نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد 28، شماره 3، پاییز 1393، ص. 294-288
شاپا: 4730 - 2008

Journal of Horticultural Science
Vol. 28, No. 3, Fall 2014, P. 288-294
ISSN: 2008 - 4730

بررسی عوامل مؤثر بر ماندگاری پس از برداشت گل شاخه بریده مریم رقم مروارید پس از برداشت (*Polianthes tuberose*cv. Pearl)

سمیه جزقاسمی[1]- سید نجم‌الدین مرتضوی[2*]- محسن خدادادی[3]

تاریخ دریافت: 1389/02/11
تاریخ پذیرش: 1392/12/06

چکیده

گل مریم یکی از گل‌های با ارزش شاخه بریده و معطر است که در پس از برداشت ماندگاری بسیار کمی دارد. محققان علت نداشتن عمر انباری طولانی در این گل را استرس ناشی از کمبود کربوهیدرات‌ها و تنفس سریع گل آذین می‌دانند. در این پژوهش اثر فاکتورهای ساکارز، کلرید کلسیم، سولفات آلومینیوم و برش مجدد انتهای ساقه بر عوامل مؤثر در کاهش ماندگاری گل شاخه بریده مریم رقم مروارید مورد بررسی قرار گرفت. این تحقیق در دو آزمایش جداگانه به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی اجرا شد. در آزمایش اول به تمامی واحدهای آزمایشی 100 پی پی‌ام سولفات آلومینیوم افزوده شد و تأثیر فاکتور ساکارز و کلریدکلسیم مورد بررسی قرار گرفت. در آزمایش دوم به تمامی تیمارها محلول مناسب حاصل از آزمایش اول (3/5 درصد ساکارز و 200 پی پی ام کلریدکلسیم) اضافه گردید و تأثیر فاکتورهای سولفات آلومینیوم و برش مجدد انتهای ساقه مورد بررسی قرار گرفت. در طول اجرای آزمایش صفاتی مانند درصد ماندگاری، میزان کلروفیل a، b و کل و درصد محتوای نسبی آب اندازه‌گیری گردید. نتایج حاصل از آزمایش اول مشخص کرد، تیمار اثر متقابل 3/5 درصد ساکارز و 200 پی پی‌ام کلریدکلسیم تأثیر معنی‌داری در حفظ میزان کلروفیل a، b و کل، محتوای نسبی آب داشته و درصد ماندگاری را در مدت زمان 16 روز در حدود 88 درصد حفظ کرده است. نتایج حاصل از آزمایش دوم نشان داد که سومین عامل مهم کاهش ماندگاری گل‌های شاخه بریده مریم حساسیت بالای این گل به انسداد آوندها می‌باشد و محلول محافظ حاصل از آزمایش اول همراه با 200 پی پی ام سولفات آلومینیوم و برش مجدد انتهای ساقه با فواصل زمانی 48 ساعت نقش مؤثری در افزایش ماندگاری گل شاخه بریده مریم رقم مروارید داشت. در پایان می‌توان محلول محافظ حاوی 3/5 درصد ساکارز و 200 پی‌پی‌ام سولفات آلومینیوم و 200 پی‌پی‌ام کلرید کلسیم به‌همراه برش مجدد انتهای ساقه با فواصل زمانی 48 ساعت را برای رفع مشکلات پس از برداشت و افزایش ماندگاری گل شاخه بریده مریم توصیه نمود.

واژه‌های کلیدی: گل مریم، کلروفیل، ساکارز، سولفات آلومینیوم، کلریدکلسیم

مقدمه

گل مریم با نام علمی *Polianthes tuberose* به‌عنوان یکی از گل‌های شاخه بریده مهم (به علت عطر فوق‌العاده) از حدود 400 سال پیش مورد بهره‌برداری انسان قرار گرفته و در بین گل‌های شاخه بریده در ایران ، مقام چهارم را از نظر تولید دارا می‌باشد. میزان تولید گل شاخه بریده مریم در ایران طبق آمار سال 1383 در حدود 73 میلیون شاخه می‌باشد. بیش‌تر مصرف‌کنندگان برای گل شاخه بریده مریم طول عمری برابر 3 تا 5 روز ذکر می‌کنند (2) با توجه به کمی ماندگاری گل شاخه بریده مریم، نیاز به استفاده از محلول‌های محافظ برای افزایش طول عمر پس از برداشت این گل می‌باشد. ساکارز برای طولانی کردن عمر گل‌جایی گل‌های شاخه بریده به کار رفته و قند معمول مورد استفاده در محلول‌های محافظ گل می‌باشد (4). ساکارز باعث افزایش سوبسترا برای تنفس شده و مواد لازم برای سنتز دیواره سلول را فراهم کرده و منجر به افزایش جذب آب می‌شود (21). جین بون توگ و همکاران (16) در آزمایشی نشان دادند که تیمار پالس 20 درصد ساکارز، باز شدن گل‌چه‌ها را در گل شاخه بریده مریم نسبت به شاهد (4روز)، حدود 6 روز افزایش می‌دهد.

کلسیم یکی از مهم‌ترین عناصر در افزایش و حفظ کیفیت گل‌های شاخه بریده می‌باشد (13). این ماده در رشد و تقسیم سلولی، پایداری دیواره سلولی، تنظیم اسمزی و تنظیم تنفس دخالت دارد (5).

1- دانشجوی دکتری باغبانی، گیاهان زینتی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی
2- استادیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان
(*- نویسنده مسئول: Email: Mortazavi46@gmail.com)
3- استادیار، مرکز تحقیقات کشاورزی کرج

هم‌چنین محتوای کلروفیل و نفوذپذیری هیدرولیکی را تغییر می‌دهد (10). کلریدکلسیم جذب آب و وزن تر را در گل‌های شاخه بریده بهبود بخشیده (13) و در انتقال کربوهیدرات در گیاهان نقش مؤثری دارد (3). سونگ لین و هیسوکیو (25) در آزمایشی نشان دادند که تیمار پالس با 10 میلی‌مول کلریدکلسیم توانایی جذب آب و باز شدن گل‌ها را در گل شاخه بریده رز افزایش می‌دهد. سولفات آلومینیوم به‌عنوان یک ماده ضد میکروبی عمل می‌کند (19) و سبب بهبود عمر گل‌جایی و باز شدن غنچه‌ها در گل‌های شاخه بریده می‌شود (18). این ماده با جلوگیری از بلوکه شدن آوندهای چوبی توسط میکروارگانیسم‌ها، جذب آب را بهبود می‌بخشد (22).

برش مجدد انتهای ساقه گل‌های شاخه بریده، به‌منظور حذف انتهای خشک، آلوده، تخریب شده به وسیله باکتری‌ها و حذف حباب‌های هوای داخل آوندها به کار می‌رود (26). ون لیپرن و همکاران (27) بیان کردند که از بین بردن حباب‌های هوای موجود در آوندها به وسیله برش انتهای ساقه تا اندازه‌ای سبب جذب دوباره آب و یک تعادل آبی مثبت در طول عمر گل‌جائی گل‌های شاخه بریده می‌شود. هدف از اجرای این آزمایش بررسی اثر ساکارز، کلریدکلسیم، سولفات آلومینیوم و برش مجدد انتهای ساقه بر حفظ محتوای کلروفیل و تأثیر مفید احتمالی آن بر بهبود کیفیت و ماندگاری پس از برداشت گل شاخه بریده مریم می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال 1386 در دو آزمایش جداگانه به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی و در سه تکرار در آزمایشگاه باغبانی دانشگاه آزاد واحد ابهر اجرا شد. گل‌های شاخه بریده مریم که یک الی سه غنچه گل آن‌ها باز شده بود از مزرعه‌ای واقع در استان زنجان تهیه شد. مکان انجام آزمایش، آزمایشگاهی با میانگین دمای 20-17 درجه سانتی‌گراد بود. رطوبت نسبی محل آزمایش بالاتر از 50 درصد حفظ شد و تهویه داخل آزمایشگاه توسط دستگاه تهویه در حد مطلوبی انجام می‌گرفت. حجم ظروف نگهداری گل‌های شاخه بریده نیم لیتر و ارتفاع آب در آن‌ها 25 سانتی‌متر بود. آزمایش اول با دو فاکتور ساکارز در 4 سطح 0، 1/5، 3/5 و 5/5 درصد به صورت محلول محافظ و کلریدکلسیم در 3 سطح 0، 200 و 400 پی‌پی‌ام به‌صورت محلول‌پاشی روزانه اجرا شد. در این آزمایش از سولفات آلومینیوم به میزان 100 پی‌پی‌ام برای کاهش pH و کاهش تجمع باکتری‌ها در تمامی تیمارها استفاده گردید. آزمایش دوم با دو فاکتور شامل سولفات آلومینیوم در 4 سطح 0، 100، 200 و 300 پی‌پی‌ام به‌صورت محلول محافظ و برش مجدد انتهای ساقه در 4 فاصله زمانی 0، 24، 48 و 72 ساعت اجرا گردید. آزمایش دوم بعد از اتمام آزمایش اول اجرا شد و غلظت مناسب محلول تشخیص داده شده در آزمایش اول (3/5 درصد ساکارز و 200 پی‌پی‌ام کلریدکلسیم) به تمامی تیمارها اضافه شد. محلول‌ها تا پایان آزمایش تعویض نشدند ولی در صورت تبخیر و تعرق، از محلول اولیه به اندازه‌ای به آن‌ها اضافه می‌گردید که به حجم اولیه برسند. در طول اجرای آزمایش صفات متعددی مانند محتوای کلروفیل a، b و کل، درصد محتوای نسبی آب و درصد ماندگاری اندازه‌گیری شد.

سنجش میزان کلروفیل a، b و کل طبق روش هندری و همکاران (14) و با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر (مدل UV-120-02) محاسبه گردید.

محتوای نسبی آب با توجه به روش بلترانو و همکاران (8) و از رابطه (1) محاسبه گردید.

$$RWC = \frac{Wf - Wd}{Wt - Wd} \times 100 \qquad (1)$$

در این رابطه RWC محتوای نسبی آب، Wf وزن تازه، Wd وزن خشک و Wt وزن آماسیده می‌باشد.

درصد ماندگاری طبق روش رئید (23) با در نظر گرفتن صفاتی از قبیل میزان پژمردگی، تغییر رنگ گل‌ها، ریزش گل‌چه‌ها و غنچه‌ها، میزان باز شدن گل‌ها، میزان لزج شدن انتهای ساقه و خمیدگی ساقه مورد ارزیابی قرار گرفت و به‌صورت درصدی بیان گردید. در پایان داده‌های حاصل توسط نرم‌افزار MSTATC تجزیه و مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن (DMRT) انجام شد.

نتایج و بحث

آزمایش اول

اثر فاکتور ساکارز بر صفات مورد تحقیق

نتایج نشان داد که غلظت 3/5 درصد ساکارز تأثیر معنی‌داری در افزایش ماندگاری، محتوای نسبی‌آب، کلروفیل a، b و کل دارد (شکل 1و 2). این یافته با نتایج جین بون توگ و همکاران (16) که نشان دادند، تیمار پالس 20 درصد ساکارز عمر گل‌جائی گل شاخه بریده مریم را افزایش می‌دهد، مطابقت دارد. یکی از علل نداشتن عمر انباری طولانی در گل شاخه بریده مریم استرس ناشی از کمبود کربوهیدرات‌ها و تنفس سریع گل‌آذین است و ساکارز در غلظت مناسب در این آزمایش باعث افزایش جذب آب توسط گل‌ها از طریق افزایش غلظت اسمزی در گل‌چه‌ها و برگ‌ها شده است. نتایج مقایسه میانگین‌های این آزمایش در ارتباط با محتوای نسبی آب نیز این موضوع را تائید می‌کند. هم‌چنین ساکارز باعث افزایش سوبسترا برای تنفس شده و مواد لازم در سنتز دیواره سلول را فراهم می‌کند (21) و از این طریق با فراهم کردن ساکارز در غلظت مناسب استرس ناشی از کمبود کربوهیدرات‌ها را کاهش داده و سوبسترای لازم در تنفس را مهیا نموده، به همین علت درصد ماندگاری گل شاخه بریده مریم رقم مروارید را افزایش داده است. هم‌چنین ساکارز در غلظت 3/5 درصد

باعث حفظ محتوای کلروفیل a، b و کل شده که این یافته با نتایج اچیمورا و کیساماتسو (15) که بیان کردند میزان 30 میلی‌گرم در لیتر قند کاهش کلروفیل را تا 15 روز پس از برداشت در گل‌های شاخه بریده میمون به تأخیر انداخت، مطابقت دارد. دهونت و همکاران (9) بیان کردند، کاهش در تورژسانس سلول با تجزیه و تخریب کلروفیل همراه است. در این آزمایش غلظت 3/5 درصد ساکارز باعث افزایش محتوای نسبی آب شده است و از این طریق میزان کلروفیل a، b و کل را حفظ کرده که خود عامل مهمی در جهت افزایش ماندگاری گل شاخه بریده مریم محسوب می‌شود، زیرا به مجرد مسن شدن بافت‌ها کلروفیل آن محو می‌گردد (1). نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها مشخص نمود که با افزایش غلظت ساکارز تا سطح 5/5 درصد کاهش معنی‌داری در صفات ماندگاری، محتوای نسبی آب و میزان کلروفیل a، b و کل نسبت به تیمار 3/5 درصد مشاهده شده است. نواک و رودنیکی (4) بیان کردند که غلظت بالای قند باعث افزایش رشد میکروارگانیسم‌ها و مسدود شدن آوندها در ساقه شده و جذب آب را نسبت به سایر تیمارها کاهش می‌دهد. این نتیجه با یافته‌های ما مطابقت دارد. ممکن است سولفات آلومینیومی که در تمامی واحدهای آزمایشی به غلظت 100 پی‌پی‌ام استفاده شده در مقابل غلظت بالای ساکارز (5/5 درصد) کارآیی لازم را نداشته و نتوانسته از بلوکه شدن آوندها جلوگیری کند، به همین دلیل باعث کاهش جذب آب و کاهش تورژسانس سلول و درنتیجه تجزیه و تخریب کلروفیل شده و کاهش کلروفیل و محتوای نسبی آب نیز باعث کاهش ماندگاری گل شاخه بریده مریم شده است.

اثر فاکتور کلریدکلسیم بر صفات مورد تحقیق

نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها نشان داد که غلظت 200 پی‌پی‌ام کلریدکلسیم افزایش معنی‌داری در درصد ماندگاری، محتوای نسبی آب، کلروفیل a، b و کل ایجاد می‌نماید. این یافته با نتایج جید و همکاران (12) که بیان کردند کلسیم عمر گل‌جایی گل شاخه بریده ژربرا را حدود 37 درصد افزایش می‌دهد، مطابقت دارد. یکی از علل کوتاهی عمر گل‌جائی در گل شاخه بریده مریم تنفس سریع گل‌آذین است (20). کلسیم با کاهش سرعت تنفس (7) از طریق تأثیر بر آنزیم‌های پیروات دهیدروژناز، آلفاکتوگلوتارات‌دهیدروژناز، ایزوسیترات دهیدروژناز و... و تنظیم اسمزی و پایداری دیواره سلولی (5) باعث افزایش محتوای نسبی آب و حفظ محتوای کلروفیل و درنتیجه افزایش ماندگاری گل شاخه بریده مریم شده است. هم‌چنین نتایج آزمایش مشخص نمود که غلظت 400 پی‌پی‌ام کلریدکلسیم کاهش معنی‌داری در ماندگاری، محتوای نسبی آب و میزان کلروفیل a، b و کل نسبت به تیمار 200 پی‌پی‌ام کلریدکلسیم ایجاد کرد لذا اثر کلسیم وابسته به غلظت آن است. هلر (6) بیان کرد، کلسیم در غلظت بالا از تراوایی سلول کاسته و نفوذ آب و اکثر یون‌ها را به داخل سلول کاهش می‌دهد که با نتایج آزمایش اخیر مطابقت دارد. درنتیجه کاهش آب و کاهش تورژسانس سلولی، میزان کلروفیل a، b و کل کاهش یافت، زیرا کاهش در تورژسانس با تخریب و تجزیه کلروفیل همراه است (10). هم‌چنین کلسیم در غلظت بالا با تأثیر بر آنزیم NAD کیناز باعث کاهش میزان کلروفیل می‌شود (13) درنتیجه با کاهش میزان کلروفیل a، b و کل و محتوای نسبی آب، درصد ماندگاری نیز کاهش می‌یابد.

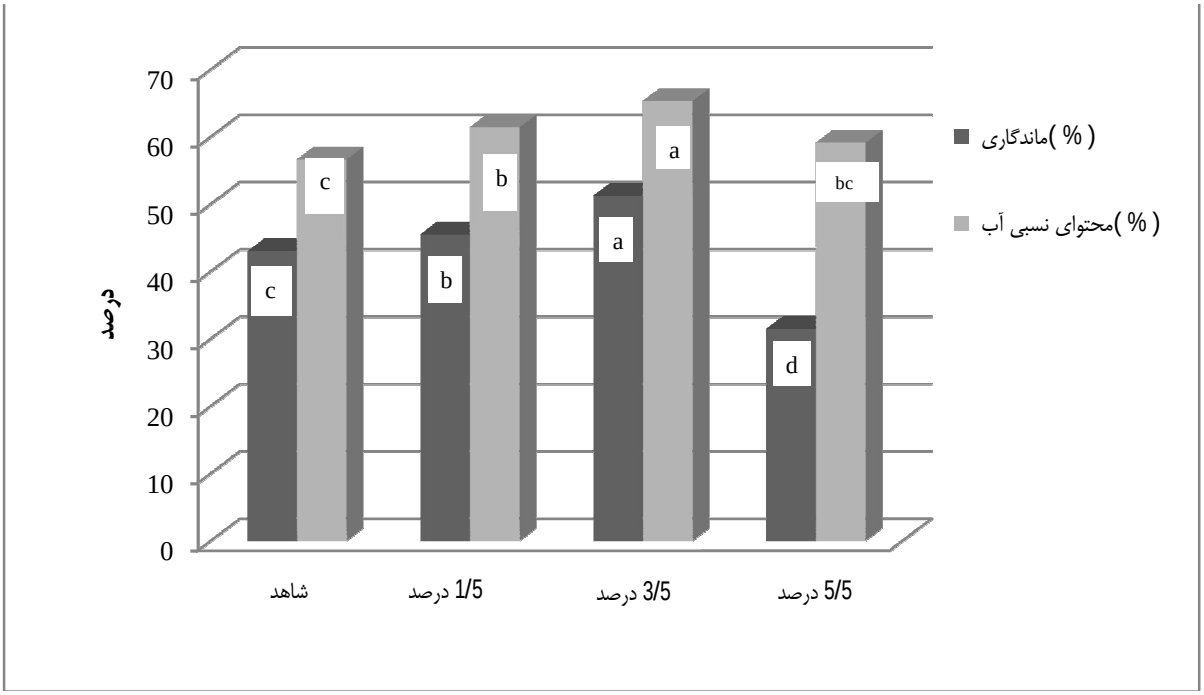
اثر متقابل ساکارز و کلرید کلسیم بر صفات مورد بررسی

نتایج نشان داد که غلظت 3/5 درصد ساکارز به‌همراه 200 پی‌پی‌ام کلریدکلسیم تأثیر معنی‌داری در افزایش محتوای نسبی آب، کلروفیل a، b و کل داشته و ماندگاری را در مدت زمان 16 روز در حدود 88 درصد حفظ کرده است. بررسی منابع مختلف مشخص کرد که تاکنون با آزمایش‌های گوناگون، ماندگاری گل شاخه بریده مریم را از طریق تیمار پالس 20 درصد ساکارز (10) و تیمار پالس ساکارز و محلول محافظ 2 درصد ساکارز و -8- هیدرو کسی‌کوئینولین‌سیترات (23) در حدود 12 روز افزایش داده‌اند. ولی در این آزمایش، اثر متقابل 3/5 درصد ساکارز و 200 پی‌پی‌ام کلریدکلسیم درصد ماندگاری گل شاخه بریده مریم را در مدت زمان 16 روز در حدود 88 درصد افزایش داده است. تنفس سریع و استرس ناشی از کمبود کربوهیدرات‌ها در گل شاخه بریده مریم علت اصلی کوتاهی عمر گل‌جائی است (20). ساکارز با فراهم کردن سوبسترا برای تنفس (7) از طریق اثر بر آنزیم‌ها و تنظیم اسمزی (17) و افزایش مقاومت دیواره سلولی (12) سبب بهبود جذب آب و حفظ میزان کلروفیل a، b و کل شده و درصد ماندگاری را افزایش داده و مدت زمان ماندگاری را به 16 روز رسانده است. نتایج حاصل از آزمایش اول در شرایطی حاصل شد که به تمامی واحدهای آزمایشی 100 پی‌پی‌ام سولفات آلومینیوم اضافه شده بود.

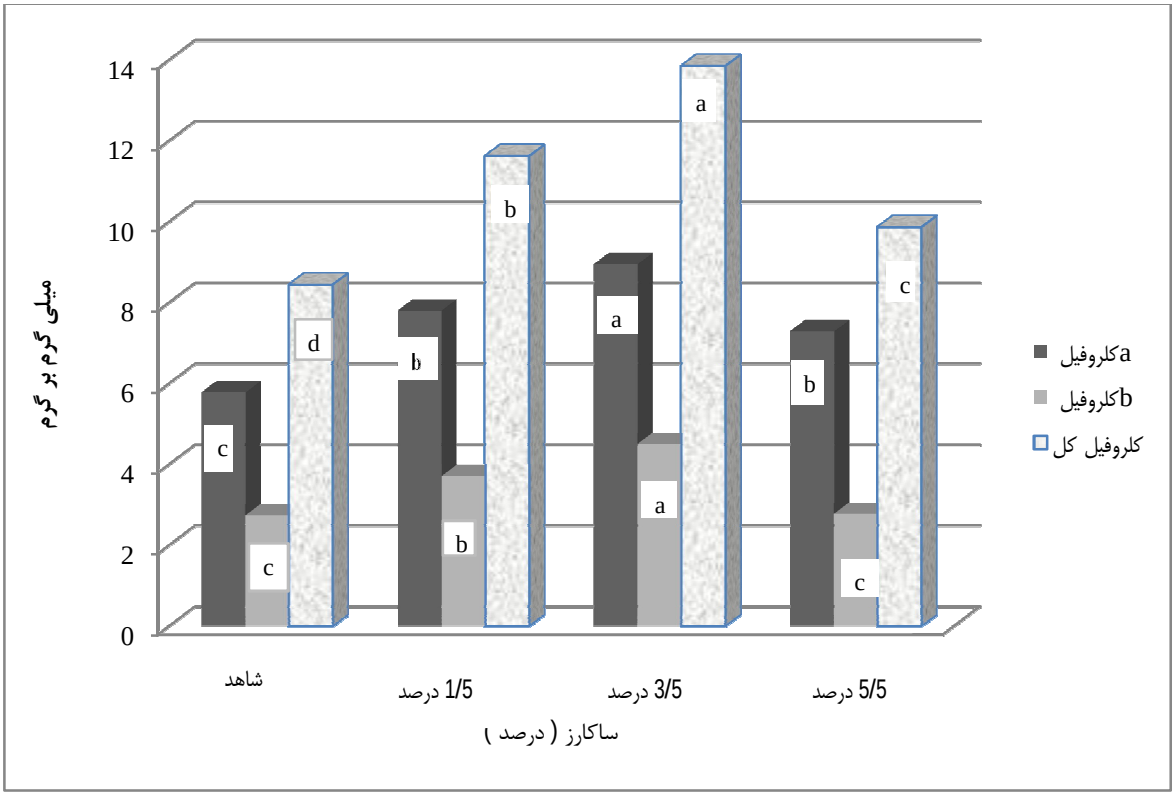
آزمایش دوم

اثر فاکتور سولفات آلومینیوم بر صفات مورد بررسی

نتایج نشان داد که غلظت 200 پی‌پی‌ام سولفات آلومینیوم تأثیر معنی‌داری در افزایش محتوای نسبی آب و حفظ میزان کلروفیل a، b و کل داشته و درصد ماندگاری (59/42 درصد) را افزایش داده است. این یافته‌ها با نتایج ردی و سینگ (24) که نشان دادند، سولفات آلومینیوم سبب توازن بهتر آب و افزایش ماندگاری در گل شاخه بریده مریم می‌شود، مطابقت دارد. سولفات‌آلومینیوم pH محیط را کاهش و از رشد میکروارگانیسم‌ها در محلول جلوگیری می‌کند و درنتیجه از مسدود شدن آوندها جلوگیری کرده و جذب آب را بهبود می‌بخشد (19) در نهایت باعث بهبود جذب آب و افزایش محتوای نسبی آب در داخل سلول‌ها شده و در نتیجه ماندگاری افزایش معنی‌داری می‌یابد.



شکل 1- مقایسه میانگین اثر ساکارز بر صفات اندازه‌گیری شده در گل مریم: میانگین‌های با حروف مشترک بر اساس آزمون دانکن تفاوت معنی‌دار ندارند.



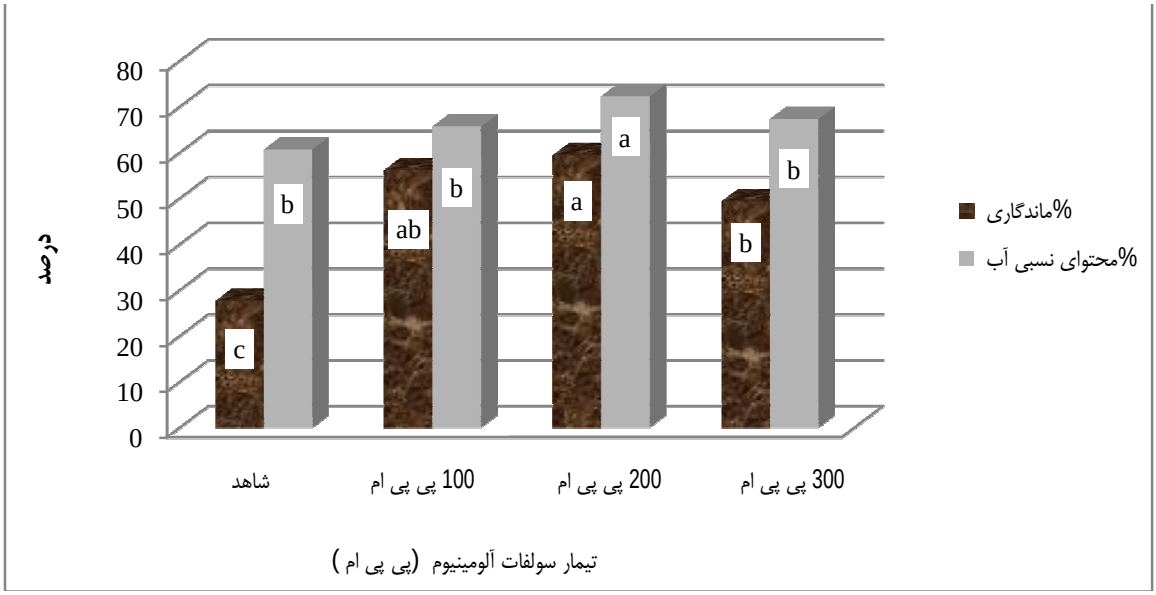
شکل 2- مقایسه میانگین اثر ساکارز بر ویژگی‌های اندازه‌گیری شده در گل مریم.

میانگین‌های با حروف مشترک بر اساس آزمون دانکن تفاوت معنی‌دار ندارند.

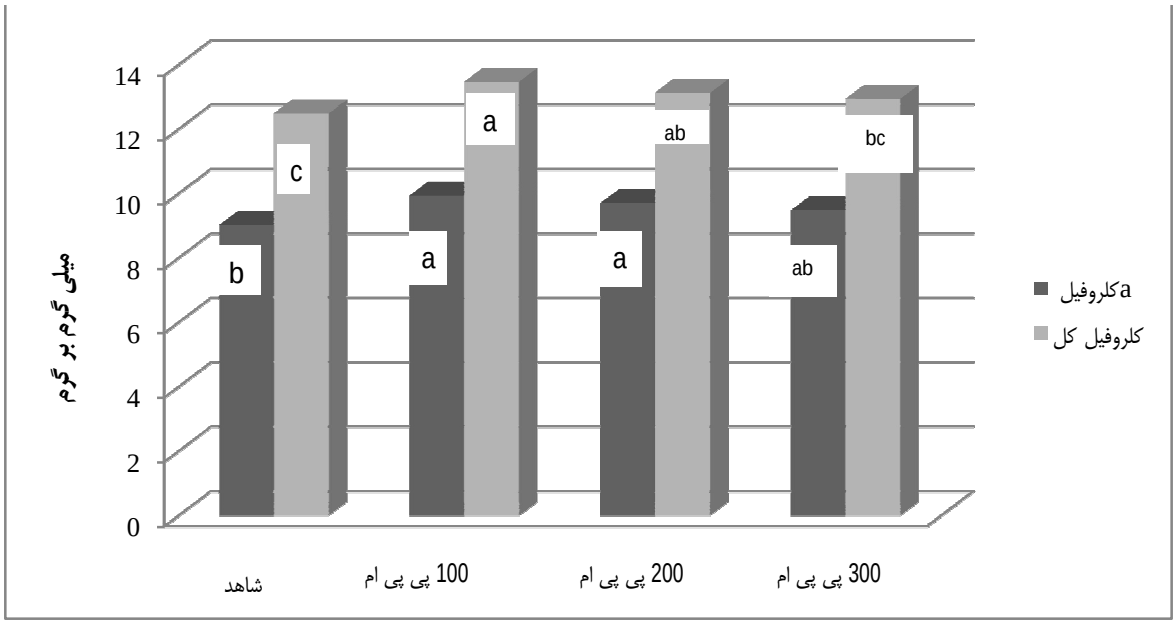
جدول 1- مقایسه میانگین اثر کلرورکلسیم بر صفات اندازه‌گیری شده در گل مریم

		ماندگاری درصد	محتوای نسبی آب درصد	کلروفیل a (میلی‌گرم بر گرم)	کلروفیل b (میلی‌گرم بر گرم)	کلروفیل کل (میلی‌گرم برگرم)
کلرورکلسیم (درصد)	0	40/27 b	55/ 23c	7/48 b	3/ 72b	11/35 b
	200	47/23 a	66/63 a	8/25 a	4/ 12a	12/62 a
	400	40/94 b	60/03 b	6/64 c	2/43c	9/86 c

در هر ستون میانگین‌های با حروف مشترک بر اساس آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌داری نمی‌باشد.



شکل 3- مقایسه میانگین اثر سولفات‌آلومینیوم بر صفات اندازه‌گیری شده در گل مریم. میانگین‌های با حروف مشترک بر اساس آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌داری نمی‌باشد.



شکل 4- مقایسه میانگین اثر سولفات‌آلومینیوم بر صفات اندازه‌گیری شده در گل مریم. میانگین‌های با حروف مشترک بر اساس آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌داری نمی‌باشد.

هم‌چنین نتایج تجزیه واریانس داده‌ها مشخص کرد که سولفات آلومینیوم تأثیر معنی‌داری بر میزان کلروفیل b ندارد. هم‌چنین مشخص شد که میزان کلروفیل b در گل شاخه بریده مریم بسیار کم‌تر از میزان کلروفیل a می‌باشد. این موضوع مشخص کرد که به احتمال زیاد کلروفیل a نسبت به شرایط محیطی سریع‌تر واکنش نشان می‌دهد ولی کلروفیل b نسبت به شرایط محیطی مقاوم‌تر است.

اثر برش مجدد انتهای ساقه بر صفات مورد تحقیق

نتایج حاصل مشخص کرد که برش مجدد انتهای ساقه با فواصل زمانی 48 ساعت با 24 ساعت تفاوت معنی‌داری نداشته و باعث افزایش ماندگاری (59/08)، محتوای نسبی آب و میزان کلروفیل a، b و کل می‌شود. برش مجدد انتهای ساقه با فواصل زمانی 72 ساعت تفاوت معنی‌داری با شاهد نداشت ولی کاهش معنی‌داری در صفات بررسی شده ایجاد کرد. رشد باکتریایی و حباب‌های هوای موجود در سیستم آوندی با برش ساقه برطرف می‌شود، ولی مجدداً به وجود می‌آید. این موضوع مشخص می‌کند، برش مجدد انتهای ساقه در فاصله زمانی 72 ساعت قادر به جلوگیری از بلوکه شدن آوندها نبوده و درنتیجه سبب کاهش محتوای نسبی آب شده و کاهش تورژسانس سبب تخریب و تجزیه کلروفیل گردیده است، زیرا آب در سنتز کلروفیل از اهمیت بالایی برخوردار است و جهت حفظ حداکثر میزان کلروفیل، آب برگ باید زیاد باشد (1) و در نهایت ماندگاری را کاهش داده است.

اثر متقابل سولفات آلومینیوم و برش مجدد انتهای ساقه

نتایج مشخص نمود که اثر متقابل 200 پی‌پی‌ام سولفات آلومینیوم به همراه برش مجدد انتهای ساقه در فواصل زمانی 24 و 48 ساعت تأثیر معنی‌داری در حفظ میزان کلروفیل a، b و کل، محتوای نسبی آب و افزایش ماندگاری (80 درصد) نسبت به سایر تیمارها دارد. این موضوع مشخص می‌کند که استفاده از سولفات آلومینیوم نیاز به برش مجدد انتهای ساقه را کاهش داده و از رشد میکروارگانیسم‌ها کاسته و در نتیجه جذب آب را بهبود می‌بخشد. کم‌ترین درصد ماندگاری در تیمار شاهد (11/67درصد) مشاهده شد. این یافته مشخص نمود که یکی دیگر از عوامل مهم کاهش درصد ماندگاری در گل شاخه بریده مریم، حساسیت بالای این گل به بسته شدن آوندهاست. زیرا در آزمایش دوم نتایج مشخص شد که محلول مناسب حاصل از آزمایش اول (3/5 درصد ساکارز به همراه 200 پی‌پی‌ام کلریدکلسیم) زمانی‌که در آزمایش دوم بدون استفاده از سولفات آلومینیوم و برش مجدد انتهای ساقه (تیمار شاهد) استفاده گردید، باعث کاهش معنی‌داری در درصد ماندگاری گل گردید. اما زمانی‌که با غلظت مناسب سولفات آلومینیوم و برش مجدد انتهای ساقه با فواصل زمانی مناسب به کار رفت، توانست درصد ماندگاری را در مدت زمان 16 روز در حدود 80 درصد حفظ کند.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج حاصل از آزمایش اول و دوم مشخص کرد که سه عامل مهم در کاهش ماندگاری در گل شاخه بریده مریم رقم مروارید مؤثر می‌باشند، که این عوامل به ترتیب اهمیت، شامل حساسیت فوق‌العاده زیاد گل شاخه بریده مریم به بسته شدن آوندها و کاهش محتوای نسبی آب، تنش ناشی از کمبود کربوهیدرات‌ها و تنفس سریع گل‌آذین است. به دلیل استفاده از موادی با قیمت مناسب در محلول محافظ، می‌توان استفاده از محلول 3/5 درصد ساکارز، 200 پی‌پی‌ام سولفات آلومینیوم به همراه محلول‌پاشی 200 پی‌پی‌ام کلریدکلسیم و برش مجدد انتهای ساقه با فواصل زمانی 48 ساعت را برای رفع مشکلات موجود در نگهداری پس از برداشت گل شاخه بریده مریم، توصیه نمود.

جدول 2- نتایج مقایسه میانگین‌های صفات بررسی شده در تیمار برش مجدد انتهای ساقه

		ماندگاری (درصد)	محتوای نسبی آب (درصد)	کلروفیل a (میلی‌گرم بر گرم)	کلروفیل b (میلی‌گرم بر گرم)	کلروفیل کل (میلی‌گرم بر گرم)
برش مجدد انتهای ساقه (ساعت)	0	35/83 b	61/ 77b	8/ 88c	3/12 b	12d
	24	64/42 a	72/ 94a	10/23 a	3/86 a	13/90 a
	48	56/08a	71/ 53a	9/73 ab	3/63 ab	13/39 b
	72	36/25 b	59/69b	9/31 bc	3/22 b	12/73 c

در هر ستون میانگین‌های با حروف مشترک بر اساس آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌داری نمی‌باشد.

منابع

1- بحرانی م. و هابیلی ن. 1370. فیزیولوژی گیاهان و سلول‌های آن‌ها. انتشارات دانشگاه شهید چمران 574- 162.

2- جوکار م. و صالحی ح. 1385. تأثیر محلول‌های نگهدارنده مختلف بر عمر گلجایی گل بریده مریم گل درشت محلات. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، 3: 308- 299.
3- ملکوتی م. و ریاضی همدانی ع. 1370. کودها و حاصل‌خیزی خاک. مرکز نشر دانشگاهی تهران 101- 99.
4- نواک ژ. و رودنیکی ر. 1999. انبارداری و جابه جایی گل‌های بریده، گیاهان سبز زینتی و گیاهان گلدانی. موسسه نشر اختر. 79- 32.
5- واعظی ع.، رسولی م. و ملکوتی م. 1382. مصرف بهینه کود روشی مناسب برای افزایش کمی و کیفی سیب در خاک‌های آهکی ایران. نشریه فنی. ترویجی. 145.
6- هلر ر. 1998. فیزیولوژی گیاهی. مرکز نشر دانشگاهی، جلد اول و دوم. 144- 110.
7- Anjum M., Naveed F., and Shazia A. 2001. Effect of some chemical on keeping quality and vase life tuberose-(*Polianthes tuberose* L.) cut flowers. Journal of Research Science, 12: 1-7.
8- Beltrano J., & Ronco M. 2006. Improved tolerance of wheat plants (*Triticum aestivum* L.) to drought stress and rewatering by the arbuscular mycorrhizal fungus. Journal plant physiology, 5-8.
9- Dhont K., Langeslag J., and Dahlhaus B. 1991. The effect postharvest for of different growth regulators and chemical treatment used during preserving quality of chrysanthemums. Acta Horticulturae, 298: 211- 214.
10- Gawade B., Patil M., Ranpise S., and Jadhar M. 1994. Effects of different pulsing treatment on postharvest life tuberose. Journal of MAH-Agricultural University, 19: 470-471.
11- Gregory M., Reddy A.S., and Poovaiah B.W. 1988. Effect of calcium on cell wall structure, protein phosphorylation and protein profile in senescing apples. Plant Cell Physiology, 29: 565- 572.
12- Guyde C., luiz A., Fernando L., and Uliss G. 2003. Gray mold severity and vase life rose buds after pulsing with citric acid, salicylic acid, calcium sulfate, sucrose and silver thiosulfate. Fitopatologia Brasileira, 28: 380- 385.
13- Helper P.K. 2005. Calcium a central regulator of plant growth and development. Plant Cell Physiology, 17: 2142-2155.
14- Hendry G., Chapman J., and Hall B. 1993. Methods in comparative plant ecology, A laboratory manual, 148- 152.
15- Ichimura K., and Kisamatsu A. 1999. Effects of continuous treatment with sucrose on the vase life, soluble carbohydrate concentrations, and ethylene production of cut snapdragon flowers. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, 68: 61 – 66.
16- Jeenbuntug J., Buanong M., and Kanlayanarat S. 2007. Study of sucrose pulsing treatment on physiological change of tuberose(*polianthes tuberose*) after harvest. Acta Horticulturae, 755.
17- Jing W., Danshjing C.H., Nianghui L.I., Jingming W., and Youxiong D. 2004. Effect of calcium chloride on preservation of cut flowers of gerbera hybrid. Acta Botanica Yunnanica, 26: 345- 348.
18- Ketsa S., and Kosonmethakul N. 2001. Prolonging vase life of dendrobium flowers. Acta Horticulturae, 543: 41- 46.
19- Liao L., Han L., Hung K., and Chen W. 2001. Vase life of *eustoma grandiflorume* is effected by aluminium sulfate. Botani Bell-Academic Science, 42: 35- 38.
20- Naidu S., and Reid M. 1998. Postharvest handling of tuberose. Acta Horticulturae, No. 261, pp. 313- 317.
21- Pun U.K., and Ichimura K. 2003. Role of sugars in senescence and biosynthesis of ethylene in cut flowers. Journal of Architectural Research Quarterly, 37: 219- 224.
22- Rutting A. 1991. Effects of wetting agents and cut flower food on the vase life cut roses. Acta Horticulturae, 298.
23- Reid M. 1996. Postharvest handling recommendation for cut tuberose, perishables handing, news letter issue, 88: 21-22.
24- Reddy B., and Sing H. 1997. Effect of aluminium sulphate and sucrose on vase life tuberose. Journal of Mahar Agriculture University, 21: 201- 203.
25- Songlin R., and Hsiukuo M. 2005. Effect of chemical pretreatment on the senescence physiology of cut rose after dry cold storage. Agricultural Research Institute, 169- 179.
26- Vandoorn W., and Cruz P. 2000. Euidence for a wounding induced xylem occlusion in stems of cut chrysanthemum flowers. Postharvest Biology and Technology, 19- 73.
27- Van-Leperen W., Nijsse J., Keijzer C., and Van-Meeteren U. 2001. Induction of air ambolism in xylem conduits predefined diameter. Juornal of Experimental Botany, 52: 981 – 991.