مجله علمی ترویجی گل و گیاهان زینتی (۱۳۹۷)، ۳(۱): ۱-۱۲

تاثیر محلول‌های مختلف بر ماندگاری و برخی خصوصیات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی ارقام مختلف رز شاخه بریده

مرادی روح اله* ، نقی زاده مهدی

گروه تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی بردسیر، دانشگاه شهید باهنر کرمان

* roholla18@gmail.com
R.moradi@uk.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۰/۱۷، تاریخ بررسی مجدد: ۱۳۹۶/۱۱/۱۰، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۱/۱۸

چکیده

به منظور بررسی واکنش دو رقم شاخه بریده رز به محلول‌های مختلف نگهداری آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با ٤ تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل رقم در دو سطح (پیچ و سوربیت) و ماده ماندگاری در شش سطح (آب مقطر (شاهد)، اتانول (٤٪)، بنزیل آدنین (۰/۱۵ گرم در لیتر)، اسید جیبرلیک (۰/۱ گرم در لیتر)، ساکارز (۳٪) و اسانس مرزه (۲۰ میلی لیتر در یک لیتر)) بود. نتایج نشان داد که رقم پیچ واکنش مناسب‌تری به محلول‌های نگهداری نشان داد و از زمان ماندگاری، میزان جذب محلول، وزن تر نسبی و شاخص پایداری غشاء بیشتری نسبت به رقم سوربیت برخوردار بود. غلظت پرولین و تعداد غنچه‌های باز نشده در رقم سوربیت بیشتر از رقم پیچ بود. محلول‌های مختلف نگهداری تاثیر معنی‌داری بر کلیه صفات مورد بررسی داشتند. بیشترین عمر گلجایی (۸/٦٤ روز)، میزان جذب محلول (۷۱/۵۱ میلی لیتر) و مواد جامد محلول (۵/۵۲ درصد) در محلول حاوی ساکارز بدست آمد. از طرف دیگر، کمترین میزان این صفات و همچنین بیشترین تعداد غنچه باز نشده و محتوی پرولین در محلول حاوی اتانول مشاهده شد. در هر دو رقم رز، محلول حاوی ساکارز و اسید جیبرلیک در کلیه روزهای مورد بررسی از وزن تر نسبی، قطر گل و درصد شاخص پایداری غشاء بالاتری نسبت به دیگر محلول‌ها برخوردار بودند. کمترین روند این صفات در محلول حاوی اتانول مشاهده شد. بطور کلی، به‌نظر می‌رسد تیمار گل شاخه بریده رز با ساکارز تاثیر مثبتی در بهبود زمان ماندگاری آن داشته باشد.

کلمات کلیدی: پایداری غشاء، پرولین، سوربیت، مواد جامد محلول.

مقدمه

گل رز یکی از مهم‌ترین و پرفروش‌ترین گل‌های شاخه بریده در استان کرمان می‌باشد. در این بین، ارقام پیچ و سوربیت شاخه بریده رز از رایج‌ترین ارقام مورد استفاده در استان هستند. امروزه پرورش گل‌های شاخه بریده یکی از

[Downloaded from flowerjournal.ir at 23:54 +0330 on Tuesday December 15th 2020]
[DOR: 20.1001.1.26765993.1397.3.1.1.8]

شاخه‌های اصلی کشاورزی نوین را تشکیل می‌دهد (اصغری ۱۳۹۱). با وجود ارزش اقتصادی بالا، گل‌های شاخه بریده قابلیت فساد پذیری بالایی دارند و یکی از معضلات این صنعت، ضایعات زیاد تولید است (ابری و همکاران ۱۳۹۳). توانایی نگهداری گل‌های شاخه بریده یک ضرورت در امر بازاررسانی و صادرات گل‌های شاخه بریده بوده و طول عمر گل یکی از مهمترین شاخص‌های تعیین ارزش گل می‌باشد (میردهقان و همکاران ۱۳۹۱).

علائم پیری در گل‌های مختلف متفاوت می‌باشد و معمولا با پژمردگی، ریزش و تغییر رنگ گلبرگ‌ها همراه است. در گل‌های بریده رز پژمردگی گلبرگ‌ها با کاهش جذب آب همراه است، بدون آنکه دستجات آوندی مسدود شود. این نتایج نشان دهنده عدم توانایی گلبرگ‌ها در جذب آب همزمان با پیری می‌باشد. عدم توانایی در جذب آب و تعرق بالا در گل‌های بریده رز همزمان با پیری باعث پژمردگی زود هنگام آنها می‌شود. همچنین، محدود شدن جذب آب ناشی از مسدود شدن آوندهای ساقه نیز با کاهش تدریجی وزن تر گل‌ها همراه است (ابری و همکاران ۱۳۹۳). در گل‌های رز علاوه بر پژمردگی گلبرگ‌ها، عدم توانایی باز شدن کامل گل‌ها و خم شدن دم گل‌ها نیز علائم دیگری است که اغلب قبل از پیری دیده می‌شود.

پیری گل‌ها با تغییرات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی زیادی همراه است. در گل‌های رز هنگامی که گل‌ها در مرحله غنچه هستند، میزان اتیلن کمی تولید می کنند ولی بتدریج با بازشدن گلبرگ‌ها از خارج به داخل میزان اتیلن افزایش یافته و در گل‌های کاملا باز همزمان با پیری میزان اتیلن به حداکثر خود می‌رسد (ابری و همکاران ۱۳۹۳). علاوه بر این، تغییر در محتوی آب نسبی گل (Van Meetren *et al.* 2001)، کاهش پروتئین گلبرگ‌ها که نتیجه کاهش در سنتز پروتئین‌های جدید و تجزیه پروتئین‌های قبلی (Lay-Yee *et al.* 1992)، پراکسیده شدن لیپیدهای غشاء (Schauenstein *et al.* 1997)، تجمع پرولین (Robiza-Swider *et al.* 2004)، افزایش نفوذپذیری غشای سلولی (ابری و همکاران ۱۳۹۳)، نشت محتویات واکوئل (Bieleski & Reid 1992)، کاهش کربوهیدرات گلبرگ‌ها (Lay-Yee *et al.* 1992) و تغییر در مواد جامد محلول گل (Damunupola *et al.* 2010) نیز از دیگر تغییرات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گل در حین پیری می‌باشد.

عمر کوتاه پس از برداشت گل‌های بریده رز به سبب ذخیره کم کربوهیدرات، تولید اتیلن زیاد و انسداد لوله‌های آوندی در اثر رشد میکروارگانیسم ها، افزایش رسوب مواد در آوندها یا تخریب آوندها بیان شده است (میردهقان ۱۳۹۱). از این رو تأمین انرژی و حفظ قدرت جذب آب گیاه دو عامل اصلی برای افزایش طول عمر گل‌های شاخه بریده رز پس از برداشت می‌باشند (اصغری ۱۳۹۱). استفاده از مواد بازدارنده تولید و عمل اتیلن و کلرید کلسیم به منظور حفظ استحکام ساختار آوندها و کاهش فعالیت‌های میکروبی در محلول نگهدارنده با استفاده از تیمارهای مختلف می‌تواند با افزایش و حفظ جذب آب نقش مؤثری در بهبود کیفیت و ماندگاری گل‌های بریده داشته باشد (میردهقان ۱۳۹۱).

خاصیت میکروب کشی عصاره و اسانس گیاهان دارویی به اثبات رسیده است. بنابراین، بنظر می‌رسد این مواد بتوانند جایگزین ترکیب‌های شیمیایی در محلول‌های نگهدارنده گل‌های بریده شود. به عنوان مثال، نقش ضد قارچی اسانس گیاه دارویی زنیان توسط مسکوکی و مرتضوی (۱۳۸۳) گزارش شده است. از طرف دیگر نقش مثبت کاربرد قندها (میردهقان ۱۳۹۱)، اتانول (Podd & Staden 2002)، هورمون‌های گیاهی (Robiza-Swider *et al.* 2004) و بنزیل آدنین (Singh *et al.* 2008) نیز در بهبود زمان ماندگاری گل‌های مختلف تایید شده است.

یکی از مشکلات تولید گل رز در کرمان، ماندگاری نامطلوب گل‌های بریده طی دوره پس از برداشت می‌باشد. اگرچه گل‌های رز یکی از مهمترین گل‌های شاخه بریده در استان کرمان محسوب می‌شوند، ولی مطالعه کمی روی علل

[Downloaded from flowerjournal.ir at 23:54 +0330 on Tuesday December 15th 2020]
[DOR: 20.1001.1.26765993.1397.3.1.1.8]

تفاوت در ماندگاری ارقام مختلف رز در این استان صورت گرفته است. بنابراین، هدف از این تحقیق بررسی تاثیر محلول‌های مختلف بر تغییرات بیوشیمیایی و فیزیولوژیکی و ماندگاری ارقام پیچ و سوربیت گل رز بود، تا بتوان با توجه به نوع علائم پیری در ارقام رز، تیمارهای پس از برداشت مناسبی جهت افزایش ماندگاری گل‌ها طراحی نمود.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تاثیر تیمارهای مختلف بر زمان ماندگاری و برخی تغییرات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی دو رقم مختلف رز شاخه بریده، آزمایشی بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با ٤ تکرار در آزمایشگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی بردسیر در سال ١٣٩٤ اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل رقم در دو سطح (پیچ و سوربیت) و تیمار ماده ماندگاری در شش سطح (آب مقطر (شاهد)، اتانول (٤٪)، بنزیل آدنین (٠/١٥ گرم در لیتر)، اسید جیبرلیک (٠/١ گرم در لیتر)، ساکارز (٣٪) و اسانس مرزه (٢٠ میلی لیتر در یک لیتر)) بود.

دو رقم شاخه بریده پیچ و سوربیت گل رز که جزء ارقام غالب استان کرمان می‌باشند، در مرحله غنچه با قطر تقریبا یکسان ٣-٤ سانتیمتر از گلخانه ایرانمنش، واقع در شهر زرند خریداری شد و بلافاصله برای انجام آزمایش به آزمایشگاه گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی بردسیر منتقل شد. در آزمایشگاه، گل‌ها از لحاظ وضعیت ظاهری یکنواخت شده و جهت جلوگیری از نفوذ هوا، به طول ٤٠ سانتی متر در زیر آب مقطر مجددا برش داده شدند و همه برگ‌ها بجز سه برگ بالایی گل حذف شد. گل‌ها در شیشه‌هایی به حجم ٢٠٠ میلی لیتر از محلول مورد نظر قرار داده شد. محلول داخل شیشه‌ها هر ٢٤ ساعت تعویض و حجم آب باقی مانده یادداشت شد. برای جلوگیری از تبخیر آب، دهانه شیشه‌ها با سلوفان پوشانده شد. در تمام مدت آزمایش گل‌ها در شرایط کنترل شده با دمای ٢±٢١ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ٥±٦٥ درصد و شرایط نوری ٢٠WM با دوره نوری ١٢ ساعت روشنایی و ١٢ ساعت تاریکی نگهداری شد.



شکل ١- تاثیر تیمارهای مختلف بر نگهداری ارقام پیچ و سوربیت رز شاخه بریده

اندازه‌گیری‌ها شامل صفات زیر بود:

میزان وزن‌تر و جذب محلول توسط گل: برای هر رقم به‌صورت روزانه (بصورت درصدی از وزن اولیه و میلی لیتر) اندازه‌گیری شد.

برای محاسبه وزن‌تر نسبی از فرمول زیر استفاده شد (Pompodakis *et al.* 2005):

$$W_r = W_t/W_o \times 100$$

در این فرمول، W_r: وزن تر نسبی گل، W_t: وزن تر در روزهای مختلف (٢، ٤، ٦، ٨ و ١٠) و W_0: وزن تر در روز صفر می‌باشد.

قطر گل: با استفاده از کولیس از قسمت بالایی گل بر حسب میلی‌متر اندازه‌گیری شد.

مواد جامد محلول گلبرگ: بدین منظور، از هر واحد آزمایشی ٥ گلبرگ بصورت تصادفی انتخاب و عصاره گیری

[Downloaded from flowerjournal.iut.ac.ir on 2020-12-15 at 23:54 +0330 on Tuesday December 15th 2020]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1397.3.1.1.8]

شد. سپس با قرار دادن ۲ قطره از عصاره روی محور منشور رفرکتومتر درصد مواد جامد محلول اندازه‌گیری و ثبت شد.

ماندگاری (عمرگلجایی): از زمان برداشت تا زمان ایجاد علائمی چون پژمردگی گلبرگ‌ها و خمیدگی گردن که منجر به کاهش جذابیت و بازار پسندی می‌گردد، بر اساس تعداد روز برای کل گل‌ها در نظر گرفته شد.

درصد شاخص ثبات غشاء: برای این منظور از روش سیارام و همکاران (Sairam *et al.* 2005) استفاده شد. در این روش از هر واحد بصورت تصادفی ٤ عدد گلبرگ به میزان ۰/۲ گرم جدا کرده و در دو سری لوله آزمایش جداگانه قرار داده شد. سپس به هر لوله ۱۵ میلی آب مقطر اضافه شده و لوله‌ها در بن ماری قرار داده شدند. لوله‌های آزمایش سری اول به مدت ۱۰ دقیقه در دمای ٤۰ درجه سانتی گراد و لوله‌های سری دوم به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۱۰۰ درجه سانتی گراد قرار داده شد. بعد از این مدت لوله‌ها از بن ماری خارج و در دمای اتاق سرد شدند. سپس هدایت الکتریکی (EC) آنها توسط دستگاه EC متر اندازه‌گیری شد. شاخص پایداری غشاء از فرمول زیر محاسبه شد:

$$MSI = (1-EC_{40}/EC_{100}) \times 100$$

در این معادله، MSI: شاخص پایداری غشاء، EC_{40}: هدایت الکتریکی نمونه در دمای ٤۰ درجه سانتی گراد، EC_{100}: هدایت الکتریکی نمونه در دمای ۱۰۰ درجه سانتی گراد

غلظت پرولین: محتوی پرولین در گلبرگ با روش بیتس و همکاران (Bates *et al.* 1973) انجام شد. در این روش ۲۰۰ میلی گرم گلبرگ تازه از گیاه را بصورت پودر درآورده و سپس در ۱۰ میلی لیتر سولفوسالسیلیک اسید ۳٪ حل می‌گردد. سپس محلول حاصل را با استفاده از کاغذ صافی صاف کرده و ۲ میلی لیتر از محلول صاف شده به همراه ۲ میلی لیتر از محلول اسید نین هیدرین و ۲ میلی لیتر اسید استیک در یک لوله آزمایش ریخته می‌شود، (محلول اسید نین هیدرین از ترکیب ۱/۲۵ گرم اسید نین هیدرین با ۳۰ میلی لیتر استیک اسید بدست می‌آید که پس از حرارت دادن محلول و خنک شدن در دمای محیط، ۲۰ میلی لیتر اسید اورتوفسفریک به آن اضافه می‌شود). محلول حاصله را به خوبی تکان داده و به مدت یک ساعت در ۱۰۰ درجه سانتیگراد قرار می‌گیرد. در پایان، لوله‌های حاوی محلول را بلافاصله در آب صفر درجه گذاشته و پس از هم دما شدن محلول با محیط، ٤ میلی لیتر تولوئن به محلول اضافه می‌شود.به منظور تهیه محلول کالیبره کننده (Blank) از ۲ میلی لیتر اسید سولفوسالسیلیک ۳٪ به همراه ۲ میلی لیتر محلول اسید نین هیدرین و ۲ میلی لیتر اسیداستیک استفاده می‌شود. پس از کالیبره کردن دستگاه، قرائت نمونه‌ها در طول موج ۵۲۰ نانومتر صورت می‌گیرد (کالیبره کردن دستگاه اسپکتروفتومتر در ۵۲۰ نانومتر توسط یک میلی لیتر از محلول کالیبره صورت می‌گیرد). میزان پرولین بدست آمده طی این روش پس از تبدیل واحد، بر اساس میکروگرم پرولین در گرم گلبرگ تازه می‌باشد.

تجزیه و تحلیل آماری

داده‌های حاصل از آزمایش بر اساس طرح آماری مورد استفاده، توسط نرم افزار SAS نسخه ۹/۲ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد جهت مقایسه میانگین استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که بطور میانگین، رقم پیچ زمان ماندگاری بیشتری نسبت به رقم سوربیت داشت (جدول ۱). بیشترین میزان جذب محلول (۵۵/۷٦ میلی لیتر) و درصد مواد جامد محلول (۵/۲۱) متعلق به رقم پیچ بود. از نظر تعداد غنچه‌های باز نشده هیچ گونه اختلاف معنی‌داری بین دو

[Downloaded from flowerjournal.ir at 23:54 +0330 on Tuesday December 15th 2020]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1397.3.1.1.8]

رقم مختلف گل رز وجود نداشت و بطور میانگین حدود ۲/۵ غنچه برای هر رقم باز نشده باقی مانده بودند (جدول ۱). محتوای پرولین نسبت به رقم پیچ مشاهده گردید (جدول ۱). نگهداری گل‌ها در محلول حاوی ساکارز موجب افزایش معنی‌دار عمر ماندگاری، حدود ۸/٦ روز در مقایسه با نگهداری در آب مقطر (٦/۰٦ روز) را بدنبال داشت (جدول ۲). نگهداری در محلول حاوی اسید جیبرلیک نیز افزایش معنی‌داری حدود ۲۰ درصدی در ماندگاری گل را نسبت به آب مقطر نشان داد. بنزیل آدنین (٦/۱۷ روز) اختلاف معنی‌داری را نسبت به آب مقطر در زمان ماندگاری گل نشان نداد. بقیه محلول‌های نگهداری شامل اسانس مرزه و اتانول نه تنها باعث بهبود زمان ماندگاری شاخه بریده رز نشدند بلکه حتی باعث کاهش آن نسبت به آب مقطر نیز شدند (جدول ۲). کمترین تعداد غنچه‌های باز نشده (۰/۱۵) و میزان پرولین (٦۷/۰٦) متعلق به محلول ساکارز بود (جدول ۲). نگهداری گل در محلول حاوی اتانول بیشترین تاثیر منفی را بر باز شدن غنچه‌ها داشت. بطوریکه، بالاترین ۱). میزان پرولین در رقم سوربیت بیشتر از رقم پیچ بود. بطوریکه، در این رقم افزایش حدود ٤٤/٦ درصد در تعداد غنچه باز نشده (۵/٤) در زمان نگهداری گل در محلول حاوی این ماده مشاهده شد (جدول ۲). بعد از اتانول، بنزیل آدنین بیشترین تعداد غنچه باز نشده را شامل شد. بیشترین محتوی پرولین نیز در محلول‌های آب مقطر و اسانس مرزه بدست آمد.

در بین محلول‌های مختلف نگهداری، بیشترین میزان جذب محلول (۷۱/۵۱ میلی لیتر) و درصد مواد جامد (۵/۵۲) در تیمار نگهداری در محلول ساکارز مشاهده گردید (جدول ۲). گل‌های قرار گرفته در محلول اتانول در مقایسه با سایر تیمارها کمترین میزان جذب محلول (۲۸/۲٤ میلی لیتر) و درصد مواد جامد (۳/٦۲) را به همراه داشت (جدول ۲). اختلاف معنی‌داری بین نگهداری گل در محلول حاوی اسانس مرزه، بنزیل آدنین و آب مقطر از نظر این دو صفت مشاهده نشد.

جدول ۱- میزان برخی صفات مورد بررسی در دو رقم مختلف گل رز

تیمار	ماندگاری گل (روز)	تعداد غنچه‌های باز نشده	میزان جذب محلول (میلی لیتر)	درصد مواد جامد محلول	پرولین
سوربیت	۵/۳۱ b	۲/۷۲ a	٤۹/۳۷ b	٤/۳۲ b	۹٤/۵۰ a
پیچ	٦/۷٦ a	۲/۲٤ a	۵۵/۷٦ a	۵/۲۱ a	۵۲/۳٤ b

در هر ستون اعداد دارای حرف مشترک اختلاف معنی‌داری بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد ندارند.

جدول ۲- تاثیر محلول‌های مختلف نگهداری بر صفات مورد بررسی در گل رز

نوع محلول	ماندگاری گل (روز)	تعداد غنچه‌های باز نشده	میزان جذب محلول (میلی لیتر)	درصد مواد جامد محلول	پرولین
اسید جیبرلیک	۷/۲٦ b	۱/۹۷ c	٦۳/۰۳ b	۵/۳۵ ab	٦۹/۵۲ ab
اسانس	٤/۵۹ d	۲/۰٤ c	٤۷/۸۸ c	٤/۵۲ c	۷٦/۵۳ a
بنزیل آدنین	٦/۱۷ c	۳/٦۱ b	۵٤/۰۲ c	٤/۸۲ bc	۷٤/٦۲ ab
ساکاروز	۸/٦٤ a	۰/۱۵۲ e	۷۱/۵۱ a	۵/۵۲ a	٦۷/۰٦ c
آب مقطر	٦/۰٦ c	۱/۱۵ d	۵۱/۰٦ C	٤/۷۵ bc	۷۸/۰۸ a
اتانول	۳/۵۱ e	۵/٤۰ a	۲۸/۲٤ d	۳/٦۲ d	۷۵/۵٤ ab

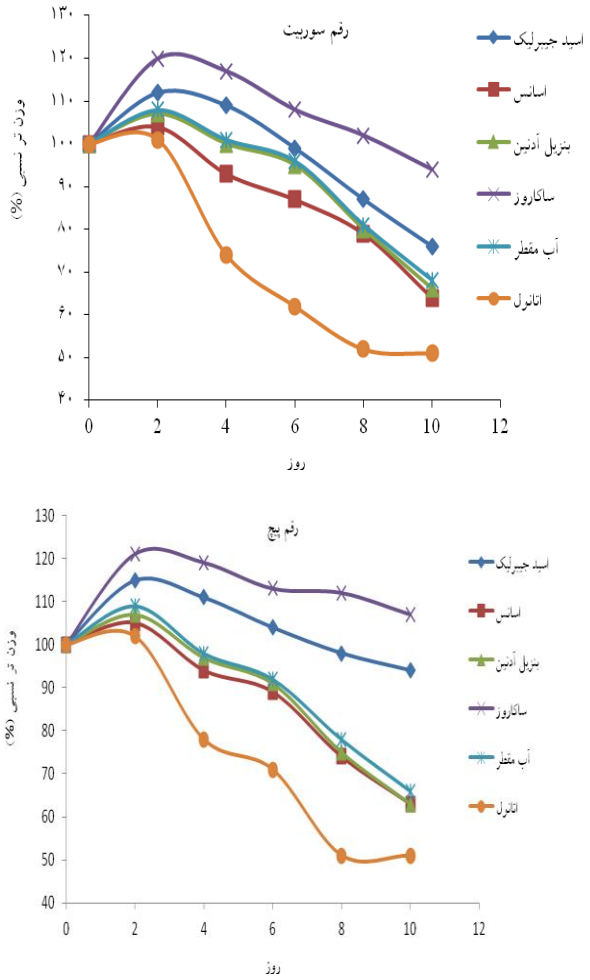
در هر ستون اعداد دارای حرف مشترک اختلاف معنی‌داری بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد ندارند

[Downloaded from flowerjournal.ir at 23:54 +0330 on Tuesday December 15th 2020]
[DOR: 20.1001.1.26765993.1397.3.1.1.8]

بررسی نتایج تجزیه واریانس تاثیر رقم رز و محلوهای مختلف نگهداری بر میزان وزن تر نسبی گل نشان داد که این صفت تنها در روز دهم تحت تاثیر اثرات معنی‌دار رقم قرار گرفت. تاثیر محلول نگهداری بجز در روز دوم در بقیه روزها بر میزان وزن تر نسبی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. برهمکنش رقم و محلول نگهداری تاثیر معنی‌داری بر این صفت در هیچکدام از روزهای مورد بررسی نداشت.

همانطور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود، میزان وزن تر نسبی گل در هر دو رقم تا روز دوم نگهداری در محلول در همه محلول‌های نگهداری افزایش و از آن به بعد کاهش نشان داد. میزان افزایش وزن تر در محلول حاوی ساکارز حداکثر بود و محلول حاوی اتانول کمترین جذب آب و تغییر در وزن تر نسبی را نسبت به دیگر محلول‌ها نشان داد. در هر دو رقم مورد بررسی، میزان اختلاف این صفت در تیمارهای مختلف نگهداری از روز دوم به بعد کاملا مشهود می‌باشد. میزان افت محتوی نسبی آب در شرایط نگهداری در محلول حاوی اتانول از روز دوم به بعد نسبت به دیگر تیمارها بسیار شدیدتر بود بطوریکه در روزهای آخر گل‌ها کاملا خشک شده بودند. میزان این صفت در گل‌های نگهداری شده در محلول حاوی ساکارز دیرتر از بقیه تیمارها شروع به کاهش نمود و در روز دهم نیز بالاترین وزن تر نسبی را در بین محلول‌های مختلف نگهداری نشان می‌دهد (شکل ۱).

نتایج نشان داد که اثر رقم بر میزان تغییرات قطر گل در روزهای چهارم، هشتم و دهم معنی‌دار بود. تاثیر محلول‌های مختلف نگهداری بر این صفت در کلیه روزها معنی‌دار بود. اثر متقابل ارقام گل رز و محلول‌های مختلف از نظر تغییرات قطر گل معنی‌دار نبود. بطور کلی، کاهش قطر گل در رقم پیچ نسبت به سوربیت کندتر بود. در هر دو رقم مورد بررسی، تغییرات قطر گل در محلول حاوی اتانول تا روز دوم، محلول حاوی اسانس مرزه تا روز چهارم مثبت و از آن به بعد منفی بود (شکل ۳). در محلول‌های حاوی ساکارز و اسید جیبرلیک حتی تا روز حدودا هشتم نیز افزایش قطر گل مشاهده شد و از آن به بعد نسبت به روز اول کاهش یافت. اختلاف بین ساکارز و اسید جیبرلیک از روز هشتم به بعد بیشتر مشهود بود. کمترین و بیشترین تغییرات قطر گل در روز دهم نسبت به روز اول به ترتیب در محلول حاوی ساکارز و اتانول بود (شکل ۳). بقیه محلول‌ها روندی بین این دو محلول را نشان دادند.



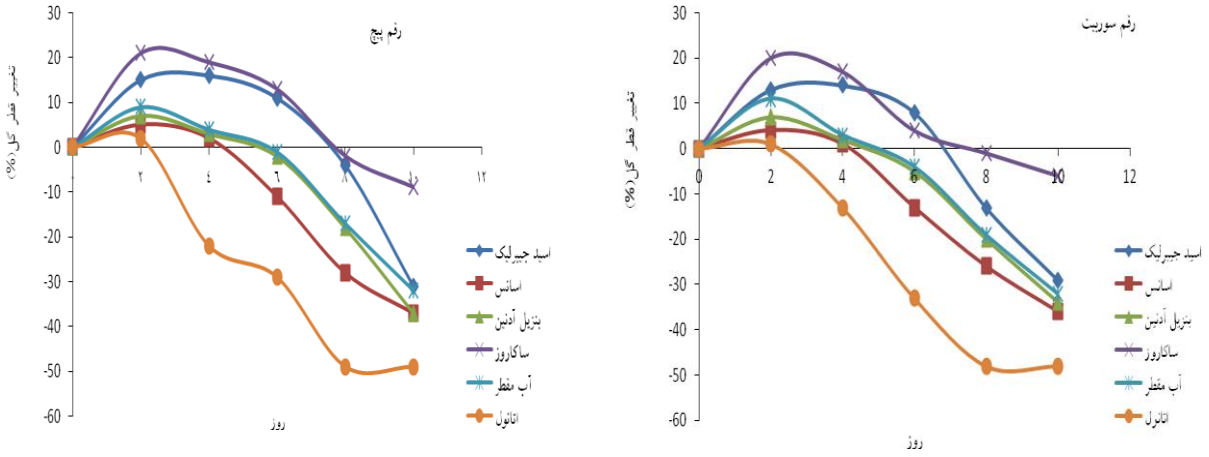
شکل ۲- میزان تغییرات وزن تر نسبی (٪) ارقام رز در روزهای مختلف نگهداری در محلول‌های مختلف

نتایج تحقیق نشان داد که میزان شاخص ثبات غشاء در کلیه روزهای مورد بررسی تحت تاثیر رقم گل رز قرار گرفت. بجز روز دوم در بقیه روزها، نوع محلول مورد استفاده تاثیر

[Downloaded from flowerjournal.ir at 23:54 +0330 on Tuesday December 15th 2020]
[DOR: 20.1001.1.26765993.1397.3.1.1.8]

معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد بر درصد شاخص ثبات غشاء دارا بود. برهمکنش رقم و محلولپاشی تاثیر معنی‌داری بر این صفت نداشت.

مقایسه میانگین اثر رقم گل رز نشان داد که در کلیه روزهای مورد بررسی شاخص ثبات غشاء در رقم پیچ بطور معنی‌داری بیشتر از رقم سوربیت بود. در هر دو رقم مورد بررسی با گذشت زمان از درصد ثبات غشاء کاسته شد. در بررسی تاثیر محلول‌های مختلف نگهداری بر شاخص ثبات غشاء نتایج نشان داد که اختلاف این صفت تحت تاثیر تیمارهای مختلف از روز چهارم به بعد معنی‌دار بود. شدیدترین کاهش ثبات غشاء در محلول حاوی اتانول و کمترین کاهش در محلول حاوی ساکارز مشاهده شد (جدول ۳). با گذشت زمان میزان پایداری غشاء ارقام رز در کلیه تیمارها کاهش یافت که البته این کاهش برای محلول دارای ساکارز کمتر از بقیه تیمارها بود.



شکل ۳- میزان درصد تغییرات قطر گل ارقام رز در روزهای مختلف نگهداری در محلول‌های مختلف

جدول ۳- مقایسه میانگین تاثیر رقم و نوع محلول بر درصد شاخص ثبات غشاء در روزهای مختلف

	تیمار	روز دوم	روز چهارم	روز ششم	روز هشتم	روز دهم
رقم گل	سوربیت	۷۵/۰۲ b	۷۲/۳۳ b	۶۳/۱۶ b	۵۶/۱۱ b	۵۱/۸۳ b
	پیچ	۸۶/۸۳ a	۸۴/۵۰ a	۷۶/۱۷ a	۶۹/۱۸ a	۶۰/۳۲ a
محلول	اسید جیبرلیک	۸۴/۴۹ a	۸۴/۰۲ a	۷۵/۰۸ ab	۶۸/۴۷ ab	۵۸/۰۸ b
	اسانس	۸۱/۵۰ a	۷۶/۵۲ b	۶۷/۴۹ b	۶۲/۵۰ b	۵۳/۱۷ c
	بنزیل آدنین	۸۲/۵۲ a	۸۲/۴۷ a	۶۷/۶۱ b	۶۰/۴۸ b	۵۶/۰۹ bc
	ساکاروز	۸۴/۵۴ a	۸۳/۵۰ a	۷۹/۵۹ a	۷۵/۰۰ a	۶۵/۴۶ a
	آب مقطر	۸۴/۳۱ a	۸۳/۵۸ a	۷۵/۰۱ ab	۶۰/۶۱ b	۵۶/۳۸ bc
	اتانول	۷۸/۴۹ a	۶۰/۴۶ c	۵۳/۵۴ c	۴۹/۱۸ c	۴۷/۵۰ d

در هر ستون اعداد دارای حرف مشترک اختلاف معنی‌داری بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد ندارند

[Downloaded from flowerjournal.ir at 23:54 +0330 on Tuesday December 15th 2020]
[DOR: 20.1001.1.26765993.1397.3.1.1.8]

بحث

در صنعت گل و گیاهان زینتی مدرن و پیشرفته امروزی، عملکرد زیاد همراه با کیفیت مطلوب، مهم ترین هدف تولید کنندگان است. یکی از بزرگترین مشکلات در فیزیولوژی پس از برداشت گل‌ها، انسداد آوندی است و این مسدود شدن ممکن است بدلیل تشکیل حباب‌های هوا و یا رشد باکتری‌ها باشد که این میکروارگانیسم‌ها یا در محل گلدان و یا در آوندها حضور دارند و دلیل دیگر انسداد آوندی، عکس العمل گیاه به عمل برش می‌باشد. از زمانیکه ساقه گل از گیاه مادری خود جدا می‌شود، آنزیم‌هایی مشخص در واکنش به عمل برش تحریک می‌شوند و به سمت محل برش هدایت می‌شوند تا آن نقطه را مسدود نمایند (Loubaud & van Doorn. 2004). محلول‌های نگهدارنده گل‌ها ترکیبی از مواد مختلف مانند کربوهیدرات، میکروب کش یا تنظیم کننده‌های رشد گیاهی جهت افزایش طول عمر و حفظ کیفیت گل‌های شاخه بریده می‌باشند (Sankhla *et al.* 2005). در این پژوهش از محلول‌های غیرسمی‌و غیر مضر برای سلامت انسان که موجب جلوگیری از فعالیت باکتری‌ها، مسدود شدن آوندها و بهبود انتقال آب در آوندها می‌شوند، استفاده شده است.

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که محلول ساکارز تاثیر بیشتری بر افزایش طول عمر گل‌ها، مواد جامد محلول در گلبرگ‌ها و میزان محلول جذب شده در گل‌های شاخه بریده رز داشت. گل‌های شاخه بریده رز زمانیکه با ساکارز تیمار شده بودند، دارای محتوای آبی بیشتری در مقایسه با سایر تیمارها بودند و این امر بهبود انتقال آب در آوندهای ساقه‌های گل را به اثبات می‌رساند. افزایش محتوی آبی ساقه‌ها این نکته را نیز به اثبات می‌رساند که جذب محلول گل‌های تیمار شده با ساکارز و به دنبال آن وزن تر گل‌ها در مقایسه با سایر محلول‌های نگهداری، دارای دامنه بهتر و بالاتری بود که با نتایج ساین و همکاران (Singh *et al.* 2008) در رابطه با صفاتی نظیر تاخیر در کاهش وزن تر، افزایش میزان جذب محلول و طول عمر نگهداری گل‌ها با بکار بردن ساکارز مطابقت دارد.کنی (Knee 2000) گزارش کرد جلوگیری از انسداد آوندها موجب بهبود جذب آب در ساقه گل‌های شاخه بریده شده و در نتیجه وزن تر گل‌ها و میزان جذب محلول نیز افزایش می‌یابد. وجود قند در گیاهان نقش‌های مهمی‌دارد، از جمله به عنوان سوبسترای تنفس، دخالت در ساخت دیواره سلولی و به عنوان یک اسمولیت سازگار در سلول‌های گیاهی بکار می‌رود (Jen *et al.* 2000). یکی از دلایل افزایش طول عمر پس از برداشت گل‌های شاخه بریده رز در این پژوهش کاربرد قند ساکارز به عنوان محلول نگهدارنده بود. نتایج فراوانی در خصوص افزایش طول عمر پس از برداشت گل‌های شاخه بریده گلایول و میخک توسط ساکارز بدست آمده است. (Halevy & Mayak. 1979; Meir *et al.* 1995). نتایج تحقیقات این پژوهشگران نشان داد که غلظت مناسب ساکارز با به تاخیر انداختن پیری موجب افزایش کیفیت گل‌های بریده گلایول و میخک شده و نقش مهمی‌را به عنوان یک ماده با خواص اسمزی جهت شکوفایی گل و یک ماده مصرفی مناسب برای سنتز دیواره سلولی و تنفس را دارد (Halevy & Mayak. 1979). تیمار ساکارز بکار برده شده به عنوان محلول نگهدارنده جایگزین کربوهیدرات از دست رفته گیاه می‌شود. محلول ساکارز از ادامه فعالیت‌های مرتبط با تخریب و پیری جلوگیری می‌نماید (Kuiper 1995). بر اساس پژوهش‌های مایاک و دیلی (Mayak & Dilley 1976) اثر ساکارز مصرفی در تاخیر فرآیندهای پیری، بخاطر تاخیر در تجزیه پروتئین‌ها، ریبونوکلئیک اسید، حفظ سلامت غشا و میتوکندری می‌باشد. بنظر می‌رسد استفاده از تیمار ساکارز در گل‌های شاخه بریده رز انرژی لازم را برای تکامل و گسترش غنچه‌ها فراهم کرده و به دوام بیشتر گل‌های شاخه بریده رز کمک نموده است. روابط آبی نامطلوب باعث عدم

[Downloaded from flowerjournal.ir at 23:54 +0330 on Tuesday December 15th 2020]
[DOR: 20.1001.1.26765993.1397.3.1.1.8]

شکوفایی گل‌ها و پژمردگی قبل از بلوغ گلبرگ‌ها می‌شود. در این تحقیق محلول ساکارز با افزایش جذب آب موجب بهبود شکوفایی در گل‌های شاخه بریده رز گردید. مواد قندی از جمله گلوکز و فروکتوز موجود در گل‌ها به تدریج صرف فرایند شکوفایی غنچه‌ها و جوان‌های نابالغ و افزایش جذب محلول می‌گردد. و از آنجا که گل‌ها از پایه مادری جدا شده اند لذا دیگر منبع تامین مواد قندی برای گل وجود ندارد ولی وجود ساکارز به عنوان محلول نگهدارنده گل‌های شاخه بریده رز عامل مهمی‌جهت شکوفایی غنچه‌ها و افزایش طول عمر گل‌ها می‌باشد (Singh *et al.* 2008; Yamada *et al.* 2007).

قطر یا درشتی گل نیز یکی از صفات تعیین کننده در کیفیت ظاهری گل‌ها و ارزش اقتصادی آن‌ها می‌باشد. در این تحقیق تیمار ساکارز موجب افزایش قطر گل‌ها نسبت به سایر تیمارها گردید. افزایش قطر گل‌ها احتمالا به این دلیل است که ساکارز موجب افزایش مواد جامد محلول در گلبرگ‌ها شده و به عنوان یک اسمولیت سازگار با افزایش فشار اسمزی موجود در گلبرگ‌ها موجب جذب بهتر آب گردید و این امر موجب تورم سلول‌ها و تورژسانس گل‌ها و در نهایت افزایش قطر گل در گل‌های شاخه بریده گردید (Singh *et al.* 2008).

همزمان با پیر شدن گلبرگ‌ها، یکسری فرایندهای شیمیایی و فیزیولوژیکی نیز تحت تاثیر قرار می‌گیرند، از جمله فرایندها افزایش فعالیت آنزیم‌های هیدرولیتیکی، کاهش ماکرومولکول‌های درون سلولی، افزایش فعالیت تنفسی و کاهش استحکام غشای سلولی و بدنبال آن افزایش میزان نشت یونی سلول است (Mayak & Halevey 1980). گزارشات متعدد نشان می‌هد که شاخص پایداری غشا سلولی که بیان کننده مقدار نشت یونی بافت‌ها می‌باشد در اوایل برداشت گل‌های شاخه بریده تفاوت کمی‌در مقایسه با یکدیگر دارند ولی با افزایش ماندگاری آن‌ها این تفاوت چشمگیر خواهد شد و در زمان پیر شدن گل به کمترین میزان خود خواهد رسید (Ezhilmanthi *et al.* 2007). در پژوهش حاضر میزان پایداری غشا در مراحل اول آزمایش تا زمان پیر شدن گل شروع به کاهش نموده ولی کاربرد ساکارز میزان ثبات غشا را در مقاسه با سایر تیمارها بهبود بخشید.

در این تحقیق بکارگیری محلول ساکارز در گل‌های شاخه بریده رز موجب کاهش محتوی پرولین گشت. پرولین اسید آمینه محلول در آب است که تحت تنش‌های محیطی در گیاهان انباشته می‌شود (Kabiri *et al.* 2014). تجمع پرولین یکی از شاخص‌های بیوشیمیایی پیری است (Bates *et al.* 1973). تجمع پرولین در زمان پیری در گل شیپوری نیز گزارش شده است (Robiza-Swider *et al.* 2004). بنابراین، استفاده از محلول ساکارز و اسید جیبرلیک می تواند در افزایش عمر گلجایی رز موثر باشد.

به‌طور کلی، نتایج نشان داد که تفاوت در ماندگاری گل‌های شاخه بریده رز همسو با تفاوت در سطح تغییرات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی آن‌هاست. نوع علائم پیری که ارقام مختلف رز نشان دادند با یکدیگر متفاوت بود، که این موضوع نشان می‌دهد واکنش ارقام مختلف گل رز بریده نسبت به تیمارهای پس از برداشت می‌تواند متفاوت باشد. به عنوان مثال در بین ارقام سوربیت و پیچ گل رز، انتخاب محلول ساکارز پس از برداشت می‌تواند فشار اسمزی و انرژی مورد نیاز برای باز شدن کامل گل‌ها فراهم سازد و ماندگاری گل‌ها را افزایش دهد، که در این میان کاربرد محلول ساکارز در رقم پیچ رز موجب افزایش جذب محلول، افزایش مواد جامد محلول و در نتیجه افزایش کیفیت گل‌های شاخه بریده گردید.

دستورالعمل ترویجی

جهت بهبود ماندگاری ارقام مختلف رز شاخه بریده:

[Downloaded from flowerjournal.ir at 23:54 +0330 on Tuesday December 15th 2020]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1397.3.1.1.8]

۱ - استفاده از محلول اتانول تاثیر منفی بر ماندگاری رز دارد.

۲ - حتما برای کلیه محلول های مورد استفاده، ساکارز به عنوان پایه در نظر گرفته شود.

۳ - کاربرد اسید جیبرلیک نیز تاثیر مثبت و معنی داری بر ماندگاری گل رز دارد.

منابع

ابری ف م، قاسم نژاد س، گرایلو و ر و ساجدی ح (۱۳۹۳). مطالعه تغییرات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی ارقام گل بریده رز ضمن پیری. مجله پژوهشهای گیاهی (مجله زیست شناسی ایران). ۲۷: ۱۲۰-۱۱۰.

اصغری ر (۱۳۹۱). بررسی اثر تیمارهای شیمیایی برافزایش طول عمر گل شاخه بریده داوودی. مجله زیست شناسی ایران. ۲۵: ٤٢٢-٤١٨.

مسکوکی غ و مرتضوی س ع (۱۳۸۳). تأثیر اسانس‌های آویشن و زنیان در کنترل رشد قارچ *Aspergillus parasiticus* روی گلابی در سردخانه . علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. ۸: ٢١٤-٢٠٧.

میردهقان س ح، زیدآبادی س و روستا ح ر (۱۳۹۱). برهم کنش اسانس گیاهان دارویی با کلرید کلسیم و نیترات نقره بر خصوصیات کیفی و عمر گل جایی گل بریده رز. فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۸: ٦٦٨- ٦٨٣.

Bates LS, Waldern RW, Treare LD (1973). Rapid determinatation of free proline for stress studies. Plant Soil. 39: 205-207.

Bieleski RL, Reid MS (1992). Physiological changes accompanying senescence in the ephemeral daylily flower. Plant Physiol. 98: 1042-1049.

Damunupola JW, Qian T, Muusers R, Joyce DC, Irving DE, Meeteren Van U (2010). Effect of S-carvone on vase life parameters of selected cut flower and foliage species. Postharvest Biol. Tech. 55: 66-69.

Ezhilmanthi K, Singh V P, Arora A, Sairam R K (2007). Effect of 5-sulfosalicylic acid on antioxidant activity in relation to vase life of *Gladiolus* cut flowers. J. Plant Growth Regul. 51: 99-108.

Halevy AH, Mayak S (1979). Senescence and postharvest physiology of cut flower. Part 2. Hort. Rev. 1: 59-146.

Jen LL, Lin YH, Huang KL, Chen WS, Cheng YM (2000). Postharvest life of cut rose flowers as affected by silver thiosulfate and sucrose. Botanical Bulletin of Academia Sinica. 41(4): 299- 303.

Kabiri R, Nasibi F, Farahbakhsh H (2014). Effect of exogenous salicylic acid on some physiological parameters and alleviation of water stress in *Nigella sativa* plant under hydroponic culture. Plant Prot. Sci. 50: 43-51.

Knee M (2000). Selection of biocides for use in floral preservatives. Postharvest Biol. Thech. 18: 227-234.

Kuiper D, Ribot S, Van Reenen HS, Marissen N (1995). The effect of sucrose on the flower bud opening of Made Ion cut roses. Sci. Hort. 60: 325-336.

Lay-Yee M, Stead AD, Reid MS (1992). Flower senescence in daylily *Hemerocallis.* Physiol. Plant. 86: 308-314.

Loubaud M, van Doorn G (2004). Wound-induced and bacteria-induced xylem blockage roses, Astible, and Viburnum. Postharvest Biol. Tech. 32: 281-288.

Mayak S, Dilley DR (1976). Effect of sucrose on response of cut carnation to kinetin, ethylene, and abscisic acid. J. Am. Soc. Hortic. Sci. 101: 583-585.

Mayak S, Halevey AH (1980). Flower senescence in plants. CRC Press. Boca Raton. FL. pp. 131-156.

Meir S, Philosoph S H, Michaeli R, Davidson H, Fogelman M, Shaffer A, Fjeld T, Stromme, E (1995).

[Downloaded from flowerjournal.ir at 23:54 +0330 on Tuesday December 15th 2020]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1397.3.1.1.8]

Improvement of the keeping quality of mini-gladiolus spikes during prolonged storage by sucrose pulsing and modified atmosphere packaging. Acta Hort. 405, 335-342.

Podd, LA, Staden V (2002). Physiological response and extension of vase life of cut carnation flowers treated with ethanol and acetaldehyde. I. Chlorophyll content and carbohydrate status. J. Plant Growth Regul. 38: 99-105.

Pompodakis NE, Terry LA, Joyce DC, Lydakis DE, Papadimitriou MD (2005). Effect of seasonal variation and storage temperature on leaf chlorophyll fluorescence and vase life of cut roses. Postharvest Biol. Tech. 36: 1-8.

Robiza-Swider J, Lukaszewska A, Skutnik E, Rybka Z, Wachowicz M (2004). Lipoxygenase in Senescing cut leaves of *Zatedeschia aethiopica* Spr. And Hosta '*Undulata Erromena'* treated with GA3 or BA. J.Acta Physiolgiae Plantarum. 26(4): 411-415.

Sairam RK, Srivastava GC, Agarwal S, Meena RC (2005). Differences in antioxidant activity in response to salinity stress in tolerant and susceptible wheat genotypes. Biol. Plant. 49: 85-91.

Sankhla N, Mackay WA, Davis TD (2005). Corolla abscission and petal color in cut phlox flower heads: Effects of sucrose and Thidiazuron. Acta Hort. 669: 389-49.

Schauenstein E, Esterbauer H, Zoller H (1997). Aldehydes in biological systems: Their natural occurrence and biological activities. Pion Press., London.U.K.

Singh A, Kumar J, Kumar P (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.

Van Meetren U, Van Iperen W, Nijsee J,D, Keijzer K (2001). Processes and xylem anatomical properties involved in rehydration dynamics of cut flowers. Acta Hort. 543: 207 -211.

Yamada K, Ito M, Oyama T, Nakada M, Maesaka M, Yamaki S (2007). Analysis of sucrose metabolism during petal growth of cut roses. Postharvest Biol. Tech. 43: 174-177.

[Downloaded from flowerjournal.ir at 23:54 +0330 on Tuesday December 15th 2020]

[DOR: 20.1001.1.26765993.1397.3.1.1.8]

Effect of various solutions on vase life and some physiological and biochemical characteristics of rose cut flower cultivars

Moradi Rooholla*, Naghizadeh Mehdi
Department of Plant Productions, Agricultural Faculty of Bardsir, Shahid Bahonar University of Kerman, Iran
* roholla18@gmail.com
R.moradi@uk.ac.ir

Abstract

In order to study response of two rose cut flower cultivars to various solutions an experiment was carried out as a factorial arrangement based on completely randomized design with four replications. The experimental treatments included two cultivars (Peach and Sorbit) and six different preserving solutions (distilled water (control), ethanol, benzyl adenine, gibberellic acid, sucrose and Savory essential oil). The results showed that Peach cultivar had a better response than Sorbit to preserving solutions. The vase life, solution uptake, relative fresh weight and membrane stability index in Peach were significantly higher than Sorbit cultivar. Proline contents and the number of unopened buds in Sorbit were greater than Peach cultivar. The various maintenance solutions had a significant effect on all the studied traits. The maximum vase life (8.64 day), solution uptake (71.51 ml) and total dissolved solids (5.52%) were observed in the preserving solution containing sucrose. On the other hand, the lowest vlues for these traits, and also the maximum number of unopened buds and proline contents were observed in the solution containing ethanol. In both rose cultivars, the solution containing sucrose and gibberellic acid on all the studied days had the more relative fresh weight, flower diameter and membrane stability index than other solutions. In general, it seems that treating rose cut flowers with sucrose have a positive role on improving the flower vase life.

Keywords: Dissolved solids, Membrane stability, Proline, Sorbit.

[Downloaded from flowerjournal.ir at 23:54 +0330 on Tuesday December 15th 2020]
[Downloaded from flowerjournal.ir at 23:54 +0330 on Tuesday December 15th 2020]
[DOR: 20.1001.1.26765993.1397.3.1.1.8]