

مقایسه کاربرد اسیدسالیسیلیک و اسیدآسکوربیک بر برخی صفات و طول عمر پس از برداشت گل‌های شاخه بریده ژربرا (*Gerbera Jamesonii cv. sorbet*) و رز (*Rosa Hybrida cv. Magic red*)

الهام دانائی

۱- استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، واحد گرمسار، دانشگاه آزاد اسلامی، گرمسار، ایران. dr.edanaee@yahoo.com

Comparison the effects of salicylic acid and ascorbic acid on some traits and post harvest longevity of cut Gerbera(*Gerbera Jamesonii cv. sorbet*) and Rosa(*Rosa Hybrida cv. magic red*) flowers

Elham Danaee

1- Assistant Professor, Department of Horticulture, Agriculture college, Garmsar Branch, Islamic Azad University, Garmsar, Iran. dr.edanaee@yahoo.com

| <p>Abstract Gerbera is one of the world's most popular flowers to produce cut flowers. Rose as the queen of flowers from ancient times man has been considered. Currently roses and gerbera, the most popular flowers in the world. Traits friendly flowers in global markets are branches of the tall and sturdy with the ability to hold individual flowers, size and color for the flowers to devote to the desired uniformity at harvest flowers, devoid of flowers of pale skin, burns, insect pests and diseases, uniform in size. In this study two levels of salicylic acid and ascorbic acid(100, 200 mg/l⁻¹) were applied in a factorial arrangement, carried out in a complete randomized design on rose and gerbera cut flowers. The recorded traits included relative fresh wight, memberance stability index, SOD activity and vase life. The results showed that 200 mg/l⁻¹ SA treatment increased cut flower vase life with improve relative fresh wight, memberance stability index and SOD activity. Key words: Ascorbic acid, Gerbera, Rose, Salicylic acid, Vase life.</p> | <p>چکیده ژربرا یکی از مهمترین گل‌های عامه پسند تولیدی در دنیا می‌باشد. گل رز بعنوان ملکه گل‌ها از زمان قدیم مورد توجه انسان بوده است. در حال حاضر گل رز و ژربرا، از محبوب‌ترین گل‌های جهان هستند. صفات مورد پسند گل‌ها در بازارهای جهانی عبارتند از شاخه بلند و محکم با توانایی نگهداری استوار گل، اندازه و رنگ مناسب گل با اختصاص به رقم مورد نظر، یکنواختی در مرحله برداشت گل‌ها، عاری بودن گل‌ها از انواع رنگ‌پریدگی، سوختگی، آفات و بیماری‌ها، یکنواختی در اندازه شاخه‌ها. در این مطالعه اثر دو سطح اسیدسالیسیلیک و اسیدآسکوربیک (۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر) بصورت طرح کاملاً تصادفی روی گل‌های شاخه بریده رز و ژربرا مورد بررسی قرارگرفت. صفاتی مانند وزن تر نسبی، شاخص ثبات غشاء سلول، فعالیت آنزیم سوپراکسیددیسموتاز و طول عمر مورد بررسی قرارگرفتند. نتایج نشان داد که تیمار اسیدسالیسیلیک در سطح ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر موجب افزایش طول عمر گل‌های شاخه بریده رز و ژربرا با افزایش ثبات غشاء سلول، وزن تر نسبی و فعالیت آنزیم سوپراکسیددیسموتاز می‌شود. کلمات کلیدی: اسیدآسکوربیک، اسیدسالیسیلیک، رز، ژربرا، طول عمر</p> |
|--|--|
| <p>فصلنامه زیست شناسی سلولی و مولکولی گیاهی سال ۱۳۹۳، دوره ۹، شماره ۱ و ۲، صص ۴۷-۴۱</p> | <p>فصلنامه زیست شناسی سلولی و مولکولی گیاهی سال ۱۳۹۳، دوره ۹، شماره ۱ و ۲، صص ۴۷-۴۱</p> |

مقدمه و کلیات

حفظ کیفیت از مهمترین پارامترهای ارزیابی کیفی گل در بازارهای داخلی و خارجی می‌باشد. افت کیفیت پس از برداشت در اغلب گیاهان زینتی ممکن است نتیجه یک یا چند عامل از جمله پژمردگی یا ریزش برگ‌ها و گلبرگ‌ها، زردی برگ‌ها و خمیدگی ناشی از زمین‌گرایی یا نورگرایی در ساقه و غیره باشد. گل‌های رز و ژربرا در جهان و ایران از بازار تولید و فروش قابل توجهی برخوردار هستند. معمولاً عمر گلجایی گل‌های شاخه بریده رز و ژربرا کوتاه بوده و با علائمی مانند پژمردگی و رنگ‌پریدگی گلبرگ‌ها و برگ‌ها و خمیدگی گردن گل مشخص می‌شود. تحقیقات متعددی روی تیمارهای مختلف شیمیایی و هم چنین شرایط محیطی محل نگهداری گل‌های بریده جهت افزایش طول عمر گل‌های شاخه بریده انجام شده است (قاسمی‌قهبساره و همکاران، ۱۳۸۶). اسیدسالیسیلیک یک ترکیب فنولیکی طبیعی، سالم و بی‌خطر است که به عنوان هورمون گیاهی نیز شناخته می‌شود و بر طیف وسیعی از واکنش‌های متابولیکی و فیزیولوژیکی در گیاهان مؤثر است. اسیدسالیسیلیک نقش کلیدی در تنظیم رشد گیاهی، توسعه و نمو، واکنش با سایر موجودات و نیز واکنش با سایر تنش‌های محیطی، جوانه زنی بذور، عملکرد میوه، گل‌یکولیز، گلدهی، جذب و انتقال یون‌ها، فتوسنتز، هدایت روزنه‌ای و تعرق دارد (Senaratna et al, 2000). اسیدآسکوربیک محصول متابولیسم D-glucose در گیاهان عالی است که در رشد و توسعه گیاه تأثیر می‌گذارد و نقش مهمی در سیستم انتقال الکترون دارد. اسیدآسکوربیک همچنین با انواع مختلفی از فعالیت‌های بیولوژیکی در گیاهان از جمله عوامل سازنده آنزیم، آنتی‌اکسیدان‌ها و به عنوان اهدا کننده یا پذیرنده الکترون حاصل در غشاء پلازما یا در کلروپلاست در ارتباط است. سطح بالایی از آسکوربات درونی بطور مؤثر برای حفظ سیستم آنتی‌اکسیدانی ضروری است که گیاهان را از تنش اکسیداتیو محافظت می‌نماید (حجازی و همکاران، ۱۳۷۹). تحقیقات متعددی پیرامون کاربرد پس

از برداشت اسیدسالیسیلیک و اسیدآسکوربیک در بهبود صفات کمی و کیفی و عمر پس از برداشت گل‌های شاخه بریده انجام شده از جمله هاشمی و همکاران در سال ۱۳۹۱ در تحقیقی اثرات تیمار کوتاه مدت محلول‌های حاوی اسیدسالیسیلیک (۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر) و متیل‌جاسمونات (۲۵ و ۵۰ میلی‌گرم در لیتر) به مدت ۲۴ ساعت روی کیفیت و عمر گلجایی گل ژربرا بررسی نمودند. آب مقطر به اضافه ساکارز ۴ درصد به عنوان تیمار شاهد در نظر گرفته شد. در مقایسه با شاهد (۷/۴۹ روز)، بیشترین عمر گلجایی در گل‌های تیمار شده با اسیدسالیسیلیک ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر (۹/۹۱ روز) و پس از آن متیل‌جاسمونات ۲۵ میلی‌گرم در لیتر (۹/۶۶ روز) بدست آمد. در بین تیمارها، اسیدسالیسیلیک ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر، با کاهش پژمردگی گلبرگ، pH محلول نگهدارنده و رشد میکروارگانیزم‌ها و افزایش جذب محلول نگهدارنده، مواد جامد محلول گلبرگ، قطر گل و عمر گلجایی به عنوان بهترین تیمار شناخته شد. رودبارکی و همکاران در سال ۱۳۹۱ اثر اسیدسالیسیلیک را در ۴ غلظت (۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی‌گرم در لیتر) بر عمر گل و کیفیت پس از برداشت گل شاخه بریده میخک، بررسی نمودند. تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر اسیدسالیسیلیک بر عمر گل و جذب محلول، در سطح ۵ درصد و جمعیت کلونی باکتریایی در محلول‌گلدانی و درصد ماده خشک، در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود. با توجه به مقایسه میانگین‌ها تیمار ۱۵۰ میلی‌گرم در لیتر اسیدسالیسیلیک در ۲ صفت عمر گل ۱۲/۶۷ روز و ۱۲/۸۶ درصد ماده خشک و تیمار ۵۰ میلی‌گرم در لیتر اسیدسالیسیلیک بیشترین جذب آب را داشت. دلماری و همکاران در سال ۱۳۹۳ طول عمر گل‌های شاخه بریده نرگس را با آزمایشی بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار بررسی نمودند. تیمار اسیدآسکوربیک در این آزمایش با ۵ سطح صفر، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم بر لیتر و ساکارز با ۴ سطح صفر، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ میلی‌گرم بر لیتر انجام شد. صفات

وزن تر نسبی با روش Clicle در سال ۲۰۰۲ با فرمول محاسبه شد.

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

محاسبه شاخص ثبات غشاء سلول، با فرمول و روش Singh و همکاران در سال ۲۰۰۸ انجام شد.

$$MSI = \{1 - (EC_1 / EC_2)\} \times 100$$

همچنین برای محاسبه فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز از روش Ezhilmathi و همکاران در سال ۲۰۰۷ استفاده شد.

پژمردگی و رنگ‌پزیدگی گلبرگ‌ها به عنوان شاخص پایان طول عمر گل‌ها بود.

آنالیز آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام و مقایسات میانگین با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۱ و ۵٪ ارزیابی شد.

نتایج و بحث

نتایج جداول تجزیه واریانس، اثرات مختلف تیمارها بر شاخص‌های مورد بررسی را نشان می‌دهد (جدول ۱ و ۲). بر طبق جداول اثر تیمار، زمان و اثر متقابل تیمار \times زمان بر وزن تر نسبی، شاخص ثبات غشاء سلول، فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز و عمر گل در غلظت‌های مختلف تیماری در سطح ۱٪ معنی‌دار است. نتایج آزمایش در گل‌های شاخه بریده رز، نشان داد که تیمار اسیدسالیسیلیک ۲۰۰ میلی‌گرم بر لیتر با ۸۱/۹۴ درصد، بیشترین و تیمار شاهد با ۷۴/۸۵ درصد، کمترین وزن تر نسبی را داشتند. نتایج بدست آمده مربوط به شاخص ثبات غشاء سلول نشان داد که تیمار اسیدسالیسیلیک ۲۰۰ میلی‌گرم بر لیتر با ۷۳/۶۸ درصد، بیشترین و تیمار شاهد با ۶۷/۱۳ درصد، کمترین شاخص ثبات غشاء سلول را دارند. با توجه به نتایج بدست آمده، تیمار اسیدسالیسیلیک ۲۰۰ میلی‌گرم بر لیتر با ۴/۹۸ واحد آنزیم بر گرم بافت تازه، بیشترین و تیمار شاهد با ۳/۸۴ واحد آنزیم بر گرم بافت تازه، کمترین فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز را دارند و تیمار اسیدسالیسیلیک ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر با ۷/۹ روز، بیشترین و تیمار شاهد با ۴/۳ روز، کمترین

مورد اندازه‌گیری شامل وزن نسبی گل، وزن تر گل و درصد باز شدن هر روز یکبار و عمر گلجای بود. نتایج نشان داد که تأثیر تیمار ساکارز بر تمام صفات به جز صفات وزن نسبی گل و وزن تر گل معنی‌دار بود و همچنین تیمار اسیدآسکوربیک و اثر متقابل این دو تیمار فقط در صفت وزن تر گل معنی‌دار نبود. پس با توجه به نتایج به دست آمده برای حفظ کیفیت ظاهری تیمار ترکیبی ۱۰ میلی‌گرم در لیتر ساکارز به همراه ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسیدآسکوربیک را توصیه نمودند. عبدالرحمان و همکاران در سال ۲۰۱۲ اسیدآسکوربیک را با سطوح ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی‌گرم بر لیتر و ساکارز با سطوح ۲۵ و ۵۰ میلی‌گرم بر لیتر بر عمر ماندگاری گل میمون بکار برده و صفاتی مانند عمر ماندگاری، وزن تر نسبی، وزن خشک، میزان کربوهیدرات کل را بررسی نمودند. نتایج نشان داد که اسیدآسکوربیک ۱۵۰ میلی‌گرم بر لیتر موجب افزایش عمر ماندگاری، وزن تر نسبی و میزان کربوهیدرات کل و تیمار اسیدآسکوربیک ۱۵۰ میلی‌گرم بر لیتر بهمراه ساکارز ۵۰ میلی‌گرم بر لیتر موجب افزایش وزن تر نسبی و میزان کربوهیدرات کل و وزن خشک نسبت به شاهد آب شد. بنابراین در این پژوهش سعی شد تا نقش کاربرد ترکیبات مناسب در پس از برداشت مانند سطوح مختلف اسیدسالیسیلیک و اسیدآسکوربیک، بر بهبود صفات کمی، کیفی و ماندگاری گل‌های شاخه بریده رز و ژربرا بررسی و مقایسه گردد.

فرآیند پژوهش

این آزمایش به صورت کاملاً تصادفی با ۶ تیمار، ۳ تکرار و هر تکرار حاوی ۵ شاخه گل بریده انجام گرفت. گل‌های شاخه بریده از گلخانه تجاری خریداری و به شرایط آزمایشگاه منتقل شدند. مواد آزمایشگاهی شامل دو سطح اسیدسالیسیلیک و اسیدآسکوربیک (۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر) بودند. اسیدسالیسیلیک و اسیدآسکوربیک بصورت تیمار بلند مدت همراه ساکارز ۳ درصد، بکار برده شدند. صفات مورد نظر در روزهای ۰، ۲، ۴ و ۶ اندازه‌گیری و نمونه‌برداری شد.

بدست آمده، تیمار اسیدسالیسیلیک ۲۰۰ میلی گرم بر لیتر با ۴/۵۵ واحد آنزیم بر گرم بافت تازه، بیشترین و تیمار شاهد با ۳/۵۱ واحد آنزیم بر گرم بافت تازه، کمترین فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز را دارند و تیمار اسیدسالیسیلیک ۲۰۰ میلی گرم در لیتر با ۱۱/۸ روز، بیشترین و تیمار شاهد با ۷/۱ روز، کمترین ماندگاری را داشتند.

ماندگاری را داشتند. همچنین نتایج آزمایش در گل های شاخه بریده ژربرا، نشان داد که تیمار اسیدسالیسیلیک ۲۰۰ میلی گرم بر لیتر با ۸۲/۳۰ درصد، بیشترین و تیمار شاهد با ۷۴/۲۰ درصد، کمترین وزن تر نسبی را داشتند. نتایج بدست آمده مربوط به شاخص ثبات غشاء سلول نشان داد که تیمار اسیدسالیسیلیک ۲۰۰ میلی گرم بر لیتر با ۷۶/۰۷ درصد، بیشترین و تیمار شاهد با ۶۸/۰۲ درصد، کمترین شاخص ثبات غشاء سلول را دارند. با توجه به نتایج

جدول ۱: تجزیه واریانس تیمارهای آزمایشی گل های شاخه بریده ژربرا

Table 1: Analysis of variance treatments Gerbera cut flowers

| منبع تغییرات | درجه آزادی | وزن تر نسبی | شاخص ثبات غشاء سلول | سوپراکسید دیسموتاز | عمر ماندگاری |
|------------------|------------|-------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|
| تیمار | ۵ | ۱۱۶۷/۲۶۴ ^{**} | ۲۰۶/۰۲۲ ^{**} | ۳/۷۸۱ ^{**} | ۳۳/۲۳۰ ^{**} |
| زمان | ۳ | ۱۷۴۵۰/۷۷۵ ^{**} | ۱۴۵۱/۴۸۲ ^{**} | ۲۷/۲۱۶ ^{**} | --- |
| تیمار×زمان | ۱۵ | ۲۷۴/۹۴۳ ^{**} | ۵۱/۶۵۸ ^{**} | ۰/۹۴۶ ^{**} | --- |
| اشتباه آزمایشی | --- | ۰/۰۲۵ | ۰/۴۹۹ | ۰/۰۳۷ | ۰/۰۴۳ |
| ضریب تغییرات (%) | --- | ۳/۱۶ | ۱۴/۷۵ | ۱۷/۲۰ | ۱۱/۸۴ |

***, **, * ns, respectively, significant at 1% and 5% and no significant

***, *, ns, respectively, significant at 1% and 5% and no significant

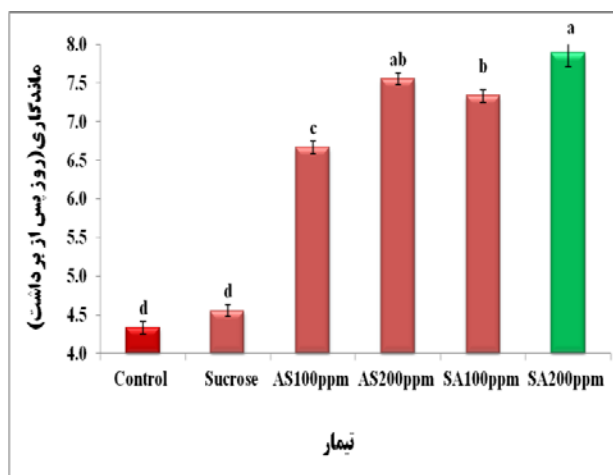
جدول ۲: تجزیه واریانس تیمارهای آزمایشی گل های شاخه بریده رز

Table 2: Analysis of variance treatments Rosa cut flowers

| منبع تغییرات | درجه آزادی | وزن تر نسبی | شاخص ثبات غشاء سلول | سوپراکسید دیسموتاز | عمر ماندگاری |
|------------------|------------|-------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|
| تیمار | ۵ | ۱۰۱۶/۵۲۶ ^{**} | ۱۸۱/۵۰۹ ^{**} | ۴/۱۳۸ ^{**} | ۱۷/۰۹۶ ^{**} |
| زمان | ۳ | ۱۷۸۵۳/۷۰۰ ^{**} | ۱۵۱۳/۹۱۴ ^{**} | ۲۹/۴۲۰ ^{**} | --- |
| تیمار×زمان | ۱۵ | ۲۷۴/۰۸۲ ^{**} | ۷۴/۶۶۳ ^{**} | ۱/۲۴۸ ^{**} | --- |
| اشتباه آزمایشی | --- | ۰/۳۱۸ | ۰/۲۹۵ | ۰/۰۴۰ | ۰/۰۶۳ |
| ضریب تغییرات (%) | --- | ۱۱/۲۸ | ۱۱/۵۰ | ۱۶/۸۰ | ۱۷/۶۰ |

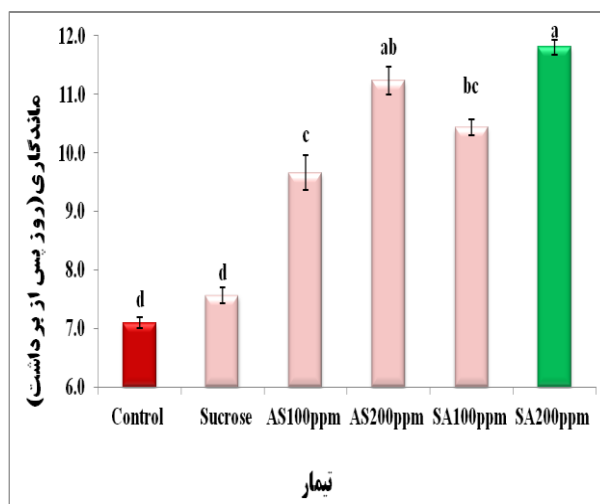
***, **, * ns, respectively, significant at 1% and 5% and no significant

***, *, ns, respectively, significant at 1% and 5% and no significant



نمودار ۱: تغییرات ماندگاری در گل های شاخه بریده رز

Fig 1: Changes of longevity rosa cut flowers



نمودار ۲: تغییرات ماندگاری در گل‌های شاخه بریده ژربرا

Fig 2: Changes of longevity gerbera cut flowers

همین رابطه، هورمون‌هایی مانند اتیلن، اسیدآسبیزیک و روابط آبی گلبرگ‌های گل، متابولیسم کربوهیدرات‌ها، متابولیسم دیواره سلول، سیستم‌های دفاعی آنتی‌اکسیدانی، پایداری غشاء سلول، تنفس سلول، میزان رنگدانه‌هایی مانند آنتوسیانین‌ها و فلاونول‌ها مهم‌ترین شاخص‌هایی هستند که مرتبط با نقش‌هایی که در طی روند پیری بر عهده دارند، مورد نظر قرار می‌گیرند (Singh *et al*, 2008). برگ‌ها نیز تحت تأثیر سن فیزیولوژی و عوامل درونی و بیرونی پیر می‌شوند اگر چه روند و سرعت پیری در برگ‌ها و بافت‌های رویشی نسبت به گلبرگ‌ها کندتر است. پیری در برگ‌ها در شرایط تنش‌های زیستی و غیرزیستی، حذف شدن ریشه‌ها و نور پایین تحریک می‌شود. عواملی همچون نور فرابنفش و ازن موجب افزایش بروز تنش‌های اکسایشی و کاهش رونویسی ژن‌های فتوسنتزی، تخریب کلروفیل و پروتئین و بروز اولین علائم پیری در سلول‌ها می‌شوند. پیری در برگ‌ها منجر به تغییرات متابولیکی بسیاری در سلول‌ها می‌شود که از آن جمله می‌توان به افزایش فعالیت پروتئازها، آنزیم‌های گلی‌اکسیزومی، نوکلئازها و کلروفیلازها اشاره کرد که در مجموع موجب کاهش میزان پروتئین‌ها، RNA و کلروفیل می‌شود. بیش از ۵۰ ژن با فرایند پیری در برگ‌ها مرتبط هستند. بیان ژن‌های مرتبط با پیری در کنترل فرایند پیری در برگ‌ها نقش دارند و محصول این ژن‌ها

گل مهم‌ترین و زیباترین اندام در گیاهان زینتی گلدار است. طی باز شدن جوانه گل وقایع نموی بسیاری شامل تقسیم شدن سلول‌ها، تمایزبایی، طول شدن سلول‌ها، بلوغ و در نهایت پیری به وقوع می‌پیوندد و در هر مرحله با بیان طیف وسیعی از ژن‌های مربوط تحت تأثیر قرار می‌گیرد. پیچیدگی فرایند باز شدن جوانه گل نمایانگر مکانیسم‌های بیولوژیکی بسیاری است که در مراحل مختلف آن دخیل هستند. پیری بیانگر آخرین مرحله از نمو است که در گل‌ها همراه با پژمردگی یا ریزش تمام یا بخشی از گلبرگ‌ها است. در بین اجزای گل، گلبرگ‌ها مهم‌ترین جزئی هستند که از نقطه نظر تجاری ارزش و سلامت گل و طول عمر و ماندگاری آن را تعیین می‌کند و در نتیجه فرایندهای فیزیولوژیکی، بیوشیمیایی و ژنتیکی که در طول نمو گلبرگ‌ها اتفاق می‌افتد، بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. پیری فرایند پویایی است که با زوال و مرگ تدریجی سلول‌ها و گاهی ریزش همراه است. با باز شدن جوانه‌های گل، پیری برنامه‌ریزی شده سلول آغاز می‌شود و پس از مدت زمان مشخص که برای هر گیاه معین و خاص است زوال تدریجی در گلبرگ‌ها نمایان می‌گردد. الگوی کلی باز شدن گل‌ها و در نهایت پیری گل تا اندازه زیادی بین جنس‌های گوناگون متفاوت است و بنابراین از تعدادی از پارامترها و شاخص‌های مشخص برای گروه‌بندی گیاهان به این منظور استفاده می‌شود. در

فیزیولوژیکی و متابولیکی پیوسته است که به محض انگیزته شدن بصورت پیوسته تا مرگ نهایی سلول پیش می‌رود. کاربرد تیمارهای مختلف در مرحله پیش و پس از برداشت با بهبود صفات کمی و کیفی مانند وزن تر نسبی، شاخص ثبات غشاء سلول، فعالیت آنزیم‌ها و سایر صفات موجب افزایش طول عمر گل‌های شاخه بریده نسبت به شاهد می‌گردد (Zhang et al, 2007).

نتیجه‌گیری کلی

مقایسه کاربرد دو سطح اسیدسالیسیلیک و اسیدآسکوربیک (۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر) بصورت طرح کاملاً تصادفی در گل‌های شاخه بریده رز و ژربرا نشان از بهبود صفات مورد ارزیابی مانند وزن تر نسبی، شاخص ثبات غشاء سلول، فعالیت آنزیم سوپراکسیددیسموتاز و طول عمر گل در هر دو گل رز و ژربرا گردید. همچنین نتایج نشان داد که تیمار اسیدسالیسیلیک در سطح ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر موجب افزایش طول عمر گل‌های شاخه بریده رز و ژربرا با افزایش ثبات غشاء سلول، وزن تر نسبی و فعالیت آنزیم سوپراکسیددیسموتاز شد.

منابع

- ۱- حجاری، ا. م، کفاشی صدقی. ۱۳۷۹. کاربرد مواد رشد گیاهی (مبانی فیزیولوژی). انتشارات دانشگاه تهران. صفحه ۹۸ تا ۱۰۰.
- ۲- دل‌ماری، ع. دهقانی شورکی، ی. مبصر، ح. ۱۳۹۳. ارزیابی عمر گلجای و ویژگی‌های پس از برداشت گل‌های بریده نرگس تحت تأثیر آسکوربیک اسید و ساکارز. اولین همایش ملی گیاهان دارویی، طب سنتی و کشاورزی ارگانیک.
- ۳- قاسمی قهساره، م و م، کافی. ۱۳۸۶. گلکاری علمی و عملی. جلد اول. انتشارات گلبن. ۱۰۵-۱۰۳.
- ۴- هاشمی، م. میردهقان، س ح. فرهمند، ه. دشتی، ح. ۱۳۹۱. اثر اسیدسالیسیلیک و متیل‌جاسمونات بر کیفیت و عمر گل‌جایی گل بریده ژربرا (*Gerbera jamesonii*) رقم sazo. علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی). دوره ۲۶. شماره ۳. ص ۳۱۱-۳۲۰.

5- Abdulrahman, Y.A., S.F. Ali and H.S. Faizi. 2012. Effect of sucrose and ascorbic acid

در تخریب درشت مولکول‌های زیستی شرکت می‌کنند. پیری در برگ‌ها بیشتر به صورت فقدان کلروفیل مشاهده می‌شود. در برگ‌های در حال پیر شدن، تخریب کلروپلاست فرآیندی برنامه‌ریزی شده است که همراه با غیر فعال شدن پروتئین‌های تیلاکوئید می‌باشد. شکسته شدن کلروپلاست جنبه مهمی از علائم پیری است اما سلول‌های برگ با از دست رفتن کلروپلاست نمی‌میرند. شکسته شدن کلروپلاست موجب آزاد شدن نیتروژن ذخیره شده می‌گردد که این منابع سپس در جای دیگری دوباره تجمع یافته و مورد استفاده قرار می‌گیرند (Ferrante et al, 2002). کاربرد ترکیباتی با pH اسیدی به علت جلوگیری از رشد میکروارگانیسم در محلول نگهدارنده گل‌های شاخه بریده مانع از انسداد آوندی می‌شود. همچنین وجود ساکارز در محلول موجب افزایش فشار اسمزی در گلبرگ‌ها و بهبود جذب محلول و در نتیجه بهبود وزن تر نسبی می‌گردد (Figuroa et al, 2005). افزایش جذب محلول نگهدارنده با بهبود تعادل آبی موجب ثبات تورژسانس سلول‌های اپیدرمی و به دنبال آن شاخص ثبات غشا سلول حفظ می‌گردد (Shakirova et al, 2007). تیمار اسیدسالیسیلیک موجب تأخیر کاهش فعالیت کاتالاز در طی پیری برگ‌ها و گل‌ها در مقایسه با شاهد می‌گردد که به دلیل افزایش ظرفیت حذف گونه‌های فعال اکسیژن مربوط به فعالیت کاتالاز موجب تنظیم بهتر تعادل می‌گردد. با وجود تجهیز گیاهان به سیستم‌های آنزیمی آنتی‌اکسیدانی خنثی کننده مانند سوپراکسید دیسموتاز، کاتالاز و غیره، ممکن است این سیستم‌ها در گل‌های شاخه بریده قدرت بسیار کمتری داشته و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی جهت کاهش منفی اکسیداسیون توسط رادیکال‌های آزاد کافی نباشد. به همین منظور از ترکیباتی مانند اسیدسالیسیلیک و اسیدآسکوربیک که قادر به تعدیل مقاومت در برابر تنش‌ها و کاهش عملکرد رادیکال‌های آزاد از طریق تقویت سیستم‌های آنتی‌اکسیدانی می‌باشند، استفاده می‌گردد. پیری گلبرگ‌ها و سایر اندام‌های گیاهان در برگیرنده مجموعه‌ای از تغییرات

- concentrations on vase life of snapdragon (*Antirrhinum majus* L.) cut flowers. Int. J. Pure Appl. Sci. Technol. 13:32-41.
- 6- Celicel, F.G and M.S. 2002. Postharvest handling of stock(*Matthiola incana*). Hort. Sci. 37: 144-147.
 - 7- Ezhilmathi, K., Singh, V. P., Arora, A. and Sairam, R. K. 2007. Effect of 5-sulfosalicylic acid on antioxidant activity in relation to vase life of *Gladiolus* cut flowers. 51(2): 99-108
 - 8- Ferrante, A., D. A. Hunter., W. Hackett and M. Reid. 2002. Thidiazuron- a potent inhibitor of leaf senescence in *Alstroemeria*. Postharvest Biology and Technology. 25: 333-338.
 - 9- Senaranta, T., Touchell, D., Bunn, E and K, Dixon. 2000. Acetyl salicylic acid and salicylic acid induce multiple stress tolerance in bean and tomato plants. Plant Growth Regul.30: 157-161.
 - 10- 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.
 - 11- 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.
 - 12- Zhang, X., Guo, W., Chen, S., Han, L and Z, Li. 2007. The role of N-lauroyethanolamine in the regulation of senescence of cut carnations. Plant Physiol. 164: 993-1001.