

## Bazı Gerbera (*Gerbera sp.*) Çeşitlerinde Naftalen Asetik Asit ve Benzil Adenin Uygulamalarının Çiçek Kalitesi Üzerine Etkileri

Kübra YAZICI<sup>1\*</sup>, Tuğçe ÜNSAL<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Yozgat/Türkiye

<sup>2</sup> Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tokat/Türkiye

\*Sorumlu Yazar: k-yazici-karaman@hotmail.com

Geliş Tarihi: 11.01.2022 Düzeltme Geliş Tarihi: 17.02.2022 Kabul Tarihi: 17.02.2022

### Öz

Bu çalışma 2020 yılında Tokat ilinin Erbaa ilçesinde gerçekleştirilmiştir. İki farklı gerbera çeşidinde (Ulaş ve Transvaal), BA (0, 200, 400 ve 600 ppm) ve NAA (0, 100, 200, 300 ppm) dozları uygulanmıştır. Büyüme düzenleyiciler bitkilere yapraktan püskürtme yöntemiyle uygulanmıştır. Bu uygulamaların çiçek sapı uzunluğu, çiçek çapı, çiçek sap kalınlığı, çiçek taze ağırlığı, verim ve vazo ömrü üzerine etkisi incelenmiştir. Uygulamalar ilk olarak fide dikiminden 1 ay sonra daha sonra 15 gün arayla 3 kere toplam 4 kere yapılmıştır. Denemenin sonucuna göre vazo ömrü hasat zamanı, çeşit ve uygulamalara bağlı olarak 7.5 ile 12.9 gün arasında değişmiş ancak çeşit ve uygulamadan kaynaklanan belirgin bir farklılık görülmemiştir. En yüksek toplam verim Ulaş çeşidinde bitki başına 33.3 adet çiçek ile 400 BA, Transvaal çeşidinde ise 41.4 adet ile 200 BA uygulamasından elde edilmiştir. Ortalama sap uzunluğu Ulaş çeşidinde 49.8 ile 59.9 cm, Transvaal çeşidinde ise 61.1 ile 66.2 cm arasında değişmiştir. Büyüme düzenleyiciler Transvaal çeşidinin sap uzunluğunda önemli bir değişime neden olmazken, Ulaş çeşidinde bazı dozlar arasında önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** *Gerbera*, bitki büyüme düzenleyicileri, kesme çiçek

## The Effects of Naphthalene Acetic Acid and Banzy Adenine Treatments On Flower Qualities in Some Gerbera (*Gerbera sp.*) Varieties

### Abstract

This study was carried out in a grower's greenhouse in Tokat city Erbaa in 2019. BA (0, 200, 400 and 600 ppm) and NAA doses (0, 100, 200 and 300 ppm) were applied to two different cultivars. Plant growth regulators were applied to the plants by foliar spraying method. The effects of these applications were examined on flower stem length, flower diameter, stem thickness, flower fresh weight, yield and vase life. The applications were first applied 1 month after the seedling planting and then 3 times at 15 days intervals for a total of 4 times. As the results of the experiment, the vase life varied between 7.5 and 12.9 days depending on the harvest time, variety and plant growth regulators, but no significant difference was observed due to the variety and plant growth regulators. The highest total yield was obtained from 400 BA treatment with 33.3 flowers in Ulaş, and from 200 BA in Transvaal variety with 41.4 flower. Mean stem length varied between 49.8 and 59.9 cm in Ulaş variety and between 61.1 and 66.2 cm in Transvaal variety. While growth regulators did not cause a significant change in stem length of Transvaal cultivar, it was determined that there were significant differences between some doses in Ulaş cultivar.

**Key words:** *Gerbera*, Cut flower, plant growth regulator.

## Giriş

Süs bitkileri eski çağlarda güzelin, iyiliğin, saygının ve sevginin simgesi olarak insan yaşamına girmiştir (Gençer, 2014; Yazici ve Gülgün Aslan, 2016; Yazici, 2020; Akça ve ark., 2019). Yıllar önce estetik amaçlarla kullanılmaya başlanan çiçekler günümüzde kentleşme, doğadan uzaklaşan insanların doğa özleminin giderilmesi, kentlerin daha yaşanılır ortamlar haline getirilmesi gibi amaçlarla kullanılmakta ve bugün birçok ülkenin ekonomik olarak kalkınmasında da önemli rol oynayan ticari bir alan olarak dikkat çekmektedir (Korkut ve ark., 1995; Gülgün ve Yazici, 2016; Yazici ve Gülgün, 2020). Kesme çiçek üretim faaliyeti, süs bitkileri üretim faaliyetinin alt dallarından birisi olup üretim hacmi ve ekonomik değer olarak büyük öneme sahiptir. Ülkemizde en çok üretim miktarı ve üretim alanına sahip ilk üç kesme çiçek sırasıyla karanfil, gerbera ve gül kesme çiçeğidir. TÜİK (2020) verileri incelendiğinde ülkemiz genelinde en fazla gerbera üretimi yapılan iller; birinci sırada Antalya (905 da), ikinci sırada İzmir (73.161 da), üçüncü sırada ise Tokat 47 da alanla yer almaktadır. Ülkemizde süs bitkileri sektöründe önemli bir yere sahip olan gerbera; Asteraceae (ay çiçeği) familyasına ait olan çok yıllık bir süs bitkisidir. Çiçekleri; sarı, turuncu, pembe, kırmızı, mor, beyaz olmak üzere geniş bir renk çeşitliliğine sahiptir. Ülkemizde üretim miktarı ve üretim alanı bakımından önemli olan gerbera yetiştiriciliğinde en önemli sorunlardan biri kaliteli ürünler elde edememek, açık alanlarda sıcaklığın her mevsim yetiştiricilik için uygun olmaması, kış aylarında kapalı alanlardan yeterli miktarda ürün elde edilememesidir. Bu sorunları giderebilmek, kaliteyi artırmak, maksimum verim almak, çiçeklenmeyi teşvik etmek, kesme çiçek değerini yükseltmek ve genel olarak üretimi nitel ve nicel olarak artırmak için büyüme düzenleyiciler kullanılmaktadır (Kaya ve ark. 2004; Kaya ve ark, 2019). Büyüme düzenleyiciler bitkide çiçek kalitesi ve veriminden sorumlu hormonal dengeyi sağlamada önemli rol oynamaktadır. Büyüme düzenleyiciler yetiştiricilikte büyüme kontrolü sağlamak, çiçeklenmeyi artırmak, tomurcuk seyreltmede, bitki yayılımını kontrol altına almada, kuraklık, fizyolojik bozukluk ve çiçeklerin ömrünü artırmak gibi etkileri vardır (Jyothi, 2015). Özellikle gerberada yapraktan uygulanmasının verimi artırdığı, hücresel uzamaları uyararak fazla boylanmasını engellediği ve çiçeklenmeyi artırdığı da Sangma ve ark. (2017) tarafından belirtilmiştir.

Türkiye’de büyüme düzenleyiciler hakkında yapılan araştırmalar incelendiğinde genel olarak GA3 (Giberellik asit) kullanıldığı görülmektedir (Chauhan ve ark., 2017; Mehraj ve ark., 2013; Dalal ve ark. 2009). Diğer büyüme düzenleyici maddelerden BA ve NAA’nın gerbera ile ilgili çalışmaları da olmakla birlikte, daha azdır (Kaya ve ark., 2004). Literatür araştırmaları (Kaya ve ark., 2004; Danaee ve ark., 2011; Salem, 2016; Sangma ve ark., 2017) ve Türkiye kesme çiçek sektöründe gerberanın önemi bu çalışmanın oluşmasında etkili rol oynamıştır. Ülkesel olarak avantajlarımızı ortaya çıkarmak ve karşılaşılan sorunlara çözüm önerileri getirmek amacıyla bu çalışma yapılmıştır. Yapılan bu çalışmada, Erbaa ekolojik koşullarında ısıtmasız plastik serada yetiştirilen Gerbera jamesonii türlerine ait bazı çeşitlerde üreticiler açısından sorun olarak görülen kalite ve verim kayıplarının BA ve NAA uygulamaları ile azaltılması amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda elde edilecek bulgular, ağırlıklı olarak Akdeniz Bölgesi’nde yapılan gerbera üretim faaliyetinin Orta Karadeniz Bölgesi’ne kaydırarak ülke ekonomisine katkı sağlaması açısından önemli katkılar sağlayabilecek niteliktedir.

## Materyal ve Metot

Çalışma Mayıs-Kasım 2020 tarihleri arasında Tokat/ Erbaa ilçesinde üreticiye ait olan ısıtmasız serada yapılmıştır. Çalışmada materyal olarak gerberanın ‘Ulaş’ (Beyaz) çeşidi ve ‘Transvaal’ (Turuncu) çeşidi kullanılmıştır (Şekil 1). Deneme, 3 tekerrürlü tesadüf parselleri deneme desenine göre ve her parselde 10 bitki olacak şekilde kurulmuştur. Toplamda 48 parsel ve yine toplamda 480 bitki kullanılmıştır. Bitkilere verim ve kaliteyi arttırmak amacıyla NAA (Naftalen Asetik Asit) ve BA (Benzil Adenin) farklı dozları bitkilere yapraktan püskürtme yöntemiyle uygulanmıştır. 1. uygulama fide dikiminden 1 ay sonra diğerleri 15 gün arayla 3 kez toplam 4 kez sabah erken saatlerde (5:00-06:30 arası) uygulanmıştır. (Sangma ve ark., 2017). Denemede uygulanan dozlar; BA için 0, 200 ppm, 400 ppm, 600 ppm doz şeklindedir. Bu dozlar Kaya ve ark., (2004) yaptıkları çalışmadaki başarı oranına göre belirlenmiştir. NAA dozları ise; 0, 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm şeklinde uygulanmıştır. NAA dozları ise Sangma ve ark. (2017) ‘nın yaptıkları çalışma dikkate alınarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Sonuçların değerlendirilmesi SAS istatistik paket programı kullanılarak değerlendirilmiş gruplandırılmalar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).

Çizelge 1. Denemede uygulanan dozlar ve uygulama saatleri

Uygulama zamanları	Uygulanan dozlar	Uygulama saati
1. Uygulama	0, 100, 200, 300 ppm'lik NAA 0, 200, 400, 600 ppm'lik BA	05:00-06:30 saatleri arası
2. Uygulama	0, 100, 200, 300 ppm'lik NAA 0, 200, 400, 600 ppm'lik BA	05:00-06:30 saatleri arası
3. Uygulama	0, 100, 200, 300 ppm'lik NAA 0, 200, 400, 600 ppm'lik BA	05:00-06:30 saatleri arası
4. Uygulama	0, 100, 200, 300 ppm'lik NAA	05:00-06:30 saatleri arası



(a)



(b)

Şekil 1. (a) Gerbera Ulaş çeşidi ve (b) Transvaal çeşidi

## Bulgular ve Tartışma

### Fenolojik gözlemler

İlk yapraklanma süresi: İlk yaprakların çıkışı için gereken süre açısından çeşitler arasında farklılık görülmemiştir. Her iki çeşitte de dikim tarihinden (9 Mayıs 2020) 27 gün sonra (5 Haziran 2020) ilk yaprak çıkışı görülmüştür.

Çiçeklenme tarihi: Bitkilerin %50'sinin çiçeklendiği tarih çiçeklenme tarihi olarak ifade edilmiştir. Buna göre Transvaal çeşidinde çiçeklenme tarihi 18 Temmuz, Ulaş çeşidinde ise 23 Temmuz olarak tespit edilmiştir. Bu sonuç Transvaal çeşidinin daha erkenci olduğunu ortaya koymaktadır.

Hasat zamanı: Gerbera çiçeklerinin hasat zamanı çiçek kancaları açıldıktan ve çiçeğin orta kısmındaki erkek çiçeklerin en az 2-3 sırasının açtığı dönem olarak kabul edilmektedir (Mendi, 2008; Tuna, 2012). Bu kritere göre yapılan değerlendirme sonucunda her iki çeşidin de 1 Ağustos tarihinde, ilk çiçeklerin hasat olgunluğuna geldiği görülmüştür.

### Morfolojik Gözlemler

**Verim (adet/m<sup>2</sup>):** Birinci hasatta her iki çeşitte uygulamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli çıkmamıştır. Her bir uygulama seviyesinde çeşitler karşılaştırıldığında, tek önemli farklılık 600 ppm BA uygulamasında görülmüştür. İkinci hasatta Ulaş çeşidinde çiçek verimi açısından uygulamalar arasında önemli farklılıklar ortaya

çıkmiştir. Metrekareden 14.7 çiçeğin elde edildiği 600 ppm BA, 13.0 adet çiçeğin elde edildiği 100 ppm NAA ve 12.0 adet çiçeğin elde edildiği 400 ppm BA uygulamaları diğer uygulamalara kıyasla verimde önemli artışlara neden olmuşlardır. Transvaal çeşidinde ise ikinci hasat döneminde verim açısından uygulamalar arasında önemli bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Üçüncü hasatta, her iki çeşitte de, büyüme düzenleyiciden kaynaklanan önemli bir farklılık görülmemiştir. Her bir büyüme düzenleyici seviyesinde çeşitler kıyaslandığında 300 ppm NAA uygulamasında, Ulaş çeşidine kıyasla (8.3 adet/m<sup>2</sup>) Transvaal çeşidinden (12.0 adet/ m<sup>2</sup>) daha fazla sayıda çiçek elde edilmiştir (Çizelge 2). Toplam verim kıyaslandığında, Ulaş çeşidinde 33.3 adet/m<sup>2</sup> ile en yüksek verim 400 BA en düşük verim ise 21.3 adet/m<sup>2</sup> ile 300 ppm NAA uygulamasından elde edilmiştir. Transvaal çeşidinde ise toplam verim değerleri 41.7 adet/m<sup>2</sup> ile 28.0 adet/m<sup>2</sup> arasında değişim göstermiş ancak uygulamalar arasında oluşan farklılıkların istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Her bir uygulama seviyesinde, toplam verim açısından çeşitler kıyaslandığında, bütün uygulamalarda çeşitler arasında oluşan farklılığın önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 2). Salem (2016), bitki başına en yüksek kesme çiçek sayısını 200 ppm BA (37.0 adet) ve 150 ppm BA (36.67 adet) uygulamasında bulurken kontrol uygulamasında bitki başına 31.33 adet çiçek sayısı belirlemiştir. Sangma ve ark. (2017) 'Pink Elegance' çeşidinde en

yüksek bitki başına kesme çiçek sayısının 150 ppm GA3 (12.5 adet) uygulamasında, NAA uygulamaları arasında en yüksek bitki başına kesme çiçek sayısının 200 ppm NAA (11.1 adet) uygulamasında olduğunu, control uygulamasında ise bitki başına kesme çiçek sayısının 9.43 adet

olduğunu bildirmişlerdir. Hindistanın Allahabad kentinde yürütülen yukardaki iki çalışmada da (Salem 2016; Sangma ve ark., 2017) elde edilen verim değerleri bu çalışmadan elde edilenlerden daha yüksektir. Bu durum çeşit farklılığı yanında ekolojik koşullardaki farklılıkla da açıklanabilir.

Çizelge 2. NAA ve BA büyüme düzenleyicilerinin gerberada verim üzerine etkileri (adet/m<sup>2</sup>)

Uygulama	Hasat 1		Hasat 2		Hasat 3		Toplam	
	Ulaş	Transvaal	Ulaş	Transvaal	Ulaş	Transvaal	Ulaş	Transvaal
<b>Kontrol</b>	8.3 Aa	7.7 Aa	8.0 Abc	8.7 Aa	11.0 Aa	11.7 Aa	27.3 Aab	28.0 Aa
<b>100 NAA</b>	7.7 Aa	8.3 Aa	13.0 Aab	9.7 Aa	10.3 Aa	14.0 Aa	31.0 Aab	32.0 Aa
<b>200 NAA</b>	6.3 Aa	11.3 Aa	6.7 Ac	11.7 Aa	11.3 Aa	13.0 Aa	24.3 Aab	36.0 Aa
<b>300 NAA</b>	4.7 Aa	10.7 Aa	8.3 Abc	9.0 Aa	8.3 Ba	12.0 Aa	21.3 Ab	31.7 Aa
<b>200 BA</b>	8.0 Aa	12.7 Aa	8.7 Abc	11.7 Aa	11.3 Aa	17.3 Aa	28.0 Aab	41.7Aa
<b>400 BA</b>	8.3 Aa	8.3 Aa	12.0 Aab	8.7 Aa	13.0 Aa	13.7 Aa	33.3 Aa	30.7 Aa
<b>600 BA</b>	5.0 Ba	10.3 Aa	14.7 Aa	10.0 Aa	8.3 Aa	14.0 Aa	28.0 Aab	34.3 Aa

Aynı sütunda yer alan küçük harfler dozlar arası farklılığı, aynı satırda yer alan büyük harfler çeşitler arası farklılığı göstermektedir.

**Çiçek sapı uzunluğu (cm):** Uygulanan büyüme düzenleyiciler, Transvaal çeşidinin birinci hasattadaki çiçek sap uzunluğunda önemli bir değişime neden olmamıştır. Çeşitler karşılaştırıldığında, 300 ppm NAA ve 400 ppm BA uygulamaları dışında diğer uygulamalarda çeşitler arasında birinci hasattaki sap uzunluğu açısından önemli bir farkın oluşmadığı gözlenmiştir. Bu iki uygulamada (300 ppm NAA ve 400 ppm BA) Transvaal çiçeklerinin sap uzunluğu Ulaş çiçeklerinin sap uzunluğuna kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Üçüncü hasat döneminde, Ulaş çeşidinde en kısa sap (54.4 cm) 300 ppm NAA, en uzun sap (64.4 cm) ise 100 ppm NAA uygulamasında ölçülmüştür (Çizelge 3). Transvaal çeşidinde, 65.8 cm ile en kısa çiçek sapı 100 ppm NAA, en uzun sap ise 74.5 cm ile 300 ppm BA uygulamasında tespit edilmiştir. Her iki çeşitte de uygulamalar arasındaki farklar istatistiki olarak önemli çıkmamıştır. Her iki uygulamada da Transvaal çeşidine kıyasla Ulaş çeşidinin daha kısa saplı çiçeklere sahip olduğu belirlenmiştir. Üç hasat döneminin ortalama değerleri incelendiğinde, Ulaş çeşidinde ise tek önemli fark 100 ppm NAA (59.7 cm) ile 300 ppm NAA (49.8 cm) arasında ortaya çıkmıştır. Ortalama değerler bakımından çeşitler karşılaştırıldığında, 300 ppm NAA ve 400 ppm BA uygulamalarında, Ulaş çeşidi daha kısa çiçek sap uzunluklarına sahip olmuştur. Diğer büyüme

düzenleyici uygulamalarında çeşitler arasında oluşan farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 3). Sangma ve ark. (2017) Pink Elegance çeşidinde, GA3 ve NAA uygulamalarının farklı dozlarını kullanarak yaptıkları çalışmada NAA uygulanan bitkilerde ise maksimum çiçek sap uzunluğunu 51.87 cm ile 200 ppm NAA uygulamasında belirlemişlerdir. Bu çalışmada ise, üç hasadın ortalaması dikkate alındığında, Transvaal çeşidinde en uzun çiçek sapı 300 ppm NAA (66.1 cm) ve 400 ppm BA (66.2 cm) uygulamalarında, Ulaş çeşidinde ise en uzun çiçek çapı 59.7 cm ile 100 ppm NAA uygulamasından elde edilmiştir. Sangria çeşidinde çalışan Kaya ve ark. (2019) da uyguladıkları farklı BA ve GA3 dozlarında en uzun çiçek sapını 50.87 cm ile 500 ppm GA3 uygulamasında ölçerken BA uygulanan bitkilerde ise 44.70 cm ile en yüksek değeri 400 ppm BA uygulamasında ölçmüşlerdir. Buna karşılık Salem (2016), BA' nın farklı dozlarını kullanarak yaptığı çalışmada maksimum çiçek sap uzunluğunu (58.36 cm) 200 ppm BA uygulamasında ölçmüştür. Bu çalışmada elde edilen çiçek sap uzunluğu değerleri daha önce yapılan çalışmalardan elde edilen değerlere benzerlik göstermekle birlikte, büyüme düzenleyicilerin etkisi çeşide ve yetiştiricilik yapılan koşullara bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir.

Çizelge 3. NAA ve BA büyüme düzenleyicilerinin çiçek sap uzunluğuna etkileri

Uygulama	Hasat 1		Hasat 2		Hasat 3		Ortalama	
	Ulaş	Transvaal	Ulaş	Transvaal	Ulaş	Transvaal	Ulaş	Transvaal
<b>Kontrol</b>	55.8 Aa	60.7 Aa	57.7 Aa	62.7 Aa	61.1 Aa	67.6 Aa	58.2 Aab	63.7 Aa
<b>100 NAA</b>	54.3 Aa	59.4 Aa	60.4 Aa	65.0 Aa	64.4 Aa	65.8 Aa	59.7 Aa	63.4 Aa
<b>200 NAA</b>	54.0 Aa	61.8 Aa	60.8 Aa	64.4 Aa	59.6 Aa	70.2 Aa	58.1 Aab	65.5 Aa
<b>300 NAA</b>	43.2 Bb	62.3 Aa	51.9 Aa	61.6 Aa	54.4 Ba	74.5 Aa	49.8 Bb	66.1 Aa
<b>200 BA</b>	54.7 Aa	59.2 Aa	55.6 Aa	59.4 Aa	62.4 Aa	66.1 Aa	57.5 Aab	61.5 Aa
<b>400 BA</b>	53.8 Ba	61.8 Aa	61.0 Aa	66.2 Aa	60.0 Aa	70.5 Aa	58.3 Bab	66.2 Aa
<b>600 BA</b>	49.2 Aab	56.1 Aa	55.0 Aa	57.0 Aa	55.3 Ba	70.1 Aa	53.1 Aab	61.1 Aa

Aynı sütunda yer alan küçük harfler dozlar arası farklılığı, aynı satırda yer alan büyük harfler çeşitler arası farklılığı göstermektedir.

**Çiçek sap çapı (mm):** Birinci hasatta Transvaal çeşidinde, uygulanan büyüme düzenleyiciler arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Çeşitler karşılaştırıldığında, 200 ppm BA ve kontrol uygulamaları dışında diğer uygulamalarda fark görülmemiştir. İki uygulamada da (200 ppm BA ve kontrol) Ulaş çeşidi Transvaal çeşidine göre daha kalın çiçek sapına sahip olmuştur. İkinci hasatta, Ulaş çeşidinde, 5.4 mm sap kalınlığının elde edildiği 600 ppm BA ile 6.0 mm sap kalınlığının elde edildiği 200 ppm BA uygulamaları arasındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge 4). Diğer büyüme düzenleyici uygulamaları arasındaki farklılıkların ise önemli olmadığı saptanmıştır. Transvaal çeşidinde ikinci hasatta uygulamalar arasındaki fark incelendiğinde sadece 200 ppm BA ile kontrol arasındaki farkın önemli olduğu, 200 ppm BA uygulamasında kontrole kıyasla daha ince saplı çiçeklerin olduğu görülmüştür. Her bir büyüme düzenleyici

seviyesinde çeşitler karşılaştırıldığında, sadece 200 ppm BA uygulamasında çeşitler arasındaki farkın önemli olduğu ve Transvaal çeşidine kıyasla Ulaş çeşidine ait çiçeklerin daha kalın sapa sahip oldukları tespit edilmiştir. Üçüncü hasat döneminde Ulaş çeşidinin 600 ppm BA uygulamasından elde edilen sap kalınlığı, 400 ppm BA, 200 ppm BA, 300 ppm NAA ve 200 ppm NAA uygulamalarından elde edilenlere kıyasla düşük bulunmuştur. Ulaş çeşidinde ise 600 ppm BA (5.1 mm) ile 200 ppm BA (5.94 mm), uygulaması arasındaki farkın önemli olduğu belirlenmiştir. Ortalama değerler açısından çeşitler karşılaştırıldığında sadece 200 ppm BA uygulamasında çeşitler arasında önemli bir farklılığın olduğu belirlenmiştir. Bu uygulamada (200 ppm BA) Ulaş çeşidi, Transvaal çeşidine kıyasla daha kalın çiçek sapına sahip olmuştur (Çizelge 4).

Çizelge 4. NAA ve BA büyüme düzenleyicilerinin çiçek sap çapına etkileri (mm)

Uygulama	Hasat 1		Hasat 2		Hasat 3		Ortalama	
	Ulaş	Transvaal	Ulaş	Transvaal	Ulaş	Transvaal	Ulaş	Transvaal
<b>Kontrol</b>	6.0 Aa	4.9 Ba	5.9 Aab	6.0 Aa	5.8 Aab	5.9 Aa	5.9 Aa	5.6 Aa
<b>100 NAA</b>	5.7 Aab	5.1 Aa	5.9 Aab	5.8 Aab	5.7 Aab	6 Aa	5.8 Aab	5.6 Aa
<b>200 NAA</b>	5.1 Aab	5.1 Aa	5.5 Aab	5.9 Aab	5.9 Aa	6.2 Aa	5.5 Aab	5.7 Aa
<b>300 NAA</b>	4.6 Ab	5.2 Aa	5.5 Aab	5.9 Aab	6.1 Aa	6.1 Aa	5.4 Aab	5.7 Aa
<b>200 BA</b>	5.9 Aa	4.8 Ba	6.0 Aa	5.5 Bb	5.9 Aa	6.0 Aa	5.9 Aa	5.4 Ba
<b>400 BA</b>	5.5 Aab	4.7 Aa	5.8 Aab	5.9 Aab	6.1 Aa	6.1 Aa	5.7 Aab	5.6 Aa
<b>600 BA</b>	4.8 Aab	4.8 Aa	5.4 Ab	5.6 Aab	5.1 Ab	5.9 Aa	5.1 Ab	5.4 Aa

Aynı sütunda yer alan küçük harfler dozlar arası farklılığı, aynı satırda yer alan büyük harfler çeşitler arası farklılığı göstermektedir.

**Çiçek çapı (cm)**

Büyüme düzenleyicilerin çiçek çapına etkileri incelendiğinde birinci hasat döneminde her iki çeşitte de uygulamalar arasında istatistiksel olarak bir farklılık tespit edilmemiştir. Ancak kontrol uygulamasında Ulaş çeşidi çiçek çapı, Transvaal çeşidine göre önemli bulunmuştur. Bu farkın uygulamalardan değil çeşitlerin oluşturduğu farklılıktan kaynaklandığını söyleyebiliriz. İkinci hasat döneminde Ulaş çeşidinde 600 ppm BA uygulamasından elde edilen çiçek çapı, 100 ppm NAA, 200 ppm NAA ve 200 ppm BA uygulamalarından elde edilenlere kıyasla düşük bulunmuştur. Uygulanan büyüme düzenleyiciler ikinci hasatta Transvaal çeşidinin çiçek çapında anlamlı bir değişime neden olmamıştır. Bu hasat döneminde her bir uygulama seviyesinde çeşitler kıyaslandığında, sadece 200 ppm BA uygulamasında çeşitler arası farkın önemli olduğu ve Transvaal çeşidine kıyasla Ulaş çeşidine ait çiçeklerin daha büyük çiçek çapına sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 5). Üçüncü hasatta, her iki çeşitte de büyüme düzenleyiciden kaynaklanan önemli bir farklılık görülmemiştir. Her bir büyüme düzenleyici seviyesinde çeşitler kıyaslandığında, 100 ppm NAA uygulamasında Transvaal çeşidine (11.1 cm) kıyasla Ulaş çeşidindeki (12.0 cm) çiçekler daha büyük çiçek çapına sahip olmuşlardır (Çizelge 5). Diğer büyüme düzenleyici seviyelerinde ise

çeşitler arasında çiçek çapı açısından oluşan farklar önemsiz bulunmuştur. Üç hasat dönemine ait ortalamalar incelendiğinde, büyüme düzenleyici uygulamalarının her iki çeşitte de çiçek çapında anlamlı bir değişime neden olmadığı gözlemlenmiştir. Ortalama değerler itibarıyla çeşitler kıyaslandığında, Ulaş çeşidi 100 ppm NAA ve 200 ppm BA uygulamasında Transvaal çeşidine göre daha büyük çiçek çapına sahip olduğu belirlenmiştir. Diğer büyüme düzenleyici uygulamalarda ise çeşitler arasında oluşan fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 5). Kaya ve ark. (2019), Gerberanın 'Sangria' çeşidi kullanılarak yaptıkları çalışmada GA3 ve BA farklı dozlarını kullanmışlardır. Maksimum çiçek sap çapını (5.83 mm) 400 ppm BA uygulamasında ölçmüşlerdir. Selam (2016), yaptığı çalışma Hindistan'ın Allahabad şehrinde yapılmıştır. Şehir sıcak ılıman iklime sahiptir. Kış aylarında sıcaklık 15.8 santigrad derecenin altına düşmemektedir. Sıcaklık kış aylarında da yetiştiricilik yapılmaya imkan vermektedir. Sıcaklığın gerbera yetiştiriciliğinde en önemli faktörlerden biri olması, başta çiçek sap çapı olmak üzere birçok parametreyi artırmada etkilidir. Sıcaklıkla birlikte büyüme düzenleyicilerin de etkisi göz önüne alındığında Salem (2016), yaptığı çalışmada bu çalışmadan daha yüksek değerler elde edilmiştir.

Çizelge 5. NAA ve BA büyüme düzenleyicilerinin çiçek çapına etkileri

Uygulama	Hasat 1		Hasat 2		Hasat 3		Ortalama	
	Ulaş	Transvaal	Ulaş	Transvaal	Ulaş	Transvaal	Ulaş	Transvaal
<b>Kontrol</b>	12.1 Aa	10.4 Ba	12.1 Aab	11.9 Aa	11.6 Aa	11.0 Aa	11.9 Aa	11.1 Ba
<b>100 NAA</b>	11.8 Aa	10.7 Aa	12.4 Aa	11.6 Aa	12.0 Aa	11.1 Ba	12.1 Aa	11.1 Ba
<b>200 NAA</b>	11.2 Aa	10.8 Aa	12.5 Aa	11.9 Aa	11.9 Aa	11.6 Aa	11.9 Aa	11.4 Aa
<b>300 NAA</b>	10.3 Aa	10.4 Aa	11.6 Aab	11.6 Aa	11.0 Aa	11.4 Aa	10.9 Aa	11.1 Aa
<b>200 BA</b>	11.6 Aa	10.5 Aa	12.7 Aa	11.5 Ba	12.3 Aa	10.9 Aa	12.2 Aa	10.9 Ba
<b>400 BA</b>	11.0 Aa	10.4 Aa	12.2 Aab	11.5 Aa	11.7 Aa	11.1 Aa	11.7 Aa	11.0 Aa
<b>600 BA</b>	10.7 Aa	10.1 Aa	8.2 Ab	11.2 Aa	13.2 Aa	10.1 Aa	10.7 Aa	11.1 Aa

Aynı sütunda yer alan küçük harfler dozlar arası farklılığı, aynı satırda yer alan büyük harfler çeşitler arası farklılığı göstermektedir.

**Çiçek taze ağırlığı (g)**

Birinci hasatta Ulaş çeşidinin, 300 ppm NAA uygulamasından elde edilen çiçek taze ağırlığı kontrol ve 200 ppm BA uygulamasından elde edilenden daha düşük bulunmuştur. Çeşitler karşılaştırıldığında 200 ppm BA ve kontrol uygulamaları dışında diğer uygulamalarda fark görülmemiştir. İki uygulamada da (200 ppm BA ve

kontrol) Ulaş çeşidi, Transvaal çeşidine göre daha ağır çiçek taze ağırlığına sahip olmuştur. İkinci hasatta Ulaş çeşidinde 27.2 g çiçek taze ağırlığı elde edildiği 600 ppm BA ile 34.7 g (200 ppm BA) ve 34.5 g çiçek taze ağırlığı elde edilen 400 ppm BA uygulamaları arasında fark önemli bulunmuştur. Çiçek taze ağırlığının. 35.2 g tartıldığı 100 ppm NAA uygulaması, 34.4 g çiçek taze ağırlığının tartıldığı

kontrol uygulaması ve 34.0 g çiçek taze ağırlığının tartıldığı 200 ppm NAA uygulaması diğer uygulamalara kıyasla çiçek taze ağırlığında artışlara neden olmuşlardır. Üçüncü hasat döneminde Ulaş çeşidinin 600 ppm BA uygulamasından elde edilen çiçek taze ağırlığı 200 ppm NAA uygulamasından elde edilen çiçek taze ağırlığından daha düşük bulunmuştur. 300 ppm NAA uygulamasında Transvaal çeşidi, Ulaş çeşidine göre daha ağır çiçek taze ağırlığına sahip olmuştur. Üç hasat dönemine ait ortalamalar incelendiğinde çiçek taze ağırlığında Ulaş çeşidinde uygulamalar arasında istatistiki açıdan fark görülmemiştir. Transvaal çeşidinde ise çiçek taze ağırlığı açısından uygulamalar arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. 32.5 g çiçek taze 100 ppm NAA uygulamasında, 32.0 g çiçek taze ağırlığı 200 ppm NAA uygulamasında, 31.2 g çiçek

taze ağırlığı kontrol uygulamasında elde edilmiştir. (Çizelge 6). Çalışma bulguları Kaya ve ark. (Antalya) çalışmasıyla benzerlik gösterirken, Sangma ve ark. (Hindistan/Allahabad) yaptığı çalışmadaki çiçek çapı değerlerinden düşük çıkmıştır. Bunun nedeni ekolojik koşullar ve çeşit farkından kaynaklanmaktadır. Danaee ve ark. (2011), Gerberanın 'Good Timing' çeşidinde farklı BA ve dozlarıyla muamele edilmiş gerbera bitkilerinde maksimum vazo ömür süresi 50 ppm GA3 (9.1 gün) ve 50 ppm BA (11.3 gün) dozlarıyla muamele edilmiş bitkilerde ölçülmüştür. Bu çalışmada ise BA uygulanan bitkilerde vazo ömür süresi en uzun hem Ulaş çeşidinde (12.2) hem Transvaal çeşidinde 200 ppm BA (11.7) uygulanmış bitkilerde ölçülmüştür.

Çizelge 6. NAA ve BA büyüme düzenleyicilerinin çiçek taze ağırlığına etkileri

Uygulama	Hasat 1		Hasat 2		Hasat 3		Ortalama	
	Ulaş	Transvaal	Ulaş	Transvaal	Ulaş	Transvaal	Ulaş	Transvaal
<b>Kontrol</b>	31.8 Aa	23.3 Ba	32.6 Aab	34.4 Aab	31.8 Aab	34.0 Aa	32.1 Aa	31.2 Aab
<b>100 NAA</b>	29.7 Aab	25.5 Aa	33.4 Aab	35.2 Aa	32.7 Aab	36.7 Aa	31.9 Aa	32.5 Aa
<b>200 NAA</b>	25.0 Aab	24.7 Aa	31.1 Bab	34.0 Aab	34.5 Aa	37.2 Aa	30.2 Aa	32.0 Aab
<b>300 NAA</b>	22.3 Ab	24.8 Aa	28.1 Aab	32.4 Aabc	28.0 Bab	37.8 Aa	26.1 Aa	31.7 Aab
<b>200 BA</b>	31.0 Aa	21.4 Ba	34.7 Aa	28.8 Ac	32.7 Aab	33.0 Aa	32.8 Aa	27.7 Bc
<b>400 BA</b>	28.5 Aab	23.5 Aa	34.5 Aa	32.4 Aabc	33.9 Aab	35.3 Aa	32.3 Aa	31.7 Aab
<b>600 BA</b>	26.5 Aab	22.8 Aa	27.2 Ab	30.0 Abc	25.4 Ab	35.0 Aa	27.1 Aa	29.2 Abc

Aynı sütunda yer alan küçük harfler dozlar arası farklılığı, aynı satırda yer alan büyük harfler çeşitler arası farklılığı göstermektedir.

#### Vazo ömrü (gün)

Birinci hasatta Ulaş çeşidinde vazo ömür süresi açısından uygulamalar arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmamıştır. Bu hasat döneminde Transvaal çeşidinde 600 ppm BA ve 200 ppm NAA uygulamasından elde edilen vazo ömür süresi 300 ppm NAA uygulamasından elde edilen vazo ömür süresinden daha düşük bulunmuştur. İkinci hasatta her iki çeşitte de büyüme düzenleyici uygulamalarından kaynaklanan önemli bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Her bir uygulama seviyesinde çeşitler kıyaslandığında 100 ppm NAA uygulamasında, Ulaş çeşidi (12.0 gün), Transvaal çeşidine (9.7 gün) göre daha uzun vazo ömürlü çiçekler elde edilmiştir. Üçüncü hasatta Ulaş çeşidinde vazo ömür süresi 11.4 gün vazo ömrünün elde edildiği 300 ppm NAA ile 12.9 gün vazo ömrünün elde edildiği 200 ppm BA uygulamaları arasındaki fark önemli bulunmuştur. Diğer büyüme düzenleyici uygulamaları arasındaki farklılıkların ise

önemli olmadığı saptanmıştır. Transvaal çeşidinde kontrol uygulaması (7.5 gün) 200 ppm BA (12.5 gün) ve 400 ppm BA (12.6 gün) uygulamalarına kıyasla daha kısa vazo ömrüne sahip bulunmuştur. Diğer büyüme düzenleyici uygulamaları arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. Bu hasat döneminde her bir uygulama seviyesinde çeşitler arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır (Çizelge 7). Üç hasat dönemine ait ortalama değerler incelendiğinde vazo ömür süresi bakımından Transvaal çeşidinde uygulamalar arasında önemli bir fark görülmemiştir. Ulaş çeşidinde ise, vazo ömür süresi bakımından uygulamalar arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. 12.2 gün ile en uzun vazo ömür süresinin elde edildiği 200 ppm BA uygulaması, 11.9 gün ile ikinci en uzun vazo ömür süresine sahip 100 ppm NAA uygulaması diğer uygulamalara göre vazo ömrünü artırmada önemli bulunmuşlardır (Çizelge 7).

Çizelge 7. NAA ve BA büyüme düzenleyicilerinin vazo ömrüne etkileri

Uygulama	Hasat 1		Hasat 2		Hasat 3		Ortalama	
	Ulaş	Transvaal	Ulaş	Transvaal	Ulaş	Transvaal	Ulaş	Transvaal
<b>Kontrol</b>	12.4 Aa	10.9 Bab	11.0 Aa	11.1 Aa	11.8 Aab	7.5 Ab	11.7 Aabc	9.8 Aa
<b>100 NAA</b>	11.9 Aa	11.5 Aab	12.0 Aa	9.7 Ba	11.9 Aab	12.2 Aab	11.9 Aab	11.1 Aa
<b>200 NAA</b>	10.5 Aa	10.7 Ab	11.8 Aa	10.4 Aa	12.3 Aab	11.7 Aab	11.5 Aabc	10.9 Aa
<b>300 NAA</b>	10.2 Aa	12.2 Aa	10.7 Aa	9.2 Aa	11.4 Ab	11.7 Aab	10.8 Ac	11.1 Aa
<b>200 BA</b>	12.7 Aa	11.3 Aab	11.1 Aa	11.4 Aa	12.9 Aa	12.5 Aa	12.2 Aa	11.7 Aa
<b>400 BA</b>	11.6 Aa	11.4 Aab	11.3 Aa	9.9 Aa	12.5 Aab	12.6 Aa	11.8 Aabc	11.3 Aa
<b>600 BA</b>	9.8 Aa	10.6 Ab	11.6 Aa	11.7 Aa	11.8 Aab	11.9 Aab	11.1 Abc	11.1 Aa

Aynı sütunda yer alan küçük harfler dozlar arası farklılığı, aynı satırda yer alan büyük harfler çeşitler arası farklılığı göstermektedir.

## Sonuç ve Öneriler

BA ve NAA uygulamalarının çiçek çapı, sap kalınlığı, çiçek sap uzunluğu gibi verim kalite değerlerini artırabildiği gözlemlenmiştir. Bu çalışma ile Ulaş çeşidinde büyüme düzenleyici uygulamalarının Transvaal çeşidine göre daha iyi olduğu ortaya çıkmıştır. Ulaş çeşidi yapılacak çalışmalarda farklı çeşitlerle de kullanılabilir niteliktedir. Ancak bitki büyüme düzenleyici maddelerinin etkileri çeşide ve uygulanan doza göre farklılık gösterebilmektedir. Bu nedenle Tokat/Erbaa'da gerberanın çeşitlerinde farklı bitki büyüme düzenleyicilerinin ve dozlarının etkisi gelecek dönemlerde yapılacak çalışmalarla incelenebilir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda şu öneriler verilebilir:

- Üreticilere, bitki büyüme düzenleyicilerin kullanımı konusunda bilgilendirilmeli yapılan çalışmalar, uygulama yöntemleri hakkında çiftçiler için eğitimler yapılabilir
- Üreticilere teknik bilgi ve deneyim konusunda uzman kişi ve kurumlarca destek verilebilir.
- Çalışmalarda elde edilen sonuçlar üreticilerle aktarılmalı, üreticilerin bu uygulamaları kullanarak verimli ve kaliteli ürünler elde ederek gerbera üretimin artışına katkı sağlamalarına yardımcı olunmalıdır.
- Üreticilerin üretimde ve pazarlamada karşılaşılabileceği sorunlar hakkındaki kaygılarının giderilmesi sağlanarak daha fazla üretime yönelmeleri sağlanmalıdır.
- Tokat ve çevresinde gerbera yetiştiriciliğini, üreticiyi destekleyecek projelerle daha fazla alana yaymak ve üreticinin gerbera konusunda

bilinçlendirilmesini sağlayacak çalışmaların yapılmasının bölgede kesme çiçek yetiştiriciliği konusunda yararlı olmalıdır.

- Tokat ve çevresinde üretimi artıracak AR-GE çalışmalarına yoğunlaşarak bölgenin üretimde daha fazla yer alması sağlanmalıdır.
- Bölgenin üretimine katkı sağlayacak modern seralar için üreticiye destek sağlanmalıdır.

**Çıkar Çatışması Beyanı:** Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

**Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti:** Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

## Kaynaklar

- Akça, Ş. B., Yazıcı, K., Karaelmas, D. 2019. Zonguldak İli Kesme Çiçek Perakendecilerinin Analizi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 21 (3), 580-588. DOI: 10.24011/barofd.541447
- Chauhan, R.V., Kaval, K.P., Vasova, N.J. 2017. Effect of GA3 on growth and yield of gerbera under protected condition. *Trends in Biosciences*, 10 (28), 5964-5965.
- Dalal, S.R., Somavanshi, A.V., Karale, G.D. 2009. Effect of GA3 On Growth Flowering Yield and Quality of Gerbera Under Polyhouse Conditions. *Internatonal Journal of Agricultural Sciences*, 5(2), 355-356.
- Danaee, E., Mostofi, Y., Moradi, P., 2011. Effect of GA3 and BA On Postharvest Quality and Vase Life of Gerbera (*Gerbera jamesonii* cv.



- Good Timing) Cut Flowers. *Hort. Environ Biotechnol*, 52 (2), 140-144.
- Düzgünes, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve deneme metotları. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 1021, Ders Kitabı: 295, Ankara.
- Gençer, B. 2014. *Dünya’da kesme çiçek sektörü pazarlama organizasyonları ve tüketici eğilimleri*. (Doktora Tezi), Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Gülgün Aslan, B., Yazıcı, K. 2016. Üretimden Pazarlamaya Türkiye De Süs Bitkileri. *Türktob* (19), 64-69.
- Jyothi, I. 2015. *Calcium and micronutrients on growth, yield and quality of gerbera (Gerbera Jamesonii H.) grown under polyhouse*. (Master of Science), Department of Horticulture College of Agriculture, Dharwad University of Aricultural Sciences, Dharwad.
- Kaya, A.S., Aydınşakir, K., Karagüzel, Ü.Ö. 2019. Assesment of GA3 and BA Application On Gerbera Cultivation in Soilless Culture. *Internatonal Journal of Agriculture Environment and Food Scences*, 3 (1), 41-45.
- Kaya, A.S., Karagüzel, Ö., Aydınşakir, K., Özçelik, A., Arı, E. 2004. Pink Elegance Gerbera (*Gerbera jamesonii*) çeşidinde GA3 ve BA uygulamalarının kış verimi Ve kalitesine etkisi. *Batı Akdeniz Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Dergisi Antalya*, 35-39.
- Mehraj, H., Ona, A.F., Roni, M.Z.K., Jamal Uddin, A.F.M. ve Taufique, T., 2013. The effect of spraying frequency of gibberellic acid on growth and flowering in gerbera. *J. Expt. Biosci.*, 4 (2), 7-10.
- Mendi, Y. 2008. *Gerbera Yetiştiriciliği Ders Notu*, tps://silo.tips/download/gerbera-yettrcl
- Sangma, Z.C.N., Singh, D., Fatmi, U. 2017. Effect of growth regulators on growth, yield and flower quality of gerbera (*Gerbera Jamesonii* L.) cv. Pink Elegance Under Naturally Ventilated Polyhouse(NVPH). *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6 (10), 468-476.
- Salem, R.A.A. 2016. Effect of Benzyl Adenine on Growth, Yield and Flowers of Gerbera (*Gerbera jamesonii*). *Ridha*, 5(3),
- TUİK, 2020. <https://www.tuik.gov.tr/>
- Tuna, S. 2012. *Kesme gül ve gerbera çiçeklerinin vazo ömrünü artırmak için bazı uçucu yağlar ve ana bileşenlerinin kullanım olanakları*. (Yüksek Lisans Tezi), Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta
- Yazıcı, K., Gülgün Aslan, B. 2016. TR83 İllerinde Süs Bitkileri Sektörünün Mevcut Durumu ve Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma. *Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi*, 3(1), 18-24.
- Yazıcı, K. 2020. İç Mekân Süs Bitkilerinin Önemi ve Tüketici Eğilimlerinin Belirlenmesi: Tokat Kenti Örneği. *Bartın Orman Fakültesi Dergis.* 22 (3), 738-74.
- Yazıcı, K., Gülgün, B. 2020. Kesme Çiçeklerin Önemi ve Tokat Kentinde Tüketicilerin Tercihlerinin Belirlenmesi. *The Journal of Agricultural Faculty of Ege University Special Issue 2020*, 119-129.