Archive of SID

علوم باغبانی ایران
دورهٔ ۴۷، شمارهٔ ۳، پاییز ۱۳۹۵ (ص ۵۲۹-۵۲۱) DOI: 10.22059/ijhs.2016.59814

تأثیر بنزیل‌آدنین و نیترات پتاسیم بر برخی صفات مورفوفیزیولوژیکی گل نرگس (*Narcissus tazetta* L.)

سیده رضیه موسوی متین[۱]، سید نجم‌الدین مرتضوی[۲*] و مختار حیدری[۳]
۱ و ۲. دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استادیار، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه زنجان
۳. دانشیار، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان
(تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۰/۵- تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۲/۲۷)

چکیده

تنظیم‌کننده‌های رشد مختلفی برای بهبود کیفیت گل‌بریده در گیاهان پیازی استفاده می‌شوند ولی تأثیر آن‌ها به ژنوتیپ و شرایط رشد گیاه مانند وضعیت تغذیهٔ گیاه نیز بستگی دارد. این آزمایش به‌منظور بررسی برهمکنش بنزیل‌آدنین با غلظت‌های (۰، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر) به دو روش (خیساندن سوخ‌ها به مدت ۲۴ ساعت پیش از کشت، محلول‌پاشی در مراحل اولیهٔ ظهور گل‌آذین) و نیترات پتاسیم با مقادیر (۰، ۱، ۲، ۴ گرم در کیلوگرم خاک به‌صورت تغذیهٔ خاکی) نیز در دو مرحلهٔ (سه برگی و در مرحلهٔ متورم شدن گل‌آذین در میان برگ‌ها) بر قطر گلچه و ساقهٔ گل، ارتفاع ساقهٔ گل‌دهنده، شمار گل در سوخ، وزن تر و خشک گل، عمر گلجایی گل‌بریده و کربوهیدرات‌های محلول و پروتئین برگ نرگس در کشت گلدانی در شرایط مزرعه‌ای انجام شد. نتایج نشان داد همهٔ صفات موردبررسی پس از کاربرد تیمارهای بنزیل‌آدنین تغییرهای معنی‌داری داشتند که نشان می‌دهد، نرگس نسبت به سایتوکینین حساسیت مثبت دارد. از نظر آماری تیمار نیترات پتاسیم اثر معنی‌داری بر شمار گل در سوخ، وزن تر و خشک گل، عمر گلجایی گل‌بریده نداشت. اما برهمکنش تأثیر بنزیل‌آدنین و نیترات پتاسیم در غلظت‌های بالا موجب افزایش معنی‌دار در قطر گلچه و ساقه، وزن تر و خشک گل، عمر گلجایی گل‌بریده و میزان کربوهیدرات‌های محلول و پروتئین برگ شد. تغییر در ویژگی‌های ریخت‌شناسی و بیوشیمیایی در نتیجه کاربرد بنزیل‌آدنین و نیترات پتاسیم، کیفیت گل‌بریدهٔ نرگس را به‌طور مثبتی تغییر داد.

واژه‌های کلیدی: تنظیم‌کنندهٔ رشد، کیفیت گلدهی، گل‌بریده، گیاه زینتی، نیتروژن.

Effects of benzyl adenine and potassium nitrate on some morpho-physiological traits of Narcissus (*Narcissus tazetta* L.)

Seyedeh Raziyeh Mousavi Matin[1], Seyyed Najmmaddin Mortazavi[2*] and Mokhtar Heidari[3]
1, 2. Former M. Sc. Student and Assistant Professor, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Iran
3. Associate Professor, Ramin Agriculture and Natural Resources University, Khuzestan, Iran
(Received: Dec, 26, 2014 - Accepted: May 17, 2015)

ABSTRACT

Several plant growth regulators are used to improve the quality of cut flower in bulb plants, but their effectiveness depends on genotype and plant growth conditions such as nutrition status. A pot experiment was conducted under farm condition to study Benzyl Adenine (BA) and potassium nitrate interaction on floret diameter, stem diameter, flower height, flower number per bulb, fresh and dry weight of flower, cut flower vase life and soluble carbohydrates and proteins in leaves of Narcissus. Different levels of BA (0, 100, 200 and 500 mgl^{-1}) were applied by two approaches of soaking bulbs for 24 hours before planting and spraying at early stages of inflorescence emerge. Potassium nitrate levels of (0, 1, 2 and 4 gKg^{-1} soil) were applied in two stages of trifoliate and swelling of the inflorescence among leaves as soil application. The results showed that all evaluated traits affected significantly by Benzyl Adenine treatments, which indicated Narcissus plants were positive sensitive to cytokinines. There were no statistically-significant difference between control plants and those undergoing potassium nitrate treatments in terms of flower number per bulb, fresh and dry weight of flower and cut flower vase life. Interaction of Benzyl Adenine and potassium nitrate at high levels caused significant increase in floret diameter, stem diameter, fresh and dry weight of flower, cut flower vase life, soluble carbohydrates and proteins. Results showed that the alteration in morphological and biochemical characters because of Benzyl Adenine and nitrogen positively affected cut flower quality of Narcissus.

Keywords: cut flower, flowering quality, growth regulater, nitrogen, ornamental plant.

* Corresponding author E-mail: mortazavi46@gmail.com Tel: +98 912 1419304

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

نرگس شیراز، با اسم علمی *Narcissus tazetta* L. یک گیاه سوخ‌دار از خانوادهٔ آماریلیس است که به‌عنوان گل بریدنی، گیاه گلدانی و یا زینتی در هوای آزاد کاربرد دارد. گونهٔ *Narcissus tazetta* با پوشش گل مسطح و تاج گل نیمه‌کروی از مهم‌ترین گونه‌های نرگس است. گلدهی این‌گونه نرگس از اواسط پاییز تا اواسط زمستان انجام می‌شود (Chehrazi *et al.*, 2007). بخش‌های جنوبی ایران ازجمله خوزستان، به دلیل داشتن زمستان ملایم، از مناطق مهم تولید انواع گل‌های بریده مانند مریم، گلایول و نرگس در زمستان هستند. وجود نرگس‌زارهای طبیعی در بخش‌های مختلف استان خوزستان مانند بهبهان، نشان می‌دهد استان خوزستان از مناطق مناسب برای کاشت نرگس است (Daneshvar & Heidari, 2011). اگرچه ایران یکی از منابع مهم ژنتیکی گونهٔ *N. tazetta* است، ولی در مورد تأثیر تیمارهای رایج در دیگر گیاهان زینتی، بر بهبود کیفیت گل نرگس بررسی‌های زیادی انجام نشده است. استفاده از تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی و یا عناصر غذایی برای بهبود رشد و کیفیت گل گیاهان پیازی مختلف پیشنهاد شده است (Davis, 1998). سایتوکنین‌ها گروهی از ترکیب‌های محرک رشد هستند که فرآیند تقسیم را در یاخته‌ها تحریک می‌کنند و در همهٔ مراحل رشد گیاهی مانند سوخت‌وساز (متابولیسم) و همچنین فعالیت آنزیم‌ها، زیست‌ساخت (بیوسنتز) مراحل رشد، ظهور اندامک‌ها، انتقال مواد غذایی و جلوگیری از پیری برگ‌ها مؤثرند (Fathi & Esmailpour, 2010). نتایج بررسی‌های پیشین نشان داده که غلظت‌های ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر بنزیل-آدنین توانسته شمار گلچه‌ها در هر گل‌آذین، شمار روزهای لازم برای ظهور نخستین علائم گل‌آذین، شمار روزهای لازم برای باز شدن گلچه‌ها از هنگام ظهور گل‌آذین، طول گل‌آذین و قطر ساقهٔ گل‌دهندهٔ گل مریم (*Polianthus tuberosa* L.) *تحت* تأثیر قرار دهد (Shur, 2003). سایتوکینین‌ها در تسریع و توسعهٔ گل‌انگیزی جوانهٔ انتهایی و جانبی در گل شیپوری (*Zantedeschia aethiopica*) دخالت دارند (Skutink *et al.*, 2003). در مورد تأثیر عناصر غذایی، بر رشد و گلدهی و کیفیت گل‌بریدهٔ نرگس و دیگر گیاهان پیازی بررسی‌های مختلفی انجام گرفته است. غلظت بالای کودهای شیمیایی در نرگس باعث از بین رفتن ریشه‌های نوظهور می‌شود و امکان پوسیدگی سوخ را افزایش می‌دهد (Trinklein, 2002). بنابراین تعیین میزان مناسب کوددهی در نرگس اهمیت خاصی دارد. در بررسی اثر غلظت‌های مختلف نیترات پتاسیم و اندازهٔ سوخ بر رشد و گلدهی نرگس (*N. tazetta*) در نظام آبکشت (هیدروپونیک) معلوم شد که، کاربرد تیمار ۲ مولار نیترات پتاسیم روی سوخ‌هایی با وزن ۶۰ تا ۷۰ گرم نرگس، موجب افزایش ارتفاع ساقهٔ گل‌دهنده، شمار گلچه در گل‌بریده، شمار گلچهٔ باز در زمان برداشت، وزن تر و خشک گل‌بریده در هر سوخ به‌طور معنی‌دار شد (Rahimi *et al.*, 2011). نتایج بررسی برهمکنش اثر اندازهٔ سوخ مریم و کودهای پرمصرف بر گلدهی گل مریم (*P. tuberosa*) نشان داد مصرف ۲ گرم کود کامل NPK (۲:۱:۱) در سوخ‌های مریم به قطر ۶ سانتی‌متر باعث افزایش شمار برگ در بوته، طول برگ، وزن تر و خشک برگ در گل مریم می‌شود (Boshra & Sayed, 2012). نتایج بررسی تأثیر کلرید کلسیم و جیبرلیک اسید بر برخی صفات مورفوفیزولوژیک گل مریم، نشان داد کاربرد کلرید کلسیم با غلظت ۴۵۰ میلی‌گرم در لیتر باعث کاهش میزان تولید اتیلن در مقایسه با شاهد شد. اثر متقابل ۴۵۰ میلی‌گرم در لیتر جیبرلیک اسید و ۱۵۰ میلی‌گرم در لیتر کلرید کلسیم، محتوای نسبی آب گلبرگ را افزایش و تولید اتیلن را کاهش داد (Bagheri *et al.*, 2011). تیمار همزمان جیبرلیک اسید به میزان ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر و کوددهی نیترات پتاسیم در گلایول (*Gladiolus garndiflorus*)، زمان کاشت تا برداشت را کاهش داده و باعث افزایش درصد گلدهی و طول ساقهٔ گل‌دهنده، سطح برگ، وزن خشک ساقه، شمار پداژه (کورم)ها، وزن خشک پداژه و قطر گل شد (Karagozel *et al.*, 1999). با توجه به نبود اطلاعات کافی در مورد تأثیر برهمکنش تنظیم‌کننده‌های رشد و عناصر غذایی بر رشد و گلدهی نرگس، این آزمایش به‌منظور بررسی تأثیر بنزیل آدنین و نیترات پتاسیم بر صفات مورفوفیزیولوژیکی گیاه نرگس در شرایط آب و هوایی بهبهان (استان خوزستان) انجام شد.

www.SID.ir

Archive of SID

مواد و روش‌ها

این تحقیق در پاییز سال ۱۳۹۲ در مزرعهٔ کشاورزی مرکز فنی و حرفه‌ای نسیبهٔ بهبهان (۱۰ کیلومتری بهبهان، ۱۸۵ کیلومتری جنوب شرقی اهواز، استان خوزستان) به‌صورت فاکتوریل بر پایهٔ طرح کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد.

سوخ‌های یکسان نرگس (به ارتفاع ۶ سانتی‌متر، قطر ۵ سانتی‌متر و وزن تقریبی ۶۰ گرم) از یک مرکز تجاری نرگس، واقع در جادهٔ بهبهان منصوریه (۱۰ کیلومتری بهبهان، ۱۸۵ کیلومتری جنوب شرقی اهواز) تهیه شد. هر سوخ در یک گلدان با ترکیب خاکی شنی لومی در تاریخ ۱۰ آبان ۱۳۹۲ کشت شد (پیش از اجرای آزمایش نمونه‌ای از خاک گلدان‌ها انتخاب و به آزمایشگاه خاک‌شناسی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان منتقل شد که نتایج آن در جدول ۱ آمده است). در کف گلدان‌ها در حدود ۳ سانتی‌متر سنگریزه برای ایجاد زهکش مناسب ریخته شد. گلدان‌ها در هوای آزاد و در شرایط نور و آب‌وهوای طبیعی قرار گرفتند و هر هفته دو بار با آب شهری آبیاری شدند. تنظیم‌کنندهٔ رشد بنزیل‌آدنین (۶- بنزیل آمینو پورین، تولیدی شرکت Merk آلمان) در چهار سطح ۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر به دو روش (خیساندن سوخ‌ها به مدت ۲۴ ساعت پیش از کشت و محلول‌پاشی در مراحل اولیهٔ ظهور گل‌آذین، و تیمار نیترات پتاسیم (KNO_3) (شرکت Oral سوئیس) نیز در دو مرحلهٔ سه برگی و در مرحلهٔ متورم شدن گل‌آذین در میان‌برگ‌ها در چهار سطح ۰، ۱، ۲ و ۴ گرم در کیلوگرم خاک گلدان اعمال شد. تیمار شاهد (آب مقطر و بدون کاربرد نیترات پتاسیم) بود.

پس از گذشت سه ماه و پایان رشد زایشی، نمونه‌هایی گل تکامل‌یافته (در مرحلهٔ گردن‌غازی (Goose neck) گل نرگس) از هر واحد آزمایشی انتخاب شده و پس از انتقال به آزمایشگاه دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان صفات مورفوفیزیولوژیکی مانند قطر گلچه، طول، قطر و شمار ساقهٔ گل‌دهنده، وزن تر گل، وزن خشک گل، عمر گلجایی (Satoh *et al*., 2003; Fernando *et al*., 1999)، کربوهیدرات‌های محلول برگ (Ammar *et al*., 2013) و پروتئین‌های محلول برگ (Bradford, 1976) اندازه‌گیری شد.

تجزیهٔ آماری داده‌های به‌دست‌آمده با نرم‌افزار MSTAT-C و مقایسهٔ میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد انجام شد.

جدول ۱. خواص فیزیکی و شیمیایی خاک مورد استفاده در این آزمایش

Table 1. Physical and chemical properties of the soil used in the experiment

Texture	pH	EC (mmhos/cm)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	N (%)	C (%)
Sandy loam	7.5	1.68	17	433	0.09	1.09

نتایج

نتایج جدول تجزیهٔ واریانس (جدول ۲) نشان داد که تأثیر تیمار بنزیل آدنین روی همهٔ صفات در سطح ۱درصد معنی‌دار بود. تأثیر نیترات پتاسیم بر قطر ساقهٔ گل‌دهنده، میزان کربوهیدرات و پروتئین‌های محلول برگ در سطح ۱درصد و بر قطر گلچه در سطح ۵درصد معنی‌دار بود. تأثیر برهمکنش بنزیل‌آدنین و نیترات پتاسیم بر قطر گلچه، میزان کربوهیدرات و پروتئین‌های محلول برگ در سطح ۱درصد و بر قطر ساقهٔ گل‌دهنده، وزن تر و خشک و عمر گلجایی گل در سطح ۵درصد معنی‌دار بود اما بر دیگر صفات اثر معنی‌داری نداشت. نتایج بررسی مقایسهٔ میانگین برهمکنش بنزیل‌آدنین و نیترات پتاسیم در جدول ۳ و اثر سادهٔ بنزیل‌آدنین و نیترات پتاسیم به ترتیب در جدول‌های ۴ و ۵ بیان شده است.

نتایج بررسی مقایسهٔ میانگین‌های برهمکنش تأثیر بنزیل‌آدنین و نیترات پتاسیم بر قطر گلچهٔ نرگس (جدول ۳) نشان داد که بیشترین قطر گلچه در تیمار

www.SID.ir

Archive of SID

۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر بنزیل‌آدنین و کاربرد ۱ گرم نیترات پتاسیم در هر کیلوگرم خاک وجود داشت (۴/۰۲ سانتی‌متر) که با قطر گلچه در تیمارهای ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر بنزیل آدنین و ۲ یا ۴ گرم نیترات پتاسیم در هر کیلوگرم خاک (به ترتیب ۳/۵۳ و ۳/۸۷ سانتی‌متر) و یا ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر بنزیل آدنین و مقادیر ۰، ۱، ۲و ۴ گرم نیترات پتاسیم در خاک (به ترتیب ۳/۸۲، ۳/۸۱، ۳/۶۵ و ۳/۵۶ سانتی‌متر) تفاوت معنی‌داری نداشت.

نتایج بررسی مقایسهٔ میانگین‌های برهمکنش تأثیر بنزیل‌آدنین و نیترات پتاسیم بر قطر ساقهٔ گل‌دهندهٔ نرگس (جدول ۳) نشان داد بیشترین قطر ساقهٔ گل‌دهنده در تیمار ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر بنزیل‌آدنین و کاربرد ۲ گرم نیترات پتاسیم در هر کیلوگرم خاک وجود داشت (۶ میلی‌متر) که با قطر ساقهٔ گل‌دهنده در تیمارهای ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر بنزیل آدنین و ۱ یا ۴ گرم نیترات پتاسیم در هر کیلوگرم خاک (به ترتیب ۵/۴ و ۵/۹ میلی‌متر) و یا ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر بنزیل‌آدنین و مقادیر ۰، ۱، ۲و ۴ گرم نیترات پتاسیم در خاک (به‌ترتیب ۵/۳، ۵/۳، ۵/۶ و ۵/۷ میلی‌متر) تفاوت معنی‌داری نداشت.

نتایج بررسی مقایسهٔ میانگین تأثیر بنزیل‌آدنین بر طول ساقهٔ گل‌دهندهٔ نرگس (جدول ۴) نشان داد که بیشترین طول ساقهٔ گل‌دهندهٔ نرگس مربوط به تیمار ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر بنزیل‌آدنین (۲۴/۷۵ سانتی‌متر) بود.

نتایج بررسی مقایسهٔ میانگین تأثیر بنزیل‌آدنین بر شمار ساقهٔ گل‌دهندهٔ نرگس (جدول ۴) نشان داد بیشترین شمار ساقهٔ گل‌دهنده مربوط به تیمار ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر بنزیل‌آدنین (۱/۶۳ عدد) بود.

نتایج بررسی مقایسهٔ میانگین‌های برهمکنش تأثیر بنزیل‌آدنین و نیترات پتاسیم بر وزن تر گل نرگس (جدول ۳) نشان داد بیشترین وزن تر گل در تیمار ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر بنزیل‌آدنین و کاربرد ۴ گرم نیترات پتاسیم در هر کیلوگرم خاک وجود داشت (۱۲/۱۷ گرم) که با وزن تر در تیمارهای ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر بنزیل‌آدنین و مقادیر ۰، ۱ یا ۲ گرم نیترات پتاسیم در کیلوگرم خاک (به ترتیب ۱۱/۰۸، ۱۱/۲۵، ۱۱/۳۵ گرم) و یا ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر بنزیل‌آدنین و مقادیر ۲ و ۴ گرم نیترات پتاسیم در کیلوگرم خاک (به ترتیب ۱۱/۰۸، ۱۱/۹۲ گرم) تفاوت معنی‌داری نداشت.

نتایج بررسی مقایسهٔ میانگین‌های برهمکنش تأثیر بنزیل‌آدنین و نیترات پتاسیم بر وزن خشک گل نرگس (جدول ۳) نشان داد بیشترین وزن خشک گل در تیمار ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر بنزیل آدنین و ۴ گرم نیترات پتاسیم در کیلوگرم خاک وجود داشت (۲/۲۷ گرم) که به‌طور معنی‌داری بیشتر از وزن خشک گل در دیگر تیمارها بود.

نتایج بررسی مقایسهٔ میانگین‌های برهمکنش تأثیر بنزیل‌آدنین و نیترات پتاسیم بر عمر گلجایی گل نرگس (جدول ۳) نشان داد بیشترین عمر گلجایی در تیمار ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر بنزیل‌آدنین و کاربرد ۴ گرم نیترات پتاسیم در کیلوگرم خاک وجود داشت (۱۳/۷۶ روز) که با عمر گلجایی در تیمارهای ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر بنزیل‌آدنین و مقادیر ۰، ۱ یا ۲ گرم نیترات پتاسیم در کیلوگرم خاک (به ترتیب ۱۲/۵، ۱۳/۰۶، ۱۳/۰۸ روز) و یا ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر بنزیل‌آدنین و مقادیر ۰، ۱، ۲و ۴ گرم نیترات پتاسیم در کیلوگرم خاک (به ترتیب ۱۲/۱۹، ۱۲/۸۱، ۱۳/۴۲ و ۱۳/۶۵ روز) تفاوت معنی‌داری نداشت.

نتایج بررسی مقایسهٔ میانگین‌های برهمکنش تأثیر بنزیل‌آدنین و نیترات پتاسیم بر کربوهیدرات‌های محلول برگ گل نرگس (جدول ۳) نشان داد بیشترین میزان کربوهیدرات‌های محلول برگ در تیمار ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر بنزیل‌آدنین و ۴ گرم نیترات پتاسیم در کیلوگرم خاک وجود داشت (۱۴۳/۱ میکروگرم در گرم وزن خشک) که به‌طور معنی‌داری بیشتر از کربوهیدرات‌های محلول برگ در دیگر تیمارها بود. نتایج بررسی مقایسهٔ میانگین‌های برهمکنش تأثیر بنزیل‌آدنین و نیترات پتاسیم بر پروتئین محلول برگ گل نرگس (جدول ۳) نشان داد بیشترین میزان پروتئین محلول برگ در تیمار ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر بنزیل‌آدنین و ۴ گرم نیترات پتاسیم در کیلوگرم خاک وجود داشت (۳۱۰/۳ میلی‌گرم در گرم وزن خشک) که به‌طور معنی‌داری بیشتر از پروتئین‌های محلول برگ در دیگر تیمارها بود.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۲. تجزیهٔ واریانس تأثیر تیمار بنزیل‌آدنین و نیترات پتاسیم بر برخی صفات مورفوفیزیولوژیکی گل نرگس

Table 2. Variance analysis of BA and KNO_3 treatments on some morphophysiological traitsof Narcissus

S.O.V	df	MS								
		Diameter of florets	Diameter of flowering stalk	Length of flowering stalk	The number of flowering stems	Fersh weight of flower	Dry weight of flower	Vase life of flowers	Carbohydrate	Protein
BA	3	3.86**	1224.67**	360.38**	1.1**	81.11**	3.43**	119.62**	161.54**	4303.5**
KNO_3	3	0.194*	147.94**	26.75^{ns}	0.097^{ns}	0.69^{ns}	0.46^{ns}	0.115^{ns}	82.8**	2546.43**
BA×KNO_3	9	0.247**	15.236*	63.64^{ns}	0.101^{ns}	1.43*	0.29*	0.61*	50.96**	8162.53**
Erorr	32	0.071	24.63	53.73	0.144	0.87	0.35	0.57	0.08	0.465
C.V. (%)		8.16	10.40	17.37	18.19	10.36	24.76	6.89	0.21	8.49

ns، * و **: نبود اختلاف معنی‌دار، معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد

ns, * and **: non-significant and significant respectively at 1 and 5% probability level

جدول ۳. مقایسهٔ میانگین تأثیر برهمکنش بنزیل‌آدنین و نیترات پتاسیم بر برخی صفات مورفوفیزیولوژیکی گل نرگس

Table 3. Mean comparisons of the BA and potassium nitrate interaction on some morphophysiological traits of Narcissus

Treatments		Diameter of florets (cm)	Diameter of flowering stalk (mm)	Fersh weight of flower (g)	Dry weight of flower (g)	Vase life of flowers (number of days)	Carbohydrate (μgg^{-1} of plant tissue)	Protein (mgg^{-1} of dry weight)
BA (mgl^{-1})	KNO_3 (gkg^{-1})							
0	0	2.33 ^{f}	3.1 ^{g}	5.66 ^{f}	1 ^{b}	6 ^{e}	124 ^{l}	117.9 i
	1	2.37 ^{f}	3.3 ^{fg}	5.76 ^{f}	1.2 ^{b}	6.08 ^{e}	125 ^{k}	134.6 ^{h}
	2	2.55 ^{ef}	3.7 ^{efg}	5.81 ^{ef}	1.12 ^{b}	6.72 ^{e}	132.6 ^{g}	152.6 ^{g}
	4	2.56 ^{ef}	3.6 ^{efg}	5.88 ^{ef}	1.1 ^{b}	6.75 ^{e}	135 ^{e}	156.4 ^{efg}
100	0	3.32 ^{cd}	4.1 ^{def}	7.33 ^{ef}	1.28 ^{b}	10.28 ^{d}	127.9 j	134.6 ^{h}
	1	3.44 ^{bc}	4 ^{ef}	7.49 ^{de}	1.47 ^{b}	10.83 ^{d}	131 ^{h}	133.3 ^{h}
	2	3.44 ^{bc}	4.4 ^{cde}	8.66 ^{cd}	1.54 ^{b}	10.75 ^{d}	133.6 ^{f}	132.1 ^{h}
	4	3.22 ^{de}	5.1 ^{abc}	8.85 ^{cd}	1.58 ^{b}	11.08 ^{cd}	133.7 ^{f}	162.8 ^{e}
200	0	3.82 ^{abc}	5.3 ^{abc}	10 ^{bc}	2.01 ^{b}	12.19 ^{ab}	130.3 ^{i}	133.3 ^{h}
	1	3.81 ^{abc}	5.3 ^{abc}	10.17 ^{bc}	1.9 ^{b}	12.81 ^{ab}	133 ^{g}	153.8 ^{eg}
	2	3.65 ^{abc}	5.6 ^{ab}	11.08 ^{ab}	2 ^{b}	13.42 ^{ab}	135.5 ^{e}	184 ^{d}
	4	3.65 ^{abc}	5.7 ^{ab}	11.92 ^{a}	2.09 ^{b}	13.65 ^{ab}	136.4 ^{d}	192.3 ^{c}
500	0	2.59 ^{de}	5 ^{bcd}	11.08 ^{ab}	2.01 ^{b}	12.5 ^{ab}	132.7 ^{g}	159 ^{efg}
	1	4.02 ^{a}	5.4 ^{ab}	11.25 ^{ab}	1.99 ^{b}	13.06 ^{ab}	139.4 ^{c}	161.5 ^{ef}
	2	3.53 ^{abc}	6 ^{a}	11.35 ^{ab}	1.95 ^{b}	13.08 ^{ab}	139.9 ^{b}	206.4 ^{b}
	4	3.87 ^{ab}	5.9 ^{a}	12.17 ^{a}	2.27 ^{a}	13.67 ^{a}	143.1 ^{a}	310.3 ^{a}

میانگین‌های با حروف یکسان در هر ستون از لحاظ آماری معنی‌دار نیستند.

Means with the same letters in each column are not statistically significant.

جدول ۴. مقایسهٔ میانگین تأثیر بنزیل‌آدنین بر برخی صفات مورفوفیزیولوژیکی گل نرگس

Table 4. Mean comparison of the effect of the BA on some morphophysiological traits of Narcissus

BA (mgl^{-1})	Diameter of florets (cm)	Diameter of flowering stalk (mm)	Length of Flowering stalk (mm)	The number of flowering stems	Fersh weight of flower (g)	Dry weight of flower (g)	Vase life of flowers (number of days)	Carbohydrate (μgg^{-1} of plant tissue)	Protein (mgg^{-1} of dry weight)
0	2.47 ^{c}	3.7 ^{c}	13.26 ^{b}	1 ^{c}	5.78 ^{c}	1.11 ^{b}	6.38 ^{d}	131.3 ^{c}	148.1 ^{c}
100	3.28 ^{b}	4.4 ^{b}	16.87 ^{b}	1.188 ^{b}	8.01 ^{b}	1.47 ^{b}	10.74 ^{c}	131.1 ^{c}	157.2 ^{b}
200	3.71 ^{a}	5.5 ^{a}	24.75 ^{a}	1.630 ^{a}	10.88 ^{a}	2 ^{a}	12.71 ^{b}	132.5 ^{b}	158.7 ^{b}
500	3.59 ^{a}	5.6 ^{a}	23.59 ^{a}	1.572 ^{a}	11.33 ^{a}	2.3 ^{a}	13.41 ^{a}	138.8 ^{a}	191.7 ^{a}

میانگین‌های با حروف یکسان در هر ستون از لحاظ آماری معنی‌دار نیستند.

Means with the same letters in each column are not statistically significant.

جدول ۵. مقایسهٔ میانگین تأثیر نیترات پتاسیم بر برخی صفات مورفوفیزیولوژیکی گل نرگس

Table 5. Mean comparison of effect of the KNO_3 on some morphophysiological traits of Narcissus

KNO_3 (gkg^{-1})	Diameter of florets (cm)	Diameter of flowering stalk (mm)	Carbohydrate (μgg^{-1} of plant tissue)	Protein (mgg^{-1} of dry weight)
0	3.1 ^{b}	4.4 ^{b}	129.5 ^{d}	147.8 ^{d}
1	3.41 ^{a}	4.5 ^{b}	134.1 ^{c}	160.9 ^{c}
2	3.29 ^{ab}	5 ^{a}	135.3 ^{a}	165.4 ^{b}
4	3.23 ^{ab}	5.1 ^{a}	134.5 ^{b}	183 ^{a}

میانگین‌های با حروف یکسان در هر ستون از لحاظ آماری معنی‌دار نیستند.

Means with the same letters in each column are not statistically significant.

بحث

در این آزمایش برهمکنش تأثیر غلظت‌های مختلف بنزیل‌آدنین و نیترات پتاسیم بر برخی شاخص‌های کیفی گل نرگس بررسی شد. نتایج نشان داد شاخص‌های قطر گلچه، قطر ساقهٔ گل‌دهنده و ارتفاع گل‌بریده که با تقسیم یاخته‌ای ارتباط دارد به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر تیمار

www.SID.ir

Archive of SID

بنزیل‌آدنین قرار گرفتند (جدول ۲). سایتوکینین یکی از مهم‌ترین هورمون‌های گیاهی در تنظیم فرآیندهای رشد و توسعهٔ گیاه شامل تقسیم یاخته‌ای، تمایز، افزایش گسترش برگ و تحرک مواد غذایی در گیاهان زینتی است (Sakakibra *et al.*, 2006). با توجه به اینکه تنظیم‌کننده‌های رشد بر تمایزیابی یاخته‌ها در مریستم انتهایی در مراحل اولیهٔ رشد سوخ مؤثر هستند (Tonecki, 1979)، به‌احتمال تأثیر سایتوکینین بر صفاتی مانند قطر گلچه و قطر ساقهٔ گل‌دهنده با افزایش تقسیم یاخته‌ای در مریستم سوخ در ارتباط است. نتایج این آزمایش نشان داد برهمکنش تأثیر بنزیل‌آدنین و نیترات پتاسیم بر قطر ساقهٔ گل‌دهندهٔ نرگس معنی‌دار بود (جدول۲). با توجه به اینکه یکی از هدف‌های مهم پرورش گل‌های بریدنی، تولید گل درشت و استحکام ساقهٔ مناسب است، لذا پیشنهاد شده است استحکام و پایداری و قطور بودن گل‌ها در شرایط طبیعی نقش بسیار مهمی در افزایش طول عمر گل‌ها دارد (Daneshkhah *et al.*, 2007). نتایج این آزمایش در مورد برهمکنش تأثیر بنزیل‌آدنین و نیترات پتاسیم در مورد افزایش قطر ساقهٔ گل‌دهنده و بهبود کیفیت گل‌بریدهٔ نرگس برای تولیدکنندگان گل بریدنی و یا گلدانی نرگس می‌تواند استفاده شود. ارتفاع یکی از مهم‌ترین شاخص‌ها در ارزیابی کیفیت گل‌بریده است (Turkoglu *et al.*, 2008)، نتایج نشان داد افزایش غلظت بنزیل‌آدنین از ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر تا ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر موجب افزایش ارتفاع گل‌بریده شد. با توجه به اینکه در بررسی‌های پیشین عنوان‌شده که بخشی از تأثیر تیمار بنزیل‌آدنین در افزایش طول گل‌آذین ناشی از تأثیر سایتوکینین بر افزایش غلظت جیبرلین درونی است که افزایش تقسیم یاخته‌ای و طویل شدن آن را به دنبال دارد (Abdoul, 1998)، احتمال دارد در این آزمایش کاربرد خارجی بنزیل‌آدنین، موجب تغییر غلظت تنظیم‌کننده‌های رشد داخلی شده باشد که افزون بر ارتفاع ساقه، موارد دیگر مانند قطر گلچه و قطر ساقهٔ گل‌دهنده نیز افزایش یافته است (جدول ۴). نتایج این آزمایش نشان‌دهندهٔ تأثیر نداشتن نیترات پتاسیم و یا برهمکنش نیترات پتاسیم و بنزیل‌آدنین بر ارتفاع گل‌بریدهٔ نرگس بود و نشان می‌دهد به‌احتمال تنظیم‌کنندهٔ رشد سایتوکینین نسبت به نیتروژن در افزایش طول ساقهٔ گل‌دهندهٔ نرگس اهمیت بیشتری دارد. این درحالی است که تأثیر مثبت عناصر غذایی بر بهبود ارتفاع ساقهٔ گل‌دهنده تأکید و گزارش شده کاربرد فسفر به‌صورت دی آمونیوم فسفات موجب افزایش ارتفاع ساقهٔ گل‌دهندهٔ نرگس می‌شود (Turkoglu *et al.*, 2008)، ولی نتایج این آزمایش نشان داد، نیترات پتاسیم به‌عنوان یک مادهٔ غذایی بر افزایش ارتفاع ساقهٔ گل‌دهندهٔ نرگس تأثیر معنی‌داری نداشت.

شمار گل‌بریده نیز یکی دیگر از شاخص‌هایی است که در تعیین کیفیت گل‌بریدهٔ نرگس مهم است (Turkoglu *et al.*, 2008). در این آزمایش میانگین شمار گل‌بریده بین ۱ تا ۲ بوده و کاربرد بنزیل‌آدنین اثر معنی‌داری بر افزایش شمار گل‌بریدهٔ نرگس داشت. شمار گل‌بریده در سوخ نرگس (*N. tazetta*) بین دو تا ده عدد گزارش شده است (Turkoglu *et al.*, 2008; Davis, 1998). با توجه به نتایج این آزمایش در مورد تأثیر مثبت بنزیل‌آدنین بر افزایش شمار گل در سوخ نرگس، به نظر می‌رسد لازم است بررسی‌های بیشتری در مورد تأثیر تنظیم‌کننده‌های رشد برشمار گل‌بریدهٔ نرگس انجام شود.

نتایج نشان داد کاربرد بنزیل‌آدنین و نیترات پتاسیم موجب افزایش معنی‌دار وزن تر و خشک گل‌بریده، میزان کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌های محلول برگ شده است. وزن خشک گل‌بریده، میزان کربوهیدرات و پروتئین از شاخص‌های مهم در تعیین کیفیت گل‌های بریده هستند زیرا با افزایش عمر گلجایی گل‌بریده ارتباط مستقیم دارند (Argueso *et al.*, 2009). با توجه به اینکه نتایج این آزمایش نشان داد برهمکنش بنزیل آدنین و نیترات پتاسیم بر افزایش عمر گلجایی گل‌بریدهٔ نرگس معنی‌دار بود (جدول ۳)، لذا رابطهٔ مثبت تجمع مادهٔ خشک، میزان کربوهیدرات و پروتئین در گل با افزایش عمر گلجایی در گل‌بریدهٔ نرگس تأیید می‌شود. دلایل زیادی برای نقش کربوهیدرات‌ها مانند سوکروز در افزایش عمر گل‌ها گزارش شده که می‌توان به حفظ ساختار و فعالیت میتوکندری‌ها و دیگر اندامک‌ها در یاخته و نقش آن در تنظیم دریافت آب و عناصر غذایی از آوند و کنترل تعرق اشاره کرد (Capdeville *et al.*, 2003).

www.SID.ir

Archive of SID

در رابطه با نتایج این آزمایش در مورد اثر معنی‌دار برهمکنش نیترات پتاسیم و بنزیل‌آدنین بر وزن تر نیز می‌توان به اهمیت میزان آب گل‌بریده در حفظ کیفیت و عمر گلجایی گل‌های بریده اشاره کرد. پیشنهاد شده است نقش سایتوکینین در افزایش عمر گل‌های بریده به دلیل نقش سایتوکینین‌ها در حفظ نفوذپذیری غشا یاخته و تعادل آب (Bufler *et al.*, 1980) و یا نقش سایتوکینین در جلوگیری از تجزیهٔ پروتئین‌ها و نقش ترکیب‌های سایتوکینینی در افزایش تجمع عناصر غذایی مانند اسیدهای آمینه و قندها و یا کاهش حساسیت گل‌بریده به (Wasfi, 1995) اتیلن است. کربوهیدرات‌ها پس از آب، فراوان‌ترین ماده در ترکیب بافت‌های گیاهی هستند که به شکل قندهای ساده تا بسپار (پلیمر)های سنگین وجود دارند. مهم‌ترین قندهای ساده گلوکز، فروکتوز و ساکارز است که با نسبت‌های متفاوت یافت می‌شوند (Zhang *et al.*, 2002). قندها منبع اصلی تغذیهٔ گل‌ها و منبع انرژی برای فرآیندهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی پس از جدا شدن از گیاه مادری هستند. کمبود کربوهیدرات‌ها یکی از علل تخریب گل‌های بریده است (Tabatabaei & Fakharzad., 2008). افزایش ماندگاری و عمر گلجایی گل‌های شاخه بریده می‌تواند به علت افزایش سطح کربوهیدرات باشد (Argueso *et al.*, 2009). سایتوکنین از راه مسدود کردن زیست‌ساخت اتیلن، پیری را به تأخیر می‌اندازد (Ballantyne, 2000). سایتوکنین‌های مصنوعی مانند کینتین و بنزیل آدنین در گلبرگ‌ها بازدارندهٔ تبدیل ۱- آمیلوسیکلو پروپان کربوکسیلیک اسید (ACC) که پیش‌ساز اتیلن است به اتیلن و تولید آن می‌شود (Pal & Chowdhury, 1998). بنا بر نظریهٔ دیگری سایتوکنین‌ها از زیست‌ساخت اتیلن جلوگیری نمی‌کنند اما تا اندازه‌ای آغاز پیری در گل‌ها را به تأخیر می‌اندازند (William, 2001). گزارش شده است کاربرد بنزیل آدنین طول عمر گل‌های شاخه بریدهٔ لیلیوم را افزایش داده و این افزایش طول عمر گل با میزان پروتئین گلبرگ و کربوهیدرات موجود در برگ و گلبرگ مرتبط است (Faraji *et al.*, 2010). نتایج این آزمایش نشان داد برهمکنش تأثیر بنزیل آدنین و نیترات پتاسیم بر قطر ساقهٔ گل‌دهنده معنی‌دار بود. در مورد اثر کاربرد بنزیل‌آدنین و نیترات پتاسیم بر قطر ساقهٔ گل‌دهنده در دیگر گیاهان پیازی گزارشی یافت نشد ولی گزارش شده که کاربرد بنزیل‌آدنین قطر ساقهٔ گل‌دهنده را در گل‌بریدهٔ مریم (Kheiry, 2006) اکیمنس (Julio, 2003) و میخک (William, 2001) افزایش داده است. معلوم شده که استفادهٔ همزمان نیتروژن و پتاسیم در تغذیه باعث افزایش قطر گل رز (spp *Rose*) می‌شود (Daneshkhah *et al.*, 2007). قطر ساقه (ضخامت ساقه) یکی از شاخص‌های تعیین‌کنندهٔ کیفیت گل‌های بریدنی است زیرا افزون بر اینکه در تعیین استحکام ساقه مؤثر است، در عمر گلجایی گل‌های بریدنی اهمیت دارد (Turkoglu *et al.*, 2008). در مورد برهمکنش تأثیر بنزیل آدنین و ترکیب‌های حاوی نیتروژن بر رشد و گلدهی گیاه نرگس اطلاعاتی منتشر نشده است ولی کشت زمستانهٔ گلایول بررسی و تأثیر مثبت کاربرد منظم کود سولفات پتاسیم بر بهبود گلدهی و کیفیت گل‌بریدهٔ گیاهان گلایول تیمارشده با جیبرلیک اسید تأیید شده است (Karagozel *et al.*, 1999).

نتیجه‌گیری کلی

بنابر نتایج به‌دست‌آمده برهمکنش تأثیر سطوح بالای تیمار بنزیل‌آدنین (۲۰۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر) و نیترات پتاسیم در مقدار ۴ گرم در کیلوگرم خاک بر بهبود صفات ریخت‌شناختی (مورفولوژی) گل نرگس مؤثر بود. اما بیشترین میزان پروتئین و کربوهیدرات‌های محلول برگ (صفات فیزیولوژی) در برهمکنش بالاترین سطوح دو تیمار (۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر بنزیل‌آدنین و ۴ گرم نیترات پتاسیم در کیلوگرم خاک) به دست آمد. بنابر نتایج به‌دست‌آمده، با توجه به هدف پرورش گل نرگس، سطوح ۵۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر بنزیل‌آدنین و ۴ گرم نیترات پتاسیم در کیلوگرم خاک توصیه می‌شود. اگر هدف از پرورش تنها بهبود صفات ریخت‌شناختی گل نرگس باشد، برای کاهش هزینه‌ها و مقرون‌به‌صرفه بودن سطح ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر بنزیل‌آدنین و ۴ گرم نیترات پتاسیم در کیلوگرم خاک پیشنهاد می‌شود.

www.SID.ir

Archive of SID

REFERENCES

1. Abdoul, K.S. (1991). Advanced plant physiology. *The first part, the Ministry of Higher Education and Scientific Research*, the University of Salahaddin, Iraq.
2. Albalasmeh A.A., Berhe, A.A. & Ghezzehei, T.A. (2013). A new method for rapid determination of carbohydrate and total carbon concentrations using UV spectrophotometry. *Carbohydrate Polymers*, 97(2), 253-261.
3. Argueso, C.T., Ferreira, F.J. & Kieber, J.J. (2009). Environmental perception avenues: the interaction of cytokinin and environmental response pathways. *Plant Cell Environmental*, 32, 1147-1160.
4. Bagheri, F., Mortazavi, S.N. & Amiri, M. (2011). Effect of gibberelic acid some physiological and morphological characteristics on Tuberose (*Polianthes tuberosa*). In: Proceeding of *Seventh Congress of Horticultural Sciences*, Isfahan University of Technology, p 468. (in Farsi)
5. Ballantyne, D. J. (2000) Senescence of Daffodil (*Narcissus pseudonarcissus*) Cut flowers treated with benzyladenine and Auxin. *Natureal Sciences*, 27(3), 62-65.
6. Boshra, A. & Sayed, El. (2012). Effect of potassium fertilization sources, bulb size and their interactions on growth and flowering of Tuberose (*Polianthus tuberosa* L.), *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 8(2), 250-255.
7. Bradford, M. M. (1976). A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Annual Biochemical*, 72, 248-59.
8. Bufler, G., Mor, Y., Reid, M. S. & Yang S. F. (1980). Changes in 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid content of cut *Dianthus caryophyllus* flowers in relation to their senescence. *Planta*, 150, 439-448.
9. Capdeville, G., Maffia, L. A., Finget, F. L. & Bayista, U. G. (2003). Gray mold severity and vase life of rose buds after pulsing with citric acid, salicylic acid, calcium sulfate, sucrose and silverthiosulfate. *Fitopatologia Brasileira*, 28(4), 380-385.
10. Chehrazi, M., Naderi, R., Shah Nejat Boshehri, A.A. & Esmail Hasani, M. (2007). Genetic variation native flowers of Narcissus spp using RAPD markers. *Journal of Horticultural Science and Technology*, 8(4), 2225-236. (in Farsi)
11. Daneshkhah, M., Kafi, M., Nikbakhat, A. & Mirjalili, M. (2007). Effect of nitrogen and potassium on performance indicators *Rose* flowers Barzoki Kashan, Iran. *Journal of Horticultural Science and Technology*, 8(2), 83-90. (in Farsi)
12. Daneshvar, M. & Heidari, M. (2011). Effects of planting density and depth of cut flowers narcissus bulbs (*Narcissus tazetta*) on quantitative traits in weather conditions Khuzestan (Mollasani). *Journal of Horticultural Science*, 3(25), 304-309. (in Farsi)
13. Davis, P.H. (1998) *Flora of turkey and the east aegan Island*. Edinburgh University Press. 590 p.
14. Davis, P.J. (1988). Plant hormones and their role in plant growth and development. *Kluwer Academic Poblishers*. 432 p.
15. Faraji, E., Klatebari, S., Mostafavi, U. & Moradi, F. (2010). Effect of benzyladenine and gibberellic acid, cold and dry storage shelf life of cut flowers of Lilium (*Lilium ledebourii*). *Modern Agricultural Knowledge (knowledge of modern, sustainable agriculture)*, 6(21), 75-84. (in Farsi)
16. Fathi, Gh. A. & Esmailpuor, B. (2010) *Plant growth substsnces, principles and applications*. Jehad-e-Daneshghahee Mashhad Press. 85-90. (in Farsi)
17. Fernando, F., campanha, M. M., Barbosa, J. G. & Paulo, C. R. (1999). Influence of ethephon, silver thiosulfate and sucrose pulsing on bird of paradise *(Strelitzia reginae)* vase life. *Journal of Plant Growth Regulation*, 11, 119-122
18. Julio, C. (2003). Effect of GA3 and BA on two cultivar of *Achimenes longiflora* under two levels of irradiance. *Symposium on Growth Regulature in Floriculture*, 77, 521-528.
19. Karagozel, O, S., Alatan, I., Doran, Z. & Sogut, F. (1999). The effects of GA3 and additional KNO3 fertilisation on flowering and quality characteristics of *Gladiolus garndiflorus*, *Improved Crop Quality by Nutrient Management*. Springer Netherlands. 259-262.
20. Kheiry, A. (2006). *Effects of GA3 and 6-BA on the quality and essence of tuberose (Polianthus tuberosa L.)*. M.Sc. thesis, University of Tehran.
21. Pal, P. & Chowdhury, T. (1998). Effect of growth regulators and duration of soaking on sprouting, growth, flowering and corm yield of *Gladiolus* cv. *Tropic Sea Horticultural Journal*, 11(2), 69-77.
22. Rahimi, M., Heidari, M. & Daneshvar, M. (2011). Effects of potassium nitrate and bulb weight on quantitative and qualitative cut flowers narcissus (*Narcissus tazetta* L.) grown in a hydroponic system. In: Proceeding of *Second National Congress of hydroponic greenhouse*. Mahalat. Arak. Iran. (in Farsi)
23. Sakakibara, H., Takei, K. & Hirose, N. (2006). Interactions between nitrogen and cytokinin in the regulation of metabolism and development. *Trends in Plant Science*, 11(9), 440-448.
24. Satoh, S., Kosugi, Y., Kenichi, S., Hideki, N. & Keisuke, W. (2003). Senescence mechanism of *Dianthus caryophyllus* flowers. *Procceding of 8th international symposium on post harvest pHysiol of ornamental plants*. August 10-14, 2013. The Netherlands, PP. 67.

www.SID.ir

Archive of SID

25. Shur, M. (2004). *Effects of hormones and cold storage rooms on vase life of cut flowers tuberose (Polianthus tuberosa L.).* Ph.D. Thesis, Faculty of Agriculture, Department of Horticultural Sciences, Tarbiat Modarres University. Iran.
26. Skutnik, E.W., Lukaszewska, A.L. & Margrethe, S. (2003). Effect of growth regulators on postharvest characteristics of *Zantedeschia aethiopica*. *Postharvest Biology and Technology*, 21, 241-246.
27. Tabatabaei, S. J. & Fakhrzad, F. (2008). Foliar and soil application of potassium nitrate affects the tolerance of salinity and canopy growth of perennial ryegrass (*Lolium perenne var Boulevard*). *Journal Agricultural Biological Sciences*, 3(3), 544-550.
28. Tonecki, J. (1979). Effect of the growth substances on plant growth and shoot apex differentiation in gladiolus (*Gladiolus hortorum cv. Acca laurentia*). *Acta Horticulturea*, 91, 201- 206.
29. Trinklein, D. (2002). Spring flowering Bulbs: Daffodils. *Flowers and houseplants*. Published by mu extension, university of Missoury-Columbia. P: 4.
30. Turkoglu, N., Alp, S. & Cig, A. (2008). Effect of diamonium phoshate (DAP) fertilization in different doses on bulb and flower of Narcissus (*Narcissus tazetta*). *American- Eursian Journal Agricultureal & Environmental Sciences*, 4(5), 595-598.
31. Wasfi, E.A. (1995). *Growth regulators and flowering and their use in agriculture*, the academic liberary, Cairo.
32. William, E. (2001). Role of cytokinins in *Dianthus caryophyllus* flower senescence. *Plant Physiology*, 59, 707-709.
33. Zhang, A., Huang Dan, F. & Hou, Z. (2002). Effect of potassium nutrient on development and photosynthesis of ornamental plant. *Journal of Shanghai Agricultural College*, 20(1), 13-17.

www.SID.ir