

**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

BAHÇE BİTKİLERİ YETİŞTİRME VE ISLAHI ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HASAT ÖNCESİ VE SONRASI BORİK ASİT UYGULAMALARININ
ZAMBAK VE GLAYÖL KESME ÇİÇEKLERİNDE BÜYÜME,
ÇİÇEKLENME VE VAZO ÖMRÜNE ETKİSİ**

SERDAR TANTAN

KOCAELİ 2020

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ YETİŞTİRME VE ISLAHI
ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HASAT ÖNCESİ VE SONRASI BORİK ASİT
UYGULAMALARININ ZAMBAK VE GLAYÖL KESME
ÇİÇEKLERİNDE BÜYÜME, ÇİÇEKLENME VE VAZO
ÖMRÜNE ETKİSİ

SERDAR TANTAN

Prof.Dr.Rezzan KASIM

Danışman, Kocaeli Üniversitesi

Dr.Öğr.Üyesi Kamil ERKEN

Jüri Üyesi, Bursa Teknik Üniversitesi

Dr.Öğr.Üyesi G. Ebru ÖZER UYAR

Jüri Üyesi, Kocaeli Üniversitesi



Tezin Savunulduğu Tarih: 20.03.2020

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Beyaz zambak, olarak adlandırılan Belem zambak çeşidi, çok yıllık otsu bir bitki olup, Mart-Mayıs ayları arasında çiçek açmaktadır. Purple flora glayöl çeşidi süper iri kandillere sahip, yaprakları kılıç şeklinde sivri olup 80-120 cm arasında boylanabilmektedir. Çiçekleri yaz sonunda açmaya başlamaktadır. Zambak ve glayöl bitkilerinin yaşam süreleri kısa olup, bu dönemde muhafaza sürelerini ve kalitesinin uzatılması önem arz etmektedir. Dolayısıyla hasat öncesi ile hasat sonrası yapılacak olan uygulamalar da önemlidir. Bu çalışmamız ile zambak ve glayöl bitkisinin kalitesi korunarak, çiçek ömrünün uzatılmasına yönelik olarak farklı borik asit dozlarının etkileri araştırılmıştır.

Yüksek lisans tez çalışmam boyunca her daim ilgi ve desteğini esirgemeyen, eğitimim boyunca hem akademik hem de hayata dair tecrübelerini aktararak yol gösteren danışmanım sayın Prof. Dr. Rezzan KASIM hocama ve bu yolda bir diğer destekçim olan sayın Doç. Dr. Mehmet Ufuk KASIM hocama sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışmamın yürütülmesi esnasında laboratuvar çalışmalarımda yardımcı olan, ön lisans öğrencisi Mehmethan KARAKUŞ ve aile bireylerinden Serhat TANTAN, Asiye TANTAN, Murat TANTAN, Okan ÇANKAYA'ya sonsuz teşekkür ederim. Ayrıca yüksek lisans eğitimim boyunca destek olan arkadaşlarıma da teşekkür ederim. Tez çalışmamı destekleyen Kocaeli Üniversitesi BAP Koordinasyon Birimine (Proje No: 2019/053) teşekkür ederim.

MART 2020

Serdar TANTAN

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	viii
GİRİŞ	1
1. KAYNAK ÖZETLERİ.....	4
2. MATERYAL VE YÖNTEM	18
2.1. Materyal	18
2.1.1. Bitkisel materyal	18
2.1.2. Yetiştirme yeri.....	19
2.1.3. Denemede kullanılan kimyasal maddeler	20
2.2. Yöntem.....	20
2.2.1. Kitosan uygulaması ve soğuk katlama	20
2.2.2. Hasat öncesi ve sonrası borik asit uygulamaları	21
2.2.3. Zambak çiçeğinde yapılan ölçümler	22
2.2.4. Glayöl çiçeğinde yapılan ölçümler.....	23
2.2.5. Deneme deseni ve değerlendirme	25
3. BULGULAR	26
3.1. Beyaz Zambak (<i>Lilium</i> spp. L. cv.Belem) Çeşidinde Elde Edilen Bulgular	26
3.1.1. Toplam bitki boyu (cm)	26
3.1.2. Gövde boyu (cm).....	26
3.1.3. Tomurcuk sayısı	27
3.1.4. Yaprak sayısı	28
3.1.5. Gövde alt çapı (mm).....	28
3.1.6. Gövde üst çapı (mm).....	29
3.1.7. Tomurcuk çapı (mm).....	30
3.1.8. Yavru soğan sayısı	30
3.1.9. Yavru soğan çapı (mm).....	31
3.1.10.Yavru soğan ağırlığı (g)	32
3.1.11. Klorofil SPAD miktarı	32
3.1.12. Açan çiçek zamanı	33
3.1.13. Solan çiçek zamanı	34
3.2. Glayöl (<i>Gladiolus grandiflorus</i> L. cv. Purple Flora)'de Elde Edilen Bulgular	34
3.2.1. Hasat öncesi bitki boyu (cm)	34
3.2.2 Çiçek sapı boyu (cm)	35
3.2.3. Başak boyu (cm)	36
3.2.4. Kandil çapı (mm)	36
3.2.5 Periyodik açan kandil zamanı	37
3.2.6. Kümülatif açan kandil zamanı	38

3.2.7. Toplam açan kandil zamanı	39
3.2.8. Solan kandil zamanı	39
3.2.9. Ağırlık kaybı (g)	40
3.2.10. Günlük su alımı (mL).....	41
3.2.11. Kümülatif su alımı (mL)	41
3.2.12. Vazo ömrü (gün)	42
3.2.13. Kandil rengi	43
3.2.14. Yaprak rengi.....	44
3.2.15. Klorofil SPAD	45
3.2.16. Yavru soğan sayısı	46
3.2.17. Yavru soğan çapı (mm).....	46
3.2.18. Yavru soğan ağırlığı (g).....	47
4. TARTIŞMA	48
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	53
KAYNAKLAR	54
KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER	58
ÖZGEÇMİŞ	59

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2. 1. Araştırmada kullanılan glayöl ve zambak soğanları	18
Şekil 2. 2. Çalışmada kullanılan beyaz zambak bitkisinin görünümü.....	19
Şekil 2. 3. Denemede kullanılan Purple flora glayöl çiçeğinin görünümü.....	19
Şekil 2. 4. Denemede kullanılan zambak ve glayöl çiçeklerinin yetiştirme yeri.....	20
Şekil 2. 5. Zambak soğanları ve glayöl kormlarını kitosan uygulanması	21
Şekil 2. 6. Zambak soğanları ve glayöl kormlarının saksılara dikimi ve katlama uygulaması.....	21
Şekil 2. 7. Yapraklara borik asit uygulaması.....	22
Şekil 2. 8. Yavru soğanların ağırlıklarının belirlenmesi.....	23
Şekil 2. 9. Glayölde vazo ömrünün belirlenmesi	24
Şekil 3. 1. Farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Belem zambak’ bitkisinde toplam bitki boyu	26
Şekil 3. 2. Farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Belem zambağında’ gövde boyu	27
Şekil.3. 3. Farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Belem zambak’ çeşidinde tomurcuk sayıları.....	27
Şekil 3. 4. Farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Belem zambak’ çeşidinde yaprak sayıları	28
Şekil 3. 5. Farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Belem zambak’ çeşidinde gövde alt çapı	29
Şekil 3. 6. Farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Belem zambak’ çeşidinde gövde üst çapı.....	29
Şekil 3. 7. Farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Belem zambak’ çeşidinde tomurcuk çapı.....	30
Şekil 3. 8. Farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Belem zambak’ çeşidinde yavru soğan sayısı	31
Şekil 3. 9. Farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Belem zambak’ çeşidinde yavru soğan çapı.....	31
Şekil 3.10. Farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Belem zambak’ çeşidinde yavru soğan ağırlığı.....	32
Şekil 3.11. Farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Belem zambak’ çeşidinde deneme süresince yaprak klorofil SPAD miktarında oluşan değişimler	33
Şekil 3.12. Farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Belem zambak’ çeşidinde deneme süresince açan çiçek zamanında oluşan değişimler	33
Şekil 3.13. Farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Belem zambak’ çeşidinde deneme süresince solan çiçek zamanında oluşan değişimler	34
Şekil 3.14. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Purple flora’ glayöl çeşidinde gelişme süresince bitki boyunda oluşan değişimler.....	35
Şekil 3.15. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Purple flora’ glayöl çeşidinde çiçek sapı boyları.....	35

Şekil 3.16. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Purple flora’ glayöl çeşidinde hasat sırasındaki başak boyları	36
Şekil 3.17. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Purple flora’ glayöl çeşidinde kandil çapları	37
Şekil 3.18. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Purple flora’ glayöl çeşidinde vazo ömrü süresince periyodik açan kandil zamanı	38
Şekil 3.19. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Purple flora’ glayöl çeşidinde vazo ömrü boyunca kümülatif açan kandil zamanı	38
Şekil 3.20. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Purple flora’ glayöl çeşidinde vazo ömrü sonunda toplam açan kandil zamanı	39
Şekil 3.21. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Purple flora’ glayöl çeşidinde vazo ömrü süresince solan kandil zamanı	40
Şekil 3.22. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Purple flora’ glayöl çeşidinde vazo ömrü süresince ağırlık kayıpları	40
Şekil 3.23. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Purple flora’ glayöl çeşidinde vazo ömrü süresince günlük su alımındaki değişimler	41
Şekil 3.24. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Purple flora’ glayöl çeşidinde vazo ömrü süresince kümülatif su alımındaki değişimler	42
Şekil 3.25. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Purple flora’ glayöl çeşidinde vazo ömrü	43
Şekil 3.26. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Purple flora’ glayöl çeşidinde kandillerin renk verileri	44
Şekil 3.27. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Purple flora’ glayöl çeşidinde yaprağın renk verileri	45
Şekil 3.28. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Purple flora’ glayöl çeşidinde klorofil SPAD miktarı	45
Şekil 3.29. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Purple flora’ glayöl çeşidinde yavru soğan sayıları	46
Şekil 3.30. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Purple flora’ glayöl çeşidinde yavru soğan çapları	47
Şekil 3.31. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Purple flora’ glayöl çeşidinde yavru soğan ağırlıkları	47

SİMGELER VE KISALTMALAR

°C	: Santigrat derece
cm	: Santimetre
g	: Gram
g/mol	: Konsantrasyon
ha	: Hektar
mm	: Milimetre
L	: Litre
mL	: Mililitre
L*	: Açıklık (lightness) koordinatı
a*	: Kırmızı/yeşil koordinatı
b*	: Sarı/mavi koordinatı

Kısaltmalar

BA	: Borik Asit
SÇKM	: Suda Çözünür Kuru Madde
SPAD	: Soil Plant Analysis Development (Klorofil Metre)
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı)
USDA	: United States Department of Apriculture (Amerika Tarım Bakanlığı)

HASAT ÖNCESİ VE SONRASI BORİK ASİT UYGULAMALARININ ZAMBAK VE GLAYÖL KESME ÇİÇEKLERİNDE BÜYÜME, ÇİÇEKLENME VE VAZO ÖMRÜNE ETKİSİ

ÖZET

Bu çalışmada, belem beyaz zambak ve purple flora glayöl çeşidinde hasat öncesi ve/veya hasat sonrası iki farklı dozda (150 ve 300 ppm) borik asit uygulamasının bitki gelişimi, çiçek kalitesi ve vazo ömrü üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, zambak soğanları ve glayöl kormları dikim öncesi kitosan ile kaplandıktan sonra 4 hafta zambak soğanları ve 6 hafta glayöl kormları için 4-5 °C'de tabakalaşma uygulanmıştır. Katlamanın ardından yetiştirme ortamına alınan bitkilere yaprak çıkışından sonra borik asit uygulanmıştır. Araştırmada toplam bitki boyu (cm), gövde/çiçek sapı boyu (cm), tomurcuk sayısı, yaprak sayısı, gövde alt ve üst çapı (cm), tomurcuk çapı (mm), yavru soğan sayısı, yavru soğan çapı (mm), yavru soğan ağırlığı (g), başak boyu (cm), kandil çapı (mm), periyodik, kümülatif ve toplam açan kandil sayısı, solan kandil sayısı, ağırlık kaybı (%) günlük ve kümülatif su alımı (mL), vazo ömrü (gün), kandil ve yaprak rengi (L^* , a^* , b^* , hue açısı), klorofil SPAD miktarı, açan ve solan çiçek sayısı gözlem ve ölçümleri yapılmıştır. Araştırmada elde edilen sonuçlar incelendiğinde, beyaz zambak bitkisinde borik asit uygulamaları bitkinin gelişimi üzerinde önemli etki yapmamakla birlikte, 300 ppm BA uygulamasının bitki boyunu, tomurcuk çapını, açan çiçek sayısını ve yavru soğan sayısını arttırıcı etkide bulunduğu tespit edilmiştir. Buna karşın 150 ppm BA uygulamasının gövde alt çapını, tomurcuk sayısını ve klorofil SPAD miktarını azaltıcı yönde etki gösterdiği bulunmuştur. Dolayısıyla beyaz zambak bitkisinde borik asit dozlarının bitkinin farklı özellikleri üzerindeki etkileri farklı yönde olmakla birlikte, belirgin bir etki göstermediği belirlenmiştir. Glayöl bitkisinde ise 150 ppm BA uygulamasının bitki boyunda azalmaya yol açarken, periyodik, kümülatif ve toplam açan çiçek sayısı ile vazo ömrünün arttırılmasında etkili olduğu saptanmıştır. Bu nedenle 150 ppm BA uygulamasının glayölde vazo ömrünün uzatılması açısından kullanılabileceği belirlenmiştir. Araştırmada 300 ppm BA uygulamasının çiçeklerin ağırlık kaybının azalmasını ve su alımının artmasını sağladığı görülmüştür. Buna karşılık, bu uygulama yaprak renginin açılmasına ve klorofil kaybına yol açmış ve çiçeklerin vazo ömrününün kısalmasına neden olmuştur. Dolayısıyla 300 ppm BA uygulamasının glayölün vazo ömrününün uzatılması açısından uygun olmadığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Beyaz Zambak, Borik Asit, Çiçek, Glayöl, Vazo Ömrü.

PRE- AND POST- HARVEST BORIC ACID TREATMENTS ON GROWTH, FLOWERING AND VASE LIFE IN LILY AND GLADIOLUS CUT FLOWERS

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine the effects of pre-and/or post-harvest boric acid treatment at two different doses (150 and 300 ppm) on the plant growth, flower quality and vase life of Belem white lily and purple flora gladiolus varieties. In the study, the lily bulbs and gladiolus corms had covered with chitosan before planting then stratification was applied at 4-5 °C for 4 weeks lily bulbs and 6 weeks gladiolus corms. After stratification, the plants had taken to the growing condition, and boric acid was applied after leaf emerging. Total plant height (cm), stem/flower stem length (cm), bud number, leaf number, top and bottom stem diameter (cm), bud diameter (mm), number of bulblet/cormlet, bulblet/cormlet diameter (mm), bulblet/cormlet weight (g), spike length (cm), floret diameter (mm), periodic, cumulative, and total number of opening floret, number of wilting floret, weight loss (%) daily and cumulative water intake (mL), vase life (days), floret and leaf color (L^* , a^* , b^* , hue angle), chlorophyll SPAD content, number of blooming and wilting flowers were observed and measured. According to the results of the study, it was found that boric acid treatments did not any significant effect on the plant development characteristics of the white lily. However, it was determined that 300 ppm BA treatment increased the plant height, bud diameter, number of blooming flowers, and number of the bulblet. However, it was found that 150 ppm BA treatment had a decreasing effect on the bottom stem diameter, the number of buds, and the amount of chlorophyll SPAD. Therefore, it was determined that the effects of boric acid doses on the different properties of the plant in the white lily plant were different, but not significant. In the gladiolus plant, while the 150 ppm BA application caused a decrease in plant height, it was found to be effective in increasing the vase life with the periodic, cumulative, and total blooming number of flowers. For this reason, it was determined that the 150 ppm BA treatment can be used to prolong the vase life of the gladiolus. In the study, it was found that 300 ppm BA treatment reduced the weight loss of the flowers and increased water intake. In contrast, this application led to the lightening of the leaf color and the loss of chlorophyll, resulting in shortened vase life of the flowers. Therefore, it can be concluded that the application of 300 ppm BA is not suitable for extending the vase life of the gladiolus.

Keywords: White Lily, Boric Acid, Flower, Gladiolus, Vase Life.

GİRİŞ

Zambak, Liliaceae familyası, *Lilium* cinsi içinde yer alan, otsu çiçekli bir bitki olup, değişik renklerde büyük ve hoş kokulu muazzam çiçeklere sahiptir. Dünya üzerinde Liliaceae familyasına ait 250 cins ve 3500 tür bulunurken, bu familyanın Türkiye'de 35 cinsi ve 400'ün üzerinde türü bulunmaktadır. Bu familyada yer alan bitkiler, daha çok tropikal ve ılıman bölgelerde doğal yayılış göstermekte olup hem tıbbi bitki hem de süs bitkisi olarak önemli bir yere sahiptir. Dünya üzerinde Liliaceae, Iridaceae, Araceae, Amaryllidaceae ve hatta Nymphaeaceae familyasına ait pek çok tür zambak diye adlandırılmakla birlikte zambakgiller familyasına ismini veren asıl bitkiler, zambak (*Lilium* spp.) cinsine ait türlerdir. Seksenin üzerinde türü bulunan zambağın 49 türünün Asya, 24 türünün kuzey Amerika, 10 türünün ise Avrupa-Asya kökenli olduğu bildirilmektedir. (Arslan, 2014).

Asya, Avrupa ve Amerika kıtası gibi dünyanın hemen her yerinde doğal olarak yayılış gösteren zambaklar; kesme çiçekçilikte, dış mekânlarda, saksı çiçeği olarak çiçekçilikte, eczacılıkta ve parfüm sanayinde kullanılmaktadır (Özen ve diğ., 2012). Türkiye'de mis zambağı, beyaz zambak, ak zambak ve bey zambağı olarak adlandırılan *Lilium* spp. L. beyaz renkli ve güzel kokulu çiçeklere sahip; otsu, çok yıllık ve monoik bir türdür. Bu türün soğan çapı 30-50 mm olup, soğanlar birbiri üzerine gelecek şekilde dizili ortalama 50 puldan oluşmaktadır. Beyaz zambak bitkisi 50-120 cm uzunluğunda gövde oluşturmakta, gövde üzerinde ise 2-12 arasında çiçek bulunmaktadır (Kahraman, 2012). Bu türün çiçekleri kokulu ve gösterişli ayrıca soğanları da tıbbi açıdan önemli olduğundan uzun yıllardır Avrupa, Amerika, Türkiye ve bir çok ülkede başarılı bir şekilde üretimi yapılmaktadır. *Lilium* spp L. Marmara Bölgesi'nde de yaygın olarak yetiştirilmektedir (Özen ve diğ., 2012). Glayöl, çiçeklerinin kokusu olmamasına karşın, güzel görünüşleri ve kesilen çiçeklerinin uzun süre dayanması, az masrafla kolay üretilebilmesi, zararlılardan kolay korunabilmesi, değişik renkleri, her yıl yer değiştirme kolaylığı, çiçekli mevsiminin uzunluğu, süratle çoğalması ve yeni türlerinin üretim kolaylığı nedeniyle popüler ve ilgili çekici bir bitkidir (Sevilay ve diğ., 1998)

Anavatanı Asya, Avrupa ve Güney Afrika'nın tropik bölgeleri olup, yaklaşık 250 farklı türü bulunmaktadır (Gürcan ve diğ.,2000).

Glayölün çok geniş yelpazede renk seçeneği ve başak başına kandil sayısının fazla olması önemini arttırmaktadır. Bu nedenle uluslararası pazarda kullanılan dört önemli kesme çiçekten birisidir. Ülkemiz kesme çiçek ticaretinde ise karanfil ve gülden sonra gelen glayölün, 2011-2015 yılları arasındaki üretim, ithalat ve ihracat değerlerinde artışlar meydana gelmiştir. Buna göre, 2011 yılında yaklaşık 29,3 ha olan üretim alanı 2015 yılında 57,7 ha' a artarken, üretim miktarı da 13,6 milyon daldan 14,7 milyon dala ulaşmıştır. 2013 yılına kadar artan ihracat rakamları ise 2014 yılından itibaren önemli ölçüde azalmıştır (Yalçıntaş ve diğ., 2017).

Borasik asit veya ortoborik asit olarak da adlandırılan borik asitin, kimyasal adı $B(OH)_3$ 'tür. Borik asit, beyaz kristal bir toz olarak görünmekte olup, molekül ağırlığı; 61,88, erime noktası; $170,9 \text{ } ^\circ\text{C} \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$, özgül ağırlığı; 1,51, suda çözünürlüğü, $20 \text{ } ^\circ\text{C}$ 'de %4.72 ve pH'sı $20 \text{ } ^\circ\text{C}$ 'de 5,1 (%1 çözelti) Hafif antiseptik, antifungal ve antiviral özelliklere sahip, zayıf asitli bir borik oksit hidrat olan, borik asidin kesin etki mekanizması bilinmemekle birlikte, genellikle tüm hücrelere sitotoksik olduğu belirtilmektedir. Maya enfeksiyonları ve uçukların tedavisinde de kullanılmaktadır (Anonim, 2020a)

Bu etkilerinin yanı sıra borik asit kesme çiçeklerde vazo ömrünün arttırılmasında da kullanılmaktadır. Borik asitin kesme çiçeklerde çiçek yaşlanmasını ACC sentaz ve ACC oksidaz enzimlerinin aktivitelerin azaltmak suretiyle etilen üretimini inhibe ederek geciktirdiği belirlenmiştir (Serrano ve diğ., 2001). Değişik çiçeklerle yapılan çalışmalarda hasat sonrası borik asit uygulamalarının kesme çiçeklerin kalitesi üzerindeki etkileri incelendiğinde; Nelson karanfil çeşidinde borik asit uygulamalarının çiçeklerin vazo ömrünü, SÇKM miktarını arttırdığı ve ağırlık kaybını azalttığı (Ahmadnia ve diğ., 2013), güllerde etilen üretimini azalttığı (Hashemabadi ve diğ., 2014), sümbülteber çiçeklerinde tazelik indeksini arttırdığı (Khongwir ve diğ., 2017), kırmızı karanfilde çiçek çapı, su alımı ve vazo ömrünü arttırdığı ayrıca taze ağırlığı koruduğu (Krishnamoorthy ve diğ., 2017) görülmüştür.

Bununla birlikte glayöl kesme çiçeğinde borik asit uygulamalarının etkisine yönelik araştırma sayısı oldukça az olup, yapılan çalışmalarda borik asit uygulamalarının

glayölde su alımını azaltmakla birlikte (Kashyap ve diğ., 2017) vazo ömrünü uzattığı (Jian-Bo ve diğ., 2009), çiçek çapını arttırdığı ve vazo çözeltisinde mikroorganizma gelişimini azalttığı (Khatab ve diğ., 2017) belirtilmiştir. Ancak bahçe zambağı ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu tez çalışmasında, beyaz zambağı (*Lilium spp. L.*)'nda gelişme sırasında ve kesme glayöl (*Gladiolus grandiflorum L. cv. Purple flora*)'de hasat öncesi ve sonrası borik asit uygulamalarının bitki gelişimi ve vazo ömrü üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.



1. KAYNAK ÖZETLERİ

Vazo ömrü, kesme çiçek kalitesinin en önemli göstergelerinden biri olup, glayölde çiçek petallerinin karbonhidrat içeriği, vazo ömrü açısından belirleyici bir faktör olabilmektedir. Etilen, glayölde açık kandillerin ömrünü etkilememesine rağmen, çiçek tomurcuklarının dökülmesine neden olarak çiçeğin ticari ömrünü azaltabilmektedir. Değişik glayöl çeşitlerinde etilen duyarlılığı ve karbonhidrat içeriğinin çiçeklerin açılması ve vazo ömrüne etkisinin incelendiği çalışmada, 'Amsterdam', 'Blue Frost', 'Gold Field', 'Green Star', 'Jester', 'Lavender', 'Red Beauty', 'Rose Supreme', 'Traderhorn' ve 'Verônica' çeşitleri kullanılmıştır. Araştırmada, çiçekler hava geçirmez odalarda 24 saat süreyle 0, 0,1, 1, 10, 100 ve 1000 $\mu\text{L L}^{-1}$ etilene maruz bırakıldıktan sonra, çiçek açılma oranı ve vazo ömrünün belirlenmesi için saf su içeren test tüplerine konularak vazo ömürleri belirlenmiştir. Denemede, vazo ömrü en az, orta ve en yüksek olan 'Amsterdam', 'Red Beauty' ve 'Verônica' çeşitlerinin toplam çözümlü şeker, indirgen şeker ve nişasta içerikleri çiçeğin beş farklı gelişim aşamasında ölçülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre, etilen çiçek açılması veya çeşitler arasında çiçek açılmasında değişimlere neden olmamış, çiçekleri vazo ömrü, etilenden bağımsız olarak çeşitler arasında farklılık göstermiştir. Ayrıca, en yüksek ve en düşük vazo ömrüne sahip olan 'Veronica' ve 'Amsterdam' çeşitlerinin toplam çözümlü şeker içeriği de farklı bulunmuştur. Buna göre etilenin, incelenen glayöl çeşitlerinin çiçek açılmasını veya vazo ömrünü etkilemediği, bu çeşitlerde, çiçek açılmasının süresi ve ömrünün, toplam çözümlü şeker içeriğine bağlı olduğu, bunun da vazo ömrünün önemli bir belirleyicisi olduğu tespit edilmiştir (Da Costa ve diğ., 2016).

Kesme çiçeklerde vazo ömrünün uzatılması ve kalitenin korunması için değişik bileşikler kullanılmaktadır. Yapılan bir araştırmada salisilik asit (SA) (1,5 mmol), mısır anasonu (ajowan kimyon) ve sater (bakla kekik) esansiyel yağları (500 ve 1000 ppm), gümüş tiyosülfat (GTS, 150 ppm) ve bu malzemelerin kombinasyonunun

glayöl çiçeklerinin vazo ömrü üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışmada, tüm uygulamalar arasında SA uygulamasının, kesme çiçeklerin taze ağırlığı (%), su alımı (cm^3) ve vazo ömrü üzerinde en iyi uygulama olduğu; ayrıca, 500 ppm konsantrasyondaki ajowan yağının kesme glayölün taze ağırlığı (%) ve vazo ömrü üzerinde, kesme çiçeklerin su alımına (cm^3) olumlu etkisi olan GTS'a göre daha yararlı etkide bulunduğunu göstermiştir. (Marandi ve diğ., 2011).

Kesme çiçeklerde hasat sonrası yaşlanmanın azaltılmasında hormonlardan da faydalanılmaktadır. Farklı konsantrasyonlarda gibberellin ve benziladenin (GA_{4+7} + BA) uygulamalarının kesme zambak (*Lilium* melezleri) ve Glayöl (*Gladiolus* melezleri)'de hasat sonrası performans ve çiçek kalitesi etkisinin araştırıldığı çalışmada, GA_{4+7} +BA'nin tescilli karışımı ticari çiçek koruyucu (GA_{4+7} +BA+koruyucu), veya soğanlı çiçekler (çiçek soğanı koruyucu) için geliştirilmiş asit ve şeker karışımı kullanılmıştır. Araştırmada, 3 ± 1 °C sıcaklıkta, 5 mgL^{-1} GA_{4+7} + BA veya 2 mL L^{-1} GA_{4+7} + BA+koruyucu ile 20 saat süreyle yapılan yükleme uygulamasının "Cobra" oryantal ve "Cappuccino" ve "Dot Com" asya zambak çeşitlerinin vazo ömrünü uzattığı ve yaprak klorozunu kontrol ettiği, ayrıca 10 mgL^{-1} GA_{4+7} + BA yüklemesi yapılan 'Orange Art' kesme asya zambak çeşidinin ise en iyi performansı gösterdiği bulunmuştur. Çalışmada, kesme glayöllerde ise GA_{4+7} + BA ile 10 mgL^{-1} yükleme uygulamasının 'Alice', 'Mammoth', ve 'Passion' çeşitlerinin vazo ömrünü uzattığı, ancak çeşidi 5 mg L^{-1} GA_{4+7} + BA ile yüklenen 'Scarlet' çeşidinin en uzun vazo ömrüne sahip olduğu da belirlenmiştir (Ahmad ve diğ., 2014).

SA ve Putresinin (Put) kesme glayöl çiçekleri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, çiçek koruyucu çözelti olarak SA (0, 150, 300 ve 450 mg L^{-1}) ve Put (0, 100, 200 ve 300 mg L^{-1}) ile bunların kombinasyonları incelenmiştir. Sonuçlar farklı Put seviyelerinin ($p < 0,01$) ve Put \times SA'nın ($p < 0,05$) çiçek çapı üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Ortalamalar karşılaştırıldığında ise artan Put seviyesinin ve bu poliamininin 300 mg L^{-1} konsantrasyonunun çiçek çapının artmasına neden olduğu bulunmuştur. SA dozunun 300 mg L^{-1} 'e kadar artırılması, çözünür kurumadde üzerinde olumlu ve anlamlı bir etkiye olmakla birlikte 450 mg L^{-1} 'den yüksek konsantrasyonların, çözünür kurumadde seviyesini azalttığı belirlenmiştir. 100 mg L^{-1} Put içeren veya içermeyen çözeltilerdeki çiçeklerin su alımı

sırasıyla 168,4 ml ve 170,2 ml olmasına karşılık istatistiksel olarak önemli bulunmamış, buna karşın Put konsantrasyonu 300 mg L⁻¹'e çıktığında su alımı da 184,4 mL'ye yükselmiştir (Abbas ve diğ., 2014).

Fenolik bileşikler arasında yer alan SA, tohum üretimi, meyve verimi, glikoliz çiçeklenme ve termojenik bitkilerde ısı üretimi gibi fizyolojik süreçlerin düzenlenmesini sağlayan içsel büyümeyi düzenleyici bir bileşiktir. Glayöl, çiçekçiler tarafından gösterişli çiçek başakları ve yetiştiriciler tarafından göreceli üretim kolaylığı nedeniyle değerlidir. Başak salkımına sahip diğer çiçekler gibi, glayöl normalde birkaç başak açıldığında hasat edilir ve çiçeğin ömrü, hem kandillerin hem de başakta kalan tomurcukların hasat sonrası büyümesinin ve açılmasının bir fonksiyonu olarak oluşur. Askorbik asit ve asetil salisilik asidin kesme çiçek glayölünün (*Gladiolus persicus*) kalitesi ve vazo ömrü üzerindeki etkisini değerlendirmek için; 0, 2, 4 ve 6 mM konsantrasyonlarda askorbik asit ve litre başına 0, 50, 100 ve 150 mg L⁻¹ konsantrasyonlarda SA kullanılmıştır. Araştırma sonucunda SA ve askorbik asidin tüm özellikler üzerindeki etkisinin belirgin olduğu belirlenmiştir (Ravanbakhsh ve diğ., 2017).

Sakkaroz yükleme (20 saat süreyle %20 sakkaroz) uygulamasından sonra saf su, %2 ve %4 sakkaroz, 100 ve 200 ppm (SA), %0,2 ve %0,5 lupin (Lup.) ve %0,2 ve %0,5 moringa (Mor.) koruyucu çözeltisi içinde oda sıcaklığında (21 ± 1 °C) veya 5 °C'de soğuk depoda g (gün) bekletmenin 'White Prosperity' glayöl çeşidinin kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda, çiçeklere 20 saat süreyle %20 sakkaroz yüklemesinin, çiçeklerin taze ağırlığındaki % değişim, su alımı, çiçek açma, çiçek çapı, vazo ömrü, yapraklardaki fotosentetik pigment miktarı ve petallerdeki toplam karbonhidrat (%) miktarını önemli ölçüde iyileştirdiği saptanmıştır. Bununla birlikte araştırmada yükleme uygulamasının ardından %2 sakkaroz çözeltisinde oda sıcaklığında bekletme uygulamasının da tüm özellikler açısından iyi sonuçlar verdiği de belirlenmiştir (Darwish ve diğ., 2018).

Araştırmada, 25 ve 50 mg L⁻¹ GA3; 100 ve 150 mg L⁻¹ SA ile üç farklı koruyucu çözeltinin *Gladiolus hybrida* L.'nin vazo ömrü ve su ilişkileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Deneme sonucunda 50 mg L⁻¹ GA3'ün nispi taze ağırlık % (155,33), su alımı (59,00 g/çiçek.gün), su kaybının azaltılması (32,99 g/çiçek.gün), su dengesi

(26,01 g/çiçek.gün), vazo ömrü (16,96 gün), çiçek kuru ağırlığı (22,89 g), petalların karbonhidrat (%22,34) ve toplam karotenoid içeriği (7,84 mg / 100 g kuru ağırlık) bakımından öne çıktığı tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada, %5 sakkaroz + 200 mg.L⁻¹ 8.HQS + 200 mg.L⁻¹ sitrik asit içeren koruyucu çözeltinin en çok çalışılan özelliklerde önemli oranda etkili olduğu ve bu çözeltinin 50 mg L⁻¹ GA₃ ile kombinasyonunun da nispi taze ağırlık (%168,47), su alımı (66,32 g/çiçek.gün), su kaybı (23,39 g/çiçek.gün), su dengesi (42,93 g/çiçek.gün), vazo ömrü (21,25 gün), kuru çiçek ağırlığı (26,11 g), petalların karbonhidrat (%20,78) ve toplam karotenoid içeriği (10,06 mg/100 g kuru ağırlık) üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir (Al-Hasnawi ve diğ., 2019).

'Pink Friendship' glayöl çeşidinin vazo ömrü üzerine çiçek koruyucuların etkisinin araştırıldığı denemede, çiçeklerin vazo ömrünün %4 sakkaroz ve 200 ppm 8-HQC kombinasyonunda maksimum (11,06 gün) olduğu buna karşılık, %2 sakkaroz + 200 ppm 8-HQC, %4 sakkaroz + 300 ppm Al₂(SO₄)₃ ve %4 sakkaroz + 400 ppm CoSO₄ çözeltilerinin de çiçeklerin vazo ömrü ve çiçek kalitesinin artırılmasında kontrole göre daha iyi bulunduğu belirtilmiştir. Ek olarak çalışmada kandil ömrünün (4,57 gün) %4 sakkaroz + 300 ppm Al₂(SO₄)₃ çözeltisinde en fazla olduğu da saptanmıştır (Anju ve diğ., 2002).

Yapılan bir çalışmada kesme çiçekler tomurcuk ve açık olmak üzere iki farklı aşamada hasat edilmiş ve 10 saat boyunca; C1: Saf su (kontrol) C2: Saf su + sitrik asit (100 mgL⁻¹) C3: Hidroksi kinolin (300mg L⁻¹) + sitrik asit (1000 mg L⁻¹) + sakkaroz (%5) + GTS (600mgL⁻¹) C4: Borik asit (100 mg L⁻¹) + C3, C5: Alomium sülfat (300 mg L⁻¹) + C3, C6: Kalsiyum klorür (300 mg L⁻¹) + C3 C7: Sodyum hipoklorit (1200 mg L⁻¹) + C3, C8: Aluminyum sülfat (300 mg L⁻¹) + kalsiyum klorür (300 mg L⁻¹) + C3 çözeltileri içerisinde, oda sıcaklığında ve %70-75 oransal nem içeren şartlarda bekletilmiştir. Çalışma sonucunda, en iyi vazo ömrünün koruyucu çözeltilere konulan kesme çiçeklerden, özellikle de C8 uygulamasından elde edildiği bulunmuştur. Vazo ömrünün yanı sıra, kontrolle karşılaştırıldığında, tamamen veya kısmen açılmış çiçek oranı, çiçek çapı, kalitatif çiçek rengi, ağırlık kaybı ve açılmamış çiçek sayısı gibi faktörlerin de istatistiksel olarak farklı olduğu ve ortalamalar arasındaki farkların da önemli olduğu belirtilmiştir (Masoom ve diğ., 2003).

'Rose Supreme' glayöl (*Gladiolus gandavensis*) ve 'Evel Tower' gül (*Rosa hybrida* L.) kesme çiçekleri, çiçeklerin vazo ömrü ve kalitesi üzerine değişik yüklenme zamanlarının etkilerini belirlemek için farklı sürelerde 4 mM GTS ile yüklenmiştir. Çalışmada 60 dakika süreyle 4 mM GTS uygulanan kesme glayöl başakları ve gül çiçeklerinin vazo ömrünün sırasıyla %75,86 ve %54,16 oranında arttığı ve hasat sonrası kalitesinin de iyileştirildiği bulunmuştur. Araştırmada gümüş tiyosülfat uygulamasının gül ve glayölün bazal kısımlarındaki bakteri sayısını önemli ölçüde azalttığı da tespit edilmiştir. Denemede GTS uygulamasının, glayöl çiçeklerinin, çiçek açılma oranını arttırdığı ve bozulma oranını azalttığı, yine 4 mM GTS'in 60 dakika uygulanmasının açılmış çiçek sayısını arttırdığı ve bozulmuş çiçek sayısını azalttığı da belirlenmiştir (Al-Humaid ve diğ., 2004).

'Corula', 'Priscilla', 'Candida Ali', 'Cipriana', 'Nova Lux', 'White Prosperity', 'Peter Pears' ve 'Jester' glayöl çeşitlerinde, çiçek kalitesinin korunması ve vazo ömrünün uzatılması açısından en uygun çözeltinin belirlenmesi amacıyla; flower food, spring, native ve %3 sakkaroz + %0,015 sitrik asit olmak üzere dört farklı çiçek koruyucu çözelti ile çalışılmıştır. Çalışmada, çiçek koruyucu çözeltilere konulan çiçekler, oda koşullarında yaklaşık 25 °C'de tutulmuştur. Araştırmada, %3 sakkaroz + % 0,015 sitrik asit içeren çözeltilere konulan glayöl çeşitlerinin vazo ömrünün, su kontrol ve diğer uygulamalara göre az oranda artış gösterdiği, yine vazo ömrü açısından en iyi çeşitlerin ise White Prosperity ve Priscilla olduğu bulunmuştur (Lazar ve diğ., 2010).

'White Prosperity' glayöl çeşidi ile yapılan araştırmada, %4 sakkaroz + 250 ppm 8-hidroksi kinolin sitrat uygulaması, bazal kandil açılması için geçen süreyi (4,72 gün), beşinci ve ikinci kandillerdeki çiçek büyüklüğünü (12,76 ve 14,58 cm) artırma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca denemede başak uzunluğu (9,84 cm), vazo ömrü (10,07 gün), vazo çözeltisi alımı (31,30 mL) ve ilk beş kandil ömrü açısından en iyi uygulamanın ise %4 sakkaroz + 300 ppm $Al_2(SO_4)_3$ çözeltisi olduğu da belirlenmiştir (Kumar ve diğ., 2010).

Farklı kimyasallardan oluşan vazo çözeltisinin glayöl ve Çin yıldız patı (aster) çeşitlerinin kesme çiçek kalitesini ve vazo ömrü üzerine etkisini incelemek amacıyla yapılan çalışmada, çiçeklerin vazo ömrünün uzatılması, üçüncü günde maksimum

ağırlığa ulaşma ve toplam çözelti alımı açısından; 200 ppm sitrik asit, 200 ppm $AgNO_3$, %5 sakkaroz ve %0,02 Tween-20 uygulamasının en iyi sonucu verdiği ve bu uygulamayı 200 ppm sitrik asit, 200 ppm $CoNO_3$, %5 sakkaroz ve %0,02 Tween-20 çözeltisinin izlediği bulunmuştur (Tiwari ve diğ., 2010).

Sarı renkli glayölün vazo ömrünü arttırmak için; musluk suyu (kontrol, C0); distile su (C1); 100-ppm sakkaroz çözeltisi (C2); 100-ppm limon suyu çözeltisi (C3) ve 100-ppm sükroz + limon suyu çözeltisi (C4) gibi beş farklı vazo çözeltisinin etkisi araştırılmıştır. Çalışmada, 100-ppm sakkaroz+limon suyu çözeltisi uygulaması, kandil yaşlanması için geçen maksimum süre (10,2 gün), kandil yaşlanması sırasında açılan maksimum kandil sayısı (9,3 çiçek), minimum taze ağırlık (%28,2) ile en uzun ömrü (18,3 gün) sağlarken; C3 uygulaması çiçek yaşlanması için minimum gün (4,5 gün)'e, C0 ise çiçek yaşlanması sırasında açılan minimum çiçek sayısı (3,9 çiçek)'na neden olmuştur. C3 uygulamasındaki çiçeklerin vazo ömrü en az (12,7 gün) olurken, maksimum taze ağırlık kaybı (%39,7) ise kontrol grubundaki çiçeklerden elde edilmiştir. Dolayısıyla sarı renkli glayöllerin vazo ömrünün uzatılması açısından 100 ppm sukroz + limon suyu kombinasyonunun en iyi uygulama olduğu tespit edilmiştir (Mehraj ve diğ., 2013).

Farklı çiçek koruyucu çözeltilerin glayölün (*Gladiolus hybrida* Hort.) hasat sonrası kalitesi üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışmada, T1:%5 sakkaroz + 50 ppm $AgNO_3$, T2: %5 sakkaroz + 100ppm $AgNO_3$, T3: %5 sakkaroz + 200 ppm $Al_2(SO_4)_3$, T4 :%5 sakkaroz + 400 ppm $Al_2(SO_4)_3$, T5: %5 sakkaroz + 200ppm Sitrik Asit, T6: %5 sakkaroz + 400ppm sitrik asit, T7: %5 sakkaroz + 200 ppm 8HQC ve T8: %5 sakkaroz + 50 ppm kalsiyum hipoklorit, T9:Kontrol (Deiyonize su) koruyucu çözeltileri kullanılmıştır. Araştırmada besin çözeltilerinin glayölün hasat sonrası kalitesini önemli ölçüde etkilediği; maksimum vazo ömrü, kandil boyu, bazal çiçek yaşlandığında açılan çiçek sayısı ve çiçek açılma yüzdesinin T7 (%5 Sakkoroz + 300 ppm 8 HQC) uygulamasındaki çiçeklerde ölçüldüğü tespit edilmiştir. Bununla birlikte, bazal kandillerin açma süresi ve kandil ömrü açısından en iyi uygulamanın T4 olduğu ve T3 uygulamasının ise maksimum kandil açma oranı ve başakların su alımı açısından daha iyi uygulama olduğu da belirlenmiştir (Kumar, 2014).

Sarı glayölün vazo ömrünü uzatmak için uygun koruyucu çözeltinin bulunması amacıyla T1: 100-ppm GTS; T2:%3 sakkaroz + 100-ppm sitrik asit (CA); T3:%3 sakkaroz + 100-ppm salisilik asit (SA); T4:%3 sakkaroz + 100-ppm STS; T5:%5 sakkaroz + 100 ppm CA; T6:%5 sakkaroz + 100-ppm SA; T7:%5 sakkaroz + 100 ppm T0: Kontrol (Musluk suyu) koruyucu çözeltilerinin etkileri incelenmiştir. Çalışmada, T4 uygulamasının, uygulamadan 12 gün sonra maksimum başak çapı (13,9 mm) ve çiçek açılması (%96,8), bazal çiçek yaşlanması için geçen maksimum gün (12,4), bazal kandil yaşlanması süresince açan maksimum kandil sayısı (10,5), maksimum çözelti alımı (47,8 ml/başak), en az ağırlık kaybı (%25,1) ile maksimum vazo ömrü (21,5 gün) ve en az kandil solması (%29,3) sağladığı ve bu uygulamayı T3 uygulamasının izlediği saptanmıştır (Jamal uddin ve diğ., 2016).

Farklı kimyasalların glayöl (*Gladiolus hybrida* Hort.) çeşitlerinin vazo ömrü üzerindeki etkisinin araştırıldığı çalışmada; African Star, Snow Princess, Hunting Song, Legend, Darshan, Pusa Srijana, Pusa Kiran olmak üzere yedi farklı çeşit, sodyum nitroprussid (SNP) ve gümüş nitrat (AgNO₃)'ın üç farklı konsantrasyonu, %5 sakkaroz ve saf su kullanılmıştır. Denemede; 300 ppm AgNO₃ ve %5 sakkaroz kombinasyonunun, vazo ömrü ve çözelti alımı, bir defada açılmış kandil sayısı, bazal kandilin yaşlanması sırasında açılmış kandil sayısı gibi kalite parametrelerine göre Darshan çeşidi dışında tüm çeşitlerde en iyi uygulama olduğu, Darshan çeşidinde ise 100 ppm SNP ve %5 sakkaroz kombinasyonunun tüm özellikler bakımından en iyi sonucu verdiği belirlenmiştir (Sharma ve diğ., 2017).

Kesme çiçeklerde vazo ömrünün arttırılması için değişik besin çözeltilerini içeren vazo çözeltileri kullanılmaktadır. Glayöl kesme çiçeğinin vazo ömrünün arttırılması için standart bir vazo çözeltisi oluşturmak amacıyla yapılan çalışmada, glayöl çiçekleri, en alttaki bir çift tomurcuğun açılmış olduğu aşamada hasat edilerek değişik konsantrasyonlarda vazo çözeltisi içeren konik vazolara konulmuştur. Araştırmada, %6 sakkaroz + %3 CA içeren vazo çözeltisinin vazo ömrü açısından en iyi uygulama olup, maksimum 12 günlük vazo ömrünü sağladığı tespit edilmiştir. Çalışmada ayrıca, başak ağırlığının önce artış ardından azalma gösterdiği; vazo çözeltisini alımının da benzer değişim gösterdiği de tespit edilmiştir (Dwivedi ve diğ., 2018).

Farklı konsantrasyonlardaki sakkaroz çözeltisinin glayölün (*Gladiolus grandiflorus* L.) vazo ömrü üzerindeki etkisini standardize etmek için yürütülen çalışmada, White Prosperity çiçekleri 1-2 kandil renklendiğinde hasat edilmiştir. Araştırmada glayöl çiçekleri %20 sakkaroz çözeltisi ile 24 saat boyunca yüklendiğinde; sürekli kandil açması, başak uzunluğu artışı, vazo çözeltisi alımında öncelikle artış sonra azalma gösterdiği ve kandil dökülmesinin orta düzeyde olduğu bulunmuştur (Gupta ve Kumar, 2018).

Myanmar'da ticari açıdan önemli tarımsal ürünlerden birisi olan glayölde, iki önemli problem olan çiçeklerin solması (sap kırılması olsun veya olmasın) ve kısa vazo ömrünün arttırılması için yapılan çalışmada, farklı çözeltilerin tomurcuk aşamasında hasat edilen glayöl çiçeklerinin kalitesi ve vazo ömrü üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, sirke çözeltisi ile ıslatılmış pamukla çiçek sapının sarılmasının, çiçek açılmasını uyardığı ve ayrıca vazo ömrünün uzatılmasında oldukça etkili olduğu, yalnızca su içerisine konular çiçeklerde solma oranının daha fazla olduğu bulunmuştur (Kyi ve diğ., 2013).

Kesme glayölde borik asit ve etanolün koruyucu etkilerinin araştırıldığı çalışmada; "Qing gu hong" kesme glayöl çeşidinde, %4 sakkaroz + 300 mg L⁻¹ 8-HQS + 20 mg L⁻¹ 6-BA + %0,1 CCC ana çözeltisi ile koruyucu çözelti olarak borik asit ve etanolün farklı konsantrasyonlarının karışımı kullanılmıştır. Deneme sonucunda, BA eklenen koruyucu çözeltinin, ana çözeltilere kıyasla glayölün vazo ömrünü belirgin oranda uzatabildiği; BA ve etanolün koruyucu etkisinin geleneksel koruyucu AgNO₃'den daha iyi olduğu belirlenmiştir. Araştırmada ayrıca, %4 sakkaroz + 300 g L⁻¹ (8-HQS) + 150 mg L⁻¹ borik asit + 20 mg L⁻¹ (6-BA) + %0,1 CCC koruyucu çözelti karışımının daha iyi sonuçlar verdiği ve kesme glayölün vazo ömrünü 13,5 güne uzattığı da saptanmıştır (Jian-Bo ve diğ., 2009).

Glayöl kesme çiçekleri ile 2015-2016 yıllarında iki yıl süreyle yapılan çalışmada çiçeklerin vazo ömrü üzerine değişik kimyasalların etkileri araştırılmıştır. Denemede kandillerin renk gösterdiği aşamada kesimi yapılan *Gladiolus grandiflorus* cv. "White Prosperity" çeşidinde, üç farklı konsantrasyonda hazırlanan askorbik asit (150, 200 ve 250 ppm), borik asit (30, 60 ve 120 ppm), glisin amino- asit (20, 40 ve 80 ppm) ve 5-salfosalisilik asit (100, 200 ve 300 ppm) çözeltilerinin; çiçeklerde

kandillerin açma oranı, yaprakların kimyasal analizi ve vazo çözeltilinde mikroorganizma gelişimi üzerine etkileri belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan tüm asitlerin kesme glayöl çiçeklerinin kalitesi üzerinde olumlu etkili olduğu ve 30-120 ppm arasında kullanılan borik asit çözeltilinin; çiçek çapını ve vazo ömrünü arttırdığı ayrıca vazo çözeltilinde mikroorganizma gelişimini engellediği bulunmuştur (Khattab ve diğ., 2017).

Çalışmada Candyman glayöl çeşidinde kimyasal çiçek koruyucuların vazo ömrü ve çiçek kalitesi açısından üzerindeki etkisinin belirlenmesi amacıyla 100 ve 200 ppm dozlarında CA, borik asit ve SA kullanılmıştır. Araştırmada koruyucu çözeltiler arasında 100 ppm CA üçüncü ve dokuzuncu günlerde başakların su alımını arttırmasının yanı sıra yeni başak ağırlığını arttırdığı, 200 ppm CA çözeltilinin ise su alımını azaltmakla birlikte vazo ömrünü 14 güne kadar uzattığı bulunmuştur (Kashyap ve diğ., 2017).

Borik asit içeren koruyucu çözeltilinin kesme karanfil (*Dianthus caryophyllus* L. cv. Usta) çiçeklerinin yaşlanması üzerindeki etkisini araştırılmıştır. Çalışmada 50, 75 ve 100 mM borik asit içeren koruyucu çözeltiliyle 24 saatlik yükleme veya 1 mM borik asit içeren çözeltide sürekli bekletme uygulaması klimakterik etilen üretiminin güçlü bir şekilde önlediği; hem koruyucu çözelti hem de borik asit uygulamasının çiçek ömrünü önemli ölçüde arttırdığı bulunmuştur (Serrano ve diğ., 2001).

Kokos üzerinde yetiştirilerek, değişik konsantrasyonlarda borik asit içeren yarı mukavemetli Hoagland çözeltilisi ile gübrelenen *Guzmania lingulata* (L.) Mez. 'cherry' çiçeklerinde aşırı bor uygulamasının neden olduğu büyüme, bağlı klorofil içeriği ve yaprak anatomisindeki değişiklikler araştırılmıştır. Çalışmada, 5 mg L⁻¹ veya daha yüksek borik asit konsantrasyonu uygulamasının; bitkilerde SPAD-502 okumalarını ve Fv/ Fm değerlerini azalttığı ve attaki yapraklarda nekrozu arttırdığı bulunmuştur. Araştırmada, borun yaprak içinde düzensiz dağıldığı, maksimum konsantrasyonun yaprak ucunda olduğu; tüm yaprak bor konsantrasyonunun kuru ağırlık bazında 170 µg g⁻¹'dan yüksek olduğu nekrozlu yeni yaprak ve nekrotik uzunluğundaki artışın daha belirgin hale geldiği tespit edilmiştir. Çalışmada, aşırı borun epidermal hücreler veya su depolayan dokular üzerinde etkisi bulunmamasına

karşın kollenkima hücrelerinin büzülmesine ve kararmasına neden olduğu da saptanmıştır (Kuo ve diğ., 2006).

Çinko (çinko sülfat) ve bor (borik asit) yaprak gübrelemesinin saksılı iris bitkilerinin büyüme parametreleri, yavru soğan, çiçek özellikleri, çiçek ve yaprakların kimyasal bileşenleri ve besin içeriği üzerindeki etkilerinin incelendiği çalışmada, 0, 1,5 g L⁻¹, 3,0 g L⁻¹ ve 4,5 g L⁻¹ konsantrasyonlarda çinko sülfat (ZnSO₄) ve 0, 5 ppm, 10 ppm ve 20 ppm konsantrasyonlarda borik asit (B) ayrı ayrı veya kombinasyon halinde ve birincisi dikimden 45 gün ve ikincisi 60 gün sonra olmak üzere iki kez uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, tüm dozlarda çinko sülfat veya borik asidin tek başına veya kombine uygulamasının, kontrol ile karşılaştırıldığında; büyüme parametreleri, çiçek özellikleri, yavru soğan sayısı ve bitki başına verimi önemli ölçüde arttırdığı bulunmuştur. Araştırmada ayrıca yapılan uygulamaların kontrole göre yaprakların karbonhidrat, pigment, besin maddeleri, yani N, P, K, Fe, Mn, Zn ve B miktarının yanı sıra karbonhidrat ve çiçek yağı (%) ve çiçek yağının besin içeriğini önemli oranda arttırdığı da saptanmıştır. Deneme sonucunda, 20 ppm B ile 4,5 g L⁻¹ Zn kombinasyonu uygulanan bitkilerden ümitvar sonuçların elde edildiği ifade edilmiştir (Khalifa ve diğ., 2011).

Borik asidin Nelson kesme karanfil çeşidinin vazo ömrü ve hasat sonrası kalitesi üzerindeki etkisinin araştırıldığı çalışmada; 0, 100, 200 ve 300 mg L⁻¹ dozlarında borik asit kullanılmıştır. Deneme sonucunda borik asidin ölçülen özellikler üzerine önemli etkisinin olduğu, 200 mg L⁻¹ konsantrasyonundaki borik asidin vazo ömrü, brix ve petal protein miktarını en fazla artıran ve ayrıca en az ağırlık kaybına yol açan uygulama olduğu tespit edilmiştir (Ahmadnia ve diğ., 2013).

Kesme çiçeklerin kalitesi ile vazo ömrünü arttırmak için antimikrobiyal madde olarak gümüş nano parçacıkları (2-5 nm çapında) ve etilen üretimi inhibitörü olarak borik asit kullanılmaktadır. Nano-gümüş ve borik asit içeren koruyucu çözeltinin kesme gülün (*Rosa hybrida* L. cv. Yellow Island) vazo ömrü, etilen üretimi, kuru ağırlık yüzdesi, klorofil miktarı, çiçek açma indeksi, petallerin beta karoten miktarı ve sap ucu bakterilerinin sayısı gibi bazı kalite özellikleri üzerindeki araştırıldığı çalışmada, nano-gümüş ve borik asidin tek başına veya kombine olarak uygulanmasının vazo ömrü, etilen üretimi ve beta-karoten pigmenti üzerindeki

etkisinin önemli ($p < \text{veya} = 0.01$) olduğu belirlenmiştir. Araştırmada, nano-gümüşün sap ucundaki bakteri sayısı üzerindeki etkisinin önemli olduğu ($p < \text{veya} = 0,01$) buna karşın uzun vazo ömrünün 9,69 gün ile 100 mg L^{-1} borik asit yüklenmiş çiçeklerde elde edildiği belirtilmiştir. Çalışmada ayrıca 100 mg L^{-1} borik asit ile 5 mg L^{-1} nano-gümüş kombinasyonu uygulanmış güllerin etilen üretim oranının en az ($0,59 \text{ nL}^{-1} \text{ g}^{-1} \text{ h}^{-1}$) olduğu ve en yüksek konsantrasyonlarda borik asit (300 mg L^{-1}) ve nano-gümüş (20 mg L^{-1}) uygulanmış kesme güllerin sap ucundaki bakteri sayısının ise oldukça düşük bulunduğu ifade edilmiştir (Hashemabadi ve diğ. 2014).

Borik asitin karanfil çiçeklerinin vazo ömrü ve bazı kalite özellikleri üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik olarak yapılan çalışmada, Jeanne Dionis Blanco (beyaz çiçekli) ve Marie Chabaud Jaune (sarı çiçekli) olmak üzere iki farklı karanfil çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada çeşitler 200 ve 400 mg/L borik asit ile yüklenmiştir. Araştırma sonucunda Jeanne Dionis Blanco çeşidinin vazo ömrü, su alımı, vazo ömrünün üçüncü gününde çiçek çapı değişim oranı ve deneme başlangıcında çiçekteki toplam şeker konsantrasyonu açısından en yüksek değerleri verdiği belirlenmiştir. Denemede kontrol ile karşılaştırıldığında, 200 mg / L borik asit yüklenen çiçeklerin, vazo ömrünün ($8,3$ gün), su alımının ($17,48 \text{ cm}^3$), üç gün vazo ömrünün ardından taze ağırlık değişim oranının ($\%108,1$), vazo ömrünün üçüncü gününde çiçek çapı yüzdesi ($\%122,9$) ve vazo ömrü başlangıç aşamasında çiçeklerde toplam şeker konsantrasyonunun yüzdesinin ($\%0,31$) önemli oranda yüksek olduğu bulunmuştur (Ibrahim ve Al-Atraji, 2015).

Happines kesme gül çeşidinin vazo ömrünü uzatmak amacıyla yapılan araştırmada, üç farklı aşamada hasat edilen çiçekler değişik koruyucu çözeltiler içerisine konulmuştur. Çalışmada, yarı açık aşamada hasat edilen çiçeklerde; $100 \text{ ppm 8-HQC} + 100 \text{ ppm AgNO}_3$, $100 \text{ ppm AgNO}_3 + \%2$ sakkaroz ve $100 \text{ ppm dimetil sülfoksit (DMSO)} + \%2$ sakkaroz uygulamaları vazo ömrünü maksimuma (12 gün) uzatırken; tam açık aşamada hasat edilen çiçeklerde $100 \text{ ppm 8-HQC} + 100 \text{ ppm AgNO}_3 + \%1$ sakkaroz, $200 \text{ ppm Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 100 \text{ ppm borik asit}$ uygulamalarının aynı etkiyi oluşturduğu tespit edilmiştir. Yapılan uygulamaların çoğunun su kaybını ve su alım oranını kontrole göre arttırdığı da bulunmuştur (Pal ve diğ., 2015).

Sümbülteber (*Polianthes tuberosa* L.) sapsız çiçek ve kesme çiçek olarak kullanılan önemli çiçeklerden biri olmakla birlikte; sapsız çiçeklerin tazeliklerini oda şartlarında birkaç gün koruduğu belirtilmiştir. Bazı kimyasalların Mexican Single, Prajwal ve Sikkim selection çeşitlerinin çiçeklerinin raf ömrü ve fizyolojik özellikleri üzerindeki rolünün incelendiği çalışmada; 50, 100 ve 200 ppm dozlarındaki borik asit, salisilik asit ve nitrik asit kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, 200 ppm borik asit uygulanan Mexican Single, Prajwal ve Sikkim Selection'da çiçek çapının sırasıyla 4,64, 5,00 ve 5,39 mm, çiçek ağırlığının sırasıyla 0,65, 0,70 ve 0,89 g, oransal su içeriğinin sırasıyla %84,03, %81,97 ve %88,86 ve membran stabilite indeksinin ise sırasıyla %76,90, %77,32 ve %79,81 olduğu ve en iyi sonuçları verdiği bulunmuştur. Çalışmada ek olarak, 200 ppm borik, salisilik ve nitrik asit uygulanan çiçeklerin tazelik indeksinin (her 3 çeşit için 5) ve raf ömrünün (sırasıyla 5,1, 6,0 ve 5,0 gün), yüksek olduğu da tespit edilmiştir (Khongwir ve diğ., 2017).

Hasat sonrası kimyasal uygulamalarının karanfilin raf ömrü üzerindeki etkisini incelemek amacıyla, yürütülen çalışmada kırmızı ve beyaz çiçekli iki karanfil çeşidinde borik asit, sakkaroz ve kalsiyumun, %0,1, %0,2, %0,3, %1, %2, %3 ve %4'lük dozlarının 3 farklı konsantrasyondaki karışımlarının etkileri incelenmiştir. Araştırmada, karanfil çeşitlerinin vazo ömrünün kullanılan farklı kimyasal karışımlarına göre önemli oranda farklı olduğu, kırmızı çeşitte T3 [Borik asit (%2) + Sükkroz (%3) + Kalsiyum klorür (%0,3)] uygulamasının, çiçek ağırlığı (14,89 g), çiçek çapı (4,9 cm), çiçeğin su alımı (31 ml) ve vazo ömrü (9 gün) gibi kriterlerin hepsinde en yüksek ortalama değerleri verdiği bulunmuştur. Çalışmada bu uygulamayı beyaz çeşitte T5 [Borik asit (%3) + Sükkroz (%2) + Kalsiyum klorür (%0,2)] uygulamasının izlediği belirtilmiştir. T5 uygulanan beyaz çeşitte çiçek ağırlığı: 14,1 g, çapı: 4,9 cm, su alım miktarı: 29 ml ve vazo ömrü: 8,5 gün olarak bulunmuştur (Krishnamoorthy ve diğ., 2017).

Tayland'da çelenk yapımında kullanılan yasemin çiçeğinin raf ömrünün arttırılması amacıyla borik asit ve benziladeninin etkinliği araştırılmıştır. Bu amaçla Yasemin çiçeği tomurcuklarına, çelenk yapımı tamamlanmadan önce 15 dk boyunca 0, 100, 500 ve 1000 mg L⁻¹ konsantrasyonlarında BA veya borik asit uygulanmıştır. Araştırma sonucunda hem benziladenin hem de borik asidin çiçeklerin solunum hızını ve ağırlık kaybını azaltabileceği; kullanılan kimyasalların raf ömrünün

uzatılması üzerinde olumlu etkiler gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmada ayrıca PP torba ile ambalajlama ile birlikte 500 mg L⁻¹ BA veya borik asit uygulanmasının, yasemin çelenkinin çiçek ömrünü on güne kadar uzatabildiği bulunmuştur (Suntipabvittana ve diğ., 2017).

Dünya ticaretinde önemli bir yeri olan kasımpatı (krizantem) kesme çiçeğinde kesim sonrası metabolik aktivitenin artışına bağlı yaşlanmanın geciktirilmesi amacıyla yapılan çalışmada, Framint kasımpatı çeşidi, herbiri 100 mg L⁻¹ dozunda, CA çözeltisi, borik asit çözeltisi ve SA çözeltisi ile %1 etanol kombinasyonu uygulamasının vazo ömrü üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Denemede, CA + etanol kombinasyonunun diğer asit çözeltileri ile karşılaştırıldığında; ağırlık kaybı ve solunum hızını azaltıp, karbonhidrat ve protein miktarını korumak suretiyle çiçeklerin kalitesinin artırılması ve vazo ömrünün uzatılması açısından en iyi uygulama olduğu bulunmuştur (Balieiro ve diğ., 2018).

Araştırmada, *Mirabilis floribunda* gül çeşidinin verimi ve kalitesi üzerine farklı dozlardaki MgSO₄, MnSO₄, FeSO₄, Bor, ZnSO₄ ve CuSO₄ gibi mikrobelerin etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda budamadan 210 gün sonra ZnSO₄ (%0,75) + Borik asit (%0,5) + FeSO₄ (%1,5) + MgSO₄ (%0,5) + MnSO₄ (%1) + CuSO₄ (%0,3) kombinasyonunun yaprak uygulamasının; çiçek çapı (4,23 cm), çiçek sapı uzunluğu (3,99 cm), bir çiçekteki petal sayısı (32,40), duyuşal değerlendirme puanı (4,60), raf ömrü (41,93 saat) bitki başına çiçek verimini (295,73 g), 100 çiçek ağırlığı (253,12 g), ha başına verimi (16,22 ton) arttırdığı bulunmuştur (Poornima ve diğ., 2018).

Mysuru Mallige yasemin çeşidinde farklı ambalaj malzemesi ve depolama koşullarının fizyolojik ağırlık kaybı, tazelik değeri, koku değeri, renk koruma indeksi ve raf ömrü üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada %4 borik asit uygulandıktan sonra, havalandırmasız 60 mikron polietilen torbalara konulup, alüminyum folyo kaplanmış, termo soğutuculu kutuda saklanan Mysuru Mallige çiçeklerinin raf ömrü, kontrol uygulamasındaki %11,94'lük ağırlık kaybı, 1,0'luk en yüksek tazelik skoru 1,0, 1,665'lik koku puanı ve 2,80'lik tazelik puanı ile karşılaştırıldığında; %0,034 minimum fizyolojik ağırlık kaybı, 4,96 gibi yüksek tazelik puanı, 4,65'lik koku değeri ve 4,53'lük renk koruma indeksi değerleriyle 48 saate kadar uzatılmıştır (Yathindra ve diğ., 2018).

Hollanda irisi (*iris x hollandica*), çekici görünümü ve nispeten uzun vazo ömrü nedeniyle kesme çiçek olarak kullanılan popüler soğanlı bitkilerden biridir. Borik asit (H_3BO_3) ve demir sülfat ($FeSO_4$) mikro besinlerinin beyaz Hollanda irisinin morfolojik özellikleri ve soğan büyümesi üzerindeki etkisinin araştırıldığı çalışmada; %1 H_3BO_3 ile birlikte %1 $FeSO_4$ 'ün yapraktan uygulamasının, maksimum bitki boyu ($75,11a \pm 0,19cm$), yaprak uzunluğu artışı ($81,66a \pm 0,58cm$), en yüksek başak ($64,66a \pm 1,15cm$) ve sap uzunluğunu ($40,66a \pm 0,67cm$) sağlayarak iris çiçeğinin vejetatif ve çiçek gelişimi üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Çalışılan kombinasyonda yaprak ($9,66a \pm 0,33$) ve kandel/başak ($3,67a \pm 0,00$) sayısında artış olmuş, ancak tomurcuk renklenmesi ($157,45d \pm 0,69$) ve kandelin açması ($158,89c \pm 0,77$) için gün sayısı azalmıştır. %2'lik H_3BO_3 dozu, en büyük soğan üretimi ($3,52a \pm 0,34cm$) ile birlikte maksimum soğan sayısı ($6,60a \pm 0,20$) açısından oldukça etkili olurken, soğan ağırlığında ($31,66a \pm 0,42g$) da artışa neden olmuştur. Araştırmanın sonucunda demir sülfat çiçek gelişimi ve soğan özelliklerinin iyileştirilmesi açısından pozitif etkili olurken, borik asit ve demir sülfat kombinasyonu Beyaz Hollanda iris'in genel büyümesi üzerinde olumlu etkili bulunmuştur (Nadeem ve diğ., 2019).

Araştırma *Jasminun sambac* cv. Gundumalli yasemin çeşidinin raf ömrünün uzatılmasında paketlenme yöntemini standartlaştırma amacıyla yapılmıştır. Çalışma sonucunda %4 borik asit uygulanıp, 60 mikron kalınlığında havalandırmasız polietilen torbalarda paketlenildikten sonra $7^\circ C$ 'de depolanan çiçeklerin raf ömrünün en uzun olduğu ($168,33$ saat), en yüksek tazelik indeksi (%87,74) ve renk koruma indeksi (%93,75)'nin sağlandığı; çiçek açma indeksinin azaldığı (%11,25), nem içeriğinin yüksek oranda olduğu (%76,20) ve ağırlık kaybının da önemli oranda azaldığı (%0,48) belirlenmiştir (Choudhury ve diğ., 2019).

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

2.1.1. Bitkisel materyal

Bu çalışmada, bitkisel materyal olarak Asya Lale Firmasından temin edilen, Belem zambak (*Lilium* spp. L. cv. Belem) çeşidi ile Purple Flora glayöl (*Gladiolus grandiflorus* L. Purple flora) çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan zambak soğanları ve glayöl kormları Şekil 2.1’de verilmiştir.



Şekil 2.1. Araştırmada kullanılan glayöl ve zambak soğanları

Belem zambak çeşidinin bitkisel özellikleri;

Çalışmada beyaz zambak, olarak adlandırılan ‘Belem zambak’ çeşidi, çok yıllık otsu bir bitki olup, mart-mayıs ayları arasında çiçek açmaktadır. Bahçe çiçeği olarak, bordür düzenlemelerinde veya saksı bitkisi olarak da kullanılmaktadır. Yarı gölge veya güneş alan yerlerde yetiştirilmektedir. Zambak bitkisi 100 cm’ye kadar boylanmakta, 2-8 arasında çiçek açmaktadır (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Çalışmada kullanılan 'belem zambak' bitkisinin görünümü

Purple flora glayöl çeşidinin bitkisel özellikleri;

'Purple flora' glayöl çeşidi süper iri kandillere sahip, yaprakları kılıç şeklinde sivri olup 80-120 cm arasında boylanabilmektedir. Çiçekleri yaz sonunda açmaya başlamaktadır. Işık alan güneşli veya yarı gölge alanlar yetiştiriciliği için uygundur. Saksıda veya çiçek tarhlarında yetiştirilebilmekte ve kesme çiçek olarak da oldukça fazla oranda kullanılmaktadır (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Denemede kullanılan 'Purple Flora' glayöl çiçeğinin görünümü

2.1.2. Yetiştirme yeri

Katlama sırasında saksılar kontrol edilerek, saksılarda bitki çıkışları başladıktan sonra, yetiştirme yeri olarak Kocaeli Üniversitesi Arslanbey Meslek Yüksekokulu

bahçesinde mart-ağustos aylarında güneş ışığı alan yarı gölge şartlara alınıp, burada bitkilerin vejetatif ve generatif gelişmeleri izlenmiştir (Şekil 2.4)



Şekil 2.4. Denemede kullanılan zambak ve glayöl çiçeklerinin yetiştirme yeri

2.1.3. Denemede kullanılan kimyasal maddeler

Borik asit: Çalışmada kullanılan borik asit Merck firmasından temin edilmiştir. CAS numarası: 10043-35-3, kimyasal formülü: H_3BO_3 olup molekül ağırlığı; 61,83 g/mol'dür.

Kitosan: Denemede kullanılan kitosan ADAGA Gıda & Danışmanlık firmasından temin edilmiştir. Kitosan, kitinin distilasyonu sonucu üretilen lineer bir aminopolisakkarit olup, distile edilen kitine, kitosan adı verilmektedir. Kitosan β (1,4) bağlı D-glukozamin birimlerinden oluşmuştur. Ortalama molekül ağırlığı 3,200-2,000.000 g/mol arasındadır.

2.2. Yöntem

2.2.1. Kitosan uygulaması ve soğuk katlama

Çalışmada soğan ve kormlarda fungus gelişimini önlemek amacıyla dikim öncesi kitosan uygulaması yapılmıştır. Kitosan %1 çözelti hazırlandıktan sonra kormlar çözelti içerisine daldırılıp üç dakika bekletildikten sonra çıkarılmıştır (Şekil 2.5). Ardından soğan ve kormlar 10,5x13,5 boyutlarında, içerisine 2:1:1/4 oranında torf:bahçe toprağı:perlit içeren saksılara, her saksıya bir soğan veya korm gelecek şekilde dikilmiştir (Şekil 2.6). Dikimin ardından sulaması yapılan saksılar 4-5 °C

sıcaklıkta zambak soğanları 4 hafta ve glayöl kromları 6 hafta süreyle bekletilerek, soğuk katlama uygulaması yapılmıştır. Katlama süresince saksılar kontrol edilerek sulamaları düzenli olarak yapılmıştır.



Şekil 2.5. Zambak soğanları ve glayöl kromlarını kitosan uygulanması



Şekil 2.6. Zambak soğanları ve glayöl kromlarının saksılara dikimi ve katlama uygulaması

2.2.2. Hasat öncesi ve sonrası borik asit uygulamaları

Denemede, zambak bitkisinde bitki boyu 5-7 cm'ye ulaştığında; glayölde iki yaprak çıkışından itibaren, yapraklara 150 (150 ppm BA) ve 300 ppm (300 ppm BA) dozlarında olmak üzere her uygulamadaki 45 bitkiye borik asit sprey şeklinde uygulanmış olup (Şekil 2.7), uygulama yapılmayan bitkiler ise kontrol (K) olarak kullanılmıştır. Glayöl'de çiçek kesiminden sonra her uygulamadan elde edilen toplam 45'er adet çiçek üç gruba ayrılarak, 0, 150 ve 300 ppm borik asit içeren vazo

çözeltisine yerleştirilmiş ve iki gün aralıklarla hasat sonrası gözlem, ölçüm ve analizler yapılmıştır.



Şekil 2.7. Yapraklara borik asit uygulaması

2.2.3. Zambak çiçeğinde yapılan ölçümler

Toplam bitki boyu: Toprak seviyesinden çiçeklerin bitiş noktasına kadar olan uzunluk cetvel yardımı ile ölçülmüş ve cm olarak ifade edilmiştir.

Gövde boyu: Toprak seviyesinden çiçeklenmenin başladığı noktaya kadar uzunluk cetvel kullanılarak ölçülmüş ve cm olarak ifade edilmiştir.

Tomurcuk sayısı: Her bir bitki üzerinde oluşan tomurcuklar sayılmıştır.

Yaprak sayısı: Her bir bitki üzerinde oluşan yapraklar sayılmıştır.

Gövde alt ve üst çapı: Gövdenin toprak üzerinden 1 cm'lik kısımdan gövde alt çapı, tomurcukların hemen altından gövde üst çapı dijital kumpas kullanılarak ölçülmüş ve mm olarak ifade edilmiştir.

Tomurcuk çapı: Her bir bitkide oluşan tomurcukların tamamının çapları, dijital kumpas kullanılarak ölçülmüş ve mm olarak ifade edilmiştir.

Yavru soğan sayısı: Bitkide çiçeklenme tamamlandıktan ve bitkinin toprak üstü aksamı tamamen kurduktan sonra, soğanlar sökülerek sayılmıştır.

Yavru soğan çapı: Sökülen soğanların çapları dijital kumpas yardımıyla ölçülmüş ve mm olarak ifade edilmiştir.

Yavru soğan ağırlığı: Sökülen soğanların ağırlıkları terazi yardımıyla ölçülüp, g olarak ifade edilmiştir (Şekil 2.8).



Şekil 2.8. Yavru soğanların ağırlıklarının belirlenmesi

Klorofil SPAD miktarı: Her bir bitkide on adet yaprakta klorofil SPAD miktarı; SPAD-502 Plus (Konica Minolta, Inc. Osaka, Japan) klorofil ölçer yardımı ile ölçülmüştür (Kasım ve Kasım, 2015).

Açan ve solan çiçek zamanı: Bitkide çiçekler açmaya başladığı günden itibaren açan çiçek zamanları, ardından bu çiçeklerin solmaya başlamasıyla birlikte de solan çiçek zamanları kaydedilmiştir.

2.2.4. Glayöl çiçeğinde yapılan ölçümler

Hasat öncesi bitki boyu: Toprak seviyesinden yaprakların veya çiçek tomurcuklarının bitiş noktasına kadar olan uzunluk cetvel yardımıyla ölçülmüş ve cm olarak ifade edilmiştir.

Çiçek sapı boyu: Toprak yüzeyinden kandillerin başlangıcına kadar olan uzunluk cetvel kullanılarak ölçülmüş ve cm olarak ifade edilmiştir.

Başak boyu: Kandillerin başlangıcından bitiş noktasına kadar olan uzunluk cetvel ile ölçülmüş ve cm olarak ifade edilmiştir.

Kandil çapı: Başak üzerinde oluşan kandillerin çapları dijital kumpas kullanılarak ölçülmüş ve mm olarak ifade edilmiştir.

Periyodik açan kandil zamanı: Glayöl çiçeklerinde hasat ilk kandil renk verdiğiğinde yapılmış, vazo çözeltisine konulan çiçek üzerinde açan kandillerin zamanı iki gün aralıklarla belirlenmiştir.

Kümülatif açan çiçek zamanı: Vazo ömrü süresince açan kandillerin zamanı eklemeli olarak belirlenmiştir.

Toplam açan kandil zamanı: Vazo ömrünün tamamlanması ile uygulamalarda açan toplam kandil zamanları belirlenmiştir.

Solan kandil zamanı: Vazo ömrü süresince solan kandiller sayılmıştır.

Ağırlık kaybı: Her bir çiçek her analiz döneminde tek tek tartılarak, ağırlığı belirlenmiştir, ağırlık kayıpları başlangıç değerlerine oranlanarak ve (%) olarak hesaplanmıştır.

Günlük ve kümülatif su alımı: Her bitkinin vazodan aldığı günlük su miktarı ölçü silindiri yardımıyla ölçülmüş ve mm olarak ifade edilmiştir. Günlük alınan su miktarlarının günler bazında eklenmesi ile de kümülatif su miktarı belirlenmiştir.

Vazo ömrü: Bir başakta ilk kandilin açması ile son açan kandilin solması arasında geçen süre vazo ömrü olarak ifade edilmiştir (Şekil 2.9).



Şekil 2.9. Glayölde vazo ömrünü belirlenmesi

Kandil ve yaprak rengi: Her bir bitkinin başağındaki kandillerin petal rengi renk ölçer yardımı (Minolta CR-400, Osaka, Japonya) ile L^* , a^* , b^* ve hue (h°) açısı ve kroma olarak ölçülmüştür.

Klorofil (SPAD) Miktarı: Glayöl çiçeklerinin yapraklarındaki oransal klorofil miktarı SPAD-502 Plus (Konica Minolta, Inc. Osaka, Japan) klorofil ölçer kullanılarak belirlenmiştir.

2.2.5. Deneme deseni ve değerlendirme

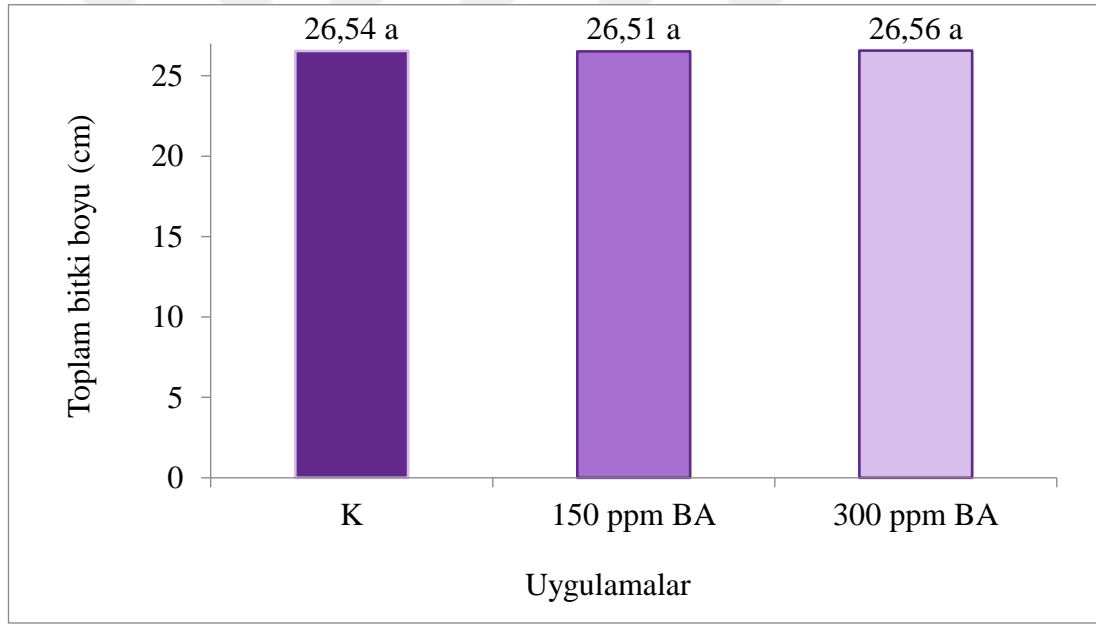
Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuş olup, her bir uygulamada 45 bitki, her bir bitki bir tekerrür olmak üzere 45 tekerrürlü olarak kurulmuş ve yürütülmüştür. Deneme sonuçları SPSS 16 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılıklar ise Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılarak karşılaştırılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Beyaz Zambak (*Lilium spp. L. cv. Belem*) Çeşidinde Elde Edilen Bulgular

3.1.1. Toplam bitki boyu (cm)

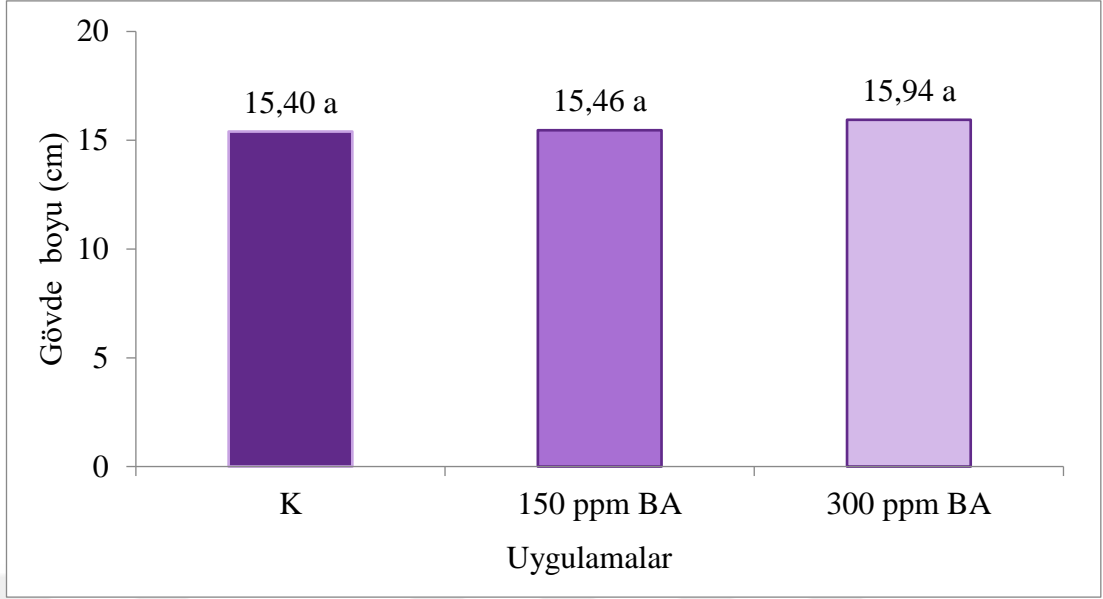
Araştırmada, 'Belem zambak' çeşidinin toplam bitki boyu verileri incelendiğinde, uygulamalar arasında istatistiki düzeyde ($p > 0,05$) önemli bir farklılık olmamasına karşılık 300 ppm BA uygulanan bitkilerin boyunun K ve 150 ppm BA uygulamasındaki bitkilere göre daha uzun olduğu görülmüştür (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Farklı dozlarda borik asit uygulanmış 'belem zambak' bitkisinde toplam bitki boyu

3.1.2. Gövde boyu (cm)

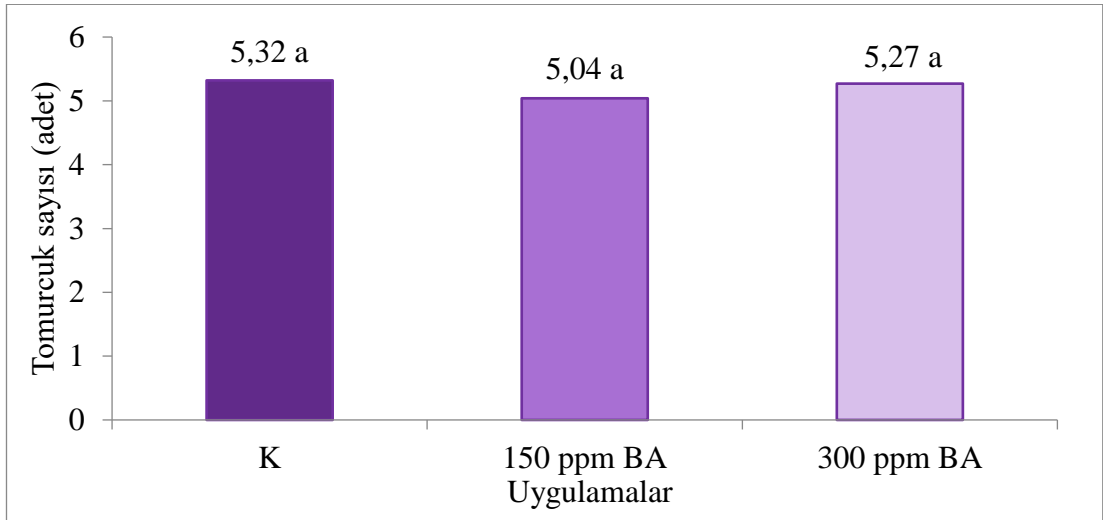
Yapılan çalışmada, 'belem zambak' bitkisinde gövde boyu ölçüm sonuçlarına göre (Şekil 3.2), en uzun bitki boyu 15,94 cm ile 300 ppm BA uygulamasında elde edilmiş, bu uygulamayı 150 ppm BA (15,46 cm) ve K (15,40) uygulamaları izlemiş, ancak uygulamalar arasındaki farklılığın istatistiki düzeyde ($p > 0,05$) önemli olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 3.2. Farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘belem zambağında’ gövde boyu

3.1.3. Tomurcuk sayısı

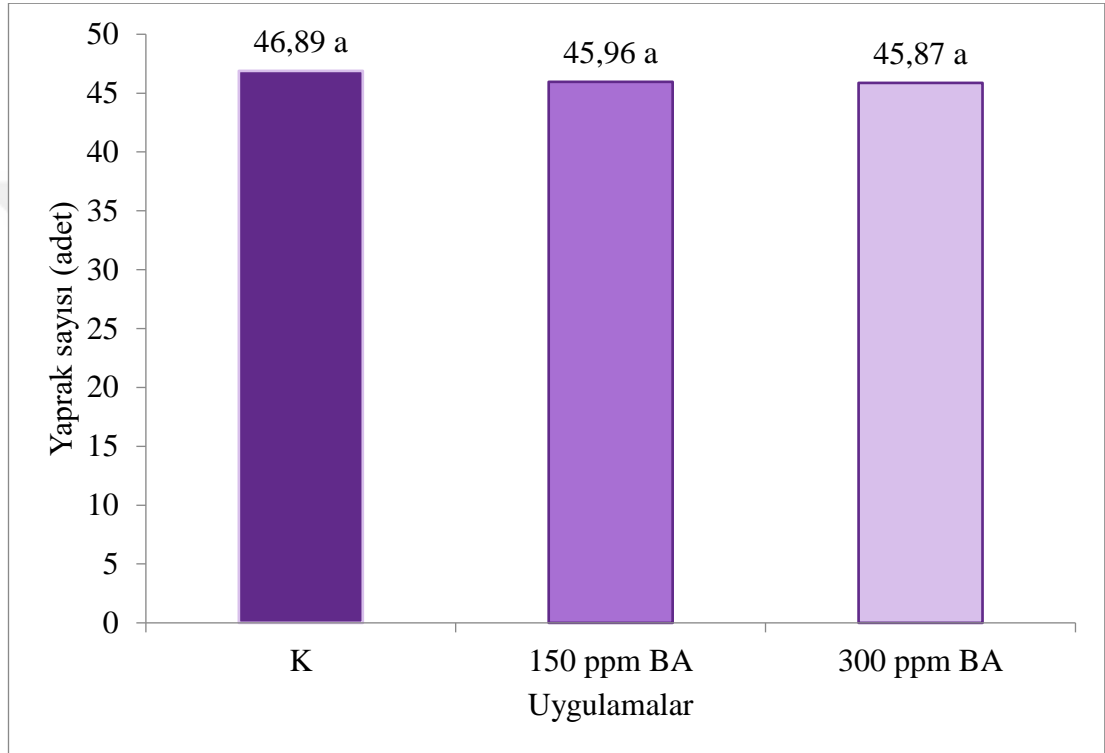
Denemede, ‘belem zambak’ bitkisinde en fazla tomurcuk sayısı 5,32 adet ile K uygulamasında bulunurken, en az tomurcuk 5,04 adet ile 150 ppm BA uygulamasından elde edilmiştir. Bununla birlikte bu açıdan uygulamalar arasında istatistiki olarak $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı bir farklılığın olmadığı saptanmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Belem zambak’ çeşidinde tomurcuk sayıları

3.1.4. Yaprak sayısı

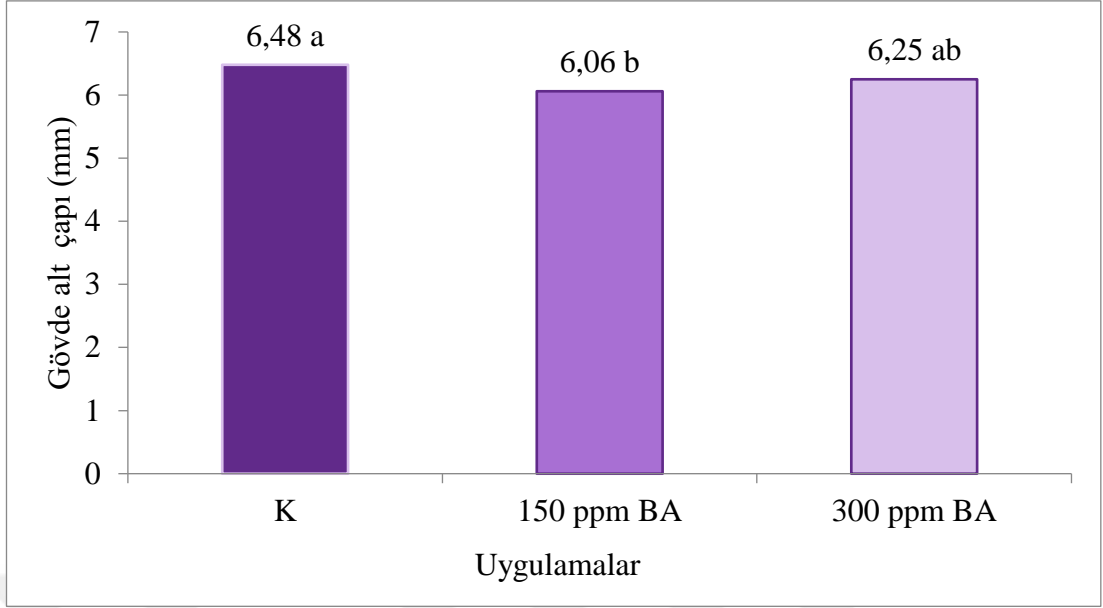
Farklı dozdaki borik asit uygulamalarının ‘belem zambak’ bitkisinin yaprak sayısı üzerindeki etkileri incelendiğinde (Şekil 3.4.), uygulamalar arasında istatistiki anlamda önemli bir farklılık olmamasına ($p > 0,05$) karşılık; K (46,89 adet) uygulamasındaki bitkilerin yaprak sayısının 150 (45,96 adet) ve 300 ppm BA (45,87 adet) uygulanan çiçeklere göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3.4. Farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Belem zambak’ çeşidinde yaprak sayıları

3.1.5. Gövde alt çapı

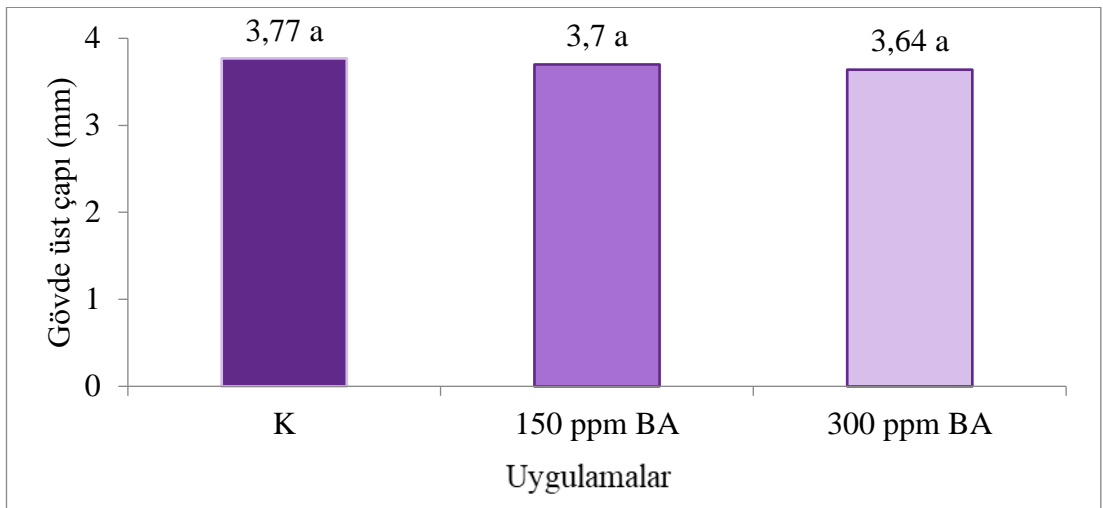
‘Belem zambak’ bitkisinin gövde alt çapı ölçümleri Şekil 3.5.’te verilmiştir. Buna göre, kontrol grubundaki zambak çiçeklerinin gövde alt çapının, 150 ve 300 ppm BA uygulanan örneklerden daha geniş olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte, K ve 150 ppm BA arasındaki farklılık istatistiki düzeyde önemli ($p < 0,05$) bulunurken, 300 ppm BA ile arasındaki farklılığın anlamlı olmadığı belirlenmiştir.



Şekil 3.5. Farklı dozlarda borik asit uygulanmış 'Belem zambak' çeşidinde gövde alt çapı

3.1.6. Gövde üst çapı (mm)

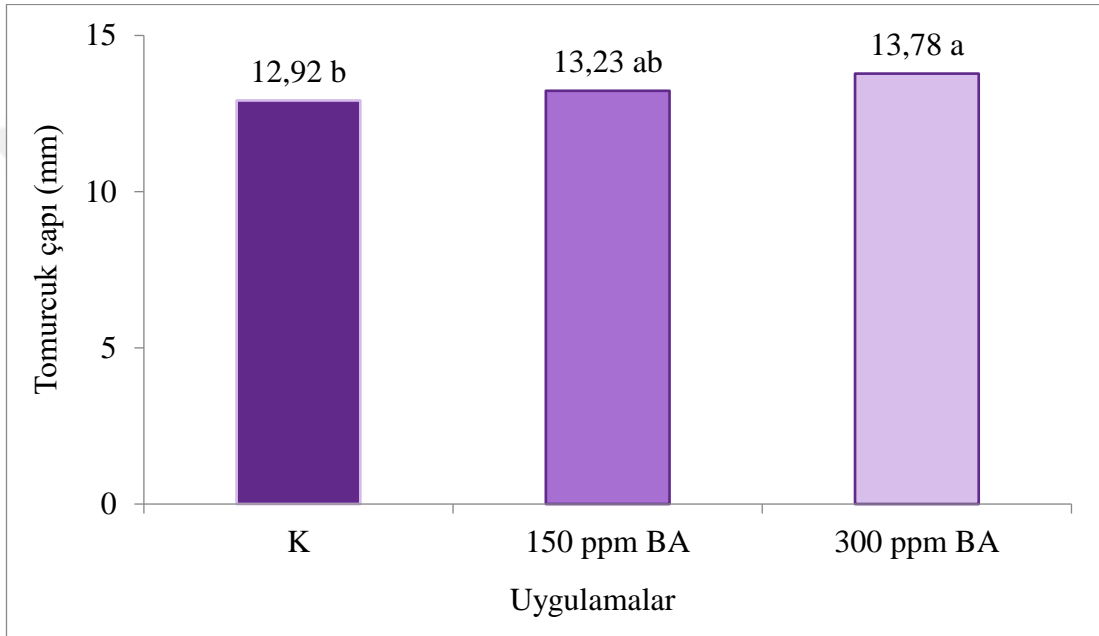
Araştırmada, 'belem zambak' bitkisinin gövde üst çapı ölçümlerine ait veriler incelendiğinde, K uygulamasındaki bitkilerin gövde üst çaplarının (3,77 mm) 150 ve 300 ppm BA uygulamasındaki çiçeklere göre daha fazla olduğu görülmüştür. Ancak, bu açıdan uygulamalar arasındaki farklılığın istatistiksel olarak ($p > 0,05$) önemli olmadığı saptanmıştır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Farklı dozlarda borik asit uygulanmış 'Belem zambak' çeşidinde gövde üst çapı

3.1.7. Tomurcuk çapı (mm)

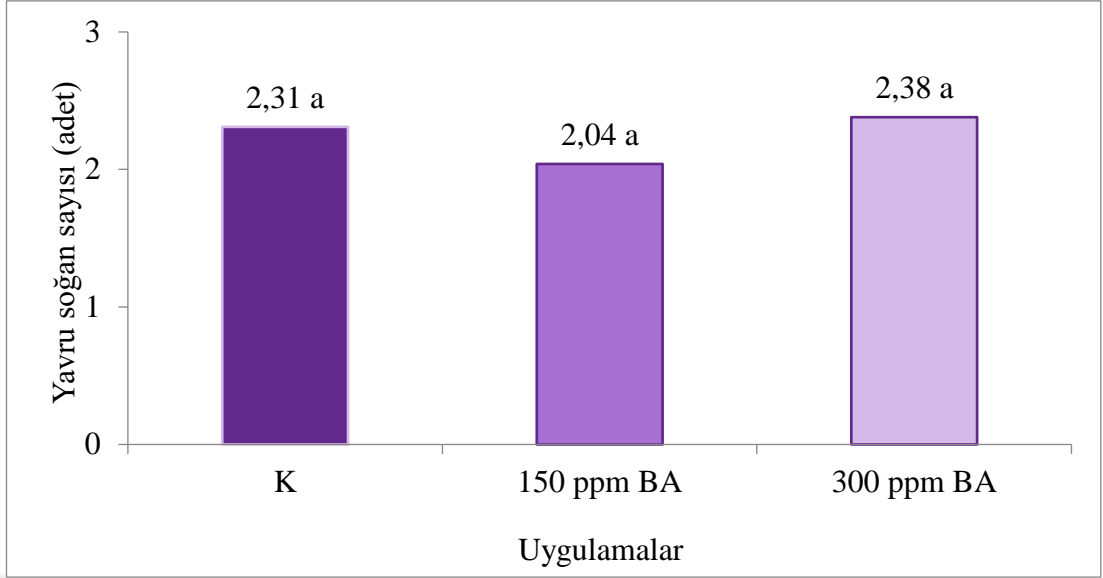
'Belem zambak' bitkisinde yapılan tomurcuk çapı ölçümleri Şekil 3.7'de verilmiştir. Buna göre, en yüksek tomurcuk çapı 13,78 mm ile 300 ppm BA uygulanmış zambak bitkilerinde ölçülürken, bunu 150 ppm BA (13,23) ve K uygulaması (12,92 mm) izlemiştir. Bununla birlikte 300 ppm BA ile 150 ppm BA uygulamaları arasındaki farklılık istatistik düzeyde önemli bulunmazken ($p>0,05$), 300 ppm BA ile K uygulaması arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir.



Şekil 3.7. Farklı dozlarda borik asit uygulanmış 'Belem zambak' çeşidinde tomurcuk çapı

3.1.8. Yavru soğan sayısı

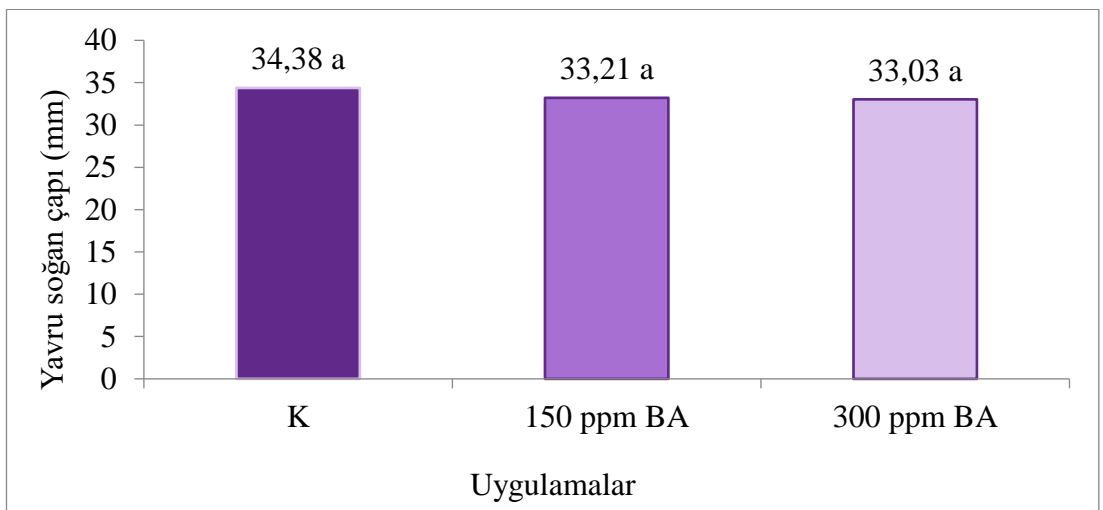
Çalışmada, farklı borik asit dozlarının beyaz zambak bitkisinin yavru soğan sayısına etkileri incelendiğinde, 300 ppm BA uygulamasının yavru soğan sayısını (2,38 adet), K (2,31 adet) ve 150 ppm BA (2,04 adet) uygulamalarına göre az oranda arttırmakla birlikte, uygulamalar arasında istatistik düzeyde ($p>0,05$) önemli bir farklılık olmadığı bulunmuştur (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Belem zambak’ çeşidinde yavru soğan sayısı

3.1.9. Yavru soğan çapı

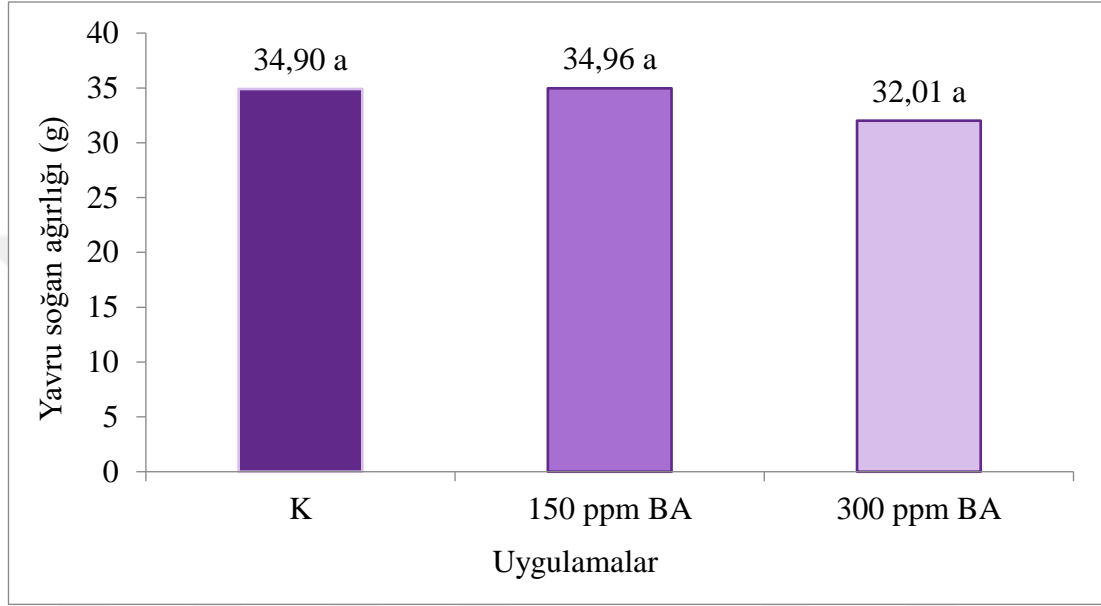
İki farklı dozda borik asit uygulamasının ‘Belem zambak’ çeşidinin soğan çapı üzerindeki etkileri incelendiğinde, uygulamaların yavru soğan çapı üzerine istatistiki düzeyde anlamlı bir etki oluşturmadığı ($p > 0,05$) belirlenmiştir. Nitekim çalışmada K uygulamasındaki bitkilerin yavru soğan çapının (34,38 mm), hem 150 ppm BA (33,21 mm) hem de 300 ppm BA (33,03 mm) uygulamasındakilerden daha geniş olduğu bulunmuştur (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Belem zambak’ çeşidinde yavru soğan çapı

3.1.10. Yavru soğan ağırlığı

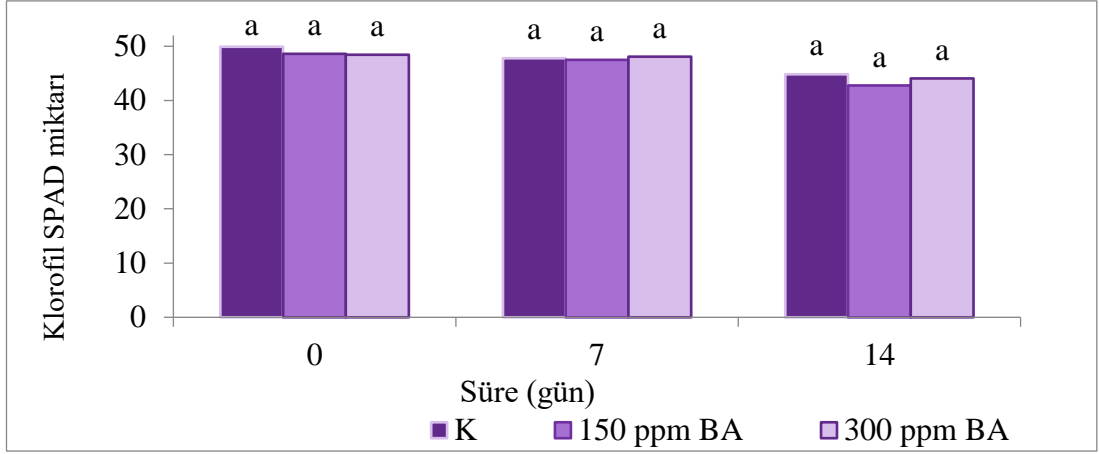
Denemede, oluşan yavru soğanların ağırlık tartımları sonuçlarına göre, 150 ppm BA uygulamasındaki soğanların ağırlıklarının (34,90 g)'nın diğer iki uygulamadan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3.10). Bununla uygulamalar arasında istatistiki düzeyde ($p > 0,05$) önemli bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.



Şekil 3.10. Farklı dozlarda borik asit uygulanmış 'Belem zambak' çeşidinde yavru soğan ağırlığı

3.1.11. Klorofil SPAD miktarı

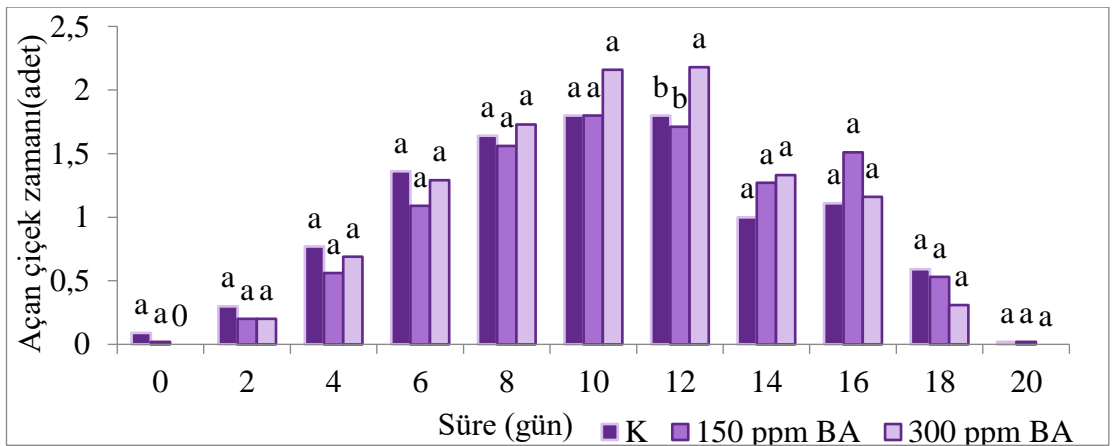
Araştırmada, 'Belem zambak' çeşidinin yaprağında ölçülen klorofil SPAD miktarı verilerine göre, farklı borik asit uygulamalarının bitki gelişimi süresince yaprakların klorofil SPAD miktarı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı ($p > 0,05$) görülmektedir (Şekil 3.11). Ancak, çalışmanın başlangıcında K (49,93) grubunda her iki borik uygulamasına göre 150 ve 300 ppm BA için sırasıyla 48,61 ve 48,42) yüksek olan klorofil SPAD miktarının, yedinci günde K grubunda azaldığı buna karşın borik asit uygulamalarında arttığı tespit edilmiştir. Deneme sonunda ise klorofil SPAD miktarının K uygulamasında en yüksek, 150 ppm BA uygulamasında ise en düşük olduğu bulunmuştur (Şekil 3.11). Bununla birlikte genel olarak çalışma başlangıcında 44,85-49,93 arasında değişen klorofil SPAD miktarının araştırma sonunda azalarak 44,04-48,42 aralığında değiştiği de saptanmıştır.



Şekil 3.11. Farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Belem zambak’ çeşidinde deneme süresince yaprak klorofil SPAD miktarında oluşan değişimler

3.1.12. Açan çiçek zamanı

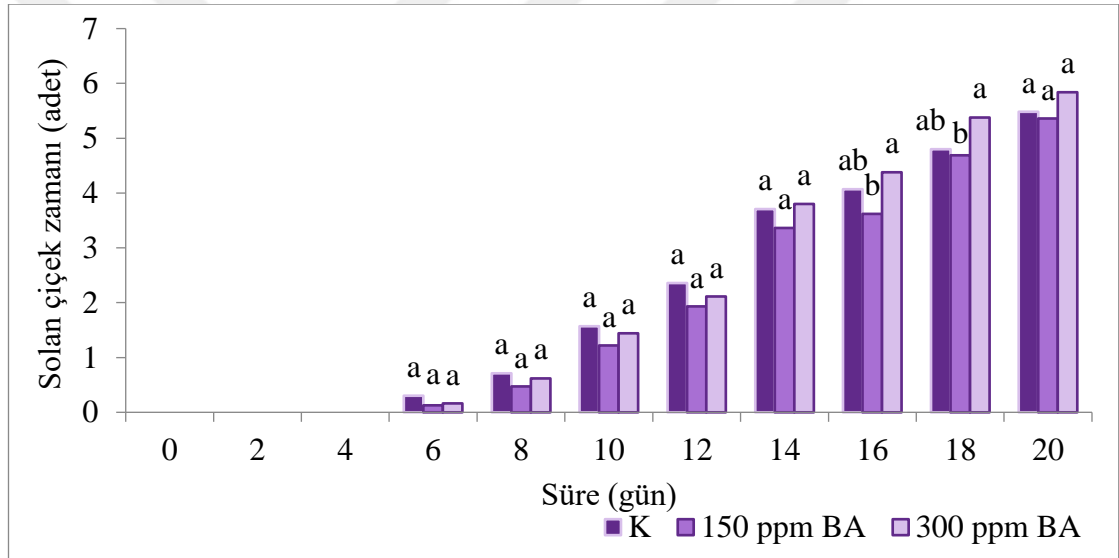
Denemede, yetiştirme ortamına alınan ‘belem zambak’ çeşidinde çiçekler açmaya başlamış olup, çiçekle ilgili veriler ölçümlerin yapıldığı gün başlangıç kabul edilerek veriler grafiğe işlenmiştir (Şekil 3.12). Buna göre çiçeklenmenin altıncı gününe kadar, açan çiçek zamanı K uygulamasında borik asit uygulamalarına göre daha yüksek olurken, sekizinci günden itibaren 300 ppm BA uygulamasında, 16. günde ise 150 ppm BA uygulamasında diğer uygulamalardan daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte yapılan borik asit uygulamalarının açan çiçek zamanı üzerindeki etkisinin 12. gün dışında istatistiki olarak önemsiz ($p>0,05$) olduğu, 12. günde ise 300 ppm BA uygulaması ile 150 ppm BA ve K uygulaması arasındaki anlamlı bir farklılık bulunduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3.12. Farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Belem zambak’ çeşidinde deneme süresince açan çiçek zamanında oluşan değişimler

3.1.13. Solan çiçek zamanı

Araştırmada zambak bitkisinde açan çiçeklerin, çiçeklenmenin altıncı gününden itibaren solmaya başladığı belirlenmiştir (Şekil 3.13). Genel olarak 300 ppm BA uygulamasında solan çiçek zamanının K ve 150 ppm BA uygulamasındaki çiçeklere göre daha fazla solduğu görülmektedir. Buna karşın 150 ppm BA uygulanan bitkilerden solan çiçek zamanının diğer iki uygulamaya göre daha az olduğu da belirlenmiştir. Buna karşılık, solan çiçek zamanı bakımından gelişme döneminin 14. gününe kadar uygulamalar arasında önemli bir farklılığın olmadığı ancak 16. ve 18.günde 150 ve 300 ppm BA arasındaki farklılık istatistiki düzeyde önemli ($p<0,05$) bulunurken, K ile arasındaki farklılığın anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.



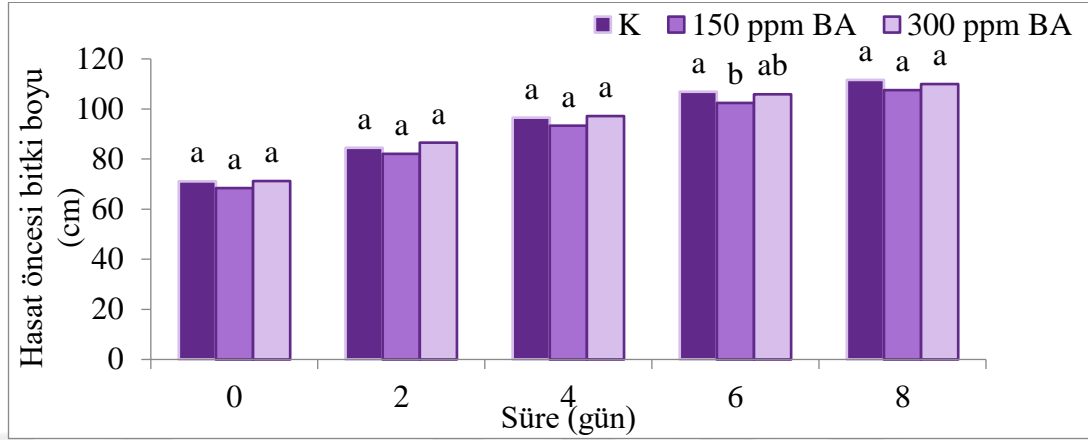
Şekil 3.13. Farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Belem zambak’ çeşidinde deneme süresince solan çiçek zamanında oluşan değişimler

3.2. Glayöl (*Gladiolus grandiflorus* L. cv. Purple Flora)’de Elde Edilen Bulgular

3.2.1. Hasat öncesi bitki boyu

Araştırmada yetiştirme ortamına alınan ‘Purple flora’ glayöl çeşidinde bitki boyu ölçümleri yapılmaya başlanmış olup, ölçümlerin yapıldığı gün başlangıç kabul edilerek veriler işlenmiştir (Şekil 3.14). Buna göre, genel olarak bitki boyunun tüm uygulamalarda arttığı, buna karşılık en fazla artışın kontrol grubundaki bitkilerde olduğu, bunu 300 ve 150 ppm BA uygulamalarının izlediği tespit edilmiştir. Bununla birlikte yapılan borik asit uygulamalarının bitki boyu üzerindeki etkisinin altıncı gün

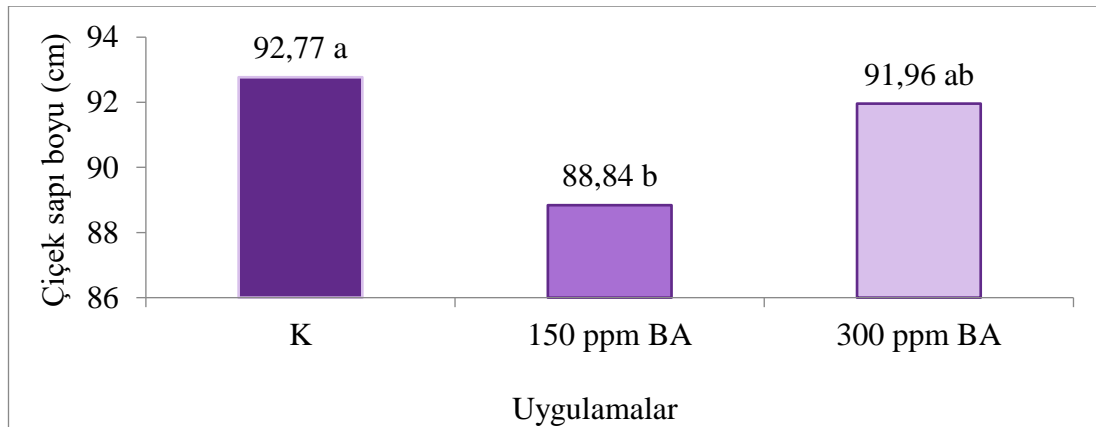
dışında önemli olmadığı, altıncı günde ise K ve 150 ppm BA arasındaki farklılığın istatistiksel düzeyde önemli ($p < 0,10$) olduğu bulunmuştur.



Şekil 3.14. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Purple flora’ glayöl çeşidinde gelişme süresince bitki boyunda oluşan değişimler

3.2.2 Çiçek sapı boyu

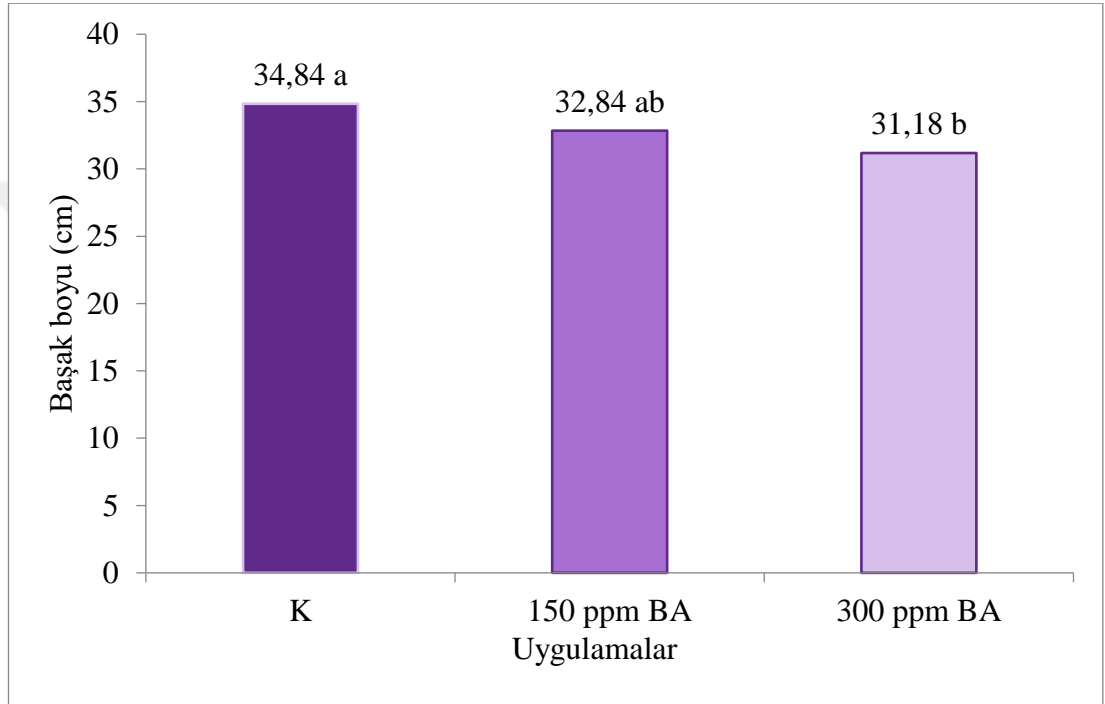
Araştırmada hasat sonrası çalışmaların yapılması için glayöl çiçekleri ilk kandilde renk görüldüğünde ve yapraklı olarak hasat edilmiştir. Hasat edilen çiçeklerin sap boyu ölçümlerine ait veriler Şekil 3,15’te verilmiştir. Buna göre, kontrol grubundaki glayöl çiçeklerinin sap boyunun 92,77 cm ile en uzun olduğu, bu uygulamayı 91,96 cm ile 300 ppm BA izlediği ve 88,84 ile 150 ppm BA uygulamalarının izlediği belirlenmiştir. Bununla birlikte, K ve 300 ppm BA uygulamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı ancak, K ile 150 ppm BA arasındaki farklılığın istatistiksel düzeyde önemli ($p < 0,05$) olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3.15. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Purple flora’ glayöl çeşidinde çiçek sapı boyları

3.2.3. Başak boyu

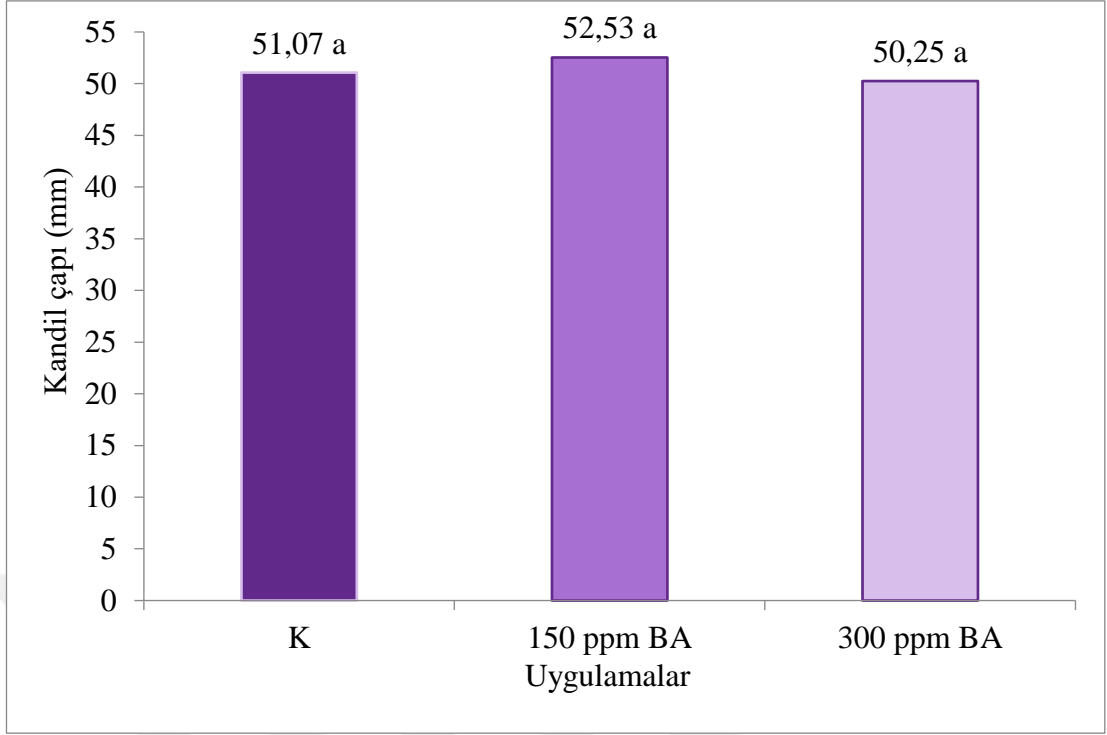
Hasat sırasında glayöl çiçeklerinde yapılan başak boyu ölçümlerine göre, en uzun başak boyu K uygulamasında (34,84 cm) elde edilirken, en düşük başak boyu 300 ppm BA uygulamasında (31,18 cm) ölçülmüştür. Bu açıdan K ile 300 ppm BA uygulaması arasındaki farklılık istatistiki düzeyde önemli ($p < 0,05$) bulunurken, 150 ppm BA ile arasındaki farklılığın anlamlı olmadığı tespit edilmiştir (Şekil 3.16).



Şekil 3.16. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış 'Purple flora' glayöl çeşidinde hasat sırasındaki başak boyları

3.2.4. Kandil çapı

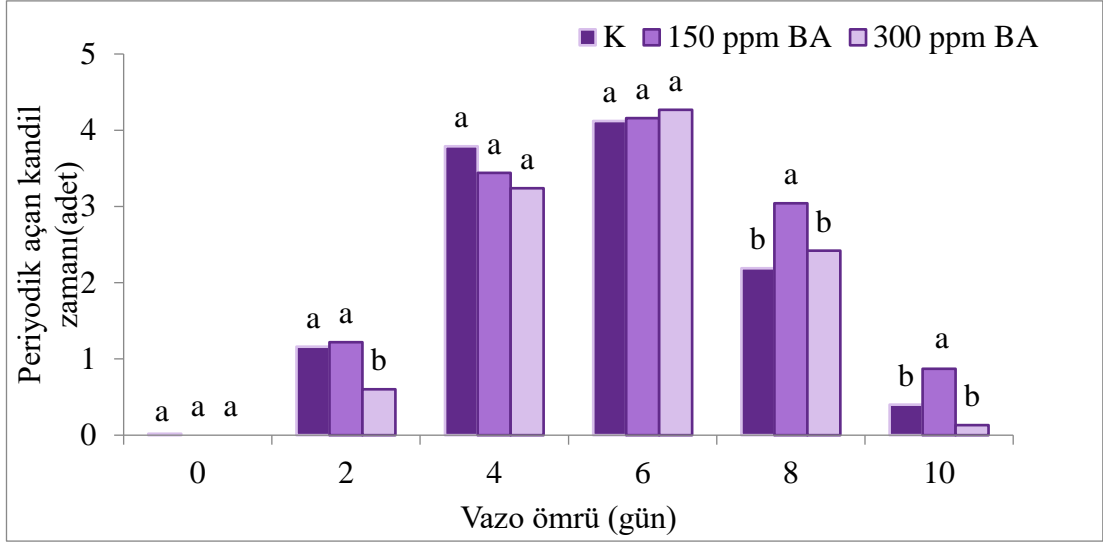
Araştırmada, glayöl başaklarındaki kandillerin çap ölçüm verileri incelendiğinde en geniş kandil çapının 150 ppm BA uygulamasında (52,53 mm) olduğu, bunu K (51,07 mm) ve 300 ppm BA (50,25 mm) uygulamalarının izlediği belirlenmiştir. Buna karşılık uygulamalar arasında istatistiki düzeyde ($p > 0,05$) önemli bir farklılık olmadığı bulunmuştur (Şekil 3.17).



Şekil 3.17. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Purple flora’ glayöl çeşidinde kandil çapları

3.2.5 Periyodik açan kandil zamanı

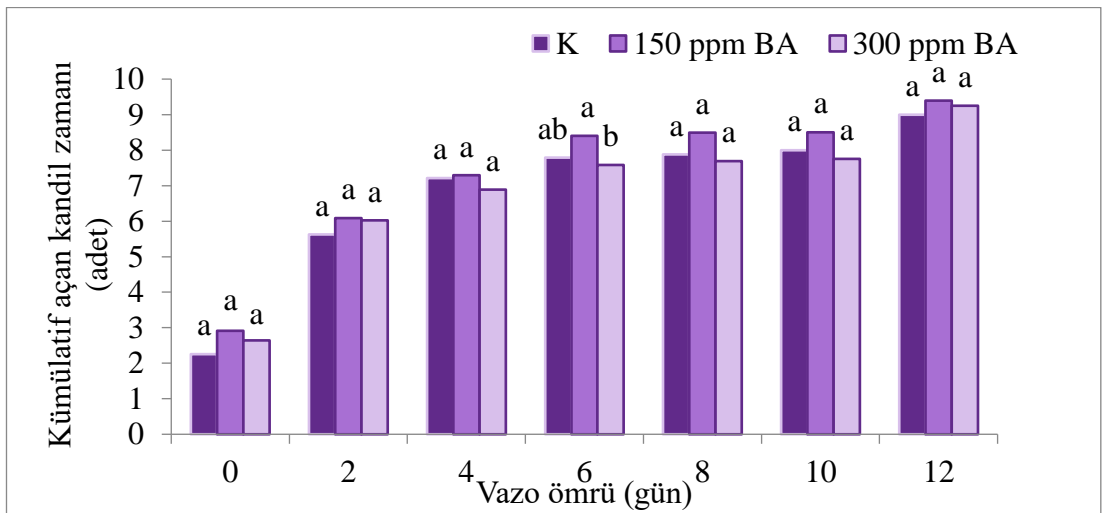
Çalışmada, vazo ömrünün başlangıcında ve dördüncü günde K grubundaki glayöl çiçeklerinin açan kandil zamanının, 150 ve 300 ppm BA uygulanan örneklerden fazla olduğu, buna karşılık ikinci, sekizinci ve onuncu gününde ise 150 ppm BA grubundaki glayöl çiçeklerinin açan kandil zamanının K ve 300 ppm BA uygulanan örneklerden daha yüksek olduğu bulunmuştur (Şekil 3.18). Ayrıca, vazo ömrünün altıncı gününde 300 ppm BA grubundaki glayöl çiçeklerinin açan kandil zamanının K ve 150 ppm BA uygulanan örneklerden daha geniş olduğu da tespit edilmiştir. Yapılan istatistiki değerlendirme sonucunda ise muhafazanın ikinci gününde K ve 150 ppm BA ile 300 ppm BA arasındaki; sekizinci ve onuncu gününde 150 ppm BA ile K ve 300 ppm BA arasında istatistiksel olarak $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuş olmasına karşılık, vazo ömrünün diğer günlerinde uygulamalar arasında önemli bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir.



Şekil 3.18. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Purple flora’ glayöl çeşidinde vazo ömrü süresince periyodik açan kandil zamanı

3.2.6. Kümülatif açan kandil zamanı

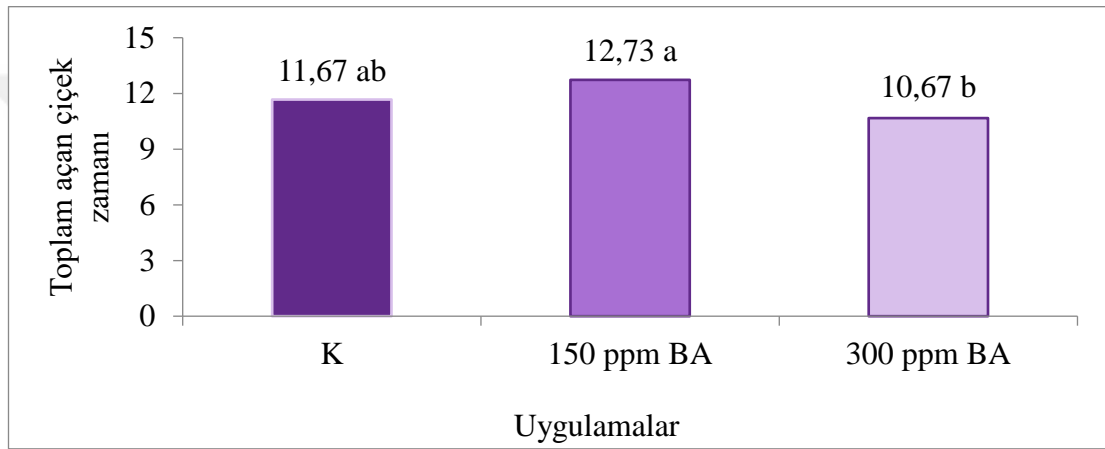
Denemede glayöl başaklarındaki açan kandlelerin kümülatif toplam zamanı Şekil 3.19’da verilmiştir. Buna göre, vazo süresi boyunca 150 ppm BA uygulamasındaki glayöl çiçeklerinin kümülatif kandil zamanı, K ve 300 ppm BA uygulanan örneklerden daha fazla olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte muhafazanın altıncı gününde 150 ve 300 ppm BA uygulamaları arasında istatistiki düzeyde önemli ($p < 0,05$) farklılık bulunurken, K ile her iki borik asit uygulaması arasındaki farklılığın anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 3.19. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Purple flora’ glayöl çeşidinde vazo ömrü boyunca kümülatif açan kandil zamanı

3.2.7. Toplam açan kandil zamanı

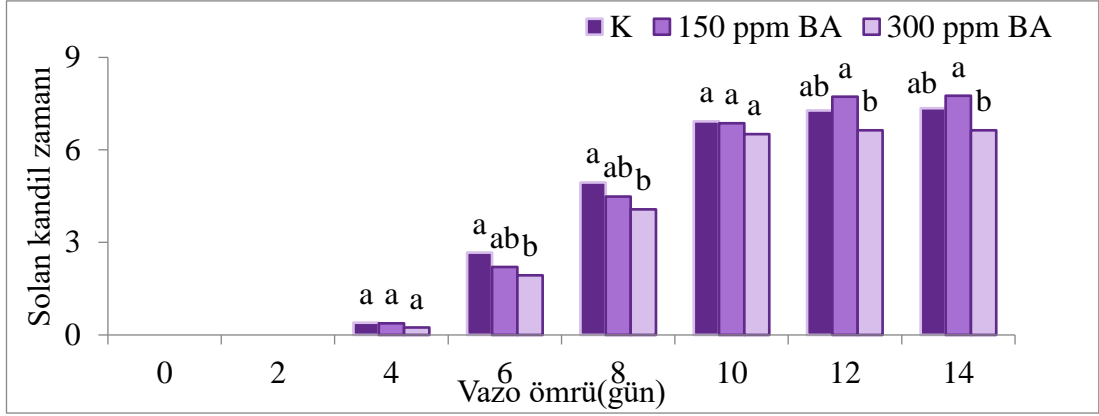
Glayöl başaklarında vazo ömrü sonunda toplam açan çiçek zamanlarına ait veriler incelendiğinde, 150 ppm BA uygulamasındaki çiçeklerin açan kandil zamanının (12,73 adet) en fazla olduğu, bu uygulamayı K (11,67) ve 300 ppm BA (10,67) uygulamalarının izlediği tespit edilmiştir. Bununla birlikte 150 ppm BA ile 300 ppm BA uygulamaları arasında istatistiki düzeyde ($p<0,05$) önemli bir farklılık bulunduğu buna karşılık 150 ppm BA ile K uygulamasında arasındaki farklılığın ise istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir (Şekil 3.20).



Şekil 3.20. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Purple flora’ glayöl çeşidinde vazo ömrü sonunda toplam açan kandil zamanı

3.2.8. Solan kandil zamanı

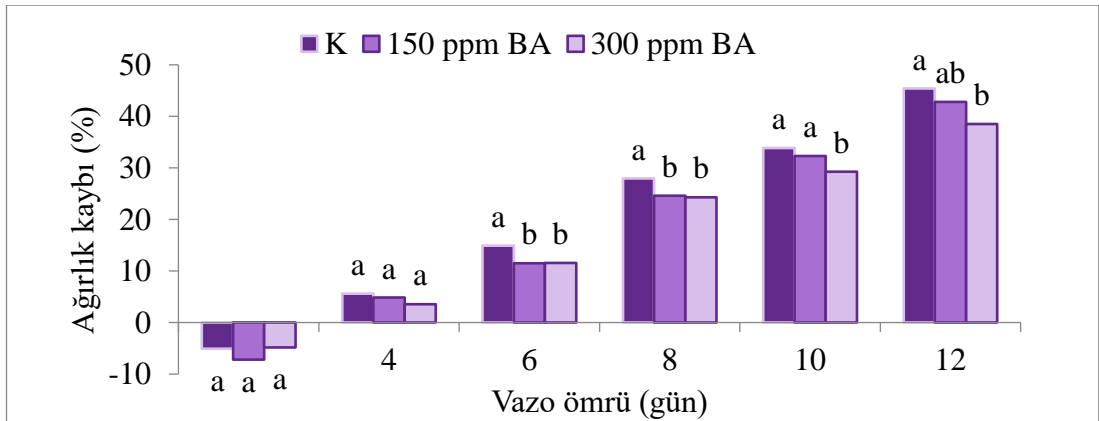
Çalışmada ‘Purple flora’ glayöl çeşidinde açılmış olan kandiller vazo ömrünün dördüncü gününden itibaren solmaya başlamıştır (Şekil 3.21). Denemede vazo ömrünün altıncı, sekizinci ve onuncu gününde K grubundaki glayöl çiçeklerinin solan kandil zamanının, 150 ve 300 ppm BA uygulanan örneklerden daha yüksek olduğu; dördüncü, 12 ve 14. gününde ise 150 ppm BA grubundaki glayöl çiçeklerinin solan kandil zamanının diğer iki uygulamadan daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte vazo ömrünün altıncı ve sekizinci gününde K ve 300 ppm BA arasındaki farklılık; 12 ve 14. gününde ise 150 ve 300 ppm BA arasındaki farklılık istatistiki düzeyde önemli ($p<0,05$) bulunurken, vazo ömrünün dördüncü ve onuncu gününde bu açıdan uygulamalar arasındaki istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığı saptanmıştır.



Şekil 3.21. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış 'Purple flora' glayöl çeşidinde vazo ömrü süresince solan kandil zamanı

3.2.9. Ağırlık kaybı

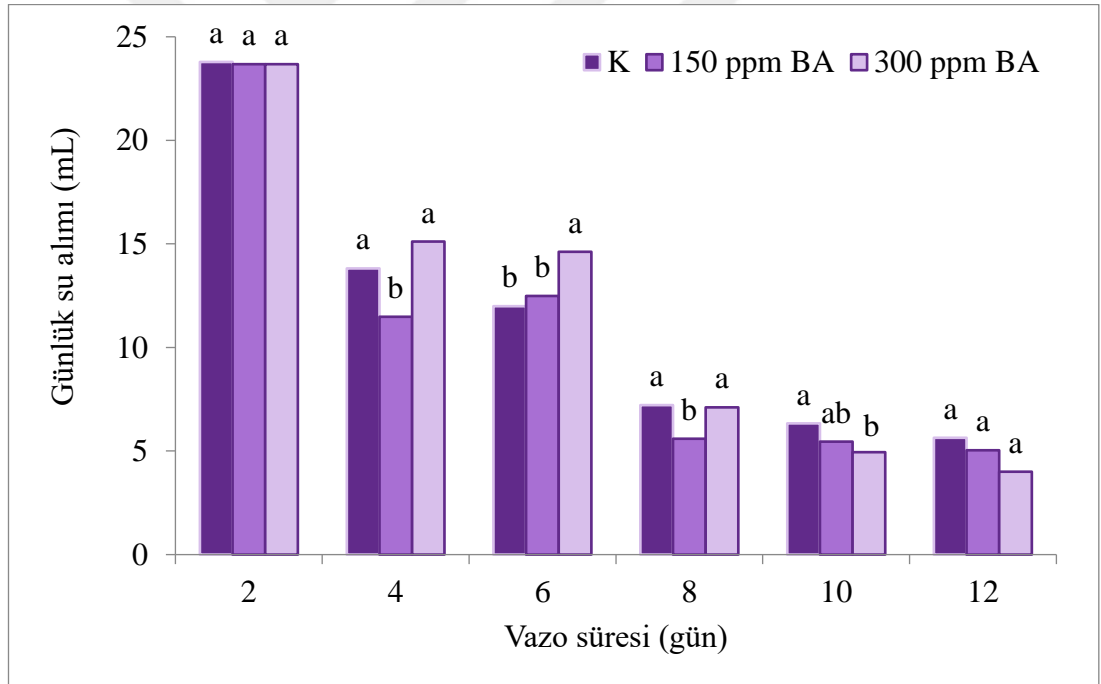
Denemede 'Purple flora' glayöl çeşidinin vazo ömrü süresince ağırlıkları tartılarak elde edilen veriler Şekil 3.22'de verilmiştir. Buna göre, genel olarak vazo ömrü süresince glayöl çiçeklerinin ağırlık kaybının arttığı; vazo ömrünün ikinci gününde çiçeklerin su çekmesi ile ağırlıkları artan çiçeklerin, vazo ömrü sonunda ağırlıklarının azalarak %38,49-45,4 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Ayrıca vazo ömrü süresince K uygulamasındaki çiçeklerin ağırlık kayıplarının genel olarak 150 ppm BA ve 300 ppm BA uygulamasındaki çiçeklerden daha yüksek olduğu da bulunmuştur. Ek olarak, bu açıdan K ve 300 ppm BA uygulamaları arasındaki farklılığın istatistiki düzeyde önemli ($p < 0,05$) olmadığı, ancak 150 ppm BA ile K arasında önemli farklılığın olduğu belirlenmiştir.



Şekil 3.22. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış 'Purple flora' glayöl çeşidinde vazo ömrü süresince ağırlık kayıpları

3.2.10. Günlük su alımı

Çalışmada, ‘Purple flora’ glayöl çeşidi çiçeklerinin günlük su alımında vazo ömrünün artışına ters orantılı olarak azaldığı bulunmuştur (Şekil 3.23). Denemenin ikinci, sekizinci, onuncu ve onikinci gününde K uygulamasındaki glayöl çiçeklerinin günlük su tüketiminin, 150 ve 300 ppm BA uygulanan örneklerden daha fazla olduğu, buna karşılık dördüncü ve altıncı gününde ise 300 ppm BA grubundaki glayöl çiçeklerinin günlük su tüketiminin K ve 150 ppm BA uygulanan örneklerden daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte vazo ömrünün ikinci ve 12. gününde uygulamalar arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olmadığı, dördüncü, altıncı ve sekizinci gününde 150 ve 300 ppm BA uygulamaları, onuncu gününde ise K ve 300 ppm BA arasında istatistiki düzeyde önemli ($p<0,05$) farklılık olduğu belirlenmiştir.

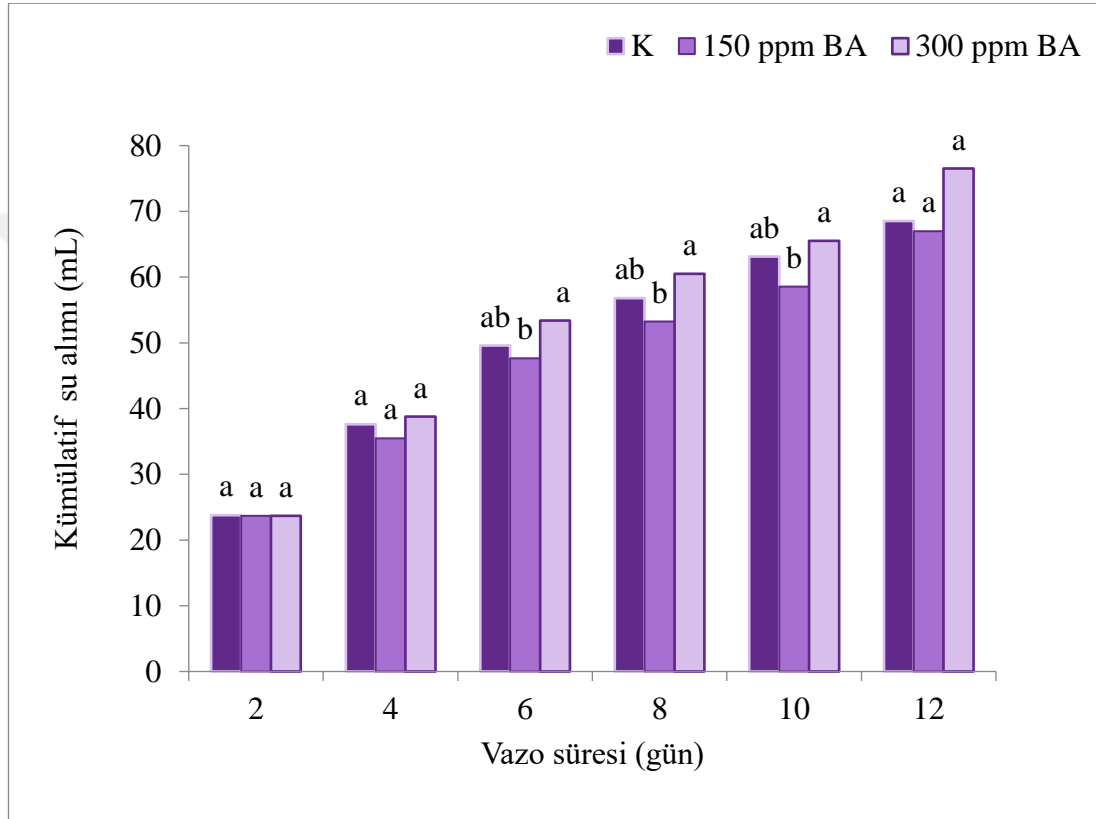


Şekil 3.23. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Purple flora’ glayöl çeşidinde vazo ömrü süresince günlük su alımındaki değişimler

3.2.11. Kümülatif su alımı

Araştırmada glayöl çiçeklerinin vazo ömrü süresince kümülatif su alımındaki değişimler Şekil 3.24’te verilmiştir. Buna göre, glayöl çiçeklerinin kümülatif su alımının vazo ömrü boyunca genel olarak artış gösterdiği bulunmuştur. Denemede

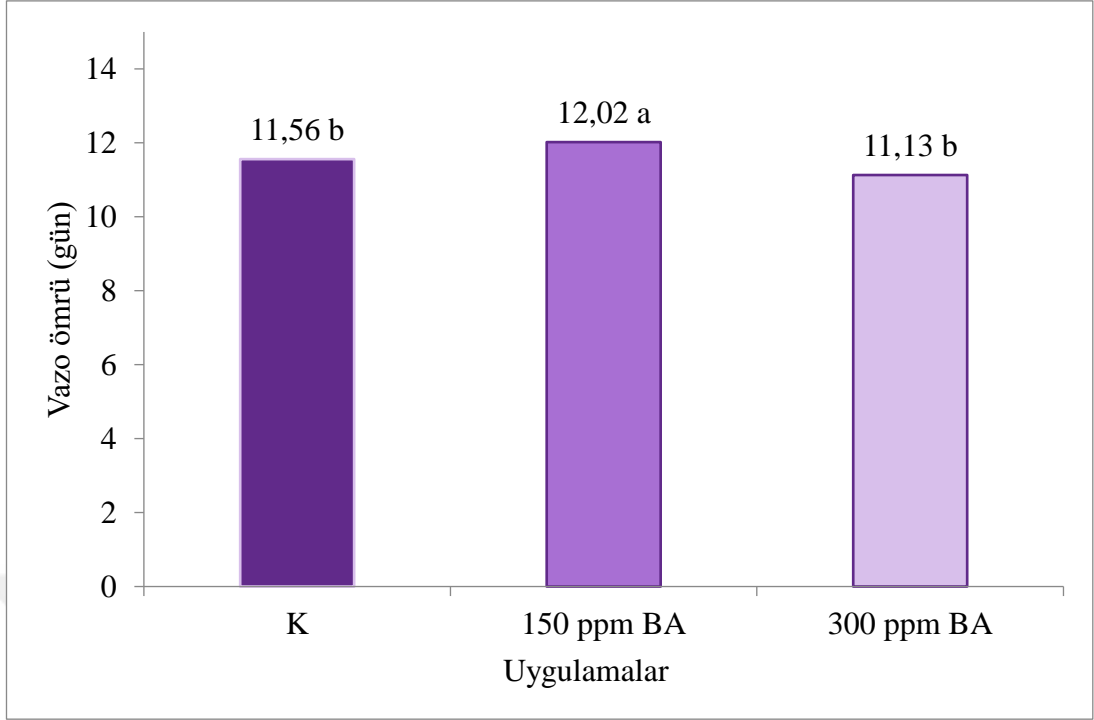
300 ppm BA uygulamasındaki çiçeklerin su alım miktarlarının, K ve 150 ppm BA uygulamalarına göre daha yüksek olduğu da belirlenmiştir. Bununla birlikte su alımı açısından vazo ömrünün ikinci, dördüncü ve 12. günlerinde uygulamalar arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olmadığı; altıncı, sekizinci ve onuncu gününde ise 150 ve 300 ppm BA arasındaki farklılığın istatistiksel anlamda önemli ($p<0,05$) olduğu bulunurken, K ile arasındaki farklılığın anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 3.24. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Purple flora’ glayöl çeşidinde vazo ömrü süresince kümülatif su alımındaki değişimler

3.2.12. Vazo ömrü

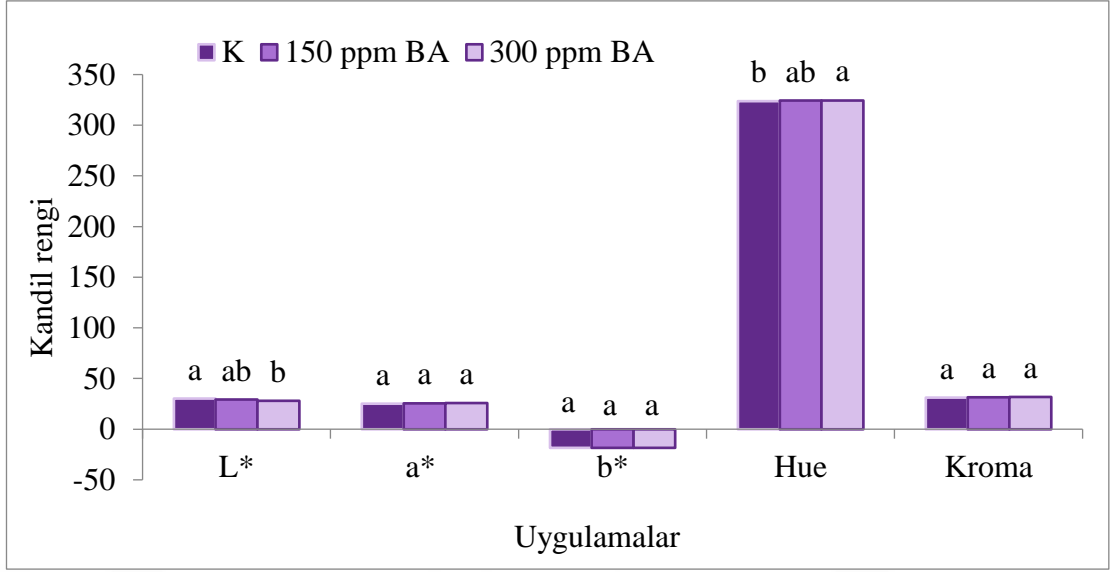
Araştırmada, glayöl kesme çiçeklerinin vazo ömrü verileri incelendiğinde, en yüksek vazo ömrü (12,02 gün) 150 ppm BA grubundaki zambak çiçeklerinde elde edilirken, bunu K (11,56 gün) ve 300 ppm BA (11,13 gün) uygulamaları izlemiştir. Ayrıca vazo ömrü açısından 150 ppm BA ile K ve 300 ppm BA uygulamaları arasındaki farklılık istatistiki düzeyde önemli ($p<0,05$) bulunmuştur (Şekil 3.25).



Şekil 3.25. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Purple flora’ glayöl çeşidinde vazo ömrü

3.2.13. Kandil rengi

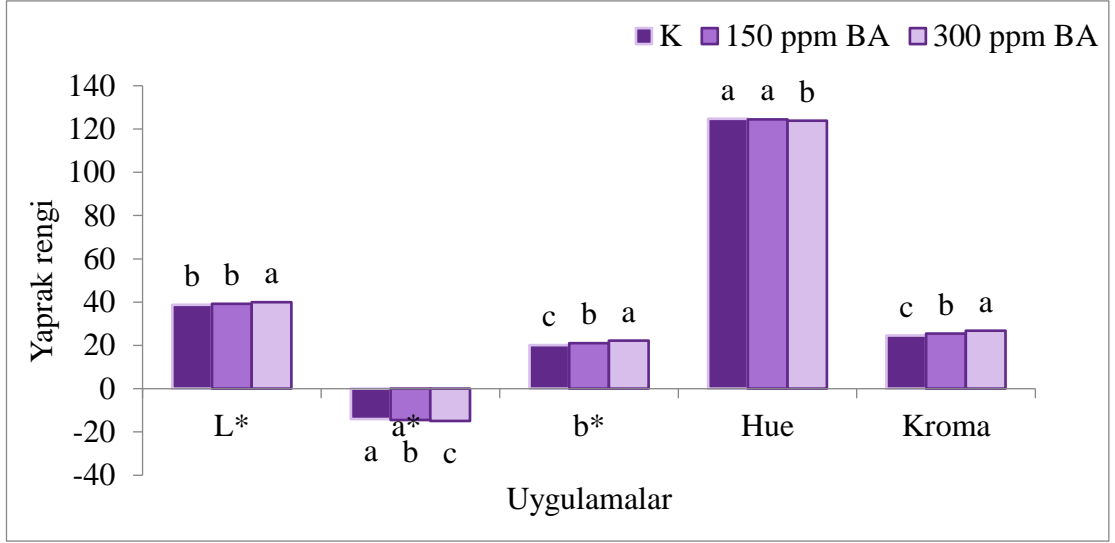
Hasat öncesi ve sonrası dönemde farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Purple flora’ glayöl çeşidinde ölçülen L^* , a^* , b^* , hue açısı ve kroma renk değerleri Şekil 3.26’te verilmiştir. Buna göre glayöl başaklarındaki kandillerin L^* renk değeri incelendiğinde, K uygulamasındaki kandillerin L^* değerinin her iki borik asit uygulamasından daha yüksek olduğu, buna karşın uygulamalar arasında istatistiki anlamda ($p < 0,05$) önemli bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir. Çalışmada en yüksek a^* değeri 300 ppm BA grubundaki glayöl kandillerinden, en düşük değer ise K uygulamasındaki kandillerden ölçülmüştür. Bununla birlikte a^* renk değerleri bakımından uygulamalar arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır. Araştırmada elde edilen b^* , hue ve kroma renk değerleri de benzer bir değişim göstermekle birlikte; hue açısı bakımından K ve 300 ppm BA uygulamaları arasındaki farklılık istatistiki düzeyde önemli ($p < 0,10$) bulunurken, 150 ppm BA ile arasındaki farklılığın anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 3.26. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış 'Purple flora' glayöl çeşidinde kandillerin renk verileri

3.2.14. Yaprak rengi

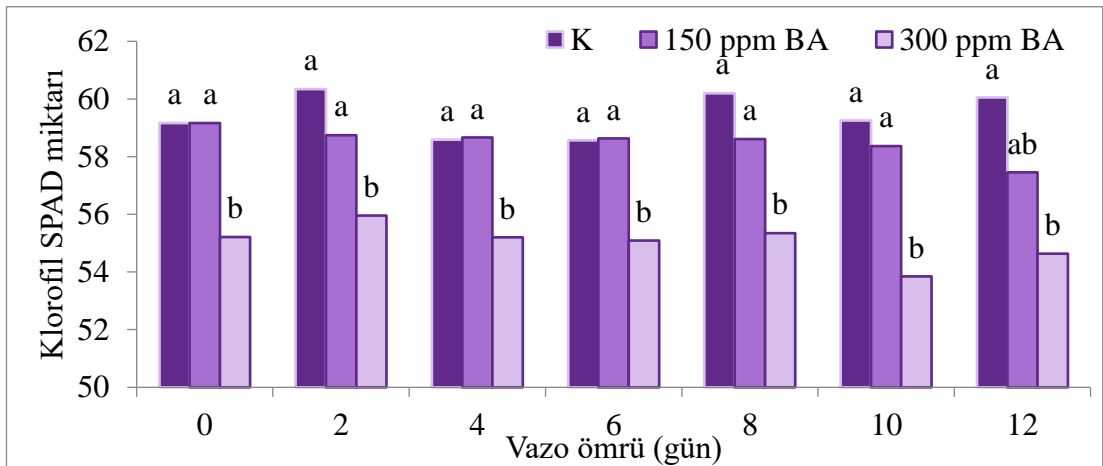
Yapılan çalışmada, glayöl yapraklarında en yüksek L^* değeri 40,03 ile 300 ppm BA uygulamasında ölçülürken, bunu 150 ppm BA (39,24) ve K (38,85) uygulamaları izlemiş olup, bu bakımdan 300 ppm BA uygulaması ile diğer iki uygulama arasında istatistiki düzeyde önemli farklılık bulunduğu belirlenmiştir (Şekil 3.27). Çalışmada, a^* değeri verileri de L^* ölçümlerine benzer şekilde değişmekle birlikte, a^* değeri açısından uygulamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde ($p < 0,01$) farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Denemede en yüksek b^* değeri 300 ppm BA (22,17) uygulamasında ölçülürken, en düşük değer (20,15) K uygulamasında olduğu saptanmış olup, bu açıdan uygulamalar arasında da istatistiki olarak önemli ($p < 0,01$) farklılık bulunduğu görülmüştür. Glayöl yapraklarının hue değerleri incelendiğinde, K uygulamasında 124,14 ile en yüksek olduğu, bu uygulamayı 150 ppm BA ve 300 ppm BA uygulamaların izlediği bununla birlikte K ve 150 ppm BA uygulamaları arasında istatistiki düzeyde anlamlı bir farklılık bulunmazken, bu iki uygulama ile 300 ppm BA uygulaması arasındaki farklılığın istatistiki düzeyde ($p < 0,01$) önemli olduğu tespit edilmiştir. Glayöl yapraklarının kroma değerleri L^* , a^* ve b^* değerlerine benzer bir değişim göstermekle birlikte, kroma değerleri bakımından uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiki düzeyde önemli ($p < 0,01$) bulunmuştur.



Şekil 3.27. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Purple flora’ glayöl çeşidinde yaprağın renk verileri

3.2.15. Klorofil SPAD

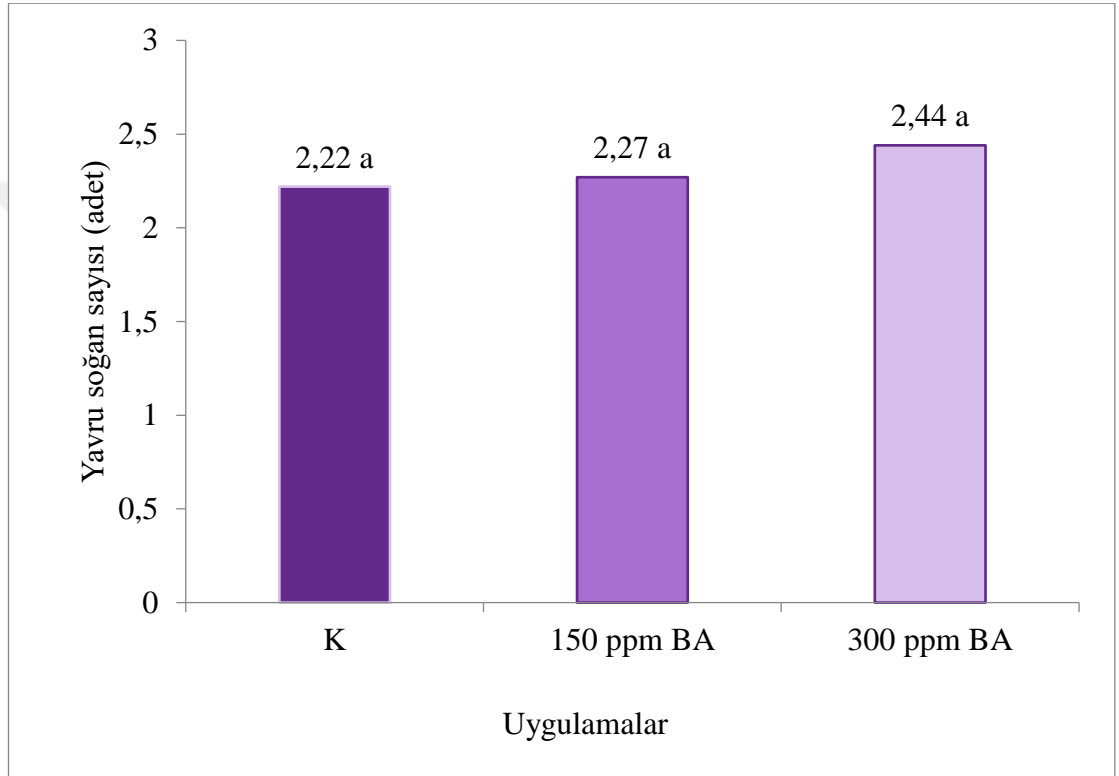
Denemede ‘Purple flora’ glayöl yapraklarının vazo ömrü süresince klorofil SPAD miktarına ait veriler Şekil 3.28’de verilmiştir. Buna göre vazo ömrü boyunca genel olarak en düşük klorofil SPAD miktarları 300 ppm BA uygulanan yapraklardan elde edilirken, bunu 150 ppm BA ve K uygulamaları izlemiştir. Ek olarak K uygulaması ile 150 ppm BA ve 300 ppm BA uygulamaları arasındaki farklılık vazo ömrünün onuncu gününe kadar istatistiki düzeyde önemli ($p < 0,05$), 12. günde 150 ve 300 ppm BA uygulamaları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemli bulunmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 3.28. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Purple flora’ glayöl çeşidinde klorofil SPAD miktarı

3.2.16. Yavru soğan sayısı

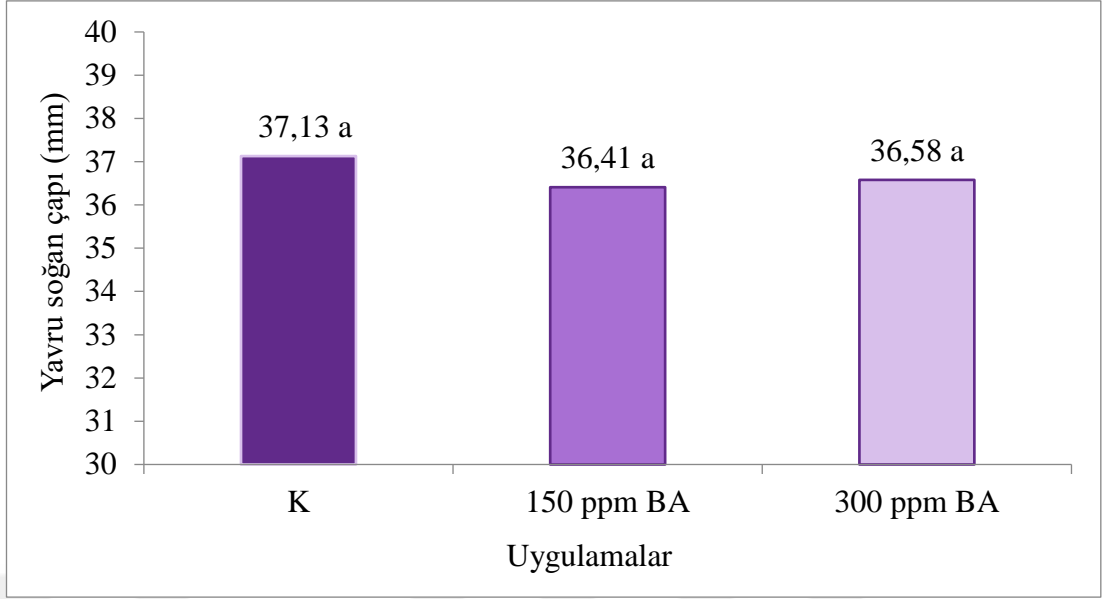
Araştırmada hasat öncesi dönemde uygulanan farklı borik asit dozlarının glayöl çiçeklerinin yavru soğan sayısı üzerine etkisi incelendiğinde, uygulamalar arasında istatistiki düzeyde ($p > 0,05$) önemli bir farklılık olmamasına karşılık 300 ppm BA uygulanan yavru soğan sayısının K ve 150 ppm BA uygulamasındaki çiçeklere göre daha fazla olduğu saptanmıştır (Şekil 3.29).



Şekil 3.29. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış 'Purple flora' glayöl çeşidinde yavru soğan sayıları

3.2.17. Yavru soğan çapı

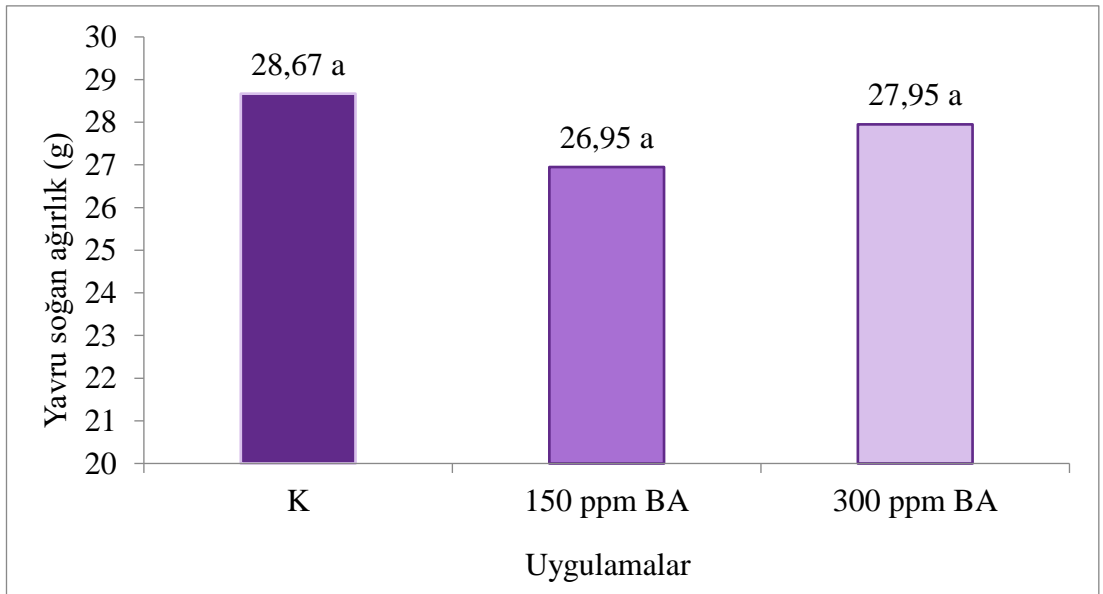
Glayöl çiçeklerinin oluşturduğu yavru soğanların çap ölçümlerine göre, en yüksek yavru soğan çapı 37,13 mm ile K uygulamasından elde edilirken, bunu 300 ppm BA (36,58 mm) ve 150 ppm BA (36,41 mm) uygulamaları izlemiştir (Şekil 3.30). Bununla birlikte uygulamalar arasında istatistiki düzeyde ($p > 0,05$) önemli bir farklılık olmadığı bulunmuştur.



Şekil 3.30. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Purple flora’ glayöl çeşidinde yavru soğan çapları

3.2.18. Yavru soğan ağırlığı

Araştırmada, glayöl çiçeklerinden elde edilen yavru soğan ağırlığı verileri incelendiğinde, yavru soğan çapına benzer bir değişim gösterdiği ve uygulamalar arasında istatistiki düzeyde ($p > 0,05$) önemli bir farklılık da olmadığı belirlenmiştir (Şekil 3.31).



Şekil 3.31. Hasat öncesi ve sonrası farklı dozlarda borik asit uygulanmış ‘Purple flora’ glayöl çeşidinde yavru soğan ağırlıkları

4. TARTIŞMA

Bu çalışmada 150 ve 300 ppm olmak üzere farklı iki dozda borik asit çözeltilisinin 'Belem zambak' çeşidinde bitkinin çiçeklenmeye kadar olan döneminde yapraklara uygulanmasının çiçek kalitesi üzerindeki etkileri incelenirken; 'Purple flora' glayöl çeşidinde ise hem hasat öncesi yapraklara hem de hasat sonrası vazo çözeltilisi olarak uygulanan borik asitin hasat öncesi bitki gelişimi ile hasat sonrası vazo ömrü üzerindeki etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

Borik asit antiseptik, antifungal ve antiviral özelliklere sahip olmakla birlikte maya enfeksiyonları ve uçukların tedavisinde de kullanılan zayıf asitli borik oksit hidrat olarak tanımlanmakta, ancak etki mekanizmasının tam olarak bilinmediği ifade edilmektedir (Anonim, 2020a). Bununla birlikte etilen üretimini inhibite edici etkisi nedeniyle son yıllarda kesme çiçeklerin vazo ömrünü uzatmak amacıyla kullanılmaya başlanmıştır (Serrano ve diğ., 2001).

Çalışmada 'Belem zambak' bitkisinde farklı dozlardaki borik asit uygulamalarının bitkinin toplam boyu ve gövde boyu üzerinde önemli bir etkisi bulunmama ile birlikte, genel olarak 300 ppm BA uygulamasının 150 ppm BA ve K uygulamalarına göre bitki boyunu artırıcı bir etkisi olduğu söylenebilir. Farklı dikim sıklıklarının *Lilium* spp. L.'nin soğan gelişimi üzerindeki etkisinin araştırıldığı çalışmada, bitki boyunun 38,07-39,50 cm arasında değiştiği bulunmuş (Kahraman, 2015), mevcut çalışmada ise bitki boyu en fazla 26,56 cm olarak ölçülmüştür. Bu iki çalışma arasındaki farklılığın, mevcut çalışmada zambakların saksı içerisinde yetiştirilmesinden kaynaklandığı düşünülmüştür.

Borik asit uygulanan bitkilerde gövde boyunun daha uzun olması nedeniyle gövde alt ve üst çapı da daha düşük bulunmuş, kontrol grubundaki bitkilerin gövdesi daha geniş olmuştur. Kahraman (2015) yaptığı çalışmada, farklı dikim aralık ve mesafelerinde dikimi yapılan 'Belem zambak' bitkilerinde gövde çapının 7,03-7,33 arasında değiştiğini bulmuştur. Yapılan çalışmada ise saksıda yetiştirilen 'Belem

zambak' çeşidi bitkilerinde gövde alt çapı en düşük 150 ppm BA (6,06 mm) ölçülmüş olup en yüksek ise K (6,48 mm) uygulamasında belirlenmiştir.

Özellikle 300 ppm BA uygulamasının bitki boyunu arttırıcı etkisi bulunmasına karşılık, konu tomurcuk sayısı ve yaprak sayısı bakımından incelendiğinde, kontrol grubundaki bitkilerde tomurcuk ve yaprak sayısının daha fazla olması, borik asitin tomurcuk oluşumunu azaltıcı bir etkisi olduğunu göstermiştir. Borik asit uygulamalarındaki bitkilerin tomurcuk sayısının az olması bu tomurcukların daha büyük olmasına yol açmıştır. Özellikle 300 ppm BA uygulamasındaki bitkilerin tomurcuk çapları; 150 ppm BA ve K uygulamasına göre daha yüksek bulunmuş, bu açıdan kontrol (12,92 mm) ve 300 ppm BA (13,78 mm) arasındaki farklılık da istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Denemede yapılan borik asit uygulamalarının yavru soğan sayısı, çapı ve ağırlığı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı bulunmakla birlikte, en fazla soğan sayısı (2,38 adet) 300 ppm BA; en geniş soğan çapı ve en fazla soğan ağırlığı K uygulamasında (34,38 mm ve 34,90 g) olduğu tespit edilmiştir. Yapılan bir çalışmada 'Belem zambak' bitkisinde soğan dikim sıklıklarının soğan gelişimi üzerine etkileri araştırılmış ve araştırma sonucunda soğan çaplarının 5,90-5,94 cm arasında, soğan ağırlıklarının ise 70,92-79,29 arasında değiştiği bulunmuştur (Kahraman, 2015). Mevcut çalışmada elde edilen soğan çapı ve ağırlıkları, bu çalışmaya göre düşük olmuştur. Bunun nedeninin ise çalışmada soğan gelişiminin incelenmesi nedeniyle bitkilerin çiçeklendirilmemesi sonucu soğanların daha fazla gelişmesi olduğu düşünülmektedir.

Araştırmada borik asit uygulamalarının klorofil SPAD miktarı üzerinde de önemli bir etki göstermediği saptanmıştır. Bununla birlikte 300 ppm BA uygulaması zambak bitkilerinin açan çiçek zamanını arttırmış, özellikle çiçeklerin açılmasından 12 gün sonra bu etkinin istatistiki olarak da önemli olduğu bulunmuştur. Ek olarak, bu uygulamadaki solan çiçek sayısı da diğer uygulamalardan fazla olmuştur.

Yapılan çalışmada, 'Purple flora' glayöl çeşidinde hasat öncesi bitki boyu ölçümleri sonuçlarına göre, borik asit uygulamalarının 'Belem zambak' bitkisine benzer şekilde bitki boyunu azaltıcı yönde etki gösterdiği belirlenmiştir. Deneme süresince K uygulamasındaki bitkilerin boyu 300 ve 150 ppm BA uygulamalarındaki

bitkilerden yüksek olmuş, ayrıca araştırmanın altıncı gününde K uygulaması ile 150 ppm BA uygulaması arasındaki farklılık da istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Benzer sonuç, çiçek sapı ölçümlerinde de elde edilmiş, K uygulamasındaki bitkilerin çiçek boyu 92,77 cm olurken, 300 ppm uygulamasında 91,96 cm, 150 ppm BA uygulamasında ise 88,84 cm ölçülmüştür. Başak boyları açısından da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Dolayısıyla hem beyaz zambak hem de glayöl çiçeklerinde her iki borik asit uygulamasının da bitki boyunu azalttığı ifade edilebilir.

Araştırmada vazo ömrü boyunca periyodik ve kümülatif açan kandil zamanları incelendiğinde, vazo ömrünün ikinci ve altıncı günlerinde özellikle 150 ppm BA uygulamasının periyodik açan çiçek zamanını arttırdığı; yine vazo ömrü süresince kümülatif açan çiçek zamanının 150 ppm BA uygulamasında diğer uygulamalardan daha yüksek olduğu ve ek olarak çalışmanın altıncı gününde bu etkinin 300 ppm BA uygulamasına göre istatistiksel olarak da önemli olduğu bulunmuştur. Benzer sonuç toplam açan kandil zamanı ölçümlerinden de elde edilmiştir. Dolayısıyla çalışmada özellikle 150 ppm BA uygulamasının kandillerin açmasını hızlandırıcı etki gösterdiği tespit edilmiştir. Denemede, 150 ppm BA uygulamasının glayöl bitkilerinin kandil çapını 300 ppm BA uygulamasına göre arttırdığı da belirlenmiş olup, bu nedenle 150 ppm BA uygulamasının hem kandil zamanı hem de kandil büyüklüğü üzerinde olumlu etki gösterdiği söylenebilir. Nitekim Khalifa ve diğ., (2011) iris, Hashemadai ve diğ. (2014) gül bitkisinde borik asit uygulamalarının toplam açan kandil zamanı arttırdığını tespit etmişlerdir. Yapılan çalışmada da glayöl bitkisinde borik asitin bu açıdan etkili olduğu özellikle 150 ppm BA uygulamasının önemli etkilerinin bulunduğu belirlenmiştir.

Kesme çiçekler hasattan sonrada canlılıklarını devam ettirdikleri için, vazo yaşamları süresince ağırlıklarında da azalmalar meydana gelmektedir. Dolayısıyla ağırlık kaybının azaltılması çiçek vazo ömrünün de arttırılması anlamına gelmektedir. Yapılan çalışmada farklı borik asit dozlarının ağırlık kaybı üzerindeki etkileri incelendiğinde vazo ömrü süresince genel olarak glayöl çiçeklerinin ağırlık kayıplarının arttığı; bununla birlikte en az ağırlık kaybının 300 ppm BA uygulamasında olduğu, bunu 150 ppm BA ve K uygulamalarının izlediği tespit edilmiştir. Çiçeklerin günlük ve kümülatif aldıkları su alım miktarları değerlendirildiğinde, 300 ppm BA uygulanan çiçeklerin günlük su alım miktarının

vazo ömrünün sekizinci gününe kadar, kümülatif su alımının ise vazo ömrünün sonuna kadar diğer uygulamalardaki çiçeklerden yüksek olduğu görülmüştür. Dolayısıyla bu çiçeklerin su alım miktarlarının yüksek olması ağırlık kayıplarının da daha az olmasına neden olmuştur. Nelson kesme karanfil çeşidi ile yapılan bir çalışmada, en az ağırlık kaybının 200 mg L^{-1} konsantrasyonundaki borik asit uygulamasında elde edildiği belirlenmiştir (Ahmadnia ve diğ., 2013). Yapılan çalışmada da benzer sonuç elde edilmiştir.

Kesme çiçeklerde vazo ömrünün uzun olması önemli bir kalite kriteridir. Çiçeklerin vazo ömrünün uzun olması çiçeğin hasat edildiği dönemdeki açılma oranı ile de ilişkili olup, genel olarak bir sap üzerinde tek çiçek oluşturan bitkilerin vazo ömrü, başak çiçek yapısına sahip çiçeklere göre daha azdır. Çünkü başak çiçek yapısına sahip olan çiçeklerde kesim, başağın ilk kandili renklendiğine yapıldığından başaktaki tüm kandillerin açmasına kadar geçen süre, bir sap üzerinde tek çiçek açanlara göre daha uzun olabilmektedir (Ravanbakhsh ve diğ., 2017). Araştırmada, özellikle 150 ppm BA (12,02 gün) uygulamasının vazo ömrünün uzatılmasında 300 ppm BA'ye göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalarda borik asit uygulamalarının glayöl çeşitlerinde vazo ömrünü 13,5-14 gün (Jian-Bo ve diğ., 2009; Kashyap ve diğ., 2017), karanfilde 8,3 gün (Ibrahim ve Al-Atraji, 2015), yaseminde 10 gün (Suntipabvivattana ve diğ., 2017), arttırdığı bulunmuştur Mevcut çalışmada 150 ppm BA uygulaması bu açıdan etkili olurken, 300 ppm BA uygulaması vazo ömrünü azaltıcı etkide bulunmuştur.

Deneme de farklı borik asit uygulamalarının glayöl çiçeklerinin kandil ve yaprak rengi üzerindeki etkileri de araştırılmıştır. Bu amaçla renk ölçer ile CIELAB renk koordinat sistemine göre, L^* , a^* , b^* , C (kroma) ve hue açısı (h°) ölçümleri yapılmıştır. Bu sistemde L^* , a^* ve b^* renk aralıklarındaki herhangi bir renk için kartezyen koordinatlar kullanılırken, L^*C^*h için ise kutupsal koordinatları kullanılmaktadır. Bu ölçümlerdeki L^* parlaklığı-matlığı veya koyuluğu açıklığı ifade ederken, $+a^*$ kırmızımsı, $-a^*$ yeşilimsi $+b^*$ değeri sarımsı – b^* ise mavimsi renkleri göstermektedir. C^* değeri eksenden uzaklığı yani renk doygunluğunu ve hue açısı renk tonu açısını tanımlamaktadır (Anonim 2020b). Araştırmada kandilde en yüksek L^* değeri K grubunda ölçülmüş olup, bu da parlaklığının arttığını diğer bir ifade ile de renkte açılma meydana geldiğini göstermektedir. Araştırmada 300 ppm BA

uygulanan çiçeklerin a^* , b^* , hue açısı ve kroma verilerinin diğer uygulamalardan yüksek olduğu belirlenirken, K uygulamasında en düşük sonuçlar elde edilmiştir. Glayöl bitkisinin yaprak L^* değeri incelendiğinde, en yüksek değer 40,03 ile 300 ppm BA uygulamasında en düşük değer ise K (38,85) uygulamasında olduğu saptanmıştır. Yani yaprağın parlaklığı açısından en iyi uygulamanın 300 ppm BA olduğu düşünülmüştür. Çalışmada 300 ppm BA uygulamasının L^* , b^* , kroma değerlerini arttırdığı, a^* ve h^* değerlerini ise azalttığı belirlenmiştir. Dolayısıyla borik asit uygulamasındaki bitkilerin yapraklarının daha açık yeşil renkli ve daha parlak olduğu söylenebilir. Nitekim yapılan klorofil SPAD ölçüm sonuçları da 300 ppm BA uygulanan glayöl yapraklarının klorofil SPAD miktarının K ve 150 ppm BA uygulamalarına göre önemli oranda düşük olduğu göstermiştir. Bu nedenle hem renk ölçümleri hem de klorofil SPAD ölçümleri 300 ppm BA uygulamasının klorofilin parçalanmasına yol açarak yaprak renginde açılmaya neden olduğunu göstermiştir. Denemede, yapılan borik asit uygulamalarının yavru soğan sayısı, çapı ve ağırlığı üzerindeki etkileri incelendiğinde, 150 ve 300 ppm BA uygulamalarının çiçek sayısını arttırdığı buna karşılık çiçek çapı ve ağırlığında azalmalara yol açtığı tespit edilmiştir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada 150 ve 300 ppm olmak üzere iki farklı dozda borik asit uygulamasının 'Belem zambak' bitkisinde çiçek gelişimi ve glayölde bitki kalitesi ve vazo ömrü üzerindeki etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla 'Belem zambak' çeşidine bitki gelişimi süresince, 'Purple flora' çeşidine hem bitki gelişimi boyunca yapraktan, hem de vazo çözeltisi olarak borik asit uygulaması yapılmıştır. Elde edilen bulgular toplu olarak değerlendirildiğinde, 'Belem zambak' bitkisinde borik asit uygulamaları bitkinin gelişimi üzerinde önemli etki yapmamakla birlikte, 300 ppm BA uygulamasının bitki boyunu, tomurcuk çapını, açan çiçek zamanını ve yavru soğan sayısını artırıcı etkide bulunduğu tespit edilmiştir. Buna karşın 150 ppm BA uygulaması ile gövde alt çapını, tomurcuk sayısını ve klorofil SPAD miktarını azaltıcı yönde etki gösterdiği bulunmuştur. Dolayısıyla 'Belem zambak' bitkisinde borik asit dozlarının bitkinin farklı özellikleri üzerindeki etkileri farklı yönde olmakla birlikte, belirgin bir etki göstermediği belirlenmiştir. Bu nedenle zambak bitki için daha yüksek dozların araştırılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Glayöl bitkisinde ise 150 ppm BA uygulamasının bitki boyunda azalmaya yol açarken, periyodik, kümülatif ve toplam açan çiçek sayısı ile vazo ömrünün artırılmasında etkili olduğu saptanmıştır. Buna karşın 150 ppm BA uygulaması yavru soğan çapı ve ağırlığında azalmalara neden olmuştur. Çalışmada, 300 ppm BA uygulamasının kandil çapını ve ağırlık kaybını azaltırken toplam su alımını artırdığı buna karşın yaprak renginin açılmasına ve klorofil parçalanmasına yol açtığı belirlenmiştir. Ek olarak 300 ppm BA uygulaması yavru soğan sayısını artırıcı etkide de bulunmuştur. Sonuç olarak 150 ppm BA uygulamasının glayölde vazo ömrünün uzatılması açısından kullanılabileceği belirlenmiştir. Bununla birlikte 300 ppm BA uygulamasındaki çiçeklerin ağırlık kaybının az olması ve su alım miktarlarının fazla olması olumlu etki olarak değerlendirilirken, yaprak renginin açılmasına ve klorofil kaybına yol açtığından vazo ömrünü azalttığı düşünülmüştür. Bu nedenle daha sonraki çalışmalarda glayölde 200 ppm dozunun da incelenmesi gerektiği kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

Abbas M.G., Ali S.S., Mojghan S., Improvement of the Vase Life of Cut Gladiolus Flowers by Salicylic Acid and Putrescine, International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research, 2014, 2(2), 417-426.

Abdollahi A., Hanafi S., Hassani A., Marandi R.J., Improvement of the Vase Life of Cut Gladiolus Flowers by Essential Oils, Salicylic Acid and Silver Thiosulfate, Journal of Medicinal Plants Research, 2011, 5(20), 5039-5043.

Ahmad I., Dole J.M., Favero B.T., Pulsing With Low Concentration Gibberellin Plus Benzyladenine or Commercial Floral Preservatives Affect Postharvest Longevity, Quality and Leaf Chlorosis of Cut Lilies and Gladioli, DOI:10.21273/horttech.24.5.560.

Ahmad K., Masoome H., Mohsen K., Effect of Preservative Solutions on Vase Life Duration and Some Qualitative Factors of Cut Flowers of Gladiolus Grandiflorous ,In Proceedings of the Applied-Scientific Seminar on Flowers and Ornamental Plants ,2003.

Ahmadnia S., Hashemabadi D., Sedaghatoor S., Effects of Boric Acid on Postharvest Characteristics of Cut Carnation (*Dianthus caryophyllus* L.cv.'Nelson'), Annals of Biological Research, 2013, 4(1), 242-245.

Ajay A., Khongwir N.K.L., Singh Krishan P., Singh M.C., Postharvest Quality of Tuberose (*Polianthes tuberosa*) Loose Flower as Affected by Elecitor Treatment, DOI:10.5958/2249-5258.2017.00016.1.

Aksoy Ö., Özen F., Temeltaş H., The Anatomy And Morphology of The Medicinal Plant, *Lilium Candidum* L. (*Liliaceae*), Distributed in Marmara Region of Turkey, Pak. J. Bot., 2012, 44(4), 1185-1192.

Al-Atraji A.O.A., Ibrahim M.M.A., Effect of Boric Asid on Flowers Longevity of Two *Dianthus caryophyllus* L., Diyala Journal of Agricultural Sciences, 2015, 7(1), 102-110.

Al-Hasnawi H.A., Hussein J.K., Khaleel T.H., Effect of Growth Regulators and Preservative Solution on Vase Life and Water Relation of *Gladiolus hybrida* L. After Cut Flowers, DOI:10.36103/ijas.v50iSpecial.189.

Al-Humaid Abdulrahman I., Silver Thiosulfate Prolongs Vase Life and Improves Quality of Cut Gladiolus and Rose Flowers, International Information System for the Agricultural Science and Technology, 2004.

Alm-Eldeen R.E.A., Darwish M.A., Emam K.A.M., Sarhan A.M.Z., Effect of Post Harvest Treatments on *Gladiolus Grandiflorus* Cut Flowers, *Bioscience Research*, 2018, **15**(3), 2041-2048.

Amorós A., Pretel M.T., Romojaro F., Madrid M.C.M., Serrano M., Preservative Solutions Containing Boric Acid Delay Senescence of Carnation Flowers. *Postharvest Biology and Technology*, 2001, **23**(2), 133-142.

Anju A., Ranjan S., Santosh K., Effect of Floral Preservatives on Vase Life of *Gladiolus Cv Pink Friendship*, *Progressive Agriculture*, 2002, **2**(1), 65- 67.

Arslan M., Ordu İlinde Doğal Olarak Yetiştirilen Bazı Zambak Genotiplerinin (*Lilium* spp).Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu, 2014.

Bahar G., Korkut A.B., Sevilay N., Bazı Glayöl Çeşitlerinde Dikim Sıklıklarının Korm ve Kormel Verimine Etkileri Üzerine Bir Araştırma, *Tr. J. of Agriculture and Forestry* **22**, (1998), 51-58.

Bakhtiar M.K., Hamid A., Khan N.A., Nadeem, S., Shah, H., Influence of Boric Acid and Iron Sulphate on Vegetative, Floral and Bulbous Growth of White Dutch Iris, *Int. J. Biosci*, 2019, **15**(5), 267-274.

Balieiro B.T.S., De Souza A.V., De Souza G.R.B., Do Nascimento A.H.C., Júnior M.A., Júnior W.S.E., Moreira S.M.C.D.O., Vieira M.R.D.S., Postharvest Life of Cut *Chrysanthemum* Flowers as Affected by Citric Acid, Boric Acid and Salicylic Acid, DOI:10.26545/ajpr.2018.b00017x.

Bhuj B.D., Mishra S.K., Tiwari A.K., Impact of Certain Chemicals on Vase-Life of Different Cultivars of Chinaaster and Gladioli, *Indian J. Hort.*, 2010, **67**(2), 255-259.

Bing L., Jian-Bo B., Yan-Gang L., Yin-li Z., Study on the Preservative Effects of Boric Acid & Ethanol on Cut *Gladiolus*, *Biological Sciences & Technology Institute*, 2009.

Cantor, M., Lazar, V., Cogan, T., Cristea, G., Effect of Different Solutions of Preservation of Cut *Gladiolus*, *Bulletin UASVM Horticulture*, 2010, **67**(1), 518.

Chandra S., Kumar A., Kumar S., Effect of Floral Preservatives on Vase Life of *Gladiolus (Gladiolus Grandiflorus L)* *The Asian Journal of Horticulture* 2010, **5**(1), 44-48.

Choudhury S., Das A.K., Das J.N., Mishra B.K., Mohanty C.R., Packaging Technology for Extending Shelf Life of Jasmine (*Jasminum sambac CV. Gundumalli*) Flowers, DOI:10.20546/ijcmas.2019.809.199.

Da Costa L.C., Finger F.L., Flower Opening and Vase Life of *Gladiolus* Cultivars:the Sensitivity to Ethylene and the Carbohydrate Content, DOI:10.14295/oh.v22i2.901.

Deen B., Dwivedi N., Jaiswal A.K., Kumar A., Sharma M.M., Standardization of Vase Solutions for Maximum Buds Opening and Longer Vase-Life of Gladiolus Flower Cv. Nova Lux, DOI:10.20546/ijcmas.2018.703.363.

Ellialtıoğlu Ő., Gümüş C., Yalçıntaş C., Ankara Koşullarında Açıkta Yetiştirilen Glayöl (*Gladiolus grandiflorus*) Çeşitlerinin Bazı Bitki Gelişim Özellikleri Bakımından İncelenmesi Türk Tarım ve Dođa Bilimleri Dergisi, 2017, **4**(2), 236–244.

Gupta S., Kumar A., Effect of Different Levels of Pulsing Concentrations on Vase Life of Gladiolus (*Gladiolus Grandiflorus* L.), DOI:10.20546/ijcmas.2018.709.040.

Gürcan Ö., Türkođlu N., Bazı Glayöl Çeşitlerinde Kesme Çiçek ve Soğanımsı Yumru Gelişimi (Van), Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 2000, **10**(1), 1-6.

Harshavardhan M., Keerthishankar K., Mangala K.P., Mutthuraju G.P., Rajesh A.M., Yathindra H.A., Packaging Technology for Extending Shelf Life of Jasmine (*Jasminumsambac* Cv. Mysuru Mallige) Flowers, Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry 2018, **7**(3), 257-259.

Hasandokht M. R., Mobasser H.R., Ravanbakhsh A., Effect of Ascorbic Acid and Acetyl Salicylic Acid on the Quality and Vase Life of Cut Flowers Gladiolus (*Gladiolus persicus*), International Journal of Agriculture and Biosciences 2017, **6**(1), 31-33.

Hashemabadi D., Kaviani B., Keyghobadi S., Liavali M.H., Mousavi M., Zahiri S., Effect of Nano-Silver and Boric Acid on Extending the Vase Life of Cut Rose (*Rosa hybrida* L.). Journal Environmental Biology, 2014, **35**(5), 833-838.

Jamal Uddin A.F.M., Mahasen M., Mehraj H., Shiam I.H., Taufique T., Vase Life Analysis of Yellow Gladiolus Using Different Vase Solutions, J. Expt. Biosci, 2013, **4**(2), 23-26.

Jamal Uddin A.F.M., Nusrat A., Mehraj H., Shamsuzzoha M., Taufique T., Vase Life İmprovement of Yellow Gladiolus Through Different Preservative Solutions, J. Biosci. Agric. Res., 2016, **10**(01), 837-842.

Kahraman Ö., Beyaz Zambak Soğan Performası Üzerine Dikim Sıklığının Etkisi, Anadolu Tarım Bilim. Derg. Anadolu J Agr Sci, 2015, **30**(2), 95-98.

Kashyap S., Ramteke V., Shukla A., Shukla N., Influence of Citric Acid, Boric Acid and Salisylic Acid on Vase Life of Cut Spikes of Gladiolus (*Gladiolus Grandiflorus* L.), Trends in Biosciences, 2017, **10**(25), 5354-5355.

Kasım M. U., Kasım R., Ultraviyole Işınlarının Hasat Sonrası Kalışı Etkisi, Tarım Bilimleri Dergisi, 2016, **26**(3), 348-359.

Khattab M., Rashed H., Torabeih A.E., Torky E.M., Effect of Some Chemicals on Vase Life of Gladiolus Cut Flowers, Alexandria Science Exchange Journal, 2017, **38** (3), 588-598.

Krishnamoorthy C., Mythilipriya V., Poovarasan G., Sangavi S., Influence of Post-Harvest Chemical Treatments on Shelf-Life of Carnation (*Dianthus caryophyllus* L.), *Agricultere Update* 2017, **12**(1), 92-96.

Kumar A., Pal V., Tyagi A., Influence of Various Preservative Chemicals on Postharvest Life of Cut Roses (*Rosa hybrida* L.) cv. Happiness, *South Asian Journal of Food Technology and Environment*, 2015, 274-278.

Kumar M., Effect of Different Floral Preservatives Solutions on Post Harvest Quality of Gladiolus (*Gladiolus hybrida* Hort.) Cv. Peater Pears, *Progressive Research* 9 (Special), 2014, 982-984.

Kumar S.A., Munikrishnappa P.M., Poornima S., Foliar Application of Micronutrients on Yield and Quality of Floribunda Rose, *Int. J. Pure App. Biosci*, 2018, **6** (5), 516-520.

Kuo C.Y., Yeh D.M., Effects of Boric Acid Concentration and Shading on Growth, Leaf Physiology and Anatomy of *Guzmania*, DOI:10.21273/hortsci.41.3.618.

Kyi A., Nyo N., Myint K.T., Soe T.T., Effect of Water and Vinegar Vase Solutions With or Without Wetting Agents on Vase Life Quality of Gladiolus (*Gladiolus* Spp.), DOI:10.17660/ActaHortic.2013.989.21.

Mishra A., Moond SK., Sharma S., Vikee and Sharma A.K., Effect of Different Chemicals on Vase Life of Gladiolus Varieties (*Gladiolus Hybridus* Hort.), *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 2017, **6**(6), 498-501.

Suntipabvivattana N., Tongdeesuntorn W., Shelf-life Extending of Jasmine Garland, DOI: 10.17660 /ActaHortic.2017.1167.61.

URL-1:Anonim2020a.<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Boric-acid>(Ziyaret tarihi:20 Şubat 2020).

URL2:Anonim2020b.<https://www.lovibond.com/tr/PC/Renk%C3%96%C3%A7%C3%BCm%C3%BC/Renk-Skalalar%C4%B1-Ve-Standartlar%C4%B1/CIELAB-LCh>(Ziyaret tarihi: 20 Şubat 2020).

KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER

Kasım M.U., Kasım R., **Tantan S.**, Dormancy and Flowering of Gladiolus, Freesia and Lily from Bulbous Ornamental Plants, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, (2019), 2(2), 83-93.



ÖZGEÇMİŞ

1994 yılında Sakarya Sapanca'da doğdu. İlk ve orta eğitimini Sakarya Sapanca'da tamamladı. Lise eğitimini Sakarya Adapazarı'nda tamamladı. 2013 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama bölümünü kazandı. 2017 yılında lisans eğitimini tamamladı. 2018 yılında Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri ve Islahı Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı.

