

## اثر کاربرد تنظیم کننده های رشد (بنزیل آدنین، جبرلیک اسید، سالیسیلیک اسید) در مرحله پیش از برداشت بر برخی صفات مرفولوژیکی، فیزیولوژیکی و عمر گلجایی گل شاخه بریده ژبربرا رقم sorbet

الهام دانائی<sup>۱\*</sup>، وحید عبدوسی<sup>۲</sup>

۱- استادیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار، سمنان. ۲- استادیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران.

\* نویسنده مسئول: الهام دانائی. Danaee1975@yahoo.com

### چکیده

ژبربرا با نام علمی *Gerbera jamesonii* از جمله مهمترین گل های شاخه بریده در سراسر دنیا می باشد که در سال های اخیر تولید و توجه به آن در بازارهای جهان و ایران افزایش یافته است. امروزه افزایش کیفیت، مدت نگهداری و به حداقل رساندن ضایعات پس از برداشت در گل های شاخه بریده ژبربرا از اهمیت بالایی برخوردار می باشد. به همین منظور آزمایشی بر پایه طرح کاملاً تصادفی با ۸ تیمار و ۳ تکرار روی گل های شاخه بریده ژبربرا رقم 'sorbet' انجام گرفت. در این آزمایش، کاربرد کوتاه مدت (۲۴ ساعت) بنزیل آدنین، جبرلیک اسید و سالیسیلیک اسید در ۲ سطح (۱۰۰، ۵۰ ppm) و سپس محلول نگهدارنده نانو ذرات نقره ۳ ppm به همراه ساکارز ۳٪ بکار رفت. نانو ذرات نقره ۳ ppm به همراه ساکارز ۳٪ و آب مقطر بعنوان شاهد در نظر گرفته شد. در طی آزمایش صفات ماندگاری، وزن تر نسبی، جذب محلول، شاخص ثبات غشاء سلول، آنتوسیانین، فعالیت آنزیم های فنیل آلانین آمونیلایز و سوپر اکسید دیسموتاز مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که تفاوت معنی داری بین شاهد و تیمارها وجود دارد. سالیسیلیک اسید ۱۰۰ ppm و سپس محلول نگهدارنده نانو ذرات نقره به همراه ساکارز، مطلوب ترین اثرات را بر صفات کمی و کیفی، آنزیمی و ماندگاری نسبت به سایر تیمارها داشت. همبستگی صفات مورد ارزیابی نیز بیانگر رابطه مثبت و معنی دار در سطح ۱٪ عمر پس از برداشت گل های شاخه بریده ژبربرا با تمام صفات مورد ارزیابی می باشد.

**کلمات کلیدی:** بنزیل آدنین، جبرلیک اسید، ژبربرا، سالیسیلیک اسید، نانو ذرات نقره

### مقدمه

همزمان با رشد و پیشرفت صنعت گلکاری و پیدایش ارقام و گونه های جدید گیاهان زینتی خصوصاً گل های شاخه بریده که نقش مهمی در اقتصاد برخی کشورهای جهان داراست، به گونه ای که طول عمر پس از برداشت یکی از مهمترین شاخص های ارزیابی گل های عرضه شده به بازار و ارقام معرفی شده جدید می باشد. به همین دلیل آشنایی دقیق با نقش تمام عوامل موثر در کیفیت محصول و راههای حفظ و بهبود کیفیت برای زمان طولانی تر از اهمیت خاصی برخوردار است و این مسئله لزوم انجام پژوهش های بیشتری را در زمینه فیزیولوژی پس از برداشت گل های شاخه بریده و گیاهان گلدانی ایجاب می نماید. ژبربرا از تیره مرکبان بزرگترین تیره گیاهان گلدار و یکی از ده گل برتر شاخه بریده در جهان است. با توجه به اهمیت گل های شاخه ژبربرا، تحقیقات بسیاری روی روش های بهبود و حفظ کیفیت ژبربرا در زنجیره تولید و پس از برداشت انجام یا در حال بررسی می باشد. بلوغ، کیفیت ظاهری، طول ساقه، استحکام و راست بودن ساقه از فاکتورهای مهم و شاخص های شناسایی گل شاخه بریده ژبربرا با کیفیت مطلوب می باشند (Reid, 2004). مواد تنظیم کننده رشد گیاهی گروهی از مواد شیمیایی می باشند که در دوره پس از برداشت گل های شاخه بریده در محلول های نگه دارنده استفاده می شوند که شامل هورمون های رشد و همچنین ترکیبات مصنوعی تولید شده است. این مواد ممکن است به تنهایی و یا بصورت مخلوط با سایر مواد بکاربرده شوند که موجب شروع، تسریع یا جلوگیری از واکنش های بیوشیمیایی و فیزیولوژیکی مرتبط با پیری در گیاهان گردند (باقری و صفاری ۱۳۷۶؛ Niclols et al, 1986). Franteh و همکاران در سال ۲۰۰۲ در آزمایشی تاثیر  $GA_3$  روی ۲۰ رقم گل شاخه بریده آلسترومیا بررسی نمودند و بیان داشتند که تیمار  $GA_3$  به صورت تیمار کوتاه مدت (پالسی) با غلظت ۱۰۰ میکرومول تاثیر بسزایی در ماندگاری گل های شاخه

بریده آلسترومیریا داشت. Singh و همکاران در سال ۲۰۰۸ بنزیل آدنین و جیبرلیک اسید روی گل های شاخه بریده گلایل بکار بردند و نتایج بیانگر تفاوت معنی دار غلظت ۵۰ میلی گرم در لیتر هر دو ترکیب روی شاخص ثبات غشاء سلول و فعالیت آنزیم ها بود. حاتم زاده و همکاران در سال ۲۰۱۲، تاثیر سالیسیلیک اسید در تاخیر پیری گلبرگ و حفظ کیفیت خوشه های بریده گلایل در چهار مرحله نموی شامل مرحله جوانه، نصف باز، تمام گل و پیری بررسی نمودند. غلظت های سالیسیلیک اسید شامل  $1 \text{ mg l}^{-1}$  ۲۰۰، ۱۵۰، ۱۰۰، ۵۰ بود که نتایج نشان داد که سالیسیلیک اسید موجب تاخیر پیری گل ها و نشت یون ها در گلبرگ ها به همراه کاهش از دست رفتن وزن تر به همراه پراکسیداسیون لیپید گردید. به علاوه تیمارهای فوق فعالیت آنزیم پراکسیداز را افزایش داد و موجب حفظ محتوی پروتئین گردید. غلظت  $1 \text{ mg l}^{-1}$  ۱۵۰ سالیسیلیک اسید موثرترین تیمار در گل های شاخه بریده گلایل بود. در سال ۲۰۱۳ نیز Vinodh و همکاران در پژوهشی ۳ غلظت نانو ذرات نقره را به همراه ساکارز ۲٪ بصورت محلول نگهدارنده گل های شاخه بریده لیلیوم بکار برده و نتیجه گرفتند میزان جذب محلول، اندازه گل ها و ماندگاری نسبت به شاهد افزایش چشمگیری نشان داد.

### مواد و روش ها

این آزمایش با استفاده از طرح آماری کاملاً تصادفی با ۸ تیمار، ۳ تکرار و هر تکرار حاوی ۵ واحد آزمایشی انجام گرفت. به این ترتیب که گل های شاخه بریده ژریرا در ارلن های حاوی بنزیل آدنین، اسید جیبرلیک و اسید سالیسیلیک (۵۰، ۱۰۰ میلی گرم در لیتر) بصورت تیمار کوتاه مدت (۲۴ ساعت) و سپس محلول نگهدارنده نانو ذرات نقره ۳ میلی گرم در لیتر بهمراه ساکارز ۳ درصد، قرار گرفتند. آب مقطر و نانو ذرات نقره به همراه ساکارز بعنوان شاهد در نظر گرفته شد. صفات مورد نظر در روزهای ۰، ۱، ۴ و ۷ اندازه گیری و نمونه برداری شد. حجم محلول جذب شده، توسط اندازه گیری کاهش حجم محلول در ارلن فاقد گل منهای ارلن حاوی گل اندازه گیری شد و بصورت میلی لیتر بر گرم وزن تازه بیان گردید (Singh et al, 2008). آنتوسیانین به روش Meng, 2004 با فرمول  $(A530\text{nm}) - 25/0 (A657\text{nm}) = A$  که عدد قرائت شده در طول موج مورد نظر است، ارزیابی شد. وزن تر نسبی با روش Cliche در سال ۲۰۰۲ با فرمول محاسبه شد.

$$100 \times (\text{وزن تر در روز صفر} / \text{وزن تر در روز مورد نظر}) = \text{RFW}$$

محاسبه شاخص ثبات غشاء سلول، با فرمول و روش Singh و همکاران در سال ۲۰۰۸ انجام شد.  $\{1 - (EC_1 / EC_2)\} \times 100 = \text{MSI}$  اندازه گیری فعالیت آنزیم فنیل آلانین آمونیلایز بر اساس روش Redman, 1999 و فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز با روش Ezhilmathi و همکاران در سال ۲۰۰۷ انجام شد. پژمردگی، رنگ پریدگی گلبرگ ها و خمیدگی ساقه به عنوان شاخص پایان طول عمر گل ها بود. آنالیز آماری با استفاده از نرم افزار SPSS انجام و مقایسات میانگین با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۱ و ۵٪ ارزیابی شد.

### نتایج و بحث

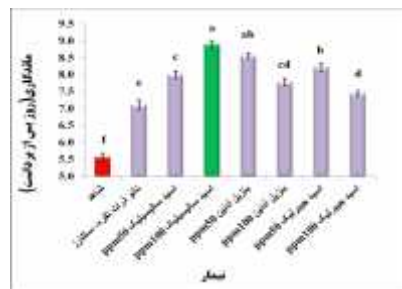
نتایج حاصل از پژوهش و جدول تجزیه واریانس ۱ نشان داد که اثر تیمار، زمان و اثر متقابل تیمار  $\times$  زمان در صفاتی مانند وزن تر نسبی، جذب محلول، شاخص ثبات غشاء سلول، فعالیت آنزیم های فنیل آلانین آمونیلایز و سوپراکسید دیسموتاز و عمر پس از برداشت در سطح احتمال ۱٪ و فقط اثر متقابل تیمار  $\times$  زمان در آنتوسیانین گلبرگ در سطح احتمال ۵٪ معنی دار بود. تیمار اسید سالیسیلیک ۱۰۰ میلی گرم بر لیتر با ۸/۹ روز، بیشترین و تیمار شاهد با ۵/۶ روز، کمترین ماندگاری را داشتند (شکل ۱). همچنین همبستگی بین صفات مورد ارزیابی نیز در سطح احتمال ۱٪، مثبت و معنی دار بود. زوال گل های شاخه بریده پس از برداشت بدلائل متفاوتی صورت می گیرد که یکی از مهمترین دلایل، عدم جذب آب می باشد زیرا ممکن است سیستم آوندی ساقه توسط میکروارگانیزم ها، حباب های هوا مسدود گردد. همچنین کاهش دسترسی گل های شاخه بریده به کربوهیدرات های مورد نیاز می

تواند دلیل دیگری در کاهش کیفیت و ماندگاری گل های شاخه بریده باشد (Figuerola et al, 2005). ساکارز فراوانترین کربوهیدرات مورد استفاده در محلول های نگهدارنده گل های شاخه بریده می باشد که کاهش این پیش ماده تنفسی موجب کاهش قابل توجه انرژی مورد نیاز جهت انجام فعالیت های فیزیولوژیکی گل های شاخه بریده و تسریع در پیری آنها می گردد. چنین اثر سودمندی با بهبود روابط آبی و افزایش انرژی قابل دسترس جهت تنفس، توسط بافت های گل ارتباط دارد ولی کاربرد ساکارز در محلول نگهدارنده موجب افزایش رشد میکروارگانیسم ها و در نتیجه انسداد آوندها می گردد. بنابراین همزمان با استفاده از کربوهیدرات ها باید از مواد ضد میکروبی نیز در محلول های نگهدارنده گل های شاخه بریده استفاده نمود زیرا تجمع باکتری ها و قارچ ها در بافت های گیاهی و تکثیر سریع درون آب و سپس ورود به درون ساقه، می تواند موجب انسداد فیزیولوژیکی آوندها و جلوگیری از تحرک آب گردد. راه حل های متفاوتی جهت جلوگیری از انسداد آوندی پیشنهاد گردیده است که از آن جمله می توان به برش مجدد ساقه ها در زیر آب، استفاده از میکروب کش ها و قارچ کش ها و مواد تنظیم کننده رشد گیاهی متفاوت از جمله نانو ذرات نقره و سالیسیلیک اسید در محلول های نگهدارنده گل های شاخه بریده اشاره نمود. کاربرد خارجی سیتوکینین ها و جیبرلین ها نیز در کاهش سرعت فرایند پیری گل ها بیان شده است (Arshad et al, 2002). نتایج حاصل با نتایج Paul & Chanchrit در سال ۲۰۰۱ که طی آزمایشی نشان دادند که کاربرد بنزیل آدنین به صورت غوطه وری یا محلول پاشی موجب تعویق پیری در گل های شاخه بریده آنتوریوم گردید و طول عمر پس از برداشت گل ها را افزایش داد، Sytyadjit و همکاران که در سال ۲۰۰۰ گزارش نمودند کاربرد بنزیل آدنین با غلظت ۱۰ میکرومول برای مدت یک دقیقه در گرویلیا موجب افزایش وزن تر نسبی، قطر گل و کاهش پژمردگی گلبرگ ها و در نتیجه افزایش عمر ماندگاری گل ها می گردد، Shakirova و همکاران، ۲۰۰۷ که گزارش نمودند با افزایش غلظت اسید سالیسیلیک میزان پراکسیداسیون لیپیدها کاهش می یابد و در نتیجه پیری در گل های شاخه بریده با افزایش سطح پراکسیداسیون لیپیدها و در واقع با افزایش میزان مالون دی آلدئید همبستگی مثبتی دارد، مطابق بود.

جدول ۱- تجزیه واریانس

منبع تغییرات	درجه آزادی	وزن تر نسبی	جذب محلول	شاخص ثبات غشاء سلول	آنتوسیانین گلبرگ	فنیل آلانین آمونیا لیااز	سوپراکسید دیسموتاز	ماندگاری
تیمار	۷	۷۳۷/۲۹۰**	۱/۱۴۳**	۱۹۸/۰۴۳**	۰/۰۳۳**	۱۰/۱۲۳**	۲/۴۶۵**	۹/۶۷۵**
زمان	۳	۲۳۳۳۵/۰۳۷**	۳۳/۳۱۱**	۱۰۷۹/۰۹۵**	۰/۴۴۸**	۱۴۸/۹۲۴**	۳۰/۷۰۷**	---
تیمار×زمان	۲۱	۱۸۹/۱۳۱**	۰/۶۹۷**	۷۷/۲۵۹**	۰/۰۰۵*	۳/۲۰۵**	۰/۷۷۹**	---
اشتباه آزمایشی	---	۰/۴۱۲	۰/۰۱۴	۰/۳۱۶	۰/۰۰۲	۰/۰۶۷	۰/۰۲۲	۰/۰۳۱
ضریب تغییرات (%)	---	۱۲/۷۷	۱۰/۸۲	۱۱/۵۲	۱۲/۶۶	۱۱/۵۵	۱۱/۸۹	۱۱/۲۵

\*\*\*، \*\*، \* NS به ترتیب، معنی دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد و غیر معنی دار



شکل ۱- تغییرات ماندگاری

## منابع

۱. باقری، ع. و م، صفاری. ۱۳۷۶. مبانی کشت بافت گیاهی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۴۰۶ صفحه.
2. Arshad, M., William, T and J. R, Frankenberger. 2002. Ethylene-Agricultural sources and applications. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York. 342p.
3. Basiri, Y., Zaheri, H and K, Mashayekhi. 2010. Effect of nano-silver treatments on vase life of cut flower of carnation. Journal of Advanced Laboratory Research Biol. 50-55.
4. Celicel, F.G and M.S. 2002. Postharvest handling of stock (*Matthiola incana*). Hort. Sci. 37: 144-147.
5. Ezhilmathi, K., Singh, V., Arora, P and R. K, sairam. 2007. Effect of 5-sulfocalicylic acid on antioxidant in relation to vase life of gladiolus cut flower. Plant Growth Regul. 51: 99-108.
6. Ferrante, A., Mensuali-sodi, A., Serra, G. and Tognoni, F. 2002. Effects of ethylene and cytokinins on vase life of cut *Eucalyptus parvifolia* cambage branches. Plant Growth Regul. 38:119-125.
7. Meng, X. 2004. Relation of flower development and anthocyanin accumulation in *Gerbera hybrida*. Hort. Sci. Biotech. 79 (1): 131-137.
8. Niclols, R. and K, Manning. 1986. Growth substances and post harvest flower senescence. Acta Hort. 181: 161-167.
9. Paul, R. E. and T, Chantrachit. 2001. Benzyladenine and the vase life of tropical ornamentals. Post harvest Biol and technol. 21: 303-310.
10. Readman, R. S., Freeman, S., Clifton, D. R and R. J, Rodrogez. 1999. Biochemical analysis of plant protection afforded by nonpathogenic endophytic mutant of colletotrichum magna. Plant Physiol. 119: 795-804.
11. Reid, M. 2004. Cut flower and greens. University Of California.
12. Setyadjit, Joyce, D. C; Irving, D. E. and D.H, Simons. 2004. Effect of G-benzylaminopurine treatments on the longevity of harvested grevilla "sglivia" in florescences. Plant. Growth Regul. 43:9-14.
13. Shakirova, F. M., S Hayat and A, Ahmad. 2007. Role of hormonal system in the manifestation of growth promoting and antistress action of salicylic acid. A Plant Hormon. 69-89.
14. Singh, A., J, Kumar and P, Kumar., 2008. Effect of plant growth regulators and sucrose on post harvest physiology, membrane stability and vase life of cut spikes of *Gladiolus*. J. Plant Growth Regul., 55: 221-229.
15. Vinodh, S., Kannan, M and M, Jawaharlal. 2013. Effect of nanosilver and sucrose on postharvest quality of cut Asiatic Lilium cv. Tresor. The Bioscan 8 (3): 901-904.

**Effect of application plant growth substance (benzyladenine, Gibberellic acid, Salicylic acid) preharvest on quantitative and qualitative trait and vase life of cut Gerbera (*Gerbera jamesoni*) flowers cv. Sorbet**

E. Danaee<sup>1\*</sup>, V. Abdossi<sup>2</sup>

1- Assistant Professor, Dep. Of Horticultural Science, Garmsar Branch, Islamic Azad University, Semnan. 2- Assistant Professor, Dep. Of Horticultural Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran

\*Corresponding author: Danaee1975@yahoo.com

### Abstract

Gerbera is one of the most popular cut flower in all over the world. In recent years production of this cut flower in international trade and Iran has been increased. Today enhancing quality, storage and decrease postharvest losses of cut flower is very important. For these purposes experiment based on completely random design with eight treatment and three replication with Gerbera cut flower cv. sorbet were conducted. At this experiment the effect of Benzyle adenine, Gibberellic acid and Salicylic acid in 2 concentration (50,100ppm) as a puls treatment and then holding vase life solution containing 3ppm silver nano particle with 3% sucrose. Distilled water and 3ppm silver nano particle with 3% sucrose as control were used. During experiment traits such as vase life, relative fresh weight, membrane stability index, solution up take, anthocyanin content, PAL activity, SOD activity were measured. Results showed that there was significant difference between treatment and control. SA 100 ppm and then holding treatment with NSP 3ppm and 3% sucrose, had better result than other treatment in quantitative and qualitative, enzymatic traits and vase life, respectively. Results revealed that there

was significant difference between treatment and control in 1% on postharvest life in Gerbera cut flower.

**Key words:** Benzyladenine, Gerbera, Gibberellic acid, Nano silver particle, Salicylic acid, Vase life.

