



فصلنامه علمی - پژوهشی گیاه و زیست بوم

سال ۷، شماره ۱-۲۹، زمستان ۱۳۹۰

تأثیر بنزیل آدنین، نانو سیلور، ۸- هیدروکسی کوئینولین سولفات و ساکارز بر افزایش ماندگاری و

برخی صفات کیفی گل شاخه بریده میخک رقم ('*Dianthus cv. 'Cream viana'*)

الهام فریدونی مهر^{۱*}، علیرضا بابایی^۱، پژمان مرادی^۱، محمدرضا شفیعی^۱

چکیده

میخک (*Dianthus*) یکی از گیاهان زینتی مهم است که از دیر باز مورد کشت و کار قرار می‌گرفته است. این گیاه به صورت گلدانی و شاخه بریده کاربرد داشته و به علت سهولت تولید و قیمت مناسب از نظر اقتصادی ارزش بالایی دارد. در این پژوهش اثر بنزیل آدنین با غلظت‌های ۲۵،۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر به صورت تیمار کوتاه مدت (۴۸ ساعته) و نانوسیلور با ۲ غلظت ۴۰۲ پی‌پی‌ام و ۸- هیدروکسی کوئینولین سولفات با غلظت ۳۰۰ پی‌پی‌ام به همراه ساکارز ۰.۳٪ به عنوان تیمار مداوم (محلول نگه دارنده) بر روی گل شاخه بریده میخک رقم کرم ویانا مطالعه گردید. گل‌ها در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد، رطوبت نسبی ۸۰٪ و فتوپریود ۱۴ ساعت که توسط لامپ فلورسنت با شدت ۱۵ میکرومول بر متر مربع در ثانیه در قسمت بالای اتاق تأمین می‌شد، قرار داده شد. اطلاعات عمر پس از برداشت، وزن تر نسبی گل، قطر گل، مواد جامد محلول، درجه خمیدگی ساقه، درصد نشت یونی، میزان کلروفیل و جذب محلول در تمام زمان اندازه‌گیری از نظر آماری آنالیز گردید. نتایج نشان داد که تیمار کوتاه مدت بنزیل آدنین با غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر به همراه محلول نگه دارنده نانوسیلور با غلظت ۴ پی‌پی‌ام و ساکارز ۰.۳٪ بیشترین تأثیر را بر خصوصیات کیفی و ماندگاری گل میخک داشته است.

کلمه‌های کلیدی: میخک، بنزیل آدنین، نانوسیلور، ۸- هیدروکسی کوئینولین سولفات، عمر ماندگاری

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شیراز، گروه علوم باغبانی، شیراز، ایران.

* مسئول مکاتبه (elhamfm61@yahoo.com)

تاریخ دریافت: زمستان ۸۸ تاریخ پذیرش: بهار ۸۹

مقدمه

میخک گیاهی متعلق به تیره *Caryophyllaceae* می باشد. تیره کاریوفیلاسه یکی از تیره های مهم در گل کاری محسوب می شود و گونه هایی نظیر صدفی (ژیپسوفیل)، قرنفل و سیلن در آن جای دارند. برگ های متقابل و برآمدگی در محل گره ها از خصوصیات بارز خانواده گل میخک به شمار می رود و گل های آن دارای دامنه متنوعی از رنگ ها شامل: سفید، صورتی، قرمز، ارغوانی و زرد می باشد. این گیاه بومی نواحی مدیترانه، جنوب اروپا تا آسیای مرکزی می باشد (Dole et al, 1999). این گیاه هم اکنون در بیشتر نقاط دنیا بعنوان گل شاخه بریده پرورش می یابد. در سال های اخیر پرورش این گیاه در ایران نیز با رشد چشمگیری همراه بوده است. تعداد زیادی از محلول های نگه دارنده برای افزایش کیفیت و ماندگاری گل های شاخه بریده معرفی گردیده اند. Singh et al (۲۰۰۸) نشان دادند که عمر ماندگاری و پایداری غشاء خوشه های گلایل با استفاده از جیبرلیک اسید و بنزیل آدنین به عنوان محلول نگه دارنده به طور چشمگیری افزایش می یابد. کاربرد جیبرلیک اسید و بنزیل آدنین در کاهش فعالیت آنزیم های اکسیدکننده برگ های هوستا^۱ توسط Robiza-Swider et al (۲۰۰۴) به اثبات رسیده است. Liao et al (۲۰۰۰) گزارش کردند که عمر ماندگاری گل های شاخه بریده رز با استفاده از تیوسولفات نقره، ۸- هیدروکسی کینولین سولفات و ساکارز به عنوان محلول نگه دارنده به طور چشمگیری افزایش یافته است. Paul and Chantrachit (۲۰۰۱) گزارش کردند که کاربرد

بنزیل آدنین به صورت تیمار غوطه وری یا افشانه فرآیند پیری را در گل های شاخه بریده آنتوریم به تعویق انداخته و طول عمر پس از برداشت گل ها را در اکثر ارقام مورد آزمایش به میزان ۱/۴ تا ۳/۲ برابر افزایش داد. Ketsa et al (۱۹۹۵) ثابت کردند که ۸- هیدروکسی کینولین سولفات به عنوان یک عامل ضد میکروبی عمل می کند و در نتیجه دوام گل های ارکیده بیشتر می شود. Pun et al (۲۰۰۵) گزارش کردند در گل های شاخه بریده میخک تیمار ساکارز همراه با ۸- هیدروکسی کینولین سولفات موجب جلوگیری از فعالیت آنزیم ACC^۲ اکسیداز و در نتیجه کاهش تولید اتیلن و افزایش طول عمر پس از برداشت گل ها گردید. حکم آبادی و همکاران (۱۳۸۷) نشان دادند که نانو سیلور به عنوان یک عامل ضد میکروبی عمل می کند و سبب افزایش ماندگاری گل های آلسترومریا می گردد.

هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر بنزیل آدنین، نانوسیلور، ۸- هیروکسی کینولین سولفات و ساکارز بر افزایش کیفیت و ماندگاری گل های شاخه بریده میخک رقم 'Cream viana' می باشد.

مواد و روش ها

در این پژوهش تأثیر بنزیل آدنین در ۳ غلظت (تیمار کوتاه مدت) و نانوسیلور در ۲ غلظت ۲ و ۴ پی پی ام و ۸- هیدروکسی کینولین سولفات در غلظت ۳۰۰ پی پی ام و ساکارز ۳٪ به عنوان محلول نگه دارنده بر روی عمر پس از برداشت و برخی صفات کیفی گل های شاخه بریده میخک به صورت

۲- آمینوسیکلوپروپان، کربوکسیلیک اسید

1- Hosta

تغییرات وزن تازه گل‌ها به صورت درصد نسبت به وزن اولیه بیان شد.

$$R.F.W(\%) = \frac{W_t}{W_{t=0}} \times 100$$

W_t = وزن تر شاخه گل در روزهای ۳، ۷ و ۱۱

$W_{t=0}$ = وزن تر شاخه گل در روز صفر

قطر گل‌ها با استفاده از کولیس ورنیه دیجیتالی هر ۳ روز ۱ بار اندازه‌گیری شد.

حجم آب جذب شده به روش اندازه‌گیری تفاوت کاهش حجم محلول در ظرف فاقد گل و ظروف حاوی گل اندازه‌گیری و نتایج ثبت گردید.

برای اندازه‌گیری مواد جامد محلول ساقه از عصاره موجود در بازبرش‌های انتهایی شاخه‌های گل بریده استفاده شد، بدین صورت که ۱-۲ قطره از عصاره مورد نظر روی صفحه شیشه‌ای رفراکتومتر دیجیتالی ریخته و درجه بریکس (مواد جامد محلول) آن بر حسب درصد ساکارز، خوانده شد.

درصد نشت یونی،

میزان خمیدگی ساقه و میزان کلروفیل

میزان EC_1 و EC_2 توسط EC متر اندازه‌گیری شد و سپس توسط فرمول زیر درصد نشت یونی محاسبه گردید:

$$\text{نشت یونی} = \frac{EC_1}{EC_2} \times 100$$

میزان خمیدگی ساقه هر ۳ روز ۱ بار توسط نقاله از طریق تفاوت زاویه بین ساقه گل‌دهنده و رأس گل اندازه‌گیری شد و نتایج ثبت گردید.

یک‌آزمایش فاکتوریل در غالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار مورد بررسی قرار گرفت.

شاخه‌های گل بریده میخک رقم 'Cream viana'

که ۴۰ سانتی متر طول داشتند پس از برش به مدت ۴۸ ساعت در ۳ غلظت بنزیل آدنین قرار گرفتند. به این ترتیب ۵ شاخه گل در ظروف ۵۰۰ میلی لیتری که حاوی ۴۰۰ میلی لیتر محلول بود، قرار گرفتند و سپس به محلول نگه دارنده حاوی نانوسیلور در ۲ غلظت ۴ و ۲ پی‌پی‌ام و ۸- هیروکسی کوئینولین سولفات در غلظت ۳۰۰ پی‌پی‌ام و ساکارز ۳٪ انتقال یافتند. آب مقطر به عنوان شاهد به کار گرفته شد. ظروف در اتاقی با میانگین دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد رطوبت نسبی ۸۰٪ و فتوپریود ۱۴ ساعت روشنایی که توسط لامپ فلورسنت با شدت ۱۵ ماکرومول بر متر مربع در ثانیه تأمین می‌شد، قرار گرفتند. داده‌ها توسط نرم افزارهای SAS و SPSS آنالیز گردید.

عمر ماندگاری گل‌ها

برای ارزیابی طول عمر گلدانی گل‌ها، معیار اصلی چرخش گلبرگ‌ها به طرف داخل و پژمردگی ظاهری گل‌ها بود؛ بنابراین برای ارزیابی طول عمر گلدانی گل‌ها، طول عمر هر تعداد شاخه گل موجود در هر گلدان (که طول عمرهای متفاوتی داشتند) اندازه‌گیری شد و میانگین آن به عنوان طول عمر گلدانی آن تیمار تلقی شد.

وزن تر نسبی گل، قطر گل، جذب محلول و

مواد جامد محلول

به منظور اندازه‌گیری وزن تر، گل‌های شاخه بریده موجود در هر واحد آزمایشی قبل از تیمار آنها با محلول‌های شیمیایی به وسیله ترازو توزین شده (وزن اولیه)، سپس هر ۳ روز ۱ بار در طی مدت آزمایش مجدداً توزین گل‌ها انجام گرفت و در نهایت

جدول ۱- تجزیه واریانس غلظت‌های مختلف تیمارهای ۸-هیدروکسی کوئینولین سولفات و نانوسیلور

منابع تغییر	روز ۰			روز ۳			روز ۷			روز ۱۱			کل		
	درجه آزادی	میانگین مربعات	F.S	درجه آزادی	میانگین مربعات	F.S	درجه آزادی	میانگین مربعات	F.S	درجه آزادی	میانگین مربعات	F.S	درجه آزادی	میانگین مربعات	F.S
وزن تر	۹	۰/۰۰	۰/۰۰ ns	۹	۱۲/۱۰	۴/۲۲**	۹	۱۰۰/۰۵	۴/۶۰**	۸	۱۱۳/۷۲	۲/۳۹ ns	۹	۵۵/۹۲	۶/۸۲**
قطر گل	۹	۰/۰۰	۰/۰۰ ns	۹	۳۹/۵۳	۳/۱۶*	۹	۳۷۲/۴۴	۸/۶۸**	۸	۵۰۹/۹۶	۳/۵۸*	۹	۳۵۶/۲۳	۷/۵۶**
درجه خمیدگی ساقه	۹	۰/۰۰۴	۱/۰۰ ns	۹	۳/۴۹	۷/۴۸**	۹	۱۰/۶۵	۵/۰۷**	-	-	-	۹	۸/۸۸	۱۰/۳۶**
جذب محلول	-	-	-	۹	۱۸۶/۶۷	۴/۳۹**	۹	۱۲۷/۸۷	۴/۱۵**	۸	۳۱/۴۸	۱/۲۶ ns	۹	۲۸۵/۹۹	۸/۷۸**
مواد جامد محلول	۹	۲/۰۵	۲/۹۴*	۹	۲/۵۴	۳/۷۵**	۹	۳/۸۴	۵/۰۲**	۸	۲/۳۹۵	۲/۹۹*	۹	۹/۸۲	۱۳/۳۷**
نشست یونی	۰	۰/۰۰	۰/۰۰ ns	۹	۲۱۰/۹۵	۱۰۴/۲۱**	۹	۳۷۰/۸۴	۹۹/۹۲**	۸	۳۴/۹۲	۷/۹۹**	۹	۵۹۲/۴۵	۱۸۲/۹۱**
میزان کلروفیل	۹	۰/۱۲	۲/۱۲ ns	۹	۰/۱۳	۰/۵۱ ns	۹	۰/۴۱	۱/۳۲ ns	۸	۰/۰۰۷	۰/۹۴ ns	۹	۰/۳۸	۲/۳۹*
عمر ماندگاریس	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۱۳/۴۱	۳/۸۴**	۹	۱۳/۴۱	۳/۸۴**

* معنی دار بودن در سطح احتمال ۵٪ ** معنی دار بودن در سطح احتمال ۱٪ ns نشاندهنده این است که اعداد حاصل از نظر آماری فاقد اختلاف معنی دار هستند

نتایج

عمر ماندگاری گل ها

بر اساس آنالیزهای آماری، عمر ماندگاری گل‌های شاخه بریده میخک در سطح احتمال ۱٪ معنی دار شد (جدول ۱). ننگه‌داری گل‌ها در محلول حاوی ۴ پی‌پی‌ام نانوسیلور و ۳٪ ساکارز پس از تیمار کوتاه مدت در محلول ۱۰۰ پی‌پی‌ام بنزیل آدنین، افزایش معنی‌دار عمر ماندگاری، حدود ۶/۹ روز در مقایسه با ننگه‌داری در آب مقطر (تیمار شاهد) را به دنبال داشت (شکل ۱).

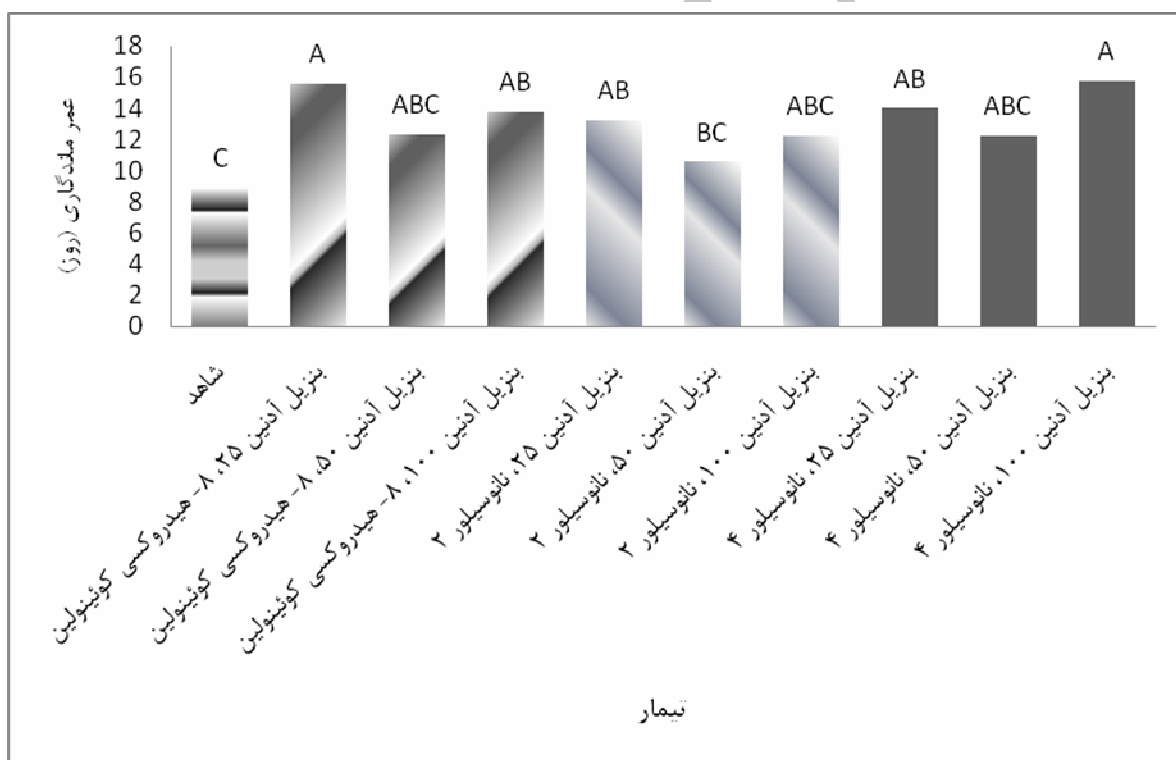
برای اندازه‌گیری میزان کلروفیل برگ‌ها، پس از استخراج کلروفیل از برگ‌ها به روش ساینی و همکاران^۱ (۲۰۰۵) عصاره بدست آمده توسط اسپکتروفتومتر در دو طول موج ۶۴۵ و ۶۶۳ نانومتر اندازه‌گیری شد (Saini et al, 2005).

$$\text{کلروفیل a} = (0.0127 \times A_{663}) - (0.00269 \times A_{645})$$

$$\text{کلروفیل b} = (0.0229 \times A_{645}) - (0.00468 \times A_{663})$$

$$\text{کلروفیل a+b} = (0.0202 \times A_{645} + 0.00802 \times A_{663})$$

A = نشان دهنده میزان جذب است.



شکل ۱ - تغییرات عمر ماندگاری در غلظتهای مختلف نانوسیلور و ۸- هیدروکسی کوئینولین سولفات

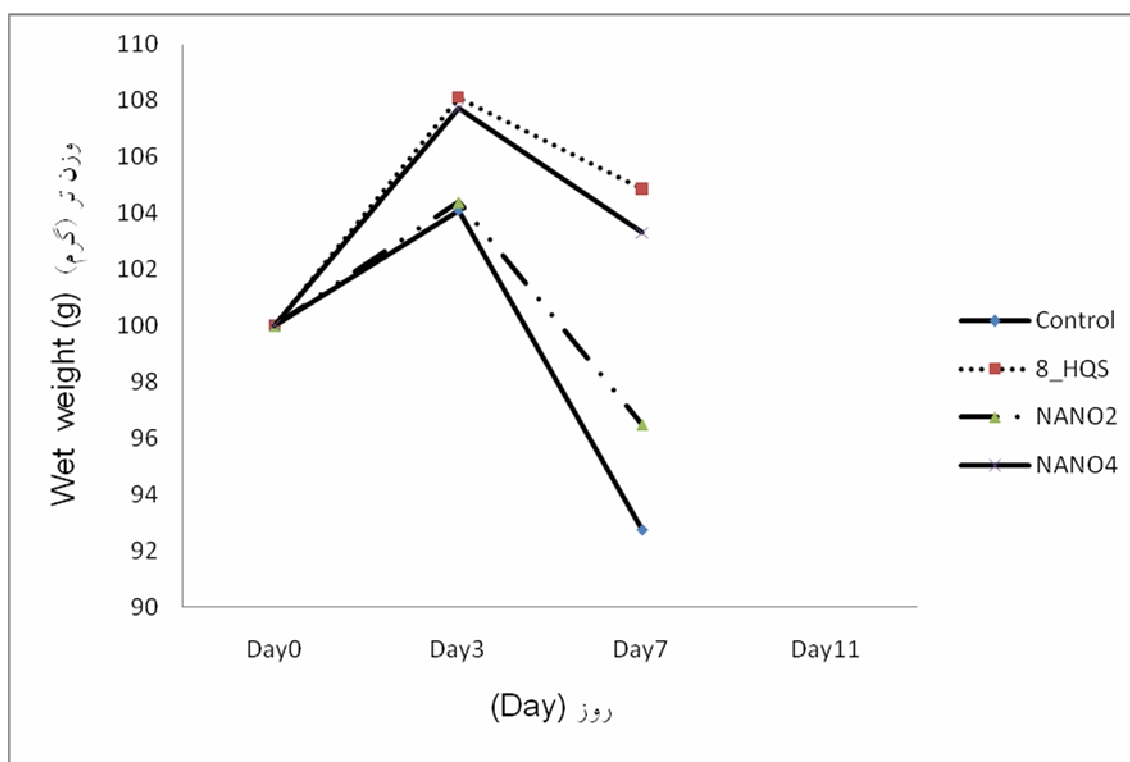
1- Saini et al

وزن تر نسبی گل، قطر گل،

جذب محلول و مواد جامد محلول

چنانکه از جدول ۱ بر می آید، وزن تر نسبی گل های شاخه بریده میخک در سطح احتمال ۱٪ معنی دار

شده است. وزن تر نسبی گل ها تا روز سوم افزایش نشان داده و از روز سوم به بعد شروع به کاهش کرد. اما میزان این کاهش در تمام غلظت های تیماری پائین تر از تیمار شاهد (آب مقطر) بود (شکل ۲).



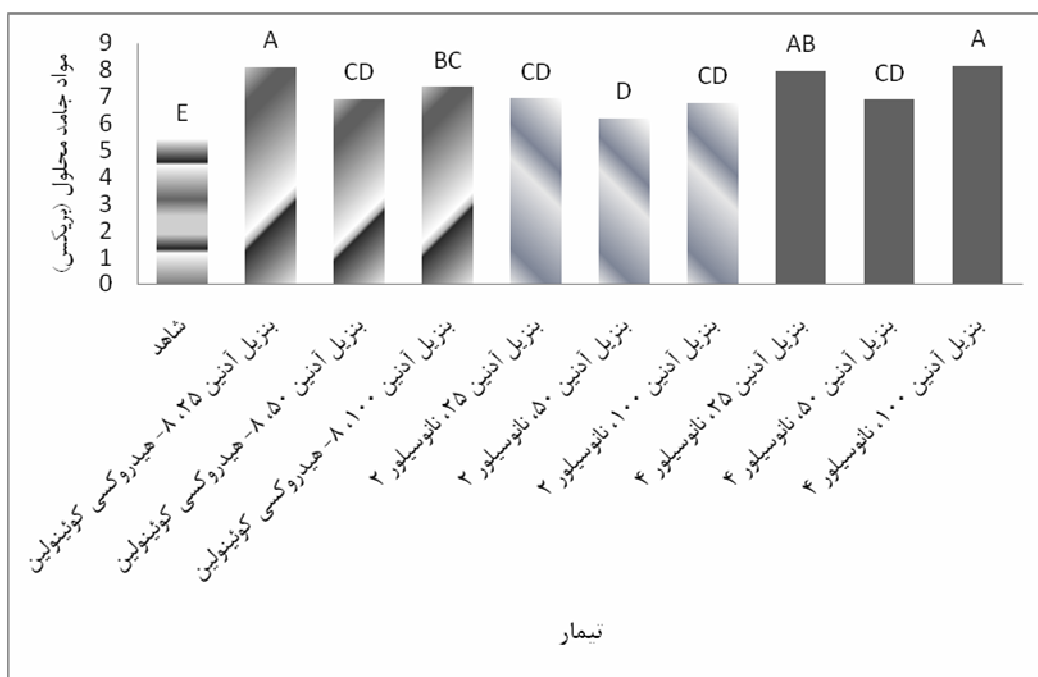
شکل ۲ - تغییرات وزن تر در غلظتهای مختلف نانوسیلور و ۸- هیدروکسی کوئینولین سولفات

فاکتور جذب محلول در گل های شاخه بریده میخک نیز در سطح احتمال ۱٪ معنی دار شده است (جدول ۱). گل های میخک قرار گرفته در محلول تیماری حاوی ۴ پی پی ام از نانوسیلور به همراه ۳٪ ساکارز بعد از تیمار کوتاه مدت در محلول ۱۰۰ پی پی ام بنزیل آدنین بیشترین میزان جذب محلول را داشت و گل های قرار گرفته در آب مقطر (تیمار شاهد) در مقایسه با سایر تیمار ها کمترین میزان جذب محلول را داشته است.

همچنین قطر گل های شاخه بریده میخک در سطح احتمال ۱٪ معنی دار شده است (جدول ۱). قطر گل ها در تمام تیمارها در ابتدا تا روز ۳ افزایش داشته و بتدریج از روز سوم به بعد کاهش نشان می دهد که میزان این کاهش در تیمار شاهد (آب مقطر) بیشترین و در تیمارهای حاوی ۳۰۰ پی پی ام ۸- هیدروکسی کوئینولین سولفات و ۳٪ ساکارز و همینطور ۴ پی پی ام نانو سیلور به همراه ۳٪ ساکارز کمترین مقدار بوده است.

نسبت به گل‌های شاهد افزایش یافت. کاربرد بنزیل آدنین با غلظت ۱۰۰ میلی گرم در لیتر به عنوان تیمار کوتاه‌مدت و سپس محلول نگه دارنده نانوسیلور ۴ پی‌پی‌ام و ساکارز ۳٪ بیشترین میزان مواد جامد محلول را در مقایسه با تیمار شاهد نشان داد (شکل ۳).

همانگونه که از جدول ۱ برمی‌آید مواد جامد محلول در گل‌های شاخه بریده میخک در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شده است. میزان مواد جامد محلول برای تمام غلظت‌های بنزیل آدنین به کار رفته در محلول‌های حاوی نانوسیلور ۲ و ۴ پی‌پی‌ام، ۸-هیدروکسی کوئینولین سولفات ۳۰۰ پی‌پی‌ام و ساکارز ۳٪ به طور چشمگیری



شکل ۳ - تغییرات مواد جامد محلول در غلظتهای مختلف نانوسیلور و ۸-هیدروکسی کوئینولین سولفات

به عنوان تیمار کوتاه مدت و سپس محلول نگه دارنده نانوسیلور ۴ پی‌پی‌ام و ساکارز ۳٪ حداقل افزایش نشی یونی را نشان دادند.

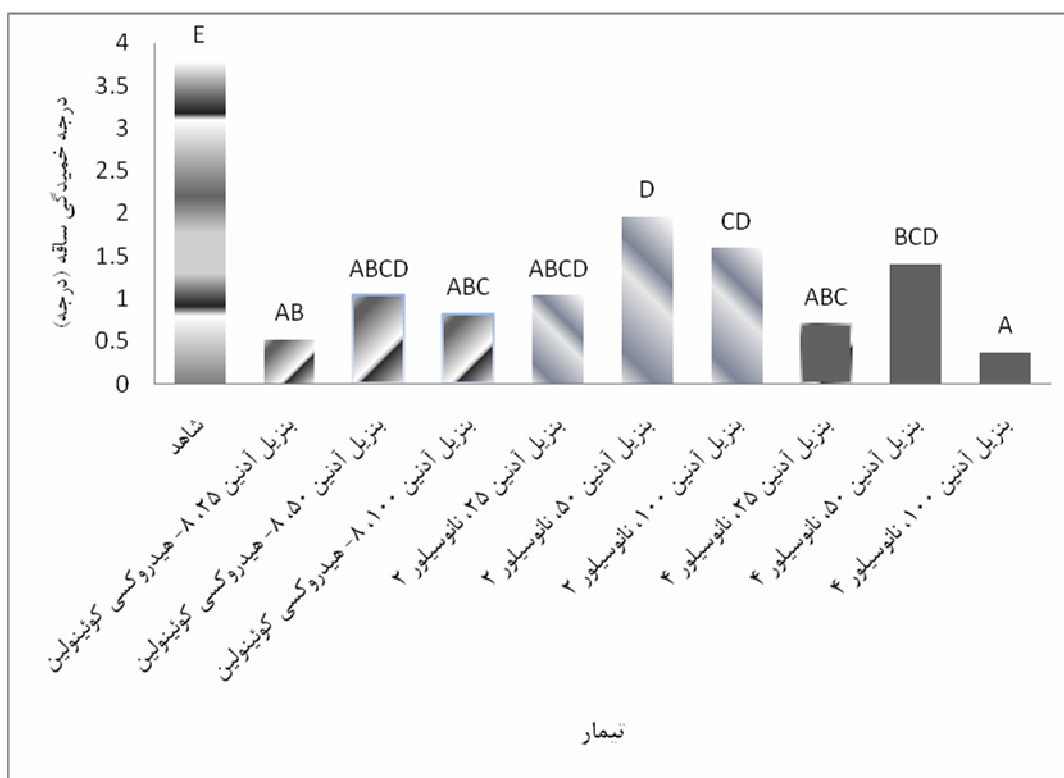
فاکتور میزان خمیدگی ساقه در گل‌های شاخه بریده میخک نیز در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شد (جدول ۱). میزان خمیدگی ساقه گل‌ها پس از ۳ روز نگهداری در تمام محلول‌های تیماری افزایش یافت اما میزان این افزایش در تمام غلظت‌های تیماری به طور چشمگیری پائین‌تر از شاهد بود و در شاهد افزایش میزان خمیدگی ساقه گل‌ها از روز صفر آغاز

درصد نشی یونی، میزان خمیدگی ساقه و میزان کلروفیل

بر اساس جدول ۱، درصد نشی یونی گل‌های شاخه بریده میخک در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شده است. میزان نشی یونی پس از ۳ روز نگهداری در تمام محلول‌های تیماری افزایش ولی میزان افزایش در تمام غلظت‌های تیماری به طور چشمگیری پائین‌تر از تیمار شاهد بود. میزان افزایش نشی یونی در شاهد از روز صفر آغاز شد. گل‌های موجود در محلول تیماری بنزیل آدنین ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر

و ساکارز ۳٪ حداقل افزایش در خمیدگی ساقه گل‌ها را نشان دادند (شکل ۴).

گردید. گل‌های موجود در محلول تیماری بنزیل آدنین ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر به عنوان تیمار کوتاه مدت و سپس محلول نگه دارنده نانوسیلور ۴ پی‌پی‌ام



شکل ۴ - تغییرات درجه خمیدگی ساقه در غلظتهای مختلف نانوسیلور و ۸- هیدروکسی کوئینولین سولفات

بحث و نتیجه گیری

پژوهش‌های متعددی نشان داده‌اند که حضور میکروارگانیسم‌ها در آب می‌تواند باعث مسدود شدن فیزیکی آوند های گل های شاخه بریده گردد (Heins, 1980). نتایج بدست آمده در این پژوهش نیز بر اهمیت کاربرد مواد گندزدا در محلول‌های نگهداری جهت جلوگیری از فعالیت باکتری‌ها، مسدود شدن آوندها و بهبود انتقال آب در آوندها تاکید دارد. بر اساس نتایج این پژوهش، گل‌های شاخه بریده میخک زمانیکه با ۸- هیدروکسی- کوئینولین سولفات ۳۰۰ پی‌پی‌ام و همچنین نانو سیلور

میزان کلروفیل برگ‌ها در گل‌های شاخه بریده میخک در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار شده است (جدول ۱). میزان کلروفیل برگ‌ها برای تمام غلظت‌های بنزیل آدنین به کار رفته در محلول‌های حاوی نانوسیلور ۲ و ۴ پی‌پی‌ام، ۸- هیدروکسی کوئینولین سولفات ۳۰۰ پی‌پی‌ام و ساکارز ۳٪ نسبت به گل‌های شاهد افزایش نشان داد. کاربرد بنزیل آدنین با غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر به عنوان تیمار کوتاه مدت و سپس محلول نگه دارنده نانوسیلور ۴ پی‌پی‌ام و ساکارز ۳٪ بیشترین میزان کلروفیل را در مقایسه با تیمار شاهد داشت.

میزان قابل توجهی می تواند عارضه خمیدگی گردن را کاهش دهد (شکل ۷). این امر به علت بهبود ماده خشک (مواد جامد محلول) و محتوی آبی ساقه می باشد که نتایج بدست آمده از این پژوهش در رابطه با صفت خمیدگی ساقه با نتایج Emongor (2004) که بر روی گل شاخه بریده ژربرا انجام داده بود کاملاً مطابقت دارد.

کلروفیل یا سبزینه، رنگدانه سبز رنگ موجود در گیاه می باشد که در حضور نور، آب و دی اکسید کربن را به کربو هیدرات ها تبدیل می کند (جدول ۷). پژوهش ها ثابت نموده اند که سیتوکینین ها بیشترین تأثیر را روی جلوگیری از تخریب بیولوژیکی کلروفیل ها در طول دوره پس از برداشت دارند (Mayak et al, 1970). پژوهش حاضر نیز نقش بنزیل آدنین به عنوان ترکیبی از گروه سیتوکینین ها را روی محتوی کلروفیل گل های شاخه بریده میخک به اثبات رسانید به طوریکه گل های تیمار شده با بنزیل آدنین در تمامی غلظت های به کار برده شده دارای محتوی کلروفیل بالاتری در مقایسه با گل های شاهد بودند (شکل ۸).

به عنوان نتیجه گیری کلی می توان بیان داشت که بنزیل آدنین به همراه نانوسیلور و ساکارز عمر ماندگاری میخک را افزایش داده و صفات کیفی گل نظیر محتوی کلروفیل و قطر گل را به سبب افزایش محتوی آبی و جذب محلول بهبود داده و سبب افزایش کیفیت گل به همراه عمر ماندگاری آن می گردد. بنزیل آدنین همچنین باعث افزایش مواد جامد محلول می گردد که نتیجتاً باعث کاهش عارضه خمیدگی گردن و افزایش کیفیت گل شاخه بریده میخک رقم 'Cream viana' می گردد. تیمار بنزیل آدنین با غلظت ۱۰۰ میلی گرم در لیتر پتانسیل کاربرد به منظور افزایش ماندگاری گل شاخه بریده میخک را دارد.

۴ پی پی ام تیمار شدند دارای وزن تر نسبی بیشتری در مقایسه با گل های شاهد بودند و این امر بهبود انتقال آب در آوندهای ساقه های گل را نشان می دهد. بررسی داده های وزن تر بر این موضوع نیز تاکید دارد که جذب محلول در گل های تیمار شده در مقایسه با شاهد به نحو مطلوبتری صورت پذیرفته است (شکل های ۴ و ۲) که با نتایج نی در رابطه با صفاتی نظیر تأخیر در کاهش وزن تر و افزایش میزان جذب محلول با به کار بردن مواد میکرو ب کش مطابقت دارد.

نتایج تحقیقات پیشین نشان می دهد که شاخص ثبات غشاء سلولی که بیان کننده مقدار نشت یونی بافت ها می باشد، در اوایل برداشت گل های شاخه بریده تفاوت کمی در مقایسه با یکدیگر دارند ولیکن با افزایش ماندگاری آنها این تفاوت قابل توجه خواهد گردید و در زمان پیر شدن گل به کمترین میزان خود می رسد (Singh et al, 2007; Ezhilmanthi et al, 2007). در پژوهش حاضر میزان نشت یونی در مراحل اول آزمایش تا زمان پیر شدن گل شروع به افزایش نمود ولی کاربرد بنزیل آدنین با غلظت های مختلف میزان نشت یونی را در مقایسه با تیمار شاهد کاهش داد (شکل ۶). نتایج مشابهی بر روی میزان نشت یونی با کاربرد بنزیل آدنین و جیبرلیک اسید روی خوشه های بریده گلایل توسط Singh et al (2008) گزارش گردیده است.

یکی دیگر از مهم ترین مسائلی که در فیزیولوژی پس از برداشت گل ها به آن اشاره می شود خمیدگی ساقه یا به عبارت دیگر خمیدگی گردن است. خمیدگی گردن به دلیل ناکافی بودن سفتی ساقه یا رسیدگی کامل بافت ساقه زیر قسمت برداشت شده یا سطوح کم ماده خشک و محتوی آبی ساقه رخ می دهد. نتایج این پژوهش نشان داد که بنزیل آدنین به

منابع

- حکم آبادی، ب. ۱۳۸۷. بررسی اثر چند ترکیب شیمیایی بر روی حفظ کیفیت و ماندگاری ۲ رقم گل بریده آلسترومریا، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات ۱۳۱ص.
- مستوفی، ی. نجفی، ف. ۱۳۸۴. روش های آزمایشگاهی تجزیه ای در علوم باغبانی (ترجمه)، انتشارات دانشگاه تهران.
- Dole, J. M. and F. H. Wilkins.,** 1999. Floriculture, Principles and Species. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, pp: 356-360.
- Emongor, V. E.,** 2004. Effect of gibberellic acid on postharvest quality and vase life of Gerbera Cut Flowers (*Gerbera jamesonii*). *J. Agron.*, 3(3): 191-195.
- Ezhilmanthi, K., V. P. Singh., A. Arora and R. K. Sairam.,** 2007. Effect of 5-sulfosalicylic acid on antioxidant activity in relation to vase life of Gladiolus cut flowers. *J. Plant Growth Regul.*, 51: 99-108.
- Heins. R. D.,** 1980. Inhibition of ethylene synthesis and senescence in carnation by ethanol. *J. Amer. Soc. Hort Science.* 105: 141-144.
- Ketsa, S. Y. Piasaengthong and S. Prathuangwong.** 1995. Mode of action of AgNO₃ in maximizing vase life of Dendrobium pompadour flowers. *Postharvest Biol & Technol* 5:100-117.
- Knee, M.** 2000. Selection of biocides for use in floral preservatives. *Postharvest Biol & Technol*, Vol 18, Issue 3:227-234.
- Liao. L., Y. Lin., K. Huang., W. Chen and Y. Cheng.,** 2000. Postharvest life of cut rose flowers as affected by silver thiosulfate and sucrose. *Botanical Bulletin of Academia Sinica.*
- Mayak, S and A. H. Halevy.,** 1970. Cytokinin activity in rose petals and its relation to senescence. *J. Plant Physiol.*, 46: 497-499.
- Paull, R. E. and Chantrachit, T.** 2001. Benzyl adenine and the vase life of tropical ornamentals. *Postharvest Biol. Technol.* 21:303-310.
- Pun, U. K., H. Shimizu, K. Tanase and K. Ichimura.** 2005. Effect of sucrose on ethylene biosynthesis in cut spray carnation flowers. *Acta Hort* 669:171-174.
- Robiza-Swider. J., A. Lukas zewska., E. Skutnik., Z. Rybka and M. Wachowicz.,** 2004. Lipoxygenase in Senescing cut leaves of *Zantedeschia aethiopica* Spr. And *Hosta Undulata* Erromena treated with GA3 or BA. *J. Acta Physiologiae Plantarum.*, 26(4): 411-415.
- Singh. A., J. Kumar and P. Kumar.,** 2008. Effect of plant growth regulators and sucrose on postharvest physiology, membrane stability and vase life of cut spikes of *Gladiolus*. *J. plant Growth Regul.*, 55: 221-229.

[Http:// zistesal. Blogfa. Com.](http://zistesal.blogfa.com)

