

## تاثیر نانو ذرات نقره و کلروفنول بر خصوصیات پس از برداشت گل بریده ژربرا رقم 'بالانس' (*Gerbera jamesonii* L. cv. Balance)

زکیه صفا<sup>1</sup>، داود هاشم آبادی<sup>2</sup>، بهزاد کاویانی<sup>2</sup>، فرید صفا<sup>3</sup>

1- عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی رشت. 2- استادیار گروه علوم باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی رشت. 3- دانش آموخته‌ی کارشناسی ارشد منابع طبیعی، اداره کل منابع طبیعی گیلان، رشت.

نویسنده مسئول: زکیه صفا zakiyeh\_safa\_agri@yahoo.com

### چکیده

گل ژربرا جایگاه چهارم را بین ده گل بریده‌ی برتر جهان به خود اختصاص داده است. به منظور بررسی تاثیر مواد ضد میکروبی بر خصوصیات پس از برداشت گل بریده ژربرا رقم 'بالانس' آزمایش فاکتوریل بر پایه‌ی طرح بلوک‌های کامل تصادفی با 12 تیمار (نانوذرات نقره در چهار سطح 0، 5، 10 و 20 میلی‌گرم در لیتر؛ کلروفنول در سه سطح 0، 5 و 10 میلی‌مولار) در 3 تکرار با 4 شاخه گل در هر پلات و مجموعاً 144 شاخه گل انجام شد. گل‌ها پس از تیمار پالس 24 ساعته با محلول‌های فوق، به گلجای‌های حاوی محلول 25 میلی‌گرم در لیتر 8-هیدروکسی کوئینولین سیترات + 3% ساکارز منتقل شده و تا پایان عمر گلجایی در آن باقی ماندند. صفات اندازه‌گیری شده شامل درجه‌ی بریکس، محتوای پروتئین گلبرگ و شمارش کلنی باکتری در انتهای ساقه و در محلول گلجایی بود. نتایج نشان می‌دهد که نانوذرات نقره و کلروفنول بر خصوصیات پس از برداشت گل بریده‌ی ژربرا رقم 'بالانس' اثر مثبت داشته‌اند.

کلمات کلیدی: ژربرا، درجه‌ی بریکس، محتوای پروتئین گلبرگ، کلنی باکتری.

### مقدمه

بر اساس بررسی‌های به‌عمل آمده ایران به لحاظ سطح زیر کشت گل هفدهمین مقام جهان را داراست درحالی که رتبه‌ی ایران بین کشورهای صادر کننده گل در جهان، صد و هفتم می‌باشد که یکی از دلایل عمده‌ی این مساله عدم توجه کافی به مدیریت برداشت و پس از برداشت گل‌های بریده می‌باشد (حسینی و همکاران، 1390). گل‌های بریده عمر کوتاهی دارند و به‌صورت تازه مصرف می‌شوند و بهبود ماندگاری آنها یکی از اهداف اصلی صنعت گلکاری می‌باشد (همت زاده و همکاران، 1386). تا سال 1970، آب تنها ماده‌ی مورد استفاده جهت نگهداری بیش از 70 درصد گل‌های بریده بود (بیسلند و کریستوفرسن، 1969). اکثر گل‌های بریده حتی وقتی داخل آب قرار می‌گیرند علائم کمبود را نشان می‌دهند. این تنش آبی نتیجه‌ی انسداد آوندی و یا افزایش میزان تبخیر و تعرق است. انسداد آوندی عمدتاً به دلیل رشد میکروارگانیسم‌ها و قطع شدن جریان پیوسته‌ی آب داخل آوند توسط حباب‌های هوا اتفاق می‌افتد (دا سیلوا، 2003). افزودن ترکیبات ضد میکروبی متعدد از جمله ترکیبات کلر و استرهای کینولین در آب گلجا به دلیل کاهش تعداد باکتری‌ها، طول عمر گل را افزایش می‌دهد (موسوی نزاز و همکاران، 1390). نانوذرات نقره ترکیبات ضد میکروبی جدیدی هستند که جهت افزایش عمر گلجایی بدون خطراتی که سایر ترکیبات دارای یون نقره ایجاد می‌کنند، به کار می‌روند (نل، 1992). نانوذرات نقره به‌علت داشتن منطقه‌ی سطحی بالا که منجر به تماس بهتر با باکتری‌ها می‌شود در مقایسه با سایر ترکیبات نقره کارایی بیشتری دارند (رای و همکاران، 2009). اسفندیاری و همکاران (1390) اثر مطلوب تیمار با غلظت‌های 5، 15، 25 و 35 میلی‌گرم بر لیتر نانوذرات نقره را بر عمر گلجایی گل بریده‌ی لیلیوم رقم 'شاکینگ' را بررسی کرده و گزارش کردند که تیمار 35 میلی‌گرم بر لیتر نانوذرات نقره طولانی‌ترین عمر گلجایی را به‌دست داد. لیو و همکاران (2009) با بررسی اثر نانوذرات نقره با غلظت‌های 5، 10 و 20 میلی‌گرم بر لیتر روی گل بریده‌ی ژربرا رقم 'رویو' به‌عنوان ترکیب ضد میکروبی به این نتیجه رسیدند که تیمار پالس 5 میلی‌گرم بر لیتر نانوذرات نقره باعث افزایش عمر گلجایی و جذب آب شد و همچنین توانست تجمع باکتری‌ها در محلول نگهدارنده را نیز به نحو مطلوبی کنترل کند. کلروفنول‌ها با دارا بودن اثر بازدارندگی بر

سنتز مواد فنولیکی می‌توانند نقش مثبتی را در کنترل میکروارگانیزم‌ها و افزایش عمر گلجایی گل‌های بریده ایفا نمایند (ون دورن و نیکولاس، 2002). سریلانگ و بوانونگ (2007) اثر کلروفنول با غلظت‌های 5 و 10 میلی‌مولار و 8- هیدروکسی کوئینولین سولفات با غلظت 250 میلی‌گرم بر لیتر را بر عمر گلجایی گل شاخه بریده‌ی رز (*Rosa hybrida* cv. 'American Gala') بررسی نموده و به این نتیجه رسیدند که تیمار کلروفنول با هر دو غلظت مذکور باعث افزایش جذب آب و جلوگیری از کاهش وزن تر گردید.

### مواد و روش‌ها

در اسفند سال 1390 گل‌های بریده‌ی ژبرار رقم 'بالانس' در مرحله‌ی تجاری که دو ردیف گلچه‌ی خارجی آن روی دیسک میانی کاملاً باز شده بودند، از گلخانه‌ای واقع در محلات تهیه شده و به آزمایشگاه پس از برداشت دانشکده‌ی کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی رشت منتقل شدند. 4 شاخه گل در گلجایی پلاستیکی به حجم 2 لیتر قرار داده شدند که حاوی 250 میلی‌لیتر محلول گلجایی با ترکیبی از غلظت‌های 0، 5، 10 و 20 میلی‌گرم در لیتر نانوذرات نقره (شرکت نانوسید ایران) و 0، 5 و 10 میلی‌مولار کلروفنول (شرکت مرک آلمان) بودند و نیز به منظور جلوگیری از اثرات مخرب نور بر نانوذرات نقره، سطح خارجی گلجها پوشش داده شد. پس از تیمار پالس 24 ساعته، گلها به گلجهای دیگری حاوی 500 میلی‌لیتر محلول 25 میلی‌گرم در لیتر 8- هیدروکسی کوئینولین سترات + 3% ساکارز منتقل شده و تا پایان عمر گلجایی در آن باقی ماندند. شرایط آزمایشگاه پس از برداشت شامل 12 ساعت روشنایی، دمای  $20 \pm 2$  درجه‌ی سانتی‌گراد و رطوبت نسبی 60 تا 70 درصد بود. شدت نور نیز 12 میکرومول بر متر مربع در ثانیه بوده که توسط لامپ‌های سفید فلورسنت تامین می‌شد. در روز پایان عمر گلجایی، یک یا دو قطره از عصاره‌ی فشرده‌ی قطعات بازپرس انتهایی ساقه روی صفحه‌ی شیشه‌ای رفرکتومتر دستی مدل N-1 $\alpha$  ساخت شرکت ATAGO کشور ژاپن ریخته و درجه‌ی بریکس آن خوانده شد. به منظور اندازه‌گیری میزان پروتئین گلبرگ، در روز پنجم عمر گلجایی یک شاخه گل از هر پلات خارج شده و جهت استخراج پروتئین، مقدار 0/3 گرم گلبرگ از هر شاخه جدا شده و سنجش میزان پروتئین به روش هضم کج‌دال انجام شد. بلافاصله پس از تیمار پالس، حدود 2 سانتی‌متر (0/5 گرم) از ته ساقه بریده شد. نمونه 3 مرتبه با آب دیونیزه شسته شد تا بار میکروب سطح آن کاهش یابد. سپس نمونه در هاون چینی کاملاً خرد و له شد و با محلول نرمال سالین 0/9 درصد رقیق شد. 0/1 میلی‌لیتر از محلول روی پتری دیش‌های حاوی محیط کشت نوترینت آگار پهن شد و کلنی‌های باکتری 24 ساعت پس از انکوباسیون در دمای 37 درجه سانتی‌گراد، شمارش شدند. شمارش کلنی باکتری محلول گلجایی نیز با نمونه‌گیری 2 میلی‌لیتر از محلول گلجایی پس از تیمار پالس، با روند مشابهی انجام شد.

### نتایج و بحث

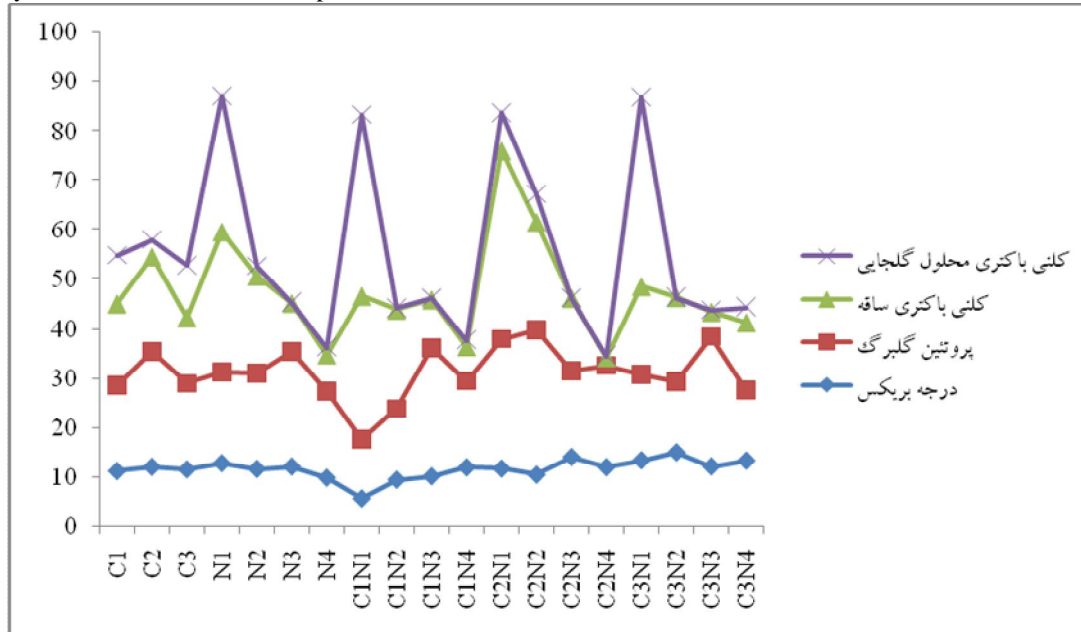
تجزیه‌ی واریانس داده‌ها نشان داد که اثر متقابل کلروفنول و نانوذرات نقره بر درجه‌ی بریکس در سطح آماری 1 درصد معنی‌دار بوده و بالاترین درجه‌ی بریکس متعلق به 10 میلی‌مولار کلروفنول + 5 میلی‌گرم در لیتر نانوذرات نقره می‌باشد درحالی که اثرات تکی هر یک از این دو ماده بر درجه‌ی بریکس معنی‌دار نبوده است. بصیری و همکاران (2011) اثر نانوذرات نقره را بر درجه‌ی بریکس میخک رقم 'وایت لیبرتی' بررسی کرده و به این نتیجه رسیدند که تیمار با نانوذرات نقره جهت بهبود درجه‌ی بریکس مطلوب است، یافته‌های کنونی با نتایج این محققان مطابقت دارد. نتایج تحلیل داده‌ها حاکی از آن است که اثرات ساده‌ی کلروفنول و نانوذرات نقره و همچنین اثرات متقابل آنها بر محتوای پروتئین گلبرگ در سطح آماری آدرصد معنی‌دار بوده است و بالاترین میزان پروتئین گلبرگ در تیمار 5 میلی‌مولار کلروفنول + 5 میلی‌گرم در لیتر نانوذرات نقره حاصل شده است. چمنی (2003) با بررسی تاثیر تیمارهای تیدیاورون، 1- متیل سیکلوپروپن، اکسید نیتریک، تیوسولفات نقره و اتیلن بر عمر گلجایی و ویژگی‌های

پس از برداشت گل بریده‌ی رز رقم 'فرست رد' دریافت که در طول عمر پس از برداشت این گل بریده، فعالیت اندوپروتنازها افزایش یافته و مقدار پروتئین‌های محلول کاهش می‌یابد درحالی‌که تیمار با تیوسولفات نقره باعث کاهش فعالیت اندوپروتنازها شده و کاهش پروتئین‌های محلول را به تاخیر انداخته است. اثر ساده‌ی کلروفنول بر جمعیت باکتری‌های موجود در عصاره‌ی انتهای ساقه معنی دار نبوده است ولی اثر ساده‌ی نانوذرات نقره و همچنین اثرات متقابل کلروفنول و نانوذرات نقره بر جمعیت باکتری‌های موجود در عصاره‌ی انتهای ساقه در سطح آماری 5 درصد معنی دار بوده است. کمترین تعداد کلنی باکتری در تیمار با 5 میلی‌مولار کلروفنول + 20 میلی‌گرم در لیتر نانوذرات نقره مشاهده شده است. تحلیل داده‌ها بیان می‌کند که اثرات ساده‌ی کلروفنول و نانوذرات نقره و همچنین اثرات متقابل آنها بر جمعیت باکتری‌های موجود در محلول گلجایی در سطح آماری 1 درصد معنی دار بوده است و دو تیمار 5 میلی‌مولار کلروفنول + 10 میلی‌گرم در لیتر نانوذرات نقره و 10 میلی‌مولار کلروفنول + 5 میلی‌گرم در لیتر نانوذرات نقره، عاری از باکتری بوده‌اند. شفیعی ماسوله و حاتم زاده (1390) اثر پیش‌تیمار با نانوذرات نقره و تیمار پیوسته با سولفات کلسیم و جیبرلین را روی عمر گلجایی ژربرارا بررسی کرده و گزارش کردند که پیش‌تیمار با 3 میلی‌گرم بر لیتر نانوذرات نقره باعث کاهش چشمگیر جمعیت باکتری‌ها شده و روابط آبی را در مقایسه با شاهد بهبود می‌بخشد. نتایج این آزمایشات با نتایج حاصل از پژوهش کنونی منطبق است.

## منابع

1. اسفندیاری، ب.، رضایی، آ.، نعمتی، س. ح.، تهرانی فر، ع. و اشرفی، س. ح. 1390. اثر نانو ذرات نقره بر عمر پس از برداشت لیلیوم رقم 'شاکینگ' (*Lilium orientalis cv. 'Shocking'*). خلاصه مقالات هفتمین کنگره علوم باغبانی ایران، صفحات 2244 تا 2247.
2. چمنی، ا. 1384. تاثیر تیدبازورون، 1- متیل سیکلوپروپین، اکسید نیتریک، تیوسولفات نقره و اتیلن بر ویژگی‌های فیزیکیوشیمیایی گل بریده‌ی رز. رساله‌ی دکتری گروه باغبانی دانشکده‌ی کشاورزی دانشگاه نهران. 195 صفحه.
3. حسینی، آ.، نبی گل، آ.، داغستانی، م. و فاضلی، م. 1390. تاثیر برخی از تیمارهای شیمیایی و هورمونی بر افزایش ماندگاری گل‌های شاخه بریده لیزیانتوس (*Eustoma grandiflorum 'Mariachii'*). خلاصه مقالات هفتمین کنگره علوم باغبانی ایران، صفحات 2425 تا 2428.
4. شفیعی ماسوله، س. س. و حاتم زاده، ع. 1390. بررسی تاثیر متقابل پیش‌تیمار با نانو ذرات نقره و تیمار پیوسته با سولفات کلسیم و جیبرلین بر افزایش عمر گلجایی ژربرارا. خلاصه مقالات هفتمین کنگره علوم باغبانی ایران. صفحات 2204 تا 2208.
5. موسوی بزاز، آ.، تهرانی فر، ع. و نازدار، ط. 1390. تاثیر چند اسانس گیاهی جهت افزایش طول عمر گل بریده آلسترومریا (*Alestromeria peruviana*). خلاصه مقالات هفتمین کنگره علوم باغبانی ایران، صفحات 2480 تا 2482.
6. همت زاده، ا.، صدیقی دهکردی، ف. و معلمی، ن. 1386. بررسی اثرات تراکم کاشت، زمان برداشت و محلول‌های نگهدارنده بر عمر گلجایی گل بریدنی گلابول رقم 'کلونه' (*Gladiolus grandiflorus cv. Chloe*) مجله علمی کشاورزی، شماره 30(4)، صفحات 53 تا 66.
7. Basiri, Y., Zarei, H. and Mashayekhi, K. (2011). Effects of nano-silver treatments on vase life of cut flowers of carnation (*Dianthus caryophyllus cv 'White Liberty'*). Journal of Advanced Laboratory Research in Biology 2(2): 49-55.
8. Beisland, A. and Kristoffersen, T. 1969. Some effects of temperature on growth and flowering in the carnation cultivar 'William Sim'. Acta Hort. 14:97-107.
9. Da Silva, H. C. M. 2003. The cutflower: Postharvest consideration. Online J. Biol. Sci. 3: 406-442.
10. Liu, J., He, S. G., Zhang, Z. Q., Cao, J. P., Lv, P. T., He, S. D., Cheng, G. P. and Joyce, D. C. 2009. Nanosilver pulse treatments inhibit stem-end bacteria on cut gerbera cv. Ruikou' flowers. Postharvest Biol. Technol. 54: 59-62.

۱۱. Nell, T. A. ۱۹۹۲. Taking silver safely out of the longevity picture. *Grower Talks* June. ۳۵, ۳۷, ۳۹: ۴۱-۴۲.
۱۲. Rai, M., Yadav, A., Gade, A., ۲۰۰۹. Silver nanoparticles as a new generation of antimicrobials. *Biotechnol. Adv.* ۲۷, ۷۶-۸۳.
۱۳. Serilong, V. and Buanong, M. ۲۰۰۷. Effect of chlorophenol and  $\wedge$ -HQS on vase life of cut rose (*Rosa hybrida* L.). *Acta Hort* ۷۵۵: ۴۴۵-۴۵۰.
۱۴. Van Doorn, W. G. and Nicolas, V. ۲۰۰۲. Wounding-induced xylem occlusion in stems of cut chrysanthemum flowers: Role of peroxidase and catechol oxidase. *Postharvest Biol. Technol.* ۲۶: ۲۷۵-۲۸۴.



### Effect of silver-nanoparticles and chlorophenol on postharvest traits of cut *Gerbera jamesonii* L. cv. 'Balance'

Zakīyeh Safa<sup>۱\*</sup>, Davood Hashemabadi<sup>۲</sup>, Behzad Kaviani<sup>۲</sup>, Farid Safa<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>- Member of young researcher's club, Islamic Azad University, Rasht Branch, Rasht, Iran

<sup>۲</sup>- Department of horticulture, Rasht branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran.

<sup>۳</sup>- Graduated master student at natural resources, Department of Natural Resources, Guilan, Rasht

\*Corresponding author: zakīyeh\_safa\_agri@yahoo.com

#### Abstract

*Gerbera* has the fourth place among the world's top ten cut flowers. In order to evaluate the effect of preservative solutions on vase life and postharvest features of cut *Gerbera jamesonii* L. cv. 'Balance' a factorial experiment based on randomized complete block design with ۱۲ treatments (silver nanoparticles at levels of ۰, ۵, ۱۰ and ۲۰ mgL<sup>-1</sup>; chlorophenol at ۳ levels ۰, ۵ and ۱۰ mM) in ۳ replications and ۴ flowers per plot were a total of ۱۴۴ flowers. After a ۲۴h pulse treatment with the above solution, cut flowers were transferred into other vases containing preservative solution ۲۵ mgL<sup>-1</sup>  $\wedge$ -hydroxyquinoline citrate + ۳% sucrose and remained in it until the end of vase life. Measured traits included °Brix, protein content of the petals, bacterial colonies counts at the stem and in the vase solution. The results indicate that silver nanoparticles dichlorophenol on the vase life of cut flowers of *Gerbera* cultivars and postharvest characteristics of 'balance' has had a positive effect

Keywords: gerbera, °Brix, petal's protein content, bacterial colony.