

بررسی امکان بهبود ماندگاری گل بریده رز رقم رد اولد با استفاده از برخی تیمارهای ارگانیکی و تیوسولفات نقره

سیده صغری حسینی درویشانی^۱ و اسماعیل چمنی^{۲*}
۲، ۱، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و دانشیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی
(تاریخ دریافت: ۹۰/۱۱/۵ - تاریخ تصویب: ۹۱/۴/۲۵)

چکیده

در سال های اخیر، توجه جهانی به حفظ محیط زیست، منجر به انجام تحقیقاتی برای استفاده از گیاهان دارویی و مواد ارگانیک در حفظ کیفیت پس از برداشت محصولات باغبانی شده است. بررسی حاضر برای یافتن جایگزین های طبیعی و مناسب مثل عصاره های گیاهان دارویی (نعناع، آویشن، مرزه و رزماری)، اسید هومیک و S-کاروون به منظور افزایش عمر پس از برداشت گل بریده رز و پتانسیل آنها برای جایگزین شدن ترکیبات شیمیایی خطرناک مثل تیوسولفات نقره اجرا گردید. تاثیر غلظت های ۱، ۲/۵، ۵، ۷/۵ و ۱۰٪ عصاره های گیاهی، ۱۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ میلی گرم در لیتر اسید هومیک، ۰/۱، ۰/۲، ۰/۳، ۰/۴ و ۰/۵ میلی مولار S-کاروون و ۱ میلی مولار تیوسولفات نقره بر روی طول عمر، وزن تر نسبی، قطر گل و میزان کلروفیل بررسی گردید. آزمایش بر پایه طرح کاملا تصادفی با ۵ تکرار انجام پذیرفت. نتایج نشان داد که نمونه های تحت تیمار ۱ میلی مولار تیوسولفات نقره و ۵۰ میلی گرم در لیتر اسید هومیک بطور معنی داری عمر پس از برداشت گل بریده رز را (به ترتیب ۲۶ و ۲۴ روز) در مقایسه با شاهد (۱۷/۴) افزایش داد. علاوه بر آن، غلظت ۰/۱ میلی مولار S-کاروون نیز اثر معنی دار و مثبتی بر طول عمر گل بریده داشت. نمونه های تحت تیمارهای ۰/۳ میلی مولار S-کاروون در روزهای ابتدایی و ۱ میلی مولار تیوسولفات نقره در روزهای پایانی (هفدهم و نوزدهم) دارای بیشترین وزن تر نسبی بودند. اما، عصاره های گیاهی غلظت های ۱٪ نعناع و ۷/۵٪ مرزه، عمر پس از برداشت گل بریده رز را در مقایسه با شاهد کاهش داد. غلظت ۱۰٪ نعناع در اندازه گیری دوم و سوم تاثیر منفی و معنی داری بر قطر گل نشان داد. همچنین در دو اندازه گیری آخر، نمونه قرار گرفته تحت غلظت ۱ میلی مولار تیوسولفات نقره از بیشترین قطر برخوردار بود. هیچ اختلاف معنی داری از لحاظ میزان کلروفیل در تیمارهای مورد استفاده مشاهده نشد. به طور کلی، این نتایج نشان داد که تیمار تیوسولفات نقره همچنان جایگاه نخست را در افزایش طول عمر گل بریده رز به خود اختصاص داده است، اما تیمارهای اسید هومیک و S-کاروون نیز به ترتیب با اختلاف ۶/۶ و ۴/۶ نسبت به شاهد می توانند جایگزین مناسبی برای این ماده غیرارگانیک باشند.

واژه های کلیدی: اسید هومیک، S-کاروون، تیوسولفات نقره، عصاره های گیاهی، عمر پس از برداشت

مقدمه

2006) که در حال حاضر حدود ۴۰ درصد کل گل های بریدنی در ایالات متحده را به خود اختصاص داده و در کشورهای دیگر نیز اهمیت خاص خود را دارد (Acquaah, 2002). عوامل مختلفی باعث کاهش طول

رز با نام علمی رزا هیبریدا (*Rosa hybrida*) گیاهی از خانواده گلسرخیان (Rosaceae) و بومی مناطق گوناگون نیمکره شمالی می باشد (Anderson,)

et al., 2008). یکی از علت های اصلی کاهش عمر پس از برداشت در گل رز آلودگی به بوتریتیس (Botrytis) می باشد که با تولید ترکیبات اتیلنی همراه است و عصاره ضد میکروبی حاصل از گیاهان آویشن و مرزنجوش در غلظت ۸۵-۳۰۰ Mg/ml باعث کنترل قارچ بوتریتیس شده است (Deferera et al., 2002).

اسید هومیک یک ترکیب پلیمری طبیعی و آلی (Valdrighi et al., 1996) و دارای خواص تنظیم کنندگی رشد (Krishnamoorthy & Vajranabhiah, 1986) می باشد. اسید هومیک بدلیل دارا بودن خواص سایتوکینینی موجب به تاخیر انداختن تجزیه کلروفیل و پروتئین ها در برگ و پیری در گل ها می شود و این ترکیبات نیز در متابولیسم کربوهیدرات و انتقال آن ها به جوانه های در حال رشد نقش اساسی دارند و از این طریق موجب افزایش میزان ماده خشک در گل ها و افزایش طول عمر آن ها می شوند (Arteca, 1996). کاربرد اسید هومیک باعث افزایش فتوسنتز می گردد و در نتیجه گیاه به تولید کربوهیدرات در شرایط تنش ادامه می دهد (Liu et al., 1998).

S-کاروون منوترپنی است که در بذور زیره سیاه و شوید وجود دارد (De Carvalho & De Fonseca, 2006). کاربرد این ماده می تواند سرعت ساخت ترکیب های التیام دهنده زخم همانند سوبرین را کاهش داده یا جلوگیری کند (Oosterhaven et al., 1995) و یا می تواند فعالیت ضدقارچی یا ضدباکتریایی داشته باشد (De Carvalho & De Fonseca, 2006).

وجود S-کاروون در محلول نگهدارنده به غلظت های ۰/۳۱۸ و ۰/۶۳۶ میلی مولار، عمر پس از برداشت ساقه های بریده *Hakea francisiana* (Williamson et al., 2002)، گل های بریده *Grevillea Grimson* (He et al., 2006)، *Baeckea frutescens* و *Chamelaucium uncinatum* cv. 'Mullerring Brook' (Myrtaceae) را افزایش داد (Damunupola, et al. 2010). در یافتند که S-کاروون در غلظت های ۰/۳۱۸ و ۰/۶۳۶ میلی مولار، کاهش جذب محلول گلدانی و کاهش وزن تر نسبی گل های بریده گروپلا را به تأخیر انداخت. آنها دریافته اند که S-کاروون کاهش هدایت هیدرولیکی ۲ سانتیمتر انتهایی ساقه را نیز به تأخیر

عمر گل بریده رز می شوند. از اینرو پژوهش های زیادی در جهت بهبود عمر گلجایی گل رز در حال انجام است. عمر پس از برداشت گل های بریده و برگساره ای، اغلب در اثر انسداد انتهای ساقه و آوندهای چوبی توسط میکروپها، انسداد فیزیولوژیک و وجود هوا در آوندهای چوبی تحت تاثیر قرار می گیرد، که باعث عدم جذب آب و یا ترشح آنزیم های خارج سلولی می گردد که می تواند دیواره سلولی لوله های آوندی را تخریب کند (Damunupola et al., 2010). در ادامه تنش های آبی ناشی از کاهش جذب آب، به صورت پوسیدگی گلبرگ، برگ و خمیدگی گردن گل ظاهر می گردد و در نتیجه عمر پس از برداشت گل های بریده رز را کاهش می دهد، با این وجود، تفاوت های قابل توجهی در عمر پس از برداشت ارقام مختلف رز وجود دارد (Laird et al., 2005). به دلیل سمیت اکثر مواد شیمیایی و آلودگی های زیست محیطی ناشی از آنها، استفاده از ترکیبات طبیعی که فاقد اثرات جانبی بر انسان و محیط زیست بوده و نسبتا ارزان باشند (Okigbo & Ikediugwu, 2005)، اهمیت بسیار فراوانی دارد، که از اینگونه مواد میتوان به عصاره و روغن های ضروری بسیاری از گیاهان که به طور کلی بی خطر تشخیص داده شدند، اشاره نمود که دارای خواص ضد میکروبی بوده و نقش آنها در کنترل قارچ بوتریتیس به اثبات رسیده است (Wilson et al., 1997).

در پژوهشی که اثر اسانس های آویشن، زیره سیاه و نعناع فلفلی بر طول عمر گل بریده میخک بررسی گردیده است، نشان داده شده که تنها محلول حاوی اتانول ۷٪ عمر گل ها را نسبت به شاهد افزایش داده است (Karimian & Tehranifar, 2011).

نتایج پژوهش دیگری نشان داد که عصاره فلفل موجب بازدارندگی کامل رشد میکروب در محیط های کشت جامد می شود. همچنین عصاره ۱٪ فلفل در محلول های نگهدارنده گل بریده رز مانع رشد میکروب، به تأخیر انداختن خمیدگی گردن و تولید اتیلن، و حفظ طراوت برگ ها شد. عصاره فلفل ممکن است به عنوان جایگزینی برای ۸-هیدروکسی کوئینولین سولفات (HQS) به منظور جلوگیری از رشد میکروب ها در محلول نگهدارنده گل بریده رز استفاده گردد (Jitareerat

مقدار ۱۰۰ میلی لیتر از محلول پایه تیوسولفات نقره به ۹۰۰ میلی لیتر آب مقطر اضافه شد تا محلول ۴ میلی مولار بدست آید. سپس برای تهیه غلظت مورد نظر (۱ میلی مولار) از فرمول $C_1V_1=C_2V_2$ استفاده گردید.

به منظور تهیه عصاره‌های گیاهی نعنای، رزماری، مرزه و آویشن به غلظت ۱۰٪، ۱۰۰ گرم از ماده خشک هر گیاه به ۱۰۰۰ میلی لیتر آب مقطر (۱:۱۰) اضافه گردید. سپس به مدت ۱۵-۱۰ دقیقه در حمام بنماری در دمای 80°C قرار داده شد. در نهایت مواد استخراج شده با عبور از کاغذ صافی تصفیه شد. برای بدست آوردن غلظت‌های دیگر (۱، ۲/۵، ۵ و ۷/۵٪) از فرمول $C_1V_1=C_2V_2$ استفاده گردید.

غلظت‌های مورد استفاده برای اسید هومیک ۱۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر و S-کاروون، ۰/۱، ۰/۲، ۰/۳، ۰/۴ و ۰/۵ میلی مولار در نظر گرفته شد که در آب مقطر حل گردید. این دو ماده از شرکت‌های تجاری تهیه گردیدند (S-کاروون از سیگما آلدریج و اسید هومیک از شرکت گل‌سنگ کویر یزد تهیه گردید). مدت زمان تمام تیمارها ۲ ساعت در نظر گرفته شد.

شاخص‌های مورد اندازه‌گیری در این آزمایش شامل: طول عمر گل بریده، وزن تر نسبی، مقدار کلروفیل و قطر گل بود که زمان ارزیابی شاخص‌ها برای طول عمر هر روز، وزن تر نسبی در روزهای ۱، ۳، ۵،، کلروفیل و قطر گل در روزهای ۱، ۴، ۸، در نظر گرفته شد.

شاخص طول عمر به صورت فاصله زمانی از زمان تیمار تا پلاسیده شدن و یا قهوه ای شدن گلبرگ و همچنین بروز علائم خمیدگی گردن محاسبه گردید.

وزن ترنسبی برای شاخه گلها با استفاده از فرمول زیر محاسبه و به صورت درصد بیان گردید؛

$$100 \times (W_t / W_{t=0}) = \text{در صد وزن تر (RFW)}$$

$$W_t = \text{وزن ساقه (g) در روز صفر، ۲، ۴، ۶،}$$

$$W_{t=0} = \text{وزن همان ساقه در روز صفر}$$

قطر گل با استفاده از کولیس دیجیتالی اندازه‌گیری و میانگین قطر بزرگ و کوچک گل بعنوان ملاک قطر گل در نظر گرفته شد. مقدار کلروفیل برگ نیز به وسیله کلروفیل سنچ با مدل Spad اندازه‌گیری گردید.

این آزمایش به صورت طرح کاملاً تصادفی اجرا شد. داده‌های حاصل از این آزمایش پس از بررسی

انداخت. با وجود این، تیمار با تیوسولفات نقره، یک روش ساده، ارزان و موثر می‌باشد که در بیشتر گل‌های بریده، سبب افزایش طول عمر آنها شده و آنها را در برابر شرایط نامساعد پس از برداشت حفاظت می‌نماید (Humaid, 2004). علی‌رغم اثرات بسیار قابل توجه تیوسولفات نقره در افزایش طول عمر گل‌ها، بدلیل خاصیت آلایندگی آن در محیط زیست، پژوهشگران بدنبال ترکیباتی جایگزین با خطرات زیست محیطی کمتر برای آن هستند. بنابراین هدف از این مطالعه، بررسی تاثیر عصاره‌های طبیعی گیاهی مختلف، S-کاروون و اسید هومیک در مقایسه با تیوسولفات نقره بر طول عمر گل بریده رز می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این آزمایشات در دانشکده کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی در تابستان ۸۹ انجام پذیرفت. گل‌ها در مرحله غنچه، زمانی که کاسبرگ‌ها شروع به خمیدگی کردند برداشت و از تهران به آزمایشگاه پس از برداشت گروه علوم باغبانی انتقال داده شد.

ساقه گل‌ها در حدود ۲ سانتی‌متر در زیر آب برش داده شدند، و ۳ و ۴ الی برگ در قسمت بالای ساقه حفظ، و برگ‌ها و خارهای پایین ساقه حذف گردیدند. سپس گل‌ها تحت تاثیر تیمارهای مختلف قرار گرفتند. بعد از اتمام تیمار، گل‌ها در بطری‌های مخصوص ارزیابی طول عمر گل قرار داده شدند. بطری‌ها حاوی محلول نگهدارنده محتوی آب مقطر و ۱۰ ppm کلرین بودند و به اتاقک پس از برداشت استاندارد با شرایط دمایی $2 \pm$ ۲۲ درجه سانتیگراد، شدت نور $15 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ، رطوبت نسبی ۶۰-۵۰ درصد و سیکل نوری ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی انتقال داده شدند، در این اتاقک طول عمر گل مورد ارزیابی قرار گرفت.

در این آزمایش برای تهیه محلول پایه تیوسولفات نقره، مقدار ۱/۳۶ گرم از نیترات نقره و ۷/۹۶ گرم از تیوسولفات سدیم هیدراته به طور جداگانه در ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر حل گردیدند. سپس محلول نیترات نقره به آرامی به محلول تیوسولفات سدیم که بر روی شیکر قرار داشت اضافه گردید تا حجم نهایی ۲۰۰ میلی لیتر بدست بیاید. برای تهیه ۴ میلی مولار تیوسولفات نقره،

(۱۷ روز) نشان دادند (شکل ۱). نتایج نشان داد که تمام غلظت های رزماری، آویشن، مرزه، ۰/۲۵٪، نعناع، ۰/۱ تا ۰/۴ میلی مولار S-کاروون و ۱۰ تا ۱۰۰ میلی گرم در لیتر اسید هومیک نیز از طول عمر بیشتری نسبت به شاهد برخوردار بودند، اما این تفاوت معنی دار نبود. تیمارهای دیگر شامل ۱، ۲/۵، ۵، ۷/۵٪ مرزه، ۱، ۵، ۷/۵، ۱۰٪ نعناع و ۰/۵ میلی مولار S-کاروون طول عمر کمتری نسبت به شاهد داشتند.

وزن تر نسبی

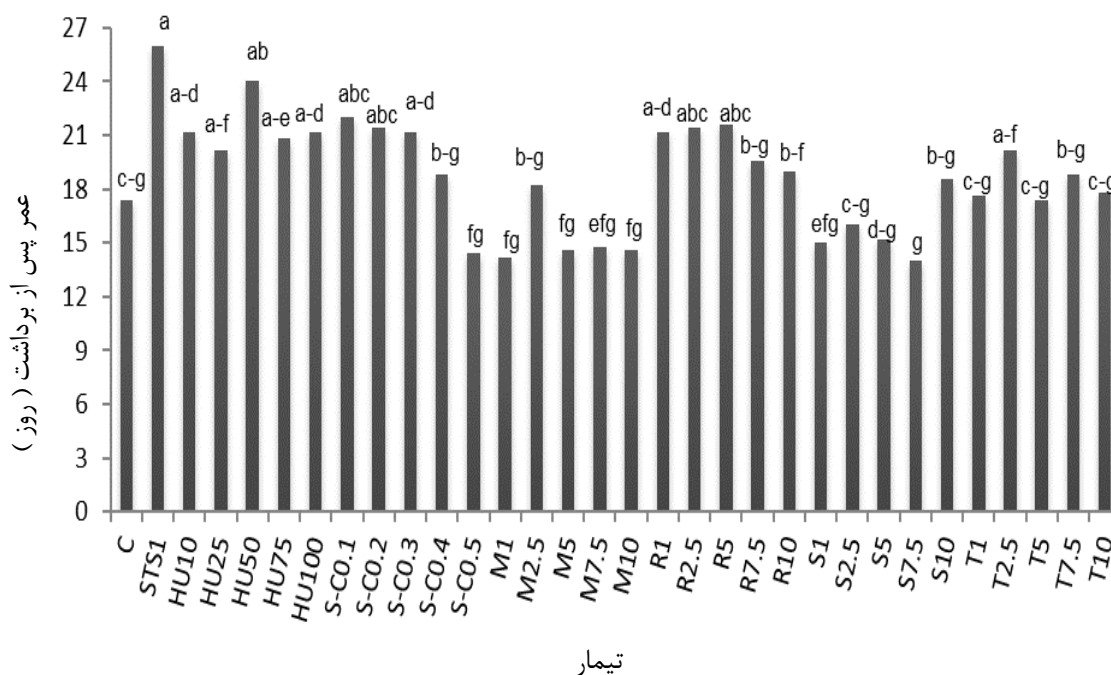
تجزیه واریانس داده ها نشان داد که بین تیمارهای مختلف از لحاظ وزن تر نسبی اختلاف معنی داری وجود دارد (جدول ۱). این اختلاف در مقایسه میانگین داده ها نشان داد که غلظت ۰/۳ میلی مولار S-کاروون در روزهای ابتدایی و ۱ میلی مولار تیوسولفات نقره در روزهای پایانی (هفدهم و نوزدهم) دارای بیشترین وزن تر نسبی بودند (شکل ۲ و ۳) و در اکثر روزها غلظت های ۱٪ نعناع، ۷/۵٪ مرزه و ۰/۵ میلی مولار S-کاروون اثر منفی و معنی داری را نسبت به شاهد نشان دادند.

یکنواختی واریانس ها و توزیع نرمال توسط نرم افزار آماری SAS تجزیه و مقایسه میانگین ها بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن صورت گرفت. نمودارهای حاصل نیز از طریق نرم افزار گرافیکی Excel رسم شد. حروف اختصاری مربوط به نتایج شامل STS (تیوسولفات نقره)، Hu (اسید هومیک)، S-C (S-کاروون)، M (نعناع)، R (رزماری)، S (مرزه)، T (آویشن)، C (شاهد)، FW (وزن تر نسبی) md (میانگین قطر گل) و chl (میزان کلروفیل برگ) می باشد.

نتایج

طول عمر

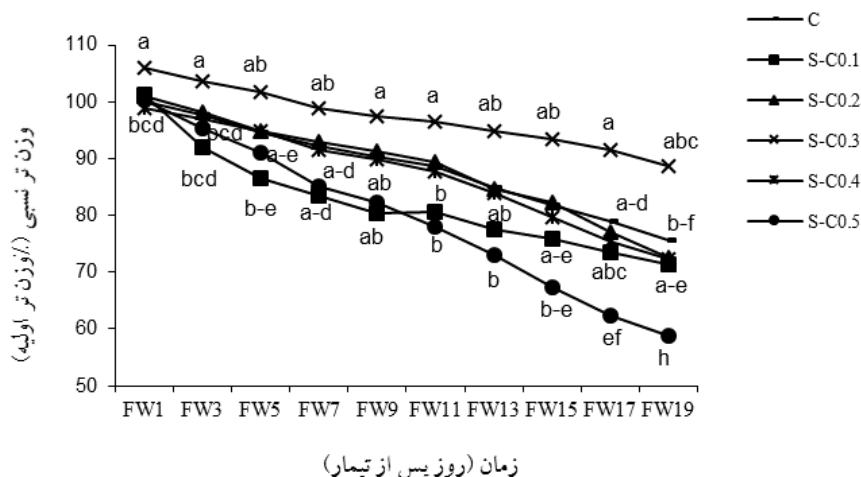
نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها نشان داد که بین تیمارهای مختلف از لحاظ طول عمر تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد وجود دارد. همچنین، با مقایسه میانگین داده ها، مشخص شد که نمونه های تیمار شده با ۱ میلی مولار تیوسولفات نقره با بیشترین طول عمر برابر با ۲۶ روز و با ۵۰ میلی گرم بر لیتر اسید هومیک با ۲۴ روز تفاوت معنی داری را نسبت به شاهد



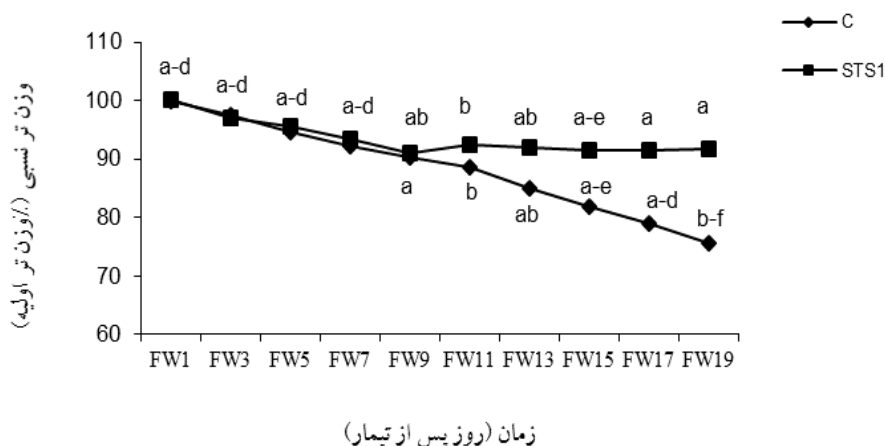
شکل ۱- مقایسه میانگین تأثیر تیمارهای مختلف بر طول عمر گل بریده رز
 [حروف اختصاری C، STS، HU، S-C، M، R، S، T، به ترتیب شاهد، تیوسولفات نقره، اسید هومیک، S-کاروون، نعناع، رزماری، مرزه و آویشن می باشد]

جدول ۱- تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای مختلف بر وزن تر نسبی

میانگین مربعات								درجه آزادی	منابع تغییرات	
روز نوزدهم	روز هفدهم	روز پانزدهم	روز سیزدهم	روز یازدهم	روز نهم	روز هفتم	روز پنجم	روز سوم	روز اول	
۳۶۷/۳*	۳۵۷/۳*	۳۴۴/۳*	۳۰۰*	۲۶۱/۵*	۲۰۹*	۱۸۳/۱*	۱۱۸/۷*	۴۷/۰۴*	۱۷/۸۱*	۳۱
۱۰۱/۶	۱۰۶	۱۳۶/۱	۱۱۲/۸	۹۹/۶۳	۸۵/۷۵	۹۸/۸۲	۴۱/۱۵	۲۸/۹۲	۱۰/۱۸	۱۲۸
۱۳/۵۱	۱۳/۳	۱۴/۶۴	۱۲/۸۵	۱۱/۷	۱۰/۶۳	۱۱/۱۶	۶/۸۶	۵/۵۵	۳/۱۸	CV%



شکل ۲- مقایسه میانگین تأثیر غلظت‌های مختلف S-کاروون بر وزن تر نسبی گل بریده رز [C, S-C, FW1, FW3... بترتیب شاهد، S-کاروون، وزن تر نسبی در روز اول، وزن تر نسبی در روز سوم تا روز نوزدهم]



شکل ۳- مقایسه میانگین تأثیر تیوسولفات نقره بر وزن تر نسبی گل بریده رز [C, STS, FW1, FW3... بترتیب شاهد، تیوسولفات نقره، وزن تر نسبی در روز اول، وزن تر نسبی در روز سوم تا روز نوزدهم]

در مقایسه میانگین‌ها، غلظت ۱۰٪ نعناع در اندازه گیری دوم و سوم تأثیر منفی و معنی داری بر قطر گل نشان داد. همچنین، در دو اندازه گیری آخر غلظت ۱ میلی مولار

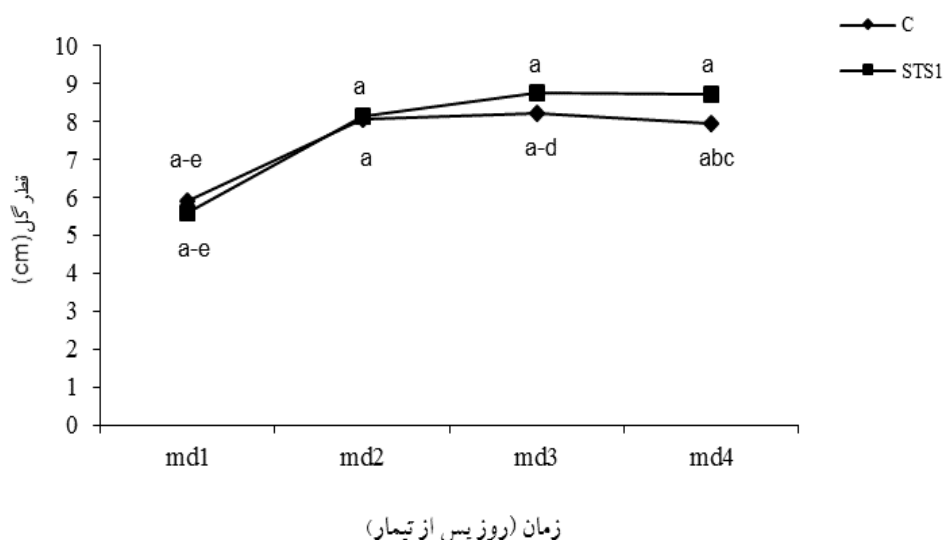
قطر گل

نتایج بدست آمده از تجزیه واریانس نشان داد که در اندازه گیری اول، سوم و چهارم قطر گل اختلاف معنی داری بین تیمارهای مختلف وجود دارد (جدول ۲).

تیوسولفات نقره از بیشترین قطر گل برخوردار بود (شکل ۴).

جدول ۲- تجزیه واریانس تاثیر تیمارهای مختلف بر قطر گل

میانگین مربعات				درجه آزادی	منابع تغییرات
اندازه‌گیری چهارم	اندازه‌گیری سوم	اندازه‌گیری دوم	اندازه‌گیری اول		
۲/۴۱*	۲/۰۳*	۱/۱۸	۲/۲۳*	۳۱	تیمار
۱/۴۶	۱/۲۷	۱/۱۳	۱/۴۶	۱۲۸	خطا
۱۵/۸۴	۱۴/۴۶	۱۳/۷۷	۲۰/۶۱		CV%



شکل ۴- مقایسه میانگین تاثیر غلظت های مختلف تیوسولفات نقره بر قطر گل
[md1، STS1، C] بترتیب شاهد، یک میلی مولار تیوسولفات نقره، قطر گل در اندازه گیری اول]

مختلف نشان نداد (جدول ۳). بیشترین میزان کلروفیل مربوط به تیمار ۵۰ میلی گرم در لیتر اسید هومیک بود (شکل ۵).

کلروفیل

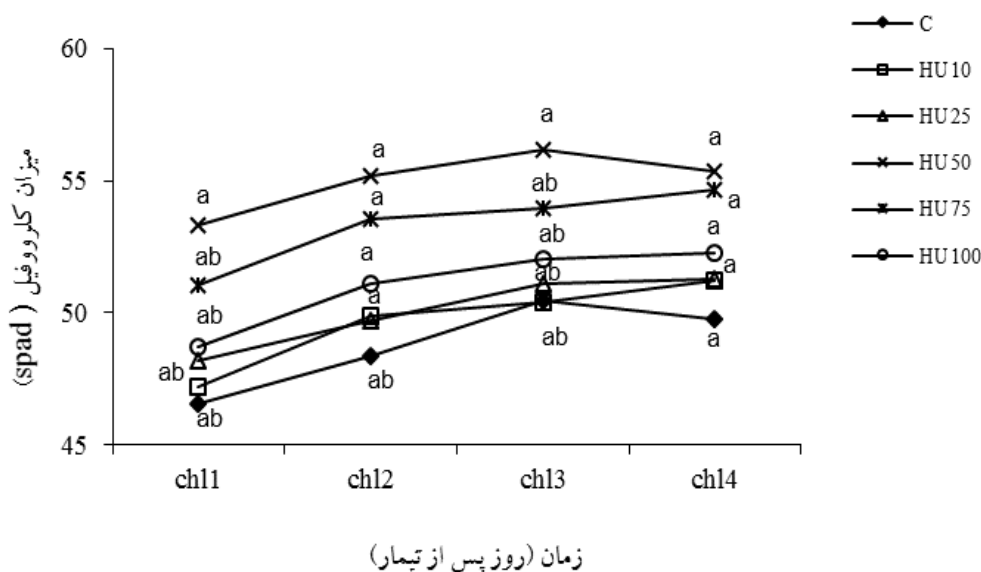
تجزیه واریانس و مقایسه میانگین داده ها هیچ اختلاف معنی داری را از لحاظ میزان کلروفیل موجود در برگ در بین تیمارهای

جدول ۳- تجزیه واریانس تاثیر تیمارهای مختلف بر کلروفیل نسبی

میانگین مربعات				درجه آزادی	منابع تغییرات
اندازه‌گیری چهارم	اندازه‌گیری سوم	اندازه‌گیری دوم	اندازه‌گیری اول		
۱۳/۵۸ns	۱۴/۶۵ns	۲۸/۶۲ns	۴۰/۱۵ns	۳۱	تیمار
۱۳/۷۹	۱۶/۳۶	۲۷/۵۳	۳۹/۲۹	۱۲۸	خطا
۶/۷۱	۷/۷۹	۱۰/۳	۱۲/۹۷		CV%

هومیک و S-کاروون نیز به ترتیب با اختلاف ۶/۶ و ۴/۶ روز طول عمر بیشتر از شاهد می توانند جایگزین مناسبی برای این ماده غیر ارگانیک باشند.

نتایج حاصل از این آزمایش، تیمار تیوسولفات نقره همچنان جایگاه نخست را در افزایش طول عمر گل بریده رز به خود اختصاص داد. اما، تیمارهای اسید



شکل ۵- مقایسه میانگین تأثیر غلظت‌های مختلف اسید هومیک بر میزان کلروفیل برگ
[C، HU، ch11، بترتیب شاهد، اسید هومیک، کلروفیل برگ در اندازه گیری اول]

مثل رز سودمند است که این ممکن است نقش موثر STS در طولانی کردن طول عمر گل رز در این آزمایش را توضیح دهد. در مجموع، تحت تأثیر STS، درصد کاهش وزن و تجزیه کلروفیل به حداقل رسید و در نتیجه آن، عمر گلدانی افزایش یافت. این نتایج در راستای یافته‌های Hassan & Schmidt (2004) قرار دارد. پیش تیمار گل‌های بریده رز رقم "فرست رد" با ۰/۵ میلی‌مولار تیوسولفات نقره به مدت ۲ ساعت در دمای ۲۲°C طول عمر آنها را تقریباً به مدت یک هفته افزایش داده است (Chamani et al., 2005). به طور کلی نقره ظرفیت اتصال اتیلن را کاهش داده و تولید اتیلن درونی را متوقف می‌کند، از این رو پدیده‌هایی نظیر پژمردگی زودهنگام، پیچیدگی گلبرگ‌ها به داخل، و ریزش گل‌ها و جوانه‌ها را به تأخیر می‌اندازد (Van Doorn, & Wothering, 1992). نتایج حاصل از این آزمایش در حالت کلی نشان داد که تأثیر اکثر عصاره‌ها بر طول عمر گل‌ها بیشتر از شاهد بوده است. اثر مثبت عصاره‌های گیاهی را می‌توان به احتمال زیاد به خاصیت ضدباکتریایی و ضدقارچی آنها نسبت داد. برای مثال ثابت شده است که عصاره رزماری اثر ضدباکتریایی بر روی باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی داشته و

بحث

نتایج آزمایشات حاصل از این پژوهش نشان داد که غلظت ۱ میلی‌مولار تیوسولفات نقره به مدت ۲ ساعت طول عمر گل رز شاخه بریده رقم "رد اولد" را در شرایط پس از برداشت تا ۸/۶ روز بیشتر از شاهد افزایش داد. این نتایج کاملاً با یافته‌های Serek et al. (1995) مطابقت دارد. آنها نیز گزارش دادند که تیمار با ۱ میلی‌مولار تیوسولفات نقره به مدت ۲ ساعت طول عمر گل‌های بریده میخک، آلسترومریا، میمون و شب بو را در مقایسه با شاهد افزایش داده است. افزایش عمر پس از برداشت گل‌های بریده رز در آزمایشات انجام گرفته توسط Chikkasubbanna & Yogitha (2002) نیز به اثبات رسیده است. همچنین، آنها بیان داشتند که همزمان میزان کاهش وزن تر توسط این تیمار کاهش یافت به طوریکه در نتایج این مطالعه نیز مشاهده گردید. Nowak & Rudnicki (1990) بیان داشتند که STS یک بازدارنده قوی عمل اتیلن در بافت گیاه محسوب می‌شود و تیمار با STS تولید اتیلن را در تمام گل‌های بریده آزمون شده نسبت به شاهد کاهش داد. همچنین STS مقداری فعالیت ضد باکتریایی درون بافت گیاه فراهم می‌کند، بنابراین، برای گل‌های حساس به اتیلن

خصوص طول عمر در غلظت ۵۰ میلی گرم بر لیتر تأثیر مثبتی گذاشته و گل های این تیمار تا ۶/۶ روز بیشتر از شاهد عمر کرده اند. تأثیر مثبت اسید هیومیک بر گیاه را به وجود متابولیت های فعال بیولوژیکی موجود در آن نسبت می دهند که این متابولیت ها به عنوان تنظیم کننده های رشد ایفای نقش می کنند (Edwards & Fletcher, 1998). فعالیت میکروبی بالا در مواد آلی هوموسی نیز باعث تولید تنظیم کننده های رشد نظیر اکسین، سیتوکنین و جیبرلین می گردد (Krishnamoorthy & Vajranabhiah, 1986). بر اساس گزارش Arteca (1996) سیتوکنین ها به دلیل به تأخیر انداختن تجزیه کلروفیل و پروتئین ها در برگ موجب به تاخیر انداختن پیری در گل ها می شوند. اثر مثبت اسید هیومیک بر عمر پس از برداشت گل ها را می توان به دلیل ویژگی شبه هورمونی آن نسبت داد که از طریق تأثیر بر سیستم سلولی، تنظیم فعالیت های آنتی اکسیدانی و سایر فعالیت های آنزیمی عمل می نماید (Zhang & Ervin, 2004). Piccolo et al. (1991) فعالیت شبه هورمونی از جمله بنزیل آدنین (BA) را برای اسید هیومیک با منشاء لئورنادیت گزارش کرده اند، بنزیل آدنین هم اکنون به صورت تجاری برای افزایش عمر پس از برداشت گل های شاخه بریده استفاده می شود (Eason et al., 2001). بدون شک اسید هومیک دارای ترکیبات ارزشمندی نظیر گروه های آلیفاتیک و آروماتیک، روغن ها، اسیدهای آمینه، فنول ها، اسید فنولیک، استرهای فنولی، اسیدهای چرب، آلکان ها، تانن ها، منوساکاریدها و پلی ساکاریدها (Harpera et al., 2000) می باشد که ممکن است به واسطه جذب آن ها توسط گل بریده، اثرات مثبتی را نشان دهد. از این رو پیشنهاد می شود که این ماده در دوره های قبل از برداشت گل های بریده نیز مورد آزمایش قرار گیرد تا با تولید گل هایی با کیفیت، به گل هایی با طول عمر بالاتر دست یابیم. S-کاروون نیز در غلظت ۰/۱ میلی مولار طول عمر گل شاخه بریده را تا ۴/۶ روز بیشتر از شاهد افزایش داد. علاوه بر آن در اکثر روزها غلظت ۰/۳ میلی مولار بیشترین وزن تر نسبی را به خود اختصاص داد. Williamson et al. (2002) گزارش دادند وجود S-کاروون در محلول نگهدارنده به غلظت های ۰/۳۱۸ و

خاصیت ضد قارچی از خود نشان داده است (Genena et al., 2008). همچنین، Rozman & Jersek (2009) گزارش دادند که عصاره رزماری خاصیت ضد میکروبی دارد ولی مقاومت میکروب به نوع باکتری بستگی دارد. Sadeghi-Nejad et al (2010)، خاصیت ضد قارچی عصاره برگی مرزه را در برابر چندین قارچ به اثبات رساندند بطوری که عصاره این گیاه در غلظت های بین ۵۰۰۰-۶۲۵ میکروگرم بر میلی لیتر فعالیت ضد قارچی بر تمام قارچ های آزمایش شده داشته است و حداقل غلظت بازدارندگی (MIC) بسته به نوع قارچ متفاوت بوده است. عصاره متانولسی آویشن نیز در مقابل باکتری های گرم مثبت و منفی استافیلوکوکوس اورئوس، انتروکوکوس و مایکروکوکوس فعالیت ضد باکتریایی نشان داده است که خاصیت ضد باکتریایی این ترکیب را به فلاونوئیدها نسبت دادند. فلاونوئیدها با ایجاد ترکیب پیچیده با پروتئین های محلول و دیواره سلولی باکتری نقش خود را ایفاء می کنند (Mehregan et al., 2008). مهمترین ماده شیمیایی نعنای منتول نام دارد که خاصیت ضد باکتریایی دارد (Atal & Kupar, 1982). عصاره های گیاهان دارویی نقش مهمی در کنترل بیماری های گیاهی ایجاد شده توسط پنسیلیوم اگزالیکوم (*Penicillium oxalicum*)، پنسیلیوم اکسپانسونوم (*P. Expansum*) و پنسیلیوم دیجیتاتوم (*P. digitatum*) دارند (Subong et al., 1997; Deferera et al., 2000). یکی از علت های اصلی کاهش عمر پس از برداشت در گل رز بوتریتیس می باشد که با تولید ترکیبات اتیلنی همراه است و عصاره ضد میکروبی حاصل از گیاهان آویشن (*Thymus capitatus*) و مرزنجوش (*Origanum marjorana*) در غلظت ۳۰۰-۸۵ mg/ml باعث کنترل قارچ بوتریتیس شده است (Deferera et al., 2002). میزان بالایی از باکتری ها در کاهش عمر پس از برداشت دخیل هستند (Zagory & Reid, 1986)، عصاره های گیاهی از رشد میکروب ها به خوبی جلوگیری کرده و عمر پس از برداشت رز های بریده را افزایش می دهند، اما استفاده از آنها در محلول های گلدانی گزارش نشده است (Jitareerat et al., 2008). نتایج آزمایشات ما نشان داده است که اسید هومیک بر شاخص های اندازه گیری به

آنجایی که فعالیت ضد قارچی و ضد باکتریایی S-کاروون به اثبات رسیده است (De Carvalho & De Fonseca, 2006) بنابراین می‌توان علت تأثیر مثبت S-کاروون را به خاصیت ضدباکتریایی و ضدقارچی آن نسبت داد اما Damunupola et al. (2010) گزارش دادند که نقش S-کاروون به عنوان یک بازدارنده ترمیم زخم بیشتر از نقش باکتری کشی و قارچ کشی آن بوده است، اگرچه آنها بیان داشتند که غلظت‌های به کار رفته ۰/۳۱۸ و ۰/۶۳۶ میلی مولار S-کاروون می‌تواند فعالیت ضد باکتریایی داشته باشند. این ماده وقتی که به صورت خارجی بر بافت های گیاهی به کار برده شود می‌تواند سرعت سنتز ترکیبات التیام دهنده زخم را همانند سوبرین کند یا متوقف نماید یا اینکه فعالیت ضدقارچی یا ضدباکتریایی داشته باشد (Oosterhaven et al., 1995).

نتیجه گیری کلی

نتایج این بررسی نشان می‌دهد تیوسولفات نقره در افزایش طول عمر گل بریده جایگاه نخست و اسید هومیک و S-کاروون مرتبه های بعدی را به خود اختصاص داده اند. اما با بررسی های بیشتر روی عصاره های مختلف گیاهان دارویی، اسید هومیک، S-کاروون و مواد ارگانیکی دیگر می‌توان به غلظت های مناسبی جهت تیمار گل های بریده دست یافت تا بتوان علاوه بر افزایش طول عمر گل های بریده به حفظ محیط زیست و سلامت انسان نیز کمک کرد.

۰/۶۳۶ میلی مولار عمر پس از برداشت ساقه های بریده *Hakea francisiana*، گل های بریده *Grevillea*، گل های بریده *Baeckea* (He et al., 2006) *Grimson* *Chamelaucium uncinatum* cv. *frutescens* و *Mullerring Brook* (Myrtaceae) را افزایش داد (Damunupola et al., 2010). He et al. (2006) دریافتند که S-کاروون در غلظت های ۰/۳۱۸ و ۰/۶۳۶ میلی مولار، کاهش جذب محلول گلدانی و وزن تر نسبی گل‌های بریده گریولا را به تأخیر انداخت. آنها دریافتند که S-کاروون کاهش هدایت هیدرولیکی ۲ سانتیمتر انتهایی ساقه را نیز به تأخیر انداخت. Damunupola et al. (2010) به این نتیجه رسیدند که نقش S-کاروون به عنوان یک بازدارنده ترمیم زخم (مانند سوبرین) بیشتر از نقش زیست کشی آن بوده است. با این وجود بنظر می‌رسد که غلظت های ۰/۳۱۸ و ۰/۶۳۶ میلی مولار S-کاروون فعالیت ضدباکتریایی نیز داشته باشند. Jitareerat et al. (2008) دریافتند که مهمترین علت کاهش عمر گلدانی گل های بریده رز، انسداد آوندی توسط میکروب ها می باشد که باعث عدم جذب آب و یا ترشح آنزیم های خارج سلولی می گردد که می‌تواند دیواره سلولی لوله های آوندی را تخریب کند. Van Doorn & De Witte (1997) نیز گزارش دادند که باکتری های موجود در آب گلدان باعث انسداد آوند چوبی می گردد که می‌تواند منجر به انسداد آوندی در ستون آبی (شکستن ستون آبی توسط هوا) گردد. از

REFERENCES

1. Acquaah, G. (2002). Horticulture, Principles and Practices. Pearson Education, Singapore. 787p.
2. Anderson, N.O. (2006). *Flower breeding and genetics, Issues, challenges and opportunities for the 21 century*, Netherlands. 700 pp.
3. Artea, R.N. (1996). *Plant Growth Substances: Principle and Applications*. New Yourk. Chapman & Hall. 250-283.
4. Atal, CK. & Kupar, B.M. (1982). *Cultivation and utilization of medicinal plants*. Regional Research Laboratory. Jammu-Tawi. India.
5. Chamani, E., Khalighi, A., Joyce, D.C., Irving, D. E., Zamani, Z., Mostofi, Y. & Kafi, M. (2005). The effects of Silver thiosulfate and 1-methylcyclopropene on physicochemical properties of cut 'First Red' rose. *Iranian Journal of Horticultural Science and technology*, 6(3), 159-170. (In Farsi)
6. Chikkasubbanna, V. & Yogitha, N. (2002). Extension of vase life of cut roses cultivars Cream Prophtya and Sacha. *Research on Crop*, 24 (1), 40-44.
7. Damunupola, J.W., Qian, T., Muusers, R., Joyce, D.C., Irving, D.E. & 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.
8. De Carvalho, C. C. C. R. & De Fonseca, M. M. R. (2006). Carvone: why and how should bother to produce this terpene. *Food Chemistry*, 95, 413-422.
9. Deferera, D.J., Zigas, B.N. & Polission, M.G. (2002). The effectiveness of plant essential oils on the

- growth of *Botrytis cinerea*, *Fusarium sp.* and *Clavibacter michiganensis* subsp. *Michiganensis*. *Crop Protection*, 22, 39-44.
10. Deferera, D.J., Zigas, B.N. & Polissiou, M.G. (2000). GC-MS analysis of essential oils from some Greek aromatic plants and their fungi toxicity and *penicillium digitatum*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48, 2576-2581.
 11. Eason, J. R., Ryan, D.J., Pinkney, T. T. & Odonoghue, E.M. (2001). Programmed cell death during flower senescence: isolation and characterization of cysteine proteinases from *Sandersonia aurantiaca*. *Func. Plant Biology*, 29, 1055-1064.
 12. Edwards, C. A. & Fletcher, K. E. (1998) Interaction between earthworms and microorganisms in organic matter breakdown. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 20, 235-249.
 13. Genena, A.K, Hense, H., Smania Junior, A. & Machado de Souza, S. (2008). Rosemary (*Rosmarinus officinalis*) – a study of the composition, antioxidant and antimicrobial activities of extracts obtained with supercritical carbon dioxide. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 28(2), 463-469.
 14. Harpera, S.M., Kervenb, G.L., Edwardsb, D.G & Ostatek-Boczynskic Z. (2000). Characterisation of fulvic and humic acids from leaves of *Eucalyptus camaldulensis* and from decomposed hay. *Soil Biology and Biochemistry*, 32, 1331-1336.
 15. Hassan, F. & Schmidt, G. (2004). Post-harvest characteristics of cut Carnations as the result of chemical treatments. *Acta Agronomica Hungarica*, 52(2), 125-132.
 16. He, Sh., Joyce, D.C., Irving, D.E. & Faragher, J.D. (2006). Stem end blockage in cut Grevillea Crimson Yul-lo' inflorescences. *Postharvest Biology and Technology*, 41, 78-74.
 17. Humaid, A. (2004). Silver thiosulphate prolongs vase life and improves quality of cut gladiolus and rose flowers. *Journal of Food Agriculture and Environment*, 2, 157-162.
 18. Jitareerat, P., Ruenroengklin, N., Uthairatanakij, A. & Wongs-Aree, C. (2008). Use of herbal extracts for inhibiting microbial growth in holding solutions of cut-rose. *Acta Horticulturae*, 804, 291-295.
 19. Karimian Fariman, Z. & Tehranifar, A. (2011). Effect of Essential Oils, Ethanol and Methanol to Extend the Vase-life of Carnation (*Dianthus caryophyllus* L.) Flowers. *Journal of Biology Environmental Science*, 5 (14), 91-94.
 20. Krishnamoorthy, R.V. & Vajranabhiah, S. N. (1986) Biological activity of earthworm casts: An assessment of plant growth promotor levels in casts. *Proceedings of the Indian Academy of Science. Animal Science*, 95, 341-350.
 21. Laird, G., John, Ph. & Pearson, S. (2005). Rose vase life: Cultivar and contamination source as critical factors. *Acta Horticulturae*, 687, 85-90.
 22. Liu, C., Cooper, R.J. & Bowman, D.C. (1998). Humic acid application affects photosynthesis, root development and nutrient content of bentgrass. *HortScience*, 33(6), 1023-1025.
 23. Mehregan, H., Mojab, F., Pakdaman, Sh. & Poursaeed, M. (2008). Antibacterial Activity of *Thymus pubescens* Methanolic Extract. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 7(4), 291-295.
 24. Nowak, J. & Rudnicki, R.M. (1990). *Postharvest Handling and storage of cut flowers, florist, greens and potted plants*. Timber Press, Inc. 210 pp.
 25. Okigbo, R.N. & Ikediugwu, F.E.O. (2005). Biological control of post-harvest fungal rot of yams (*Dioscorea sp.*) with *Bacillus subtilis*. *Mycopathological*, 159 (2), 307-314.
 26. Oosterhaven, K., Poolman, B. & Smid E.J. (1995). S-carvone as a natural potato sprout inhibiting, fungistatic and bacteristatic compound. *Indian Crop Protection*, 4, 23-31.
 27. Piccolo, A., S. Nardi & G. Concheri. (1991). Structural characteristics of humic substances as related to nitrate uptake and growth regulation in plant systems. *Soil Biology and Biochemistry*, 23, 833-836.
 28. Rozman, T. & Jersek, B. (2009). Antimicrobial activity of rosemary extracts (*Rosmarinus officinalis* L.) against different species of *Listeria*. *Acta Agriculturae Slovenica*, 93, 51-58.
 29. Sadeghi-Nejad, B., Shirvani, F., Ghanbari, S., Alinejadi, M. & Zarrin, M. (2010). Antifungal activity of *Satureja Khuzestanica* (Jamzad) leaves extracts. *Jundishapur Journal of Microbiology*, 3(1) 36-40.
 30. Serek, M., Sisler, E. & Reid, M. (1995). Effect of 1-MCP on the vase life and ethylene response of cut flowers. *Plant Growth Regulation*, 16(1), 93-97.
 31. Subong, P., Illmin, C., Paik, S.B. & Chang, I.M. (1997). Effect of medicinal plant extracts on apple storage diseases. *Korean Journal of Plant Pathology*, 13, 57-62.
 32. Valdrighi, M. M., Pear, A., Agnolucci, M., Frassinetti, S., Lunarid, D. & Vallini. G. (1996). Effects of compost-derived humic acids on vegetable biomass production and microbial growth within a plant (*Cichorium intybus*) soil system: A comparative study. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 58, 133-144.
 33. Van Doorn, W.G. & De Witte, Y. (1997). Sources of the bacteria involved in vascular occlusion of cut rose flower. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 122 (2), 263-266.
 34. Van Doorn, W.G. & Wothering, E.J. (1992). Development in use of growth regulators for the

- maintenance of postharvest quality in cut flowers and potted plants. *Acta Horticulturae*, 298, 195-208.
35. Williamson, V.G., Faragher, J., Parsons, S. & Franz, P. (2002). Inhibiting the postharvest wounding responses in wild flowers. Rural Indus. Res. Develop. Corporation (RIRDC). 82 pp.
 36. Wilson, C.L., Solar, J.M., El Ghaouth, A. & Wisniewski, M.E. (1997). Rapid evaluation of plant extracts and essential oils for antifungal activity against *Botrytis cinerea*. *Plant Disease*, 81, 204-210.
 37. Zagory, D. & Reid, M.S. (1986). Role of vase solution microorganisms in the life of cut flowers. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 3(1), 154-158.
 38. Zhang, X.Z. & Ervin, E.H. (2004). Cytokinin-containing seaweed and humic acid extracts associated with creeping bentgrass leaf cytokinin and drought resistance. *Crop Science*, 44, 1737-1745.