

اثر عصاره‌های طبیعی رزماری (*Rosmarinus officinalis* L.)، آویشن (*Thymus vulgaris* L.) و هورمون بنزیل آدنین بر روی برخی صفات کیفی و عمر ماندگاری گل‌های شاخه بریده مریم (*Polianthes tuberosa* L.)

حیدر سیفی نبی‌آباد^{۱*}، مرضیه نیری‌فرد^۲، مهدی شریفانی^۳ و خسرو پیری^۴

۱- نویسنده مسئول، استادیار، گروه تولیدات گیاهان دارویی، دانشگاه نهاوند، نهاوند، ایران، پست الکترونیک: Homan_saify@yahoo.com

۲- دانشجوی دکترای گیاهان زینتی، واحد علوم تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۳- استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشگاه گرگان، گرگان، ایران

۴- استاد، گروه بیوتکنولوژی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

تاریخ پذیرش: بهمن ۱۳۹۶

تاریخ اصلاح نهایی: دی ۱۳۹۶

تاریخ دریافت: دی ۱۳۹۵

چکیده

گل مریم از گل‌های زینتی می‌باشد که در سطح وسیعی از جهان کشت می‌گردد. هدف اصلی این تحقیق بررسی تأثیر عصاره آویشن (*Thymus vulgaris* L.) و رزماری (*Rosmarinus officinalis* L.) با بنزیل آدنین روی افزایش عمر و ماندگاری گل‌های شاخه بریده مریم (*Polianthes tuberosa* L.) بود. پس از استخراج عصاره گیاهی و آنالیز آنها توسط GC/MS، گل‌های شاخه بریده به ظروف حاوی محلول‌های نگهدارنده در اتاق تقریباً کنترل شده‌ای منتقل شدند. این تحقیق به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. تأثیر تیمارهای اعمال شده بر روی کیفیت گلها، درصد مواد جامد محلول، میزان جذب آب، اندازه‌گیری خمیدگی ساقه، قطر گل، وزن تر و وزن خشک بررسی گردید. نتایج حاصل از این بررسی بر روی ماندگاری گل‌های شاخه بریده مریم نشان داد که بیشترین طول عمر (۱۳/۵ روز) مربوط به تیمارهای عصاره آویشن با غلظت ۱۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر و بنزیل آدنین غلظت ۵۰ میلی‌گرم در لیتر بود. تیمارهای بنزیل آدنین و عصاره آویشن با جلوگیری از رشد میکروارگانیسم‌ها در محلول‌های نگهدارنده با حفظ شادابی گلها موجب افزایش عمر پس از برداشت آن شد.

واژه‌های کلیدی: آویشن (*Thymus vulgaris* L.)، گل بریده مریم (*Polianthes tuberosa* L.)، محلول نگهدارنده، ماندگاری.

مقدمه

(Kosonmethakul, 2001). پیری یک عامل محدودکننده

در بازاریابی گل‌های شاخه بریده می‌باشد. از این جهت تلاش‌های قابل ملاحظه‌ای انجام شده است که با استفاده از اعمال تیمارهای مختلف، عمر پس از برداشت گل‌ها را افزایش دهند، به همین منظور تیمار با نگهدارنده‌های گل توصیه می‌گردد (Da Silva, 2003). گل مریم با نام علمی

گروهی از گیاهان زینتی که استفاده‌های زیادی هم در داخل و هم در خارج از کشور دارند، گل‌های شاخه بریده می‌باشند. گل‌های شاخه بریده به دلیل عمر کوتاه، تقاضای زیاد بازار و حمل و نقل راحت‌تر، برای تولیدکننده بسیار مقرون به صرفه هستند (Ketsa &

آنها بر روی انسان و محیط زیست می‌باشد (Karimi et al., 2008).

آویشن با نام علمی *Tymus vulgaris* یکی از شناخته شده‌ترین گیاهان دارویی از خانواده نعناعیان می‌باشد که مهمترین اجزاء تشکیل دهنده عصاره این گیاه را تیمول، کارواکرول و پارا-سیمول تشکیل می‌دهد. پیکر رویشی گیاه همچنین حاوی تانن، فلاونوئید، ساپونین و نیز مواد تلخ می‌باشد (Loliger et al., 1983). رزماری با نام علمی *Rosmarinus officinalis* متعلق به خانواده نعناعیان می‌باشد. مهمترین ماده فعال در عصاره رزماری کارنوزول می‌باشد. ترکیب‌های فنولی دیگری مثل ایپیرزمانول و ایزو رزمانول همچنین اسید رزمارینیک و اسید کارنوزیک از برگ‌های رزماری جداسازی شدند (Loliger et al., 1983). رزماری حاوی مقدار زیادی اسانس (بیش از ۱٪) بوده که از آن در ترکیب‌های گندزداها و حشره‌کش‌ها استفاده می‌شود. این گیاه منبع غنی از ترکیب‌های فنلی با خاصیت ضد میکروبی بالا علیه باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی می‌باشد. گزارش‌های بسیاری از اثرات ضدباکتریایی و ضدقارچی عصاره آویشن و مریم‌گلی در شرایط مختلف بر روی برخی میکروارگانیسم‌ها ارائه شده است (Alzoreky & Del Compo; Nakahara, 2003; Moreno et al., 2006; et al., 2000).

در مطالعه دیگری مشاهده شد که بکارگیری عصاره آویشن منجر به بروز خواص ضد میکروبی مشابه تتراسایکلین می‌گردد (Fujita et al., 2005). استفاده از عصاره‌های گیاهان دارویی و مواد مؤثره آنها در محلول نگهدارنده گل شاخه بریده ژربرا باعث افزایش عمر گلجایی آن شد. عصاره‌ها دارای خواص ضد میکروبی می‌باشند که باعث کاهش میزان باکتری‌ها در محلول گلجایی و آوندها شده و از انسداد آوندی جلوگیری می‌کنند. عصاره‌های گیاهی نعنا نیز باعث افزایش طول عمر گل‌های شاخه بریده ژربرا نسبت به شاهد شدند (Fujita et al., 2005).

طول عمر، وزن تر، میزان جذب محلول و تعداد باکتری‌های رشد کرده در محلول نگه‌دارنده گل شاخه بریده

Polianthes tuberosa گیاهی است علفی چندساله سوخ‌دار، متعلق به خانواده Asparagaceae می‌باشد. این گل یکی از مهمترین گل‌های شاخه بریده بوده و در بین گل‌های شاخه بریده در ایران مقام چهارم را از نظر تولید دارد (Sobhani, 2000). طی تحقیقی که بر روی عمر نگهداری تعدادی از گل‌های ارکید کاتلیا انجام شد، ترکیب تیمار بنزیل آدنین با ۱- متیل سیکلو پروپن، یک نوع اثر تشدیدکننده بر عمر نگهداری رقم Villa Pink این گل به دنبال داشت. در نتیجه تیمار ۱- متیل سیکلو پروپن، ساکارز و بنزیل آدنین مؤثرترین تیمار برای افزایش ماندگاری گل‌های کاتلیا گزارش شد (Yamane et al., 2004). Wangs-Aree و Kanlayanarat (۲۰۰۸) اثر بنزیل آدنین و اسید جیبرلیک را بر برگ‌های بریده گیاه *Calathea louisae* بررسی کردند. در این آزمایش، برگ‌ها به مدت ۴ ساعت در غلظت‌های ۱۰۰، ۲۵۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر بنزیل آدنین قرار گرفتند. نتایج نشان داد که غلظت‌های ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر تفاوت‌های آشکاری را در نگهداری برگ‌های بریده در مقایسه با شاهد دارند.

Putal و Chantrachit (۲۰۰۰) با بررسی اثر بنزیل آدنین بر برخی گیاهان زینتی گرمسیری گزارش کردند که بنزیل آدنین با غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر به صورت غوطه‌وری و اسپری، ماندگاری آنتوریوم (*Anthurium andraeanum*) را افزایش می‌دهد. در سال‌های اخیر استفاده از ترکیب‌های طبیعی همانند عصاره‌های گیاهی به‌عنوان ایده‌های جدید در کنترل آلودگی‌های باکتریایی و قارچی و کاهش ضایعات پس از برداشت محصولات باغبانی از جمله میوه‌ها، سبزیجات و گل‌ها مطرح شده است. محققان توانستند با کاربرد عصاره اکالیپتوس، رزماری، بادرنجبویه و درخت چای فعالیت پراکسیدازی سبزی‌های برگ‌گی همانند اسفناج، کاهو و کلم را کاهش دهند. افزایش علاقمندی به استفاده از ترکیب‌های طبیعی به جای ترکیب‌های شیمیایی به دلیل افزایش نگرانی‌ها در رابطه با سلامت ترکیب‌های شیمیایی و آشکار شدن اثرات نامطلوب

همدان جمع‌آوری شد و پس از انجام آزمون‌های گیاه‌شناسی براساس تاکسونومی گیاه، با هر بار یوم دانشکده علوم پایه دانشگاه بوعلی سینا نیز مطابقت داده شد.

به منظور تهیه عصاره، اندام هوایی دو گیاه رزماری و آویشن به مدت یک هفته در دمای ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد و در سایه به همراه تهویه مناسب نگهداری شد تا به طور کامل خشک گردید. سپس گیاهان خشک شده به وسیله آسیاب کاملاً پودر شد و مقدار ۳۰ گرم از پودر تهیه شده از هر یک از گیاهان در ۱۰۰ میلی‌لیتر اتانول ۷۰٪ حل گردید. محلول حاصل به مدت ۴۸ ساعت در شیکر قرار داده شد. پس از سپری شدن مدت زمان مذکور، محلول حاصل را صاف کرده و برای جداسازی مواد جامد از محلول در ۵۰۰۰ rpm به مدت ۵ دقیقه سانتریفوژ گردید. پس از سانتریفوژ، فاز رویی جدا شده و با استفاده از دستگاه روتاری متصل به پمپ خلأ عصاره‌گیری و در آن خشک شد. عصاره‌های بدست آمده از هر یک از گیاهان رزماری و آویشن، با غلظت‌های ۱۰ و ۱۵ میلی‌گرم در میلی‌لیتر اتانول ۷۰٪ تهیه شد.

صفات اندازه‌گیری شده

برای تعیین غلظت کلروفیل برگ‌ها از روش آرنون (Arnon, 1956) استفاده شد. برای تعیین غلظت کاروتنوئید نیز از روش آرنون استفاده گردید. مقدار کاروتنوئید برگ با استفاده از فرمول‌های زیر محاسبه گردید:

$$\text{mg/g.f.w} = [V/6(A_{480}) - 1/49(A_{510})] \times V/1000W$$

گلبرگ‌ها، رنگ پریدگی دو ردیف انتهایی گلبرگ‌ها، زاویه خمش، رنگ پریدگی و خمش سه ردیف انتهایی گلبرگ‌ها را به صورت مجزا در نظر گرفته و اندازه‌گیری شد. نحوه امتیازدهی به شکلی بود که گلی که هیچ نشانی از تغییر

ژبراً تحت تأثیر عصاره‌ها قرار گرفتند. میانگین طول عمر گل‌های تیمار شده با آب مقطر به عنوان شاهد ۳/۵ روز بود، در حالی که میانگین طول عمر گل‌های تیمار شده با اسانس میخک هندی در غلظت ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر ۸/۴ روز و گل‌های تیمار شده با عصاره میخک هندی در غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر ۸/۳ روز بود. همچنین همه تیمارها در مقایسه با شاهد طول عمر بیشتری داشتند. در گل گلابول عصاره نعناع، رزماری و آویشن وزن تر نسبی را در مقایسه با شاهد افزایش داده، اما عصاره مرزه آن را کاهش داد. علاوه بر این، تأثیر عصاره‌های آویشن و رزماری بر وزن محلول جذب شده مثبت بوده اما عصاره نعناع و مرزه تأثیر منفی بر این شاخص گذاشتند. البته اثر مثبت عصاره‌های گیاهی را می‌توان به احتمال زیاد به خاصیت ضدباکتریایی و ضدقارچی آنها نسبت داد (Edrisi et al., 2009). بنابراین انجام پژوهش‌هایی در زمینه روش‌های بهبود کیفی گل‌های شاخه بریده و افزایش عمر قفسه‌ای آنها از جمله گل مریم ضروری به نظر می‌رسد.

مواد و روش‌ها

مکان آزمایش، مواد گیاهی و عصاره‌گیری

پژوهش جاری در سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۹۲ در شهرک گلخانه‌ای شهر همدان انجام شد. گل‌های مریم مورد استفاده رقم کینگ بود که از شهرستان محلات خریداری شد. دو گیاه رزماری (*Rosmarinus officinalis*) و آویشن (*Thymus vulgaris*) در اواخر فصل بهار و اوایل تابستان زمان باز شدن گل‌ها، از مناطق مختلف اطراف

از روش آمرین برای امتیازدهی فاکتورهای ظاهری استفاده شد (Amerin et al., 1965). برای اندازه‌گیری فاکتورهای ظاهری گل‌ها، ۵ مشخصه لوله‌ای شدن ردیف انتهایی (بیرونی) گلبرگ‌ها، خم شده ردیف انتهایی

در لیتر، عصاره رزماری در دو سطح ۱۰ و ۱۵ میلی‌گرم در میلی‌لیتر و عصاره آویشن در دو سطح ۱۰ و ۱۵ میلی‌گرم در میلی‌لیتر بود.

داده‌ها پس از جمع‌آوری با نرم‌افزار SAS تجزیه و مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون LSD (در سطح احتمال ۱٪) انجام شد.

نتایج

اثر تیمار عصاره‌های طبیعی و بنزیل آدنین روی ماندگاری، میزان جذب آب و مواد جامد محلول گل مریم

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که ماندگاری، میزان جذب آب و مواد جامد محلول گل بریده مریم تحت تأثیر تیمار عصاره‌های طبیعی در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار می‌باشند. اثر غلظت‌های مختلف تیمار هورمونی بنزیل آدنین، زمان و نیز اثر متقابل عصاره‌های طبیعی با بنزیل آدنین روی ماندگاری، میزان جذب آب و مواد جامد محلول گل در سطح ۵٪ معنی‌دار بودند، اما اثرات متقابل عصاره‌های طبیعی و بنزیل آدنین در زمان تأثیر معنی‌داری روی صفات مورد بررسی نداشتند (جدول ۱).

نداشت و کاملاً سالم بود، امتیاز عالی و برگ‌ها و گل‌هایی که از درصد سلامت آنها کم شده بود، از امتیاز آنها به نسبت درصد تغییر مشخصات ظاهری بر حسب هریک از مشخصات ذکر شده در بالا کم شد. امتیاز ۱۰۰ یعنی گل در مرحله عالی بوده و به تدریج از امتیازها کاسته، به نحوی که امتیاز ۱۰ برابر مرتبه خیلی بد بوده است. زمانی که گل‌ها دارای امتیاز ۵۰ (متوسط) و یا کمتر از آن بودند، یعنی به تدریج از بازارپسندی آنها کاسته و جزو گل‌های از دست رفته بدون جذابیت بازارپسندی محسوب می‌شدند.

مقدار مواد جامد محلول (TSS) موجود در گلبرگ براساس درجه بریکس اندازه‌گیری می‌شود. این کار با استفاده از دستگاه رفراکتومتر دیجیتالی مدل ABBE انجام شد.

این آزمایش در سه تکرار به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی اجرا گردید. عامل‌ها یا فاکتورهای مورد بررسی در این آزمایش شامل عامل A (نوع تیمار) با سه سطح شامل سه تیمار هورمون بنزیل آدنین، عصاره آویشن و عصاره رزماری و عامل B (سطح یا غلظت تیمارها) شامل هورمون بنزیل آدنین در سه سطح صفر، ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم

جدول ۱- تجزیه واریانس تأثیر عصاره‌های طبیعی و بنزیل آدنین در غلظت‌های مختلف و اثرات متقابل آنها بر

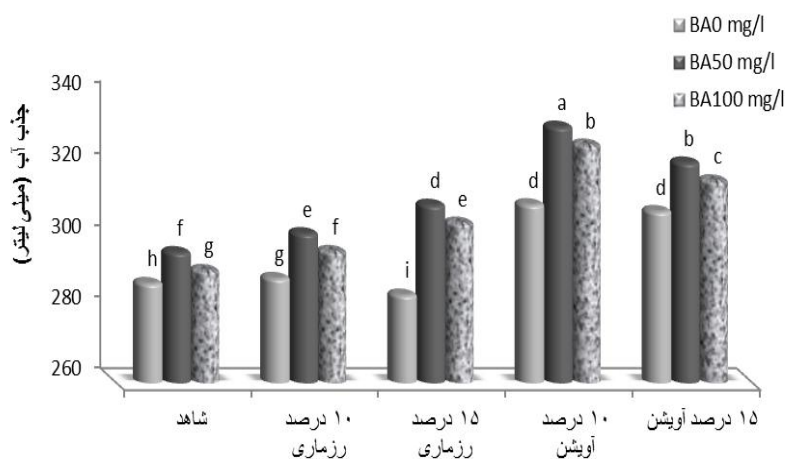
میزان ماندگاری، جذب محلول و مواد جامد محلول گل مریم

منابع تغییرات	درجه آزادی	ماندگاری	جذب محلول	مواد جامد محلول
عصاره‌های طبیعی	۴	۱۶/۸۳۸**	۶۷۱/۷۳۸**	۱/۱۸۲**
بنزیل آدنین	۲	۵/۹۶۷*	۶۶۴/۹۰۲*	۲/۰۳۹*
زمان	۴	۷/۷۸۵ns	۴۵۳/۲۰۲*	۱/۱۲۹*
عصاره‌های طبیعی × بنزیل آدنین	۸	۳/۴۹۰*	۲۴۱/۸۳۹*	۲/۶۷۸*
عصاره‌های طبیعی × زمان	۱۶	۳/۷۹۰ns	۳۲۱/۴۷۱ ns	۱/۶۴۵ ns
بنزیل آدنین × زمان	۸	۴/۷۸۰ ns	۲۱۱/۸۳۱ ns	۱/۱۲۸ ns
عصاره‌های طبیعی × بنزیل آدنین × زمان	۳۲	۸/۰۹۰ ns	۲۴۱/۷۸۹ ns	۲/۴۴۸ ns
خطا	۱۵۰	۰/۴۷۰	۴/۱۱	۱/۶۸
ضریب تغییرات (%)	-	۸/۲۴	۲/۵۷	۱/۶۰

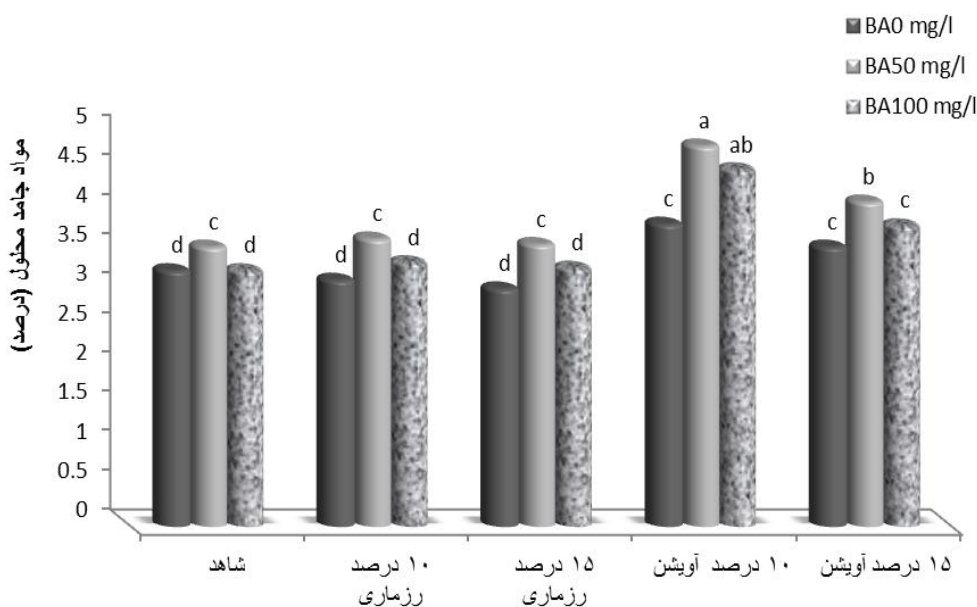
** و * : به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱٪ و ۵٪ و ns عدم معنی‌داری می‌باشد.

نتایج مقایسه میانگین مربوط به اثر متقابل بین تیمارهای عصاره‌های طبیعی و بنزیل آدنین نشان می‌دهد که گل‌های موجود در تیمار متقابل عصاره آویشن با غلظت ۱۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر و تیمار بنزیل آدنین با غلظت ۵۰ میلی‌گرم در لیتر و کمترین آن (۲۸۴/۵۶ میلی‌لیتر) در تیمار متقابل عصاره رزماری با غلظت ۱۵ میلی‌گرم در میلی‌لیتر و تیمار بنزیل آدنین با غلظت ۰ میلی‌گرم در لیتر وجود داشت (شکل ۱).

نتایج مقایسه میانگین مربوط به اثر متقابل بین تیمارهای عصاره‌های طبیعی و بنزیل آدنین نشان می‌دهد که گل‌های موجود در تیمار متقابل عصاره آویشن با غلظت ۱۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر و تیمار بنزیل آدنین با غلظت ۵۰ میلی‌گرم در لیتر بیشترین میزان ماندگاری (۱۳/۵ روز) را داشتند (شکل ۱). بالاترین میزان جذب آب



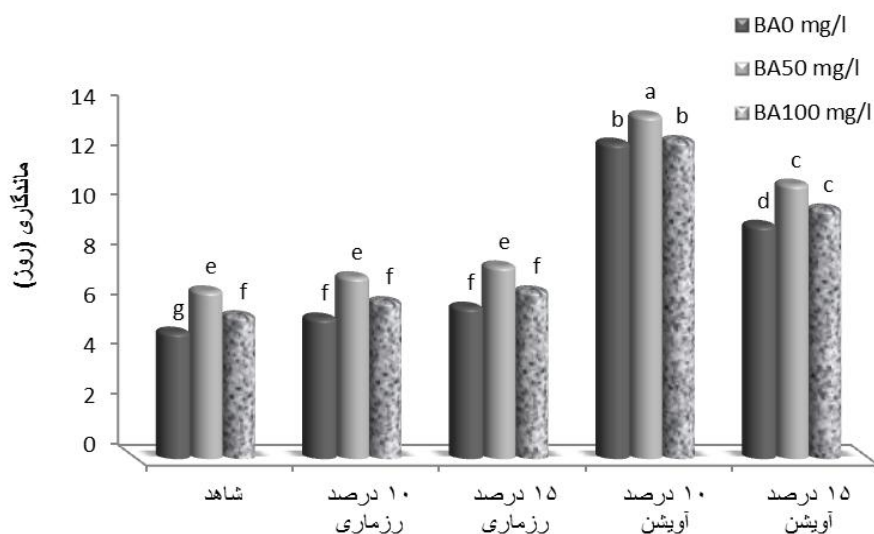
شکل ۱- تأثیر تیمار عصاره‌های طبیعی و بنزیل آدنین بر میزان جذب آب گل مریم



شکل ۲- تأثیر تیمار عصاره‌های طبیعی و بنزیل آدنین بر میزان مواد جامد محلول گل مریم

در لیتر مشاهده شد (شکل ۲). همانطور که انتظار می‌رفت، اثر متقابل عصاره آویشن با غلظت ۱۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر و تیمار بنزیل آدنین با غلظت ۵۰ میلی‌گرم در لیتر بیشترین میزان ماندگاری را داشتند (شکل ۳).

بیشترین میزان مواد جامد محلول (۴/۸۲٪) گل مریم در تیمار متقابل عصاره آویشن با غلظت ۱۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر و بنزیل آدنین با غلظت ۵۰ میلی‌گرم در لیتر و کمترین آن در تیمار متقابل عصاره رزماری با غلظت ۱۵ میلی‌گرم در میلی‌لیتر و بنزیل آدنین با غلظت ۰ میلی‌گرم



شکل ۳- تأثیر تیمار عصاره‌های طبیعی و بنزیل آدنین بر ماندگاری گل مریم

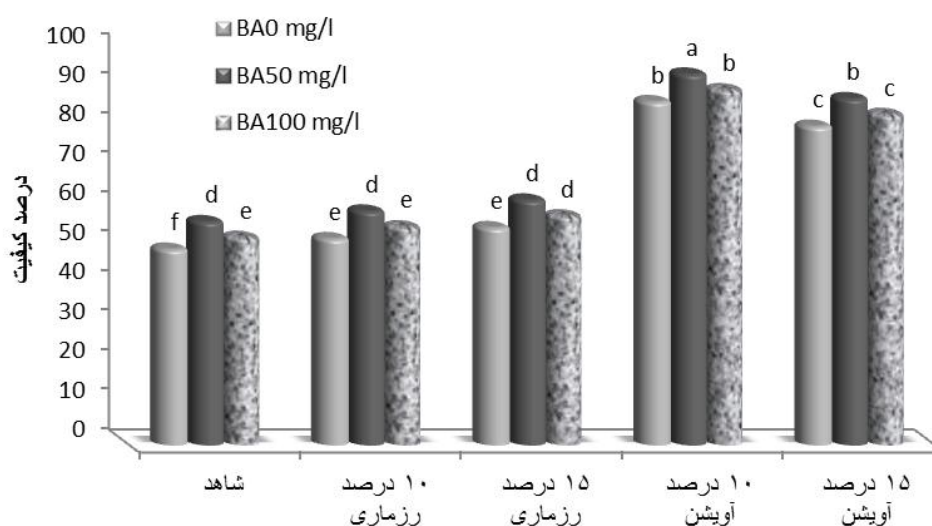
اثر تیمار عصاره‌های طبیعی و بنزیل آدنین روی برخی از شاخص‌های کیفی گل مریم طبق نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) اثر تیمارهای عصاره‌های طبیعی بنزیل آدنین، زمان و نیز اثر متقابل تیمار عصاره‌های طبیعی و بنزیل آدنین در رابطه با میزان کیفیت گل و خمیدگی ساقه در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار شده‌است. همچنین نتایج نشان داد که بقیه اثر متقابل‌های تیمارهای عصاره‌های طبیعی و زمان، بنزیل آدنین و زمان و اثر متقابل هر سه با هم در رابطه با میزان کیفیت گل و خمیدگی ساقه هیچ اثر معنی‌داری نداشته است.

پس به‌طور کلی می‌توان بیان کرد که سطوح پایین عصاره آویشن و بنزیل آدنین بهترین سطوح برای حفظ ماندگاری گل مریم می‌باشند که با نتایج Khongwir (۲۰۱۵) مطابقت دارد. اساس آویشن با جلوگیری از فعالیت باکتری‌ها، مخمرها و قارچ‌ها، مسدود شدن آوندها را توسط این عوامل به تأخیر انداخت و از این طریق تعادل آبی را در این گیاهان بهبود بخشید. البته گزارش‌های بسیاری از اثرات ضد باکتریایی و ضد قارچی آویشن و مریم‌گلی در شرایط مختلف بر روی برخی میکروارگانیسم‌ها گزارش شده‌است (Moreno *et al.*, 2006; Alzoreky & Nakahara, 2003). (Del Compo *et al.*, 2000)

جدول ۲- تجزیه واریانس تأثیر عصاره‌های طبیعی و بنزیل آدنین در غلظت‌های مختلف بر برخی از شاخص‌های کیفی در محلول گلجای گل مریم

منابع تغییرات	درجه آزادی	کیفیت گل	خمیدگی ساقه
عصاره‌های طبیعی	۴	۳۶۹۹۰/۱۴ *	۲۵۲۷/۶۹ *
بنزیل آدنین	۲	۱۶۷/۹۸ *	۶۷۷/۹۶ *
زمان	۴	۵۱۱۹/۰۱ *	۳۴۲۵/۳۴ *
عصاره‌های طبیعی × بنزیل آدنین	۸	۱۰۸۵/۶۹ *	۴۳۹/۹۴ *
عصاره‌های طبیعی × زمان	۱۶	۳۳۳/۷۶ ns	۲۹۳/۶۱ ns
بنزیل آدنین × زمان	۸	۱۷۷/۸۸ ns	۳۰۰/۱۲ ns
عصاره‌های طبیعی × بنزیل آدنین × زمان	۳۲	۳۱۶/۰۸ ns	۲۷۳/۸۸ ns
خطا	۱۵۰	۱۷/۳۲	۱۶/۵۶
ضریب تغییرات (%)	-	۱۱/۰۸	۹/۶۳

ns، *، **، به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱٪، ۵٪ و عدم تفاوت معنی‌دار می‌باشد.

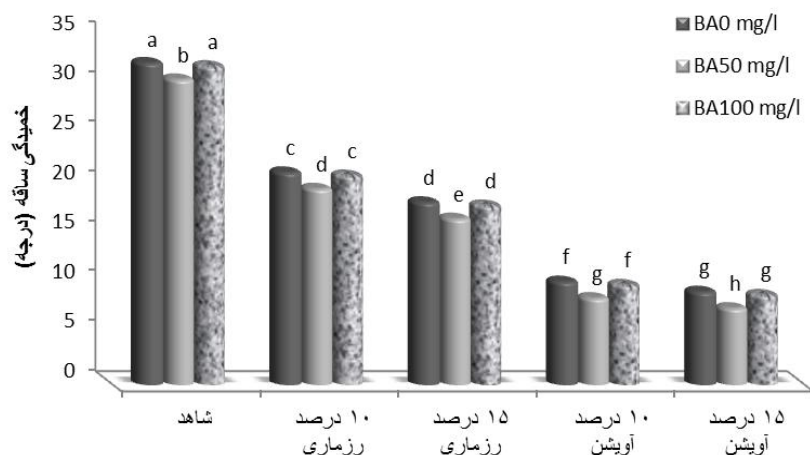


شکل ۴- تأثیر تیمار عصاره‌های طبیعی و بنزیل آدنین روی درصد کیفیت گل مریم

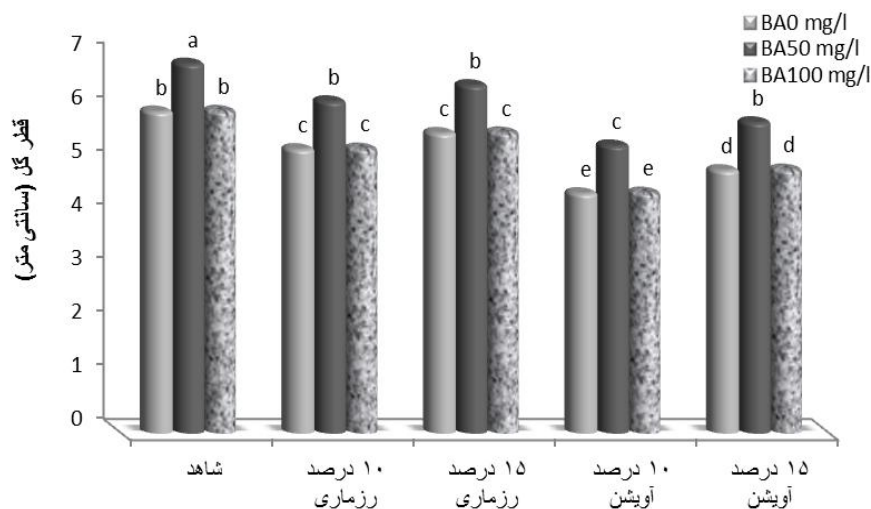
لحاظ آماری با تیمار متقابل شاهد و تیمار بنزیل آدنین با غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر اختلاف معنی‌داری نداشت. کمترین میزان خمیدگی ساقه (۷ درجه) در تیمار متقابل عصاره آویشن با غلظت ۱۵ میلی‌گرم در میلی‌لیتر و تیمار بنزیل آدنین با غلظت ۵۰ میلی‌گرم در لیتر وجود داشت (شکل ۵).

گل‌های موجود در تیمار متقابل عصاره آویشن با غلظت ۱۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر و تیمار بنزیل آدنین با غلظت ۵۰ میلی‌گرم در لیتر بیشترین میزان کیفیت (۹۳/۸۵٪) را داشتند (شکل ۴).

بیشترین خمیدگی ساقه (۳۲/۰۶) در تیمار متقابل شاهد و تیمار بنزیل آدنین با غلظت ۰ میلی‌گرم در لیتر که البته از



شکل ۵- تأثیر تیمار عصاره‌های طبیعی و بنزیل آدنین روی درصد خمیدگی ساقه گل مریم

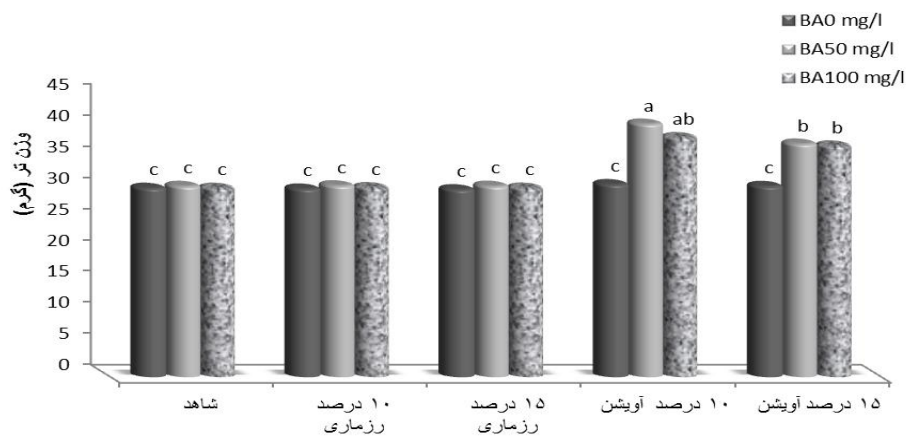


شکل ۶- تأثیر تیمار عصاره‌های طبیعی و بنزیل آدنین بر قطر گل گل مریم

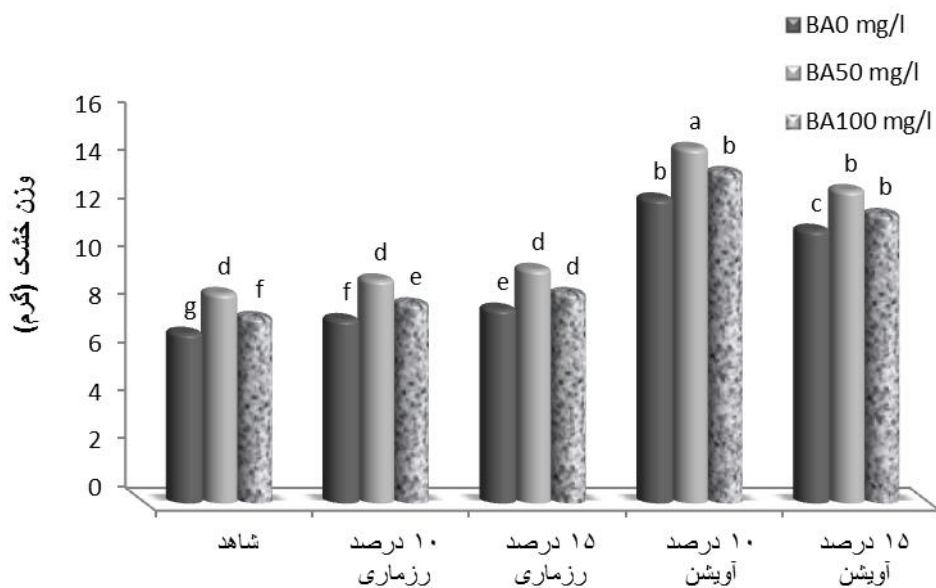
بنزیل آدنین با غلظت ۵۰ میلی‌گرم در لیتر و کمترین آن در تیمار متقابل عصاره رزماری با غلظت ۱۰ و ۱۵ میلی‌گرم در میلی‌لیتر و تیمار بنزیل آدنین با غلظت ۰، ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر وجود داشت (شکل ۷). بیشترین میزان وزن خشک (۱۴/۵ گرم) گل مریم در تیمار متقابل عصاره آویشن با غلظت ۱۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر و بنزیل آدنین با غلظت ۵۰ میلی‌گرم در لیتر و کمترین آن در تیمار شاهد و بنزیل آدنین با غلظت صفر میلی‌گرم در لیتر مشاهده شد (شکل ۸).

اثر تیمار عصاره‌های طبیعی و بنزیل آدنین روی قطر گل، وزن تر و خشک گل مریم اثر متقابل بین تیمارهای عصاره‌های طبیعی و بنزیل آدنین در گل مریم نشان می‌دهد که گل‌های موجود در تیمار متقابل شاهد و تیمار بنزیل آدنین با غلظت ۵۰ میلی‌گرم در لیتر بیشترین میزان قطر گل (۶/۸۰ سانتی‌متر) را داشتند (شکل ۶).

بالاترین میزان وزن تر (۴۰/۵۲ گرم) در تیمار متقابل عصاره آویشن با غلظت ۱۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر و تیمار



شکل ۷- اثر تیمار عصاره‌های طبیعی و بنزیل آدنین بر میزان وزن تر گل مریم



شکل ۸- تأثیر تیمار عصاره‌های طبیعی و بنزیل آدنین بر میزان وزن خشک گل مریم

خصوصیات هیدروفوبی مواد مؤثره گیاهی موجب نفوذ آنها به چربی غشاء سلولی شده و آنها را نفوذپذیرتر می‌کند. این تغییرات موجب نشت یونها و سایر ترکیب‌های سلولی شده که در نهایت مرگ میکروب‌ها را به همراه دارد. اثرات ضد میکروبی عصاره‌ها مانع از انسداد آوندی شده و عمر پس از برداشت گل‌ها را افزایش می‌دهد (Bakkali *et al.*, 2008). نتایج آنالیز GC نشان داد که عصاره‌های رزماری و آویشن دارای برخی مواد مؤثره می‌باشند که دارای خاصیت ضد میکروبی و برخی

بحث

یکی از بزرگترین مشکلات موجود در استفاده از گل‌های شاخه بریده، کوتاهی عمر گلدانی، پیری و پژمردگی زودرس آنهاست، که برای افزایش ماندگاری از محلول‌های نگهدارنده مختلفی استفاده می‌شود. محلول‌های نگهدارنده حاوی ترکیب‌های مختلفی از جمله کربوهیدرات‌ها، مواد ضد میکروبی و تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی هستند که موجب ماندگاری گل‌های شاخه بریده می‌شوند (Sankla *et al.*, 2005).

مدت زمان بیشتری آب جذب کنند، در نتیجه پلاسیده شدن گلبرگ‌ها به تأخیر افتاد و طول عمر و درصد کیفیت آنها افزایش یابد. علت اینکه در این تحقیق استفاده از بنزیل آدنین با سطوح بالا پیشنهاد نشد، به این دلیل بود که در برگ گل‌های تیمار شده با غلظت‌های بالای بنزیل آدنین پس از گذشت تقریباً دو هفته لکه‌های قهوه‌ای و زرد رنگ مشاهده شد که با پیشرفت زمان بر میزان آنها افزوده شد. از آنجایی که کاهش در کیفیت گل‌های شاخه بریده مریم بیشتر به دلیل پژمردگی گلبرگ‌های آنهاست، علت این امر می‌تواند به دلیل تجمع بیش از حد مواد در داخل گلبرگ‌ها باشد که با توسعه علائم پژمردگی در گلبرگ‌ها باعث کاهش طراوت و طول عمر گل‌های تیمار شده با غلظت‌های بالا شد.

Asil و Karimi (۲۰۱۰) بیان کردند که بنزیل آدنین با دخالت در بیوسنتز اتیلن از پیری جلوگیری می‌کند و باعث افزایش عمر گلجایی گل‌های شاخه بریده می‌شود. علت اینکه در غلظت ۵۰ میلی‌گرم در لیتر بنزیل آدنین نسبت به سایر غلظت‌ها جذب آب بیشتری صورت گرفته (شکل ۱) این است که این غلظت از بنزول آدنین با تجزیه بیشتر ساکارز موجود در گلبرگ‌ها موجب افزایش فشار اسمزی موجود در گلبرگ‌ها شده، در نتیجه جذب آب بیشتری صورت گرفته، که این امر موجب تورم سلول‌ها و تورژسانس گل‌ها شده است. در واقع با توجه به اهمیت بنزیل آدنین در جذب و انتقال مواد، کاهش سرعت تنفس، کاهش میزان اتیلن و تنظیم رشد گیاهی، نقش این ماده در افزایش کیفیت گل‌های شاخه بریده می‌خک مشهود است (Chandrashekar & Gopinath, 2001). به‌طور کلی می‌توان بیان کرد که بنزیل آدنین و عصاره آویشن در غلظت‌های پایین در حفظ کلروفیل دارای تأثیر مثبت و در غلظت‌های بالا دارای اثر منفی می‌باشند. همچنین اثر عصاره آویشن، بنزیل آدنین و اثرات متقابل آنها سبب می‌شود با کاهش اتیلن و سیر نزولی تنفس مصرف کربوهیدرات‌های داخلی گل‌ها کمتر شود و با افزایش تورژسانس سلول‌ها در نتیجه جذب بیشتر آب، سبب باز شدن گلبرگ‌ها و افزایش ماندگاری گل‌ها گردد. علت این امر نیز می‌تواند به دلیل تأثیر این مواد در به تأخیر انداختن تجزیه پروتئین‌ها باشد.

نیز نقش اسمزی دارند که این ترکیب‌ها می‌توانند نقش نگهدارنده برای شاخه‌های گل بریده داشته باشند.

در مطالعات قبلی نیز استفاده از غلظت‌های مختلف عصاره آویشن برای افزایش ماندگاری ژریرا استفاده شده است که با نتایج این مطالعه مشابه می‌باشد (Solgi et al., 2009). نتایج Madadzadeh و همکاران (۲۰۱۳) نیز نشان داد که عصاره رزماری به علت داشتن خصوصیات ضد میکروبی موجب افزایش ماندگاری گل‌های آلسترومیا گردید. همچنین غلظت‌های ۶۰۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره رزماری موجب افزایش قطر شاخه‌های رز شد (Karimi et al., 2012).

در محلول‌های نگه‌دارنده، می‌توان از برخی مواد طبیعی از جمله عصاره آویشن و تنظیم‌کننده‌های رشد از جمله بنزیل آدنین همراه با ساکارز (در این تحقیق از غلظت ساکارز ۷٪، در تمامی محلول‌های نگهدارنده گل‌های شاخه بریده مورد بررسی استفاده گردید) به منظور افزایش عمر پس از برداشت گل‌های شاخه بریده استفاده کرد. با توجه به نتایج حاصل از تأثیر عصاره‌ها و بنزیل آدنین به صورت منفرد، انتظار می‌رفت که اثر متقابل تیمار بنزیل آدنین با غلظت ۵۰ میلی‌گرم در لیتر و عصاره آویشن با غلظت ۱۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر بیشترین میزان ماندگاری را داشته باشند. در مطالعه Hashemi و همکاران (۲۰۱۴) نیز غلظت ۱۲۵ میلی‌گرم بر لیتر عصاره آویشن بیشترین تأثیر را روی ماندگاری گل‌های شاخه بریده داوودی داشت. البته قابل ذکر است که در سطوح بالای بنزیل آدنین و عصاره آویشن کیفیت و ماندگاری گل‌ها به مطلوبیت سطوح پایین آنها نبوده است. پس به‌طور کلی می‌توان بیان کرد که سطوح پایین بنزیل آدنین و عصاره آویشن بهترین سطوح برای حفظ ماندگاری گل مریم می‌باشند که با نتایج Khongwir (۲۰۱۵) مطابقت دارد. ترکیب تیمارها تأثیر بیشتری روی ماندگاری و درصد کیفیت گل مریم داشت. عصاره آویشن با جلوگیری از فعالیت باکتری‌ها، مخمرها و قارچ‌ها، مسدود شدن آوندها را توسط این عوامل به تأخیر انداخت و از این طریق تعادل آبی را در این گیاهان بهبود بخشید. بنابراین استفاده از عصاره آویشن و بنزیل آدنین باعث شد گل‌ها

سپاسگزاری

از معاون محترم پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات که در اجرای این طرح ما را یاری کردند، قدردانی می‌شود.

منابع مورد استفاده

- Karimi, L., Aboutalebi, A. and Jaffarpour, M., 2012. The effect herbal essences on vase life cut rose. The Sixth Congress of New Ideas in Agriculture, Iran, 29 February: 323-324.
- Ketsa, S. and Kosonmethakul, N., 2001. Prolonging vase life of dendrobium flowers. Journal of Acta Horticulture, 543: 41-46.
- Khongwir, L., 2015. Postharvest studies in Tuberose (*Polianthes tuberosa* Linn.) cultivars. Thesis of degree of master of science in horticulture, Indian Agricultural Research Institute, New Delhi, India.
- Loliger, J., 1983. Natural antioxidants: 89-107. In: Allen, J.C. and Hamilton, R.J., (Eds.). Rancidity in Foods. Applied Science Publishers, London, 290p.
- Madadzadeh, N., Hasanpoor Asil, M. and Ruen, Z., 2013. Physiological response of *Alstroemeria* cut flowers to carvacrol, thymol and *Zataria multiflora* essence and nanosilver. Horticultural Sciences and Technology, 14: 303-316.
- Moreno, S., Scheyer, T., Romano, C.S. and Vojnov, A.A., 2006. Antioxidant and antimicrobial activities of rosmariny extracts linked to their polyphenol composition. Journal of Free Radical Research, 40(2): 223-231.
- Kanlayanarat, S. and Wangs-Aree, C., 2008. Europe-Asia Symposium on Quality Management in Postharvest Systems, ISHS Acta Horticulturae 804, Bangkok, Thailand, <https://www.actahort.org/books/804/>.
- Putal, R.E. and Chantrachit, T., 2000. Benzyladenine and the vase life tropical aminooxyacetic acid and sugar on the vase life Dendrobium flowers. Journal Post harvest Biology and Technology, 29: 93-100.
- Sankla, N., Mackay, E.A. and Davis, T.D., 2005. Corolla abscission and petal color in cut phlox flower heads, effects of sucrose and thidiazuron. Acta Horticulture, 669: 389-409.
- Sobhani, M., 2000. Investigation of different chemical treatment to increase shelf life of cutt flower. M.Sc. Thesis. University of Gilan.
- Solgi, M., Kafi, M., Taghavi, T.S. and Naderi, R., 2009. Essential oils and silver nanoparticles (SNP) as novel agents to extend vase-life of gerbera (*Gerbera jamesonii* cv. Dune) flowers. Postharvest Biology and Technology, 53: 155-158.
- Yamane, K., Yamaki, Y. and Fujishige, N., 2004. Effects of exogenous ethylene and 1-MCP on ACC oxidase activity, ethylene production and vase life in *Cattleya* alliances. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, 73(2): 128-133.
- Alzoreky, N.S. and Nakahara, K., 2003. Antibacterial activity of extracts from some edible plants commonly consumed in Asia. International Journal of Food Microbiology, 80(3): 200-208.
- Amerin, M.A., Pangborn, R. and Rossler, E., 1965. Principles of Sensory Evaluation of Food. Academic Press, New York, 602p.
- Arnon, D.I., 1956. Photosynthesis by isolated chloroplast. Journal of Biochemistry and Biophysic, 20: 440-461.
- Asil, M. and Karimi, M., 2010. Efficiency of Benzyladenine reduced ethylene production and extended vase life of cut *Eustoma* flowers. Plant Omix Journal, 3(6): 199-203.
- Bakkali, F.S., Averbeck, D. and Idaomar, M., 2008. Biological effects of essential oils. Food and Chemical Toxicology, 46(2): 446-475.
- Chandrashekar, S.Y. and Gopinath, G., 2001. Influence of chemicals on the postharvest quality of carnation cut flowers. Karnataka Journal of Agricultural Sciences, 14: 731-735.
- Da Silva, J., 2003. The cut flower: postharvest considerations. Journal of Biology Science, 3: 406-442.
- Del Compo, J., Amiot, M.J. and Nguyen, C., 2000. Antibacterial effect of rosemary extracts. Journal of Food Portection, 63(10): 1359-1368.
- Edrisi, B., 2009. Post Harvesting Physiology of Cutt Flowers. Arak Paiam Press, 160p.
- Fujita, M., Shiota, S., Kuroda, T., Hatano, T., Yoshida, T. and Mizushima, T., 2005. Remarkable synergies between baicalein and tetracycline and baicalein and beta-lactama against methicillin-resistant staphylococcus aureus. Journal of Microbiology and Immunology, 49(4): 391-396.
- Hashemi, M., Mirdehghan, H. and Farahmand, H., 2014. The effects of thymol, menthol and eugenol on quality and vase-life of chrysanthemum cut flowers. Iran Agricultural Research, 32(2): 55-70.
- Karimi, M., Hassanpoor Asil, M., Samizade Lahiji, H. and Talesh Sasani, S., 2008. Effects of temperature and different chemical treatments on vase life of cut flowers of *Lilium* cv. Pisa. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, 12(43): 1-9.

Effects of natural extract of *Rosmarinus officinalis* L., *Thymus vulgaris* L. and benzyl adenine hormone on some quality traits and shelf-life of *Polianthes tuberosa* L. cut flowers

H. Saify Nabiabad^{1*}, M. Naierifard², M. Sharifani³ and Kh. Piri⁴

1*- Corresponding author, Department of Medicinal Plants, Nahavand University, Nahavand, Iran

E-mail: Homan_saify@yahoo.com

2- Ph.D. student, Department of Horticulture, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

3- Department of Horticulture, University of Gorgan, Gorgan, Iran

4- Department of Biotechnology, Bu-Ali Sina University, Hamadan, Iran

Received: December 2016

Revised: January 2018

Accepted: January 2018

Abstract

The tuberose (*Polianthes tuberosa* L.) is an ornamental plant related to the agaves, planted around the world. The main purpose of this study was to investigate various concentrations of *Thymus vulgaris* L., *Rosmarinus officinalis* L., and benzyl adenine on longevity and durability of tuberose cut flowers. After extracting herbal extract and GC analysis, cut flowers were transferred to vessels containing preservative solutions. Then flowers were located in the controlled room. A factorial experiment in randomized complete block design with three replications was carried out in this research. Design include effects of treatments on quality of flowers, percent of total dissolved solids, water absorbance, stem bending, flower diameter, fresh weight and dry weight. GC analysis indicated that there were some compounds in the extracts increasing the shelf life of cut flowers. The most longevity (13.75 days) was related to treatment of interaction of thymus extract (10%) and 50mg/l benzyl adenine. In conclusion, treatments of benzyl adenine and thymus extract inhibited the growth of microorganisms in preservative solutions that resulted in increased post-harvest longevity.

Keywords: *Thymus vulgaris* L., *Polianthes tuberosa* L. cut flowers, preservative solutions, longevity.