مجله علوم باغبانی ایران
دوره ۴۳، شماره ۳، ۱۳۹۱ (۲۸۳-۲۷۵)

تاثیر تیمار کوتاه مدت (پالسی) هومیک اسید، تیوسولفات نقره، ساکارز و بنزیل آدنین بر عمر گلدانی گل بریده میخک رقمTempo

اسماعیل چمنی[1*]، لیلا کشاورزی[2] و رحیم قادری[3]
۱، ۲، ۳، دانشیار و دانشجویان سابق کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی
(تاریخ دریافت: ۹۰/۵/۱۴- تاریخ تصویب: ۹۰/۱۰/۲۸)

چکیده

به منظور بررسی تاثیر غلظت‌های مختلف تیوسولفات نقره (۰/۲۵ ، ۰/۵، ۱ و ۲ میلی مولار)، ساکارز (۲/۵، ۵، ۷/۵ و ۱۰ درصد) ، هومیک اسید (۱۰۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۵۰۰۰ و۱۰۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر) و بنزیل آدنین (۵، ۱۰، ۲۰ و ۴۰ میلی‌گرم بر لیتر) بر طول عمر گل‌های شاخه بریده میخک رقم "تمپو" آزمایشی در قالب طرح کامل تصادفی انجام شد. نتایج مقایسه میانگین تیمارهای مختلف نشان داد که غلظت‌های ۰/۲۵ و ۰/۵ میلی مولار تیوسولفات نقره، بر صفات عمر گلجائی، مقدار جذب محلول، میزان وزن تر نسبی، تفاوت معنی‌داری را در مقایسه با گل‌های شاهد (آب مقطر) نشان دادند، به طوریکه تیمار ۰/۲۵ میلی مولار تیوسولفات نقره با ۲۴/۷ روز برترین تیمار از نظر عمر گلجائی بوده و در سطح ۵٪ تفاوت معنی‌داری را نسبت به سایر تیمارها نشان داد. با کاربرد بنزیل آدنین و هومیک اسید نه تنها افزایشی در طول عمر گل‌ها نسبت به شاهد مشاهده نشد بلکه طول عمر آنها بخصوص در غلظتهای بالا (۱۰۰۰۰-۵۰۰ میلی‌گرم بر لیتر هومیک اسید و ۴۰-۱۰ میلی‌گرم بر لیتر بنزیل آدنین) اندکی نیز کاهش یافت. ساکارز و سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری را با شاهد در صفات مختلف نشان ندادند.

واژه‌های کلیدی: میخک،طول عمر، هومیک اسید، بنزیل آدنین

مقدمه

میخک با نام علمی *Dianthus caryophyllus* از گل‌های بریدنی محبوب دنیا محسوب شده و در تجارت بین‌الملل گل‌های شاخه بریده مقام ششم را به خود اختصاص داده است (Blankenship & Dole, 2003). حفظ کیفیت از مهمترین پارامترهای ارزیابی کیفی گل در بازارهای داخلی و خارجی می‌باشد. از این رو، مطالعه روش‌های افزایش عمر پس از برداشت گل‌ها، برای تولیدکنندگان و مصرف کنندگان گل از اهمیت زیادی برخوردار است. ازترکیبات شیمیایی مورد استفاده جهت افزایش ماندگاری گل‌های بریده قندها و ترکیبات ضد میکروبی می‌باشند. افزودن ساکارز به محلول‌های نگهدارنده موجب افزایش قند در سلول‌ها شده و در نتیجه پتانسیل اسمزی در گلبرگ‌ها و برگ‌ها افزایش یافته، و طول عمر گل‌ها زیاد می‌گردد (Kofranek & Halevy, 1972). به تاخیر افتادن پیری گلبرگ‌های گل میخک، رقم وایت سیم در اثر پیش تیمار با ساکارز گزارش شده است(Verlinden & Garcia, 2004). تیوسولفات نقره به عنوان بازدارنده فعالیت اتیلن و یک ترکیب ضد میکروبی در به تاخیر انداختن پیری گل‌های

* نویسنده مسئول: اسماعیل چمنی تلفن: ۰۹۱۴۴۵۴۵۳۱۴ E-mail: echamani@ uma. ac. ir

بریدنی مورد استفاده قرار می‌گیرد. یونهای نقره موجود در این ترکیب به گیرنده‌های اتیلن متصل شده و به این طریق از عمل اتیلن جلوگیری نموده، عمر پس از برداشت گل‌های حساس به اتیلن را افزایش می‌دهند (Damunupola & Joyce, 2008). میخک از جمله گل‌های حساس به اتیلن است و استفاده از تیوسولفات نقره موجب افزایش عمر گونه‌ی میخک[1] گردید (Dole &Wilkins, 1999). سایتوکینین‌ها باعث حفظ پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک شده که طی فرآیند پیری میزان آنها کاهش می‌یابد (Wu et al., 1991). مطالعات نشان داده است بنزیل آدنین (نوعی سایتوکینین) می‌تواند پیری بسیاری از گل‌های بریده را به تاخیر انداخته و باعث افزایش طول عمر گل‌ها شود (Sankhla et al., 2003). نتایج آزمایش‌ها نشان داده است که سیتوکینین‌ها به عنوان ترکیبات طبیعی ضد پیری در گل‌های بریده میخک عمل می‌کنند که با جلوگیری از بیوسنتز اتیلن پیری را به تاخیر می‌اندازند (Paull & Chntrachit , 2001) هومیک اسید به عنوان ترکیبی با خواص شبه هورمونی (شبه اکسینی، شبه ژیبرلیک و شبه سیتوکینین) احتمالا می‌تواند بعنوان یک ماده موثر در افزایش عمر گلجایی گلهای بریده به کار رود. این ترکیب پلیمری طبیعی آلی در نتیجه پوسیدگی مواد آلی خاک، پیت، لیگنین و غیره به وجود می آید. در پژوهشی اثر چهار غلظت هومیک اسید (۰، ۱۰۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی گرم بر لیتر) در محلول غذایی بر ویژگی‌های مورفولوژیک و فیزیولوژیک گل بریدنی ژربرا رقم مالیبو انجام شد. نتایج آزمایش نشان داد کاربرد هومیک اسید (۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر) تجمع کلسیم را در برگ و ساقه گل افزایش داد که باعث افزایش عمر پس از برداشت و کاهش ناهنجاری خمش گردن نسبت به شاهد گردید. به نحوی که عمر پس از برداشت در تیمار ۱۰۰۰ میلی گرم بر لیتر تا ۳/۶۶ روز افزایش یافت (Nikbakht et al., 2007). این پژوهش به منظور بررسی تاثیر غلظت های مختلف اسید هومیک، تیوسولفات نقره، ساکارز و بنزیل آدنین بر طول عمر و صفات کیفی گل شاخه بریده میخک رقم تمپو انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

مواد گیاهی

شاخه‌های گل بریدنی میخک رقم "تمپو"در مرحله نیمه‌باز از گلخانه‌ای تجاری در اطراف تهران برداشت و در بسته‌بندی مناسب به آزمایشگاه پس از برداشت دانشگاه محقق اردبیلی انتقال داده شدند.

تیمارها

در آزمایشگاه تمامی گلها به طول ۴۰ سانتیمتر به صورت مورب از انتهای ساقه در زیر آب برش مجدد[2] خورده و به درون گلجاهای حاوی محلول تیمارهای شیمیایی مختلف به مدت ۲۴ ساعت (تیمار فروبری کوتاه مدت) منتقل شدند. تیمارها عبارت بودند از: شاهد (C)، ساکارز (S) با غلظت‌های (۲/۵، ۵، ۷/۵ و ۱۰ درصد)، بنزیل آدنین (BA) با غلظت‌های (۵، ۱۰، ۲۰ و ۴۰ میلی‌گرم بر لیتر)، تیوسولفات نقره (STS) با غلظت-های (۰/۲۵، ۰/۵، ۱ و ۲ میلی مولار) و هومیک اسید (HA) با غلظت‌های (۱۰، ۱۰۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۵۰۰۰ و ۱۰۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر). پس از انجام تیمارهای فوق هر یک از گلهای شاخه بریده جهت ارزیابی تا پایان عمر در محلول آب دیونیزه و کلرین ۱۰ میلی‌گرم بر لیتر قرار گرفته و به اتاق پس از برداشت (اتاق محل آزمایش)، که دارای دمای ۲±۲۰ درجه سانتیگراد، رطوبت نسبی حدود ۷۰-۶۰٪، شدت نور ۱۵ تا ۲۰ میکرو مول بر ثانیه بر متر مربع و ۱۲ ساعت روشنائی از منبع نور سفید فلورسنت و ۱۲ ساعت تاریکی بود، منتقل شدند.

چگونگی ارزیابی و اندازه‌گیری صفات

1. *Dianthus carthusianorum*

2. recut

تعداد روزها از زمان برداشت تا بروز نشانه‌های پیری یعنی پلاسیدگی گلبرگ‌ها به ویژه در لبه‌ها، تغییر رنگ (بی‌رنگ یا قهوه‌ای شدن گلبرگ) و از بین رفتن بازار پسندی از زمان تیمار به عنوان عمر گلجایی در نظر گرفته شد که طول عمر گل‌ها در هر تیمار بطور جداگانه بررسی و یادداشت شد. برای اندازه گیری درصد نسبی وزن تر[1]، هر یک روز در میان گل‌های بریدنی از گلجاهای کوچک حاوی محلول بیرون آورده شده و توزین شدند. برای محاسبه درصد نسبی وزن تر از فرمول $(W_t/W_{t=0})\times 100$= درصد نسبی وزن تر، که در آن W_t = وزن تر ساقه (g) در روز ۲، ۴، ۶، ... و $W_{t=0}$: وزن همان ساقه در روز صفر بود، استفاده شد. اندازه گیری میزان محلول جذب شده نیز همزمان با اندازه گیری وزن تر نسبی و توزین گلجاهای کوچک حاوی محلول صورت گرفت. سپس برای محاسبه میزان محلول جذب شده از فرمول:

$FW(\ mL\ day^{-1}\ g^{-1})= (S_{t-1}-S_t)/\ W_{t=0}$

میزان محلول جذب شده، که در آن S_t = وزن محلول(g) در روز صفر، ۲، ۴، ۶، ...، S_{t-1}وزن محلول (g) در روز پیشین و $W_{t=0}$ وزن تر ساقه در روز صفر بود، استفاده شد. قطر گل که نشان دهنده میزان شکوفایی گل می‌باشد هر یک روز در میان با استفاده از کولیس اندازه‌گیری شد. این آزمایش به صورت طرح کاملا تصادفی در دو آزمایش جداگانه صورت گرفت و ۶ شاخه گل به ازای هر تیمار در هر آزمایش به عنوان تکرار در نظر گرفته شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS انجام و مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

نتایج

نتایج تجزیه واریانس سطوح مختلف تیمار بر ویژگیهای طول عمر گلجایی، میزان محلول جذب شده، وزن تر نسبی و قطر در جدول ۱ تا ۴ نشان داده شده است. بین تیمارهای مختلف در سطح آماری ۵٪ تفاوت معنی داری وجود داشت. مقایسه میانگین داده‌ها نیز نشان داد که بین شاهد و برخی از تیمارها تفاوت معنی داری در ویژگیهای یاد شده وجود دارد.

1. RFW

جدول ۱- تجزیه واریانس طول عمر گل بریده میخک

منابع تغییرات	درجه آزادی	عمر گلجایی
تیمار	۱۸	۱۶۱/۸۲**
خطا	۹۴	۶/۲۸
CV%		۱۷/۷۸

** و * به ترتیب وجود اختلاف در سطح آماری ۱ و ۵ درصد

جدول ۲- تجزیه واریانس قطر گل بریده میخک

منابع تغییرات	درجه آزادی	اندازه‌گیری اول	اندازه‌گیری دوم	اندازه‌گیری سوم	اندازه‌گیری چهارم
تیمار	۱۸	۰/۶۲*	۰/۶۷**	۱/۲۶**	۱/۴۹**
خطا	۹۴	۰/۳۲	۰/۲۳	۰/۳	۰/۴۴
CV%		۷/۸۱	۵/۹۹	۶/۸۸	۸/۷۶

** و * به ترتیب وجود اختلاف در سطح آماری ۱ و ۵ درصد

جدول ۳- تجزیه واریانس میزان جذب محلول توسط گل بریده میخک

منابع تغییرات	درجه آزادی	روز اول	روز سوم	روز پنجم	روز هفتم	روز نهم	روز یازدهم	روز سیزدهم	روز پانزدهم
تیمار	۱۸	۰/۰۲۴**	۰/۰۱۷**	۰/۰۳**	۰/۰۲۸**	۰/۰۷۶**	۰/۰۷۸**	۰/۰۱**	۰/۰۴۶**
خطا	۹۴	۰/۰۰۸	۰/۰۰۲	۰/۰۰۴	۰/۰۰۸	۰/۰۰۴	۰/۰۱۷	۰/۰۰۴	۰/۰۰۴
CV%		۵/۲۳	۱۲/۷۳	۱۰/۹۱	۴/۳۵	۸/۹۵	۵/۲۶	۴/۸۱	۷/۷۹

** و * به ترتیب وجود اختلاف در سطح آماری ۵ و ۱ درصد

جدول ۴- تجزیه واریانس وزن تر نسبی گل بریده میخک

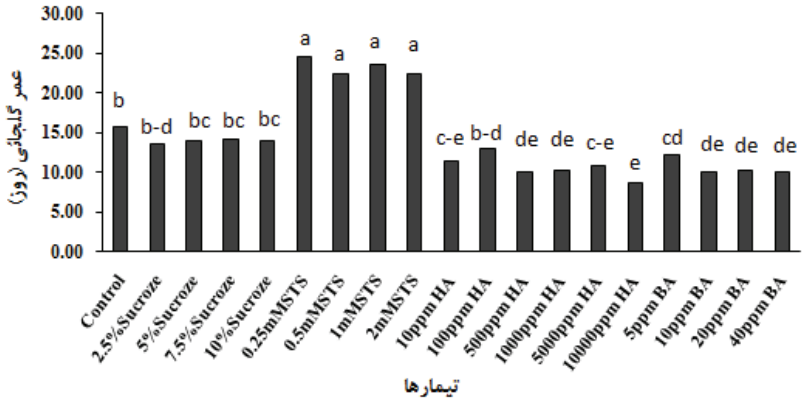
منابع تغییرات	درجه آزادی	روز اول	روز سوم	روز پنجم	روز هفتم	روز نهم	روز یازدهم	روز سیزدهم	روز پانزدهم
تیمار	۱۸	۱۷۷/۳۹**	۱۲۶/۶۳**	۱۸۵/۱۷**	۲۲۳/۳۲**	۳۸۴/۳**	۵۸۶/۷۱**	۸۱۵/۷۷**	۹۶۵/۴۹**
خطا	۹۴	۷۵/۸۸	۱۷/۵۹	۲۶/۱۲	۵۴/۹۹	۱۱۹/۹۵	۱۵۵/۰۳	۱۲۹/۳۵	۱۱۹/۷۳
CV%		۸/۴۶	۳/۹۶	۴/۸	۷/۱۸	۱۱/۴	۱۴/۲۹	۱۳/۹۵	۱۴/۱۴

** و * به ترتیب وجود اختلاف در سطح آماری ۱ و ۵ درصد

طول عمر گل

در بین تیمارهای مورد آزمایش غلظت‌های مختلف تیوسولفات نقره به خصوص غلظت‌های ۰/۲۵ و ۰/۵ میلی‌مولار به ترتیب ۲۴/۶۷ و ۲۳/۶۷ روز طول عمر گل میخک رقم تمپو را در مقایسه با شاهد (۱۵/۸۳ روز) افزایش دادند (شکل۱). سایر تیمارها به جز غلظت‌های بالای بنزیل‌آدنین و هومیک اسید که باعث کاهش عمر گلدانی گل‌های تیمار شده گشتند تفاوت معنی‌داری را با شاهد آب مقطر نشان ندادند (شکل ۲).

شکل ۱- تاثیر غلظت‌های مختلف تیوسولفات نقره بر طول عمر گلجائی گل بریده میخک رقم تمپو در مقایسه با شاهد، از چپ به راست شاهد (C)، تیوسولفات نقره(STS) با غلظت‌های ۰/۲۵، ۰/۵، ۱ و ۲ میلی‌مولار



شکل ۲- تاثیر غلظت‌های مختلف تیمارهای شیمیایی بر طول عمر گلجائی گل بریده میخک رقم تمپو، شاهد (C)، ساکارز (S)، بنزیل آدنین (BA)، تیوسولفات نقره (STS)، هومیک اسید (HA).

وزن تر نسبی

وزن تر نسبی گل در تیمارهای مختلف جز غلظت‌های بالای بنزیل‌آدنین و هومیک اسید (که از روز پنجم کاهش نشان دادند، تا روز نهم ارزیابی حفظ شد و سپس به تدریج کاهش یافت و به کمتر از مقادیر اولیه رسید، لیکن در شاهد از روز هفتم، وزن تر نسبی شروع به کاهش نموده و به پایین‌تر از مقدار اولیه رسید و روند کاهش تا پایان عمر گلها ادامه داشت. تیوسولفات نقره در غلظت‌های مورد استفاده وزن تر نسبی را به مدت زیادی تا پایان عمر گلها حفظ کرده و بیشترین وزن تر نسبی را از روز نهم به خود اختصاص داد بطوریکه در غلظت ۰/۲۵ میلی‌مولار در روزهای ۱۳-۹ حتی بیشتر از مقادیر اولیه بود. تغییرات وزن تر در تیمارهای مختلف و شاهد با طول عمر گلها مرتبط بود (جدول ۵).

جدول ۵- مقایسه میانگین اثرغلظت‌های مختلف تیمارهای شیمیایی بر وزن تر نسبی گل بریده میخک رقم تمپو در روزهای مختلف

تیمار	روز اول	روز سوم	روز پنجم	روز هفتم	روز نهم	روزیازدهم	روزسیزدهم	روزپانزدهم	روزهفدهم
شاهد	۱۰۵/۷۶ b-d	۱۰۵/۶۳ b	۱۰۵/۱۷ b	۱۰۴/۱۸ a-c	۹۹/۹۷ a-e	۹۱/۱۱4 b-f	۸۲/۴ bc	۷۷/۹۸ b	۷۶/۸۶ b
ساکارز2.5%	۱۰۳/۰۷ c-g	۱۰۸/۸۱ ab	۱۰۸/۷۴ ab	۱۰۶/۱۶ a-c	۹۸/۸۶ a-e	۸۷/۱۴ e-h	۷۹/۷ bc	۷۴/۵۳ bc	۷۲/۹۷ bc
ساکارز5%	۱۰۶/۷۵ b-d	۱۰۸/۳۸ ab	۱۰۴/۸۹ b	۹۹/۲۹ b-e	۹۶/۹۲ a-f	۸۲/۷۴ e-h	۷۱/۲۴ cd	۶۶/۴۱ bc	۷۲/۲۳ bc
ساکارز7.5%	۱۰۷/۷۷ bc	۱۱۰/۳۵ ab	۱۱۱/۰۶ ab	۱۰۹/۱۶ ab	۱۰۴/۶۱ a-c	۹۶/۳۶ a-e	۸۵/۱۱ b	۷۷/۷۴ b	۷۳/۲۷ bc
ساکارز10%	۱۰۸/۶۸ ab	۱۱۲/۴۹ a	۱۱۲/۹۳ a	۱۱۱/۰۶ a	۱۰۳/۰۶ a-d	۹۰/۱۴ c-f	۸۱/۱۱bc	۶۹/۵۹ bc	۶۶/۹ bc
تیوسولفات نقره0.25mM	۱۰۵/۲۲ b-e	۱۰۷/۷ ab	۱۰۸/۳۲ ab	۱۰۸/۶۳ ab	۱۰۷/۷۱ a	۱۰۶/۳۴ a	۱۰۶/۰۲ a	۱۰۴/۴۷ a	۱۰۳/۲۰ a
تیوسولفات نقره0.5mM	۱۰۴/۶ b-f	۱۰۷/۶۳ ab	۱۰۸/۵ ab	۱۰۸/۳۸ ab	۱۰۷/۲۷ a	۱۰۲/۹۷ a-c	۱۰۵/۱۳ a	۱۰۳/۳۶ a	۱۰۱/۰۲ a
تیوسولفات نقره1mM	۱۱۲/۶۶ a	۱۰۷/۳۷ ab	۱۰۷/۸۳ ab	۱۰۷/۶۴ ab	۱۰۶/۴۴ ab	۱۰۵/۳۵ ab	۱۰۴/۷۱ a	۱۰۳/۷۷ a	۱۰۲/۴۴ a
تیوسولفات نقره2mM	۱۰۲/۷۷ d-g	۱۰۴/۵۲ b	۱۰۴/۸۵ b	۱۰۶/۱۴ a-c	۱۰۴/۸۵ a-c	۱۰۱/۹۹ a-d	۱۰۳/۰۴ a	۱۰۱/۹۳ a	۱۰۰/۰۷ a
هومیک اسید 10ppm	۱۰۴/۶۹ b-e	۱۰۶/۷۶ ab	۱۰۶/۳۱ ab	۱۰۰/۹۷ a-e	۹۲/۲۳ b-g	۸۲/۶۵ e-h	۷۶/۶۰ b-d	۷۲/۲۲ bc	۷۰/۵۰ bc
هومیک اسید 100ppm	۱۰۳/۲ c-g	۱۰۴/۸۷ b	۱۰۵/۱۸ b	۱۰۴/۳۶ a-c	۹۷/۶۷ a-f	۸۷/۹۲ d-g	۷۸/۶۸ b-d	۷۱/۶۶ bc	۶۷/۹۴ bc
هومیک اسید 500ppm	۱۰۰/۵۴ e-h	۹۸/۱ c	۹۷/۵۹ c	۹۳/۵۳ d-f	۸۳/۲۵ fg	۷۱/۸ h	۶۶/۱۷ d	۶۴/۶۷ c	۶۴/۱۶ c
هومیک اسید 1000ppm	۹۹/۹۴ f-h	۹۸/۲۱ c	۹۴/۴۸ cd	۹۲/۴ e-f	۸۷/۰8 e-g	۷۶/۱۳ f-h	۶۹/۳۲ cd	۶۶/۸۳ bc	۶۵/۲۳ bc
هومیک اسید 5000ppm	۹۹/۶۵ gh	۹۸/۶۱ c	۹۷/۴۳ c	۹۶/۰۳ c-e	۹۰/۳۹ c-g	۸۴/۲۲ e-h	۷۷/۱۷ b-d	۷۱/۴۲ bc	۶۳/۵۱ bc
هومیک اسید 10000ppm	۹۶/۹۸ h	۹۲/۷۱ d	۹۰/۰۸ d	۸۵/۸۳ f	۷۹/۲۳ g	۷۳/۰۶ gh	۷۰/۵۸ cd	۶۸/۷ bc	۶۸/۰۸ bc
بنزیل آدنین 5ppm	۱۰۵/۵۴ b-d	۱۰۸/۰۹ ab	۱۰۸/۷ ab	۱۰۵/۱۲ a-c	۹۰/۹ c-g	۷۹/۰۴ f-h	۷۷/۹۱ b-d	۷۷/۲۵ b	۷۶/۱۲ bc

بنزیل آدنین 10ppm	۱۰۴/۴۲ b-f	۱۰۶/97 ab	۱۰۸/۰۱ ab	۱۰۲/۸۳ a-d	۸۸/۴۷ d-g	۷۹/۵۶ f-h	۷۷/۸۵ b-d	۷۷/۰۸ b	۷۶/۴۴ bc
بنزیل آدنین 20ppm	۱۰۵/۹ b-d	۱۰۸/۷۷ ab	۱۰۹/۵ ab	۱۰۳/۲۳ a-d	۹۰/۶۹ c-g	۸۲/۳۴ e-h	۷۷/۸۵ b-d	۷۶/۵۹ bc	۷۶/۱۸ bc
بنزیل آدنین 40ppm	۱۰۵/۷۱ b-d	۱۰۸/۴۵ ab	۱۰۷/۷۴ ab	۱۰۱/۸ a-e	۸۷/۳۳ e-g	۷۶/۵۱ f-h	۷۳/۲۲ b-d	۷۱/۴ bc	۶۹/۳۸ bc

اعداد هر ستون که در یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری براساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ هستند.

میزان جذب محلول توسط گل‌ها

در شاهد میزان جذب محلول از روز هفتم کاهش یافت، در صورتیکه تیمار تیوسولفات نقره از روز نهم میزان جذب محلول را افزایش داده و مقدار مصرف محلول تا پایان عمر گلها در این تیمارها مطلوب بود و موجب افزایش ماندگاری گلهای تیمار شده با تیوسولفات نقره گردید. مقادیر بالای بنزیل‌آدنین و هومیک اسید از روز نهم میزان جذب محلول را کاهش داده، با شاهد تفاوت معنی‌داری داشته و بخوبی ارتباط بین صفات وزن تر و جذب محلول با طول عمر گلدانی گل در این ارزیابی‌ها مشخص شد (جدول ۶).

جدول ۶- مقایسه میانگین اثرغلظت‌های مختلف تیمارهای شیمیایی بر جذب محلول در روزهای مختلف در گل بریده میخک رقم تمپو

تیمار	روز اول	روز سوم	روز پنجم	روز هفتم	روز نهم	روزیازدهم	روزسیزدهم	روزپانزدهم	روزهفدهم
Control	۰/۸۹ ab	۰/۸۱ f-g	۰/۹۷۳ b	۰/۹۵۵ ab	۰/۸۱۴ c-e	۰/۷۲۱ c-f	۰/۷۵۱ de	۰/۷۹۹ a-d	۰/۱۴۲ a-d
ساکارز2.5%	۰/۹۲۴ a	۰/۹۰۸ b	۰/۸۹ b	۰/۸۴۲ h-j	۰/۸۱۴ c-e	۰/۷۸۸ a-f	۰/۸۳۵ bc	۰/۷۵۶ b-e	۰/۰۷۳ c-f
ساکارز5%	۰/۸۶ b-d	۰/۹۱ a	۰/۹۰ b	۰/۹۷۶ ab	۰/۸۸۶ c-e	۰/۱۰۸ b-f	۰/۷۷۳ de	۰/۷۴۷ c-e	۰/۰۶ d-f
ساکارز7.5%	۰/۸۷ a-c	۰/۸۷ b	۰/۸۸۷ b	۰/۸۲۳ i-k	۰/۸۶۶ c-e	۰/۸۰۳ bd	۰/۸۰۰ cd	۰/۸۰۸ a-d	۰/۱۶۲ a-c
ساکارز10%	۰/۸۸ ab	۰/۸۸ b	۰/۸۹ b	۰/۹۴ a-d	۰/۸۷۸ c-e	۰/۷۸۴ b-f	۰/۷۸۴ de	۰/۷۷۹ a-e	۰/۱۰۸ b-f

ادامه جدول ۶- مقایسه میانگین اثرغلظت‌های مختلف تیمارهای شیمیایی بر جذب محلول در روزهای مختلف در گل بریده میخک رقم تمپو

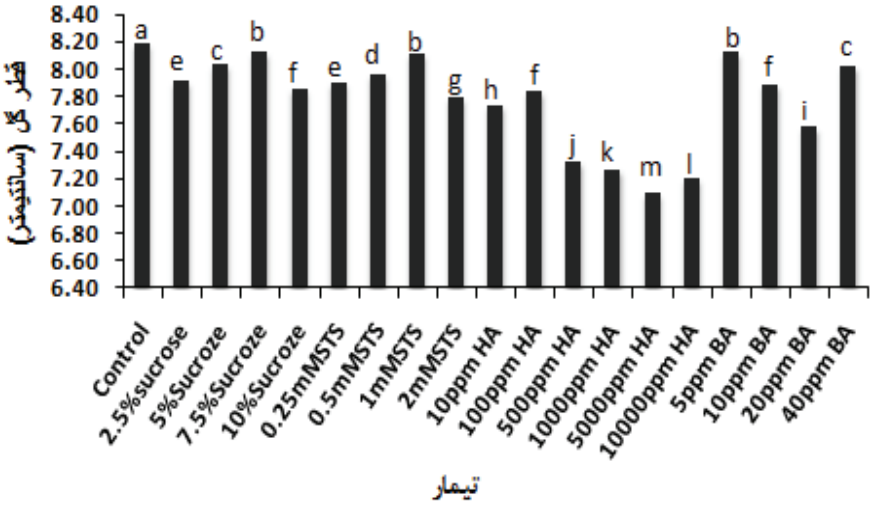
تیوسولفات نقره 0.25mM	۰/۸۵ b-d	۰/۸۹۳ b	۰/۹۱ b	۰/۹۷۸ a	۱/۰۵ a	۰/۸۰۲ a-e	۰/۷۵۹ de	۰/۷۸۳ a-e	۰/۱۱۳ b-f
تیوسولفات نقره0.5mM	۰/۸۵ b-d	۰/۹۰ b	۱/۱۷ a	۰/۹۷۵ab	۰/۸۶۴ c-e	۰/۸۳۶ab	۰/۹۴۸ a	۰/۸۱۳a-c	۰/۱۶۳ a-c
تیوسولفات نقره1mM	۰/۸۹ ab	۰/۸۳۵ b	۰/۹۸۶ b	۰/۹۲۶ b-f	۰/۸۷۴ c-e	۰/۸۱۷ a-c	۰/۷۹۹ dc	۰/۸۴۳ a	۰/۲۱۲ a
تیوسولفات نقره2mM	۰/۸۶ a-c	۰/۸۹۹ b	۰/۸۹ b	۰/۹۱۷ c-f	۰/۸۶۳ b-e	۰/۸۰۶ a-d	۰/۸۳۴ bc	۰/۸۳۶ ab	۰/۲ ab
هومیک اسید 10ppm	۰/۹۲۳ a	۰/۸۶ b	۰/۹۵ b	۰/۸۸۸ e-h	۰/۷۸۹ de	۰/۷۷۳ c-f	۰/۷۶۱ de	۰/۸۱۵ a-c	۰/۱۶۷ a-c
هومیک اسید 100ppm	۰/۸۵ b-d	۰/۸۸۹ b	۰/۸۷۳ b	۰/۸۹۹ d-g	۰/۸۴۹ c-e	۰/۷۴۶ e-f	۰/۷۴۵ e	۰/۸۰۶ a-d	۰/۱۵ a-d
هومیک اسید 500ppm	۰/۸۳ b-e	۰/۸۳۹ b	۰/۸۹ b	۰/۷۷۷ k	۰/۸۱۳ c-e	۰/۷۸۱ cd	۰/۸۵۲ b	۰/۷۳۲ c-e	۰/۰۳۷ ef
هومیک اسید 1000ppm	۰/۸۲ c-e	۰/۸۴۱ b	۰/۸۵۶ b	۰/۹۰۲ d-g	۰/۸۴۰ c-e	۰/۷۷۳ c-f	۰/۷۵۶ de	۰/۷۸۸ a-e	۰/۱۲۳ a-d
هومیک اسید 5000ppm	۰/۷۹۹ de	۰/۸۴۵ b	۰/۸۵۷ b	۰/۹۰۳ d-g	۰/۷۸۲ e	۰/۷۵۰ d-f	۰/۷۵۵de	۰/۷۹۲ a-d	۰/۱۲۸ a-e
هومیک اسید 10000ppm	۰/۷۸۶ e	۰/۸۱ b	۰/۸۶۷ b	۰/۷۸۵ k	۰/۸۱۶ c-e	۰/۷۷۶ c-f	۰/۷۶۸ de	۰/۷۸۵ a-e	۰/۱۱۷ a-e
بنزیل آدنین 5ppm	۰/۸۷ a-c	۰/۸۹۳ b	۰/۸۹۱ b	۰/۸۸۳ f-h	۰/۸۶۴ c-e	۰/۷۶۸ c-f	۰/۷۶۴ de	۰/۷۹۱ a-d	۰/۱۲۸ a-e
بنزیل آدنین 10ppm	۰/۲۳۳ c-f	۰/۸۹۳ b	۰/۸۹۳ b	۰/۸۱۷ i-k	۰/۹۱۳ bc	۰/۷۷۸ c-f	۰/۷۳۳ e	۰/۷۲۲ f	۰/۰۲۲ f
بنزیل آدنین 20ppm	۰/۸۷۱ a-c	۰/۸۹ b	۰/۹۰۶b	۰/۸۰۱ jk	۰/۸۳۳ c-e	۰/۸۴۴ a	۰/۸۵۸ b	۰/۷۳۶ c-e	۰/۰۴۳ ef
بنزیل آدنین 40ppm	۰/۸۷۲ a-c	۰/۸۸۹ b	۰/۹۰۲ b	۰/۹۳۶ a-e	۰/۷۹۹ d-e	۰/۷۹۴ a-f	۰/۷۶۶ de	۰/۷۸۲ a-e	۰/۱۱۳ b-f

اعداد هر ستون که در یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری براساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ هستند.

قطر گل‌ها

تیمارهای مختلف همانند شاهد باعث شکوفایی گل‌ها و افزایش قطر آنها شدند اما تیمار هومیک اسید ۱۰۰۰۰-۱۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر به‌ترتیب ۷/۳۳، ۷/۲۷ و ۷/۰۹ سانتی‌متر در مقایسه با تیمار شاهد که ۸/۱۹ سانتی‌متر بود، اثر نامطلوبی بر شکوفایی گل‌ها داشتند (شکل۳، جدول ۷).

مجله علوم باغبانی ایران
دوره ۴۳، شماره ۳، ۱۳۹۱ (۲۸۳-۲۷۵)



شکل۳- تغییر قطر گل‌های شاخه بریده میخک رقم تمپو در تیمارهای مختلف، شاهد (C)، ساکارز (S)، بنزیل آدنین (BA)، تیوسولفات نقره (STS)، هومیک اسید (HA).

جدول ۷- مقایسه میانگین اثرغلظت‌های مختلف تیمار های متفاوت بر قطر گل میخک رقم تمپو

تیمار	قطر روز اول	قطر روز سوم	قطر روزپنجم	قطر روزهفتم
شاهد	۷/۳۸ ab	۸/۵۳ a	۸/۴۷ ab	۸/۳ ab
ساکارز2.5%	۷/۱۶ ab	۸/۲۷ a-c	۸/۲۲ a-c	۷/۷۵ a-c
ساکارز5%	۶/۹ b-d	۸/۳ a-c	۸/۳۳a-c	۷/.۶۲ a-e
ساکارز7.5%	۷/۲ a-d	۸/۲۵ a-c	۸/۶۳ a	۸/۳۸ a
ساکارز10%	۷/۶ a-c	۸/۱۸ a-d	۸/۲۲ a-c	۸/۰۵ a-c

ادامه جدول ۷- مقایسه میانگین اثرغلظت‌های مختلف تیمار های متفاوت بر قطر گل میخک رقم تمپو

تیوسولفات نقره0.25mM	۸/۱۲ a-c	۷/۸۵ b-e	۸/۰۸ a-d	۷/۹ a-c
تیوسولفات نقره0.5mM	۸/۱۵ a-c	۸/۳۲ a-c	۷/۹۵ a-d	۷/۸۸ a-c
تیوسولفات نقره1mM	۷/۸۶ a	۸/۳۳ a-c	۸/۰۲ a-d	۷/۹ a-c
تیوسولفات نقره2mM	۸/۰۵ a-c	۷/۹۱ a-e	۸/۰۵ a-d	۷/۷۸ a-c
هومیک اسید 10ppm	۷/۸۸ a-c	۷/۹۳a-e	۸/۲۵ a-c	۷/۴۵ b-e
هومیک اسید 100ppm	۸/۲۵ ab	۸/۰۵ a-d	۷/۷۷ b-e	۷/۷ a-d
هومیک اسید 500ppm	۸/۸۷ a-c	۷/۵۷de	۷/۴۲ de	۷/۱۵ c-f
هومیک اسید 1000ppm	۷/۶۲ bc	۷/۷۲-e	۷/۱۸ e	۶/۸ ef
هومیک اسید 5000ppm	۷/۴ c	۷/۳ e	۷/۰۷ e	۶/۸۵ d-f
هومیک اسید 10000ppm	۷/۶۳ bc	۷/۶۷ c-e	۷/۱۸ e	۶/۴۵ f
بنزیل آدنین 5ppm	۸/۴۹ a	۸/۴۵ ab	۸/۰۸ a-d	۸ a-c
بنزیل آدنین 10ppm	۸/۱۲ a-c	۸/۰۸ a-d	۷/۹۷ a-d	۷/۷۲ a-d
بنزیل آدنین 20ppm	۷/۷۳ a-c	۷/۷۸ b-e	۷/۶۸ c-e	۷/۶۵ a-e
بنزیل آدنین 40ppm	۸/۲ ab	۸/۳۳ a-c	۸/۴۸ ab	۷/۴۲ b-e

اعداد هر ستون که در یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری براساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ هستند

بحث

* نویسنده مسئول: اسماعیل چمنی تلفن: ۰۹۱۴۴۵۴۵۳۱۴ E-mail: echamani@ uma. ac. ir

در این پژوهش تیوسولفات نقره در مقایسه با تیمار شاهد و سایر تیمارها موجب افزایش جذب آب، وزن تر نسبی و تاخیر در پژمردگی گل‌ها شد که با نتایج پژوهش‌های (Reid et al.,1980; Mor et al., 1983) مطابقت دارد. اثرات مثبت تیوسولفات نقره در افزایش ماندگاری میخک را می‌توان به تسهیل جذب محلول به علت دارا بودن خواص ضد میکروبی، همچنین مهار آغاز تولید اتوکاتالیتیک اتیلن مرتبط دانست (Li et al., 2000). علاوه بر این، بازدارندگی فعالیت اتیلن توسط تیوسولفات نقره از طریق اشغال گیرنده‌های فعال و اثر رقابتی آن صورت می‌گیرد که در گل باقی مانده و گیرنده‌هایی را که پس از باز شدن گل تشکیل می‌شوند مهار می‌کند (Figueroa et al., 2005) که به نظر می‌رسد از همین طریق حساسیت به اتیلن (در میخک) را در گل‌های شاخه بریده کاهش داده و موجب افزایش طول عمر گل‌ها می‌گردد.

نتایج این آزمایش نشان داد تاثیر ساکارز بنزیل‌آدنین و هومیک اسید بر ویژگیهای جذب محلول، وزن تر و عمر پس از برداشت میخک رقم تمپو معنی‌دار نبوده حتی غلظت‌های بالای هومیک اسید و بنزیل‌آدنین اثرات نامطلوبی بر این صفات داشتند. با توجه به نتایج به نظر می‌رسد که حضور ساکارز بدون عوامل ضد میکروبی بر عمر گلجایی در مقایسه با شاهد (آب مقطر) موثر واقع نشده است (شکل ۱) که این نتیجه با یافته‌های (Nair et al., 2003) مبنی بر اینکه اگر کربوهیدراتها بویژه ساکارز به تنهایی در محلولهای نگهدارنده بکار روند می‌توانند محرک رشد میکروبها و حتی کاهش عمر گلجایی گردند، مطابقت دارد. ساکارز اگر به همراه یک ماده ضد میکروبی استفاده شود به عنوان یک ماده غذایی تنظیم کننده پتانسیل اسمزی، موجب استحکام بافت شده و در نهایت موجب افزایش طول عمر گل می‌گردد. این تفکر وجود دارد که ساکارز به عنوان یک ماده با خواص اسمزی جهت شکوفایی گل و تنفس ضروری است (Li et al., 2000). به نظر می‌رسد افزایش مواد قندی سلول موجب حفظ فشار تورژسانس سلولی، و ثبات میزان آب سلولی و جذب بهتر آب و افزایش وزن تر نسبی گردد که احتمالا نتایج این آزمایش به دلیل فقدان ماده‌ای که اثر آن را تقویت کرده، یا خواص ضد میکروبی داشته باشد، می‌باشد (Van Doorn, 1997).

در این آزمایش سطوح مختلف بنزیل‌آدنین بر میزان جذب محلول توسط گل‌ها تاثیر معنی‌دار نداشته و حتی در غلظت‌های بالا اثر منفی بر وزن تر نسبی و ماندگاری گلها داشته است. نتایج این آزمایش با نتایج Bichara & Van staden (1993) در زمینه کاربرد غلظت‌های بالاتر از ۰/۱ میلی مولار بنزیل آدنین و عدم تاثیر یا تاثیر منفی آن برعمر پس از برداشت همخوانی دارد. همچنین با تحقیقات Ferrante et al. (2003) که گزارش دادند سایتوکینین‌هایی همچون بنزیل‌آدنین در اکثرغلظت‌های به کار برده شده، طول عمر و کیفیت گل را افزایش معنی‌دار نمی‌دهند، مطابقت دارد. سایتوکینین‌ها با بلوکه کردن بیوسنتز اتیلن از طریق به تاخیر انداختن پیری (Paull & Chntrachit, 2001) و نیز حفظ کلروفیل و افزایش فعالیت برگ در تولید کربوهیدرات‌ها موجب افزایش ماندگاری گل‌ها (Linncoln et al., 1987) می‌گردند. به نظر می‌رسد نتایج به دست آمده از کاربرد بنزیل‌آدنین به خصوص در غلظت‌های بالا را می توان به وجود مقادیر کافی از سایتوکینین‌های داخلی در بافت‌های گل نسبت داد که با کاربرد خارجی سیتو کینین‌ها مقادیر داخلی افزایش یافته و احتمالا موجب تحریک تولید اتیلن و پیری گلهای بریده شده است.

نتایج این آزمایش نشان داد که تیمارهای مربوط به هومیک اسید به خصوص غلظت‌های بالای تیمار تاثیر منفی بر عمر گلجایی گل میخک داشتند به طوری‌که کمترین میزان عمر گلجایی به تیمار با غلظت ۱۰۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر (۸/۶۷ روز) اختصاص داشت. تیمار با هومیک اسید نتوانست عمر پس از برداشت گلها را بهبود بخشد و فرضیه ما مبنی بر افزایش عمر گلجایی در اثر استفاده از هومیک اسید به دلیل مکانیزم اثر شبه هورمونی از جمله خواص شبه سایتوکینینی ثابت نشد، به طوری که حتی کمترین میزان عمر پس از برداشت، وزن تر نسبی، جذب محلول و قطر گل به این تیمار به خصوص غلظت‌های بالای آن اختصاص داشت. این

نتیجه با نتایج (Nikbakht et al., 2007) در افزایش عمر گلجایی و حفظ کیفیت گل‌های بریده ژربرا مغایر بود. در این آزمایش با افزایش غلظت هومیک اسید طول عمر و کیفیت گل‌ها کاهش یافت که علت آن ممکن است منشا هومیک اسید باشد که در این آزمایش از منشا لئوناردیت استفاده نشد و منشا پیت مورد استفاده قرار گرفت، همچنین زمان استفاده که احتمالا کاربرد آن در مرحله پیش از برداشت گل‌ها و تاثیر بر پس از برداشت آنها مطابق آزمایش Nikbakht et al. (2007)، مطلوبتر از کاربرد آن تنها در مرحله پس از برداشت می‌باشد که در این آزمایش انجام شد. از طرفی اثرات نامطلوب ناشی از غلظت زیاد مورد استفاده می‌تواند به دلیل ویژگی شبه هورمونی از جمله خواص شبه سایتوکینینی آن باشد که از طریق تاثیر بر سیستم تنفس سلولی، تنظیم فعالیت-های آنتی‌اکسیدانی و سایر فعالیت‌های آنزیمی موثر واقع می‌شود (Zhang & Ervin, 2004). این ترکیب با دارا بودن خواص سایتوکینینی با سایتوکینین داخلی در تعامل بوده و موجب بروز اثرات نامطلوب گردیده، از طرفی با ایجاد پتانسیل منفی در اثر غلظت بالا بر جذب محلول تاثیر گذاشته و مانع افزایش وزن تر نسبی و در نتیجه پیری گل‌های بریده می‌شود. نتیجه جالب توجه در این پژوهش تشابه نتایج حاصل از هومیک اسید و بنزیل آدنین می‌باشد که خود می‌تواند دلیلی بر خواص شبه‌هورمونی (به خصوص شبه سایتوکینینی) هومیک اسید باشد.

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به اینکه طول عمر گل‌ها در هر دو تیمار ۰/۲۵ و ۰/۵ میلی‌مولار تیوسولفات نقره اثر مثبت داشته و این اثر در میزان جذب محلول و وزن تر نسبی نیز مشاهده شد، غلظت کم تیوسولفات نقره جهت افزایش طول عمر گل‌های میخک بریده به دلایل زیست محیطی توصیه می‌گردد. تیمار با غلظت‌های بالاتر بنزیل‌آدنین و هومیک اسید به علت اثرات منفی در طول عمر گل‌های رقم تمپو نسبت به سایر تیمارها توصیه نمی‌گردد.

REFERENCES

1. Bichara, A. e. & Van staden, J. (1993). The effect of aminooxy acetic acid and Cytokinin combinations on carnation flower longevity. *Plant Growth Regulation*, 13, 161- 167.
2. Blankenship, S. M. & Dole, J. M. (2003). 1-Methylcyclopropene: a review. *Postharvest Biology and Technology*, 28, 1-25.
3. Damunupola, J. W. & Joyce, D. C. (2008). When is a vase solution biocide not, or not only, antimicrobial? *Phytochemistry*, 69(1), 18-28.
4. Dole, J. M. & Wilkins, H. F. (1999). Floricultre: Principles and Species. *Prentice Hall, New Jersey*, 613 pp.
5. Ferrante, A., Tognoni, F., Mensuali-Sodi, A. & Serra, J. (2003). Treatment with Thidiazuron for preventing leaf yellowing in cut tulips and chrysantemum. *Acta Horticulturae*, 755, 471-476.
6. Figueroa, I., Colinas, M. T., Mejia, J. & Ramirez, F. (2005). Postharvest Physiological changes in roses of Different vase life. *Ciencia e Investigacion Agraria*, 32, 167-176.
7. Kofranek, A. M., & Halevy, H. (1972). Conditions for opening cut chrysanthemum afther long storage. *Horticultural Sience*, 10, 378-380.
8. Li, Jl., Yu, Hl., Kuang, LH., Wen, SC. & Yi, MC. (2000). postharvest life of cut rose flowers as affected by silver thiosulfate and sucrose. *Botany Academia Sinica Shanghai*, 41, 299-303.
9. Linncoln, M. E., Cordes, S., Read, E. & Fisher, R. L. (1987). Regulation of gene expression by ethylene during Lycopersicon esculentum (tomato) fruit development. *The Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 84, 2793-2797.
10. Mor, Y., Spiegelstein, H. & Halvey, A. H. (1983). Inhibition of ethylene biosynthesis in carnation petals by cytokinin. *Plant Physiology*, 71, 541-546.
11. Nair, S. A., Singh, V., & Sharma, T. V. R. S. (2003). Effect of chemical preservatives on enhancing vase-life of Gerbera flowers. *Journal of Tropical Agriculture*, 41, 56-58.

12. Nikbakht, A., kafi, M., Babalar, M., Etemadi, N., ebrahimzade, H. & Chia, Y. P. (2007). Effect of Humic acid on Calcium absorbtion and postharvest behaviour of Gerbera jamesonii L. *Journal of Horticultural Science and Technology*, 4, 237- 248 (In Farsi).
13. Paull, R. E. & Chntrachit, T. (2001). Benzyladenine and the vase life of tropical ornamentals. *Postharvest Biology and Technology*, 21, 303-310.
14. Reid, M. S., Paul, J. L., Farhoomand, M. B., Kofranek, A. M. & Staby, G. L. (1980). Pulse treatment with silver thiosulphate complex extends the vase life of cut carnations. *Journal of American Society for Horticultural Sci*ence, 105, 25- 27.
15. Sankhla, N., Mackay, W. A., & Davis, T. D. (2003). Effect of nitric oxide on postharvest performance of prenial phlox cut inflorescences. *Acta Horticulturae*, 628, 843-847.
16. Van Doorn, W. G. (1997). Water relations of cut flowers. *Horticultural Reviews*, 18,1- 85.
17. Verlinden, S. & Garcia, J. J. V. (2004). Sucrose loading decreases ethylene responsiveness in carnation (*Dianthus caryophyllus* cv. White Sim) petals. *Postharvest Biology and Technology*, 3 (31), 305- 312.
18. Wu, M. J., Zacarias, L. & Reid, M. S. (1991). Variations in the senescence of carnation (Dianthus caryophyllus L.) cultivars II. Comparisons of sensitivity to exogenous ethylene and of ethylene binding. *Horticultural Science*, 48, 109- 116.
19. Zhang, X. Z., & Ervin, E. H. (2004). Cytokinin-containing seaweed and humic acid extracts associated with creeping bentgrass leaf cytokinins and drought resistance. *Crop Science*, 44, 1737-174.