به زراعی کشاورزی
دوره ۱۶ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۳۹۳
صفحه‌های ۵۸۳-۵۷۳

بررسی کاربرد قبل از برداشت سالیسیلیک اسید و متیل جاسمونات بر ویژگی‌های کمّی و کیفی رز شاخه‌بریده

اصغر رمضانیان[۱]*، سید حسین میردهقان[۲]، نجمه روشن ضمیر[۳]

۱. استادیار بخش علوم باغبانی، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران
۲. دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه ولی‌عصر (عج)، رفسنجان، ایران
۳. دانش‌آموختهٔ کارشناسی‌ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه ولی‌عصر (عج)، رفسنجان، ایران

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۲/۴/۳۰ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۲/۰۹/۱۳

چکیده

در پژوهش حاضر، اثر کاربرد قبل از برداشت سالیسیلیک اسید و متیل جاسمونات بر طول عمر گل جایی و برخی صفات کیفی و کمّی گل بریدهٔ رز رقم 'سوییت واتر' و 'دلسویتا' بررسی شد. محلول‌پاشی برگی با سالیسیلیک اسید در سه سطح ۰/۰۱، ۰/۰۵ و ۰/۱ میلی مولار و متیل جاسمونات در دو سطح ۰/۱ و ۰/۲ میلی‌مولار قبل از برداشت انجام و از آب مقطر برای تیمار شاهد استفاده شد. این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرحی کاملاً تصادفی در چهار تکرار انجام شد. گل‌ها پس از برداشت در دمای ۱±۳ درجهٔ سلسیوس و رطوبت نسبی ۷۰-۸۰ درصد قرار گرفتند و ویژگی‌هایی نظیر عمر گل جایی، وزن تازهٔ نسبی، جذب محلول نگهدارنده، قطر گل، پایداری غشای گلبرگ و کربوهیدرات کل ساقه ارزیابی شد. نتایج نشان داد طی دورهٔ نگهداری در رقم 'سوییت واتر' تیمار متیل جاسمونات ۰/۲ و سالیسیلیک اسید ۰/۱ میلی مولار و در رقم 'دلسویتا' تیمار متیل جاسمونات ۰/۱ میلی مولار از طریق تأخیر در فرایندهای مرتبط با پیری با افزایش میزان جذب محلول، افزایش وزن تازهٔ نسبی، حفظ پایداری غشای گلبرگ‌ها و افزایش کربوهیدرات کل ساقه عمر گل جایی را افزایش داد. همچنین، رقم 'سوییت واتر' با میانگین ۴۰/۵۶ روز در مقایسه با رقم 'دلسویتا' با میانگین ۲۷/۷۴ روز در دمای ۳ درجهٔ سلسیوس عمر گل جایی بیشتری نشان داد. به‌طور کلی، محلول‌پاشی قبل از برداشت رز با متیل جاسمونات و سالیسیلیک اسید راهکاری برای افزایش کیفیت و ماندگاری پس از برداشت رزهای بریدنی توصیه می‌شود.

کلیدواژه‌ها: پیری، عمر گل‌جایی، کیفیت، ماندگاری، محلول‌پاشی.

* نویسنده مسئول Email: ramezanian@shirazu.ac.ir

www.SID.ir

۱. مقدمه

کاهش کیفیت در گل‌های شاخه‌بریدهٔ رز از زمان برداشت تا مصرف، همچنین صادرات به مناطق دوردست، از جمله مسائلی است که تولیدکنندگان با آن روبه‌رویند. عوامل متعددی عمر پس از برداشت گل‌های شاخه‌بریده را کنترل می‌کند که می‌توان آن‌ها را به عوامل قبل از برداشت و پس از برداشت تقسیم کرد [۴].

نتایج تحقیقات نشان داد که کاربرد سالیسیلیک اسید در گل‌های بریدنی عامل کندکنندهٔ فرایند پیری است و باعث افزایش عمر گل‌جایی گل‌ها می‌شود [۵، ۲۴، ۲۵]. سالیسیلیک اسید با افزایش سطح برگ، افزایش رنگدانه‌های فتوسنتزی و افزایش فتوسنتز باعث افزایش میزان کربوهیدرات می‌شود [۱۴]. کربوهیدرات‌ها فرایندهای اساسی طول عمر گل‌ها را تقویت می‌کند، نظیر حفظ ساختار و فعالیت میتوکندری، تنظیم میزان آب، و تأمین انرژی لازم برای فرایندهای بیوشیمیایی و فیزیولوژیکی گل‌ها پس از جدا شدن از بوتهٔ مادری [۱۹]. از این‌رو، ذخیرهٔ مناسب کربوهیدرات در موقع برداشت با کاربرد سالیسیلیک اسید باعث حفظ انرژی لازم برای گل‌های شاخه‌بریده، همچنین باعث ادامهٔ فعالیت‌های متابولیکی بعد از برداشت و جلوگیری از پیشرفت سریع پژمردگی در گل‌های بریدنی می‌شود. کاربرد سالیسیلیک اسید در گل‌های بریده با القای آنزیم‌های دفاعی در برابر پاتوژن‌ها و با جلوگیری از انسداد آوندهای ساقه موجب کاهش مقاومت ساقه به جریان آب، افزایش جذب محلول نگهدارنده، حفظ تعادل آبی و در نهایت افزایش عمر گل‌جایی می‌شود [۱۲، ۲۶]. محققان با بررسی تیمار سالیسیلیک اسید بر رز شاخه‌بریده مشاهده کردند که این هورمون با کاهش تولید اتیلن و افزایش آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانت سبب تأخیر در هیدرولیز ترکیبات ساختاری دیوار سلولی، کاهش نشت مواد الکترولیت از سلول‌های گلبرگ، و افزایش و حفظ کیفیت می‌شود [۷].

آثار فیزیولوژیکی جاسمونات‌ها در گیاهان بسته به گونهٔ گیاهی، مرحلهٔ نموی، نوع جاسمونات و غلظت به کار رفته متفاوت است [۹]. تحقیقات نشان داد کاربرد متیل جاسمونات در افزایش عمر پس از برداشت گل بریدنی فریزیا مؤثر است [۲]. غلظت‌های پایین متیل جاسمونات به طور چشمگیری از رشد کپک خاکستری در توت‌فرنگی جلوگیری می‌کند [۱۸]. تیمار با متیل جاسمونات سبب افزایش مقاومت در برابر بیماری بوتریتیس در چندین رقم گل رز می‌شود و عمر گل‌جایی را افزایش می‌دهد. کاربرد متیل جاسمونات در گل‌های اطلسی و آنتوریوم با غلظت‌های ۵۰، ۵۰۰ و ۵۰۰۰ میکرومولار به صورت بخار به مدت ۲۵ ساعت باعث افزایش ای‌سی‌سی‌اکسیداز و تولید اتیلن و تسریع پیری این گل‌ها می‌شود و متیل جاسمونات در متابولیسم لیپیدها و از هم پاشیدن غشای سلولی با تسریع تولید اتیلن نقش دارد [۱۶]. این نتایج مختلف احتمالاً به علت پاسخ متفاوت محصولات و روش‌های مختلف تیمار با متیل جاسمونات است [۱۱]. باتوجه به ضایعات زیاد پس از برداشت گل‌های بریدنی رز در طول مراحل جابه‌جایی و انبارداری و اهمیت محلول‌پاشی قبل از برداشت با تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی، این پژوهش با هدف دستیابی به راهکاری برای کاهش ضایعات و افزایش ماندگاری و کیفیت انجام شد.

۲. مواد و روش‌ها

آزمایش حاضر روی دو رقم رز شاخه‌بریدهٔ ‘سوییت واتر’ و ‘دلسویتا’ در گلخانهٔ تجاری هیدروپونیک واقع در حومهٔ شیراز با شرایط نوری ۳۵–۴۵ کیلو لوکس، دمای روزانهٔ ۲۲–۲۵ و دمای شبانهٔ ۱۵–۲۰ درجهٔ سلسیوس با رطوبت نسبی ۶۰–۷۵ درصد انجام شد. بوته‌های یک‌سالهٔ رز در مرحلهٔ تغییر رنگ برگ‌ها از ارغوانی به سبز در دو نوبت با فاصلهٔ یک هفته با تیمارهای سالیسیلیک اسید در سه

Archive of SID
www.SID.ir

سطح (۰/۰۱، ۰/۰۵ و ۰/۱ میلی‌مولار) و متیل جاسمونات در دو سطح (۰/۱ و ۰/۲ میلی‌مولار) محلول‌پاشی و از آب مقطر **برای** تیمار شاهد استفاده شد. دو هفته بعد در مرحله‌ای برداشت انجام شد که یک یا دو کاسبرگ برگشته (حالت افقی) و یک یا دو گلبرگ بیرونی شروع به بازشدن کردند. سپس، ساقه‌های گل‌های بریدنی رز با ارتفاع حدود ۴۵ سانتی‌متر هم‌اندازه و تمامی برگ‌ها به جز سه برگ انتهایی حذف شد و تا پایان آزمایش گل‌ها در داخل ارلن حاوی ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول نگهدارنده (حاوی ۳ درصد ساکارز) نگهداری شد، به‌طوری که در هر واحد آزمایشی سه شاخه گل در دمای ۱±۳ درجهٔ سلسیوس با رطوبت نسبی ۸۰- ۷۰ درصد وجود داشت.

قطر گل‌ها که نشان‌دهندهٔ میزان شکوفایی گل‌هاست، یک‌روزدرمیان با کولیس اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری درصد نسبی وزن تر (RFW) هر سه روز یک بار گل‌های بریدنی از گل‌جای‌های حاوی محلول بیرون آورده و توزین شد و با استفاده از فرمول ۱ محاسبه شد.

$$RFW\ (\%) = (W_t/W_0) \times 100 \qquad (۱)$$

در این رابطه، W_t وزن تر ساقه در روزهای اول، سوم، پنجم و ... و $W_{t=0}$ وزن تر ساقه در روز صفر است.

برای اندازه‌گیری میزان محلول جذب شده در فواصل زمانی مشخص از رابطهٔ ۲ استفاده شد [۱۴].

$$(W_{t=0}-W_t)=\text{جذب محلول نگهدارنده (گرم)} \qquad (۲)$$

در این رابطه، $W_{t=0}$ وزن کل ارلن (گرم) در روز صفر و W_t وزن کل ارلن در روز سوم، ششم، ... و ۲۴ام (پایان آزمایش) است.

غلظت قندهای محلول با روش فنل سولفوریک اسید با استفاده از ۰/۱ گرم نمونه ساقهٔ خشک‌شده (در آون در دمای ۶۰ درجهٔ سلسیوس به مدت ۴۸ ساعت) تعیین و از گلوگز به منزلهٔ استاندارد استفاده شد [۲۰]. استخراج نشاسته از بافت با استفاده از روش هیدرولیز اسیدی با پرکلریک اسید انجام و در نهایت با افزودن آنترون میزان جذب با دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ۴۸۵ نانومتر اندازه‌گیری و سپس مقدار آن محاسبه شد [۲۰]. شاخص پایداری غشای گلبرگ با استفاده از روش ازهیلماتی و همکاران با میزان هدایت الکتریکی دیسک‌های گلبرگ در دو دمای ۴۰ و ۱۰۰ درجهٔ سلسیوس اندازه‌گیری شد [۵]. برای ارزیابی عمر گل‌جایی، تعداد روزها از زمان برداشت تا بروز نشانه‌های پیری روی همهٔ گلبرگ‌ها (۶۰ درصد پژمردگی گلبرگ) به عنوان عمر گل‌جایی در نظر گرفته شد [۱].

این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در چهار تکرار و هر تکرار با سه شاخه گل انجام شد. تمامی صفات به‌جز پایداری غشای گلبرگ، کربوهیدرات کل ساقه و عمر گل‌جایی به صورت کرت‌های خرد شده با درنظر گرفتن زمان نمونه‌برداری به منزلهٔ عامل فرعی و تیمار و رقم به منزلهٔ عامل اصلی تجزیه شد. همچنین، به دلیل اینکه تیمارها از روز دوازدهم دورهٔ نگهداری اختلاف بیشتری از خود نشان داد، نتایج از روز دوازدهم آورده شده است. اطلاعات جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزارهای آماری MSTATC و SAS واکاوی و مقایسهٔ میانگین‌ها با آزمون LSD صورت گرفت و شکل‌ها با نرم‌افزار اکسل رسم شد.

۳. نتایج و بحث

۳.۱. جذب محلول نگهدارنده

رقم 'سوییت واتر' در تمام دورهٔ نگهداری در مقایسه با رقم 'دلسویتا' جذب محلول بیشتری نشان داد. اثر متقابل تیمار و رقم نشان داد که بیشترین میزان جذب محلول نگهدارنده در رقم 'سوییت واتر' و متعلق به تیمارهای سالیسیلیک اسید ۰/۰۵ و متیل جاسمونات ۰/۲ میلی‌مولار بود و تیمارهای متیل جاسمونات ۰/۱ و سالیسیلیک اسید

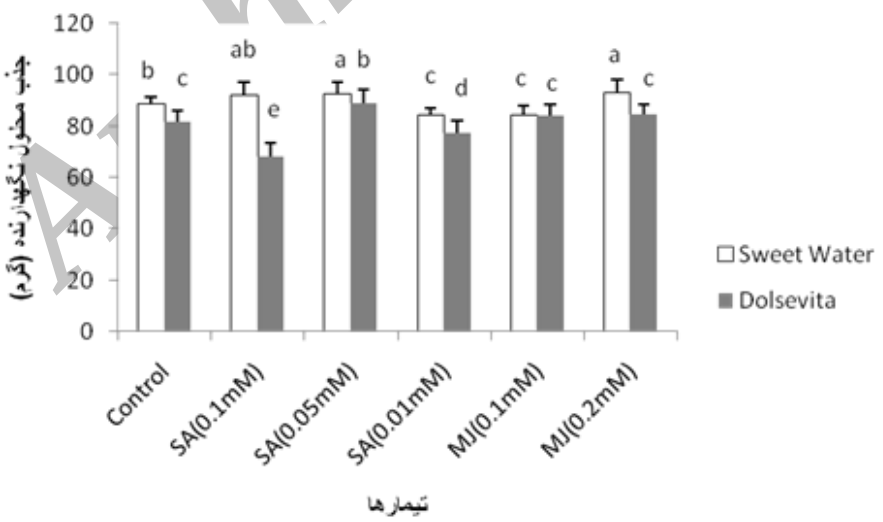
Archive of SID
www.SID.ir

۰/۰۱ میلی‌مولار جذب محلول کمتری در مقایسه با شاهد نشان داد. در رقم 'دلسویتا' نیز بیشترین جذب محلول نگهدارنده متعلق به تیمار سالیسیلیک اسید ۰/۰۵ میلی‌مولار و کمترین میزان جذب نیز در این رقم مربوط به تیمار سالیسیلیک اسید ۰/۱ میلی‌مولار است که در مقایسه با شاهد و بقیهٔ تیمارها اختلاف معناداری نشان داد (شکل ۱). نتایج حاصل از اثر متقابل تیمار و دورهٔ نگهداری نشان داد که با گذشت زمان، جذب محلول در همهٔ تیمارها افزایش یافت ولی میزان جذب محلول در تیمارهای مختلف متفاوت بود. در پایان دورهٔ نگهداری بیشترین میزان جذب محلول مربوط به تیمار سالیسیلیک اسید ۰/۰۵ میلی‌مولار و متیل جاسمونات ۰/۲ میلی‌مولار و کمترین میزان جذب محلول مربوط به تیمار سالیسیلیک اسید ۰/۰۱ میلی‌مولار بود که در مقایسه با شاهد اختلاف معناداری نشان داد (جدول ۱).

جدول ۱. اثر متقابل تیمار و زمان بر جذب محلول (gr) در گل شاخه‌بریدهٔ رز

تیمار	زمان انبارداری(d)				
	۱۲	۱۵	۱۸	۲۱	۲۴
شاهد	۶۳/۹۷^{n}†	۷۳/۵۸^{k}	۸۵/۸۴^{i}	۹۷/۰۳^{g}	۱۰۴/۶۹^{bc}
سالیسیلیک اسید (۰/۰۱ میلی مولار)	۵۶/۹۴^{p}	۷۰/۶۶^{l}	۸۲/۶۹^{j}	۹۲/۷۷^{h}	۹۹/۶۶^{ef}
سالیسیلیک اسید (۰/۰۵ میلی مولار)	۶۴/۹۹^{mn}	۷۴/۶۶^{k}	۹۱/۹۹^{h}	۱۰۵/۰۷^{b}	۱۱۶/۵۳^{a}
سالیسیلیک اسید (۰/۱ میلی مولار)	۵۳/۶۴^{q}	۶۶/۵۶^{m}	۸۱/۱۴^{j}	۹۴/۱۰^{h}	۱۰۴/۹۱^{b}
متیل جاسمونات (۰/۱ میلی مولار)	۶۱/۰۲^{o}	۷۳/۴۷^{k}	۸۷/۰۹^{i}	۹۷/۳۴^{fg}	۱۰۲/۳۶^{cd}
متیل جاسمونات (۰/۲ میلی مولار)	۶۴/۸۴^{mn}	۷۴/۵۳^{k}	۸۷/۶۴^{i}	۱۰۱/۴۵^{de}	۱۱۵/۶۶^{a}

† - میانگین‌های مربوط به هر صفت که با حروف مشابه مشخص شده با یکدیگر اختلاف معناداری بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۱ درصد ندارد.



شکل ۱. برهم‌کنش تیمارهای قبل از برداشت سالیسیلیک اسید (SA) و متیل جاسمونات (MJ) و رقم بر جذب محلول نگهدارنده در گل رز طی دورهٔ نگهداری در دمای ۱±۳ درجهٔ سلسیوس

Archive of SID
www.SID.ir

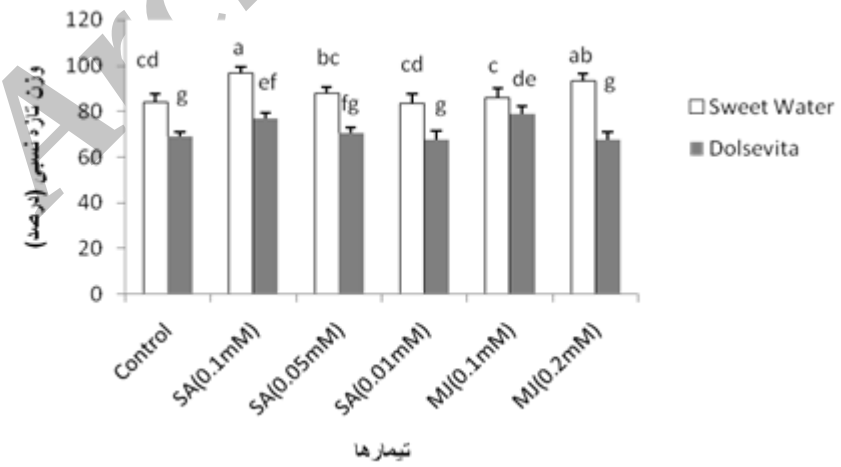
۲.۳. وزن تازهٔ نسبی

نتایج حاصل از اثر متقابل تیمار و رقم نشان می‌دهد که در رقم 'سوییت واتر' تیمار سالیسیلیک اسید ۰/۱ میلی‌مولار دارای بیشترین وزن تازهٔ نسبی است که در مقایسه با شاهد اختلاف معناداری نشان داد. تیمار سالیسیلیک اسید ۰/۰۱ میلی‌مولار با مقدار ۸۳/۶۵ درصد، وزن تازهٔ نسبی را بدون تفاوت معنادار با شاهد به مقدار ۸۴ درصد کاهش داد (جدول ۲). در رقم 'دلسویتا' تیمارهای متیل جاسمونات ۰/۱ و سالیسیلیک اسید ۰/۱ میلی‌مولار بیشترین وزن نسبی را داشت که با شاهد اختلاف معناداری نشان داد (شکل ۲). اثر متقابل تیمار و دورهٔ نگهداری نشان داد تیمار سالیسلیک اسید ۰/۱ میلی‌مولار در تمام دورهٔ نگهداری وزن تازهٔ نسبی بیشتری را در مقایسه با شاهد و بقیهٔ تیمارها نشان داد. کمترین وزن تازهٔ نسبی نیز در پایان دورهٔ نگهداری مربوط به شاهد بود که با تمام تیمارها اختلاف معناداری نشان داد.

جدول ۲. اثر متقابل تیمار و زمان بر وزن تازهٔ نسبی (٪) در گل شاخه‌بریدهٔ رز

تیمار	زمان انبارداری (d)				
	۱۲	۱۵	۱۸	۲۱	۲۴
شاهد	۹۷/۵۰ ^{b}†	۸۹/۹۸ ^{e}	۷۷/۳۹ ^{i}	۶۴/۲۸ ^{n}	۵۲/۸۰ ^{p}
سالیسیلیک اسید (۰/۰۱ میلی مولار)	۹۳/۳۷ ^{d}	۸۲/۳۲ ^{g}	۷۶/۴۳ ^{ij}	۶۸/۲۴ ^{l}	۵۸/۱۴ ^{o}
سالیسیلیک اسید (۰/۰۵ میلی مولار)	۹۷/۷۹ ^{b}	۹۰/۴۲ ^{e}	۷۹/۴۳ ^{h}	۷۰/۱۰ ^{k}	۵۹/۴۴ ^{o}
سالیسیلیک اسید (۰/۱ میلی مولار)	۱۰۱/۱۳ ^{a}	۹۵/۵۳ ^{c}	۸۷/۴۳ ^{f}	۷۹/۹۲ ^{h}	۷۰/۶۶ ^{k}
متیل جاسمونات (۰/۱ میلی مولار)	۹۶/۸۱ ^{bc}	۹۱/۰۶ ^{e}	۸۳/۴۱ ^{g}	۷۴/۹۰ ^{j}	۶۶/۰۵ ^{m}
متیل جاسمونات (۰/۲ میلی مولار)	۹۶/۶۰ ^{bc}	۸۹/۸۱ ^{e}	۸۰/۴۰ ^{h}	۷۱/۳۹ ^{k}	۶۴/۵۵ ^{mn}

† - میانگین‌های مربوط به هر صفت که با حروف مشابه مشخص شده، با یکدیگر اختلاف معناداری براساس آزمون LSD در سطح احتمال ۱ درصد ندارد.



شکل ۲. برهم‌کنش تیمارهای قبل از برداشت سالیسیلیک اسید (SA) و متیل جاسمونات(MJ) و رقم بر وزن تازهٔ نسبی گل رز طی دورهٔ نگهداری در دمای ۱±۳ درجهٔ سلسیوس

Archive of SID
www.SID.ir

۳.۳. قطر گل

رقم 'سوییت واتر' در سراسر دورهٔ نگهداری قطر گل بیشتری در مقایسه با رقم 'دلسویتا' نشان داد (داده‌ها نشان داده نشد). برهم‌کنش تیمار و دورهٔ نگهداری نشان می‌دهد که قطر گل طی دورهٔ نگهداری در همهٔ تیمارها افزایش یافت، به‌طوری که در پایان دورهٔ نگهداری تیمارهای متیل جاسمونات ۰/۲ و سالیسیلیک اسید ۰/۱ میلی‌مولار تأثیر آشکاری بر قطر گل داشت که در مقایسه با شاهد (۴۵/۴ میلی‌متر) اختلاف معناداری نشان داد. همچنین، کمترین قطر گل مربوط به تیمار شاهد بود که با تیمار سالیسیلیک اسید ۰/۰۱ میلی‌مولار اختلاف معناداری نداشت (جدول ۳).

۴.۳. پایداری غشای گلبرگ

اثر متقابل تیمار و رقم بر پایداری غشای گلبرگ نشان می‌دهد در رقم 'دلسویتا' تیمار سالیسیلیک اسید ۰/۰۱ میلی‌مولار بیشترین پایداری غشای گلبرگ را داشت و تیمار سالیسیلیک اسید ۰/۰۵ میلی‌مولار پایداری غشای کمتری در مقایسه با شاهد نشان داد (شکل ۳). در رقم 'سوییت واتر' تیمارهای متیل جاسمونات ۰/۲ و سالیسیلیک اسید ۰/۰۵ میلی‌مولار بیشترین پایداری غشا را در مقایسه با شاهد نشان داد و کمترین پایداری غشا در تیمارهای شاهد و سالیسیلیک اسید ۰/۰۱ میلی‌مولار مشاهده شد.

۵.۳. کربوهیدارت کل ساقه

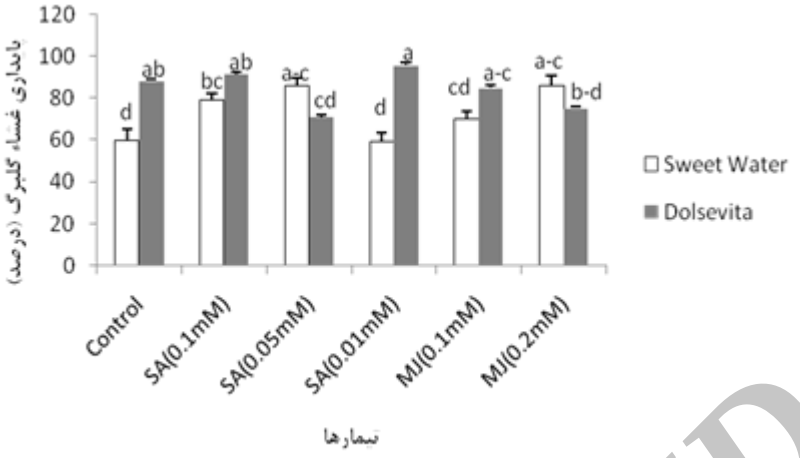
نتایج حاصل از تأثیر متقابل تیمار و رقم نشان می‌دهد که بیشترین میزان کربوهیدرات در رقم 'سوییت واتر' متعلق به تیمار متیل جاسمونات ۰/۲ میلی‌مولار بود که در مقایسه با شاهد اختلاف معناداری نشان داد. در رقم 'دلسویتا' بین همهٔ تیمارها به‌جز تیمار سالیسیلیک اسید ۰/۰۱ میلی‌مولار با شاهد اختلاف معناداری وجود دارد و تیمار متیل جاسمونات ۰/۱ میلی‌مولار بیشترین میزان کربوهیدرات را نشان داد (شکل ۴).

جدول ۳. اثر متقابل تیمار و زمان بر قطر گل (mm) در گل شاخه‌بریدهٔ رز

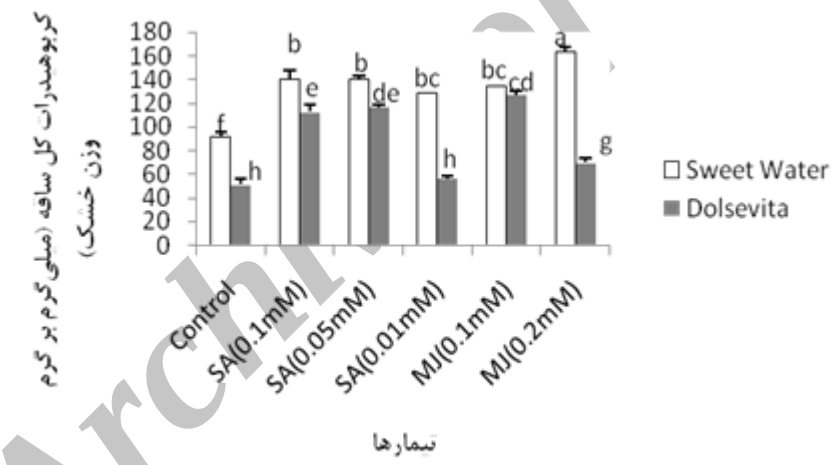
تیمار	زمان انبارداری (d)				
	۱۲	۱۵	۱۸	۲۱	۲۴
شاهد	۴۰/۴۴^{o}†	۴۳/۳۶^{lm}	۴۵/۰۳$^{j-l}$	۴۴/۵۷^{kl}	۴۵/۴۰$^{i-l}$
سالیسیلیک اسید (۰/۰۱ میلی مولار)	۴۲/۰۱$^{m-o}$	۵۴/۵۴^{a}	۴۹/۸۳$^{d-g}$	۴۷/۱۸^{hi}	۴۶/۱۸$^{i-l}$
سالیسیلیک اسید (۰/۰۵ میلی مولار)	۴۲/۴۹^{mn}	۴۶/۸۲$^{h-j}$	۴۹/۵۵$^{e-g}$	۴۸/۳۶^{gh}	۴۹/۲۳$^{f-g}$
سالیسیلیک اسید (۰/۱ میلی مولار)	۴۴/۷۸^{kl}	۴۹/۷۰$^{d-g}$	۵۳/۳۲^{ab}	۵۱/۴۲^{cd}	۵۱/۸۵^{bc}
متیل جاسمونات (۰/۱ میلی مولار)	۴۲/۵۰^{mn}	۴۶/۹۷^{hi}	۵۱/۷۳^{bc}	۵۱/۰۴$^{c-e}$	۵۰/۸۶$^{c-f}$
متیل جاسمونات (۰/۲ میلی مولار)	۴۱/۰۵^{no}	۴۶/۸۵^{hi}	۵۰/۶۲$^{d-f}$	۵۱/۷۷^{bc}	۵۲/۰۲^{bc}

† - میانگین‌های مربوط به هر صفت که با حروف مشابه مشخص شده، با یکدیگر اختلاف معناداری بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۱ درصد ندارد.

Archive of SID
www.SID.ir



شکل ۳. برهم‌کنش تیمارهای قبل از برداشت سالیسیلیک اسید (SA) و متیل جاسمونات (MJ) و رقم بر پایداری غشای گلبرگ گل رز طی دورهٔ نگهداری در دمای ۱±۳ درجهٔ سلسیوس

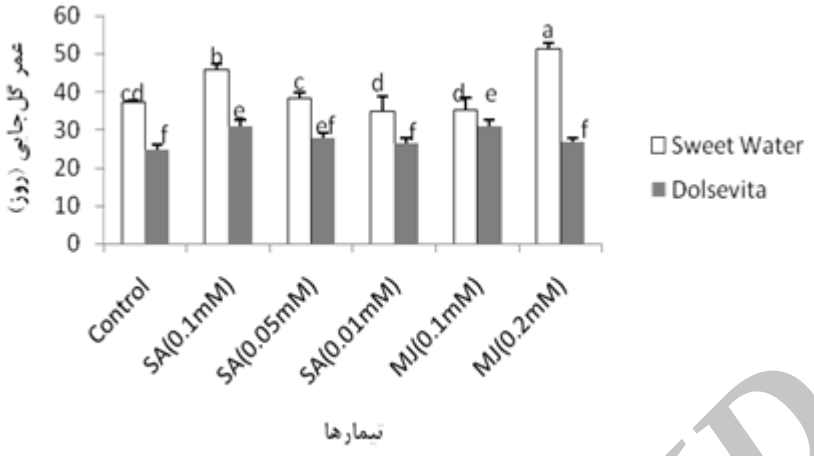


شکل ۴. برهم‌کنش تیمارهای قبل از برداشت سالیسیلیک اسید (SA) و متیل جاسمونات (MJ) و رقم بر کربوهیدارت کل ساقهٔ گل رز طی دورهٔ نگهداری در دمای ۱±۳ درجهٔ سلسیوس

۳.۶. عمر گل‌جایی

نتایج نشان می‌دهد که بیشترین عمر گل‌جایی در رقم 'سوییت واتر' و متعلق به تیمار متیل جاسمونات ۰/۲ میلی‌مولار عمر گل‌جایی بود که در مقایسه با شاهد و سایر تیمارها اختلاف معناداری نشان داد. کمترین عمر گل‌جایی نیز در رقم 'دلسویتا' در تیمارهای شاهد، متیل جاسمونات ۰/۲ و سالیسیلیک اسید ۰/۰۱ میلی‌مولار مشاهده شد. همچنین، در این رقم تیمارهای متیل جاسمونات ۰/۱ و سالیسیلیک اسید ۰/۱ میلی‌مولار عمر گل‌جایی را به‌طور معناداری در مقایسه با شاهد افزایش داد (شکل ۵).

www.SID.ir
Archive of SID



شکل ۵. برهم‌کنش تیمارهای قبل از برداشت سالیسیلیک اسید (SA) و متیل جاسمونات (MJ) و رقم بر عمر گل‌جایی گل رز طی دورهٔ نگهداری در دمای ۱±۳ درجهٔ سلسیوس

براساس نتایج پژوهش حاضر، بیشترین میزان جذب محلول نگهدارنده در رقم 'سوییت واتر' و 'دلسویتا' متعلق به تیمار سالیسیلیک اسید ۰/۰۵ میلی‌مولار بود. البته، در رقم 'سوییت واتر' تیمار متیل جاسمونات ۰/۲ میلی‌مولار نیز باعث افزایش معنادار در جذب محلول شد. در این ارتباط محققان دریافتند که سالیسیلیک اسید میزان جذب آب را در گل‌های شاخه‌بریدهٔ رز افزایش می‌دهد [۲۵]. یافته‌های تحقیقات در مورد تیمار گل‌های بریدنی میخک با سالیسیلیک اسید، در تیمار گل‌های فریزیا و رز با متیل جاسمونات نشان داده است که کاربرد سالیسیلیک اسید و متیل جاسمونات با القای سازوکارهای دفاعی از رشد پاتوژن‌ها و انسداد آوندی جلوگیری می‌کند و با بهبود روابط آبی عمر گل‌جایی را افزایش می‌دهد [۲، ۱۲ و ۱۶]. سالیسیلیک اسید در محلول نگهدارنده با افزایش جذب آب، قطر گل را افزایش می‌دهد [۲۱]. کاهش جذب محلول به علت مسدود شدن آوندهای چوبی و رشد میکروب‌هاست. رشد میکروبی باعث افزایش مقاومت ساقه به جریان آب می‌شود و تبخیر و تعرق نیز به کاهش وزن تر گل‌ها می‌انجامد. تبخیر و تعرق اگرچه در طول عمر گل‌جایی کاهش می‌یابد، اما به دلیل اینکه مقدار آن بیشتر از جذب آب است، در نتیجه پتانسیل آب گل‌ها و وزن تر گل‌ها کاهش می‌یابد [۳، ۲۲].

اثر مثبت سالیسیلیک اسید بر افزایش پایداری غشا در این پژوهش با نتایج بررسی گلایول و رز شاخه‌بریده مطابقت دارد [۵ و ۲۵]. یافته‌ها نشان داد که سالیسیلیک اسید با جلوگیری از سنتز اتیلن و افزایش آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانت و کاهش گونه‌های فعال اکسیژن با تأخیر در هیدرولیز ترکیبات ساختاری دیوارهٔ سلولی و کاهش نشت مواد الکترولیت از سلول‌های گلبرگ پایداری غشا را افزایش می‌دهد [۲۶]. محلول‌پاشی سالیسیلیک اسید و متیل جاسمونات در این پژوهش باعث افزایش میزان کربوهیدرات شد.

در این زمینه، تحقیقات نشان داد که تیمار گیاهان با سالیسیلیک اسید با افزایش میزان فتوسنتز سبب افزایش تجمع کربوهیدرات می‌شود. همچنین، کاربرد متیل جاسمونات در رز شاخه‌بریده با کاهش تجزیهٔ کربوهیدرات

Archive of SID
www.SID.ir

باعث افزایش کربوهیدرات‌های محلول می‌شود و با به تأخیر انداختن پیری، عمر گل‌جایی را افزایش می‌دهد [۶، ۲۷]. تأثیر کربوهیدرات در تأخیر پروسه‌های پیری با تأخیر در تجزیهٔ پروتئین، ریبونوکلئیک اسید، نگهداری سلامت غشا و وظایف میتوکندری‌هاست [۸]. کربوهیدرات‌ها از تولید اتیلن گل‌ها جلوگیری می‌کند و حساسیت به اتیلن را کاهش می‌دهد.

همچنین، قندها در بستن روزنه‌ها و کاهش میزان از دست رفتن آب گل‌های شاخهٔ بریدنی و با حفظ آب، ایجاد تعادل آبی و حفظ تورژسانس گلبرگ‌ها مؤثر است. به همین دلیل، قندها باعث افزایش جذب محلول نگهدارنده، قطر گل‌ها، طول عمر گل‌ها، وزن تر و پایداری غشا می‌شود [۱۵]. نتایج همبستگی بین صفات مورد بررسی در این پژوهش نشان داد که رابطهٔ مثبت و معناداری بین میزان کربوهیدرات کل ساقه و جذب محلول در سطح احتمال ۵ درصد (r= ۰/۴۹*) وجود دارد. همچنین، همبستگی مثبتی بین کربوهیدرات کل ساقه و سبزینگی برگ (r= ۰/۷) مشاهده شد.

به نظر می‌رسد محلول‌پاشی با سالیسیلیک اسید و متیل جاسمونات با افزایش رنگدانه‌های فتوسنتزی و افزایش تجمع کربوهیدرات به حفظ روابط آبی در گل‌های بریدنی رز و افزایش عمر گل‌جایی آن‌ها کمک کرده است. از این‌رو، تفاوت در بین ارقام و تیمارها در قطر گل به دلیل تفاوت آن‌ها در میزان کربوهیدرات در زمان برداشت و جذب محلول نگهدارنده طی دورهٔ نگهداری است. تحقیقات در این زمینه نشان داد که بازشدن گل‌ها در میان ارقام مختلف رز شاخه‌بریده متفاوت و کربوهیدرات در این پدیده مؤثر است [۱۰]. اثر مثبت میزان کربوهیدرات‌های موجود در گل‌های بریدنی بر افزایش عمر گل‌جایی را ون دورن بیان کرد [۲۳]. کربوهیدرات‌ها جهت انجام فعالیت تنفسی گل‌ها لازم‌اند. از طرف دیگر، کاهش آن‌ها در گل‌های بریدنی موجب مصرف سایر مواد جایگزین خواهد شد که این امر فرایند پیری را تحریک می‌کند [۱۷]. بنابراین، تیمارهایی که کربوهیدرات‌های لازم جهت انجام فعالیت‌های مختلف گل‌ها را فراهم می‌کنند باعث تأخیر در پیری و افزایش عمر گل‌جایی می‌شوند.

۴. نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که محلول‌پاشی قبل از برداشت با تیمارهای متیل جاسمونات ۰/۲ و سالیسیلیک اسید ۰/۱ میلی‌مولار در رقم 'سوییت واتر' و تیمار متیل جاسمونات ۰/۱ میلی‌مولار در رقم 'دلسویتا' اثر مثبتی در افزایش عمر گل‌جایی و نیز حفظ میزان کربوهیدرات‌ها و پایداری غشای گلبرگ دارد که آثار مثبتی در کاهش میزان تنفس، میزان تولید اتیلن، پیری و افزایش عمر گل‌جایی و کیفیت گل رز ایجاد می‌کند. بنابراین، جهت افزایش ویژگی‌های کمّی و کیفی گل‌های شاخه‌بریده کاربرد دارد.

منابع

1. Chamani E, Khalighi A, Jevis D, Eroynigh D, Zamani Z, Mostofi Y and Kafi M (2006) Effect of silver thiosulfate and 1- Methyl cyclopropene on physicochemical characteristics of 'First Red' rose cut flowers. Iranian Journal of Horticutural Sciences and Technology. 6(3): 159-170. (In Persian)
2. Darras AI, Joyce DC and Terry LA (2005) Methyl jasmonate vapour treatment suppresses specking caused by *Botrytis cinerea* on cut *Freesia hybrida* L. flowers. Postharvest Biology and Technology. 38: 175-182.
3. Durkin D and Kuc R (1966) Vascular blockage and senescence of the cut rose flower. Journal of the American Society for Horticutural Sciences. 89: 683-688.

Archive of SID
www.SID.ir

4. Edrisi B (2010) Postharvest physiology of cut flowers. Payame Arak.150 P

5. Ezhilmathi K, Singh VP, Arora A and Sairam RK (2007) Effect of 5-sulfosalicylic acid on antioxidant activity in relation to vase life of Gladiolus cut flowers. Plant Growth Regulation. 51: 99-108.

6. Foukaraki SG and Terry LA (2008) Effect of methyl jasmonate vapour treatment and sucrose solutions on vase life and non-structural carbohydrate concentration in petals of cut 'First Red' roses. Plant Science Laboratory, Cranfield University.

7. Gerailoo S and Ghasemnezhad M (2011) Effect of salicylic acid on antioxidant enzyme activity and petal senescence in yellow '*Island*' cut rose flowers. Fruit and Ornamental Plant Research. 19(1): 183-193.

8. Halevy AH and Mayak S (1981) Senescence and postharvest physiology of cut flower. Horticutural Reviews. 1: 204-236.

9. He Y, Fukushige H, Hildebrand DF and Gan S (2002) Evidence supporting a role of jasmonic acid in Arabidopsis leaf senescence. Plant Physiology. 128: 876-884.

10. Ichimura K, Kawabata Y, Kishimoto M, Goto R and Yamada K (2002) Variation with the cultivar in the vase life of cut rose flowers. Bulletin of the National Institute of Floricultural Science. 2: 9-20.

11. Jin P, Zheng Y, Tang S, Rui H And Wang C (2009) Enhancing disease resistance in peach fruit with methyl jasmonate. Rhe Science of Food and Agriculture. 89: 802-808.

12. Kazemi M, Hadavi E and Hekmati J (2011) Role of salicylic acid in decrease of membrane senescence in cut carnatin flowers. Journal of Plant Physiology. 6(2): 106-112.

13. Khalighi A, Farokhzad AR, Mostofi Y and Naderi R (2006) The effect of 8-hydroxyquinoline citrate treatment on Vase life of *Eustoma grandiflora mariachii* cv. Blue. Iranian Journal of Pajohesh and Sazandegi. 69: 15-21. (In Persian).

14. Khan W, Prithiviraj B and Smith DL (2003) Photosynthetic response of corn and soybean to foliar application of salicylates. Journal of Plant Physiology. 160: 485-492.

15. Marousky FJ (1971) Inhibition of vascular blockage and increased moisture retention in cut roses induced by pH, 8-hydroxyl quinoline citrate and sucrose. Journal of the American Society for Horticulture Science. 96: 38-41.

16. Meir S, Droby S, Davidson H, Alsvia S, Cohen L, Horev B and Philosoph-Hadas S (1998) Suppression of botrytis rot in cut rose flowers by postharvest application of methyl jasmonate. Postharvest Biology and Technology. 13: 235-243.

17. Monteiro JS, Nell TA and Barrett JE (2002) Effects of exogenous sucrose on carbohydrate levels, flower respiration and longevity of potted miniature rose (*Rosa hybrida*) flowers during postproduction. Postharvest Biology and Technology. 26: 221-229.

18. Moline H, Buta E, Saftne JG, and Maas JL (1997) Comparison of three volatile natural products for the reduction of post-harvest decay in strawberries. Advances in Strawberry Research. 16: 13-18.

19. Pun UK and Ichimura K (2003) Role of sugars in senescence and biosynthesis of ethylene in cut flowers. ARQ. 37(4): 219-224.

20. Saini RS, Sharma KD, Dhankhar OP and Kaushik RA (2001) Laboratory Manual of Analytical Techniques in Horticulture.

21. Terek, OF, Berecici D, Csanyi J and Benczur EJ

Archive of SID
www.SID.ir

(2010) Prolonging the vase life of cut *Carnation* L. cv. *Reina* by using different preservative solutions. Bulletin. UASVM. Horticulture. 67(1): 1843-5394.

22. Van Doorn WG (1997) Water relations of cut flowers. Horticutural Reviews. 18: 1-85.
23. Van Doorn WG (2001) Role of soluble carbohydrates in flower senescence: a survey. Acta Horticulturae. 543: 179-183.
24. XiaoLi P, JingPing R and YanLong Z (2007) Effect of exogenous salicylic acid on vase life of cut flowers of Prato lily and related physiological influence. Acta Horticulturae Sinica. 34(1): 189-192.
25. Zamani S, Kazemi M and Aran M (2011) Postharvest life of cut rose flowers as affected by salicylic acid and glutamine. World Applied Sciences. 12(9): 1621-1624.
26. Zamani S, Hadavi E, Kazemi M and Hekmati J (2011) Effect of some chemical treatments on keeping quality and vase life of Chrysanthemum cut flowers. Sciences. 12(11): 1962-1966.
27. Zhou XM, Mackenzie AF, Madramootoo CA and Smith DL (1999) Effect of stem- injected plant growth regulator with or without sucrose on grain production biomass and photosynthetic activity of field- grown corn plants. Journal of Agronomy and Crop Sciences. 183: 103-110.

Archive of SID

www.SID.ir