تأثیر سولفات آلومینیوم، هیدروکسی کوینولین سیترات و هیپوکلریت کلسیم بر شاخص های فیزیولوژیکی و میکروبیولوژیکی پس از برداشت گل بریدنی رز رقم ستاره قطبی

محمد مهدی جوکار
گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه، کرمانشاه، ایران.

.

چکیده:

یکی از عوامل مهم کاهش عمر و افزایش تلفات گل های بریدنی بر هم خوردن روابط آبی گل در اثر رشد و افزایش جمعیت باکتریایی محلول نگهدارندهٔ گل بریدنی می باشد، لذا این پژوهش در دو بخش فیزیولوژی پس از برداشت گل بریدنی و میکروبیولوژی محلول گلجای به منظور یافتن ترکیب مناسب و ارزان برای کنترل جمعیت میکروبی محلول نگهدارندهٔ گلجای گل های بریدنی رز رقم ستاره قطبی صورت گرفت. تیمارهای مورد استفاده عبارت بودند از: سولفات آلومینیوم (200، 400 و 600 میلی‌گرم در لیتر)، هیدروکسی کوینولین سیترات (200، 300 و 400 میلی گرم در لیتر)، هیپوکلریت کلسیم (400، 600 و 800 میلی‌گرم در لیتر) و آب مقطر استریل شده به عنوان شاهد. در بخش اول شاخص های فیزیولوژیکی پس از برداشتی همچون عمر گلجایی، اثرات جانبی، تغییرات وزن تر و میزان جذب محلول گلجای مورد بررسی قرار گرفت. در بخش دوم شاخص های میکروبیولوژی محلول گلجای همچون شمار میکروبی، رشد میکروبی و نوع میکروارگانیزم های محلول گلجای مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج بخش فیزیولوژی پس از برداشت نشانگر تأثیر مطلوب سولفات آلومینیوم بر عمر گلجایی و کیفیت پس از برداشت می باشد. به نحوی که بیشترین عمر گلجایی با 11/67 روز در گل های تیمار 200 میلی گرم در لیتر سولفات آلومینیوم مشاهده گردید. بیشترین افزایش و کمترین کاهش در وزن تر شاخه های گل و همچنین بیشترین میزان جذب محلول گلجای نیز در این گروه تیماری مشاهده گردید. این در حالی بود که هیدروکسی کوینولین سیترات مؤثرترین ترکیب در کنترل جمعیت میکروبی محلول گلجای و بیشتر میکروارگانیزم های محلول گلجای این آزمایش گونه هایی از*Bacillus* ، *Coccus* و *Streptomyces* بودند. مناسب ترین ترکیب برای محلول گلجای گل بریدنی رز رقم ستاره قطبی با توجه به طول عمر گلجایی بیشینه، تأثیر مطلوب بر خصوصیات فیزیولوژیکی پس از برداشت و کنترل مناسب رشد میکروبی غلظت 200 میلی گرم در لیتر سولفات آلومینیوم تشخیص داده شد.

واژه های کلیدی: شمار میکروبی، عمر گلجایی، محلول گلجای، *Bacillus*، *Coccus* و *Streptomyces*.

مقدمه:

در کشور ما ایران، رزها اولین گیاه زینتی از نظر سطح کشت، میزان تولید و تنوع گونه می باشند به نحوی که در بین گل های بریدنی، رز ها اولین مقام تولید و مصرف را دارند. یکی از مهمترین مشکلاتی که تولید کنندگان و خریداران گل در ایران با آن مواجه هستند عمر کوتاه گل ها به خصوص گل های رز می باشد (جوکار و همکاران، 1389). این مساله علاوه بر وارد نمودن خسارت های زیادی به صنعت کشاورزی کشور موجب تمایل کم جامعه به استفاده از گل های بریدنی و همچنین تمایل کم مردم به خرید گل گردیده است.

فاکتور های مختلفی در کاهش عمر گلجایی گل های بریدنی و به طور به خصوص رز مؤثر هستند. آغاز فرایند پیری کنترل شدهٔ ژنتیکی (Thomas *et al.*, 2003)، آغاز پیری ناشی از فعالیت و تولید هورمون گیاهی اتیلن (Liao *et al*, 2000)، از دست دهی رطوبت (Van Meeteren *et al.*, 2006) و اتمام ذخیرهٔ انرژی در اثر تنفس گل پس از جدا شدن از گیاه مادری (Yamada *et al.* 2007)، دلایل ذکر شده برای این امر می باشند. بیشتر مطالعات، معمول ترین عامل کاهش عمر گل های بریدنی را تنش آبی ذکر کرده اند و حفظ روابط آبی در سطح بهینه را به عنوان مهمترین فاکتور در افزایش عمر گل های بریدنی نام برده اند (Van Meeteren *et al.*, 2000). این مطالعات نشان داده اند که در اثر رشد و افزایش میکروارگانیزم های محلول گلجای، آوند های

آبکش گل های بریدنی مسدود شده و در نتیجه گل بریدنی دچار تنش آبی و مرگ می گردد (Loubaud and van Doorn, 2004). در این پژوهش به منظور یافتن مناسبترین ترکیب و غلظت، تعدادی میکروب کش متداول به عنوان محلول گلجای مورد استفاده قرار گرفته و تأثیر آن ها در قالب دو بخش بر روی کیفیت پس از برداشت گل بریدنی رز رقم ستاره قطبی و جمعیت میکروبی محلول نگهدارندهٔ گلجای بررسی گردید.

مواد و روش‌ها:

از آنجایی که این پژوهش به منظور بررسی تأثیر چند میکروبکش متداول بر عمر گلجایی و خصوصیات فیزیولوژیکی گل بریدنی رز رقم ستاره قطبی صورت گرفت، آزمایش در دو بخش فیزیولوژی پس از برداشت گل بریدنی و میکروبیولوژی محلول گلجای در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی با 10 تیمار (و 9 تکرار در بخش فیزیولوژی و 3 تکرار در بخش میکروبیولوژی) اجرا گردید.

مواد گیاهی: مواد گیاهی مورد استفاده در این پژوهش گل‌های بریدنی رز رقم "ستاره قطبی" (Polar Star) بودکه هنگام باز بودن دو گلبرگ خارجی و نمایان بودن وسط گل برداشت گردیدند. گل ها پس از انتقال به آزمایشگاه باز برش و کلیه برگ ها به جز دو برگ جوان انتهای دور پاهنگ ساقه حذف گردیدند. میکروبکش ها یا به عبارت دیگر محلول های نگهدارنده مورد استفاده عبارت بودند از: الف) آلومینیوم سولفات (به میزان 200، 400 و 600 میلی‌گرم در لیتر)، ب) هیدروکسی کوینولین سیترات (به میزان 200، 300 و 400 میلی گرم در لیتر)، پ) کلسیم هیپوکلرایت (به میزان 400، 600 و 800 میلی‌گرم در لیتر) و آب مقطر استریل شده به عنوان شاهد استفاده گردید.

شاخص های مورد مطالعه:

الف) در بخش فیزیولوژی پس از برداشت گل:

شاخص های مورد مطالعه در بخش فیزیولوژی پس از برداشت گل عبارت بودند از: اثرات جانبی، عمر گلجایی، تغییر وزن تر و میزان محلول جذب شده.

ب) در بخش میکروبیولوژی محلول گلجای:

شاخص های مورد مطالعه در بخش میکروبیولوژی محلول گلجای عبارت بودند از: شمار میکروبی (طبق روش Knee, 2000 در روزهای دوم، چهارم و ششم)، رشد میکروبی (Jowkar, 2006) و نوع میکروارگانیزم ها (Janse, 2005).

واکاوی آماری: در هر دو بخش آزمایش داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C واکاوی آماری شده و میانگین‌ها توسط آزمون چند دامنه ای دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج و بحث:

الف) بخش فیزیولوژی پس از برداشت گل:

عمر گلجایی: گل های تیمار شده با سولفات آلومینیوم بیشتر از گل های سایر تیمارها عمر نمودند. که در بین آنها گل های غلظت 200 میلی گرم در لیتر با 11/6 روز بیشترین عمر گلجایی را به خود اختصاص دادند. با افزایش غلظت این تیمار، عمر گلجایی در این گروه کاهش یافت. اگرچه در پژوهش پیش رو سولفت آلومینیوم بیشترین عمر گلجایی را در بر داشت، Knee, 2000 در تحقیق خود هنگام مقایسه چند میکروبکش بر روی رز رقم کلاسی دریافت که گل های تیمار شده با آلومینیوم سولفات تنها 5/8 روز عمر گلجایی داشته و ترکیب نامناسبی برای رز رقم کلاسی هستند. این در حالی است که Jowkar *et al*., 2012a در پژوهش خویش بر روی رز رقم چری برندی (Cherry Brandy) تأثیر مطلوب تیمار سولفات آلومینیوم در مقایسه با شاهد را به وضوح مشاهده نمودند.

اثرات جانبی تیمارها: تیمارهای مختلف میکروبکش اثرات متفاوتی بر روی گل بریدنی رز رقم ستاره قطبی داشتند. در بین میکروب کش های آزمایش شده سولفات آلومینیوم بی خطرترین و به عبارتی سالم ترین میکروب کش برای گل بریدنی رز رقم ستاره قطبی بود. به نحوی که در این گروه تیماری گل ها به خوبی باز شدند و شادابی خود را تا مدت بیشتری حفظ نمودند. تأثیر

مطلوب سولفات آلومینیوم در حالی است که کاربرد این ترکیب به عنوان محلول گلجای گل بریدنی نرگس تازتا بومی ایران موجب سقط جوانه ها، زردی آن ها و باز نشدن غنچه ها و در نتیجه کاهش عمر گلجایی می گردد (Jowkar, 2006). در تیمار هیدروکسی کوینولین سیترات گل ها با پژمردگی زودهنگام و کاهش عمرگلجایی مواجه شدند. این در حالی است که بر خلاف یافته های این پژوهش Knee (2000) هیدروکسی کوینولین سیترات را یکی از بی خطر ترین میکروب کش ها برای گل بریدنی میخک و رز رقم کلاسی دانست.

جذب محلول گلجای: جذب محلول گلجای در کلیه تیمارهای مورد مطالعه در ابتدا روند صعودی و سپس روند نزولی را طی نمود. در تیمارهای گروه های تیماری هیدروکسی کوینولین سیترات و هیپوکلریت کلسیم روند نزولی با شدت و سرعت بیشتری ادامه یافت. از سوی دیگر در گروه تیماری سولفات آلومینیوم که بیشترین میزان جذب محلول گلجای مشاهده گردید، روند کاهش با سرعت بسیار کمی صورت گرفت به نحوی که میزان نهایی کاهش در پایان عمر گلجایی کمتر از میزان مذکور در سایر تیمارها بود. این در حالی بود که در مطالعهٔ صورت گرفته بر روی گل بریدنی رز رقم کلاسی توسط Knee (2000) گل های تیمار شده با سولفات آلومینیوم کمترین میزان جذب محلول در مقایسه با گل های تیمار شده با آب و هیدروکسی کوینولین سیترات داشتند.

وزن تر: در کلیه تیمارها الگو تغییر وزن تر در ابتدا روند صعودی و سپس روند نزولی را نشان داد. در گل های گروه تیماری سولفات آلومینیوم الگو تغییر وزن تر نسبی روند صعودی افزایش وزن تر تا روز چهارم و سپس روند نزولی در افزایش وزن تر در پایان آزمایش را نشان داد. افزایش وزن تر در این گروه تیماری به نحوی بود که بیشترین میزان افزایش وزن تر نسبی به میزان 117/7 درصد را در بین گل های کلیه تیمارها به خود اختصاص داد. رون نزولی تغییر وزن تر در این گروه تیماری نیز به کندی طی گردید به نحوی که در پایان عمر گلجایی نیز وزن تر نسبی گل های این گروه تیماری همواره بیشتر از وزن تر ابتدایی آن ها بود. این در حالی بود که Knee (2000) بر عکس یافته های این پژوهش، با کاربرد سولفات آلومینیوم در محلول گلجای تأخیری در از دست دهی وزن تر گل های بریدنی رز رقم کلاسی مشاهده نکرد.

ب) بخش میکروبیولوژی محلول گلجای:

جمعیت میکروبی محلول گلجای: گروه های تیماری مختلف بر جمعیت میکروبی محلول های گلجای اثرهای مختلفی داشتند. در بین میکروبکش های مختلف به کار رفته، مؤثرترین ترکیب در کنترل جمعیت میکروبی محلول گلجای گل بریدنی رز رقم ستاره قطبی هیدروکسی کوینولین سیترات بود. این ترکیب در کلیه سطوح استفاده شده تا پایان روز ششم مانع رشد و تکثیر انواع میکرو ارگانیزم گردید. همانند این پژوهش، در مطالعه ای Bleeksma and van Doorn (2003) نیز دریافتند که هیدروکسی کوینولین سیترات رشد میکروبی را باز داشته و همچنین مانع افزایش حفره های درون ساقهٔ گل های تیمار شده گردید. Jowkar *et al.*, 2012b و Jowkar 2006 نیز به ترتیب کارایی بالای این ترکیب در ممانعت رشد و تکثیر انواع میکروب های محلول گلجای گل های رز رقم چری برندی و نرگس شهلای شیراز را گزارش نموده اند. بعد از هیدروکسی کوینولین سیترات، هیپوکلریت کلسیم و سولفات آلومینیوم مؤثرترین ترکیب در ممانعت از رشد میکروب ها بود.

رشد میکروبی: بیشتر تیمارهای مورد استفاده به طور موفقیت آمیزی رشد میکروبی را در محلول گلجای گل بریدنی رز رقم ستاره قطبی را کنترل نمودند. بدین جهت محاسبه رشد میکروبی محلول گلجای تنها برای تیمارهای 200 میلی گرم در لیتر سولفات آلومینیوم و آب مقطر ممکن گردید که آب مقطر استریل شده بالاترین رشد میکروبی در طی 6 روز اول آزمایش را به خود اختصاص داد.

نوع میکروارگانیزم: در این بخش از پژوهش تعداد 12 کلونی متفاوت شناسایی گردید که همگی باکتری بودند. این که بیشتر میکروارگانیزم های محلول گلجای گونه های مختلف باکتری بودند با یافته های سایر پژوهش ها همخوانی دارد (Jowkar, 2006).

در مطالعه ای بر روی تأثیر هیدروکسی کوینولین سیترات بر فلور میکروبی محلول گلجای گل بریدنی رز رقم چری برندی Jowkar *et al.*, 2012 تنها 2 نوع میکروارگانیزم متفاوت در محلول گلجای مشاهده نمودندکه آن هم تنها در تیمار شاهد مشاهده شدند که شامل دو سویه از*Bacillus* بودند. این درحالی است که در این پژوهش ایزوله های باکتریایی شناسایی شده در محلول گلجایی گل بریدنی رز ستاره قطبی گونه هایی از*Bacillus* ، *Coccus* و *Streptomyces* بودند.

بر اساس یافته های این پژوهش با توجه به کنترل مناسب رشد میکروبی محلول گلجای و همچنین عدم سمیت، مناسب ترین ترکیب پیشنهادی برای برای محلول گلجای گل بریدنی رز رقم ستاره قطبی غلظت 200 میلی گرم در لیتر سولفات آلومینیوم می باشد. زیرا این ترکیب علاوه بر کنترل نسبتاً خوب جمعیت میکروبی، اثر جانبی و سمیت بر روی گل ها نداشته و جذب محلول گلجایی را تسهیل و از کاهش شدید وزن گل ها جلوگیری نمود و در نتیجه بیشترین عمر گلجایی را در گل بریدنی رز رقم ستاره قطبی موجب گردید.

منابع:

محمد مهدی جوکار، زهرا فرشادفر و علیرضا رحمانیان. 1389. آگاهی و رفتار خریداران نسبت به فیزیولوژی پس از برداشت و نگهداری از گل های بریدنی (مطالعهٔ موردی شهر شیراز). اکوفیزیولوژی گیاهی. 2(4): 86-96.

Bleeksma, H. C., van Doorn, W.G., 2003. Embolism in rose stems as a result of vascular occlusion by bacteria. Postharvest Biol. Technol. 29, 334-340.

Janse, J.D. 2005. Phytobacteriology: Principles and Practices. CABI Publishing, Wallingford, Oxfordshire, UK. 360 p.

Jowkar, M.M. 2006. Water relations and microbial proliferation in vase solutions of *Narcissus tazetta* L. cv. 'Shahla-e-Shiraz' as affected by biocide compounds. Journal of Horticultural Science and Biotechnology. 81 (4):656-660.

Jowkar, M.M., M. Kafi, A. Khalighi and N. Hasanzadeh. 2012b. Evaluation of aluminum sulfate as vase solution biocide on postharvest microbial and physiological properties of 'Cherry Brandy' rose. Annals of Biological Research. 3 (2):1132-1144.

Jowkar, M.M., M. Kafi, A. Khalighi and N. Hasanzadeh. 2012b. Postharvest physiological and microbial impact of hydroxy quinoline citrate as 'Cherry Brandy' rose vase solution biocide. Annals of Biological Research. 3 (5): 2238-2247.

Knee, M. 2000. Selection of biocides for use in floral preseratives. Postharvest Biology and Technology. 18: 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. Bot. Bull. Acad. Sain, 41:299-303.

Loubaud, M. and W.G. van Doorn. 2004. Wound-induced and bacterial-induced xylem blockage in roses, *Astilbe* and *Viburnum*. Postharvest Biology and Technology, 32: 281-288.

Thomas, H., H. J. Ougham, C. Wagstaff and A. D. Stead. 2003. Defining senescence and death. Journal of Experimental Botany, Vol. 54, No. 385, pp. 1127-1132.

Van Meeteren, U., H. van Gelder and W. van Ieperen. 2000. Reconsideration of the use of deionized water as vase water in postharvest experiments on cut flowers. Postharvest Biology and Technology, 18: 169-181.

van Meeteren, U., L. Arevalo-Galarza, and W.G. van Doorn. 2006. Inhibition of water uptake after dry storage of cut flowers: role of aspired air and wound-induced processes in chrysanthemum. Postharvest Biology and Technology. 41: 70-77.

Yamada, K., M. Ito, T. Oyama, M. Nakada, M. Maesaka and S. Yamaki. 2007. Analysis of sucrose metabolism during petal growth of cut roses. Postharvest Biology and Technology, 43:174–177.

Effects of aluminium sulphate, hydroxyquinoline citrate and calcium hypochlorate on postharvest physiological and microbial properties of cut Polar Star rose.

Mohammad Mahdi Jowkar

Department of Agronomy and Plant Breeding, Collage of Agriculture, Kermanshah branch, Islamic Azad University, Kermanshah, Iran.

Abstract:

One of the major factors effecting vase life and postharvest loss in cut flowers is water relation interruption due to vase solution microbial proliferation. Therefore in order to find a suitable biocide as vase solution for Polar Star roses, an experiment was conducted in two parts of postharvest physiology of cut flower and vase solution microbiology. Applied treatments were aluminium sulphate (AS) (200, 400, 600 mgl^{-1}), hydroxyquinoline citrate (HQC) (200, 300, 400 mgl^{-1}) and calcium hypochlorate (400, 600, 800 mgl^{-1}) and sterilized distilled water as control. In the first part, various physiological properties such as: vase life, side effects, fresh weight and solution uptake were studied while in the second part microbiological properties such as: microbial count, growth and kind were studied. Results of the physiological part indicate the beneficial effect of AS on vase life and postharvest quality which resulted a maximum vase life of 11,67 days in 200 mgl^{-1} AS treated flowers. The highest increase and the least decrease in flower fresh weight beside the most solution uptake were also seen in AS treated flowers. This was while HQC was the most effective treatment in controlling microbial proliferation. *Bacillus*, *Coccus* and *Streptomyces* were the most abundant vase solution microbial contaminations. Considering longest vase life, beneficial effect on physiological properties and acceptable microbial control, 200 mgl^{-1} AS was considered as the best treatment for cut Polar Star roses.