

برهمکنش ساکاروز و چند ترکیب شیمیایی بر افزایش عمر گلدانی

گل‌های میخک (*Dianthus caryophyllus*) رقم Pink castellaro

علیرضا شهنسوار* - حمید آذرخش^۱

تاریخ دریافت: ۸۶/۳/۲۳

تاریخ پذیرش: ۸۷/۴/۱۱

چکیده

در این تحقیق، اثر غلظت‌های مختلف ساکاروز، و ترکیبات شیمیایی نیترات نقره، تیوسولفات نقره (STS) و بنزیل آدنین (BA) بر افزایش عمر گلدانی گل‌های بریده میخک (*Dianthus caryophyllus* L.) رقم Pink castellaro و بر همکنش این مواد مورد بررسی قرار گرفت. این ترکیبات به تنهایی اثرات قابل توجهی در کاهش پژمردگی گل‌های بریده میخک نشان ندادند اما بر همکنش آنها با ساکارز اثرات قابل توجهی نشان داد. غلظت ۷۵۰ میلی گرم در لیتر نیترات نقره در محلول ۵ درصد ساکارز بعد از ۶ روز اثرات معنی داری در کاهش پژمردگی در مقایسه با شاهد نشان داد. تیوسولفات نقره به مقدار ۱۹۰ میلی گرم در لیتر همراه با ۵ درصد ساکارز بهترین نتایج را در کاهش پژمردگی بدست آورد. بنزیل آدنین با غلظت ۲۵ میلی گرم در لیتر همراه با ۵ درصد ساکارز نیز نتایج قابل توجهی در افزایش عمر گلدانی گل‌های میخک در مقایسه با شاهد نشان داد.

واژه های کلیدی: گل میخک، عمر گلدانی، تیوسولفات نقره، نیترات نقره، بنزیل آدنین

مقدمه

افزایش دهد اهمیت بسیار زیادی داشته و می تواند از نظر اقتصادی، تحولی اساسی در زمینه تولید و مصرف این گلها ایجاد نماید.

پیری گل‌های میخک در ارتباط با افزایش تولید اتیلن است (۱۲، ۱۵). تیمار گلها با مواد شیمیایی که واکنش آنها را نسبت به اتیلن به تأخیر اندازد مورد تحقیقات زیادی بوده است (۶، ۷، ۸، ۹، ۱۱، ۱۲، ۱۴) اونوزاکی و همکاران، حساسیت ارقام مختلف میخک را به اتیلن بررسی کردند آنها نشان دادند که حساسیت میخک به اتیلن بعد از باز شدن گل با افزایش سن در ارقام Sim-type کاهش می‌یابد (۱۰). سرنو و همکاران، اثر مواد نگهدارنده حاوی بوریک اسید را

گل میخک با نام علمی *Dianthus caryophyllus* L. یکی از قدیمی ترین و متداول ترین گل‌های بریده محسوب شده و از محبوبیت خاصی در بین گل‌های بریده برخوردار است. یکی از بزرگترین مشکلات موجود در استفاده از گل‌های بریده، کوتاهی عمر گلدانی، پیری و پژمردگی زودرس آنها است. با توجه به قیمت بالای گل‌های بریده در کشور ما، استفاده از روشهایی که بتواند عمر گلدانی آنها را

۱- به ترتیب استادیار و کارشناس سابق گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی،

دانشگاه شیراز

Email: Shahsava @shirazu.ac.ir

* نویسنده مسئول :

مواد غذایی، جلوگیری از تولید اتیلن و عمل آن و جلوگیری از آلودگیهای قارچی و باکتریایی، در افزایش عمر گلدانی گل میخک با استفاده از ساکاروز، نیترات نقره، مخلوط تیوسولفات نقره و بنزیل آدنین به تنهایی و همچنین اثرات متقابل آنها در به تعویق انداختن پیری مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

گل‌های میخک مورد آزمایش همگی برنگ صورتی روشن و به رقم Pink castellaro تعلق داشتند، این گل‌ها از یک تولید کننده گل در تهران خریداری گردید و سعی شد که همگی در یک مرحله از رسیدگی قرار داشته باشند. بدین معنی که گل‌ها همگی در ابتدای بازشدگی که به شکل برس نقاشی^۱ می‌باشند، قرار داشتند. موقع انتقال گل‌ها به محلولهای مختلف، ابتدا با حذف میانگزه از پایین دمگل طول آن به ۲۰ سانتیمتر رسانده شد و برگهای گره اول و دوم جدا گردیدند. غنچه‌های اطراف گل اصلی نیز حذف شدند. بعد گل‌ها به محلولهای مختلف منتقل شدند. شرایط آزمایش دمای اتاق 23°C و شدت نور که با نورسنج (Corning-EEL ساخت انگلستان) اندازه گیری گردید 1500 لوکس بود. میزان پژمردگی با شمارش و تعیین درصد گلبرگهایی که پژمرده شده و لوله می‌شوند و یا قهوه‌ای و نکروزه می‌شوند، در فاصله زمانی ۲، ۴، ۶ و ۸ روز بعد از شروع آزمایش انجام گردید.

آزمایش بصورت فاکتوریل 3×9 در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام گرفت. فاکتور اول سه غلظت ساکاروز (۰، ۵ و ۱۰ درصد) و فاکتور دوم سه ماده شیمیایی مختلف شامل نیترات نقره با غلظتهای ۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر، تیوسولفات نقره با غلظت های ۰، ۱۹۰ و ۳۸۰ میلی گرم در لیتر و بنزیل آدنین با غلظت های ۰، ۲۵ و ۵۰

بر روی پیری گل‌های بریده میخک بررسی کردند و نشان دادند که این ماده مانع از افزایش تولید اتیلن می‌شود و در نتیجه عمر گلدانی را بالا می‌برد (۱۲). تحقیقات لوکازوسکا، نشان داد که تیمار گل‌های میخک با ساکاروز و نیترات نقره (AgNO_3) باعث افزایش عمر گلدانی آنها می‌شود (۶). همین بررسی حذف غنچه‌ها را نیز در افزایش عمر گل‌ها مؤثر تشخیص داد. هالوی و مایاک در پژوهش خود نشان دادند که وجود نقره در نیترات نقره یک باکتری کش بسیار مؤثر است و توانایی افزایش عمر گلدانی تعدادی گل‌های بریده از جمله میخک را دارا می‌باشد (۵). بیر در پژوهش خود نشان داد که یون نقره علاوه بر اینکه فعالیت ضد میکروبی دارد، بعنوان یک عامل ضد اتیلن نیز قابل استفاده است (۲). تیوسولفات نقره (STS) نیز نقش مؤثری در جلوگیری از تولید و فعالیت اتیلن و در نتیجه افزایش عمر گلدانی گل‌های میخک دارد (۱۱). خلیقی و شفیی در پژوهش خود کاربرد این ماده را همراه با ساکاروز در افزایش عمر گلدانی گل میخک مؤثر تشخیص دادند (۱). ورلیندن و گارسیا، در یک بررسی اثر ساکارز را در کاهش پیری گلبرگ‌ها مورد بررسی قرار داده و نتیجه گرفتند که ساکارز از طریق کاهش اثرات اتیلن در گلبرگ‌ها می‌تواند پیری آنها را کاهش دهد (۱۴). مگنوک و یوستا، نیز در تحقیقات خود کاربرد تیوسولفات نقره با ساکاروز را در افزایش عمر گلدانی گل‌های میخک مثبت ارزیابی کردند (۸). چاندراشکار و گوپینات، در تحقیقات خود نشان دادند که تیمار گل‌های میخک با تیوسولفات نقره و ساکاروز، میزان جذب آب را بالا برده و باعث افزایش وزن تر و عمر گلدانی گل‌ها شده است (۳). علاوه بر ترکیبات نقره، سیتو کینین نیز از تولید و فعالیت اتیلن در میخک جلوگیری می‌کند (۴) مور و همکاران (۹) استفاده از BA را در افزایش عمر گلدانی گل میخک مؤثر تشخیص دادند.

در این تحقیق سعی شده نقش عواملی همچون تأمین

به محلول $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ اضافه شد، به این ترتیب یک مخلوط STS به غلظت ۳۸۰ میلی گرم در لیتر تهیه گردید. برای تهیه این مخلوط با غلظت ۱۹۰ میلی گرم در لیتر نیز ۴۰ میلی گرم AgNO_3 و ۱۵۰ میلی گرم $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ به روش فوق ترکیب شدند. این مخلوط را نمی توان مدت زیادی نگه داشت و باید هرچه زودتر مصرف شود.

در این آزمایش از سه غلظت صفر (شاهد)، ۱۹۰ و ۳۸۰ میلی گرم در لیتر مخلوط STS استفاده گردید به این ترتیب که در هر کدام از سه مخلوط فوق ۹ شاخه گل به مدت ۲۰ دقیقه قرار داده بطوریکه پایین ساقه در مخلوط باشد و بعد به روشی که در رابطه تیمار با AgNO_3 شرح داده شد، گلها در ظروف محتوی قند قرار گرفتند.

تیمار با بنزیل آدنین (BA): در این مرحله از آزمایش، گلها قبل از قرار گرفتن در محلولهای ساکاروز با بنزیل آدنین^۲ که یک تنظیم کننده گیاهی از گروه سیتوکینینها می باشد تیمار شدند به این صورت که سه غلظت از BA به مقادیر صفر (شاهد)، ۲۵ و ۵۰ میلی گرم در لیتر تهیه گردید و در هر غلظت ۹ شاخه گل به مدت ۵ دقیقه قرار گرفت بطوریکه پایین گلها در محلول قرار گرفت و بعد هر سه شاخه گل مطابق روشی که در رابطه با تیمار AgNO_3 شرح داده شد در غلظتهای مختلف محلول قند قرار گرفتند. درب تمام ظروف جهت جلوگیری از تبخیر با کاغذ آلومینیمی پوشانده شد.

نتایج و بحث

اثر غلظتهای مختلف ساکاروز: آنچنانکه نتایج تجزیه و تحلیل آماری نشان می دهد غلظتهای ۵ و ۱۰ درصد ساکاروز در مقایسه با صفر (شاهد) بطور معنی داری درصد پژمردگی گلها را کاهش داد (جدول ۱). غلظتهای ۵ و ۱۰ درصد تا روز ششم از شروع آزمایش اختلاف معنی داری با

میلی گرم در لیتر می باشد. در هر غلظت از هر کدام از این مواد سه شاخه گل و مجموعاً در ۲۷ ظرف قرار گرفتند آخرین ظروف دارای غلظتهای مختلف ساکاروز بودند و گلها قبل از قرار گرفتن در این ظروف تحت تاثیر مواد شیمیایی مختلف به ترتیبی که شرح داده خواهد شد قرار گرفتند. داده ها بصورت آماری تجزیه و مقایسه میانگین ها براساس آزمون چنددامنه ای دانکن^۱ در سطح ۵٪ توسط نرم افزار MSTATC انجام گرفت.

تیمار با ساکاروز: با حل کردن ساکاروز در آب مقطر با غلظت های صفر (شاهد)، ۵ و ۱۰ درصد ساکاروز تهیه گردید. تا پایان آزمایش گلها در این محلولها نگاهداری شدند. ظروف نگاهداری عبارت بودند از شیشه هایی به حجم ۳۰۰ سانتیمتر مکعب که در هر ظرف مقدار ۱۵۰ سانتیمتر مکعب محلول قند با غلظتهای ذکر شده ریخته شد. قبل از انتقال گلها به محلول قند، با نترات نقره، تیوسولفات نقره و بنزیل آدنین با غلظتهایی که ذکر خواهد شد و مدت زمانهای مختلف تیمار شدند.

تیمار با نترات نقره: سه غلظت صفر (شاهد) ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر از این ماده تهیه گردید که با حل کردن نترات نقره (AgNO_3) با مقادیر فوق الذکر در آب مقطر حاصل شد. در هر ظرف ۹ شاخه گل به مدت ۱۰ ثانیه فرو برده شد به نحوی که حدود ۶ سانتی متر از پایین ساقه در محلول قرار گیرد. بعد از تیمار گلها با این ماده، ۹ شاخه گل به سه دسته سه تایی تقسیم شده و هر دسته در یکی از سه غلظت ساکاروز قرار گرفتند.

تیمار با تیوسولفات نقره (STS): برای تهیه این محلول ابتدا ۸۰ میلی گرم نترات نقره در ۵۰۰ سانتیمتر مکعب آب مقطر حل گردید سپس ۳۰۰ میلی گرم تیوسولفات سدیم ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) را نیز جداگانه در ۵۰۰ سانتیمتر مکعب آب مقطر حل کرده و بعد محلول AgNO_3 در حال بهم خوردن

هم نشان ندادند اما بعد از ۸ روز از شروع آزمایش غلظت ۵ درصد نسبت به ۱۰ درصد بطور معنی داری درصد پژمردگی را کاهش داد. بدیهی است که با گذشت زمان، درصد پژمردگی در تمام تیمارها افزایش می یابد.

جدول ۱. تأثیر غلظتهای مختلف ساکاروز در زمانهای مختلف بر درصد پژمردگی گلهای بریده میخک رقم Pink castellaro

پژمردگی گلها (%)				
ساکاروز (%)	بعد از ۲ روز	بعد از ۴ روز	بعد از ۶ روز	بعد از ۸ روز
۰	۳۳/۶۷ a	۴۵/۲۲ a	۸۳/۷۰ a	۹۹/۸۱ a
۵	۱۹/۹۳ b	۲۴/۱۹ b	۴۲/۸۱ b	۸۳/۱۵ c
۱۰	۱۹/۲۶ b	۲۵/۰۰ b	۴۶/۸۵ b	۸۹/۰۷ b

در هر ستون، میانگین هایی که دارای حروف یکسان هستند در سطح ۵٪ آزمون جدید دانکن تفاوت معنی داری ندارند.

نیز در پژوهش خود نیترات نقره را بخاطر اثر ضد باکتریایی نقره، در افزایش عمر گلدانی گلهای میخک مثبت تشخیص دادند (۵).

بیر در پژوهش خود یون نقره را هم به دلیل فعالیت ضد میکروبی و هم بعنوان یک عامل ضداتیلن، در افزایش عمر گلدانی گلهای بریده مؤثر دانست (۲). لوکاز و سکا نیز در تحقیق خود نشان داد که استفاده از نیترات نقره و ساکاروز باعث افزایش عمر گلدانی گل میخک می شود (۶).

اثر غلظتهای مختلف تیوسولفات نقره (STS): تیوسولفات نقره با غلظت ۱۹۰ و ۳۸۰ میلی گرم در لیتر به تنهایی در مقایسه با شاهد، اثرات معنی داری در جلوگیری از پژمردگی در روزهای مختلف نشان نداد (جدول ۲). اما اثرات متقابل تیوسولفات نقره با ساکاروز در شرایطی که غلظت تیوسولفات نقره ۱۹۰ میلی گرم در لیتر و غلظت ساکاروز ۵ درصد باشد نتایج کاملاً معنی داری در کاهش پژمردگی نشان داد اثرات این دو تیمار در جلوگیری از پژمردگی گلها در مقایسه با شاهد فوق العاده شدید می باشد بطوریکه درصد پژمردگی بعد از دو روز فقط ۲ درصد می باشد در حالیکه در شاهد درصد پژمردگی حدود ۴۳ درصد است بعد از ۴ روز نیز درصد پژمردگی حدود ۴ درصد می باشد اما در شاهد این درصد به حدود ۶۱ درصد می رسد (جدول ۲ و شکل ۲). تیمار گلها با غلظت ۱۹۰ میلی گرم در لیتر

براساس نتایج حاصله غلظت ۵ درصد ساکاروز در محلول نگهداری گلهای بریده میخک قابل توصیه بوده می تواند درصد پژمردگی را کاهش دهد. تحقیقات مایاک و دیلی نیز نشان می دهد که غلظت ۵ درصد ساکاروز تولید خود کاتالیزوری اتیلن و پیری را در میخک به تأخیر می اندازد (۷). هالوی و مایاک نیز طی پژوهش هایی نشان دادند که ساکاروز با تأثیر در تجزیه پروتئین ها و ریبونوکلئیک اسیدها و حفظ ساختار غشاء میتوکندری ها باعث به تأخیر انداختن فرآیند پیری می شود (۵). ورلیندن و همکاران در تحقیق خود نتیجه گرفتند که ساکاروز از طریق کاهش اثرات اتیلن در گلبرگها می تواند پیری آنها را کاهش دهد (۱۴).

اثر غلظت های مختلف نیترات نقره: غلظتهای ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر نیترات نقره در جلوگیری از پژمردگی گلها در هیچکدام از زمانهای اندازه گیری تفاوت معنی داری با شاهد نشان ندادند (جدول ۲)، اما بدلیل برهمکنش بین غلظت نیترات نقره و ساکاروز غلظت ۷۵۰ میلی گرم در لیتر این ماده در محلول ۵ درصد ساکاروز بعد از ۶ روز اثرات کاملاً معنی داری در مقایسه با شاهد نشان داد (جدول ۲ و شکل ۱). همچنین غلظت ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر نیترات نقره در غلظت ۵ درصد ساکاروز بعد از ۶ روز اختلاف معنی داری با شاهد نشان داد. مالوی و مایاک

غلظت ۵ درصد ساکاروز در تمام روزهای اندازه گیری، اختلاف معنی داری با شاهد نشان می دهند. غلظت ۲۵ میلی گرم در لیتر BA نیز با غلظت ۱۰ درصد ساکاروز در تمام روزهای آزمایش اختلاف کاملاً معنی داری با شاهد نشان می دهند (جدول ۲)، اما اثرات آن در مقایسه با غلظت ۵ درصد ساکاروز کمتر است بخصوص در روز ششم غلظت ۲۵ میلی گرم BA و ۱۰٪ ساکاروز بیشترین اختلاف را با غلظت ۵۰ میلی گرم در لیتر BA و صفر ساکاروز نشان می دهد (جدول ۲ و شکل ۳). درصد پژمردگی در حالت اول فقط ۱۸/۳۳ اما در حالت دوم ۸۱/۶۷ می باشد. در روز هشتم نیز غلظت ۲۵ میلی گرم در لیتر BA و ۱۰ درصد ساکاروز با غلظت صفر BA، اختلاف کاملاً معنی داری نشان می دهد. نتایج پژوهشهای مور و همکاران (۹) نیز تأیید می کند که BA با غلظت ۰/۱ میلی مول (۲۲/۵۳ میلی گرم در لیتر) اثر معنی داری در افزایش عمر گلدانی گل میخک داشته است. ایسیگنر نیز در تحقیقات خود نشان داد که سیتوکینین از تولید و فعالیت اتیلن در میخک جلوگیری می کند (۴). اما تحقیقات وودسون و برانت، نشان می دهد که کاربرد BA به تنهایی تولید اتیلن را در مادگی و گلبرگها بالا برده و باعث پیری زودرس می شود (۱۲).

بطور کلی از بین تیمارهای مورد آزمایش غلظت ۵ درصد ساکاروز با غلظت ۲۵ میلی گرم در لیتر BA و همچنین غلظت ۵ درصد ساکاروز همرا با ۱۹۰ میلی گرم در لیتر تیوسولفات نقره بهترین نتایج را در کاهش پژمردگی گلهای میخک داشته است. اما با در نظر گرفتن جنبه های اقتصادی و بالا بودن قیمت بنزیل آدنین، غلظت ۵ درصد ساکاروز و ۱۹۰ میلی گرم در لیتر تیوسولفات نقره بعنوان بهترین روش کاهش پژمردگی گلهای بریده میخک توصیه می شود.

تیوسولفات نقره و ۱۰ درصد ساکاروز بعد از ۲، ۴ و ۶ روز در مقایسه با شاهد نیز نتایج کاملاً معنی دار و قابل توجهی داده است. اما برهمکنش این ماده با غلظت ۵ درصد ساکاروز نتایج بهتری داده است. با توجه به نتایج حاصله غلظت ۱۹۰ میلی گرم در لیتر تیوسولفات نقره همراه با ۵ درصد ساکاروز برای افزایش عمر گلدانی میخک، کاملاً قابل توصیه است.

خلیقی و شفیعی، نیز در مطالعه خود نشان دادند که STS با غلظت ۵۵۰ میلی گرم در لیتر همراه با ۱ درصد ساکاروز بطور معنی داری باعث افزایش عمر گلهای بریده میخک می گردند (۱). نتایج تحقیقات رید و همکارانش، نیز نتایج مطالعه فوق را تأیید می کند این پژوهشگران نشان دادند که فرو کردن ساقه های گل میخک در محلول تیوسولفات نقره عمر گلدانی گلهای میخک را دو برابر می کند (۱۱). تحقیقات وین، نیز نشان می دهد که اثر تیوسولفات نقره در جلوگیری از تولید و فعالیت اتیلن فوق العاده زیاد است (۱۳). منگوک و یوستا، نیز در آزمایشات خود کاربرد تیوسولفات نقره با ساکاروز را در افزایش عمر گلدانی گلهای میخک مثبت تشخیص دادند. آنها همچنین نشان دادند که تیوسولفات نقره قطر گلها را افزایش می دهد (۸). چاندراشکار و گوپینات، نیز در تحقیقات خود نشان دادند که تیمار گلهای میخک با تیوسولفات نقره و ساکاروز، میزان جذب آب را بالا برده و باعث افزایش وزن تر و عمر گلدانی گلها شده است (۳).

اثر غلظتهای مختلف بنزیل آدنین (BA): نتایج تجزیه و تحلیل آماری نشان می دهد که بنزیل آدنین در غلظت های بکار رفته در زمانهای مختلف اختلاف معنی داری با شاهد ندارد (جدول ۲). اما اثر متقابل BA و ساکاروز نتایج قابل توجهی ارائه می دهد. برهمکنش غلظتهای مختلف BA و

جدول ۲. اثر متقابل غلظت‌های مختلف ساکاروز و ترکیبات محافظ در زمان‌های مختلف بر درصد پژمردگی گل‌های میخک رقم *Pink castellaro*

پژمردگی گل‌ها (%)						
بعد از ۸ روز	بعد از ۶ روز	بعد از ۴ روز	بعد از ۲ روز	غلظت ترکیبات محافظ میلی گرم در لیتر	ترکیبات محافظ	ساکاروز (%)
۱۰۰/۰ a	۹۱/۶۷ a	۶۱/۳۳ a	۴۳/۳۳ ab	۰	AgNO ₃	۰
۱۰۰/۰ a	۸۵/۰۰ a	۴۸/۳۳ a-c	۳۳/۳۳ a-d	۷۵۰	"	۰
۱۰۰/۰ a	۹۳/۳۳ a	۵۲/۳۳ ab	۴۰/۰۰ ab	۱۰۰۰	"	۰
۱۰۰/۰ a	۹۱/۶۷ a	۶۱/۶۷ a	۴۳/۳۳ ab	۰	STS	۰
۱۰۰/۰ a	۸۱/۶۷ ab	۳۵/۰۰ a-f	۲۱/۶۷ b-g	۱۹۰	"	۰
۱۰۰/۰ a	۸۰/۰۰ a-c	۳۱/۶۷ b-g	۲۰/۰۰ b-g	۳۸۰	"	۰
۹۸/۳۳ a	۷۳/۳۳ a-d	۳۵/۰۰ a-f	۲۶/۳۳ a-f	۰	BA	۰
۱۰۰/۰ a	۷۵/۰۰ a-d	۳۵/۰۰ a-f	۲۶/۶۷ a-f	۲۵	"	۰
۱۰۰/۰ a	۸۱/۶۷ ab	۴۶/۶۷ a-c	۴۸/۳۳ a	۵۰	"	۰
۹۸/۳۳ a	۷۳/۳۳ a-d	۳۹/۰۰ a-f	۳۵/۰۰ a-c	۰	AgNO ₃	۵
۷۸/۳۳ b-d	۳۲/۳۳ e-i	۲۲/۳۳ c-h	۲۰/۰۰ a-f	۷۵۰	"	۵
۸۳/۳۳ a-d	۵۵/۰۰ c-e	۴۵/۰۰ a-d	۴۱/۶۷ ab	۱۰۰۰	"	۵
۹۳/۳۳ ab	۵۳/۳۳ d-f	۴۰/۰۰ a-f	۳۳/۳۳ a-d	۰	STS	۵
۸۶/۶۷ a-c	۱۳/۳۳ i	۴/۳۳ gh	۲/۰۰ g	۱۹۰	"	۵
۶۹/۶۷ ab	۷۸/۳۳ a-d	۴۱/۶۷ a-e	۳۵/۰۰ a-c	۳۸۰	"	۵
۷۸/۳۳ b-d	۲۰/۰۰ g-i	۶/۳۳ gh	۲/۰۰ g	۰	BA	۵
۶۶/۶۷ d	۲۸/۰۰ f-i	۲/۳۳ h	۰/۳۳ g	۲۵	"	۵
۶۶/۶۷ d	۳۱/۶۷ e-i	۱۶/۶۷ d-h	۱۰/۰۰ d-g	۵۰	"	۵
۹۵/۰۰ ab	۵۶/۶۷ b-e	۳۰/۰۰ b-h	۲۸/۳۳ a-e	۰	AgNO ₃	۱۰
۹۶/۶۷ ab	۸۵/۰۰ a	۴۶/۶۷ a-c	۳۶/۶۷ a-c	۷۵۰	"	۱۰
۹۶/۶۷ ab	۷۸/۳۳ a-d	۳۲/۳۳ b-g	۲۶/۶۷ a-f	۱۰۰۰	"	۱۰
۸۸/۳۳ a-c	۴۳/۳۳ e-h	۳۱/۶۷ b-g	۲۸/۳۳ a-e	۰	STS	۱۰
۸۳/۳۳ a-d	۳۱/۶۷ e-i	۱۳/۳۳ e-h	۴/۰۰ fg	۱۹۰	"	۱۰
۹۳/۳۳ ab	۳۶/۶۷ e-i	۲۴/۰۰ b-h	۱۵/۰۰ c-g	۳۸۰	"	۱۰
۹۳/۳۳ ab	۴۵/۰۰ e-g	۳۲/۳۳ b-g	۲۳/۳۳ b-g	۰	BA	۱۰
۷۰/۰۰ cd	۱۸/۳۳ hi	۳/۰۰ h	۲/۳۳ g	۲۵	"	۱۰
۸۵/۰۰ a-d	۲۶/۶۷ g-i	۱۱/۶۷ fh	۸/۶۶ e-g	۵۰	"	۱۰

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف یکسان هستند در سطح ۵٪ آزمون دانکن تفاوت معنی داری ندارند.



شکل ۱- مقایسه گل‌های تیمار شده با AgNO₃ به غلظت ۷۵۰ میلی گرم در لیتر در محلول ۵٪ ساکاروز بعد از ۶ روز (نمونه سمت راست) با نمونه شاهد که غلظت AgNO₃ و ساکاروز صفر می باشد (نمونه سمت چپ).



شکل ۲- مقایسه گل‌های تیمار شده با STS به غلظت ۱۹۰ میلی گرم در لیتر در محلول ۵٪ ساکاروز بعد از ۶ روز (نمونه سمت چپ) با نمونه شاهد که غلظت STS و ساکاروز صفر می باشد (نمونه سمت راست).



شکل ۳- مقایسه گل‌های تیمار شده با BA به غلظت ۲۵ میلی گرم در لیتر در محلول ۱۰٪ ساکاروز بعد از ۶ روز (نمونه سمت چپ) با غلظت صفر ساکاروز و ۵۰ میلی گرم در لیتر BA (نمونه سمت راست).

منابع

۱. خلیقی، ا. و م. ر. شفیع. ۱۳۷۹. اثر تیمارهای شیمیایی، حرارتی و مرحله برداشت بر روی طول عمر و برخی صفات کیفی گل بریده میخک *Dianthus caryophyllus* L. مجله علوم کشاورزی ایران ۳۱(۱):۱۲۵-۱۱۹.
2. Beyer, E. M., Jr. 1976. A potent inhibitor of ethylene action in plants. *Plant Physiol.* 58:268-271.
3. Chandrashekar, S. Y. and G. Gopinath. 2001. Influence of chemicals on the post-harvest quality of carnation cut-flowers. *Karnataka Journal of Agricultural Sciences.* 14:731-735.
4. Eisinger, W. 1977. Role of cytokinins in carnation flower senescence. *Plant physiol.* 59:707-709.
5. Halevy, A. H. and S. Mayak. 1981. Senescence and post-harvest physiology of cut flowers. Part 2. *Hort. Rew.* 3:49-143.
6. Lukaszewska, A. J. 1995. Effect of the preservative solution on keeping qualities of the new Diana carnations. *Annals of Warsaw Agricultural University - SGGW. Horticulture* 17:25-31.
7. Mayak, S. and D. R. Dilley. 1976. Effect of sucrose on response of cut carnation to kinetin, ethylene and abscisic acid. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 101:583-585.
8. Menguc, A., and E. Usta. 1993. Research on the effects of silver thiosulphate+sucrose pretreatment on the cold storage period and post storage vase life of cut flowers of carnation cv. Astor harvested at different maturities. *Acta Horticulturae* 368:802-807.
9. Mor, Y., H. Spiegelstein, and A. H. Halevy. 1983. Inhibition of ethylene biosynthesis in carnation petals by cytokinin. *Plant Physiol.* 71:541-546.
10. Onozaki, T., H. Ikeda, and M. Shibata. 2004. Video evaluation of ethylene sensitivity after anthesis in carnation (*Dianthus caryophyllus* L.) flowers. *Scientia Horticulturae* 99:187-197.
11. Reid, M. S., J. L. Paul., M. B. Farhoomand, A. M. Kofranek, and G. L. Staby. 1980. Pulse treatment with the silver thiosulfate complex extend the vase life of cut carnation. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 105:25-27.
12. Serrano, M., A. Amoros, M. Teresa pretel, M martinez-Madrid, and F. Romojaro. 2001. Preservative solution containing boric acid delay senescence of carnation flowers. *Postharvest Biology and Technology* 23:133-142.
13. Veen, H. 1979. Effects of silver on ethylene synthesis and action in cut carnations. *Planta.* 145:467-470.
14. Verlinden, S., J.J. V. Garcia. 2004. Sucrose loading decreases ethylene responsiveness in carnation (*Dianthus caryophyllus* c.v. White sim) petals. 2004. *Postharvest Biology and Technology* 31:305-312.
15. Woodson, W. R., and A. S. Brandt. 1991. Role of the gynoecium in cytokinin –induced carnation petal senescence. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 116:676-679.

Interaction between sucrose and different chemicals on extending the vase life of cut carnation (*Dianthus caryophyllus* cv. Pink castellaro)

A. Shahsavari* - H. Azarakhsh¹

Abstract

In this study, effects of different concentrations of sucrose and silver nitrate, silver thiosulfate (STS), benzyladenine (BA) and their interaction on extending the vase life of cut carnation (*Dianthus caryophyllus* L. cv. Pink castellaro) was investigated. These chemicals had no considerable effects on decreasing of the rate of petal wilting but their interaction with sucrose brought about Significant results. The concentration of 750mg l⁻¹ silver nitrate plus 5% sucrose showed significant difference on decreasing of petal wilting after 6 days. The best results were obtained at the concentration of 25mg l⁻¹ silver thiosulfate plus 5% of sucrose. Benzyladenine at the concentration of 25mg l⁻¹ plus 5% of sucrose had a significant effect in comparison with the untreated control.

Key words: *Dianthus caryophyllus*, L. Vase life, Silver thiosulfate, Silver nitrate, Benzyladenine.

* Corresponding authors Email: shahsava@shirazu.ac.ir
1. Contribution from College of Agriculture, Shiraz University