

## جلوگیری از زوال پروتئین و بهبود روابط آبی در گل بریدهی ژربرا (*Gerbera jamesonii* cv. 'Roseta') به کمک اسید آسکوربیک

سحر دخت رضائی لی پائی<sup>1</sup>، داود هاشم آبادی<sup>2</sup>، رسول انسی نژاد<sup>2</sup>

1- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، 2- استادیار و عضو هیئت علمی گروه باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت.

\*Lipa\_sahardokht@yahoo.com

### چکیده

ژربرا با نام علمی (*Gerbera jamesonii* cv. 'Roseta') از خانواده آفتابگردان، از جمله ده گل برتر دنیا بوده و در صنعت جهانی گل از اهمیت خاصی برخوردار است. عمر گلجایی ژربرا در اثر حملهی میکروارگانیزمها که باعث انسداد آوندی و القای تولید اتیلن می شوند، کاهش می یابد و یافتن راه حلی جهت رفع این مشکل ضروری به نظر می رسد. این آزمایش بر پایهی طرح کاملاً تصادفی با 4 تیمار شامل اسید آسکوربیک در 4 سطح (0، 100، 200 و 400 میلی گرم در لیتر)، 3 تکرار و هر کرت و هر کرت 4 شاخه گل و در مجموع 48 شاخه گل در آزمایشگاه ارزیابی عمر گلجایی در شرایط فتوپریود 12 ساعت، شدت نور 15-20 میکرومول بر ثانیه بر مترمربع، رطوبت نسبی 60 تا 70 درصد و دمای  $20 \pm 2$  درجهی سانتی گراد انجام شد. در این آزمایش عمر گلجایی، وزن تر، جذب آب، درصد مادهی خشک، پروتئین گلبرگ، فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز SOD بررسی شد. نتایج نشان داد که این ماده تأثیر معنی داری روی برخی خصوصیات پس از برداشت ژربرا داشت. اسید آسکوربیک ( $A_2$ ) در غلظت 200 میلی گرم در لیتر، به عنوان تیمار برتر در این پژوهش شناخته می شود. کلمات کلیدی: ژربرا، پس از برداشت، عمر گلجایی، اسید آسکوربیک.

### مقدمه

ژربرا با نام علمی *Gerbera jamesonii* از خانوادهی آستاراسه می باشد. بومی آفریقای جنوبی است. از جمله ده گل برتر دنیا بوده و در صنعت جهانی گل از اهمیت خاصی برخوردار است (سلگی و همکاران<sup>1</sup>، 2009). عمر گلجایی ژربرا در اثر حمله میکروارگانیزمها که باعث انسداد آوندی و القای تولید اتیلن می شوند، کاهش می یابد و یافتن راه حلی جهت رفع این مشکل ضروری به نظر می رسد (سلگی و همکاران، 2009). این گیاه به ظاهر نسبت به طول روز بی تفاوت است و در شرایط با شدت نور بالا بهتر گل می دهد اما روز کوتاه را ترجیح می دهد و به عبارتی روز کوتاه اختیاری است. این گیاه از اواخر بهار تا اواخر پاییز و حتی اوایل زمستان گل می دهد. دامنه حرارتی مناسب برای رشد ژربرا 22 تا 32 درجهی سانتی گراد است. رطوبت نسبی متوسط برای پرورش این گیاه 72 درصد است. در مناطقی که دارای میانگین بارندگی 350 تا 380 میلی متر بوده و دارای چهار ماه خشکی هستند، قابل کشت در شرایط طبیعی است. این گیاه در گذشتهها تقسیمبوتهدرزیاد می شد، امروزه افزایش درونشیشه ایجهت افزایش سریع رقم هایگزینشده، به کار می رود (سینگ<sup>2</sup>، 2006).

### مواد و روش ها

در مرداد ماه سال 1391 گل های شاخه بریدهی ژربرا صورتی روشن رقم 'رُزِت'<sup>3</sup> که در مرحلهی تجاری (دارای دو ردیف گلچهی خارجی باز شده) برداشت شده بودند، از گلخانه ای در تهران تهیه و بلافاصله برای انجام تیمار و ارزیابی صفات به آزمایشگاه پس از برداشت دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت منتقل شدند. گل ها روی ارتفاع 50 سانتی متری باز برش شده و هر 4 شاخهی گل در گلدان های پلاستیکی به حجم 2 لیتر قرارداد شدند، سپس به مقدار مورد نیاز به صورت دائمی (کانتینوئاس<sup>4</sup>) تحت تیمار اسید آسکوربیک قرار گرفتند. برای ارزیابی طول عمر گلجایی گل های بریده، معیار اصلی پیچش گلبرگها و پژمردگی ظاهری گل ها بود. بنابراین طول

۱. Solgiat al.

۲. Singh

۳. Roseta

۴. Continues

عمر هر یک از 2 شاخه گل موجود در گلجا که طول عمرهای متفاوتی داشتند، اندازه گیری شده و از آن‌ها میانگین گرفته شد. این عدد به عنوان طول عمر گلجایی آن تیمار در نظر گرفته شد. با توجه به حجم اولیه محلول گلجایی (500 میلی لیتر) و میزان تبخیر اتاق و کاهش حجم محلول گلجایی، جذب آب از فرمول زیر می باشد:

$$\text{مقدار تبخیر اتاق در همان روز} + \text{محلول باقیمانده در پایان عمر گلجایی} - 500 = (\text{ml g}^{-1} \text{FW}) \text{ جذب آب}$$

با توجه به میزان وزن تر اولیه، وزن تر نهایی و وزن باز برش‌های انجام شده در طی عمر گلجایی، مقدار کاهش وزن تر بر حسب گرم محاسبه شد.

$$\text{وزن باز برش‌ها} + \text{وزن تر نهایی} - \text{وزن تر اولیه} = \text{کاهش وزن تر}$$

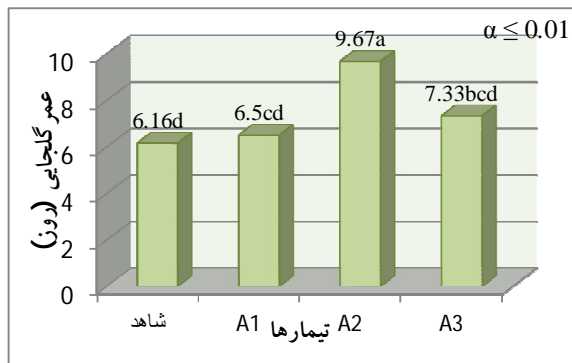
پس از پایان عمر گلجایی هر گل، وزن تر آن اندازه گیری شد و در دمای 70 درجه‌ی سانتی گراد به مدت 24 ساعت قرار داده شد. پس از اطمینان از خشک شدن، گل‌ها با ترازوی دیجیتال توزین شدند. در روز پنجم عمر گلجایی یک شاخه از هر پلات خارج و مقدار پروتئین گلبرگ‌ها به روش بردفورد<sup>1</sup> (1976) اندازه گیری شد. برای سنجش فعالیت آنزیم سوپرپراکسیدنیسموتاز (SOD) در روز هفتم عمر گلجایی یک شاخه از هر پلات خارج شد و به روش اسپکتروفتومتری و با استفاده از روش‌های پلینیتیس<sup>2</sup> و رایس<sup>3</sup> (1977) اندازه گیری شد. در پایان آزمایش، داده‌های حاصل از اندازه گیری‌ها، با استفاده از نرم افزار SPSS تجزیه و تحلیل و میانگین داده‌ها با کمک آزمون توکی با هم مقایسه شدند.

## نتایج و بحث

### 3-1- عمر گلجایی

کلیه مواد مورد استفاده شده در کلیه تیمارها نسبت به شاهد (6/16 روز) برتر بودند. تیمار اسید آسکوربیک، (A<sub>2</sub>) در سطح 200 میلی-گرم در لیتر (9/67 روز) بیشترین عمر گلجایی را به خود اختصاص داده است (شکل 3-1). اسید آسکوربیک خاصیت آنتی اکسیدانی، کوفاکتور تعدادیاز هورمون‌ها و آنزیم‌ها می باشد که پیری را به تأخیر می اندازد (بارت و همکاران<sup>4</sup>، 2006). پیش تیمار با اسید آسکوربیک در مقایسه با شاهد عمر گل رز رقم 'سامانتا'<sup>5</sup> را به طور قابل توجهی افزایش داد (جین و همکاران<sup>6</sup>، 2006). در مطالعه‌ای نشان داده شد که تیمار اسید آسکوربیک به طور قابل توجهی باعث افزایش عمر پس از برداشت گل زنجبیل قرمز می شود. این فرآیند با کاهش سرعت تنفس و تولید اتیلن همراه بود (ایمتیم و همکاران<sup>7</sup>، 2008). هم چنین باعث افزایش عمر گل رز می شود (جین و همکاران، 2006). سوچاتا و همکاران<sup>8</sup> (2003) طی بررسی اثر ترکیبات ضد میکروبی بر عمر گلجایی گل ژربرا دریافتند اسید آسکوربیک نسبت به نیترات نقره به تنهایی در بهبود عمر گلجایی تأثیر افزایشده‌ای را از خود نشان داد. آنجم و همکاران<sup>9</sup> (2001) تأثیر تیمارهای نیترات نقره، کلرید کلسیم و تری-میلتوکس فورت را در مقایسه با اسید آسکوربیک در بازشدگی گل‌ها و افزایش عمر گلجایی گل‌های شاخه بریده یمریم (*Polianthes tuberosa* L.) مناسب تر دانستند.

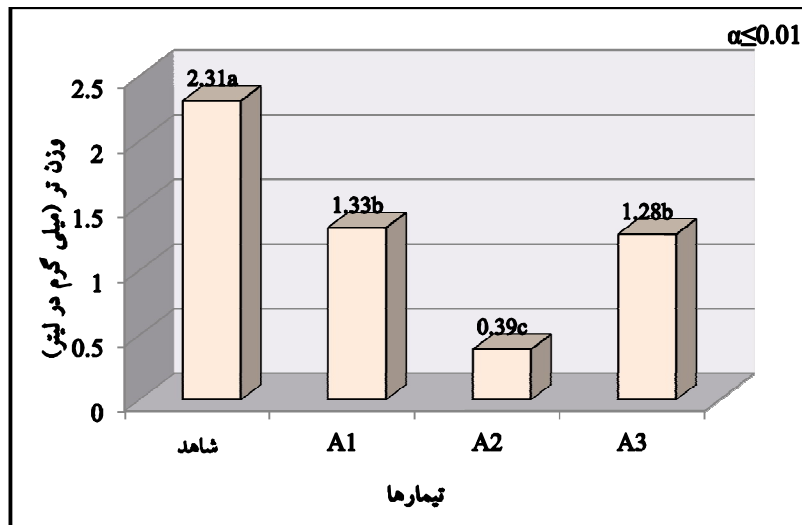
۱. Bradford
۲. Giannopolitis
۳. Ries
۴. Barth *et al.*
۵. Samantha rose
۶. Jin *et al.*
۷. Jeantimet *al.*
۸. Sujatha *et al.*
۹. Anjumet *al.*



شکل 3-1- اثر تیمارهای مختلف روی عمر گلجایی گل شاخه بریده‌ی ژبربر رقم 'رُزت'  
 A<sub>1</sub>: (اسید آسکوربیک 100 میلی گرم در لیتر) A<sub>2</sub>: (اسید آسکوربیک 200 میلی گرم در لیتر) A<sub>3</sub>: (اسید آسکوربیک 400 میلی گرم - در لیتر)

3-2- کاهش وزن تر

در بین تیمارها، شاهد (2/31 گرم) بیشترین کاهش وزن تر را به خود اختصاص داده است که نسبت به سایر تیمارها اختلاف معنی دار دارد (شکل 3-2). علت برتری ترکیبات ضد میکروبی فوق را می توان به بهبود جذب آب و جلوگیری از فعالیت پاتوژن ها ذکر کرد که منجر به جلوگیری از انسداد آوندی گشته و وزن تر را افزایش می دهند (ادریسی، 1388). یکپایه‌تر گتر نیمشکلاندر فیزیولوژی ساز برداشت گل ها انسداد سیستم آوندی، با توجه به هوا و یار شد با کتری است، که جذب آب را کاهش می دهد که این فرآیند منجر به تنش آب است (هاردنبرگ<sup>1</sup>، 1968). جذب آب از محلول نگهدارنده، باعث تعادل بهتر و طراوت گل می شود (ردی<sup>2</sup> و سینگ<sup>3</sup>، 1996).



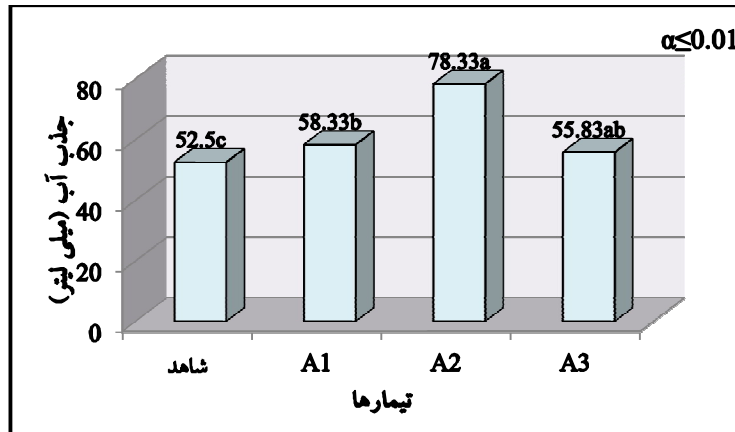
شکل 3-2- اثر تیمارهای مختلف روی وزن تر گل شاخه بریده‌ی ژبربر رقم 'رُزت'  
 A<sub>1</sub>: (اسید آسکوربیک 100 میلی گرم در لیتر) A<sub>2</sub>: (اسید آسکوربیک 200 میلی گرم در لیتر) A<sub>3</sub>: (اسید آسکوربیک 400 میلی گرم - در لیتر)

3-3- جذب آب

در بین تیمارها، اسید آسکوربیک، (A<sub>2</sub>) در سطح 200 میلی گرم در لیتر (78/33 میلی لیتر) بیشترین جذب آب را به خود اختصاص داده است که نسبت به شاهد (52/5 میلی لیتر) اختلاف معنی دار دارد (شکل 3-3). جذب آب از محلول نگهدارنده، باعث تعادل بهتر و طراوت گل می -

۱. Hardenburg  
 ۲. Reddy  
 ۳. Singh

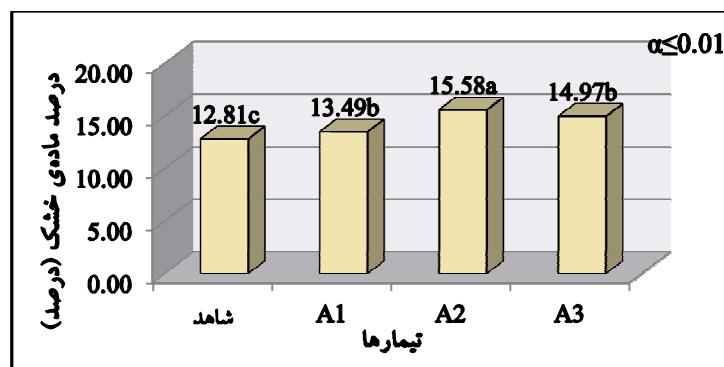
شود (ردی<sup>1</sup> و سینگ<sup>2</sup>، 1996). و قتی که گلزار گیاهمادری جدامی شود، از دست دادن آباژ طریق تعرق ادامه می یابد. برای نگهداری گلبه حالت ایده آل باید اجازه داد که جذب آب دریافت های گل ادامه داشته باشد (سالنکه و همکاران<sup>3</sup>، 1990). ردی و سینگ (1996) در تحقیقی نشان دادند که اسید آسکوربیک تأثیر معنی داری روی جذب آب دارد. آنها دلیل این امر را چنین بیان کردند که این امر به دلیل کاهش تعداد باکتری در محلول نگهدارنده است.



شکل 3-3- اثر تیمارهای مختلف روی جذب آب گل شاخه بریده ی ژبر رقم 'رُزت'  
 A<sub>1</sub>: (اسید آسکوربیک 100 میلی گرم در لیتر) A<sub>2</sub>: (اسید آسکوربیک 200 میلی گرم در لیتر) A<sub>3</sub>: (اسید آسکوربیک 400 میلی گرم - در لیتر)

#### 3-4- درصد ماده ی خشک

در بین تیمارها، اسید آسکوربیک، (A<sub>2</sub>) در سطح 200 میلی گرم در لیتر (15/58 درصد) بیشترین درصد ماده ی خشک را به خود اختصاص دادند که نسبت به شاهد (12/81 درصد) اختلاف معنی دار دارد (شکل 3-4). ترکیبات ضد میکروبی با خاصیت کنترل میکروارگانیسم ها و بهبود جذب آب باعث افزایش بیومس تر و خشک می گردند. چون تمامی صفات به نحوی با جذب آب مرتبط می باشد لذا هر پدیده ای که بتواند جذب آب را افزایش دهد باعث بهبود خصوصیات مورفوفیزیولوژیکی گل بریده در دوره ی پس از برداشت می گردد. عبدالعزیز و همکاران (2009) با مطالعه بر روی گلابول (*grandiflora Gladiolus*) و بررسی تیمارهای مختلف از جمله اسید آسکوربیک دریافتند که 200 میلی گرم در لیتر از این تیمار باعث افزایش کربوهیدرات ها، وزن خشک و هم چنین موجب بهبود عمر گلجایی در این گل گردید.



۱. Reddy

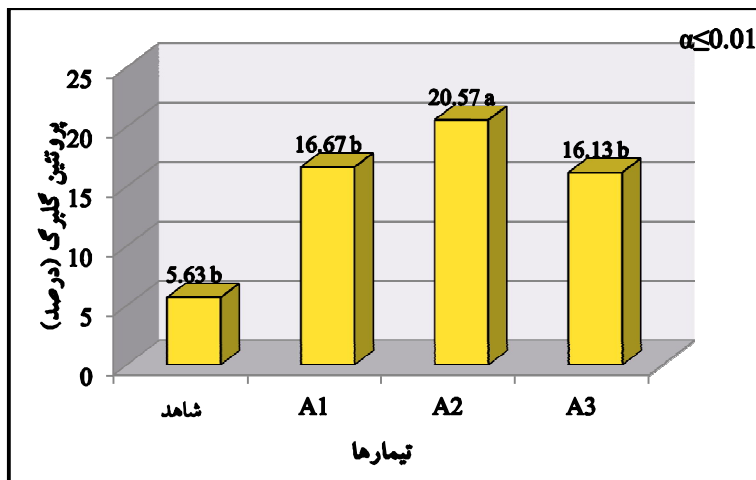
۲. Singh

۳. Salunkheet al.

شکل 3-4- اثر تیمارهای مختلف روی وزن خشک گل شاخه بریده‌ی ژبرارقم 'رُزت'  
 A<sub>1</sub>: (اسید آسکوربیک 100 میلی گرم در لیتر) A<sub>2</sub>: (اسید آسکوربیک 200 میلی گرم در لیتر) A<sub>3</sub>: (اسید آسکوربیک 400 میلی گرم - در لیتر)

### 3-5- پروتئین گلبرگ

در بین تیمارها، اسید آسکوربیک، (A<sub>2</sub>) در سطح 200 میلی گرم در لیتر (20/57 درصد)، بیشترین پروتئین گلبرگ را به خود اختصاص داده است که نسبت به شاهد (5/63 درصد) اختلاف معنی دار دارد (شکل 3-5). تخریب پروتئین یک رویداد مهم در دوران پیری گیاهان است. از دست دادن پروتئین طی دوران پیری در گلبرگ گل‌های *Daylily* و *Sandersonia* گزارش شده است (سود و همکاران<sup>1</sup>، 2006). تخریب پروتئین در طول پیری برگ در گیاهان مختلف، از جمله آلسترومریا (واگستاف<sup>2</sup>، 2002)، زنبق (پاک<sup>3</sup> و وندورن<sup>4</sup>، 2005)، سوسن (آرز و همکاران<sup>5</sup>، 2007)، میخک (سوغاوارا و همکاران<sup>6</sup>، 2002) و اطلسی (جونز و همکاران<sup>7</sup>، 2005) گزارش شده است. صمدی و همکاران (1390) به منظور بررسی افزایش عمر گلجایی و کیفیت پس از برداشت گل بریدنی رز رقم- های 'ردنائومی'<sup>8</sup> و 'آوالانچه'<sup>9</sup> صفاتی مانند ماندگاری، پروتئین کل و میزان پرولین را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان داد که تیمار تیمار ساکاروز+ هیدروکسی کینولین سولفات + اسیدسالیسیلیک + اسید آسکوربیک در رقم 'ردنائومی' پیری گل‌ها را به تأخیر می- اندازد در حالی که در رقم 'آوالانچه' تیمار ساکاروز+ هیدروکسی کینولین سولفات + اسید آسکوربیک ماندگاری را افزایش می- دهد. عبدالعزیز و همکاران<sup>10</sup> (2009) با مطالعه بر روی گلابول (*grandiflora Gladiolus*) و بررسی تیمارهای مختلف از جمله اسید آسکوربیک دریافتند که 200 میلی گرم در لیتر از این تیمار باعث افزایش کربوهیدرات‌ها، رنگدانه‌های فتوسنتزی و هم چنین موجب بهبود عمر گلجایی در این گل گردید.

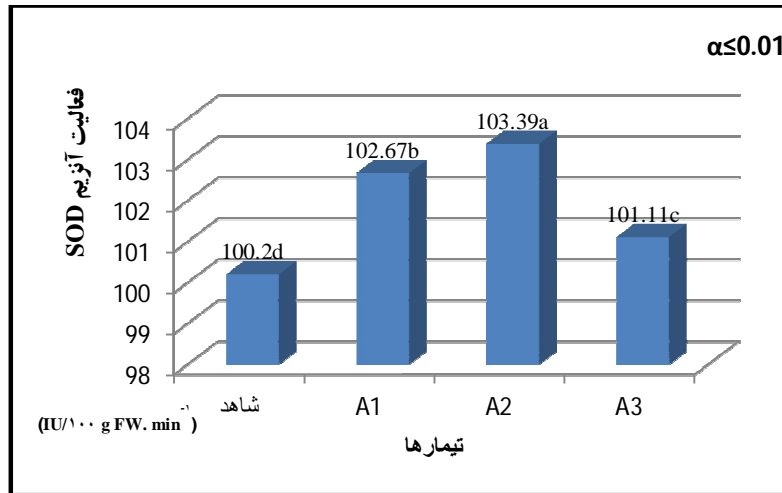


شکل 3-5- اثر تیمارهای مختلف روی پروتئین گلبرگ گل شاخه بریده‌ی ژبرارقم 'رُزت'  
 A<sub>1</sub>: (اسید آسکوربیک 100 میلی گرم در لیتر) A<sub>2</sub>: (اسید آسکوربیک 200 میلی گرم در لیتر) A<sub>3</sub>: (اسید آسکوربیک 400 میلی گرم - در لیتر)

۱. Soodet al.
۲. Wagstaff
۳. Pak
۴. Van Doorn
۵. Azeezet al.
۶. Sugawara et al.
۷. Jones et al.
۸. Red Naomi
۹. Avanache
۱۰. Abdelazizet al

## 6-3- فعالیت آنزیم سوپر اکسید دیسموتاز (SOD)

در میان تیمارها، تیمار شاهد کمترین (100/20) و تیمار اسید آسکوربیک، (A<sub>2</sub>) در غلظت 200 میلی گرم در لیتر (103/39)، بیشترین مقدار فعالیت آنزیم SOD را داشتند (شکل 3-6). در بسیاری از گونه‌ها این عمل به واسطه فعالیت پروتئازهای خاص روی می‌دهد که اسید آسکوربیک با کاهش آسیب اکسیداتیو موجب کاهش پیری می‌شود (پاک<sup>1</sup> و وندورن<sup>2</sup>، 2005).



شکل 3-6- اثر تیمارهای مختلف روی فعالیت آنزیم SOD گل شاخه بریده‌ی ژبربر رقم 'زُرت'  
 A<sub>1</sub>: (اسید آسکوربیک 100 میلی گرم در لیتر) A<sub>2</sub>: (اسید آسکوربیک 200 میلی گرم در لیتر) A<sub>3</sub>: (اسید آسکوربیک 400 میلی گرم - در لیتر)

## نتیجه‌گیری نهایی

نتایج نشان داد که اسید آسکوربیک (A<sub>2</sub>) در غلظت 200 میلی گرم در لیتر، بیشترین تأثیر را روی صفاتی از قبیل عمر گلجایی، کاهش وزن تر، درصد ماده‌ی خشک، پوتئین گلبرگ، جذب آب و فعالیت آنزیم SOD بیشترین تأثیر را داشت.

## پیشنهادها

1. از آن‌جا که واکنش ارقام و گونه‌ها نسبت به این اسیدهای آلی متفاوت است. پیشنهاد می‌شود روی ارقام دیگر ژبربر و گل‌های شاخه بریده‌ی دیگر از این 3 ترکیب استفاده شود.
2. پیشنهاد می‌شود پس از افزودن غلظت‌های مورد نظر به محلول گلجا، حتماً pH محلول برآورد شود.
3. پیشنهاد می‌شود تأثیر اسپری این اسیدها روی گل‌های شاخه بریده مورد بررسی قرار گیرد.

## منابع

1. ادریسی، ب. 1388. فیزیولوژی پس از برداشت گل‌های بریده. انتشارات پیام دیگر. 150 صفحه.
2. Abdelaziz N. G., TahaLobna, S. and Ibrahim Soad, M. M. ۲۰۰۹. Some studies on the effect of putrescine, ascorbic acid and thiamine on growth, flowering and some chemical constituents of *Gladiolus* plant at NubariaOzean. J. Appl. Sci. ۲(۲): ۱۶۹-۱۷۹.
3. Anjum, M., Naveed, F., Shakeel, F. and Amin, S. ۲۰۰۱. Effect of some chemicals on keeping quality and vase-life of tuberose (*Polianthustuberosa*) cut flowers. J. Res. Sci. ۱۲: ۱-۷.
4. Aran, M., Kazemi, M. and Zamani, S. ۲۰۱۱. Effect of succinic acid and glutamin on ACC-oxidase activity, microbe population and senescence of carnation cut flowers. Sciences Journal. ۱۲ (۹): ۱۶۱۶-۱۶۲۰.

۱. Pak

۲. Van Doorn

۵. Barth, C., M. Detollo and P.L. Conklin. ۲۰۰۶. The role of ascorbic acid in the control of flowering time and the onset of senescence. *Exp. Botany*. ۵۷: ۱۶۵۷-۱۶۶۵.
۶. Ieamtim, P., Buanong, M. and Kanlayanarat, S. ۲۰۰۸. Role of ascorbic acid on vase life of red ginger (*Alpinia purpurata* (Vieill.) K. Schum). *Journal of Acta Horticulturae*, ۸۰۴: ۲۸۷-۲۹۰.
۷. Jamshidi, M., Hadavi, E. and Naderi, R. ۲۰۱۲. Effects of Salicylic Acid and Malic Acid on vase life and bacterial and yeast populations of preservative solution in cut Gerbera flowers. *International Journal of AgriScience* Vol. ۲(۸): ۶۷۱-۶۷۴.
۸. Jin, J., N. Shan., N. Ma., J. Bail and Gao, J. ۲۰۰۶. Regulation of ascorbate peroxidase at the transcript level is involved in tolerance to postharvest water deficit stress in the cut rose (*Rosa hybrida* L.) cv. Samantha. *Postharvest Biology and Technology*, ۴۰: ۲۳۶-۲۴۳.
۹. Kazemi, M., Hadavi, E. and Hekmati, J. ۲۰۱۰. The effect of malic acid on the bacteria populations of cut flowers of carnations vase solution. *Word Appl. Sci. J.*, ۱۰ (۷): ۷۳۷-۷۴۰.
۱۰. Pak, C. and Van Doorn, W. G. ۲۰۰۵. Delay of Iris flower senescence by protease inhibitors. *Journal of New Phytologist*, ۱۶۵: ۴۷۳-۴۸۰.
۱۱. Reddy, B. S. and Singh, K. ۱۹۹۶. *Journal of Maharashtra Agricultural Universities*. ۲۱: ۲۰۱-۲۰۳.
۱۲. Singh, A.K. ۲۰۰۶. *Flower Crops: Cultivation and Management*. New India Publishing. ۴۶۳ pages.
۱۳. Solgi, M., Kafi, M., Taghavi, T. S. and Naderi, R. ۲۰۰۹. Essential oils and silver nanoparticles (SNP) as novel agents to extend vase-life of gerbera (*Gerbera jamesonii* cv. 'Dune') flowers. *Postharvest Biol. Technol.* ۵۳: ۱۵۵-۱۵۸.
۱۴. Sujatha, A., Singh, V. and T. V. R. S. Sharma. ۲۰۰۳. Effect of chemical preservatives on enhancing vase life of *Gerbera* flowers. *Journal of Tropical Agriculture*. Vol. ۴۱, PP. ۵۶-۵۸.