

برهمن کنش اسانس گیاهان دارویی با کلرید کلسیم و نیترات نقره بر خصوصیات کیفی و عمر گل جایی گل بریده رز

سیدحسین میردهقان^{۱*}، سعید زیدآبادی^۲ و حمیدرضا روستا^۳

۱- نویسنده مسئول، استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر رفسنجان

پست الکترونیک: mirdehghan@vru.ac.ir

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد جیرفت

۳- استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر رفسنجان

تاریخ پذیرش: مرداد ۱۳۹۰

تاریخ اصلاح نهایی: مرداد ۱۳۹۰

تاریخ دریافت: آذر ۱۳۸۹

چکیده

افزایش کیفیت و طول عمر گل‌های بریده، یکی از مباحث مهم در فیزیولوژی پس از برداشت و صنعت گلکاری است. به‌طور کلی گل‌های بریده عمر پس از برداشت کوتاهی دارند و اعمال برخی تیمارها می‌تواند طول عمر گل بریده را افزایش دهد. به‌منظور بررسی اثر برخی از اسانس‌ها بر کیفیت و دوام گل بریده رز آزمایشی به‌صورت فاکتوریل با طرح پایه به‌طور کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. گل‌های بریده رز ابتدا با نیترات نقره (۲mg/l) و کلرید کلسیم (۱٪) به مدت ۲۴ ساعت تیمار کوتاه مدت شده و بعد در محلول‌های حاوی ۲ میلی‌گرم در لیتر اسانس آویشن (*Thymus vulgaris*)، مرزه (*Saturia hortensis*)، زنیان (*Carum copticum*) و آب مقطر (شاهد) + ساکاروز ۲٪ در دمای ۳ ± ۲۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۵ ± ۶۵٪ به مدت ۹ روز قرار گرفتند. عامل‌های مختلف شامل وزن گل، قطر گل، قطر ساقه، پژمردگی گل و برگ، جذب محلول نگهدارنده و عمر گل جایی هر ۳ روز یک‌بار طی دوره نگهداری اندازه‌گیری گردید. نتایج حاصل بیانگر آن بود که استفاده همزمان آویشن و نیترات نقره با افزایش جذب محلول نگهدارنده سبب بهبود قطر و وزن گل می‌شود و همچنین پژمردگی گل‌ها و برگ را کاهش می‌دهد. بنابراین عمر گل جایی به‌طور معنی‌داری در این تیمار در مقایسه با شاهد افزایش می‌یابد. در مقابل، پیش تیمار کلرید کلسیم و متعاقب آن نگهداری در اسانس‌های گیاهی با صدمه به ساقه گل و پژمردگی‌های مربوط به کیفیت گل بریده رز و عمر گل جایی آن را کاهش داد.

واژه‌های کلیدی: آویشن، زنیان، مرزه، محلول نگهدارنده، انسداد آوندی.

مقدمه

می‌باشد (ابراهیم‌زاده و سیفی، ۱۳۷۵). عواملی همچون روش‌های نادرست بسته‌بندی، بالا بودن هزینه تولید، حمل و نقل و مراقبت‌های ناکافی پس از برداشت سبب عدم موفقیت ایران در صادرات گل‌های بریده شده‌است. عمر

امروزه توانایی نگهداری گل‌های شاخه بریده یک ضرورت در امر بازاریابی و صادرات گل‌های شاخه بریده بوده و طول عمر گل مهم‌ترین شاخص تعیین ارزش گل

بودند، عمر پس از برداشت بیشتری داشتند (Mortazavi *et al.*, 2007). آنها نتیجه گرفتند که تیمارهای کلسیم سبب افزایش فعالیت آنتی‌اکسیدان‌ها، کاهش نشت الکترولیت‌ها و افزایش استحکام دیواره سلولی شده و در نهایت باعث کاهش پژمردگی و پیری گل‌های بریده رز رقم ایلونا می‌شود. Onozaki و همکاران (۱۹۹۸) نشان دادند که افزودن کلرید کلسیم به آلفا-آمینو ایزوبوتیریک‌اسید که یک بازدارنده تولید اتیلن می‌باشد، نقش مؤثری در افزایش عمر گل‌جایی گل می‌خک به مدت ۳/۷ تا ۵/۳ روز دارد. آنها اظهار امیدواری کردند که استفاده از تلفیق این دو ماده بتواند در عمل به‌عنوان یک ماده نگهدارنده مورد استفاده قرار گیرد.

افزون بر تأثیرات ضداتیلنی مواد حاوی نقره و نقش مؤثر کلسیم در حفظ ساختار آوندی، پژوهش‌های اخیر نشان داده‌است که عصاره و اسانس گیاهان دارویی خاصیت میکروب‌کشی داشته و می‌تواند جایگزین ترکیب‌های شیمیایی در محلول‌های نگهدارنده گل‌های بریده شود. S-carvone که یک مونوترپن حاصل از گیاه شوید و زیره سیاه (اروپایی) *Carum carvi* است، زمانی که در محلول نگهدارنده گل‌های بریده *Baeckea frutescens* و *Chamelaucium uncinatum* استفاده شود، سبب افزایش میزان جذب آب، وزن نسبی گل و عمر گل‌جایی آنها می‌شود (Damunupola *et al.*, 2010). در پژوهش دیگری ترکیب‌های کارواکرول و تیمول با نیترات نقره به‌عنوان مواد ضد میکروبی بر روی عمر گل‌جایی و کیفیت گل‌های بریده ژربرا مقایسه گردید و نتایج نشان داد که اسانس‌های گیاهی حاوی این ترکیب‌ها قادرند جایگزین مواد شیمیایی شده و سبب بهبود ویژگی‌های پس از برداشت گل‌های بریده ژربرا شوند (Solgi *et al.*,

کوتاه پس از برداشت گل‌های بریده به سبب ذخیره کم کربوهیدرات، نسبت سطح به حجم زیاد، تولید اتیلن زیاد و انسداد لوله‌های آوندی در اثر رشد میکروارگانیسم‌ها یا تخریب آوندها بیان شده‌است (Halevy & Mayak, 1979؛ Doorn & Peirik, 1990؛ Halevy & Mayak, 1981). استفاده از مواد بازدارنده تولید و عمل اتیلن و کلرید کلسیم به‌منظور 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 عمر گل‌جایی (Vase Life) گل‌های بریده داشته باشد (عجم‌گرد و شفیع‌زرگر، ۱۳۸۴؛ Butt, 2005؛ Capdeville *et al.*, 2003).

در پژوهش کاملی، Capdeville و همکاران (۲۰۰۳) تیمارهای مختلفی را بر روی گل بریده رز انجام دادند. نتایج آزمایش آنها بیانگر این بود که تیوسولفات نقره و کلرید کلسیم با کاهش خسارت ناشی از کپک خاکستری سبب افزایش عمر گل‌جایی رز می‌شود. نقش مؤثر ترکیب‌های حاوی نقره بر بهبود خصوصیات گل بریده رز و عمر گل‌جایی آن در آزمایش‌های مختلفی نشان داده شده‌است (خلیقی و شفیع‌زرگر، ۱۳۷۹؛ Butt, 2005). در پژوهش انجام شده بر روی گل بریده رز، Butt (۲۰۰۵) نشان داد که استفاده از نیترات نقره در غلظت ۱۵۰ میلی‌گرم در لیتر سبب افزایش در عمر گل‌جایی دو رقم (Cultivar) رز به نام‌های Whisky Mac و Trika به ترتیب به مدت ۴/۳ و ۳/۲ روز در مقایسه با شاهد خواهد شد.

علاوه بر استفاده پس از برداشت کلرید کلسیم، کاربرد قبل از برداشت آن هم در بهبود ویژگی‌های گل بریده مؤثر است و نشان داده شده که گل‌های بریده رز رقم ایلونا که یک ماه قبل از برداشت با کلسیم تیمار شده

آویشن در غلظت ۲ میلی‌گرم در لیتر + ساکارز ۲٪ با پیش‌تیمار کلریدکلسیم ۱٪؛ ۴- اسانس مرزه در غلظت ۲ میلی‌گرم در لیتر + ساکارز ۲٪ با پیش‌تیمار نیترات‌نقره ۲ میلی‌گرم بر لیتر؛ ۵- اسانس زنیان در غلظت ۲ میلی‌گرم در لیتر + ساکارز ۲٪ با پیش‌تیمار نیترات‌نقره ۲ میلی‌گرم بر لیتر؛ ۶- اسانس آویشن در غلظت ۲ میلی‌گرم در لیتر + ساکارز ۲٪ با پیش‌تیمار نیترات‌نقره ۲ میلی‌گرم بر لیتر؛ ۷- آب مقطر + ساکارز ۲٪ با پیش‌تیمار کلریدکلسیم؛ ۸- آب مقطر + ساکارز ۲٪ با پیش‌تیمار نیترات‌نقره ۲ میلی‌گرم بر لیتر بودند، که دو تیمار انتهایی به‌عنوان شاهد در نظر گرفته شد. فاکتور دوم در این آزمایش زمان‌های مختلف انبارمانی بود که در ۳، ۶ و ۹ روز پس از شروع انبارمانی تقسیم شده و در این زمان‌ها شاخص‌های میزان جذب محلول نگهدارنده، وزن گل، درصد پژمردگی گل‌ها، عمر گل‌جایی و میزان آب جذب شده اندازه‌گیری شدند. وزن گل با اندازه‌گیری وزن کل (وزن ارلن، محلول و گل) و وزن محلول + ارلن و کسر این دو از هم در روز اول بدست آمد و در روزهای بعدی نیز به همین صورت انجام شد.

برای اندازه‌گیری درصد پژمردگی گل‌ها و برگ‌ها، تک‌تک گل‌های بریده از لحاظ پژمردگی مورد بررسی قرار گرفتند و به هر کدام از آنها با توجه به درصد پژمردگی نمره‌هایی از صفر تا ۵ داده شد. سپس با استفاده از رابطه زیر درصد پژمردگی اندازه‌گیری شد.

$$(5 \times \text{تعداد نمونه برداری}) / (100 \times \text{مجموع نمره‌ها}) = \text{درصد پژمردگی}$$

مشخص شدن علائم پژمردگی در گلبرگ‌ها به میزان ۸۰٪ بود، عمر گل‌جایی بر حسب روز یادداشت شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C مورد تجزیه آماری قرار

نتایج دیگر آزمایشها بیانگر نقش ضدقارچی اسانس گیاهان دارویی از جمله آویشن و زنیان می‌باشد (مسکوکوی و مرتضوی، ۱۳۸۳). با توجه به این‌که تاکنون در ایران تحقیق خاصی در مورد اثر اسانس‌ها بر گل رز انجام نشده‌است، در این پژوهش استفاده از اسانس‌های مرزه، آویشن و زنیان در ترکیب با کلرید کلسیم و نیترات‌نقره بر افزایش طول عمر این گل ارزشمند و ویژگی‌های کیفی آن مورد مطالعه قرار گرفت.

مواد و روشها

این آزمایش به‌منظور افزایش کیفیت و دوام عمر گل بریده رز در شرایط آزمایشگاه که دمای آن طی دوره آزمایش بین 25 ± 3 درجه سانتی‌گراد بود در قالب فاکتوریل با پایه طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام شد. گل‌های رز رقم Grand Prix مورد نیاز برای انجام پژوهش از یک گلخانه تجاری در اطراف شهرستان رفسنجان برداشت و تحت مراقبت کامل به آزمایشگاه گروه علوم باغبانی دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان انتقال یافت. در آزمایشگاه گل‌های سالم انتخاب و با قیچی تیز باغبانی به طول یکسان کوتاه و تا زمان انجام تیمار در آب نگهداری شدند. فاکتور اول تیمار ترکیب‌های مختلف مواد بودند که شامل: ۱- اسانس مرزه در غلظت ۲ میلی‌گرم در لیتر + ساکارز ۲٪ با پیش‌تیمار کلریدکلسیم ۱٪؛ ۲- اسانس زنیان در غلظت ۲ میلی‌گرم در لیتر + ساکارز ۲٪ با پیش‌تیمار کلریدکلسیم ۱٪؛ ۳- اسانس

قطر گل‌ها و قطر ساقه با استفاده از کولیس در زمان‌های مشخص شده بر حسب میلی‌متر اندازه‌گیری گردید. پس از پایان یافتن عمر هر گل که معیار آن

زمان و اسانس معنی‌دار نبود. روند تغییرات وزن گل در زمان‌های مختلف نمونه‌برداری ابتدا افزایشی و بعد کاهش یافته بود. بیشترین وزن گل در روز ششم بدست آمد که با وزن گل در روز سوم تفاوت معنی‌داری نداشت. کمترین وزن گل در روز نهم اندازه‌گیری بدست آمد که اختلاف معنی‌داری با زمان‌های اول و دوم داشت (شکل ۱).

گرفته و در سطح ۱٪ و ۵٪ آزمون چند دامنه‌ای دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند و نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Excel ترسیم گردید.

نتایج

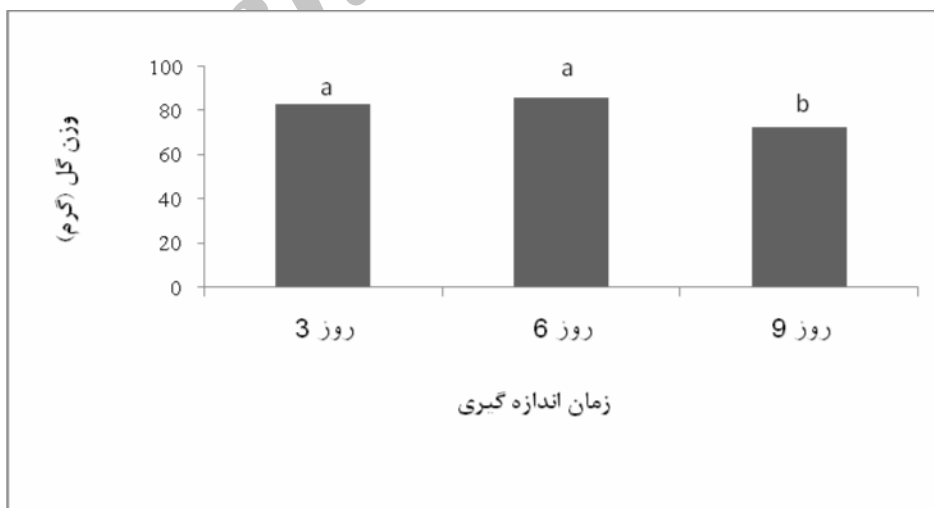
وزن گل بریده

بر اساس تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۱) اثر زمان و تیمار بر وزن گل در سطح ۱٪ معنی‌دار شد، اما اثر متقابل

جدول ۱- آنالیز واریانس صفات مورد مطالعه بر گل‌های بریده رز در دمای ۳ ± ۲۵ درجه سانتی‌گراد

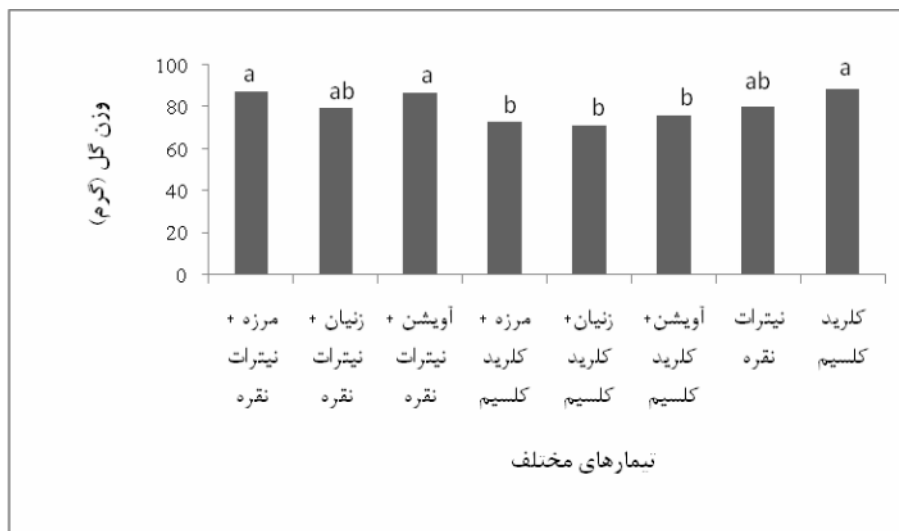
منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		وزن گل	قطر گل	قطر ساقه	پژمردگی گل	پژمردگی برگ
زمان	۲	۱۱۹۵/۳۸۲ **	۹۱۸/۲۰۳ **	۶/۸۸۴ **	۱/۴۱۲ **	۴/۶۳۲ **
تیمار	۷	۴۰۲/۳۸۸ **	۹۱۹/۲۹۳ **	۱/۳۳۰ *	۰/۲۱۴ **	۰/۷۰۲ **
زمان × تیمار	۱۴	۲۲۹/۵۸۶ ns	۱۱۴/۳۸۹ **	۱/۲۹۰ ns	۰/۰۸۲ **	۰/۲۹۶ **
خطا	۴۸	۷۶/۲۸۲	۴۱/۷۵۲	۰/۵۷۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۷
ضریب تغییرات (CV)		٪۱۰/۸۶	٪۱۴/۹۳	٪۱۵/۴۱	٪۱۲/۶۷	٪۲۱/۶۵

ns، * و ** به ترتیب نشانه معنی‌دار بودن در سطح احتمال ۱٪، ۵٪ و غیرمعنی‌دار می‌باشد.



شکل ۱- مقایسه میانگین‌های وزن گل بریده رز در زمان‌های مختلف اندازه‌گیری

حروف مشابه روی ستون‌ها نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ می‌باشد.

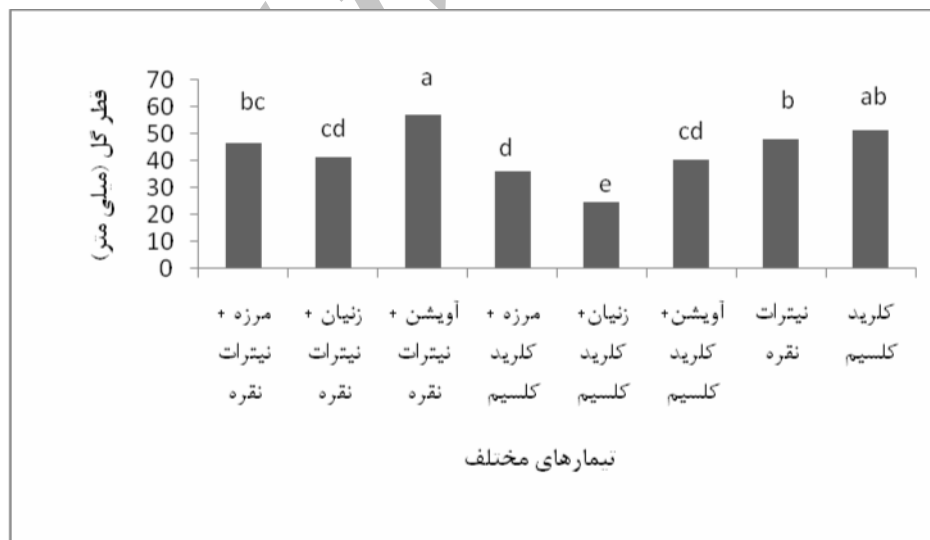


شکل ۲- برهم کنش نیترات نقره و کلرید کلسیم با اسانس‌های گیاهی بر وزن گل بریده رز (گرم)

حروف مشابه روی ستون‌ها نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ می‌باشد.

طرفی، در بین تیمارهای انجام شده، کاربرد اسانس‌های زنیان، مرزه و آویشن به همراه کلرید کلسیم، کمترین میزان وزن گل را نشان داد که تفاوت معنی‌داری با پیش تیمار کلرید کلسیم داشت (شکل ۲).

با وجود اینکه پیش تیمار کلرید کلسیم بالاترین وزن گل را در بین تیمارها داشته‌است و بعد از آن اسانس مرزه + نیترات نقره، اسانس آویشن + پیش تیمار نیترات نقره به تنهایی قرار داشتند ولی این اختلافات معنی‌دار نبودند. از



شکل ۳- برهم کنش نیترات نقره و کلرید کلسیم با اسانس‌های گیاهی بر قطر گل (میلی متر)

حروف مشابه روی ستون‌ها نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ می‌باشد.

قطر گل

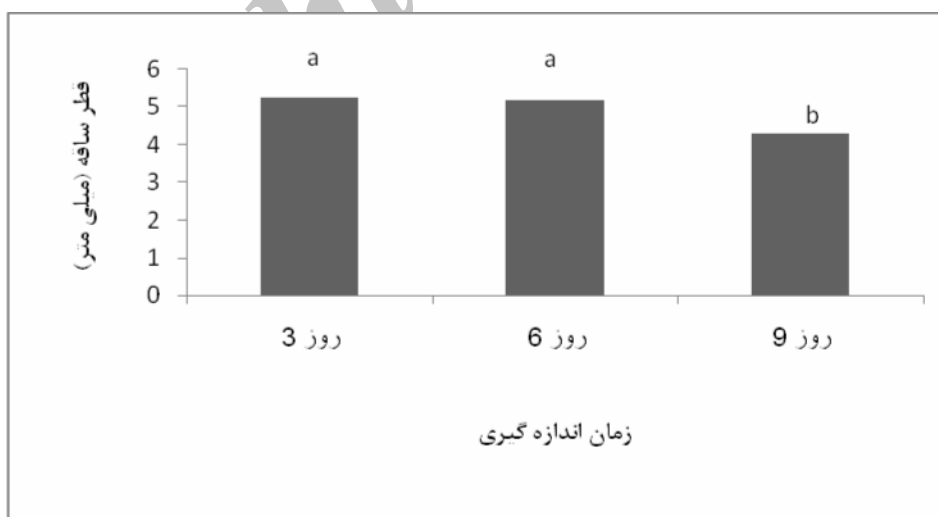
اثر متقابل زمان و تیمارهای مختلف بر قطر گل در جدول ۲ نشان داده شده‌است. بیشترین مقادیر قطر گل در نتیجه کاربرد مخلوط اسانس آویشن و نیترا نقره در روز سوم و پس از آن به ترتیب کلرید کلسیم در روز سوم و مخلوط اسانس آویشن و نیترا نقره و نمونه‌گیری روز ششم به ترتیب برابر با ۶۳/۲۵، ۶۲/۳۱ و ۶۱/۱۱ بدست آمد که تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند. کمترین قطر گل (۲۰/۰۷ میلی‌متر) با کاربرد مخلوط اسانس زنیان و کلرید کلسیم و نمونه‌گیری در روز نهم حاصل شد.

بر اساس تجزیه واریانس داده‌ها اثر زمان، عصاره و اثر متقابل زمان و عصاره بر قطر گل در سطح ۱٪ معنی‌دار شد (جدول ۱). کاربرد مخلوط اسانس آویشن + نیترا نقره بالاترین قطر گل را در گل‌های بریده رز ایجاد کرد که با تیمارهای دیگر به‌ویژه پیش‌تیمار نیترا نقره به تنهایی اختلاف معنی‌داری نشان داد. کمترین میزان قطر گل در تیمار اسانس زنیان + کلرید کلسیم بدست آمد که اختلاف آن با کلیه تیمارها معنی‌دار بود (شکل ۳).

جدول ۲- اثر متقابل تیمارهای مختلف و زمان بر قطر گل بریده رز در دمای 25 ± 3 درجه سانتی‌گراد

روز	مرزه + نیترا نقره	زنیان + نیترا نقره	آویشن + نیترا نقره	مرزه + کلرید کلسیم	زنیان + کلرید کلسیم	آویشن + کلرید کلسیم	نیترا نقره	کلرید کلسیم
روز ۳	۵۱/۹ a-d	۴۴/۲ d-g	۶۳/۲۵ a	۴۶/۲۱ c-f	۲۷/۸۹ i-k	۴۵/۹ c-f	۴۷/۸ b-e	۶۲/۳۱ a
روز ۶	۴۶/۷۵ b-f	۴۲/۵۹ d-h	۶۱/۱۱ a	۳۰/۷۳ h-k	۲۵/۸۱ jk	۳۳/۴۸ g-j	۵۸/۷۲ ab	۵۷/۸۳ a-c
روز ۹	۴۰/۸۴ d-h	۳۷/۰۹ e-j	۴۷/۶۴ b-e	۳۱/۳۵ h-k	۲۰/۰۷ k	۴۲/۲۱ d-h	۳۸/۳۰ e-i	۳۴/۷۶ f-j

- حروف مشابه نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ می‌باشد.



شکل ۴- مقایسه میانگین‌های قطر ساقه (میلی‌متر) در زمان‌های مختلف اندازه‌گیری

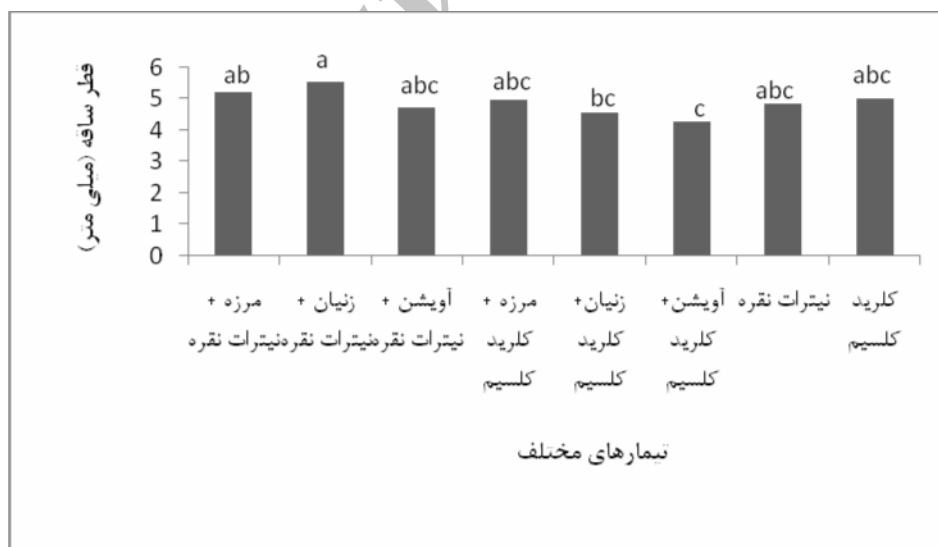
حروف مشابه روی ستون‌ها نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ می‌باشد.

قطر ساقه

طبق جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) اثر زمان در سطح ۱٪ و تیمار در سطح ۵٪ بر قطر ساقه معنی دار شد، اما اثر متقابل زمان و تیمار بر قطر ساقه معنی دار نبود. تأثیر زمان‌های مختلف اندازه‌گیری بر قطر ساقه بیانگر آنست که بیشترین قطر ساقه در روز سوم پس از شروع تیمارها بدست آمد که البته تفاوت معنی‌داری با قطر ساقه در روز ششم نداشت. کمترین قطر ساقه در روز نهم نگهداری مشاهده شد که اختلاف معنی‌داری با روزهای سوم و ششم داشت (شکل ۴).
بیشترین میزان قطر ساقه در تیمار اسانس زنیان + نیترا نقره بدست آمد و کمترین میزان قطر ساقه در تیمار اسانس آویشن + کلرید کلسیم و اسانس زنیان + کلرید کلسیم بدست آمد که می‌تواند بیانگر ایجاد خسارت در اثر کاربرد پیش تیمار کلرید کلسیم و این اسانس‌ها باشد (شکل ۵).

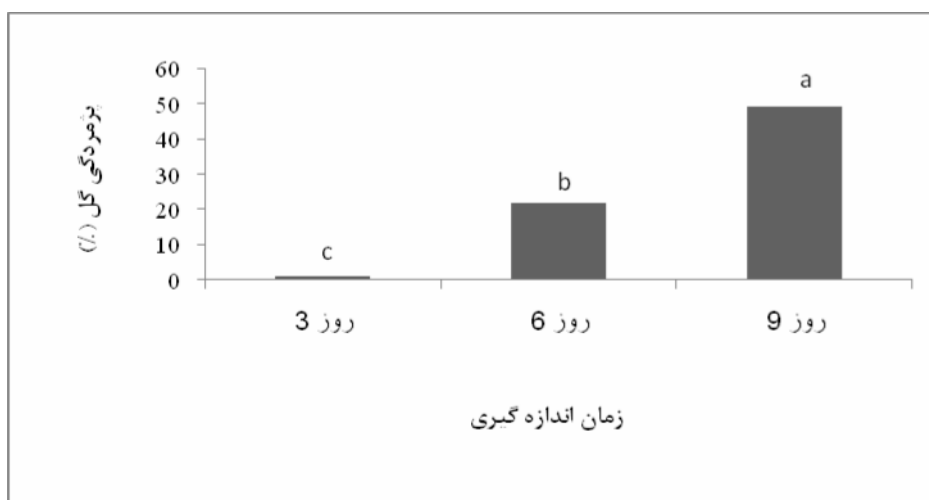
پژمردگی گل

اثر زمان، تیمار و اثر متقابل زمان و تیمار بر درصد پژمردگی گل‌ها در سطح ۱٪ معنی‌دار شده (جدول ۱) و درصد پژمردگی گل‌ها با گذشت زمان افزایش یافت. بیشترین درصد پژمردگی گل در روز نهم پس از شروع تیمارها مشاهده شد که اختلاف معنی‌داری را با روزهای سوم و ششم نشان داد و کمترین درصد پژمردگی گل در روز سوم پس از شروع تیمارها مشاهده شد (شکل ۶).
استفاده همزمان از نیترا نقره به‌عنوان پیش تیمار و متعاقب آن نگهداری گل‌ها در اسانس آویشن، مرزه و زنیان به‌طور مؤثری سبب کاهش پژمردگی‌ها شده ولی در مقابل کاربرد اسانس‌ها در ترکیب با اسانس‌های ذکر شده درصد پژمردگی گل‌ها را کاهش دادند (شکل ۷).



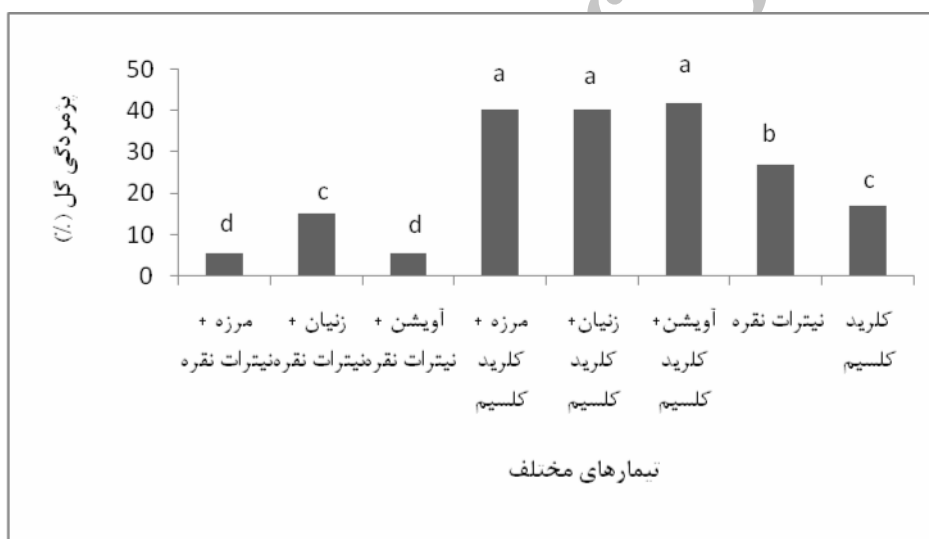
شکل ۵- برهم کنش نیترا نقره و کلرید کلسیم با اسانس‌های گیاهی بر قطر ساقه (میلی متر)

حروف مشابه روی ستون‌ها نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ می‌باشد.



شکل ۶- مقایسه میانگین‌های پژمردگی گل (%) در زمان‌های مختلف اندازه‌گیری

حروف مشابه روی ستون‌ها نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۰.۰۵ می‌باشد.



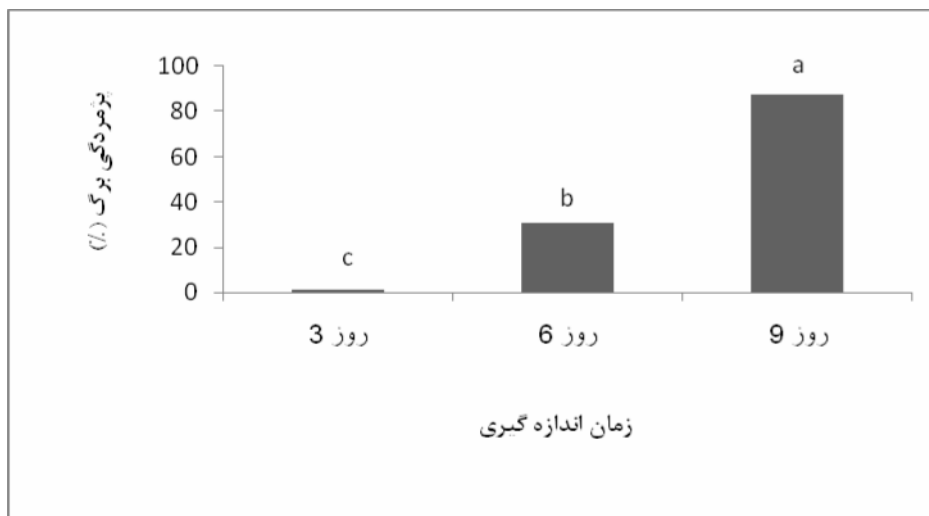
شکل ۷- برهم کنش نیترات نقره و کلرید کلسیم با اسانس‌های گیاهی بر پژمردگی گل (%)

حروف مشابه روی ستون‌ها نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۰.۰۵ می‌باشد.

پژمردگی برگ

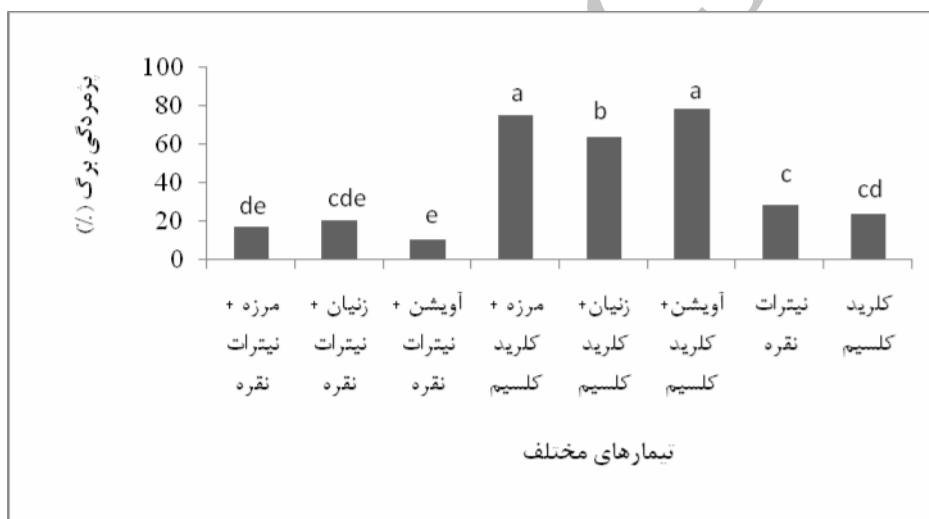
طبق جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) اثر زمان، عصاره و اثر متقابل زمان و عصاره بر درصد پژمردگی برگ در سطح ۰.۱٪ معنی‌دار بود. بیشترین درصد پژمردگی برگ در روز نهم پس از اعمال تیمارها بدست آمد که

اختلاف معنی‌داری با درصد پژمردگی برگ در روزهای سوم و ششم داشت. کمترین درصد پژمردگی برگ در روز سوم پس از شروع تیمارها مشاهده شد که اختلاف آن با روزهای ششم و نهم معنی‌دار بود (شکل ۸).



شکل ۸- مقایسه میانگین‌های پژمردگی برگ (%) در زمان‌های مختلف اندازه‌گیری

حروف مشابه روی ستون‌ها نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ می‌باشد.



شکل ۹- برهم‌کنش نیترات نقره و کلرید کلسیم با اسانس‌های گیاهی بر پژمردگی برگ (%)

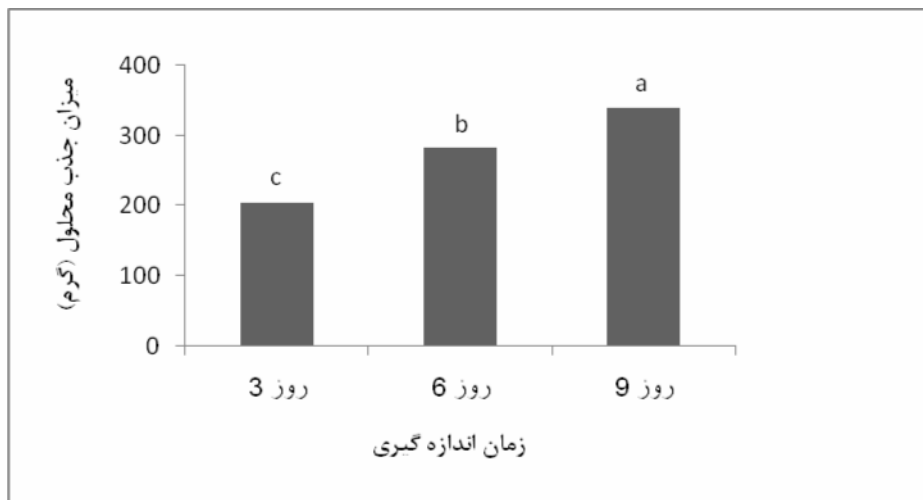
حروف مشابه روی ستون‌ها نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ می‌باشد.

میزان جذب محلول

طبق جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) اثر زمان و تیمار بر میزان جذب محلول نگهدارنده در سطح ۱٪ معنی‌دار بود، اما اثر متقابل زمان و تیمار معنی‌دار نبود. نتایج نشان داد که بیشترین میزان جذب محلول در روز نهم اندازه‌گیری مشاهده شد که میزان جذب به‌طور

تعرق و از دست دادن آب توسط برگ‌ها باعث افزایش درصد پژمردگی در آنها با گذشت زمان شده‌است. بالاترین درصد پژمردگی برگ در تیمارهای اسانس آویشن + کلرید کلسیم و اسانس مرزه + کلرید کلسیم و کمترین درصد پژمردگی برگ در تیمار اسانس‌های آویشن، مرزه و زنیان با پیش تیمار نیترات نقره بدست آمد (شکل ۹).

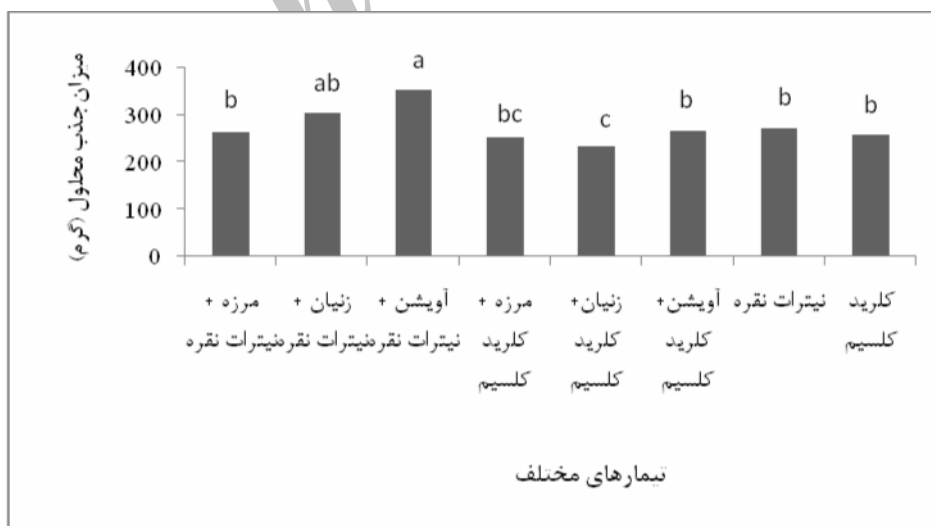
معنی داری بیشتر از سایر روزها بود. کمترین میزان جذب معنی داری را با سایر روزها نشان داد (شکل ۱۰). نیز در روز سوم اندازه گیری بدست آمد که اختلاف



شکل ۱۰- مقایسه میانگین های میزان جذب محلول (گرم) در زمان های مختلف اندازه گیری

حروف مشابه روی ستون ها نشان دهنده عدم تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۵٪ می باشد.

بیشترین میزان جذب محلول در تیمار اسانس آویشن + نیترات نقره مشاهده شد، اگرچه که اختلاف معنی داری با تیمار اسانس زنیان + نیترات نقره نداشت (شکل ۱۱). کمترین میزان جذب نیز در تیمار اسانس زنیان + کلرید کلسیم مشاهده شد که البته اختلاف آن با تیمار اسانس مرزه + کلرید کلسیم معنی دار نبود.



شکل ۱۱- برهم کنش نیترات نقره و کلرید کلسیم با اسانس های گیاهی بر میزان جذب محلول (گرم)

حروف مشابه روی ستون ها نشان دهنده عدم تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۵٪ می باشد.

عمر گل‌جایی گل‌های بریده رز

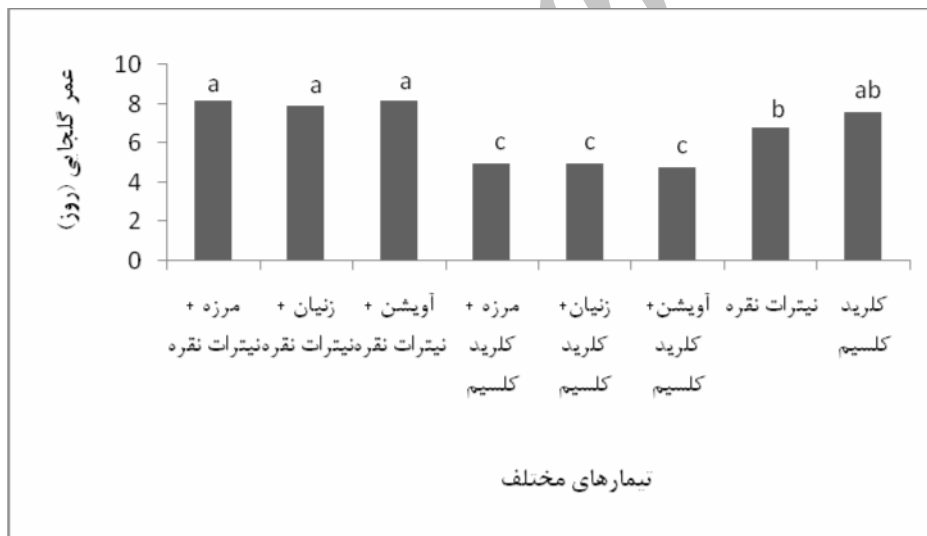
با توجه به این‌که عمر گل‌جایی گل‌های بریده رز فقط یک‌بار در پایان دوره نگهداری اندازه‌گیری شدند، نتایج این ویژگی به‌صورت طرح کاملاً تصادفی به‌طور جداگانه آنالیز گردید که نتایج حاصل از تجزیه واریانس در جدول ۳ مشاهده می‌شود. اثر تیمارهای مختلف بر

شاخص عمر گل‌جایی گل‌ها در سطح ۱٪ معنی‌دار بود، به‌طوری‌که بیشترین عمر گل‌جایی مربوط به تیمار اسانس‌های مرزه و آویشن و زنیان با پیش‌تیمار نیترات‌نقره مشاهده شد و تفاوت معنی‌داری با پیش‌تیمار نیترات‌نقره به تنهایی داشت (شکل ۱۲).

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس مربوط به اثر تیمارهای مختلف بر روی عمر گل‌جایی گل بریده رز

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات (M.S)
تکرار	۲	۰/۱۹۷ ns
تیمار	۷	۰/۱۵ **
خطا	۱۴	۰/۰۳
CV		۷/۸۹

** و ns: به ترتیب نشانه معنی‌دار بودن در سطح احتمال ۱٪ و غیرمعنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ می‌باشد.



شکل ۱۲- برهم‌کنش نیترات‌نقره و کلرید کلسیم با اسانس‌های گیاهی بر عمر گل‌جایی (روز)

حروف مشابه روی ستون‌ها نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ می‌باشد.

گردید برهم‌کنش اسانس‌ها با کلرید کلسیم نه تنها سبب بهبود وضعیت ظاهری نگردید بلکه باعث شد که عمر گل‌جایی گل‌ها در مقایسه با کلرید کلسیم به تنهایی کمتر شود.

این نتایج بیانگر آنست که نگهداری گل‌های بریده رز پس از پیش‌تیمار با نیترات‌نقره در محلول حاوی اسانس‌های بکار رفته می‌تواند عمر گل‌جایی رز را افزایش دهد. در مقابل همان‌گونه که در نتایج قبل هم مشاهده

بحث

با گذشت زمان انبارداری کاهش وزن، پژمردگی گل و برگ و جذب محلول نگهدارنده افزایش و قطر ساقه و گل کاهش می‌یابد. ظاهراً کاهش وزن گل متناسب با افزایش تعداد روز از زمان برداشت به دلیل از دست دادن آب توسط اندام‌های گل می‌باشد. Solgi و همکاران (۲۰۰۹) نشان دادند که استفاده از ترکیب کارواکرول، آویشن و اسانس زاتاریا و آویشن با غلظت‌های ۵۰ و ۱۰۰ mg/L در محلول نگهدارنده سبب افزایش وزن نسبی تازه گل بریده ژربرا می‌گردد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، کاربرد کلرید کلسیم به تنهایی به حفظ کیفیت پس از برداشت گل‌های بریده رز کمک نموده اما مخلوط آن با هریک از اسانس‌های مورد آزمایش در جلوگیری از کاهش وزن گل مؤثر نبوده است (شکل ۲). اگرچه تأثیر مثبت نمک‌های کلسیم بر عمر گل‌جایی و حفظ کیفیت آنها در آزمایش‌های مختلفی نشان داده شده است (Mortazavi et al., 2007; Capdeville et al., 2003)، با وجود این به نظر می‌رسد کاربرد پیش تیمار کلرید کلسیم همراه با اسانس‌ها نه تنها تأثیر مثبت در وزن گل‌ها نداشته بلکه سبب کاهش آن نیز شده است، که ممکن است استفاده از هر دوی آنها سبب آسیب به بافت‌های آوندی و کاهش جذب محلول نگهدارنده شده است.

بررسی کلی درصد پژمردگی گل و برگ در تیمارهای انجام شده نیز بیانگر آن است که پیش تیمار کلرید کلسیم و بعد نگهداری گل‌ها در محلول‌های حاوی اسانس پژمردگی گل‌ها و برگ‌ها را نسبت به پیش تیمار کلرید کلسیم به تنهایی افزایش داده است (شکل‌های ۷ و ۹)، که احتمال ایجاد خسارت به آوندهای جذب‌کننده محلول نگهدارنده را تقویت می‌کند. در مقابل نگهداری گل‌ها در

محلول‌های حاوی اسانس پس از پیش تیمار با نیترات‌نقره سبب گردید که پژمردگی گل‌ها و برگ‌ها به میزان قابل توجهی در مقایسه با پیش تیمار نیترات‌نقره به تنهایی کاهش یابد (شکل‌های ۷ و ۹). بنابراین به نظر می‌رسد که علاوه بر تأثیر مفید ترکیب‌های حاوی نقره که باعث ممانعت از تولید اتیلن می‌شود، نگهداری آنها در محلول‌های حاوی اسانس مرزه، زنیان و آویشن سبب کاهش پژمردگی گل‌ها و برگ شود. این کاهش می‌تواند در اثر ممانعت از رشد باکتریها و قارچ‌های مسدودکننده مجاری آوندی و متعاقب آن جذب بیشتر محلول نگهدارنده باشد. در مطالعه حسن‌پور اصیل و همکاران (۱۳۸۳) نیز نیترات‌نقره باعث افزایش معنی دار طول عمر و قطر گل‌های بریده رز رقم باکارا گردید و بر درصد خم شدن گردن گل‌ها اثر معکوس داشت که با نتایج این مطالعه مطابقت دارد.

Damunupola و همکاران (۲۰۱۰) نشان دادند که وجود s-carvone (ماده حاصل از برخی گیاهان دارویی) در محلول نگهدارنده قادر است عمر برگ‌ساره‌ای برگ جدا شده از برخی گیاهان را افزایش دهد. بررسی‌های انجام شده بیانگر رابطه همبستگی مثبتی ($R^2 = 0/65$) بین میزان جذب محلول نگهدارنده و پژمردگی گل و برگ می‌باشد و در نتیجه افزودن اسانس‌های گیاهی به محلول نگهدارنده، موجب بهبود جذب آب و متعاقب آن کاهش پژمردگی برگ و گل حاصل خواهد شد.

همان‌گونه که از نتایج بدست آمده از تیمارهای مختلف بر میزان جذب محلول می‌توان استنتاج کرد (شکل ۱۱)، برهم‌کنش بین اسانس‌های بکار گرفته شده با پیش تیمار نیترات‌نقره، جذب محلول نگهدارنده را افزایش داد و همین می‌تواند به عنوان عاملی در نظر گرفته

کیفیت و عمر گل‌های بریده رز در مقایسه با نیترات‌نقره به تنهایی شد. بنابراین اگرچه نیترات‌نقره مانع از عمل اتیلن می‌گردد، ولی قرارگیری گل‌های بریده پس از این تیمار در محلول‌های حاوی اسانس‌های گیاهان دارویی سبب ممانعت از رشد قارچ‌ها و باکتریهای مختلف شده که سبب بهبود جذب محلول نگهدارنده می‌شود و متعاقب آن گل بریده عمر گل‌جایی بیشتر و کیفیت مطلوب‌تر را خواهد داشت.

بنابراین از آنجایی که اخیراً مشخص شده‌است که نیترات‌نقره برای سلامتی انسان و محیط زیست مضر است و اجازه داده نمی‌شود که از آن به‌صورت تجاری در محلول‌های نگهدارنده استفاده شود، از این‌رو به نظر می‌رسد استفاده و توسعه موادی مانند اسانس‌های گیاهان دارویی در محلول‌های نگهدارنده به‌عنوان جایگزین این ترکیب‌های شیمیایی برای صنعت گلکاری دارای اهمیت فراوانی است.

نتیجه‌گیری کلی حاصل از این پژوهش اینست که توصیه به قرار دادن گل‌ها در مخلوطی از اسانس‌های زنیان یا آویشن و نیترات‌نقره است که باعث حفظ شادابی گل‌ها به مدت بیشتری می‌شود.

منابع مورد استفاده

- ابراهیم‌زاده، ا. و سیفی، ی.، ۱۳۷۵. انبارداری و جابجایی گل‌های بریده، گیاهان سبز زینتی و گیاهان گلدانی (ترجمه). انتشارات اختر، تبریز، ۲۴۰ صفحه.
- حسن‌پور اصلیل، م.، حاتم‌زاده، ع. و نخعی، ف.، ۱۳۸۳. بررسی اثر دما و تیمارهای مختلف شیمیایی جهت افزایش طول عمر گل‌های بریده رز رقم Baccara. پژوهشنامه علوم کشاورزی، ۱(۴): ۱۲۸-۱۲۱.
- خلیقی، ا. و شفیع، م. ر.، ۱۳۷۹. اثر تیمارهای شیمیایی، حرارتی و مرحله برداشت بر روی طول عمر و صفات کیفی گل بریده

شود که سبب بهبود ویژگی‌های کیفی گل بریده شود و در مقابل قرارگیری شاخه‌های گل بریده رز پس از تیمار با کلریدکلسیم رضایت‌بخش نیست و سبب کاهش ویژگی‌های مربوط به کیفیت گل بریده و کم شدن عمر گل‌جایی می‌گردد. Solgi و همکاران (۲۰۰۹) نشان دادند که افزودن اسانس کارواکرول و تیمول به محلول نگهدارنده می‌تواند عمر گل‌جایی گل بریده ژربرا را ۶-۷/۵ روز افزایش دهد. آنها نتیجه‌گیری کردند که این تأثیر به ویژگی‌های ضد میکروبی این مواد مربوط می‌گردد. البته تأثیرات ضدقارچی برخی از اسانس‌های گیاهی در آزمایش‌های مختلف نشان داده شده‌است. در پژوهش انجام شده توسط Mkaddem و همکاران (۲۰۰۹)، ویژگی‌های اسانس دو گونه از جنس *Mentha* را مورد بررسی قرار دادند و نشان دادند که اسانس‌های حاصل از این دو گونه ویژگی ضد میکروبی و آنتی‌اکسیدانی داشته و می‌توانند از فعالیت باکتریها، قارچ‌ها و مخمرها جلوگیری کنند. عمر گل‌جایی گل‌های رز قرار گرفته در محلول‌های حاوی اسانس گیاهان دارویی و پیش تیمار نیترات‌نقره افزایش یافت (شکل ۱۲). به‌طوری که تأثیر مفید کاربرد ترکیب‌های حاوی نقره در افزایش عمر گل‌جایی گل‌های بریده به ممانعت از عمل اتیلن مربوط است. اگرچه تأثیر ضد میکروبی این ترکیب‌ها از جمله نیترات‌نقره هم قبلاً نشان داده شده‌است، اما Ketsa و همکاران (۱۹۹۵) در پژوهشی نشان دادند که تأثیر مفید نیترات‌نقره در محلول نگهدارنده به علت ویژگی‌های ضد میکروبی این ماده می‌باشد و به علت ممانعت از سنتز اتیلن نمی‌باشد.

با توجه به نتایج بدست آمده از آزمایش مشخص می‌شود که به‌طور کلی کاربرد مخلوط نیترات‌نقره با هر یک از اسانس‌های مورد بررسی باعث افزایش قابل توجه

- bacteria. Journal of American Society for Horticultural Sciences, 115(6): 979-981.
- Halevy, A.H. and Mayak, S., 1979. Senescence and postharvest physiology of cut flowers, part 1. Horticultural Reviews, 1: 204-236.
 - Halevy, A.H. and Mayak, S., 1981. Senescence and postharvest physiology of cut flowers, part 2. Horticultural Reviews, 3: 59-143.
 - Ketsa, S., Piyasaengthong, Y. and Prathuangwong, S., 1995. Mode of action of AgNO₃ in maximizing vase life of Dendrobium "Pompadour" flowers. Postharvest Biology and Technology, 5: 109-117.
 - Mkaddem, M., Bouajila, J., Ennajar, M., Lebrihi, A., Mathieu, F. and Romdhane, M., 2009. Chemical composition and antimicrobial and antioxidant activities of *Mentha (longifolia L. and viridis)* essential oils. Journal of Food Science, 74(7): 358-363.
 - Mortazavi, N., Naderi, R., Khalighi, A., Babalar, M. and Allizadeh, H., 2007. The effect of cytokinin and calcium on cut flower quality in rose (*Rosa hybrid L.*) cv. Illona. Journal of Food, Agriculture and Environment, 5: 311-313.
 - Onozaki, T., Ikeda, H. and Yamaguchi, T., 1998. Effect of calcium nitrate addition to α -aminoisobutyric acid (AIB) on the prolongation of the vase life of cut carnation flowers. Journal of Japanese Society for Horticultural Sciences, 67(2): 198-203.
 - 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(3): 155-158.
- میخک (*Dianthus caryophyllus L.*). علوم کشاورزی ایران، ۱۳۱(۱): ۱۱۹-۱۲۵.
- عجم‌گرد، ف. و شفیعی زرگر، ع.، ۱۳۸۴. بررسی اثر تیوسولفات نقره و ۸-هیدروکسی کینولین سیترات و تیمارهای دمایی بر طول عمر گل بریده رز رقم ایلونا. علمی کشاورزی، ۲۸(۱): ۱۹۵-۱۸۳.
- مسکوکی، غ. و مرتضوی، س.ع.، ۱۳۸۳. تأثیر اسانس‌های آویشن و زنیان در کنترل رشد قارچ *Aspergillus parasiticus* روی گلایی در سردخانه. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۲۸(۲): ۲۱۴-۲۰۷.
- Butt, S.J., 2005. Extending the vase life of roses (*Rosa hybrida*) with different Preservatives. International Journal of Agriculture and Biology, 7: 97-99.
 - Capdeville, G.D., Maffia, L.A., Finger, F.L. and Batista, U.G., 2003. Gray mold severity and vase life of rose buds after pulsing with citric acid, salicylic acid, calcium sulfate, sucrose and silver thiosulfate. Fitopatologia brasileira, 28(4): 380-385.
 - Damunupola, J.W., Qian, T., Muusers, R., Joyce, D.C., Irving, D.E. and Van Meeteren, U., 2010. Effect of S-carvone on vase life parameters of selected cut flower and foliage species. Postharvest Biology and Technology, 55: 66-69.
 - Doorn, W.G.V. and Peirik, R.R.J., 1990. Hydroxyquinoline citrate and low pH prevent vascular blockage in stems of cut rose flowers by reducing the number of

Interaction of medicinal essential oils with calcium chloride and silver nitrate on quality and vase life of rose cut flowers

S.H. Mirdehghan^{1*}, S. Zeidabadi² and H.R. Roosta³

1*- Corresponding author, Department of Horticultural Sciences, College of Agriculture, Veli-e-Asr University of Rafsanjan, Rafsanjan, Iran, E-mail: mirdehghan@vru.ac.ir

2- Department of Horticulture, Islamic Azad University, Jiroft, Kerman, Iran

3- Department of Horticultural Sciences, College of Agriculture, Veli-e-Asr University of Rafsanjan, Rafsanjan, Iran

Received: December 2010

Revised: July 2011

Accepted: July 2011

Abstract

Improvement of quality and storage life of cut flowers is one of the most important subjects in postharvest and floriculture industry. In general, cut flowers have a short postharvest life and some treatments could enhance their vase life. This experiment was conducted to evaluate the interaction of calcium chloride and silver nitrate with essential oils on quality and vase life of rose cut flower cv. Grand Prix in a factorial experiment on the basis of completely randomized design with 3 replications. Rose cut flowers were treated with calcium chloride (1%) and silver nitrate (2 mg/l) for 24 hours and held in solution containing 2 mg/l thyme, savory, ajowan and distilled water (control) + 2% sucrose and kept at $25\pm 3^{\circ}\text{C}$ and $\text{RH}=65\pm 5\%$ for 9 days. Different parameters including flower weight, flower and stem diameter, wilting of flowers and leaves, uptake of preservative solution and vase life were measured every 3 days during the storage period. The results showed that combination of silver nitrate and thyme was effective in improving the flower weight and diameter of cut roses by increasing the uptake of preservative solution and also reducing the wilting of flowers and leaves. Therefore, the vase life of cut flowers is increased significantly in this treatment compared to control. On contrary, pretreatment with calcium chloride and subsequent maintenance in vegetable oils decreases the quality and vase life of cut flowers by injury to flower stems.

Key words: Thyme, ajowan, savory, preservative solution, vascular blockage.