülfıt çözeltisi eklendikten sonra monomerik antosiyaninlerin renkleri hızlı bir şekilde açılırken, esmer renkli pigmentlerin ortamdaki konsantrasyonu ve buna bağlı olarak 400 – 420 nm dalga boyları aralığında verdikleri absorbans değerleri artmaktadır.

Bu nedenle bisülfıt uygulamadan maximum 516 nm dalga boyunda ve bisülfıt uygulandıktan sonra 420 nm dalga boyunda yapılacak olan iki absorbans ölçümü ile renk yoğunluğu, polimerik renk ve polimerik renk yüzdesi gibi antosiyaninlerin parçalanması ile ilgili önemli üç nitelik belirlenebilmektedir.



Fotoğraf 3.13. Spektrofotometre cihazı

Antosiyanin Degredasyon İndeks Analizi İçin Gerekli Çözeltiler

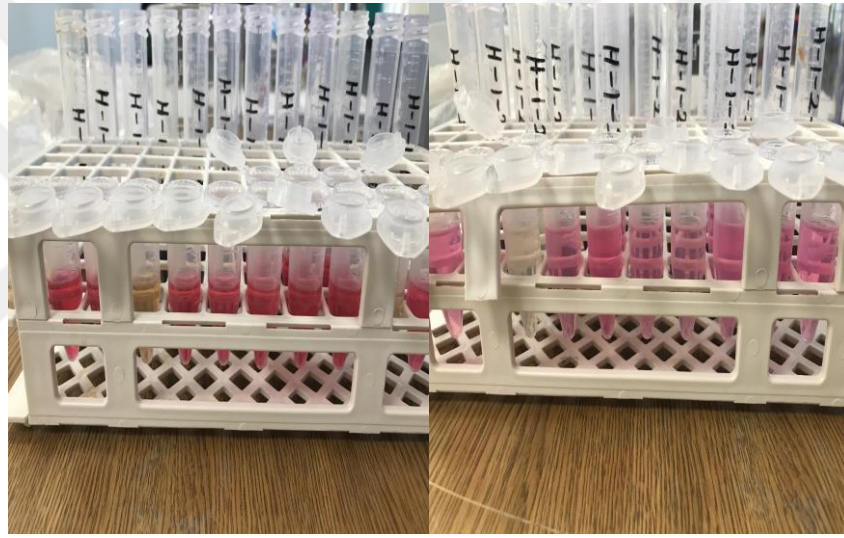
Bisülfıt çözeltisi için 1 g potasyum metabisülfıt ($K_2S_2O_5$) 5 ml saf su ile karıştırılır. Potasyum metabisülfıt su içinde tamamen çözünmelidir. Bu çözelti günlük olarak hazırlanmalıdır. Bir gün önceden veya daha önceden hazırlanan çözeltide sarı bir renk oluşur bu oluşan sarı renk yapılan analizi olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

Antosiyanin Degredasyon İndeks Analizinin Yapılışı

Antosiyaninlerin degredasyonu indeksi; polimerik renk, polimerik renk yoğunluğu ve polimerik renk oranı olarak 3 parametreyi kapsamaktadır. Antosiyanin degredasyon indeksi tayininde kesme çiçek sularından 0.1 ml alınarak kapaklı ependorf tüpe koyulur tüpün 2 ml çizgisine kadar saf su ile seyreltilerek doğal pH değeri korunmuştur.

Seyreltme işleminden sonra spektrofotometre küveti alınarak küvete 2.8 ml örnek çözeltisi koyulur daha sonra küvete 0.2 ml saf su eklenerek toplamda 3 ml çözelti elde edilir. Spektrofotometre küvetinde bulunan örnek çözelti 15 dk denge oluşumunun sağlanması için bekletilir. Daha sonra her bir örnek absorbans değerleri 420 nm, 516 nm ve 700 nm dalga boylarında ölçülmüştür.

İlk ölçüm bittikten sonra 3 ml çözelti bulunan küvete 210 ml bisülfite çözeltisi konur (Bisülfite %20; w/v, $K_2S_2O_5$). Böylece renksiz monomerik sülfonik asit kompleksi oluşturulmuş olur. Spektrofotometre küvetinde bulunan örnek çözelti 15 dk denge oluşumunun sağlanması için bekletilir. Daha sonra her bir örnek absorbans değerleri 420 nm, 516 nm ve 700 nm dalga boylarında ölçülmüştür.



Fotoğraf 3.14. Kesme çiçeklerden elde edilen örnek sıvılar

Ölçüm sonuçları "renk yoğunluğu", "polimerik renk" ve "polimerik renk oranı" olarak değerlendirilmiştir. Antosiyaninlerin parçalanma ölçütlerinin tayini için Fuleki ve Francis (1968) tarafından tanımlanan ve Giusti ve Wrolstad (2000) tarafından geliştirilen, monomerik antosiyaninlerin pH ile renk değiştirmesi ve sodyum bisülfite tepkimesi temeline dayanan yöntem uygulanmıştır.

3.2.12 Toplam Monomerik Antosiyanin Analiz Yöntemi

Antosiyaninler birçok meyve, sebze ve çiçeklerin kendine özgü pembe, kırmızı, viole mavi ve mor tonlarındaki çeşitli renklerini veren suda çözünebilir nitelikteki doğal renk maddeleridir. Antosiyanin pigmentlerinin pH'ya bağlı olarak adeta bir indikatör gibi renk değiştirmesi bu bileşiklerin başlıca özelliklerindendir. Bu durum pigmentlerin değişik pH' larda değişik formlarda bulunmasından kaynaklanmaktadır. pH 1.0' da antosiyaninler, oksonium ya da flavilium formu adı verilen renkli karaktere sahip olurken, pH 4.5' da ağırlıklı olarak renksiz karbinol formda ve pH 7–8 aralığında mavi yeşil renkli kuinoidal susuz formda bulunmaktadır.

pH 1.0 ve pH 4.5'a ayarlanmış örneklerin spektrofotometrede ölçülen absorbans değerleri arasındaki fark, örneğin antosiyanin miktarıyla doğru orantılı olarak değişmektedir. Bu nedenle yöntemin temel ilkesi, pH 1.0 ve pH 4.5' taki renk farklılığının spektrofotometrik yolla ölçülmesidir. Toplam monomerik antosiyanin tayini için Fuleki ve Francis (1968) tarafından tanımlanan pH diferansiyel yönteminde bazı modifikasyonlar yapılarak uygulanmıştır.

Toplam Monomerik Antosiyanin Analizi İçin Gerekli Çözeltiler

Bu analizde; pH 1.0 ve pH 4.5 arasındaki renk farklılığını gözlemleyebilmek amacıyla iki farklı pH değerlerinde tampon çözelti hazırlanmaktadır.

pH 1.0 Tampon Çözelti Hazırlanması

25 ml 0.2 N KCl (4.5 g / 300 ml), 65 ml 0.2 N HCl (3.4 ml/200 ml) çözeltisi bir cam behere alınır ve karıştırılır. Çözeltinin pH değeri 1.0 olmalıdır. Çözeltinin pH değeri 1.0 değil ise HCl çözeltisi ile ayarlanır. Saf su ile 100 ml' ye tamamlanır ve son çözeltinin pH değeri 1.0 olduğu kontrol edilir.

pH 4.5 Tampon Çözelti Hazırlanması

0.5 g Sodyum asetat ($\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) 30 ml saf suda çözünme işlemi gerçekleştirilir ve üzerine 1 N HCl (8.3 ml yoğun HCl/100 ml) eklenerek pH'sı 4.5 olacak şekilde ayarlanır. Saf su ile 100 ml' ye tamamlanır ve son çözeltinin pH değeri 4.5 olduğu kontrol edilir.

0.1 N Sodyum Hidroksit (NaOH) Çözeltisinin Hazırlanması

Behere 0.4 g katı sodyum hidroksit tartılır. Kaynatılmış soğutulmuş saf sudan 10 ml eklenerek çözülür. Tamamen çözündürülen sodyum hidroksit 100 ml balon jojeye aktarılır.

Beher birkaç kez saf su ile çalkalanır ve balon jojede bulunan çözeltinin üzerine eklenir daha sonra 100 ml olan balon jojenin hacim çizgisine kadar kaynatılmış soğutulmuş saf su eklenerek tamamlanır. Bu hesaptan yola çıkarak değişik derişimlerde NaOH çözeltileri hazırlanabilir.

0.1 N Hidroklorik Asit (HCl) Çözeltisi Hazırlanması

Behere 0.81 ml hidroklorik asit çözeltisi 100 ml balon joje içine alınır. Bu asit üzerine balon jojenin çizgisine kadar saf su eklenerek karıştırılır. Bu hesaptan yola çıkarak değişik derişimlerde HCl asit çözeltisi hazırlanabilir.

0.2 N Hidroklorik Asit (HCl) Çözeltisinin Hazırlanması

1.7 ml hidroklorik asit 100 ml lik balon jojeye alınır ve balon joje çizgisine kadar saf su ile tamamlanarak çözelti hazırlanabilir.

Toplam Monomerik Antosiyanin Analizinin Yapılışı

Maksimum dalga boyunda 0.4 – 0.8 aralığında absorbands vermesi için 15 ml falkon tüplerde bulunan kesme çiçeklerden elde edilen sıvı örneklerden 40 mikrolitre alınarak 5 ml olan tüplere koyulur.

Seyreltme işlemi için bu örnek üzerine 1960 ml saf su eklenir. Hazırlanan seyreltilmiş çözeltilerden iki ayrı tüpe 0.4 ml alınarak seyreltik asit (0.1 N HCl çözeltisi) veya alkali (0.1 N NaOH) çözeltisi ile birinin pH değeri 1.0' a, diğerininki ise 4.5'a ayarlanır. Bu örnekler 2 ml kapaklı ependorf tüplere kayıp olmayacak şekilde özenle aktarılır ve aynı pH'daki tampon çözeltiler (pH 1.0 ve pH 4.5) ile 2 ml' ye tamamlanır.



Fotoğraf 3.15. Örnek hazırlama

Hazırlanan bu örneklerin konulduğu kapaklı ependorf tüplerin ağızları kapatılır ve ışık almaması için hemen alüminyum folyo ile sarılarak buzdolabına yerleştirilir. Bu örneklerin en az 2 saat buzdolabında bekletilmesi gerekmektedir.

En az iki saat bekletildikten sonra kesme çiçeklerden elde edilen sıvı örneklerin hangi dalga boyunda maksimum absorbans verdiğini bulmak amacıyla, spektrofotometre de 400 nm ve 700 nm dalga boyları arasında taranır ve maksimum absorbans noktasının 499 nm dalga boyunda çalışılacak olduğu belirlenir. pH 1.0 ve pH 4.5 için hazırlanmış olan her iki örnek için 499 nm dalga boyunda absorbans ölçümleri yapılır.

3.2.13 Toplam Antosiyanin Analiz Yöntemi

Antosiyaninler birçok meyve, sebze ve çiçeklerin kendine özgü pembe, kırmızı, viole mavi ve mor tonlarındaki çeşitli renklerini veren suda çözünebilir nitelikteki doğal renk maddeleridir.

Antosiyanin pigmentlerinin pH 'ya bağlı olarak adeta bir indikatör gibi renk değiştirmesi bu bileşiklerin başlıca özelliklerindendir. Bu durum pigmentlerin değişik pH değerinin değişik formlarda bulunmasından kaynaklanmaktadır. Bu analizin amacı kesme çiçeklerden elde edilen sıvılarda toplam antosiyanin miktarını belirlemektir.

Bu analiz Fuleki ve Francis (1968) tarafından tanımlanan pH differansiyel yönteminde bazı modifikasyonlar yapılarak uygulanmıştır.

Toplam Antosiyanin Analizinin Yapılışı

30 / 70 / 1 (Etenol / Su / HCl) bu çözelti kullanılarak örnekler üzerinde çalışma yapılacaktır. 15 ml falkon tüplerde bulunan hüsnüyusuf çiçeğinin taç yapraklarından elde edilen sıvı örnekten 0.5 mikrolitre alınarak 5 ml'lik tüpe koyulur ve üzerine 2,950 ml 30/ 70/ 1 çözeltisi eklenerek homojen bir çözelti elde edilir.

Elde edilen çözelti spektrofotometre cihazında okuma yapılabilmesi için cam küvetlere aktarılır. Toplam antosiyanin değerinin belirlenmesi için 520 nm dalga boyunda okuma yapılır. Bu işlem hüsnüyusuf örnekleri için tek tek okuma yapılarak değerler not edilir.

Kasımpatı kesme çiçeğinden elde edilen örnek için 15 ml falkon tüplerde bulunan örnek sıvıdan 0.2 ml alınır 5 ml'lik tüpe aktarılır ve üzerine 1.8 ml 30/ 70/ 1 çözeltisi eklenerek homojen bir çözelti elde edilir. Bu çözelti spektrofotometre cihazında okuma yapılabilmesi için cam küvetlere aktarılır.

Toplam antosiyanin değerinin belirlenmesi için 520 nm dalga boyunda okuma yapılır. Bu işlem tüm örnekler için tek tek yapılır ve toplam antosiyanin değerleri belirlenir.

4. BULGULAR

Bitkiler başta insanoğlu olmak üzere tüm canlı ve cansız varlıklara önemli gelişmeler sağlamaktadır. Bitkiler insanoğlunun yaşamını birçok yönden etkilemektedir. Başta gıda, giyim, kozmetik, ilaç ve daha sayamadığımız birçok alanda etkilemektedir. Kesme çiçekler insan yaşamına katıldığı günden bugüne çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalarda kesme çiçeklerin hasattan pazara ulaşınca kadar muhafazası, pazardan müşteriye ulaşınca kadar geçen sürede çiçeklerin taç yapraklarında, çiçek sapında ve çiçek sapındaki yapraklarda kalitesini ve albenisini koruması için çalışmalar yapılmış ve yeni çalışmalar yapılmaya devam edilmektedir.



Fotoğraf 4.1. Kesme çiçeklerde vazo ömrü

Kesme çiçeklerde gerek kimyasal çözeltili solüsyonların kullanımı gerekse organik solüsyonların kullanımı ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmada tıbbi ve aromatik bitkilerden biberiye, defne, melisa ve tıbbi nane bitkilerinin yağ eldesinden sonra kalan atık distilasyon sularını bazı kesme çiçeklerde hasat sonrası muhafaza ve vazo ömrü solüsyonu olarak kullanılması planlanmıştır. Yapılan analizlerin sonuçları tablo ve grafiklerde görülmektedir.

4.1 Hüsniyusuf

4.1.1 Pomolojik Özellikler

Tablo 4.1. Hüsniyusuf Çiçeğinde Zaman * Uygulamalara Göre Pomolojik Özellikler

Zaman (gün)	Uygulamalar	Ağırlık Değişimi (%)	Solüsyon Alımı (ml)	Vazo Ömrü (gün)	SÇKM (%)
0	Başlangıç	0,00 ± 0,00 bc	0,00±0,00 j	13,6±0,00 c	2,67±0,58 a
3	Biberiye	85,67 ± 15,98 ab	9,50±1,32 ghi	10,0±0,00 f	2,67±0,58 a
	Defne	68,67 ± 1,33 ab	11,0±1,32 f-i	13,0±0,00 d	3,33±0,58 a
	Kontrol	107,00 ± 36,07 a	6,00±0,87 ij	15,0±0,00 a	1,67±0,58 a
	Melisa	48,67 ± 22,85 abc	9,33±3,06 hi	15,0±0,00 a	2,67±0,58 a
	Nane	26,00 ± 13,45 abc	16,0±4,36 e-h	13,0±0,00 d	3,33±1,53 a
6	Biberiye	6,33 ± 26,82 abc	15,5±1,32 e-h	12,0±0,00 e	3,33±0,58 a
	Defne	26,00 ± 52,63 abc	18,3±3,88 def	10,0±0,00 f	3,33±2,08 a
	Kontrol	7,67 ± 6,36 abc	18,0±4,00 efg	15,0±0,00 a	3,33±0,58 a
	Melisa	14,67 ± 18,28 abc	18,2±2,02 def	15,0±0,00 a	3,00±1,00 a
	Nane	-44,00 ± 22,87 c	18,7±5,69 def	14,0±0,00 b	2,67±1,15 a
9	Biberiye	43,00 ± 15,04 abc	22,7±3,51 b-e	13,0±0,00 d	3,67±0,58 a
	Defne	0,00 ± 13,50 bc	29,3±2,31 abc	14,0±0,00 b	3,33±0,58 a
	Kontrol	18,00 ± 10,15 abc	26,7±2,31 a-d	15,0±0,00 a	3,33±0,58 a
	Melisa	4,67 ± 10,49 abc	30,0±3,46 ab	15,0±0,00 a	3,33±0,58 a
	Nane	30,33 ± 9,33 abc	21,7±3,79 b-e	12,0±0,00 e	2,67±0,58 a
12	Biberiye	82,33 ± 24,29 ab	21,0±2,65 cde	14,0±0,00 b	4,33±1,15 a
	Defne	37,33 ± 11,57 abc	29,0±1,73 abc	13,0±0,00 d	3,67±1,15 a
	Kontrol	5,67 ± 24,77 abc	32,7±4,51 a	15,0±0,00 a	3,00±1,00 a
	Melisa	48,33 ± 19,53 abc	28,0±0,00 abc	15,0±0,00 a	2,67±0,58 a
	Nane	94,33 ± 4,18 ab	28,0±0,00 abc	14,0±0,00 b	4,00±0,00 a
ANOVA					
F (UYGULAMALAR)		1,06öd	4,74**	9,49E+15***	1,14öd
F (ZAMAN)		12,79***	273,26***	1,51E+15***	2,73*
F (ZAMAN*UYGULAMALAR)		2,01*	3,68***	2,36E+15***	0,91öd

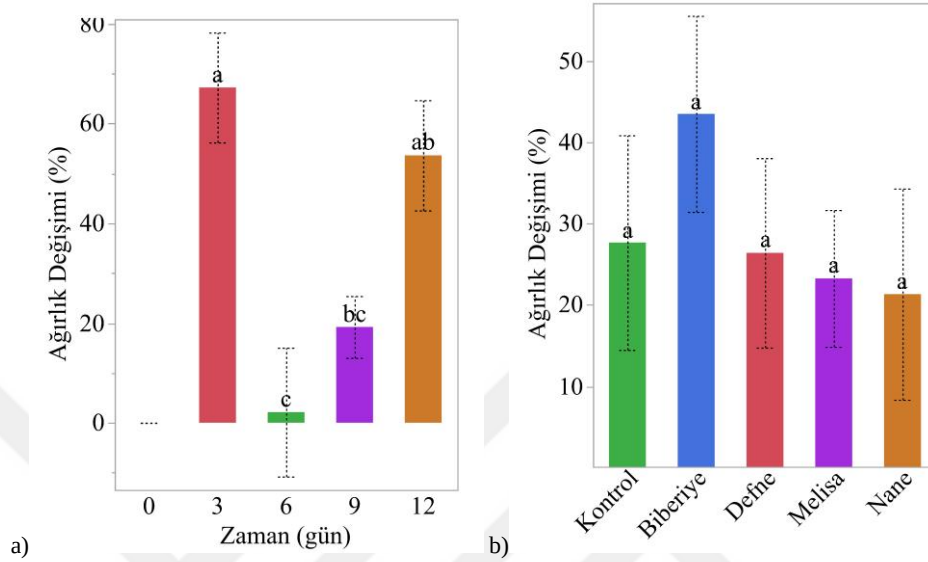
Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki fark bulunmamaktadır (P≤0,05).

Ağırlık Değişimi (%)

Hüsniyusuf çiçeğinde ağırlık değişimi zaman * uygulamalara göre önemlidir. Hüsniyusuf çiçeğinin ağırlık değişimi (%) verileri Tablo 4.1 de gösterilmiştir. Ağırlık değişimi en fazla vazo ömrünün 3. gününde kontrol (saf su) uygulamasında %107.00, en az 6. günde nane distilasyon suyu uygulamasında %-44.00 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4.1).

Vazo ömrü zamanının ağırlık değişimine etkisi önemlidir (Tablo 4.1). En fazla ağırlık değişimi 3. gününde, en az 0. gününde görülmüştür (Şekil 4.1 a).

Uygulamaların vazo ömrü ağırlık değişimine önemli bir etkisi olmamıştır (Tablo 4.1). Uygulamalar içerisinde önemli olmasa da en fazla ağırlık değişimi biberiye distilasyon suyunda, en az nane distilasyon suyu uygulamasında görülmüştür (Şekil 4.1 b).

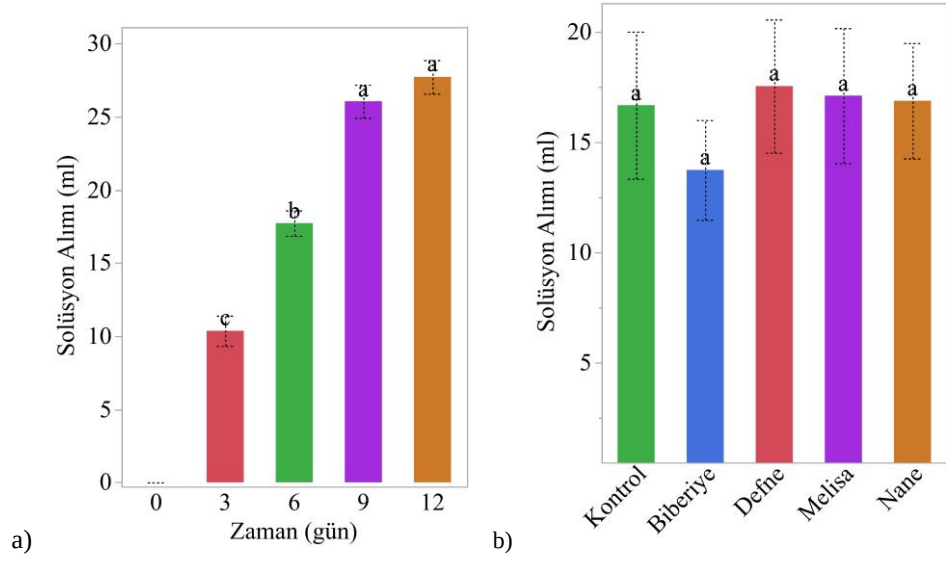


Şekil 4.1. Hüsniyusuf Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Ağırlık Değişimi (%)

Solüsyon Alımı (ml)

Hüsniyusuf çiçeğinde solüsyon alımı zaman * uygulamalara göre değişimi önemlidir. Hüsniyusuf çiçeğinin solüsyon alımı (ml) verileri Tablo 4.1 de gösterilmiştir. Solüsyon alımı (ml) en fazla vazo ömrünün 12. gününde kontrol (saf su) uygulamasında %32.7, en az 0. günde kontrol (saf su) uygulamasında %0.00 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4.1).

Vazo ömrü zamanının solüsyon alımına etkisi önemlidir (Tablo 4.1). En fazla solüsyon alımı (ml) 12. günde, en az 0. günde görülmüştür (Şekil 4.2 a). Uygulamaların vazo ömrü solüsyon alımına etkisi önemlidir (Tablo 4.1). Uygulamalar içerisinde en fazla solüsyon alımı defne distilasyon suyunda, en az biberiye distilasyon suyu uygulamasında görülmüştür (Şekil 4.2 b).

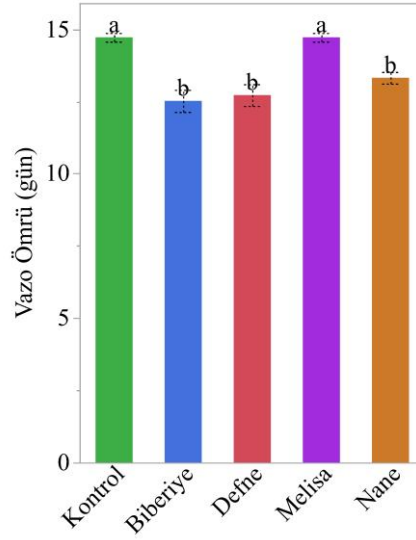


Şekil 4.2. Hüsniyusuf Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Solüsyon Alımı (ml)

Vazo Ömrü (gün)

Hüsniyusuf çiçeğinde vazo ömrünün (gün) zaman * uygulamalara göre değişimi önemlidir. Hüsniyusuf çiçeğinin vazo ömrü (gün) verileri Tablo 4.1 de gösterilmiştir. Vazo ömrü (gün) değeri en fazla 3. 6. 9. ve 12. günlerde 15.00 olarak tespit edilmiştir. Tespit edilen vazo ömrü(gün) değerlerinin tüm zamanlarda en fazla kontrol (saf su) ve melisa distilasyon suyu uygulamalarında olduğu görülmüştür. Vazo ömrünün (gün) en az 3. günde biberiye distilasyon suyu uygulamasında ve 6.günde defne distilasyon suyu uygulamasında 10.00 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.1).

Uygulamaların vazo ömrüne (gün) etkisi önemlidir (Tablo 4.1). Uygulamalar içerisinde en fazla vazo ömrünün (gün) melisa distilasyon suyu ve kontrol (saf su) uygulamalarında, en az biberiye distilasyon suyu uygulamasında olduğu görülmüştür (Şekil 4.3).



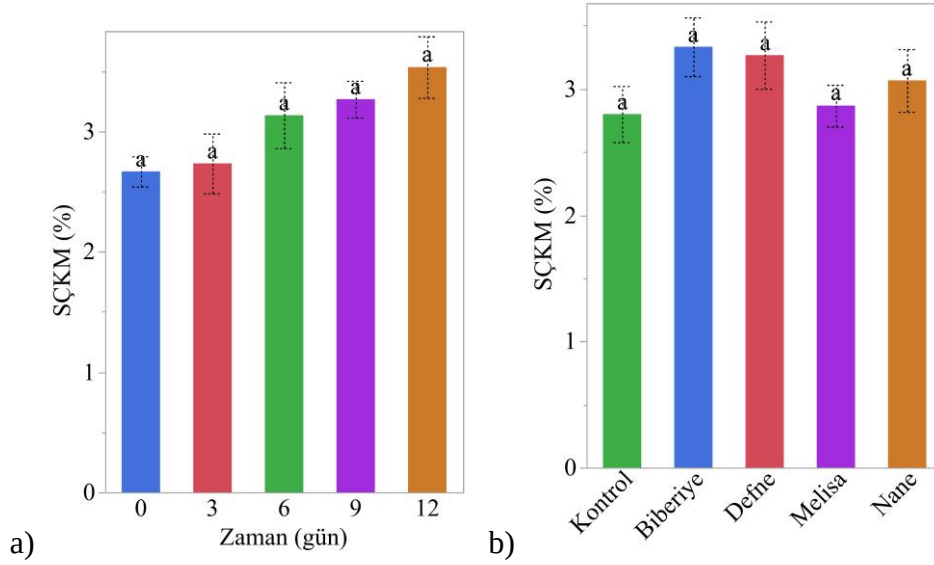
Şekil 4.3. Hüsnüyusuf Çiçeğinde Uygulamalara Göre Vazo Ömrü (gün)

SÇKM (%)

Hüsnüyusuf çiçeğinde suda çözünür kuru madde miktarının zaman * uygulamalara göre değişimi önemli değildir. Hüsnüyusuf çiçeğinin suda çözünür kuru madde miktarı verileri Tablo 4.1 de gösterilmiştir. SÇKM değerleri önemli olmasa da en fazla vazo ömrünün 12. gününde biberiye distilasyon suyu uygulamasında %4.33, en az 3. günde kontrol (saf su) uygulamasında %1.67 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4.1).

Vazo ömrü zamanının suda çözünür kuru madde miktarına etkisi önemlidir (Tablo 4.1). En fazla suda çözünür kuru madde miktarı (%) 12. günde, en az 0. günde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.4 a).

Uygulamaların vazo ömrünün suda çözünür kuru madde miktarına önemli bir etkisi olmamıştır (Tablo 4.1). Uygulamalar içerisinde önemli olmasa da en fazla suda çözünür kuru madde miktarı biberiye distilasyon suyunda, en az kontrol (saf su) uygulamasında görülmüş (Şekil 4.4 b).



Şekil 4.4. Hüsniyusuf Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre SÇKM (%)

4.1.2 Kolorimetrik Renk

Tablo 4.2. Hüsniyusuf Çiçeğinde Zaman * Uygulamalara Göre Kolorimetrik Renk

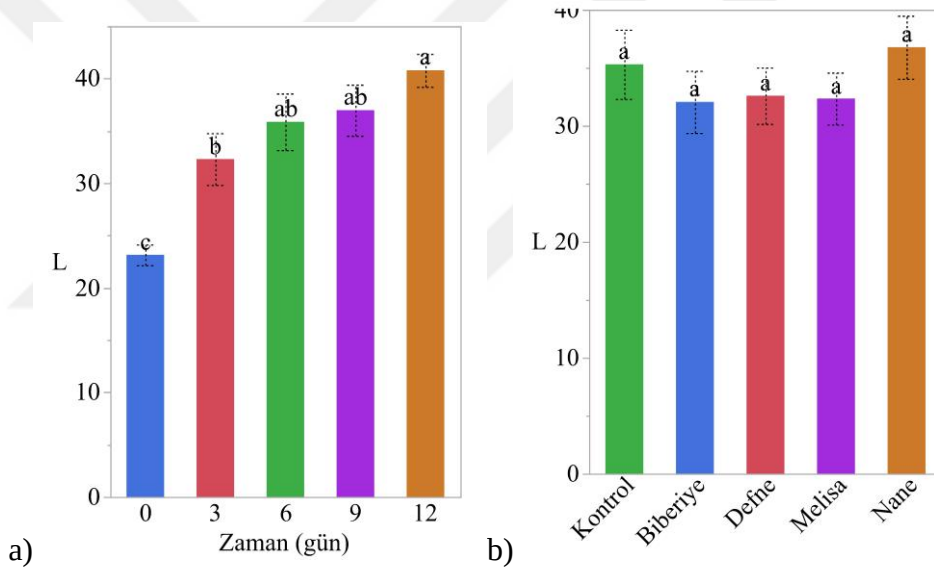
Zaman (gün)	Uygulamalar	L	a*	b*	Chroma	hue°
0	Başlangıç	23,14±4,56 b	14,88±3,25 a	-7,03±2,36 a	16,49±3,81 a	335,00±4,25 a
3	Biberiye	25,58±2,26 ab	11,15±0,81 a	-7,97±1,72 a	13,80±0,38 a	324,58±7,72 a
	Defne	29,36±6,12 ab	8,16±4,02 a	-5,71±3,25 a	9,97±5,15 a	326,41±4,01 a
	Kontrol	31,90±12,28 ab	10,86±3,67 a	-5,49±1,96 a	12,18±4,12 a	333,23±2,31 a
	Melisa	27,79±3,68 ab	11,61±6,96 a	-6,41±3,75 a	13,26±7,91 a	331,04±0,70 a
	Nane	46,85±3,06 ab	9,23±1,41 a	-6,44±1,19 a	11,25±1,83 a	325,17±1,27 a
6	Biberiye	36,29±16,11 ab	10,64±2,86 a	-5,63±1,26 a	12,07±2,89 a	331,62±6,07 a
	Defne	25,65±4,20 ab	13,09±4,56 a	-8,75±3,03 a	15,76±5,42 a	326,25±2,87 a
	Kontrol	48,60±5,16 a	6,58±2,31 a	-3,44±2,39 a	7,45±3,18 a	334,65±8,16 a
	Melisa	35,62±5,99 ab	12,49±6,65 a	-8,07±4,57 a	14,88±8,02 a	327,83±3,78 a
	Nane	33,16±4,14 ab	14,21±3,65 a	-8,17±2,47 a	16,39±4,37 a	330,01±1,50 a
9	Biberiye	38,21±12,37 ab	11,67±2,08 a	-7,98±1,34 a	14,15±2,43 a	325,57±1,94 a
	Defne	42,85±5,54 ab	4,64±1,69 a	-2,33±2,17 a	5,31±2,39 a	338,52±16,88 a
	Kontrol	31,89±6,47 ab	10,42±3,43 a	-7,55±3,30 a	12,89±4,69 a	325,04±4,15 a
	Melisa	34,13±9,34 ab	9,25±2,24 a	-4,26±2,12 a	10,22±2,90 a	336,44±6,34 a
	Nane	37,79±14,38 ab	9,26±3,75 a	-4,97±3,35 a	10,57±4,83 a	334,26±8,99 a
12	Biberiye	37,06±3,67 ab	7,57±4,23 a	-3,90±3,27 a	8,62±5,12 a	335,82±12,44 a
	Defne	41,96±1,87 ab	7,11±0,92 a	-3,55±0,40 a	8,01±0,93 a	334,97±1,77 a
	Kontrol	40,96±11,28 ab	9,61±5,35 a	-5,65±3,09 a	11,17±6,13 a	329,85±3,83 a
	Melisa	41,05±8,71 ab	5,04±2,57 a	-3,00±1,92 a	5,88±3,18 a	330,90±4,93 a
	Nane	42,91±3,40 ab	6,70±2,91 a	-3,17±1,66 a	7,41±3,34 a	335,49±2,19 a
ANOVA						
<i>F</i> (UYGULAMALAR)		1,16öd	0,42öd	0,33öd	0,39öd	0,21öd
<i>F</i> (ZAMAN)		11,75***	9,5***	3,88**	7,67***	2,98*
<i>F</i> (ZAMAN*UYGULAMALAR)		1,85öd	1,09öd	1,36öd	1,16öd	1,41öd

Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki fark bulunmamaktadır ($P \leq 0,05$).

L* Değeri

Hüsnüyusuf çiçeğinin kolorimetrik renk analizinde L* değerinin zaman * uygulamalara göre değişimi önemli değildir. Hüsnüyusuf çiçeğinin kolorimetrik renk L* değeri verileri Tablo 4.2 de gösterilmiştir. Kolorimetrik renk analizinde L* değerinin en fazla 6. gününde kontrol (saf su) uygulamasında %48.60, en az 0.günde başlangıç uygulamalarında %23.14 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4.2).

Vazo ömrü zamanının kolorimetrik renkte L* değerine etkisi önemlidir (Tablo 4.2). En fazla L* değeri 12. günde, en az 0. günde görülmüştür (Şekil 4.5 a). Uygulamaların vazo ömrü L* değerine önemli bir etkisi olmamıştır (Tablo 4.2). Uygulamalar içerisinde önemli olmasa da en fazla L* değeri nane distilasyon suyunda, en az biberiye distilasyon suyu uygulamasında görülmüş (Şekil 4.5 b).



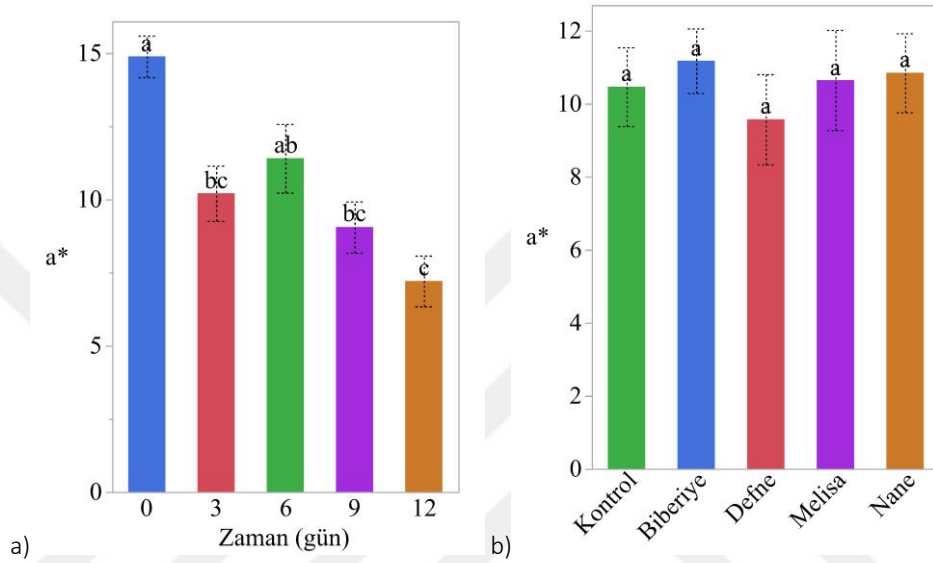
Şekil 4.5. Hüsnüyusuf Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre L* Değeri

a* Değeri

Hüsnüyusuf çiçeğinin kolorimetrik renk analizinde a* değerinin zaman * uygulamalara göre değişimi önemli değildir. Hüsnüyusuf çiçeğinin kolorimetrik renk a* değeri verileri Tablo 4.2 de gösterilmiştir. Kolorimetrik renk analizinde a* değerinin en fazla 0. gününde başlangıç uygulamasında %14.88, en az 9. günde defne distilasyon suyu uygulamasında %4.64 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4.2).

Vazo ömrü zamanının kolorimetrik renkte a^* değerine etkisi önemlidir (Tablo 4.2). En fazla a^* değeri 0. günde, en az 12. günde görülmüştür (Şekil 4.6 a).

Uygulamaların vazo ömrü a^* değerine önemli bir etkisi olmamıştır (Tablo 4.2). Uygulamalar içerisinde önemli olmasa da en fazla a^* değeri biberiye distilasyon suyunda, en az defne distilasyon suyu uygulamasında görülmüş (Şekil 4.6 b).



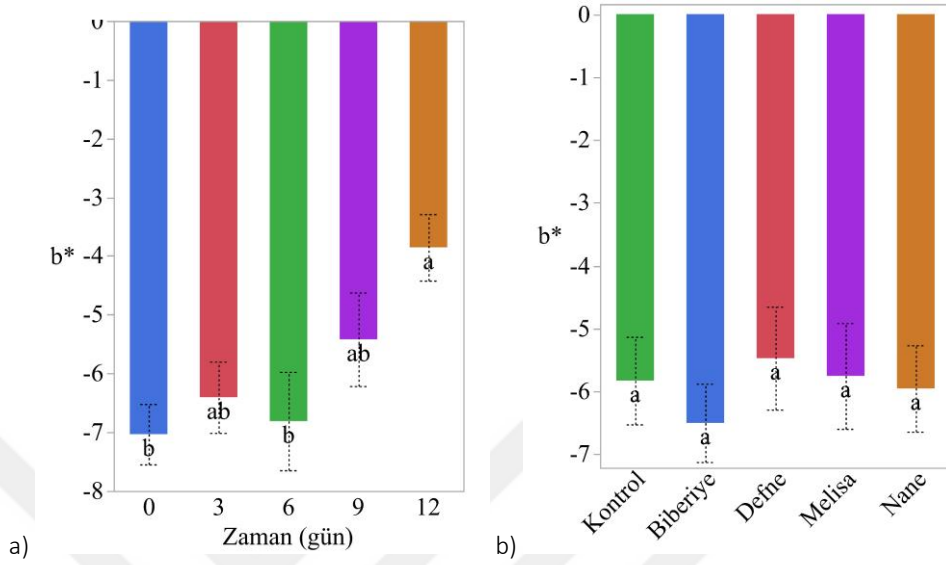
Şekil 4.6. Hüsniyusuf Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre a^* Değeri

b^* Değeri

Hüsniyusuf çiçeğinin kolorimetrik renk analizinde b^* değerinin zaman * uygulamalara göre değişimi önemli değildir. Hüsniyusuf çiçeğinin kolorimetrik renk analizinin b^* değeri verileri Tablo 4.2 de gösterilmiştir. Kolorimetrik renk analizinde b^* değerinin en fazla 9. gününde defne distilasyon suyu uygulamasında %-2.33, en az 6. günde defne distilasyon suyu uygulamasında %-8.75 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4.2).

Vazo ömrü zamanının kolorimetrik renkte b^* değerine etkisi önemlidir (Tablo 4.2). En fazla b^* değeri 12. günde, en az 0. günde görülmüştür (Şekil 4.7 a).

Uygulamaların vazo ömrü b^* değerine önemli bir etkisi olmamıştır (Tablo 4.2). Uygulamalar içerisinde önemli olmasa da en fazla b^* değeri defne distilasyon suyunda, en az biberiye distilasyon suyu uygulamasında görülmüş (Şekil 4.7 b).

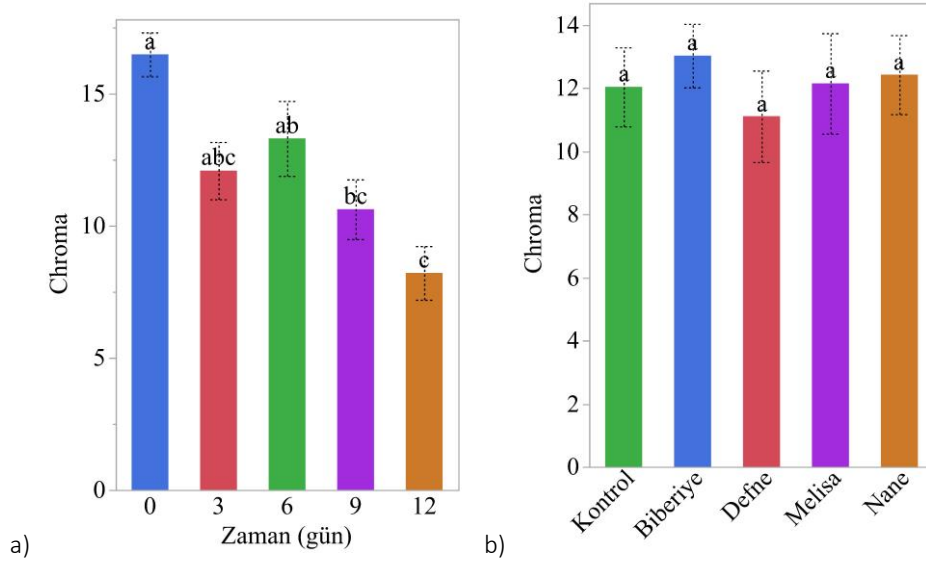


Şekil 4.7. Hüsniyusuf Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre b^* Değeri

Chroma* Değeri

Hüsniyusuf çiçeğinin kolorimetrik renk analizinde chroma* değerinin zaman * uygulamalara göre değişimi önemli değildir. Hüsniyusuf çiçeğinin kolorimetrik renk analizi chroma değeri verileri Tablo 4.2 de gösterilmiştir. Kolorimetrik renk analizinde chroma* değerinin en fazla 0. gününde başlangıç uygulamasında %16.49, en az 9. günde defne distilasyon suyu uygulamasında %5.31 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4.2).

Vazo ömrü zamanının kolorimetrik renkte chroma* değerine etkisi önemlidir (Tablo 4.2). En fazla chroma değeri 0. günde, en az 12. günde görülmüştür (Şekil 4.8 a). Uygulamaların vazo ömrü chroma* değerine önemli bir etkisi olmamıştır (Tablo 4.2). Uygulamalar içerisinde önemli olmasa da en fazla chroma* değeri biberiye distilasyon suyunda, en az defne distilasyon suyu uygulamasında görülmüş (Şekil 4.8 b).



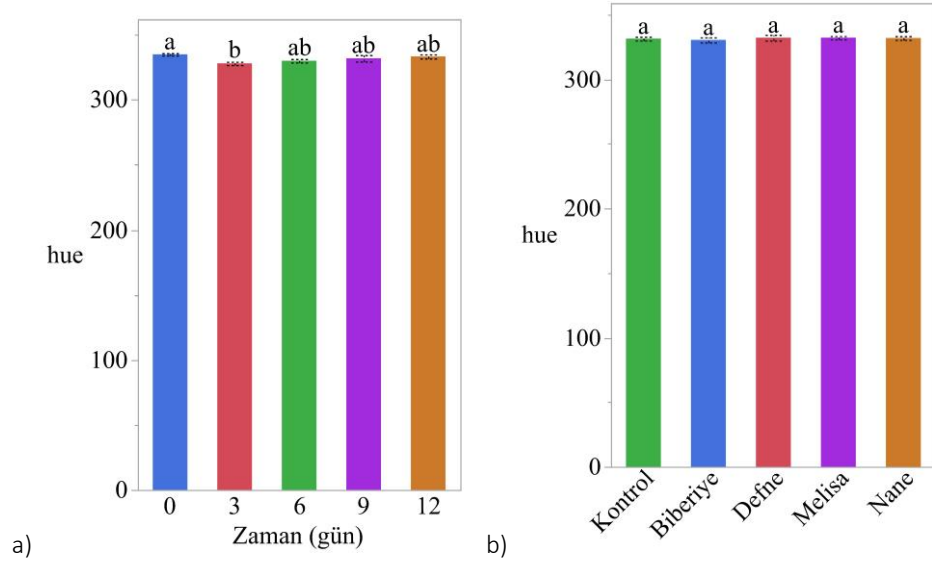
Şekil 4.8. Hüsniyusuf Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Chroma* Değeri

hue° Değeri

Hüsniyusuf çiçeğinin kolorimetrik renk analizinde hue° değerinin zaman * uygulamalara göre değişimi önemli değildir. Hüsniyusuf çiçeğinin kolorimetrik renk hue° değeri verileri Tablo 4.2 de gösterilmiştir. Kolorimetrik renk analizinde hue° değerinin en fazla 9. gününde defne distilasyon suyu uygulamasında %338.52, en az 3. günde biberiye distilasyon suyu uygulamasında %324.58 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4.2).

Vazo ömrü zamanının kolorimetrik renkte hue° değerine etkisi önemlidir (Tablo 4.2). En fazla hue değeri 0. günde, en az 3. gününde görülmüştür (Şekil 4.9 a).

Uygulamaların vazo ömrü hue° değerine önemli bir etkisi olmamıştır (Tablo 4.2). Uygulamalar içerisinde önemli olmasa da en fazla hue° değeri tüm uygulamalarda aynı olduğu görülmüş (Şekil 4.9 b).



Şekil 4.9. Hüsniyusuf Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre hue° Değeri

4.1.3 Duyusal Özellikler

Tablo 4.3. Hüsniyusuf Çiçeğinde Zaman * Uygulamalara Göre Duyusal Özellikler

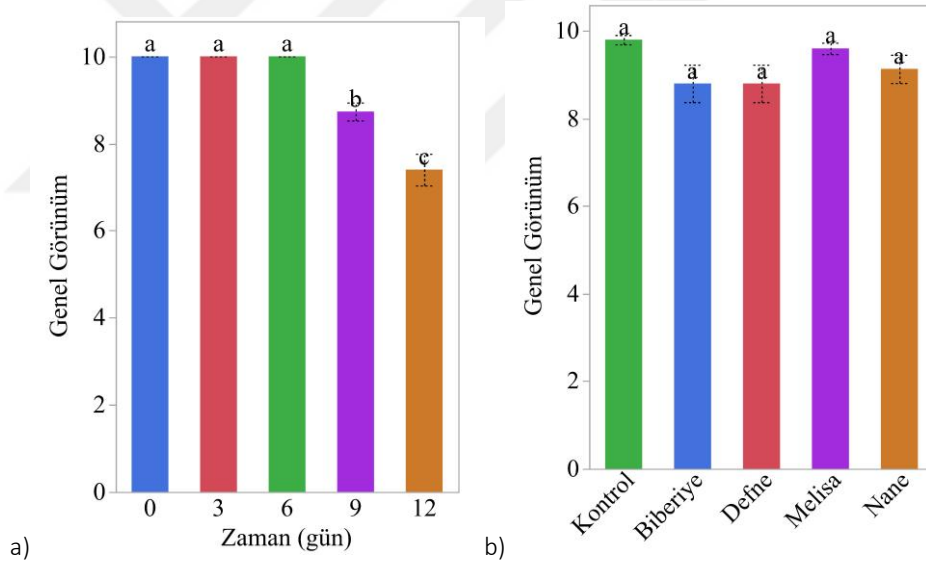
Zaman (gün)	Uygulamalar	GG	Koku	Oda Kokusu Değeri	Satın Alma Tercihi
0	Başlangıç	10,00±0,00 a	10,00±0,00 a	7,20±2,30 a	10,00±0,00a
3	Biberiye	10,00±0,00 a	8,00±0,00 c	7,20±2,30 a	10,00±0,00a
	Defne	10,00±0,00 a	9,00±0,00 b	8,50±1,35 a	10,00±0,00a
	Kontrol	10,00±0,00 a	10,00±0,00 a	5,00±0,00 a	10,00±0,00a
	Melisa	10,00±0,00 a	10,00±0,00 a	7,60±1,65 a	10,00±0,00a
	Nane	10,00±0,00 a	10,00±0,00 a	7,90±1,45 a	10,00±0,00a
6	Biberiye	10,00±0,00 a	9,00±0,00 b	7,20±2,30 a	10,00±0,00a
	Defne	10,00±0,00 a	9,00±0,00 b	8,50±1,35 a	10,00±0,00a
	Kontrol	10,00±0,00 a	10,00±0,00 a	5,00±0,00 a	10,00±0,00a
	Melisa	10,00±0,00 a	10,00±0,00 a	7,60±1,65 a	10,00±0,00a
	Nane	10,00±0,00 a	8,00±0,00 c	7,90±1,45 a	10,00±0,00a
9	Biberiye	8,00±0,00 c	8,00±0,00 c	7,20±2,30 a	8,00±0,00c
	Defne	8,00±0,00 c	8,00±0,00 c	8,50±1,35 a	8,00±0,00c
	Kontrol	10,00±0,00 a	10,00±0,00 a	5,00±0,00 a	10,00±0,00a
	Melisa	9,00±0,00 b	9,00±0,00 b	7,60±1,65 a	9,00±0,00b
	Nane	8,67±0,58 b	8,67±0,58 b	7,90±1,45 a	8,67±0,33b
12	Biberiye	6,00±0,00 e	6,00±0,00 e	7,20±2,30 a	6,00±0,00e
	Defne	6,00±0,00 e	6,00±0,00 e	8,50±1,35 a	6,00±0,00e
	Kontrol	9,00±0,00 b	9,00±0,00 b	5,00±0,00 a	9,00±0,00b
	Melisa	9,00±0,00 b	9,00±0,00 b	7,60±1,65 a	9,00±0,00b
	Nane	7,00±0,00 d	7,00±0,00 d	7,90±1,45 a	7,00±0,00d
ANOVA					
F (UYGULAMALAR)		236,5***	578,5***	11,27***	236,5***
F (ZAMAN)		1511,5***	1073,5***	0öd	1511,5***
F (ZAMAN×UYGULAMALAR)		109***	107,87***	0öd	109***

Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki fark bulunmamaktadır ($P \leq 0,05$). GG: Genel Görünüm, Koku ve Oda Kokusu (1-10 skalası 1 Çok Kötü, 5 İdare Eder, 10 Çok iyi-), Satın Alma Tercihi (1-10 skalası 1 Asla Satın Almam, 5 İdare Eder, 10 Kesinlikle Satın Alırım)

Genel Görünüm

Hüsnüyusuf çiçeğinde genel görünümün zaman * uygulamalara göre değişimi önemlidir. Hüsnüyusuf çiçeğinin genel görünüm verileri Tablo 4.3 de gösterilmiştir. Genel görünümün en fazla vazo ömrünün başlangıç analizinde, 3. ve 6. günlerde kontrol (saf su), biberiye, defne, melisa ve nane uygulamalarının hepsinde 10.00 olarak tespit edilmiştir. Genel görünümün en az değişimi 12. günde biberiye distilasyon suyu ve defne distilasyon suyu uygulamalarında 6.00 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.3).

Vazo ömrü zamanının genel görünüme etkisi önemlidir (Tablo 4.3). En fazla genel görünüm değeri 0. 3. ve 6. günlerde, en az 12. günde görülmüştür (Şekil 4.10 a). Uygulamaların vazo ömrünün genel görünüme etkisi önemlidir (Tablo 4.3). Uygulamalar içerisinde en fazla genel görünüm değeri kontrol (saf su), en az biberiye ve defne distilasyon suyu uygulamaları olduğu görülmüştür (Şekil 4.10 b).



(1-10 skalası 1 Çok Kötü, 5 İdare Eder, 10 Çok iyi)

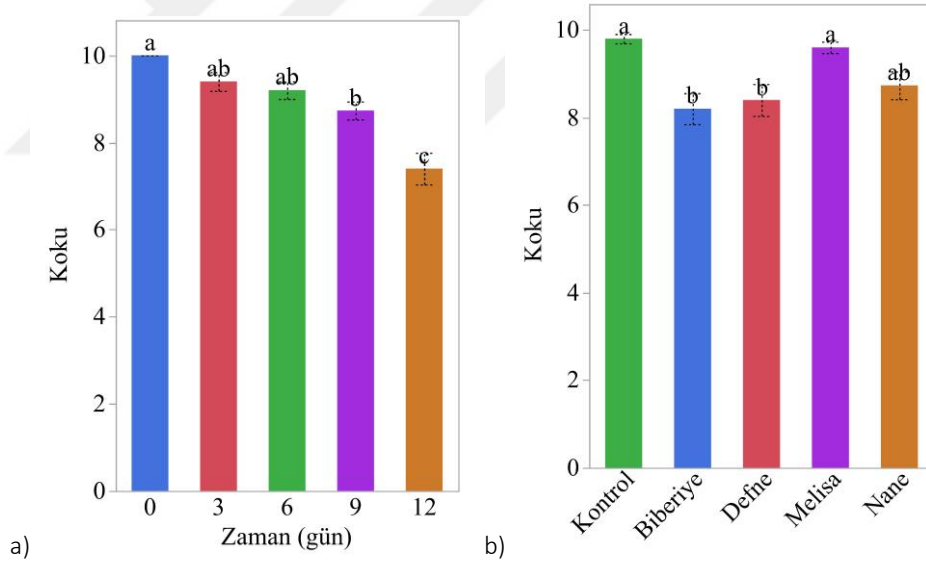
Şekil 4.10. Hüsnüyusuf Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Genel Görünüm

Koku

Hüsnüyusuf çiçeğinde koku analizinin zaman * uygulamalara göre değişimi önemlidir. Hüsnüyusuf çiçeğinin koku analiz verileri Tablo 4.3 de gösterilmiştir. Koku en fazla vazo ömrünün 0. gününde başlangıç analizinde, 3. gününde kontrol (saf su), melisa ve nane distilasyon suyunda, 6. gününde kontrol (saf su) ve melisa distilasyon suyunda ve 9. gününde kontrol (saf su) uygulamalarında 10.00, en az 12. günde biberiye distilasyon suyu ve defne distilasyon suyu uygulamalarında 6.00 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.3).

Vazo ömrü zamanının kokuya etkisi önemlidir (Tablo 4.3). En fazla koku değeri 0. günde, en az 12. günde görülmüştür (Şekil 4.11 a).

Uygulamaların vazo ömrünün koku üzerine etkisi önemlidir (Tablo 4.3). Uygulamalar içerisinde en fazla koku değeri kontrol (saf su), en az biberiye distilasyon suyu uygulaması olduğu görülmüştür (Şekil 4.11 b).



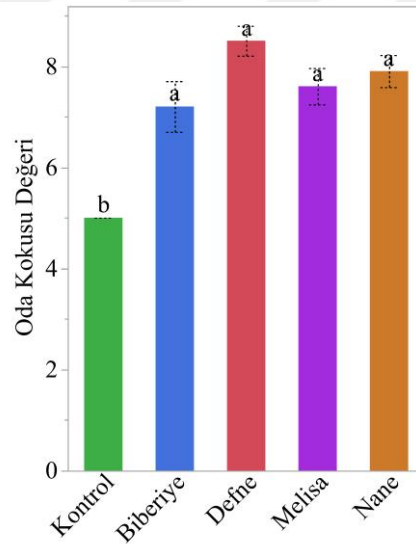
(1-10 skalası 1 Çok Kötü, 5 İdare Eder, 10 Çok iyi-)

Şekil 4.11. Hüsnüyusuf Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Koku Değeri

Oda Kokusu Değeri

Hüsnüyusuf çiçeğinde oda kokusu değerinin zaman * uygulamalara göre değişimi önemli değildir. Hüsnüyusuf çiçeğinin oda kokusu değeri verileri Tablo 4.3 de gösterilmiştir. Oda kokusu değerinin en fazla vazo ömrünün 3. 6. 9. ve 12. günlerde defne distilasyon suyu uygulamalarında 8.50 olarak tespit edilmiştir. Oda kokusu değeri en az 3. 6. 9. ve 12. günlerde kontrol (saf su) 5.00 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.3).

Vazo ömrü zamanının oda kokusu değeri üzerine etkisi önemli değildir (Tablo 4.3). Uygulamaların vazo ömrünün oda kokusu değeri üzerine etkisi önemlidir (Tablo 4.3). Uygulamalar içerisinde en fazla oda kokusu değeri defne distilasyon suyu uygulamasında, en az kontrol (saf su) uygulamasında olduğu görölmüştür (şekil 4.12).



(1-10 skalası 1 Çok Kötü, 5 İdare Eder, 10 Çok iyi-)

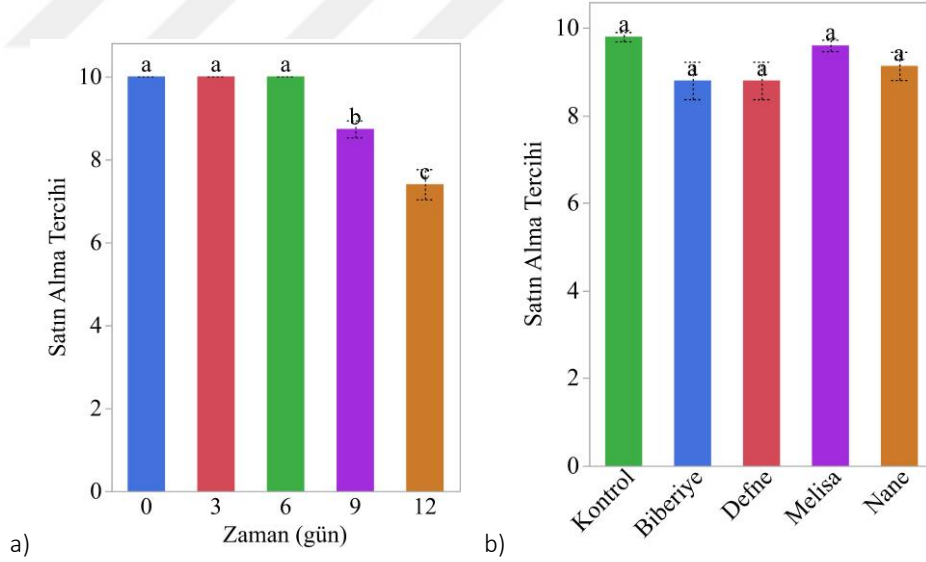
şekil 4.12. Hüsnüyusuf Çiçeğinde Uygulamalara Göre Oda Kokusu Değeri

Satın Alma Tercihi

Hüsnüyusuf çiçeğinde satın alma tercihinin zaman * uygulamalara göre değişimi önemlidir. Hüsnüyusuf çiçeğinin satın alma tercihinin verileri Tablo 4.3 de gösterilmiştir. Satın alma tercihinin en fazla vazo ömrünün 0. gününde başlangıç analizinde, 3. ve 6. günlerde kontrol (saf su), biberiye, defne, melisa ve nane uygulamalarında ve 9. gününde kontrol (saf su) uygulamalarında 10.00 olarak tespit edilmiştir. Satın alma tercihinin en az değişimi 12. günde biberiye distilasyon suyu ve defne distilasyon suyu uygulamalarında 6.00 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.3).

Vazo ömrü zamanının satın alma tercihinin etkisi önemlidir (Tablo 4.3). En fazla satın alma tercihi değeri 0. 3. ve 6. günlerde, en az 12. günde görülmüştür (Şekil 4.13 a).

Uygulamaların vazo ömrünün satın alma değeri üzerine etkisi önemlidir (Tablo 4.3). Uygulamalar içerisinde en fazla satın alma değeri kontrol (saf su), en az biberiye ve defne distilasyon suyu uygulamalarında olduğu görülmüştür (Şekil 4.13 b).



(1-10 skalası 1 Asla Satın Almam, 5 İdare Eder, 10 Kesinlikle Satın Alırım)

Şekil 4.13. Hüsnüyusuf Çiçeğinde Zaman ve Uygulamalara Göre Satın Alma Tercihi

4.1.4 Antosiyanin Miktar ve Degradasyonu

Tablo 4.4. Hüsnüyusuf Çiçeğinde Antosiyanin Miktar ve Degradasyonu

Zaman (gün)	Uygulamalar	TMA (mg/L)	TA (mg/L)	Renk Yoğunluğu	Polimerik Renk	Polimerik Renk Yüzdesi (%)
0	Başlangıç	167,61±83,35 a	1181,02±520,71a	11,53±10,42 a	8,25±8,48 a	66,12±9,10 a
3	Biberiye	106,37±50,28 a	1631,26±561,64a	6,93±1,90 a	4,20±3,07 a	56,43±26,55 a
	Defne	165,67±33,96 a	2505,00±188,60a	5,03±0,64 a	2,54±0,65 a	50,20±8,12 a
	Kontrol	36,74±5,12 a	1830,32±594,60a	5,69±1,39 a	3,35±1,68 a	56,69±14,35 a
	Melisa	117,00±4,83 a	1865,06±653,07a	5,95±2,92 a	3,81±2,61 a	60,61±13,80 a
	Nane	81,23±57,08 a	2697,38±213,23a	5,29±0,54 a	2,75±0,63 a	51,46±7,03 a
6	Biberiye	150,85±166,05 a	1899,79±798,59a	6,67±2,08 a	4,74±1,86 a	70,27±9,49 a
	Defne	179,86±21,27 a	1816,96±168,93a	4,42±0,84 a	2,68±0,84 a	59,52±8,77 a
	Kontrol	127,64±64,81 a	2655,97±251,46a	5,51±0,37 a	3,56±0,42 a	64,55±4,31 a
	Melisa	112,17±59,54 a	1967,93±723,94a	6,38±1,88 a	4,34±2,21 a	65,61±13,69 a
	Nane	133,44±92,89 a	2231,12±876,99a	9,31±6,13 a	6,57±5,90 a	63,87±15,71 a
9	Biberiye	116,04±103,19 a	3011,34±377,63a	5,77±0,27 a	3,35±0,17 a	58,12±2,25 a
	Defne	72,20±43,52 a	2048,09±799,12a	7,07±3,04 a	4,74±2,37 a	66,35±8,71 a
	Kontrol	105,72±92,86 a	1736,80±563,79a	7,53±4,39 a	5,62±4,74 a	67,73±17,58 a
	Melisa	102,50±70,34 a	2647,95±38,81a	5,52±0,55 a	3,44±0,14 a	62,90±8,67 a
	Nane	41,26±14,52 a	2559,78±130,27a	5,33±0,37 a	2,91±0,22 a	54,69±1,78 a
12	Biberiye	115,39±81,99 a	1811,62±94,25a	5,65±0,24 a	3,20±0,45 a	56,49±5,94 a
	Defne	111,52±123,20 a	1404,14±425,62a	6,35±2,86 a	3,94±2,24 a	60,12±8,77 a
	Kontrol	145,69±75,63 a	1567,13±162,86a	6,34±0,89 a	4,17±0,51 a	66,09±7,33 a
	Melisa	138,60±102,34 a	1723,44±596,77a	5,12±0,82 a	2,21±0,26 a	43,45±4,16 a
	Nane	160,52±81,29 a	1444,22±467,74a	6,90±1,99 a	4,45±1,99 a	62,62±9,38 a
ANOVA						
<i>F</i> (UYGULAMALAR))		0,23öd	0,18öd	0,4öd	0,07öd	0,44öd
<i>F</i> (ZAMAN)		2,45öd	4,59**	0,42öd	3,31*	2,72*
<i>F</i> (ZAMAN×UYGULAMALAR)		0,45öd	0,56öd	0,86öd	0,17öd	0,76öd

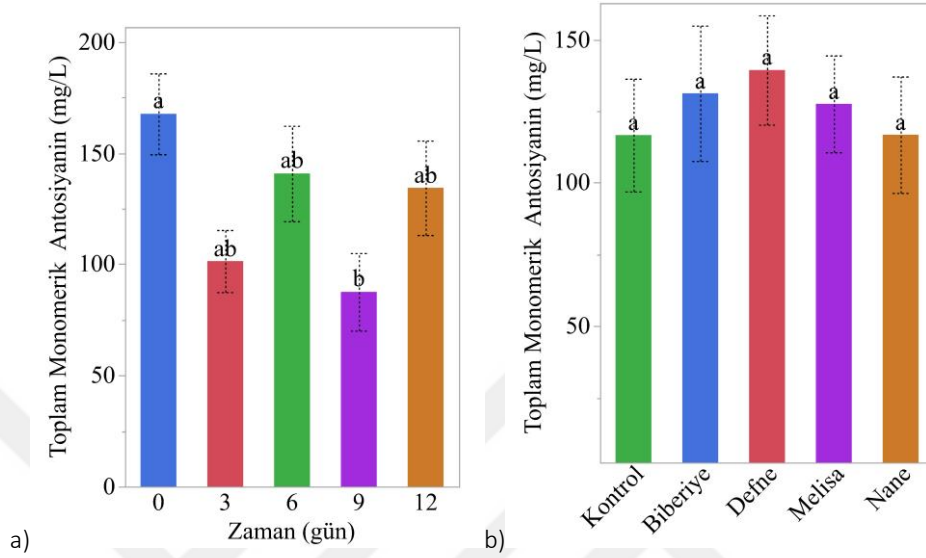
Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki fark bulunmamaktadır ($P \leq 0,05$). TMA: Toplam Monomerik Antosiyanin, TA: Toplam Antosiyanin

Toplam Monomerik Antosiyanin (mg/L)

Hüsnüyusuf çiçeğinde toplam monomerik antosiyaninin zaman *uygulamalara göre değişimi önemli değildir. Hüsnüyusuf çiçeğinin toplam monomerik antosiyanin (mg/L) verileri Tablo 4.4 de gösterilmiştir. Toplam monomerik antosiyaninin en fazla vazo ömrünün 6. gününde defne distilasyon suyu uygulamasında %179.86, en az 3. günde kontrol (saf su) uygulamasında %36.74 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4.4).

Vazo ömrü zamanının toplam monomerik antosiyanine (mg/L) etkisi önemli değildir (Tablo 4.4). En fazla toplam monomerik antosiyanin değeri 0. gününde, en az 9. gününde görülmüştür (Şekil 4.14 a).

Uygulamaların vazo ömrünün toplam monomerik antosiyanin (mg/L) üzerine etkisi önemli değildir (Tablo 4.4). Uygulamalar içerisinde en fazla toplam monomerik antosiyanin defne distilasyon suyu uygulamasında, en az kontrol (saf su) ve nane distilasyon suyu uygulamalarında olduğu görülmüştür (Şekil 4.14 b).



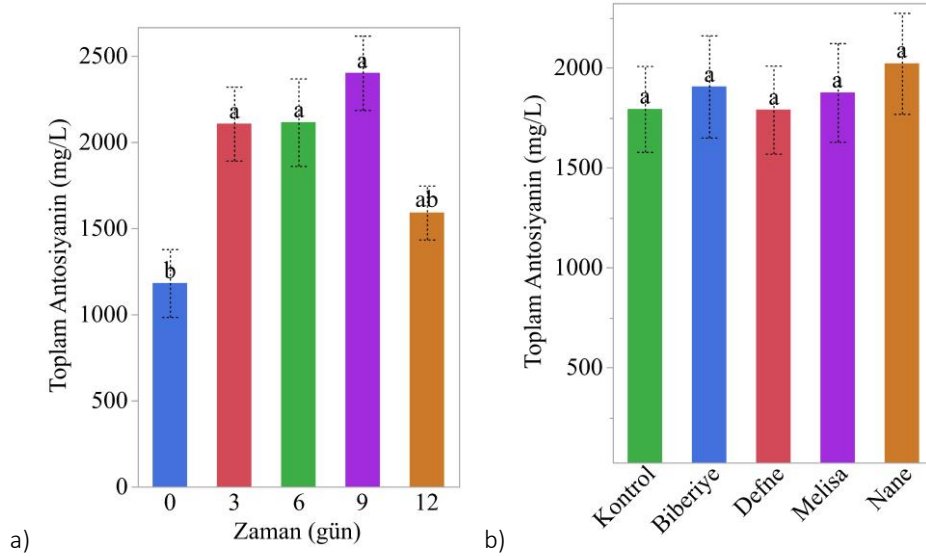
Şekil 4.14. Hüsniyusuf Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Toplam Monomerik Antosiyanin (mg/L)

Toplam Antosiyanin (mg/L)

Hüsniyusuf çiçeğinde toplam antosiyaninin zaman * uygulamalara göre değişimi önemli değildir. Hüsniyusuf çiçeğinin toplam antosiyanin (mg/L) verileri Tablo 4.4 de gösterilmiştir. Toplam antosiyaninin en fazla vazo ömrünün 9. gününde biberiye distilasyon suyu uygulamasında %3011.34, en az 0. günde başlangıç analiz uygulamasında %1181.02 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4.4).

Vazo ömrü zamanının toplam antosiyanine (mg/L) etkisi önemlidir (Tablo 4.4). En fazla toplam antosiyanin (mg/L) değeri 9. günde, en az 0. günde görülmüştür (Şekil 4.15 a).

Uygulamaların vazo ömrünün toplam antosiyanin (mg/L) üzerine etkisi önemli değildir (Tablo 4.4). Uygulamalar içerisinde en fazla toplam antosiyanin (mg/L) nane distilasyon suyu uygulamasında, en az kontrol (saf su) ve defne distilasyon suyu uygulamalarında olduğu görülmüştür (Şekil 4.15 b).

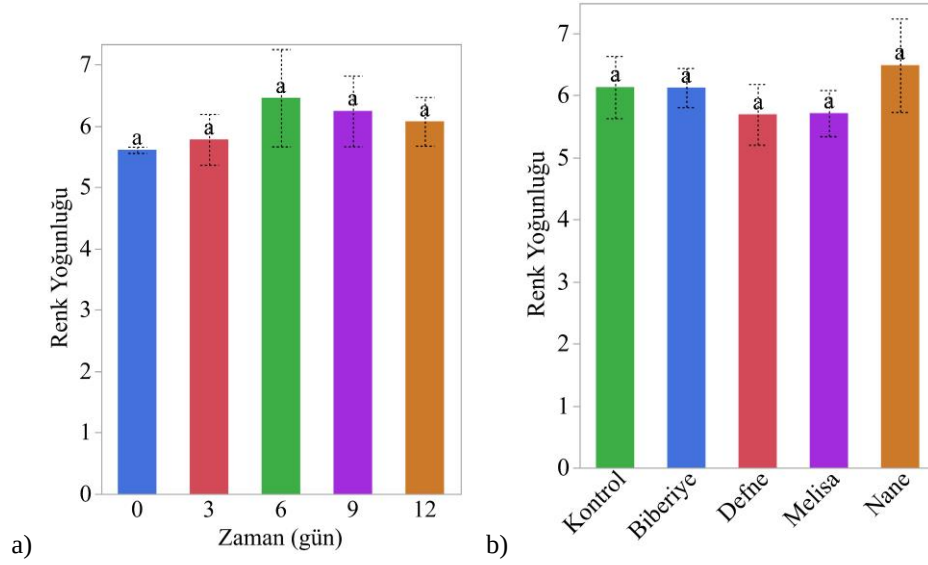


Şekil 4.15. Hüsniyusuf Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Toplam Antosiyanin (mg/L)

Renk Yoğunluğu

Hüsniyusuf çiçeğinde renk yoğunluğunun zaman * uygulamalara göre değişimi önemli değildir. Hüsniyusuf çiçeğinin renk yoğunluğu analiz verileri Tablo 4.4 de gösterilmiştir. Renk yoğunluğunun en fazla vazo ömrünün 0. gününde başlangıç analiz uygulamasında %11.53, en az 6. günde defne distilasyon suyu uygulamasında %4.42 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4.4).

Vazo ömrü zamanının renk yoğunluğuna etkisi önemli değildir (Tablo 4.4). En fazla renk yoğunluğu değeri 6. günde, en az 0. günde görülmüştür (Şekil 4.16 a). Uygulamaların vazo ömrünün renk yoğunluğu üzerine etkisi önemli değildir (Tablo 4.4). Uygulamalar içerisinde en fazla renk yoğunluğu nane distilasyon suyu uygulamasında, en az melisa distilasyon suyu uygulamasında olduğu görülmüştür (Şekil 4.16 b).



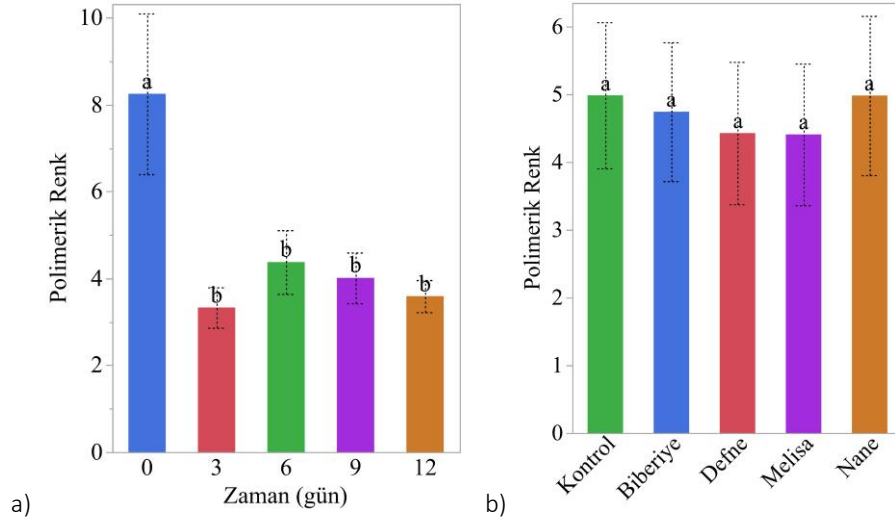
Şekil 4.16. Hüsniyusuf Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Renk Yoğunluğu

Polimerik Renk

Hüsniyusuf çiçeğinde polimerik renk zaman * uygulamalara göre değişimi önemli değildir. Hüsniyusuf çiçeğinin polimerik renk analiz verileri Tablo 4.4 de gösterilmiştir. Polimerik renk en fazla vazo ömrünün 0. gününde başlangıç analiz uygulamasında %8.25, en az 12. günde melisa distilasyon suyu uygulamasında %2.21 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4.4).

Vazo ömrü zamanının polimerik renkte etkisi önemlidir (Tablo 4.4). En fazla polimerik renk değeri 0. günde, en az 3. günde görülmüştür (Şekil 4.17 a).

Uygulamaların vazo ömrünün polimerik renk üzerine etkisi önemli değildir (Tablo 4.4). Uygulamalar içerisinde en fazla polimerik renk nane distilasyon suyu uygulamasında, en az defne ve melisa distilasyon suyu uygulamalarında olduğu görülmüştür (Şekil 4.17 b).



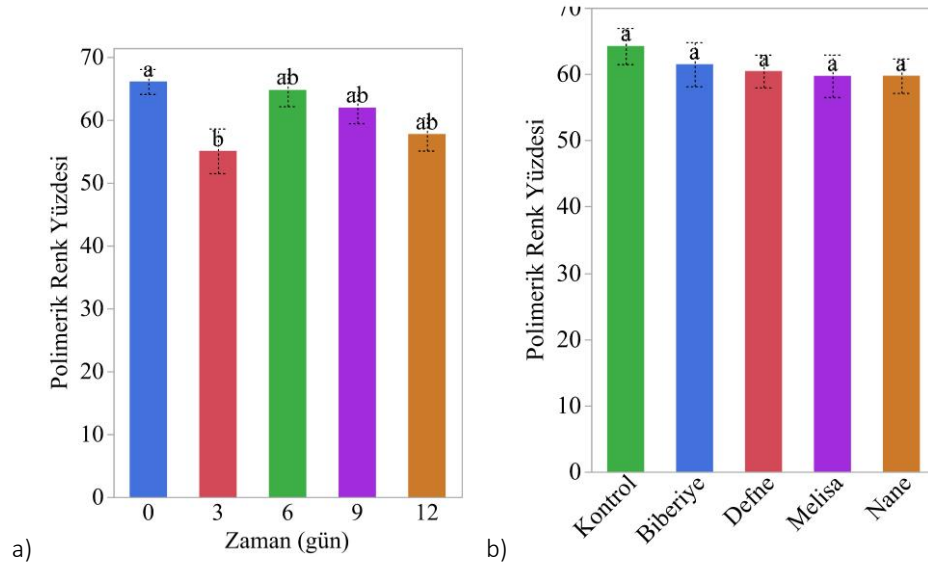
Şekil 4.17. Hüsniyusuf Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Polimerik Renk

Polimerik Renk Yüzdesi

Hüsniyusuf çiçeğinde polimerik renk yüzdesinin zaman * uygulamalara göre değişimi önemli değildir. Hüsniyusuf çiçeğinin polimerik renk yüzdesi (%) analiz verileri Tablo 4.4 de gösterilmiştir. Polimerik renk yüzdesi (%) en fazla vazo ömrünün 6. gününde biberiye distilasyon suyu uygulamasında %70.27, en az 12. günde melisa distilasyon suyu uygulamasında %43.45 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4.4).

Vazo ömrü zamanının polimerik renk yüzde (%) etkisi önemlidir (Tablo 4.4). En fazla polimerik renk yüzde değeri 0. günde, en az 3. günde görülmüştür (Şekil 4.18 a).

Uygulamaların vazo ömrünün polimerik renk yüzdesi üzerine etkisi önemli değildir (Tablo 4.4). Uygulamalar içerisinde en fazla polimerik renk yüzdesi kontrol (saf su) uygulamasında, en az melisa ve nane distilasyon suyu uygulamalarında olduğu görülmüştür (Şekil 4.18 b).



Şekil 4.18. Hüsniyusuf Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Polimerik Renk Yüzdesi

4.1.5 Poligalakturonaz Enzim Aktivitesi (U/ml)

Tablo 4.5. Hüsniyusuf Çiçeğinde Zaman * Uygulamalara Göre Poligalakturonaz Enzim Aktivitesi (U/ml)

Zaman (gün)	Uygulamalar	Poligalakturonaz Enzimi Aktivitesi (U/ml)
0	Başlangıç	166,38±94,54 a
3	Biberiye	145,44±52,49 a
	Defne	93,41±10,14 a
	Kontrol	141,68±76,24 a
	Melisa	91,12±54,61 a
	Nane	97,50±23,77 a
6	Biberiye	106,33±66,08 a
	Defne	120,57±43,59 a
	Kontrol	109,61±64,77 a
	Melisa	57,90±24,86 a
	Nane	80,64±49,17 a
9	Biberiye	76,22±2,25 a
	Defne	89,15±46,41 a
	Kontrol	111,41±74,99 a
	Melisa	85,72±9,75 a
	Nane	103,55±51,18 a
12	Biberiye	86,04±89,36 a
	Defne	84,08±46,59 a
	Kontrol	73,12±41,57 a
	Melisa	112,22±67,72 a
	Nane	117,13±11,38 a
ANOVA		
$F_{(UYGULAMALAR)}$		0,17öd
$F_{(ZAMAN)}$		3,76**
$F_{(ZAMAN * UYGULAMALAR)}$		0,33öd

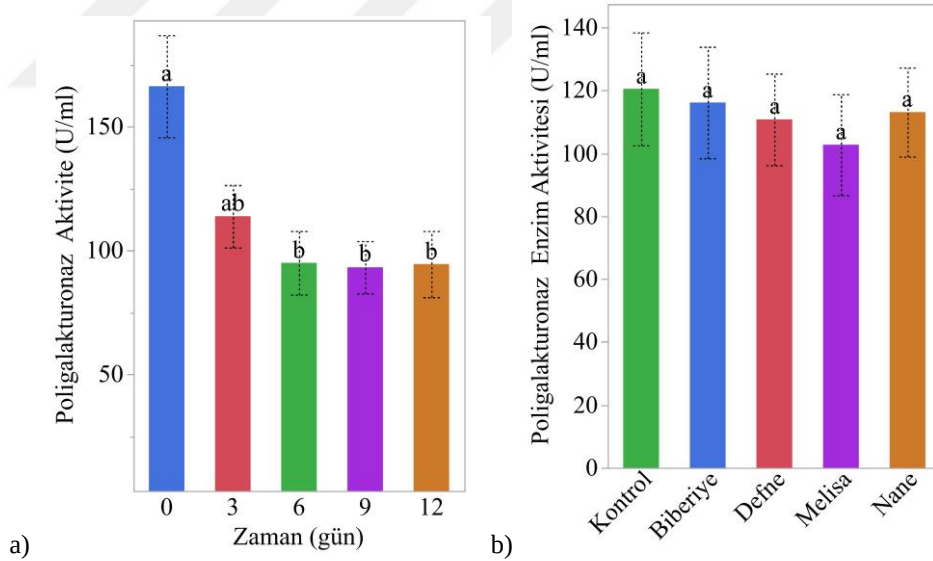
Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki fark bulunmamaktadır ($P \leq 0,05$).

Hüsnüyusuf çiçeğinde poligalakturonaz enzim aktivitesinin (U/ml) zaman * uygulamalara göre değişimi önemli değildir. Hüsnüyusuf kesme çiçeğinin poligalakturonaz enzim aktivitesinin (U/ml) verileri Tablo 4.5 te gösterilmiştir.

Poligalakturonaz enzim aktivitesinin (U/ml) en fazla vazo ömrünün 0. gününde başlangıç uygulamasında %166.38, en az 6. gününde melisa distilasyon suyu uygulamasında %57.90 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4.5).

Vazo ömrü zamanının poligalakturonaz enzim aktivitesinin (U/ml) etkisi önemlidir (Tablo 4.5). En fazla poligalakturonaz enzim aktivitesinin (U/ml) değeri 0. günde, en az 9. günde görülmüştür (Şekil 4.19 a).

Uygulamaların vazo ömrünün poligalakturonaz enzim aktivitesinin (U/ml) etkisi önemli değildir (Tablo 4.5). Uygulamalar içerisinde en fazla poligalakturonaz enzim aktivitesi (U/ml) kontrol (saf su) uygulamasında, en az melisa distilasyon suyu uygulamasında olduğu görülmüştür (Şekil 4.19 b).



Şekil 4.19. Hüsnüyusuf Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Poligalakturonaz Enzimi Aktivitesi (U/ml)

4.2 Kasımpatı

4.2.1 Pomolojik Özellikler

Tablo 4.6. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman * Uygulamalara Göre Pomolojik Analizler

Zaman (gün)	Uygulamalar	Ağırlık Değişimi (%)	Solüsyon Alımı (ml)	Vazo Ömrü (gün)	SÇKM (%)
0	Başlangıç	0,00±0,00bcd	0,00±0,00e	14,18±0,00bc	3,00±0,58a
3	Biberiye	47,67±15,41abc	8,17±1,59de	14,00±0,00c	2,67±0,33a
	Defne	38,67±6,98abcd	10,00±0,58de	15,00±0,00a	2,33±0,33a
	Kontrol	23,33±9,02abcd	8,33±2,96de	15,00±0,00a	2,67±0,33a
	Melisa	29,00±0,58abcd	8,33±1,20de	15,00±0,00a	1,67±0,33a
	Nane	29,33±1,67abcd	8,33±1,20de	14,67±0,33ab	2,33±0,33a
6	Biberiye	20,00±6,11abcd	13,00±1,00cd	14,00±0,00c	2,33±0,33a
	Defne	49,33±14,95abc	18,50±1,76abcd	11,00±0,00e	2,33±0,33a
	Kontrol	14,33±5,36abcd	18,00±4,51abcd	15,00±0,00a	2,67±0,33a
	Melisa	36,67±14,19abcd	17,00±2,75abcd	14,33±0,33bc	2,67±0,33a
	Nane	27,67±6,36abcd	18,33±1,86abcd	13,00±0,00d	2,67±0,33a
9	Biberiye	6,00±4,58bcd	19,33±2,91abcd	14,00±0,00c	2,33±0,33a
	Defne	-28,33±21,96d	24,00±5,77abc	14,67±0,33ab	2,67±0,33a
	Kontrol	-8,67±4,91cd	24,33±0,88abc	15,00±0,00a	3,00±0,00a
	Melisa	-1,33±9,28bcd	14,67±0,67bcd	15,00±0,00a	2,67±0,33a
	Nane	7,33±8,95bcd	14,67±0,67bcd	13,00±0,00d	2,67±0,33a
12	Biberiye	81,00±32,02a	28,67±2,91a	14,00±0,00c	3,67±0,33a
	Defne	52,00±10,41abc	25,00±3,00abc	14,00±0,00c	2,67±0,33a
	Kontrol	65,33±29,87ab	25,67±2,33ab	15,00±0,00a	3,33±0,33a
	Melisa	56,67±12,39abc	24,00±2,31abc	15,00±0,00a	3,67±0,33a
	Nane	44,67±19,19abc	14,00±0,00bcd	13,00±0,00d	4,00±1,00a
ANOVA					
<i>F</i> (UYGULAMALAR)		0,61ö	3,46*	118,67***	0,54öd
<i>F</i> (ZAMAN)		21,35***	90,41***	78,65***	5,3**
<i>F</i> (ZAMAN*UYGULAMALAR)		0,89öd	2,19*	45,96***	0,55öd

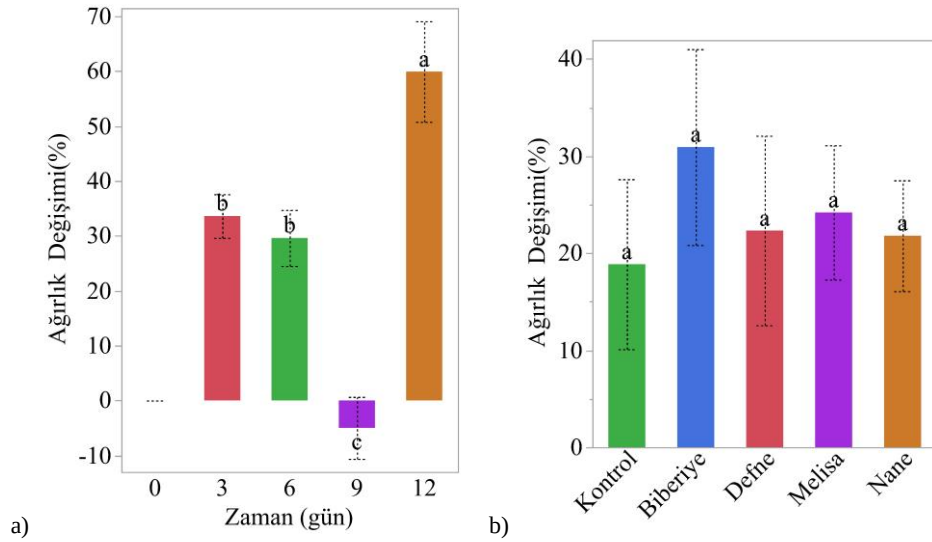
Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki fark bulunmamaktadır ($P \leq 0,05$).

Ağırlık Değişimi (%)

Kasımpatı çiçeğinde ağırlık değişimi zaman * uygulamalara göre değişimi önemli değildir. Kasımpatı çiçeğinin ağırlık değişimi (%) verileri Tablo 4.6 de gösterilmiştir. Ağırlık değişimi en fazla vazo ömrünün 12. gününde biberiye distilasyon suyu uygulamasında %81.00, en az 9. günde defne distilasyon suyu uygulamasında %-28.33 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4.6).

Vazo ömrü zamanının ağırlık değişimine etkisi önemlidir (Tablo 4.6). En fazla ağırlık değişimi 12. günde, en az 9. günde görülmüştür (Şekil 4.20 a).

Uygulamaların vazo ömrü ağırlık değişimine önemli bir etkisi olmamıştır (Tablo 4.6). Uygulamalar içerisinde önemli olmasa da en fazla ağırlık değişimi biberiye distilasyon suyunda, en az kontrol (saf su) uygulamasında görülmüş (Şekil 4.20 b).

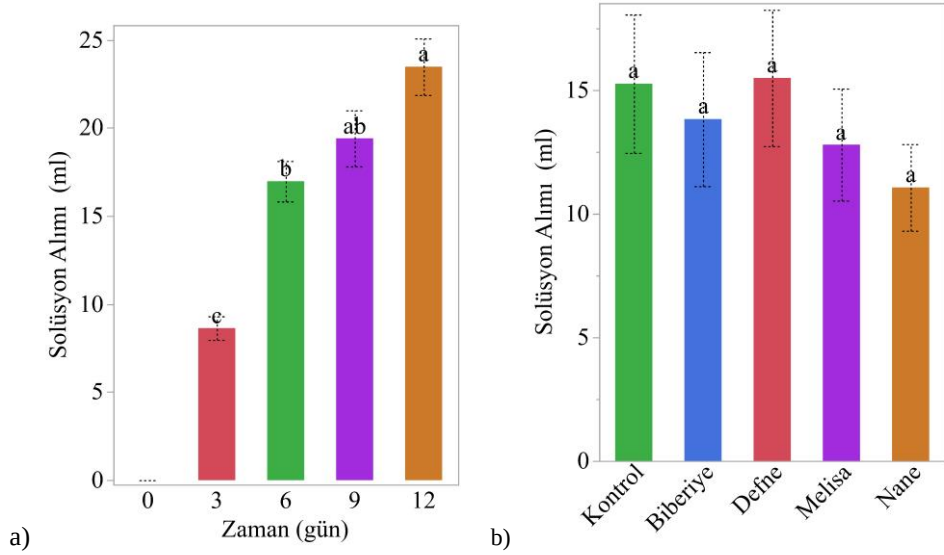


Şekil 4.20. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Ağırlık Değişimi (%)

Solüsyon Alımı (ml)

Kasımpatı çiçeğinde solüsyon alımı zaman * uygulamalara göre değişimi önemlidir. Kasımpatı çiçeğinin solüsyon alımı (ml) verileri Tablo 4.6 de gösterilmiştir. Solüsyon alımı (ml) en fazla vazo ömrünün 12. gününde biberiye distilasyon suyu uygulamasında %28.67, en az 0. günde başlangıç uygulamasında %0.00 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4.6).

Vazo ömrü zamanının solüsyon alımına etkisi önemlidir (Tablo 4.6). En fazla solüsyon alımı (ml) 12. günde, en az 0. günde olduğu görülmüştür (Şekil 4.21 a). Uygulamaların vazo ömrü solüsyon alımına etkisi önemlidir (Tablo 4.6). Uygulamalar içerisinde en fazla solüsyon alımı defne distilasyon suyunda, en az nane distilasyon suyu uygulamasında görülmüştür (Şekil 4.21 b).

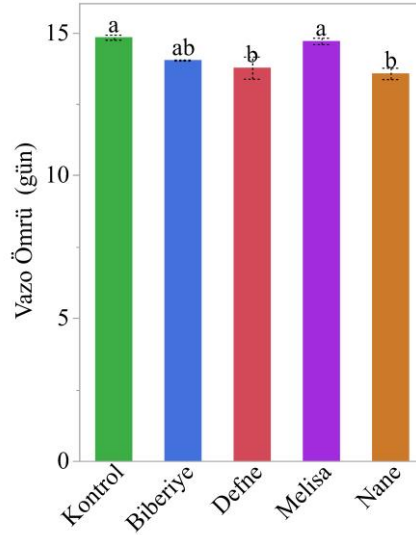


Şekil 4.21. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Solüsyon Alımı (ml)

Vazo Ömrü (gün)

Kasımpatı çiçeğinde vazo ömrünün (gün) zaman * uygulamalara göre değişimi önemlidir. Kasımpatı çiçeğinin vazo ömrü (gün) verileri Tablo 4.6 de gösterilmiştir. Vazo ömrü (gün) değeri en fazla 3. gününde kontrol (saf su), defne ve melisa distilasyon suyu uygulamalarında, 6. gününde kontrol (saf su) uygulamasında, 9. gününde kontrol (saf su) ve melisa distilasyon suyu uygulamalarında, 12. gününde kontrol (saf su) ve melisa distilasyon suyu uygulamasında 15.00 olarak tespit edilmiştir. Vazo ömrünün (gün) en az 6. günde defne distilasyon suyu uygulamasında 11.00 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.6).

Zamanının vazo ömrüne (gün) etkisi önemlidir (Tablo 4.6). Uygulamaların vazo ömrüne (gün) etkisi önemlidir (Tablo 4.6). Uygulamalar içerisinde en fazla vazo ömrünün (gün) kontrol (saf su) ve melisa distilasyon suyu uygulamalarında, en az nane distilasyon suyu uygulamasında olduğu görülmüştür (Şekil 4.22).



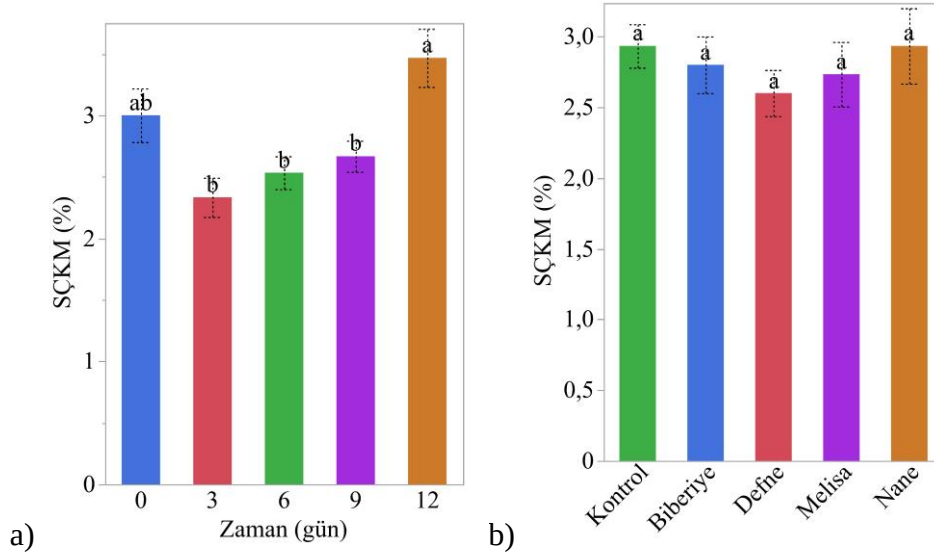
Şekil 4.22. Kasımpatı Çiçeğinde Uygulamalara Göre Vazo Ömrü (gün)

SÇKM (%)

Kasımpatı çiçeğinde suda çözünür kuru madde miktarının (%) zaman * uygulamalara göre değişimi önemli değildir. Kasımpatı çiçeğinin suda çözünür kuru madde miktarı verileri Tablo 4.6 da gösterilmiştir. SÇKM (%) değerleri önemli olmasa da en fazla vazo ömrünün 12. gününde nane distilasyon suyu uygulamasında %4.00, en az 3. günde melisa distilasyon suyu uygulamasında %1.67 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4.6).

Vazo ömrü zamanının suda çözünür kuru madde miktarına (%) etkisi önemlidir (Tablo 4.6). En fazla SÇKM (%) 12. günde, en az 3. günde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.23 a).

Uygulamaların vazo ömrünün suda çözünür kuru madde miktarına önemli bir etkisi olmamıştır (Tablo 4.6). Uygulamalar içerisinde önemli olmasa da en fazla suda çözünür kuru madde miktarı nane distilasyon suyunda, en az defne distilasyon suyu uygulamasında görülmüştür (Şekil 4.23 b).



Şekil 4.23. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre SÇKM (%)

4.2.2 Kolorimetrik Renk

Tablo 4.7. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman*Uygulamalara Göre Kolorimetrik Renk

Zaman (gün)	Uygulamalar	L	a*	b*	Chroma	hue°
0	Başlangıç	52,06±0,92a	8,38±0,07a	1,63±0,50a	8,56±0,07a	349,06±3,34a
3	Biberiye	42,32±3,65a	11,07±1,63a	-3,01±1,37a	11,56±1,91a	346,51±5,12a
	Defne	43,50±5,54a	12,31±2,19a	-4,60±1,02a	13,10±2,37a	340,31±1,48a
	Kontrol	43,50±2,06a	13,82±1,75a	-4,94±1,64a	14,75±2,16a	341,59±4,33a
	Melisa	41,25±4,59a	11,09±1,89a	-3,59±1,86a	11,80±2,30a	344,89±7,22a
	Nane	45,22±4,25a	11,40±0,78a	-4,84±1,08a	12,45±1,01a	337,34±3,92a
6	Biberiye	45,92±1,95a	12,21±1,18a	-4,18±0,78a	12,91±1,36a	341,48±1,78a
	Defne	46,81±3,20a	11,70±1,30a	-4,48±0,29a	12,50±1,34a	338,78±1,14a
	Kontrol	46,94±2,38a	9,57±1,93a	-3,03±1,51a	10,14±2,24a	345,07±6,46a
	Melisa	52,94±1,69a	11,72±1,07a	-4,95±0,43a	12,72±1,15a	337,08±0,35a
	Nane	50,98±0,96a	11,01±1,57a	-3,72±1,18a	11,66±1,83a	342,41±3,84a
9	Biberiye	47,50±2,19a	11,08±1,13a	-4,46±0,47a	11,95±1,21a	338,20±0,58a
	Defne	54,25±2,39a	8,97±0,52a	-3,35±0,64a	9,62±0,69a	340,61±2,97a
	Kontrol	54,56±2,98a	8,60±0,64a	-3,32±0,34a	9,21±0,72a	339,06±0,56a
	Melisa	48,72±5,00a	7,52±0,18a	-2,51±0,22a	7,97±0,19a	343,46±2,50a
	Nane	49,69±4,00a	10,80±0,90a	-4,36±0,15a	11,68±0,88a	339,06±1,23a
12	Biberiye	50,40±3,12a	10,09±1,49a	-3,32±1,30a	10,68±1,81a	343,30±4,14a
	Defne	51,70±0,95a	11,93±1,35a	-4,84±1,08a	12,91±1,65a	338,72±2,31a
	Kontrol	54,52±0,74a	11,03±0,90a	-5,43±0,34a	12,30±0,94a	333,79±0,84a
	Melisa	51,44±1,98a	8,17±1,33a	-2,88±1,01a	8,71±1,58a	342,32±3,80a
	Nane	50,19±2,91a	10,49±0,56a	-3,68±0,45a	11,13±0,68a	340,85±1,24a
ANOVA						
F (UYGULAMALAR)		0,63öd	0,95öd	0,46öd	0,8öd	0,47öd
F (ZAMAN)		8,47***	7,25***	6,85***	7,18***	6,37***
F (ZAMAN×UYGULAMALAR)		0,63öd	0,96öd	0,8öd	0,93öd	0,79öd

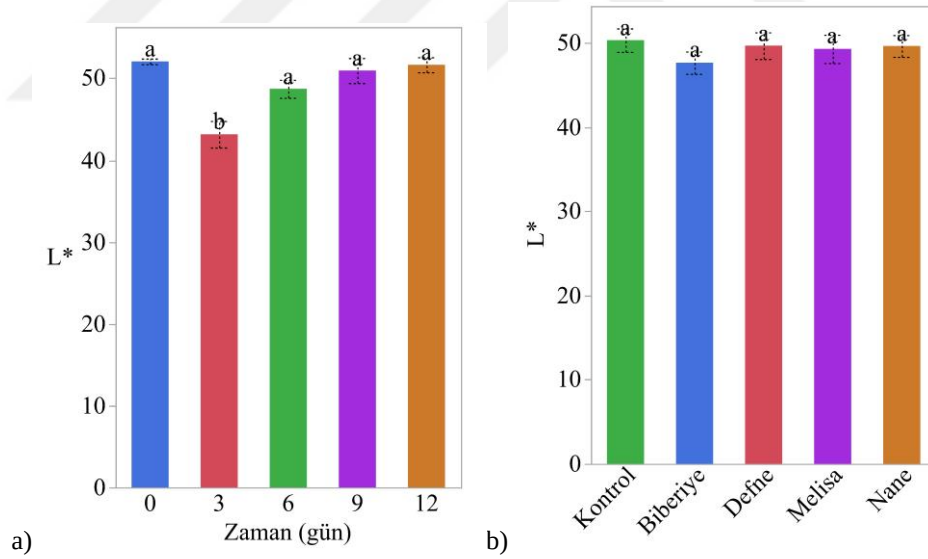
Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistikî fark bulunmamaktadır (P≤0,05).

L* Değeri

Kasımpatı çiçeğinin kolorimetrik renk analizinde L* değerinin zaman * uygulamalara göre değişimi önemli değildir. Kasımpatı çiçeğinin kolorimetrik renk L* değeri verileri Tablo 4.7 de gösterilmiştir. Kolorimetrik renk analizinde L* değerinin en fazla 9. gününde kontrol (saf su) uygulamasında %54.56, en az 3. günde melisa distilasyon suyu uygulamasında %41.25 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4.7).

Vazo ömrü zamanının kolorimetrik renkte L* değerine etkisi önemlidir (Tablo 4.7). En fazla L* değeri 0. günde, en az 3. günde olduğu görülmüştür (Şekil 4.24 a).

Uygulamaların vazo ömrü L* değerine önemli bir etkisi olmamıştır (Tablo 4.7). Uygulamalar içerisinde önemli olmasa da en fazla L* değeri kontrol (saf su) uygulamasında, en az biberiye distilasyon suyu uygulamasında görülmüştür (Şekil 4.24 b).



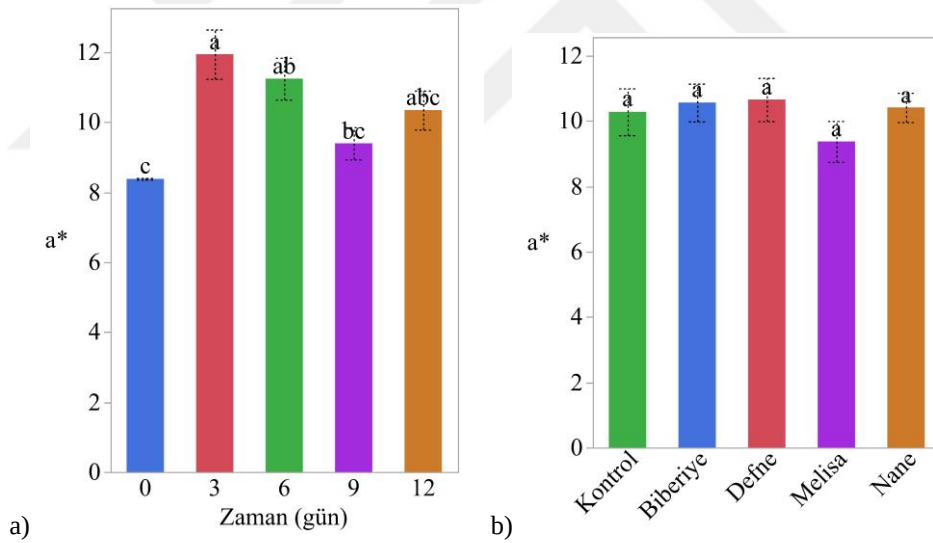
Şekil 4.24. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman(a) ve Uygulamalara(b) Göre L* Değeri

a* Değeri

Kasımpatı çiçeğinin kolorimetrik renk analizinde a* değerinin zaman * uygulamalara göre değişimi önemli değildir. Kasımpatı çiçeğinin kolorimetrik renk a* değeri verileri Tablo 4.7 de gösterilmiştir. Kolorimetrik renk analizinde a* değerinin en fazla 3. gününde kontrol (saf su) uygulamasında %13.82, en az 9. günde melisa distilasyon suyu uygulamasında %7.52 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4.7).

Vazo ömrü zamanının kolorimetrik renkte a* değerine etkisi önemlidir (Tablo 4.7). En fazla a* değeri 3. günde, en az 0. günde görülmüştür (Şekil 4.25 a).

Uygulamaların vazo ömrü a* değerine önemli bir etkisi olmamıştır (Tablo 4.7). Uygulamalar içerisinde önemli olmasa da en fazla a* değeri defne distilasyon suyunda, en az melisa distilasyon suyu uygulamasında görülmüştür (Şekil 4.25 b).



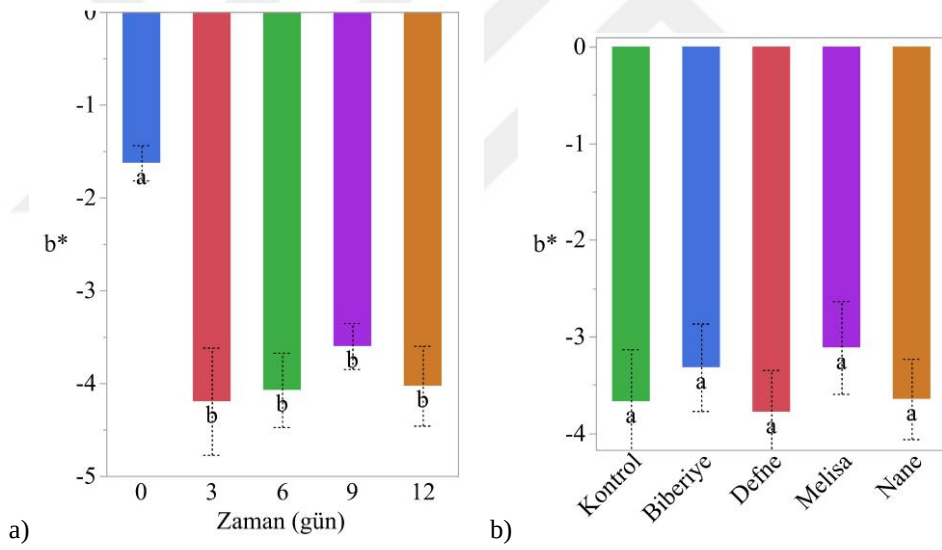
Şekil 4.25. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre a* Değeri

b* Değeri

Kasımpatı çiçeğinin kolorimetrik renk analizinde b* değerinin zaman * uygulamalara göre değişimi önemli değildir. Kasımpatı çiçeğinin kolorimetrik renk analizinin b* değeri verileri Tablo 4.7 de gösterilmiştir. Kolorimetrik renk analizinde b* değerinin en fazla 0. gününde başlangıç uygulamasında %1.63, en az 12. günde kontrol (saf su) uygulamasında %-5.43 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4.7).

Vazo ömrü zamanının kolorimetrik renkte b* değerine etkisi önemlidir (Tablo 4.7). En fazla b* değeri 0. günde, en az 3. günde görülmüştür (Şekil 4.26 a).

Uygulamaların vazo ömrü b* değerine önemli bir etkisi olmamıştır (Tablo 4.7). Uygulamalar içerisinde önemli olmasa da en fazla b* değeri melisa distilasyon suyunda, en az defne distilasyon suyu uygulamasında görülmüştür (Şekil 4.26 b).



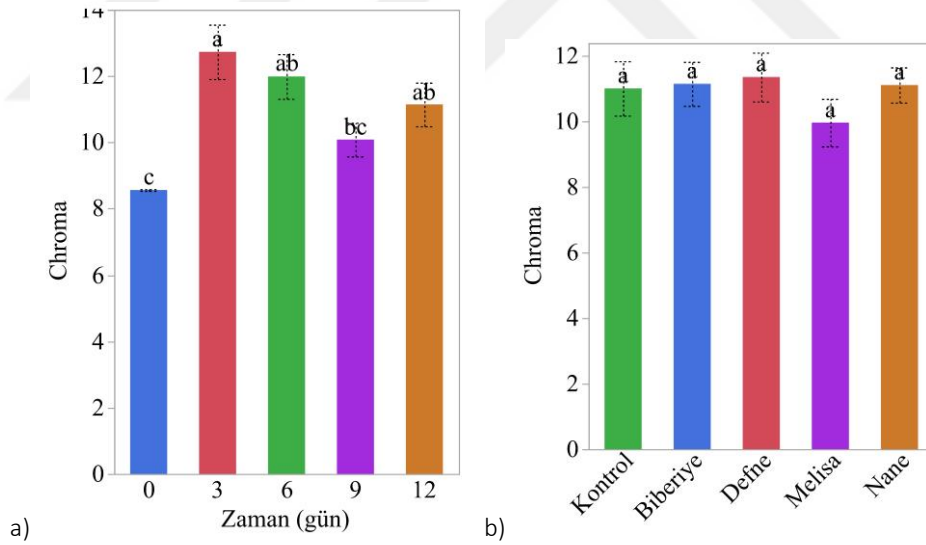
Şekil 4.26. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre b* Değeri

Chroma* Değeri

Kasımpatı çiçeğinin kolorimetrik renk analizinde chroma* değerinin zaman * uygulamalara göre değişimi önemli değildir. Kasımpatı çiçeğinin kolorimetrik renk analizi chroma* değeri verileri Tablo 4.7 de gösterilmiştir. Kolorimetrik renk analizinde chroma* değerinin en fazla 3. gününde kontrol (saf su) uygulamasında %14.75, en az 9. günde melisa distilasyon suyu uygulamasında %7.97 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4.7).

Vazo ömrü zamanının kolorimetrik renkte chroma* değerine etkisi önemlidir (Tablo 4.7). En fazla chroma* değeri 3. günde, en az 0. günde görülmüştür (Şekil 4.27 a).

Uygulamaların vazo ömrü chroma* değerine önemli bir etkisi olmamıştır (Tablo 4.7). Uygulamalar içerisinde önemli olmasa da en fazla chroma* değeri defne distilasyon suyunda, en az melisa distilasyon suyu uygulamasında görülmüştür (Şekil 4.27 b).



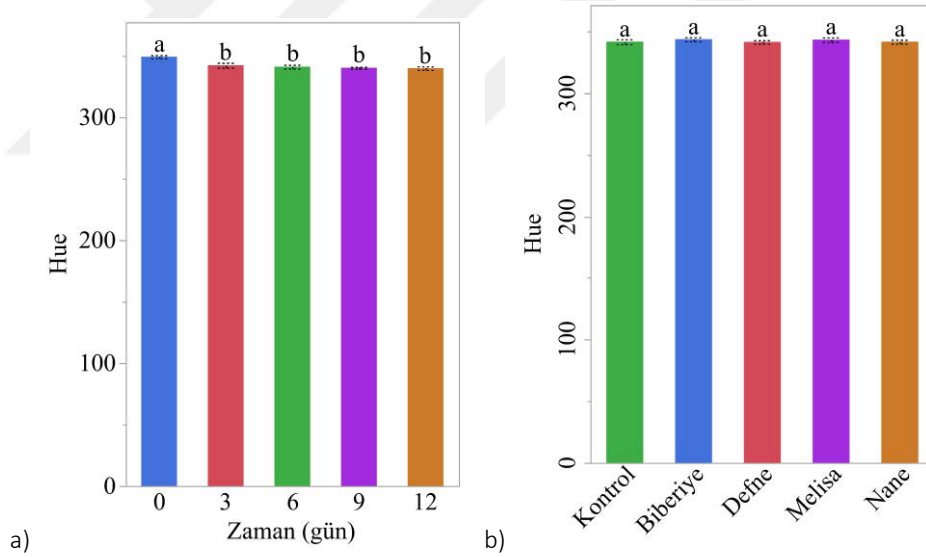
Şekil 4.27. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Chroma* Değeri

hue° Değeri

Kasımpatı çiçeğinin kolorimetrik renk analizinde hue° değerinin zaman * uygulamalara göre değişimi önemli değildir. Kasımpatı çiçeğinin kolorimetrik renk hue° değeri verileri Tablo 4.7 de gösterilmiştir. Kolorimetrik renk analizinde hue° değerinin en fazla 0. gününde başlangıç uygulamasında %349.06, en az 12. gününde kontrol (saf su) uygulamasında %333.79 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4.7).

Vazo ömrü zamanının kolorimetrik renkte hue° değerine etkisi önemlidir (Tablo 4.7). En fazla hue° değeri 0. günde, en az 3. 6. ve 12. günlerde görülmüştür (Şekil 4.28 a).

Uygulamaların vazo ömrü hue° değerine önemli bir etkisi olmamıştır (Tablo 4.7). Uygulamalar içerisinde önemli olmasa da en fazla hue° değeri tüm uygulamalarda aynı olduğu görülmüştür (Şekil 4.28 b).



Şekil 4.28. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre hue° Değeri

4.2.3 Duyusal Özellikler

Tablo 4.8. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman * Uygulamalara Göre Duyusal Özellikler

Zaman (gün)	Uygulamalar	GG	Koku	Oda Kokusu Değeri	Satın Alma Tercihi
0	Başlangıç	10,00±0,00a	10,00±0,00a	7,20±1,33a	10,00±0,00a
3	Biberiye	10,00±0,00a	8,00±0,00bc	7,20±1,33a	10,00±0,00a
	Defne	10,00±0,00a	9,00±0,00ab	8,50±0,78a	10,00±0,00a
	Kontrol	10,00±0,00a	10,00±0,00a	5,00±0,00a	10,00±0,00a
	Melisa	10,00±0,00a	10,00±0,00a	7,60±0,95a	10,00±0,00a
	Nane	10,00±0,00a	10,00±0,00a	7,90±0,84a	10,00±0,00a
6	Biberiye	10,00±0,00a	9,00±0,00ab	7,20±1,33a	10,00±0,00a
	Defne	10,00±0,00a	9,00±0,00ab	8,50±0,78a	10,00±0,00a
	Kontrol	10,00±0,00a	10,00±0,00a	5,00±0,00a	10,00±0,00a
	Melisa	10,00±0,00a	10,00±0,00a	7,60±0,95a	10,00±0,00a
	Nane	10,00±0,00a	8,00±0,00bc	7,90±0,84a	10,00±0,00a
9	Biberiye	5,33±0,33cd	7,33±0,33c	7,20±1,33a	5,33±0,33cd
	Defne	8,33±1,67ab	9,33±0,67ab	8,50±0,78a	8,33±1,67ab
	Kontrol	10,00±0,00a	10,00±0,00a	5,00±0,00a	10,00±0,00a
	Melisa	8,67±0,88a	9,67±0,33a	7,60±0,95a	8,67±0,88a
	Nane	7,33±1,45abc	8,67±0,67abc	7,90±0,84a	7,67±1,45abc
12	Biberiye	7,33±0,67abc	7,33±0,67c	7,20±1,33a	7,33±0,67abc
	Defne	5,67±0,33bcd	5,67±0,33d	8,50±0,78a	5,67±0,33bcd
	Kontrol	9,00±0,00a	9,00±0,00ab	5,00±0,00a	9,00±0,00a
	Melisa	9,00±0,00a	9,00±0,00ab	7,60±0,95a	9,00±0,00a
	Nane	4,00±0,00d	4,00±0,00e	7,90±0,84a	4,00±0,00d
ANOVA					
F (UYGULAMALAR)		8,48***	46,9***	11,27***	8,03***
F (ZAMAN)		40,15***	96,9***	0öd	39,47***
F (ZAMAN * UYGULAMALAR)		5,52***	15,78***	0öd	5,56***

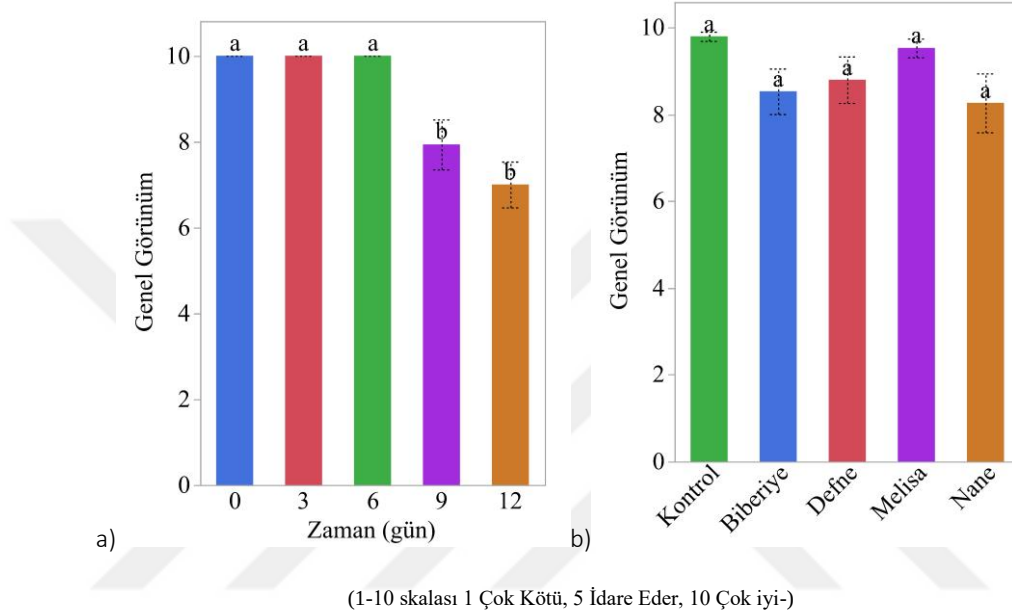
Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki fark bulunmamaktadır ($P \leq 0,05$). GG: Genel Görünüm, Koku ve Oda Kokusu (1-10 skalası 1 Çok Kötü, 5 İdare Eder, 10 Çok iyi-), Satın Alma Tercihi (1-10 skalası 1 Asla Satın Almam, 5 İdare Eder, 10 Kesinlikle Satın Alırım)

Genel Görünüm

Kasımpatı çiçeğinde genel görünümün zaman * uygulamalara göre değişimi önemlidir. Kasımpatı çiçeğinin genel görünüm verileri Tablo 4.8 de gösterilmiştir. Genel görünümün en fazla vazo ömrünün başlangıç analizinde, 3. ve 6. günde kontrol (saf su), biberiye, defne, melisa ve nane uygulamalarının hepsinde ve 9. günde kontrol (saf su) uygulamasında 10.00 olarak tespit edilmiştir. Genel görünümün en az değişimi 12. günde nane distilasyon suyu uygulamasında 4.00 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.8).

Vazo ömrü zamanının genel görünümüne etkisi önemlidir (Tablo 4.8). En fazla genel görünüm değeri 0. 3. ve 6. günlerde, en az 12. günde görülmüştür (Şekil 4.29 a).

Uygulamaların vazo ömrünün genel görünümüne etkisi önemlidir (Tablo 4.8). Uygulamalar içerisinde en fazla genel görünüm değeri kontrol (saf su), en az nane distilasyon suyu uygulaması olduğu görülmüştür (Şekil 4.29 b).



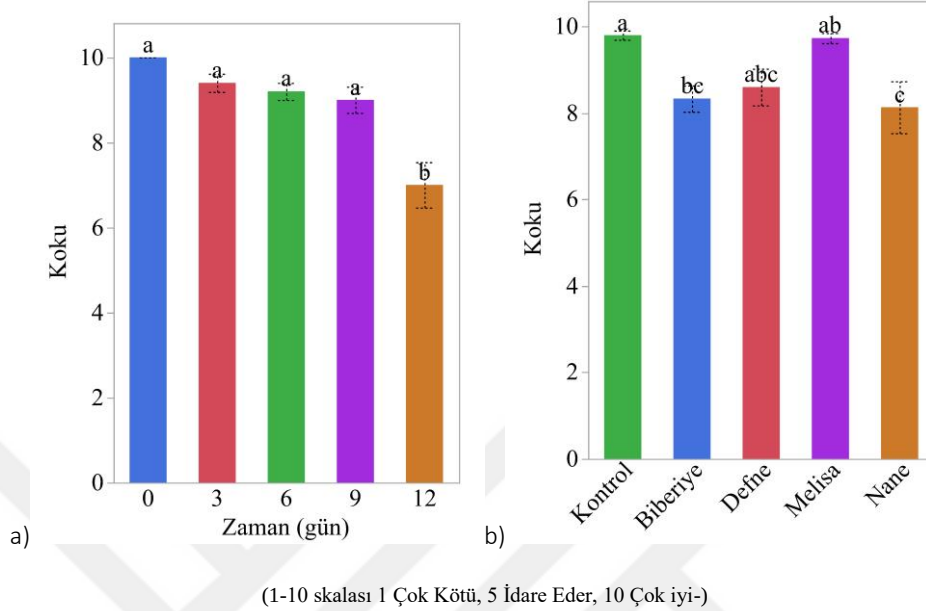
Şekil 4.29. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Genel Görünüm

Koku

Kasımpatı çiçeğinde koku analizinin zaman * uygulamalara göre değişimi önemlidir. Kasımpatı çiçeğinin koku analiz verileri Tablo 4.8 de gösterilmiştir. Koku en fazla vazo ömrünün 0. gününde başlangıç analizinde, 3. gününde kontrol (saf su), melisa ve nane distilasyon suyu uygulamalarında, 6. gününde kontrol (saf su) ve melisa distilasyon suyu uygulamasında ve 9. gününde kontrol (saf su) uygulamasında 10.00, en az 12. günde nane distilasyon suyu uygulamasında 4.00 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.8).

Vazo ömrü zamanının kokuya etkisi önemlidir (Tablo 4.8). En fazla koku değeri 0. günde, en az 12. günde görülmüştür (Şekil 4.30 a).

Uygulamaların vazo ömrünün koku üzerine etkisi önemlidir (Tablo 4.8). Uygulamalar içerisinde en fazla koku değeri kontrol (saf su), en az nane distilasyon suyu uygulaması olduğu görülmüştür (Şekil 4.30 b).

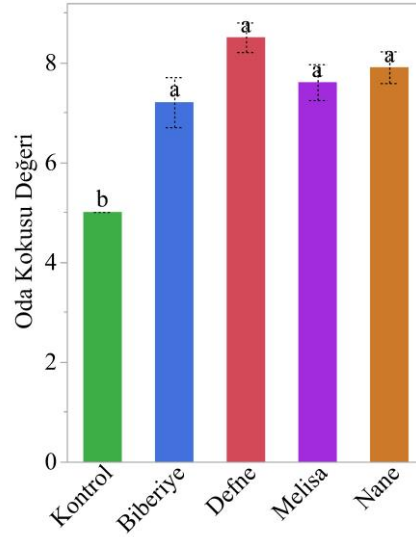


Şekil 4.30. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Koku Değeri

Oda Kokusu Değeri

Kasımpatı çiçeğinde oda kokusu değerinin zaman * uygulamalara göre değişimi önemli değildir. Kasımpatı çiçeğinin da kokusu değeri verileri Tablo 4.8 de gösterilmiştir. Oda kokusu değerinin en fazla vazo ömrünün 3. 6. 9. ve 12. günlerinde defne distilasyon suyu uygulamalarında 8.50 olarak tespit edilmiştir. Oda kokusu değeri en az 3. 6. 9. ve 12. günlerde kontrol (saf su) uygulamasında 5.00 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.8).

Vazo ömrü zamanının oda kokusu değeri üzerine etkisi önemli değildir (Tablo 4.8). Uygulamaların vazo ömrünün oda kokusu değeri üzerine etkisi önemlidir (Tablo 4.8). Uygulamalar içerisinde en fazla oda kokusu değeri defne distilasyon suyu uygulamasında, en az kontrol (saf su) uygulamasında olduğu görülmüştür (Şekil 4.31).



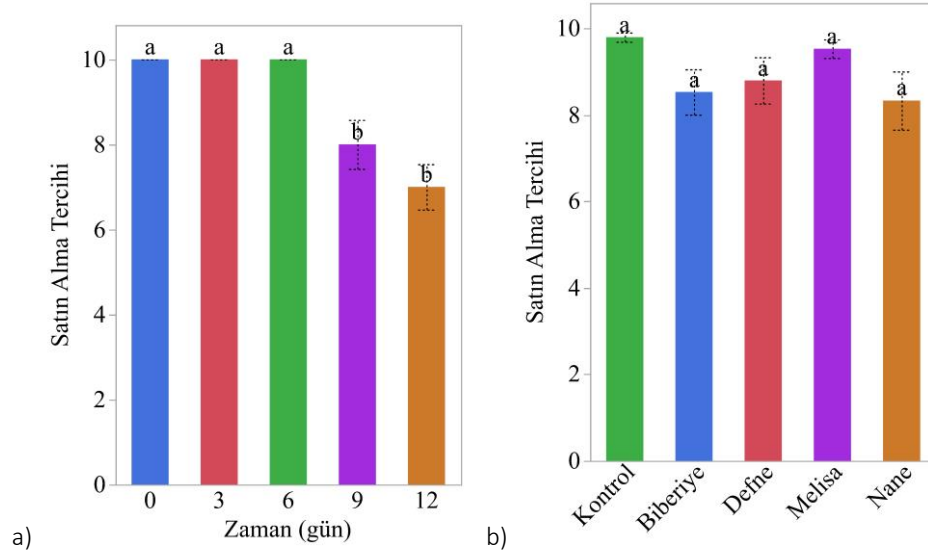
(1-10 skalası 1 Çok Kötü, 5 İdare Eder, 10 Çok iyi-)

Şekil 4.31. Kasımpatı Çiçeğinde Uygulamalara Göre Oda Kokusu Değeri

Satın Alma Tercihi

Kasımpatı çiçeğinde satın alma tercihinin zaman * uygulamalara göre değişimi önemlidir. Kasımpatı çiçeğinin satın alma tercihinin verileri Tablo 4.8 de gösterilmiştir. Satın alma tercihinin en fazla vazo ömrünün 0. gününde başlangıç analizinde, 3. ve 6. günlerde kontrol (saf su), biberiye, defne, melisa ve nane uygulamalarında ve 9. gününde kontrol (saf su) uygulamalarında 10.00 olarak tespit edilmiştir. Satın alma tercihinin en az değişimi 12. günde nane distilasyon suyu uygulamasında 4.00 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.8).

Vazo ömrü zamanının satın alma tercihinin etkisi önemlidir (Tablo 4.8). En fazla satın alma tercihi değeri 0. 3. ve 6. günlerde, en az 12. günde görülmüştür (Şekil 4.32 a). Uygulamaların vazo ömrünün satın alma değeri üzerine etkisi önemlidir (Tablo 4.8). Uygulamalar içerisinde en fazla satın alma değeri kontrol (saf su), en az nane distilasyon suyu uygulamasında olduğu görülmüştür (Şekil 4.32 b).



(1-10 skalası 1 Asla satın almam, 5 İdare Eder, 10 Kesinlikle satın alırım-)

Şekil 4.32. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Satın Alma Tercihi

4.2.4 Antosiyanin Miktar ve Degradasyonu

Tablo 4.9. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman * Uygulamalara Göre Antosiyanin Miktar ve Degradasyonu

Zaman (gün)	Uygulamalar	TMA (mg/L)	TA (mg/L)	Renk Yoğunluğu	Polimerik Renk	Polimerik Renk Yüzdesi (%)
0	Başlangıç	64,46±19,67ab	80,49±3,35a	6,32±1,11b	5,80±1,19ab	91,19±4,40a
3	Biberiye	61,24±29,63ab	82,83±7,39a	6,33±0,58b	5,69±0,38ab	90,34±3,28a
	Defne	48,35±17,55ab	88,73±6,11a	5,71±0,03b	4,53±0,04b	79,28±0,80a
	Kontrol	67,69±25,14ab	93,74±5,12a	7,55±2,02ab	6,56±1,74ab	87,28±4,77a
	Melisa	62,53±13,87ab	80,38±3,95a	7,15±2,20ab	6,07±1,68ab	86,43±2,78a
	Nane	30,30±14,14b	86,95±5,84a	6,80±1,26ab	6,08±1,15ab	89,32±0,35a
6	Biberiye	14,83±11,18b	94,19±7,52a	5,92±0,64b	5,37±0,70b	90,30±3,30a
	Defne	41,90±31,67ab	92,63±9,44a	6,30±0,79b	5,17±0,62b	82,26±0,59a
	Kontrol	97,99±8,08ab	100,09±9,48a	6,76±0,72ab	5,76±0,52ab	85,61±3,11a
	Melisa	65,75±33,96ab	89,29±3,96a	5,32±0,20b	4,49±0,17b	84,46±1,32a
	Nane	123,77±31,12ab	87,17±6,72a	5,76±0,52b	5,09±0,58b	87,99±2,28a
9	Biberiye	47,06±20,75ab	99,98±8,32a	15,99±1,33a	13,35±1,16a	83,42±0,37a
	Defne	48,35±25,29ab	107,55±24,39a	13,48±4,47ab	11,60±3,53ab	88,39±3,79a
	Kontrol	65,75±11,00ab	114,90±6,69a	13,25±1,91ab	11,03±1,52ab	83,71±4,68a
	Melisa	95,41±18,83ab	104,43±19,12a	7,48±0,98ab	6,31±0,73ab	84,74±1,93a
	Nane	87,67±33,24ab	85,50±15,57a	14,12±2,06ab	12,32±1,54ab	87,74±1,95a
12	Biberiye	195,33±92,47a	129,70±35,47a	12,46±4,41ab	10,01±3,39ab	81,07±3,91a
	Defne	61,24±31,23ab	141,39±8,88a	10,28±0,33ab	8,40±0,16ab	81,79±1,69a
	Kontrol	83,16±14,60ab	117,35±12,17a	8,32±1,42ab	6,74±1,19ab	80,85±0,92a
	Melisa	110,88±6,35ab	139,17±25,31a	9,58±1,82ab	7,49±1,52ab	77,93±2,26a
	Nane	108,30±45,72ab	111,44±19,38a	7,44±1,74ab	6,45±1,38ab	87,41±3,15a
ANOVA						
$F_{(UYGULAMALAR)}$		0,81öd	0,64öd	1,05öd	1,23öd	1,86öd
$F_{(ZAMAN)}$		2,8*	9,9***	13,83***	13,37***	4,03**
$F_{(ZAMAN * UYGULAMALAR)}$		1,27öd	0,34öd	0,94öd	0,93öd	0,71öd

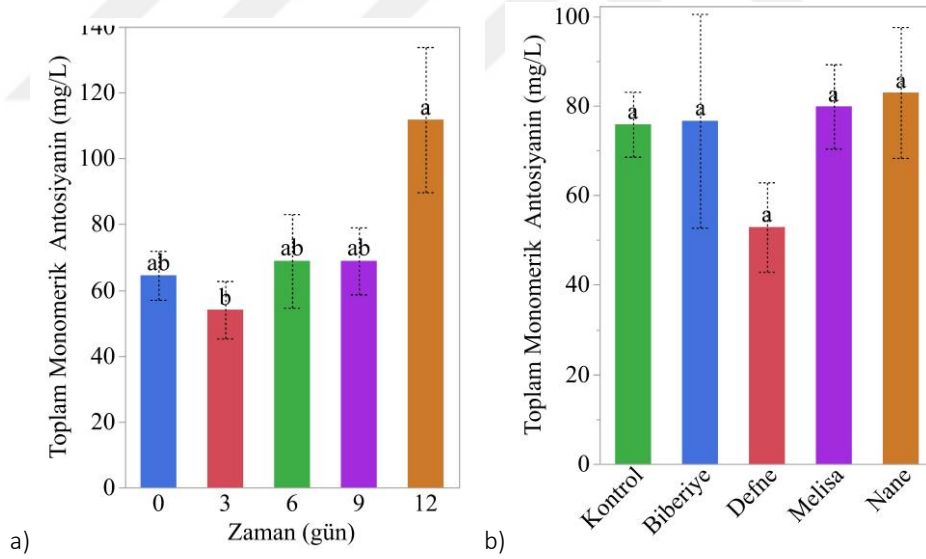
Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistikî fark bulunmamaktadır ($P \leq 0,05$). TMA: Toplam Monomerik Antosiyanin, TA: Toplam Antosiyanin

Toplam Monomerik Antosiyanin (mg/L)

Kasımpatı çiçeğinde toplam monomerik antosiyaninin zaman * uygulamalara göre değişimi önemli değildir. Kasımpatı çiçeğinin toplam monomerik antosiyanin (mg/L) verileri Tablo 4.9 da gösterilmiştir. Toplam monomerik antosiyaninin en fazla vazo ömrünün 12. gününde biberiye distilasyon suyu uygulamasında %195.33, en az 6. günde biberiye distilasyon suyu uygulamasında %14.83 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4.9).

Vazo ömrü zamanının toplam monomerik antosiyanine (mg/L) etkisi önemlidir (Tablo 4.9). En fazla toplam monomerik antosiyanin değeri 12. gününde, en az 3. gününde görülmüştür (Şekil 4.33 a).

Uygulamaların vazo ömrünün toplam monomerik antosiyanin (mg/L) üzerine etkisi önemli değildir (Tablo 4.9). Uygulamalar içerisinde en fazla toplam monomerik antosiyanin nane distilasyon suyu uygulamasında, en az defne distilasyon suyu uygulamalarında olduğu görülmüştür (Şekil 4.33 b).

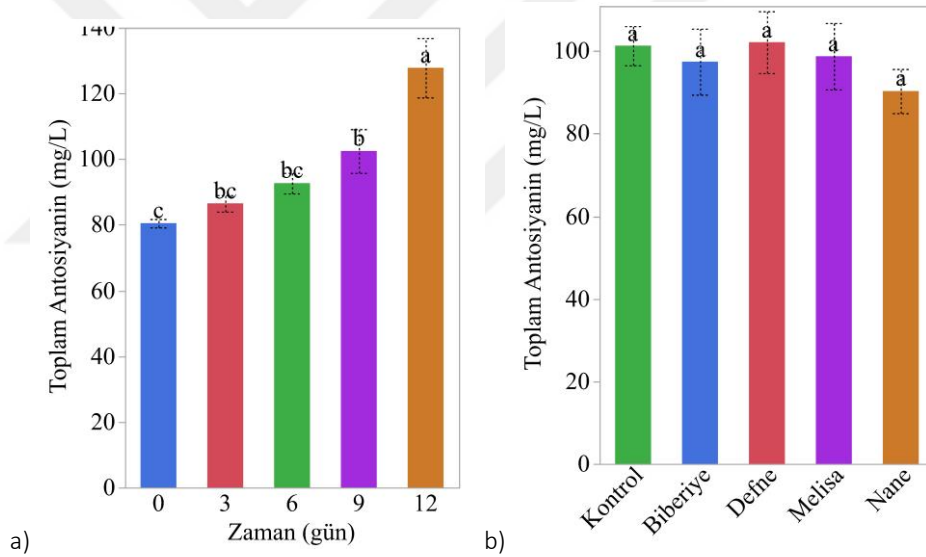


Şekil 4.33. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Toplam Monomerik Antosiyanin (mg/L)

Toplam Antosiyanin Miktarı (mg/L)

Kasımpatı çiçeğinde toplam antosiyaninin zaman * uygulamalara göre değişimi önemli değildir. Kasımpatı çiçeğinin toplam antosiyanin (mg/L) verileri Tablo 4.9 da gösterilmiştir. Toplam antosiyaninin en fazla vazo ömrünün 12. gününde defne distilasyon suyu uygulamasında %141.39, en az 3. günde melisa distilasyon suyu uygulamasında %80.38 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4.9).

Vazo ömrü zamanının toplam antosiyanine (mg/L) etkisi önemlidir (Tablo 4.9). En fazla toplam antosiyanin (mg/L) değeri 12. günde, en az 0. günde görülmüştür (Şekil 4.34 a). Uygulamaların vazo ömrünün toplam antosiyanin (mg/L) üzerine etkisi önemli değildir (Tablo 4.9). Uygulamalar içerisinde en fazla toplam antosiyanin (mg/L) defne distilasyon suyu uygulamasında, en az nane distilasyon suyu uygulamalarında olduğu görülmüştür (Şekil 4.34 b).



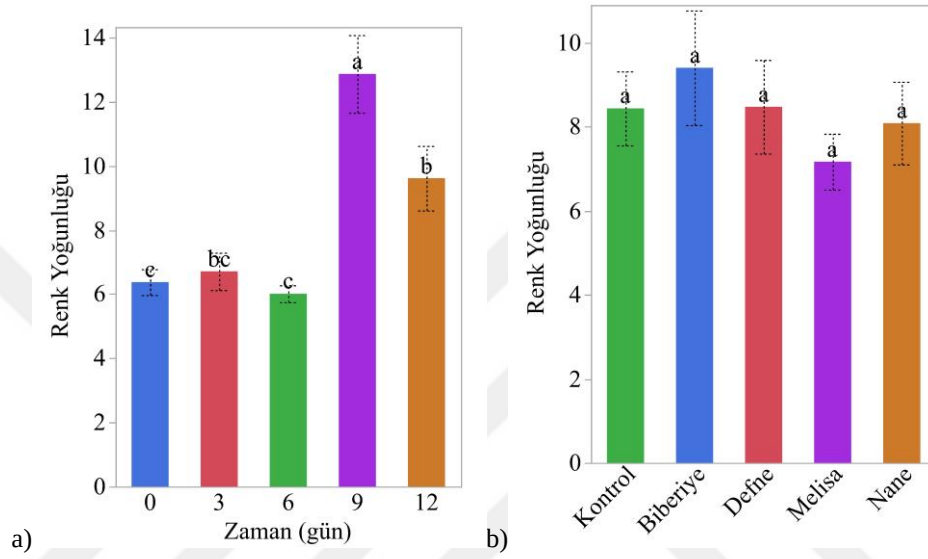
Şekil 4.34. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Toplam Antosiyanin (mg/L)

Renk Yoğunluğu

Kasımpatı çiçeğinde renk yoğunluğunun zaman * uygulamalara göre değişimi önemli değildir. Kasımpatı çiçeğinin renk yoğunluğu analiz verileri Tablo 4.9 da gösterilmiştir. Renk yoğunluğunun en fazla vazo ömrünün 9. gününde biberiye distilasyon suyu uygulamasında %15.99, en az 6. günde melisa distilasyon suyu uygulamasında %5.32 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4.9).

Vazo ömrü zamanının renk yoğunluğuna etkisi önemlidir (Tablo 4.9). En fazla renk yoğunluğu değeri 9. günde, en az 6. günde görülmüştür (Şekil 4.35 a).

Uygulamaların vazo ömrünün renk yoğunluğu üzerine etkisi önemli değildir (Tablo 4.9). Uygulamalar içerisinde en fazla renk yoğunluğu biberiye distilasyon suyu uygulamasında, en az melisa distilasyon suyu uygulamasında olduğu görülmüştür (Şekil 4.35 b).



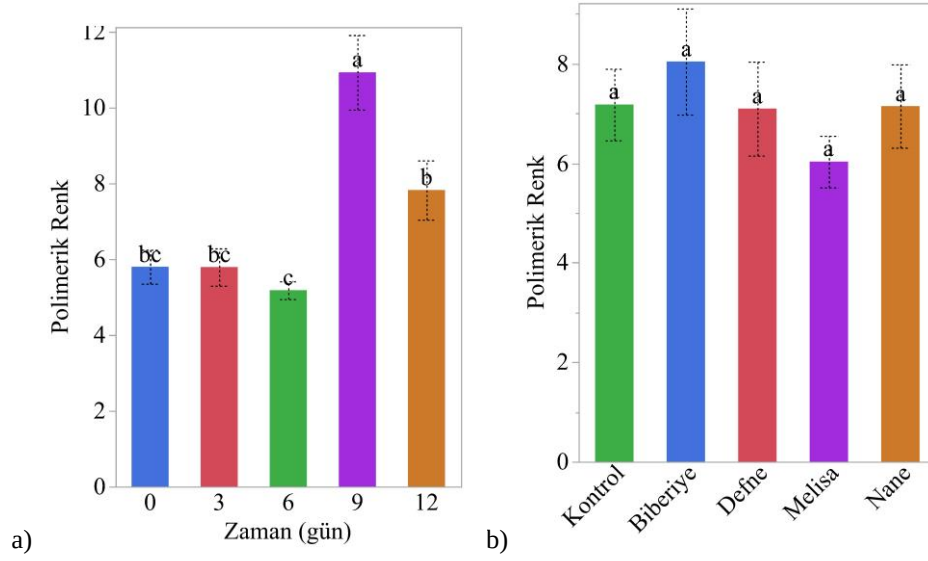
Şekil 4.35. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Renk Yoğunluğu

Polimerik Renk

Kasımpatı çiçeğinde polimerik renk zaman * uygulamalara göre değişimi önemli değildir. Kasımpatı çiçeğinin polimerik renk analiz verileri Tablo 4.9 da gösterilmiştir. Polimerik renk en fazla vazo ömrünün 9. gününde biberiye distilasyon suyu uygulamasında %13.35, en az 6. günde melisa distilasyon suyu uygulamasında %4.49 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4.9).

Vazo ömrü zamanının polimerik renkte etkisi önemlidir (Tablo 4.9). En fazla polimerik renk değeri 9. günde, en az 6. günde görülmüştür (Şekil 4.36 a).

Uygulamaların vazo ömrünün polimerik renk üzerine etkisi önemli değildir (Tablo 4.9). Uygulamalar içerisinde en fazla polimerik renk biberiye distilasyon suyu uygulamasında, en az melisa distilasyon suyu uygulamasında olduğu görülmüştür (Şekil 4.36 b).

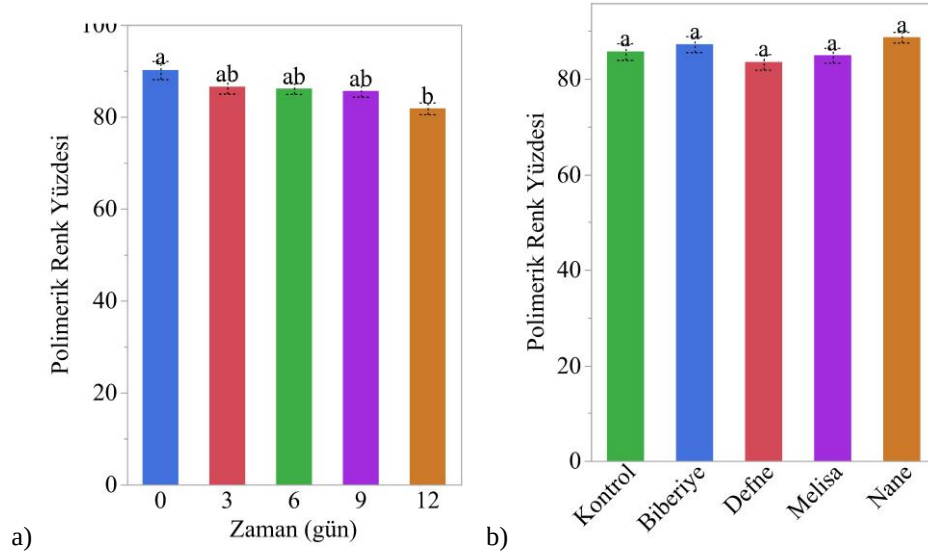


Şekil 4.36. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Polimerik Renk

Polimerik Renk Yüzdesi (%)

Kasımpatı çiçeğinde polimerik renk yüzdesinin zaman * uygulamalara göre değişimi önemli değildir. Kasımpatı çiçeğinin polimerik renk yüzdesi (%) analiz verileri Tablo 4.9 da gösterilmiştir. Polimerik renk yüzdesi (%) en fazla vazo ömrünün 0. gününde başlangıç uygulamasında %91.19, en az 12. günde melisa distilasyon suyu uygulamasında %77.93 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4.9).

Vazo ömrü zamanının polimerik renk yüzde (%) etkisi önemlidir (Tablo 4.9). En fazla polimerik renk yüzde değeri 0. günde, en az 12. gününde görülmüştür (Şekil 4.37 a). Uygulamaların vazo ömrünün polimerik renk yüzdesi (%) üzerine etkisi önemli değildir (Tablo 4.9). Uygulamalar içerisinde en fazla polimerik renk yüzdesi (%) nane distilasyon suyu uygulamasında, en az defne distilasyon suyu uygulamasında olduğu görülmüştür (Şekil 4.37 b).



Şekil 4.37. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) göre Polimerik Renk Yüzdesi

4.2.5 Poligalakturonaz Enzim Aktivitesi (U/ml)

Tablo 4.10. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman * Uygulamalara Göre Poligalakturonaz Enzim Aktivitesi (U/ml)

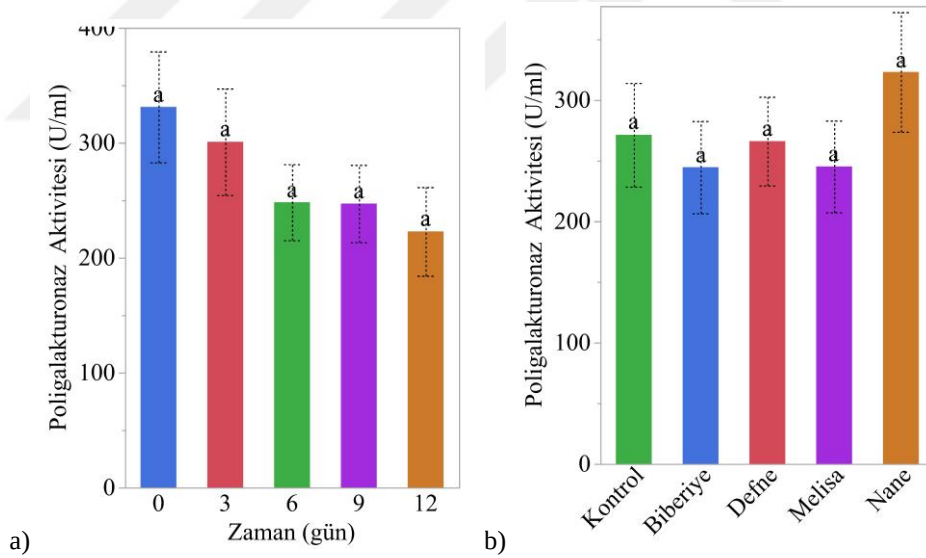
Zaman (gün)	Uygulamalar	Poligalakturonaz Enzimi Aktivitesi (U/ml)
0	Başlangıç	331,13±127,72a
3	Biberiye	331,79±96,69a
	Defne	216,26±61,23a
	Kontrol	299,39±186,79a
	Melisa	219,86±62,20a
	Nane	436,51±82,80a
6	Biberiye	234,59±54,62a
	Defne	324,91±91,42a
	Kontrol	224,12±78,27a
	Melisa	270,92±112,64a
	Nane	186,48±50,93a
9	Biberiye	215,28±66,82a
	Defne	276,48±71,80a
	Kontrol	249,97±41,24a
	Melisa	177,98±77,33a
	Nane	315,42±129,34a
12	Biberiye	109,91±17,79a
	Defne	181,25±66,77a
	Kontrol	251,61±31,92a
	Melisa	225,76±67,38a
	Nane	345,53±162,96a
ANOVA		
	F (UYGULAMALAR)	0,52öd
	F (ZAMAN)	1,01öd
	F (ZAMAN*UYGULAMALAR)	0,42öd

Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen değerler arasında istatistiki fark bulunmamaktadır ($P \leq 0,05$).

Kasımpatı çiçeğinde poligalakturonaz enzim aktivitesinin (U/ml) zaman * uygulamalara göre değişimi önemli değildir. Kasımpatı çiçeğinin poligalakturonaz enzim aktivitesinin (U/ml) verileri Tablo 4.10 da gösterilmiştir. Poligalakturonaz enzim aktivitesinin (U/ml) en fazla vazo ömrünün 3. gününde nane distilasyon suyu uygulamasında %436.51, en az 12. gününde biberiye distilasyon suyu uygulamasında %109.91 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 4.10).

Vazo ömrü zamanının poligalakturonaz enzim aktivitesinin (U/ml) etkisi önemli değildir (Tablo 4.10). En fazla poligalakturonaz enzim aktivitesinin (U/ml) değeri 0. günde, en az 12. günde görülmüştür (Şekil 4.38 a).

Uygulamaların vazo ömrünün poligalakturonaz enzim aktivitesinin (U/ml) etkisi önemli değildir (Tablo 4.10). Uygulamalar içerisinde en fazla poligalakturonaz enzim aktivitesi (U/ml) nane distilasyon suyu uygulamasında, en az biberiye ve melisa distilasyon suyu uygulamalarında olduğu görülmüştür (Şekil 4.38 b).



Şekil 4.38. Kasımpatı Çiçeğinde Zaman (a) ve Uygulamalara (b) Göre Poligalakturonaz Enzimi Aktivitesi (U/ml)

5. TARTIŞMA

Kesme çiçeklerde ağırlık değişimi (%) hüsnüyusuf ve kasımpatı kesme çiçeğinde en fazla biberiye distilasyon suyu uygulamasında olduğu belirlenmiştir. Hüsnüyusuf kesme çiçeğinde solüsyon alımı (ml) en az biberiye distilasyon suyu uygulamasında belirlenmiş fakat kasımpatı kesme çiçeğinde solüsyon alımı (ml) en az nane distilasyon suyu uygulamasında olduğu görülmüştür.

Bu çalışmada farklı kesme çiçeklerde ağırlık değişimi (%) aynı solüsyonda olsa bile solüsyon alımı (ml) kesme çiçeklerin çeşitlere göre farklılık gösterdiği sonucunu çıkarmak mümkün olabilir. Vazo ömrü (gün) yapılan çalışmada her iki kesme çiçek için en uzun vazo ömrünün melisa distilasyon suyu uygulamasında olduğu belirlenmiştir.

Hüsnüyusuf ve Kasımpatı kesme çiçeklerinde kolorimetrik renk analiz sonucuna göre kullanılan distilasyon sularının kontrol (saf su) uygulamasına yakın değerler aldığı görülmüştür. Yapılan analizlere göre uygulamaların etkisi önemli görülmemiştir. Kolorimetrik renk için zamanın etkisi önemli bulunmuştur. Uygulanan biberiye, defne, melisa ve tıbbi nane distilasyon suyu uygulamalarının kontrol (saf su) uygulamasındaki değerlere yakın olduğu tespit edilmiştir. Bu kolorimetrik renk analizinden anlaşıyor ki uygulanan distilasyon sularının kontrol uygulamasına yakın değerler aldığı ama zamanla bu değerlerin kolorimetrik renk değişimine etkili olduğu bulunmuştur.

Genel görünüm hüsnüyusuf kesme çiçeğinin başlangıç analizine göre 3. ve 6.günlerde kontrol (saf su), biberiye, defne, melisa ve tıbbi nane distilasyon suyu kullanılan tüm solüsyonların genel görünümüne bir etkisi olmadığı belirlenmiştir. Denemenin 9.gününde kontrol (saf su) uygulamasının dışında diğer uygulamalarda genel görünüm değerlerinde azalma yaşanmış ve 12.gününde kontrol (saf su) uygulaması dahil olmak üzere, biberiye, defne, melisa ve tıbbi nane solüsyon uygulamalarında hüsnüyusuf çiçeğinin genel görünüm değerinde azalma görülmektedir (Tablo 4.3).

Genel görünüm kasımpatı kesme çiçeğinde başlangıç analizinde 10.00 olarak tespit edilmiştir. Denemenin 3.ve 6.gününde kontrol (saf su), biberiye, defne, melisa ve tıbbi nane distilasyon suyu uygulamalarında genel görünümde bir değişiklik olmadığı bulunmuştur. Denemenin 6.gününde kontrol (saf su) uygulamasında genel görünüm başlangıç analiziyle aynı değerde olduğu görülmektedir fakat biberiye, defne, melisa ve tıbbi nane distilasyon suyu uygulamalarında 9.ve 12.gününde genel görünüm değeri düşmektedir. En düşük değer denemenin 12.gününde 4.00 olarak belirlenmiştir (Tablo 4.8).

Budiarto (2019), Remix (sprey) ve Yellow Fiji (standart) krizantemde askorbik asit çiçek tazeliğinin sona ermesinin, yaprak ve çiçeklerin solması ve çiçek rengindeki değişim (soluk) ile görsel olarak karakterize edildiğini göstermiştir. 200 ve 300 ppm askorbik asitin solüsyona eklenmesi, kontrole göre yaprak ve çiçeklerin şişkinliğini önleyip uzamış ve solmayı 2-3 güne kadar ertelemiştir. Aynı konsantrasyonlarda solüsyon, vazo ömrü boyunca yapraklardaki klorofil içeriğinin bozulma hızlarını da yavaşlatmıştır.

Koku, oda kokusu analizleri sonucunda her iki kesme çiçekte yapılan uygulamaların etkisi önemli bulunmuştur. Zaman * uygulama değerlerine bakıldığında hüsnüyusuf ve kasımpatı kesme çiçeklerinde koku değerleri önemli bulunmuştur. Oda kokusu değerlerinde zamanın önemli etkisi görülmemiştir.

Hüsnüyusuf çiçeğinde kontrol (saf su) uygulamasına göre en fazla koku değeri melisa distilasyon suyu uygulamasında olduğu görülmüştür. Oda kokusu olarak en fazla defne distilasyon suyu uygulaması olduğu görülmektedir.

Kasımpatı kesme çiçeğinde ise koku analizi değeri kontrol (saf su) uygulaması ile karşılaştırıldığında en fazla melisa distilasyon suyu uygulamasında olduğu tespit edilmiştir. Oda kokusu değeri olarak en fazla defne distilasyon suyu olduğu görülmektedir. Genel görünüş, koku ve oda kokusu analizlerinde uygulanan puanlama 1-10 skalası arasında yapılmıştır (1 çok kötü, 5 idare eder, 10 çok iyi).

Yapılan bir başka analiz ise Hüsnüyusuf ve Kasımpatı kesme çiçeklerinde zaman ve uygulamalara bakılarak satın alma tercihi değerlendirilmiştir. Her iki kesme çiçekte yapılan değerlendirme sonucunda 3. ve 6. günlerde başlangıç analizine göre satın alma tercihinde değişiklik görülmemiştir.

Denemenin 9. gününde satın alma tercihinde azalma gözlenmiştir (Şekil 4.13 a). Satın alma tercihinde kontrol (saf su) uygulamasına göre en yakın değer her iki kesme çiçeğinde de melisa distilasyon suyu uygulaması olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.13 b).

Antosiyanin miktar ve degradasyonu için her iki kesme çiçeğinde polimerik renk yüzdesi (%) zaman * uygulama analizlerinde önemli bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Bu analizde zamanın etkisi önemlidir. Hüsnüyusuf çiçeğinde en yüksek kontrol (saf su) uygulamasında etki görülürken diğer uygulamalarda bu etki kontrole göre polimerik renk yüzdesinde düşük değerler görülmektedir (Şekil 4.18 b). Kasımpatı kesme çiçeğinde ise polimerik renk yüzdesi (%) yapılan uygulamalardan en yüksek nane ve biberiye distilasyon suyunda olduğu tespit edilmiştir. En düşük değeri defne distilasyon suyu uygulamasında olduğu görülmektedir (Şekil 4.37 b).

Amin (2017), farklı konsantrasyonlarda bazı metal tuzlarının (50, 150 ve 250 mg L⁻¹ CuSO₄; 150, 300 ve 450 mg L⁻¹ de kobalt klorür; 100, 250 ve 400 mg L⁻¹ Al₂(SO₄)₃; 20 g L⁻¹ sakkaroz ve 0,2 g L⁻¹ sitrik asit) üç krizantem çeşidi (*Chrysanthemum morifolium* Arctic Queen, Marabou ve Pink Loly Pop) üzerindeki etkisi iki mevsimde incelemiştir. Elde edilen sonuçlar, ölçülen tüm karakterlerin, yani uzun ömürlülük, su alımı, su kaybı, kuru madde, kafa çapı ve oransal taze ağırlığın tüm bu işlemlerle, kontrol olarak damıtılmış su ile karşılaştırıldığında önemli ölçüde iyileştiğini göstermiştir.

Poligalakturonaz enzim aktivitesinde (U/ml) hüsnüyusuf kesme çiçeğinde uygulamalar, zaman * uygulamanın etkisi önemsiz bulunmuştur. Zamanın poligalakturonaz enzim aktivitesinde etkisi önemli bulunmuştur (Tablo 4.5).

Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.), Defne (*Laurus nobilis* L.), Melisa (*Melissa officinalis* L.) ve Tıbbi nane (*Mentha piperita* L.) distilasyon suları genelde bu bitkileri işleyen tesisler tarafından hoş kokularından dolayı farklı alanlarda kullanılsa da genellikle distilasyon suları atık olarak çevreye salınmaktadır. Bu hoş kokulu ve aromatik distilasyon sularının alternatif değerlendirme yollarının ortaya konması bu tesisler için faydalı olacaktır. Bu amaçla distilasyon sularının Hüsniyusuf (*Dianthus barbatus*) ve Kasımpatı (*Chrysanthemum*) kesme çiçeklerinin hasat sonrası kaliteleri üzerine vazo suyu olarak kullanımlarının antosiyaninlerin parçalanmasına ve pektinaz enzimi aktivitesi üzerine etkileri önemli bulunmuştur. Kesme çiçeklerde vazo suyu olarak doğal veya kimyasal solüsyonlar kullanılmaktadır.

Gomes vd. (2010) yaptıkları çalışmada, krizantem (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) vazo solüsyonuna KCl veya CaCl_2 eklenmesi, su alım oranını azaltmış, ancak taze ağırlık artış periyodunu uzatmış ve taze ağırlık düşüşünü geciktirmiştir. Kök pektinlerin çözünürlüğü ile taze ağırlık artış hızı arasında ve solüsyon alım hızı ile taç yapraklarda bulunan CDTA'da çözünen pektinlerin miktarı arasında önemli pozitif doğrusal ilişkiler bulunmuştur.

Genellikle kimyasal çözeltilerin etkisinin fazla olduğu düşünülmektedir. Kimyasal solüsyonlar hem bitkiye hem de doğaya zarar vermektedir. Bu amaçla kesme çiçeklerde vazo solüsyonu olarak tıbbi ve aromatik bitkilerden biberiye, defne, melisa ve tıbbi nane distilasyon sularının kullanılması için bu çalışma yapılmıştır. Distilasyon suları hem hoş kokuları hem de tıbbi ve ıtri bitki oldukları için solüsyon olarak kullanılması uygun görülmüştür.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kesme çiçeklerde hasat sonrası muhafaza ve vazo ömrünü etkileyen birçok faktör vardır. Bu çalışmada kullanılan hüsnüyusuf ve kasımpatı kesme çiçeğinin hasat sonrası vazo ömrünü ve enzim aktivitesini belirlemek için kontrol (saf su), biberiye, defne, melisa ve tıbbi nane distilasyon suları uygulanarak bitkilerdeki ağırlık değişimi (%), solüsyon alımı (ml), vazo ömrü (gün) ve suda çözünür kuru madde miktarları analiz yöntemleriyle belirlenmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre hüsnüyusuf ve kasımpatı kesme çiçeğinde ağırlık değişimini biberiye distilasyon suyunda, kontrol (saf su) ve diğer distilasyon sularına göre artmıştır. Eğer sadece ağırlık değişimi için bu uygulamalar kullanılmak istenirse, biberiye distilasyon suyu vazo solüsyonu olarak kullanılabilir.

Poligalakturonaz enzim aktivitesi değerlerine bakıldığında her iki çiçekte nane distilasyon suyunda enzim aktivitesinin diğer uygulamalara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yapılan analizlerde vazo ömrü (gün) değerlerine bakıldığında hüsnüyusuf ve kasımpatı kesme çiçeğinde melisa distilasyon suyu etkisi diğer uygulamalara göre kontrol gurubuna yakın değerde bulunmuştur. Biberiye, defne ve nane distilasyon suyu uygulamalarında önemli farklılık görülmemiştir. Yapılan analizlerde distilasyon sularının kesme çiçeklerde vazo solüsyonu olarak kullanılmasının herhangi bir olumsuz etkisinin olmadığı görülmüştür.

Kesme çiçeklerde duyuşal özelliklere bakıldığında başlangıç uygulamasına göre melisa distilasyon suyu uygulamasının her iki kesme çiçekte de satın alma tercihini diğer uygulamalara göre etkili olduğu belirlenmiştir. Her iki çiçekteki koku değişimlerine bakıldığında 12. gününde melisa distilasyon suyu uygulanan kesme çiçeklerde koku kaybının daha az olduğu belirlenmiştir.

Ülkemizde tıbbi ve aromatik bitkiler doğada kendiliğinden veya kültür formunda yetiştirilmekte ve bu yetiştirilen bitkiler çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Bu yetiştirilen bitkilerden tıbbi yağlar elde edilmektedir. Elde edilen yağlar çeşitli alanlarda kullanılmakta fakat yağ elde edilirken altta kalan distilasyon suları ıslak mendil fabrikalarında koku ve antibakteriyel özelliğinden dolayı kullanılmaktadır.

Distilasyon suları antibakteriyel özelliği ve hoş kokularından dolayı kesme çiçeklerde vazo solüsyonu olarak kullanılabilir. Geri dönüşüm projesi olarak atık distilasyon sularının kullanılması önemli oranda su ve kimyasal kullanımını azaltacağı ön görölmektedir. Kesme çiçeklerde hasat sonrası kayıplarını azaltmak için bu çalışmalarda yapılan uygulamaların etkili olduğu anlaşılmaktadır.

Daha sonraki çalışmalar için kesme çiçeklerde vazo solüsyonu olarak tıbbi ve aromatik bitkilerden elde edilen distilasyon sularının kullanılması önemli bulunmuştur.



7. KAYNAKLAR

(Bu tez çalışmasında Vancouver atıf sistemi kullanılmıştır.)

- Anand, G., Yadav, S., Gupta, R., & Yadav, D. (2020). 14 - Pectinases: from microbes to industries. *Microorganisms for Sustainable Environment and Health*, 287-313.
- Adachi, M., Kawabata, S., & Sakiyama, R. (1999). Changes in Carbohydrate Content in Cut Chrysanthemum [*Dendranthema grandiflorum* (Ramat.) Kitamura] 'Shuho-no-chikara' Stems Kept at Different Temperatures during Anthesis and Senescence. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, 68(3), 505-512.
- Ahmad, I., Dole, J.M., Vioria Z., & Blazicha, F.A. (2015). Postharvest Performance of Cut Carnation, Chrysanthemum and Rose as Influenced by Conventional and Organic Floral Preservatives. *Biological Agriculture and Horticulture*, Vol. 30, No. 2, 109–118.
- Algarra, M., Fernandes, A., Mateus, N., de Freitas, V., da Silva, J. C. E., & Casado, J., (2014), Anthocyanin profile and antioxidant capacity of black carrots (*Daucus carota* L. ssp. sativus var. atropurpurea Alef.) from Cuevas Bajas, Spain, *Journal of Food Composition and Analysis*, 33(1), 71-76.
- Amin, O.A. (2017). Effect of Some Chemical Treatments on Keeping Quality and Vase Life of Cut Chrysanthemum Flowers. *Middle East J. Agric. Res*, 6(1), 208-220.
- Ashok, A., & Anju, T. (2011). Efficacy of Bioinoculants, Plant Growth Regulators and Nutrients in Prolonging Vase Life of Chrysanthemum indicum L. *American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, 11(4), 593-599.
- Asif, M., Ahmad I., Qasim, M. & Ahmad, R. (2016). Effect of Pulsing with Various Preservatives on Postharvest Performance of Cut Polianthes Tuberosa L. 'Single' Spikes. *Pak. J. Agri. Sci.*, Vol. 53(2), 331-338.
- Aysel, M. B. (2008). Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) ve kekik (*Origanum onites* L.) bitkilerindeki antioksidan aktivite potansiyellerinin araştırılması. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Azimi, S.Z., Hosseini, S.S. & Khodaiyan, F. (2021). Continuous clarification of grape juice using a packed bed bioreactor including pectinase enzyme immobilized on glass beads. *Food Bioscience* 40, 100877.
- Badawy, N.M., Hassan, S.E., El-Shoura, H.A.S., El-Shreif, M.H.M., E-Napwya, M. & El-Quesni F. (2016). Effect of Pulsing in Preservative Solution, Growth Regulator BA and Cold Storage on the Longevity of Chrysanthemum Cut Flowers cv. Royal Accent. *J. Agric. Sci., Cairo*, 24(1), 139-146.
- Bajpay, A. & Dwivedi, D.H. (2017). Effect of Vase Solutions and Gamma Radiation on Vase Life of Chrysanthemum (*Chrysanthemum morifolium* R.) cv. Vasantika. *International Journal of Pure and Applied Bioscience*, 5(3), 522- 529.
- Baktır, İ. (1983). Kesme Çiçeklerde Derim Sonrası Fizyolojisi. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Peyzaj Mimarlığı Bölümü*, Adana.
- Banjaw, D.T. (2017). Review on Effect of Essential Oil on Vase Life of Cut Flowers. *Research and Reviews: Journal of Agriculture and Allied Sciences*, 6(1), 14-17.
- Baskaran, V., Jayanthi, R., Janakiram, T., & Abirami, K. (2010). Evaluation of Post Harvest Quality of Some Cultivars of Chrysanthemum. *Journal of Horticultural Sciences*, 5(1), 81-83.
- Baydar, H. (2005). "Tıbbi, Aromatik ve Keyf Bitkileri Bilimi ve Teknolojisi." *Süleyman Demirel Üniversitesi, Yayın: 51*, s. 113-115.

- Baytop, T. (1999). Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi Geçmişte ve Bugün, *İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Nobel Tıp Kitabevleri*, İstanbul, 289.
- Bazaz, A.M., Tehranifar, A., & Karizaki, A.R. (2015). Use of Ethanol, Methanol and Essential Oils to Improve Vase-life of Chrysanthemum Cut Flowers. *International Research Journal of Applied and Basic Sciences*, 9(8), 1431- 1436.
- Bidarigh, S. (2015). Improvement Vase Life of Chrysanthemum (*Dendranthema grandiflorum* L.) Cut Flowers Using Essential Oils of Geranium, Eucalyptus and Myrtus. *Journal of Ornamental Plants*, 5(4), 213-221.
- Bowyer, M.C., Wills, R.B.H., Badiyan, D., & Ku, V.V.V. (2003). Extending the postharvest life of carnations with nitric oxide comparison of fumigation and in vivo delivery. *Postharvest Biology and Technology*, 30: 281-286.
- Budiarto, K. (2019). Effects of Ascorbic Acids on Post-Harvest Longevity of Chrysanthemum Cut Flowers. *Planta Tropika: Jurnal Agrosains (Journal of Agro Science)*, Vol 7, No 1, 33-40.
- Byczyńska, A., & Salachna, P. (2017). Effects of Colloidal Silver on Vase Life of Cut Chrysanthemum. *World Scientific News*, 69, 239-243.
- Carlson, A.S., & Dole, J.M. (2013). Postharvest Water Quality Affects Vase Life of Cut *Dendranthema*, *Dianthus*, *Helianthus* and *Zinnia*. *Scientia Horticulturae*, 164, 277-286.
- Carrillo-López, L.M., Morgado-González, A., & Morgado-González, A. (2016). Biosynthesized Silver Nanoparticles Used in Preservative Solutions for Chrysanthemum cv. Puma. *Journal of Nanomaterials*, 1-10.
- Ceylan, A. (1987). Tıbbi Bitkiler-II. *Bornova-İzmir: E.Ü. Ziraat Fak. Yayınları* No:481:188.
- Chakrabarty, D., Chatterjee, J., & Datta, S.K. (2007). Oxidative Stress and Antioxidant Activity as the Basis of Senescence in Chrysanthemum Florets. *Plant Growth Regulation*, 53(2), 107-115.
- Chandra, G., Reddy K.S., & MohanRam, H.Y. (1981). Extension of Vase-life of Cut Marigold and Chrysanthemum Flowers by the Use of Cobalt Chloride. *Indian J. Exptl. Biol.*, 19:150-154.
- Choudhari, R., & Kulkarni, B.S. (2018). Effect of pulsing on improving the vase life of cut chrysanthemum (*Dendranthema grandiflora* Tzevelev.) cv. White Double. *IJCS*, 6(1), 1453-1457.
- Çalıkoğlu, E. Kıralan, M., & Bayrak, A. (2006). Uçucu yağ nedir, nasıl üretilir ve Türkiye'deki durumuna genel bir bakış. *Türkiye 9. Gıda Kongresi*, (s. 569-570).
- Çelikel, F. (2013). Süs Bitkilerinin Hasat Sonrası Kaliteleri ve Yeni Teknolojiler. *V. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi*, 06-09 Mayıs 2013, Yalova, Türkiye, s:17-26.
- Damunupola, J.W., Qian, T., Muusers, R., Joyce, D.C., Irving, D.E., & van Meeteren, U. (2010). Effect of S-carvone on Vase Life Parameters of Selected Cut Flower and Foliage Species. *Postharvest Biology and Technology*, 55(1), 66-69.
- Davis, P.H. (1982). Flora of Turkey and the East Aegean Islands (7). *Brimingham: Edinburg University Press*.
- Doldur, H. (2008). Kesme çiçek üretimi ve Ticareti. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Dergisi*, sayı:16, 26-45.
- Dorman, H. D., Koşar, M., Kahlos, K., Holm, Y., & Hiltunen, R. (2003). “Antioxidant properties and composition of aqueous extracts from *Mentha* species, hybrids, varieties, and cultivars.” *Journal of agricultural and food chemistry*, 51(16), 4563-4569.

- Elansary, H.O., & Ashmawy, N.A. (2013). "Essential oils of mint between benefits and hazards. *J. Essent Oil Bear. Plants*.16:429–438.
- El-Sheshtawy, A.A., & El-Serafy, R.S. (2016). Improving the Postharvest Quality of Chrysanthemum Cut Flowers by Natural Preservtive Solution. *Menoufia Journal of Plant Production*, 1(1), 113-123.
- Fakhari, A.R., Salehi, P., Heydari, R., Ebrahimi, S.N., & Haddad, P.R. (2005). Hydrodistillation-Headspace Solvent Microextracti On, A New Method For Analysis Of The Essential Oil Components Of *Lavandula angustifolia* Mill. *J. of Chromatography A*. 1098:14-18.
- Fanourakis, D., Pieruschka, R., Savvides, A., Macnish, A. J., Sarlikioti, V., & Woltering, E.J. (2013). Sources of vase life variation in cut roses: a review. *Postharvest Biology and Technology*, 78:1-15.
- Fuleki, T. & Francis, F. (1968). Quantitative methods for anthocyanins. *J. FoodScience*, 33, 72-77, 78-83.
- Geraspolus, D., & Chebli, B. (1999). Effects of pre- and postharvest calcium applications on the vase-life of cut gerberas. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 74, 78–81.
- Giusti, M. M. & Wrolstad, R. E. (2000). Characterization and measurement of anthocyanins by UV-Visible spectroscopy. *Web sitesi*. <http://www.does.org/masterli/facsample.htm>. 21 Ağustos 2022.
- Gomes, M.H.T., de Carvalho, S.M.P., & de Almeida, D.P.F. (2010). Pectin Solubility and Water Relations during Vase Life of Cut Flowers. *Horticulture Environment and Biotechnology*, 51(4), 262-268.
- Göker, Y., & Acar, İ. (1983). Orman yan ürünlerinden (*Laurus nobilis* L.) Akdeniz Defnesi, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 33(1), 124-140.
- Güler, S., & Başaran, S. (2013). Bozuk defne (*Laurus nobilis* L.)'likler için rehabilitasyon yönteminin belirlenmesi. *Orman Genel Müdürlüğü Batı Akdeniz Araştırma Enstitüsü*, Yayın no: 69, ISBN: 978-605-4610-37-2.
- Halevy, A.H., & Mayak, S. (1981). Senescence and postharvest physiology of cut flowers. *Avi Publishing Company Inc. Westport, Connecticut*, 3:59-143.
- Harborne, J. B. (1973). Phenolic compounds, In *Phytochemical methods*. Springer, Dordrecht. (pp. 33-88).
- Hardy S & Sanderson, G. (2010). Citrus maturity testing. <http://www.dpi.nsw.gov.au>. 05 Eylül 2022.
- Hashemabadi, D., Abedini-Aboksari, H., Sedaghatheor, S., & Kaviani, B. (2016). Geranium (*Pelargonium graveolens*) Extract and Mechanical Treatment Improve Water Relation, Enzyme Activity and Longevity of Cut Chrysanthemum (*Dendranthema grandiflorum* (Ramat.) Kitamura) Flowers. *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus*, 15(5), 185-203.
- Hashemabadi, D., Vand, S.H., Zarchini, M., Hajian, G., Ghaderi, A., & Zarchini, S. (2012b). Improvement Postharvest Longevity, Flower Diameter and Solution Uptake of Cut Chrysanthemum cv. 'White' Flowers by Artemisia Oil. *Annals of Biological Research*, 3(12), 5504-5506.
- Hashemabadi, D., Vand, S.H., Zarchini, M., Kaldeh, N.E., Ghaderi, A., Hajian, G., & Zarchini, S. (2012a). Effect of Artemisia Oil on Vase Life, Flower Opening Index and Fresh Weight Loss of Cut Chrysanthemum (*Dendranthema grandiflorum* L. cv. White). *Annals of Biological Research*, 3(11), 5399- 5402.
- Hassan, F.A.S., & Gerzson, L. (2002). Effect of 1-MCP (1-methylcyclopropene) on the Vase Life

- of Chrysanthemum and Carnation Cut Flowers. *International Journal of Horticultural Science*, 8(3-4), 29-32.
- Hidalgo, P., Garzón R., Flórez, R., & Herrera, A. (2012). Comparison of Postharvest Commercial Products in Two Varieties of Spray Chrysanthemum on the Bogota Plateau. *Agronomía Colombiana*, 30(3), 404-410.
- Ichimura, K., Kojima, K., & Goto, R. (1999). Effects of Temperature, 8- hydroxyquinoline sulphate and sucrose on the vase life of cut rose flowers. *Postharvest Biology and Technology*, 15: 33–40.
- Jaakola, L. (2013). New insights into the regulation of anthocyanin biosynthesis in fruits. *Trends in Plant Science*, 18(9), 477-483.
- Jain, R., Prasad, K.V., & Singh, O.P. (2009). Effect of Different Floral Preservative Solutions on Vase Life of Few Chrysanthemums Spray Cultivars. *Journal of Ornamental Horticulture*, 12(4):245-250.
- Jain, R.I.T.U., Janakiram, T., Singh, K.P., & Kumawat, G.L. (2014). Reduction of Foliage Discoloration and Extending Vase Life of Chrysanthemum (*Dendranthema grandiflora*) with Different Floral Preservatives. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 84(10), 1250-1253.
- Karabulut, G., & Yemiş, O. (2019). Fenolik Bileşiklerin Bağlı Formları ve Biyoyararlılığı, *Akademik Gıda*, 17(4), 526-537.
- Karagüzel, O., Korkut, A.B., Özkan, B., Çelikel, F.G., & Titiz, S. (2010). Süs Bitkileri Üretiminin Bugünkü Durumu, Geliştirilme Olanakları ve Hedefleri. *TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ziraat Mühendisliği 7. Teknik Kongresi, Bildiriler Kitabı-1*, 11-15 Ocak, Ankara, Türkiye, 539-558.
- Karakaş, İ. (2021). Lavanta çeşitlerinin farklı ortamlarda köklenme ve tarla performanslarının belirlenmesi. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü. (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 671449). Çanakkale.*
- Kazaz, S. (2015). Kesme çiçeklerde hasat sonrası ömrü etkileyen faktörler. *Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi*, Nisan-Haziran, s:42-45.
- Kazaz, S., Kılıç, T., Doğan, E., Mendi, Y.Y., & Karagüzel, Ö. (2020). Süs Bitkileri Üretiminde Mevcut Durum ve Gelecek. *TMMOB Ziraat Mühendisliği Odası, Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-1, Tarım Haftası*, 673-698.
- Keleş, Y. (2015). Antosiyanin pigmentlerin biyokimyası ve analizi, *Turkish Journal of Scientific Reviews*, 8(1), 19-25.
- Kockmann, N. (2014). History of distillation. *Academic Press*. s: 1-43.
- Kohli, P., & Gupta, R. (2015). Alkaline pectinases: A review. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 4, 279-285.
- Kumar, P., Mishra, S., Malik, A., & Satya, S. (2011). “Insecticidal properties of Mentha species: a review” *Industrial Crops and Products*, 34(1):802–817.
- Laksono, A.D., & Widyawati, N. (2020). The Effect of Soaking Solution Starfruit Extract and Sugar on Vase Life White Standard Chrysanthemum Cut Flower (*Dendranthema grandiflora* L.) 'White Fiji'. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 9(1), 10-18.

- Lazar, V., Cantor, M., Sima, R., Gocan, T., & Rad, G. (2011). Researches Concerning the Behavior of some Chrysanthemum Cultivars as Cut Flowers in Nutritive Solutions. *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Horticulture*, 68(1), 386-391.
- Linskens, H. F., & Jackson, J.F. (1997). *Modern Methods of Plant Analysis, Vol. 12: Essential Oils and waxes*, Springer, Germany.
- Lü, P., Cao, J., He, S., Liu, J., Li, H., Cheng G., Ding Y., & Joyce, D.C. (2010). Nanosilver pulse treatments improve water relations of cut rose cv. Movie star flowers. *Postharvest Biology and Technology*, 57:196–202
- Malayoğlu, H. B. (2010). Biberiyenin (*Rosmarinus officinalis* L.) antioksidan etkisi. *Hayvansal Üretim*, 51 (2). 59-61
- Mansouri, H. (2012). Salicylic Acid and Sodium Nitroprusside Improve Postharvest Life of Chrysanthemums. *Scientia Horticulturae*, 145, 29-33.
- Marousky, FJ. (1969). Influence of Various Commercial Floral Preservatives and 8-hydroxyquinoline Citrate Plus Sucrose on Development and Lasting Ability of Flower Buds of Several Chrysanthemum Cultivars. *Proc Fla State Hortic Soc*, 82: 398–403.
- Mashhadian, N.V., Tehranifar, A., Bayat, H., & 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.
- Merdan, S. (2015). İzmir İli Kesme Krizantem Yetiştiriciliğinin Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri. *Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı*, İzmir, Türkiye, 129.
- Miller, G.L. (1959). Use of dinitro salicylic acid reagent for determination of reducing sugar. *Analytical Chemistry*, <https://doi.org/10.1021/ac60147a030>. 31 (3), 426-428.
- Mohammadi, M., Mokarram, R.R., Shahvalizadeh, R., Sarabandi, K., Lim, L., & Hamishehkar, H. (2020). Immobilization and stabilization of pectinase on an activated montmorillonite support and its application in pineapple juice clarification. *Food Bioscience*, 36, 100625.
- Nirmala, A., Rao, A.M., Prasanth, P., Reddy, S.N., Chary, D.S. (2019). Locally Available Preservatives Effect on Postharvest Quality and Extension of Vase Life of Cut Chrysanthemum (*Dendranthema grandiflora*) cv. Arctic Queen. *IJCS*, 7(5), 454-461.
- Onozaki, T., Ikeda, H., & Yamaguchi, T. (2001). Genetic improvement of vase life of carnation flowers by crossing and selection. *Scientia Horticulturae*, 87:107- 120.
- Pathak, N. & Sanwal, G. (1998). Multiple forms of polygalacturonase from banana fruits. *Phytochemistry*, [https://doi.org/10.1016/S0031-9422\(98\)00005-3](https://doi.org/10.1016/S0031-9422(98)00005-3), 48 (2), 249-255.
- Petridou, M., Voyiatzi, C., & Voyiatzis, D. (2001). Methanol, Ethanol and other Compounds Retard Leaf Senescence and Improve the Vase Life and Quality of Cut Chrysanthemum Flowers. *Postharvest Biology and Technology*, 23(1), 79-83.
- Put, H.M.C., & Meijden, V.D.T. (1988). Infiltration of *Pseudomonas putida* cells, Starin 48., Into xylem vessels of cut rose cv. Sonia. *Journal of Applied Bacteriology*, 64, 197-208.
- Rashed, K. (2017). Effect of Roots Licorice Extract and Sucrose on Vase Life and Some Characteristic Chemicals of *Dendranthema grandiflorum* Flower. *Mesopotamia Journal of Agriculture*, 45(1), 113-120.
- Roh, Y.S., Kim, I.K., & Yoo, Y.K. (2017). Vase Life and Quality of Cut Flower by NaOCl and Sucrose Treatment as wet harvesting solution in standard Chrysanthemum 'Baekma'. *Journal of People, Plants, and Environment*, 20(5), 521-530.

- Roh, Y.S., Kim, I.K., & Yoo, Y.K. (2019). Vase Life and Quality of Cut Flower by Wet Solution according to Shipping Period and Temperature in *Dendranthema grandiflorum* 'Jinba'. *Journal of People, Plants, and Environment*, 22(6), 583-591.
- Samiee, M., Zarchini, M., Vand, S.H., & Hashemabadi, D. (2013). Improvement Vase Life, Protein Content and Postharvest Quality of *Dendranthema grandiflorum* L. cv White by Artemisia Oil. *Annals of Biological Research*, 4(3), 127-129.
- Sedaghatthoor, S., Narouei, Z., Sajjadi, S.A., & Piri, S. (2020). The Effect of Chemical Treatments (Silver Thiosulfate and Putrescine) on Vase Life and Quality of Cut *Chrysanthemum Morifolium* (Ram.) Flowers. *Cogent Biology*, 6(1), 1754320. 1-12.
- Sharma, G., & Srivastava, R. (2014). Postharvest Life of Cut Chrysanthemum Cultivars in Relation to Chemicals, Wrapping Material and Storage Conditions. *Tropical Agricultural Research Vol*, 26(1): 195-201.
- Sharma, S.K., Kumar, J., Singh, J.P., & Kaushik, H. (2016). Vase Life and Quality of Spray Chrysanthemum (*Dendranthema Grandiflora* 'Tzevlev') as in Fluenced by Floral Preservatives. *HortFlora Research Spectrum*. Vol. 5, Issue 4; 335-338.
- Shet, A.R., Desai, S.V., & Achappa, S. (2018). Pectinolytic enzymes: classification, production, purification and applications. *Research Journal of Life Sciences, Bioinformatics, Pharmaceutical, and Chemical Sciences*, 4(3), 337.
- Sojitra, U.V., Nadar, S.S., & Rathod, V.K. (2017). Immobilization of pectinase onto chitosan magnetic nanoparticles by macromolecular cross-linker. *Carbohydrate Polymers*, 157, 677-685.
- Souri, M.K., Goodarzizadeh, S., Ahmadi, M., & Hatamian, M. (2018). Characteristics of Postharvest Quality of Chrysanthemum Cut Flowers under Pretreatment with Nitrogenous Compounds. *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus*, 17(3), 83- 90.
- Srivastava, R., Sharma, G., & Chand, S. (2015). Post-harvest Life of Cut Chrysanthemum Cultivars in Relation to Chemicals, Wrapping Material and Storage Conditions. *Journal of Horticulture*, 2(1), 1-4.
- Stratakis, A.C., & Koidis, A. (2016). Methods for extracting essential oils. In *Essential oils in food preservation, flavor and safety*, Academic Press, (pp. 31-38).
- Suresh, G.J., Jayaprasad, K.V., & Chikkasubanna, V. (2010). Effect of Silver Salts, Sucrose and Germicide on Post Harvest Life of Cut Chrysanthemum cvs. WHITE FIZII and PEACH FIZII Flowers. *Asian Journal of Horticulture*, 5(1), 96-98.
- Suresh, G.J., Jayaprasad, K.V., & Vasudeva, K.R. (2009). Effect of Silver Salts, Sucrose and Germicide on Post Harvest Life of Cut Chrysanthemum Flowers. *Journal of Ecobiology*, 25(3), 287-291.
- Talukdar, M.C., Das, S., & Sarma, B. (2003). Effect of Holding Solution on Vase Life and Conductivity of some Standard Chrysanthemum (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev) Cultivars. *Indian Society of Agricultural Biochemists*, pp: 108-112.
- Taşcıoğlu, Y. & Sayın, C. (2005). Türkiye 'de kesme çiçek üretim ve ihracat yapısı. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(3), 343-354.
- Unesco, (1996). Culture and health. Orientation Texts–World Decade for Cultural Development. Paris, France, 1988-1997.
- Uzun, G., Baktır, İ. & Hatipoğlu, A. (1983). Kesme çiçeklerin depolama, taşıma ve pazarlama sorunları. *Türkiye'de Bahçe Ürünlerinin Depolanması, Pazara Hazırlanması ve Taşınması Sempozyumu*, Adana, Türkiye, 217-233.

- Van Doorn, W.G., & Vaslier, N. (2002). Wounding-induced Xylem Occlusion in Stems of Cut Chrysanthemum Flowers: Roles of Peroxidase and Cathechol Oxidase. *Postharvest Biology and Technology*, 26(3), 275-284.
- Van Meeteren, U., Arévalo-Galarza, L., & Doorn, W.G. (2006). Inhibition of Water Uptake after Dry Storage of Cut Flowers: Role of Aspired Air and Wound-induced Processes in Chrysanthemum. *Postharvest Biology and Technology*, 41(1), 70-77.
- Van Meeteren, U., Gelder, H., & Ieperen, W. (2005). Effect of Growth Conditions on Post Harvest Rehydration Ability of Cut Chrysanthemum Flowers. *Acta Hortic*, 669, 287–296.
- Van Meeteren, U., Gelder, H., & Ieperen, W. (1999). Reconsideration of the Use of Deionized Water as Vase Water in Postharvest Experiments on Cut Flowers. *Postharvest Biology and Technology*, 17(3), 175-187.
- Veluru, A., Neema, M., Prakash, K., Arora, A., Kumar, P.N., & Singh, M.C. (2018). Regulation of Chrysanthemum Cut Flower Senescence Using 5- Sulfosalicylic Acid and Aluminium Sulphate. *Journal of Applied Horticulture*, 20(3), 242-246.
- Wang, J. (2019). The CmTCP20 gene regulates petal elongation growth in *Chrysanthemum morifolium*. *Plant Sci.* (280), 248–257.
- Wang, W., Wu, N., Zu, Y. G., & Fu, Y. J. (2008). Antioxidative activity of *Rosmarinus officinalis* L. essential oil compared to its main components. *Food Chemistry*, 108 (3), 1019-1022.
- Yadav, S., Yadav, P.K., Yadav, D., & Yadav, K.D.S. (2008). Purification and characterization of alkaline pectin lyase from *Aspergillus flavus*. *Process Biochemistry*, 43, 547-552.
- Yoo, Y.K., Oh, H.J., Roh, Y.S., & Kim, I.K. (2016). Effects of Pretreatment of NaOCl, Sucrose, and Benzyladenine on Vase Life and Quality of Cut Flower in Standard Chrysanthemum ‘Jinba’. *Journal of Korean Society for People, Plants and Environment*, 19(6), 559-566.
- Yoo, Y.K., & Roh, Y.S. (2015a). Effects of Shipping Temperature and Harvesting Stage on Quality and Vase Life of Cut Flowers in *Dendranthema grandiflorum* ‘Backma’ for Export. *Kor. J. Hort. Sci. Technol.* 33: 61-69.
- Yoo, Y.K., & Roh, Y.S. (2015b.). Vase Life and Quality of Cut Flower as affected by Holding Solution Treatment of NaOCl, Sucrose, and Benzyladenine in Standard Chrysanthemum ‘Backma’. *J. Korean Soc. People Plants Environ.* 18: 209-216.
- Yoo, Y.K., Roh, Y.S., & Kim, S L. (2014). Effects of Postharvest Storage Temperature and Period on Vase Life and Quality of Cut Flower in Standard Chrysanthemum ‘Jinba’. *J. Korean People Plants Environ.* 17: 521-526.
- Zamani, S., Hadavi, E., Kazemi, M., & Hekmati, J. (2011). Effect of Some Chemical Treatments on Keeping Quality and Vase Life of Chrysanthemum Cut Flowers. *World Applied Sciences Journal*, 12(11): 1962-1966.
- Zarchini, M., Vand, S.H., Hashemabadi, D., Keivanfar, S., Hajian, G., & Zarchini, S. (2013). Improvement Vase Life, Water Relations and Carotenoids of Cut Chrysanthemum cv. 'White' by Using Rifampin. *Annals of Biological Research*, 4(6), 295-299.
- Zekri, N., Amalich, S., Boughdad, A., Alaoui El Belghiti, M., & Zair, T. (2013). Phytochemical study and insecticidal activity of *Mentha pulegium* L. oils from Morocco against *Sitophilus Oryzae*. *Med. J. Chem.* 2(4):607–619.
- Zhang, F., Wang, Y., Liu, T., Li, L., & Li, T. (2012). Effects of Low Temperature Phosphine Fumigation on Postharvest Quality of White Chrysanthemum ‘Dabaiju’. *Scientia Horticulturae*, 142, 92-97.