تغییرات ظرفیت آنتی‌اکسیدانی و عمر گلجای گل شاخه‌بریده مریم (*Polianthes tuberosa* L.) تحت تاثیر محلول‌پاشی قبل از برداشت اسید سالیسیلیک

مهران کنعانی*[1]، محمد جواد نظری دلجو[2]

۱- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی مهاباد، مهاباد، ایران.۲- استادیار گروه مهندسی علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد، مهاباد، ایران

*نویسنده مسئول:kanani.mehran@gmail.com

چکیده

گل مریم از مهمترین گل‌های عطری بوده که اخیرا بعنوان گل شاخه‌بریده نیز محبوبیت زیادی بدست آورده است. با هدف بررسی تاثیر اسید سالیسیلیک در سیستم کشت بدون خاک، بر تغییرات ظرفیت آنتی‌اکسیدانی و دوام عمر گل مریم، آزمایشی برپایه طرح کاملا تصادفی با چهار تکرار اجرا گردید. براساس نتایج آزمایش میزان فعالیت آنزیم‌های کاتالاز (CAT)، پراکسیداز (POD)، میزان پایداری غشای سلولی و عمر گلجای گل شاخه‌بریده مریم، بطور معنی‌داری تحت تاثیر محلول‌پاشی اسید سالیسیلیک قرار گرفت (*P<0.01*). مطابق نتایج مقایسه میانگین تیمارها، بیشترین و کمترین دوام عمر گل شاخه‌بریده مریم، بترتیب در تیمار محلول‌پاشی اسید سالیسیلیک (۱/۵ میلی‌مولار) و تیمار شاهد مشاهده شد. بیشترین فعالیت آنزیم‌های کاتالاز و پراکسیداز، تحت محلول‌پاشی اسید سالیسیلیک (۰/۷۵ میلی‌مولار) بدست آمد. احتمالا اسید سالیسیلیک از طریق افزایش محتوای نسبی آب، پایداری غشای سلولی و همراه با افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی، موجب افزایش عمر گلجای گل شاخه‌بریده مریم شده باشد.

کلمات کلیدی: پراکسیداز، دوام عمر گل، کاتالاز، هیدروپونیک

مقدمه

گل مریم (*Polianthes tuberosa* L.) از خانواده مارچوبه (Eidyan *et al*., 2014)، ازگیاهان پیازی بومی مناطق نیمه‌گرمسیری و گرمسیری (Rakthaworn *et al*., 2009) می‌باشد. کشت محصولات گلخانه‌ای در بستر خاکی، بدلیل تغییرات محیطی، ظرفیت رطوبتی بستر، عناصر غذایی و اکسیژن موجود در خاک و مشکلات بیماری و آفات خاکزی، همواره توام با نوسانات کمی و کیفی محصولات تولیدی می‌باشد (Diacono *et al*., 2011). در مقابل کشت بدون خاک ضمن برطرف‌سازی مشکلات مذکور، امکان کنترل دقیق گیاه به‌ویژه نیازهای تغذیه‌ای را فراهم می‌نماید (Wahome *et al*., 2011). اسید سالیسیلیک از طریق کاهش بیوسنتز اتیلن (Soleimani Fard *et al*., 2013)، تاثیر بر عملکرد روزنه‌ها (Nikkhah Bahrami *et al*., 2013)، تاثیر بر فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی (هاشمی و همکاران، ۱۳۹۱) و افزایش جذب عناصر غذایی (Glass & Dunlop, 1974) نقش بسزایی در بهبود عمر گلجایی گل‌ها ایفا می‌نماید.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در گلخانه تحقیقاتی دانشجویان تحصیلات تکمیلی گروه علوم باغبانی طی سال ۱۳۹۳ اجرا گردید. برای بسترکشت بدون خاک از مخلوط حجمی پرلایت به فیبرنارگیل (۳۰ پرلایت و ۷۰ فیبرنارگیل) استفاده گردید. فرمولاسیون عناصر غذایی براساس فرمول تجاری کشت گیاهان پیازی با هدایت الکتریکی۱/۲ (EC) دسی زیمنس برمتر، pH: ۵/۸، تهیه و جهت کنترل تغییرات pH از اسید سولفوریک ۰/۱ نرمال با اضافه کردن به محلول غذایی استفاده شد.

فعالیت آنزیم کاتالاز به روش (Aebi, 1984)، پراکسیداز (Updhyaya *et al*., 1985)، محتوای نسبی آب به روش (Ritchie & Nguyen, 1990) و پایداری غشای سلولی از روش (Lutts *et al*., 1996) اندازه‌گیری شد. عمر گلجایی گل مریم با شمارش تعداد روز پس از برداشت تا پژمرده شدن بیش از ۵۰ درصد گلچه‌ها و تغییر رنگ آن‌ها، به تعداد هشت شاخه برای هر تکرار در شرایط آزمایشگاهی مشخص (شدت نور ۲۰µM/m^2/s، دما ۱±۲۰ و رطوبت نسبی ۵±۶۰ درصد) مورد ارزیابی قرار گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار SAS نسخه ۹/۲ و مقایسه میانگین داده‌ها براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

میزان فعالیت آنزیم کاتالاز، پراکسیداز، میزان پایداری غشای سلولی و عمر گلجایی گل شاخه‌بریده مریم بطور معنی‌داری تحت تاثیر تیمار محلول‌پاشی اسید سالیسیلیک قرار گرفت ($P<0.01$). براساس نتایج مقایسه میانگین تیمارها (جدول ۱)، بیشترین و کمترین میزان فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی کاتالاز و پراکسیداز بترتیب در تیمار محلول‌پاشی اسید سالیسیلیک (۰/۷۵ میلی-مولار) و شاهد بدست آمد. همچنین بیشترین پایداری غشای سلولی و عمر گلجایی در تیمار محلول‌پاشی اسید سالیسیلیک (۱/۵ میلی‌مولار) حاصل شد که عمر گلجای، افزایشی در حدود ۳۴ درصد نسبت به تیمار شاهد نشان داد.

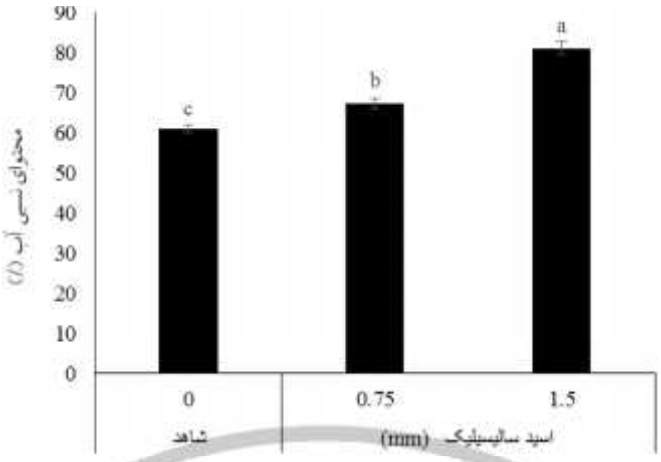
جدول ۱. نتایج مقایسه میانگین برخی خصوصیات فیزیولوژیک گل مریم تحت تاثیر محلول‌پاشی اسید سالیسیلیک (*Polianthes tuberosa* L.)

تیمار	کاتالاز (µmol min^{-1} gr^{-1}FW)	پراکسیداز (µmol min^{-1} gr^{-1}FW)	پایداری غشای سلولی (٪)	عمر گلجایی (روز)
شاهد	۱/۴۵ ±۰/۰۴۹ ^{b†}	۱/۳۳ ±۰/۰۴۳^{b††}	۶۵/۲۱ ±۰/۸۶^{b}	۸/۵ ±۰/۳۲^{c}
اسید سالیسیلیک (۰/۷۵ میلی‌مولار)	۱/۸۴ ±۰/۰۴۸^{a}	۲/۳۹ ±۰/۱^{a}	۴۴/۶۶ ±۱/۸۵^{a}	۱۰/۱۲ ±۰/۲۹^{b}
اسید سالیسیلیک (۱/۵ میلی‌مولار)	۱/۵۹ ±۰/۰۶^{b}	۲/۱۶ ±۰/۱۵^{a}	۴۱/۲۵ ±۰/۴۳^{a}	۱۱/۳۷ ±۰/۳۷^{a}

† میانگین‌هایی که در ستون با حروف مشترک مشخص شده‌اند اختلاف معنی‌داری با یکدیگر بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ ندارند.

†† بیانگر خطای استاندارد (Mean ±SEM; n=4) می‌باشد.

میزان فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی کاتالاز و پراکسیداز تحت تاثیر محلول‌پاشی اسید سالیسیلیک افزایش نشان داد ولی با افزایش غلظت اسید سالیسیلیک از میزان فعالیت آنها کاسته شد (جدول ۱). کاتالاز سبب تجزیه پراکسید هیدروژن به آب و اکسیژن شده، از این طریق باعث تعدیل تنش‌های اکسیداتیو در گیاهان می‌شوند. همچنین پراکسیدازها نقش جاروب پراکسید هیدروژن را بر عهده داشته و با دیواره سلولی در ارتباط هستند. بنظر می‌رسد غلظت‌های پایین‌تر اسید سالیسیلیک به نحو موثرتری سبب تحریک فعالیت آنزیم‌های کاتالاز و پراکسیداز شده و از تخریب سلولی جلوگیری بعمل می‌آورند. این نتایج با یافته‌های الیزید (۲۰۱۱) مبنی بر افزایش و کاهش فعالیت آنزیم کاتالاز، بترتیب تحت تاثیر غلظت پایین و بالاتر اسید سالیسیلیک در گیاه فلفل شیرین مطابقت دارد. همچنین احتمالا دلیل افزایش دوام عمر گل شاخه‌بریده مریم تحت تاثیر محلول‌پاشی اسید سالیسیلیک، افزایش پایداری غشای سلولی و افزایش فعالیت آنزیم‌های کاتالاز و پراکسیداز(جدول ۱) و افزایش محتوای نسبی آب (شکل ۱) گل شاخه‌بریده مریم باشد.



شکل ۱. تاثیر محلول‌پاشی اسید سالیسیلیک بر محتوای نسبی آب برگ گل مریم

احتمالا اسید سالیسیلیک از طریق فعالیت آنتی باکتریایی (El-mougy, 2002) و جلوگیری از انسداد آوندی و در نتیجه افزایش جذب آب، همچنین تاثیر بر پلی‌آمین‌ها و ایجاد کمپلکس‌های پایدار با غشای سلولی (کمالی و همکاران، ۱۳۹۱) سبب افزایش عمر گلجایی گل شاخه‌بریده مریم شده است. نتایج ما با گزارشات استیونس و سنارانتا (۲۰۰۶) و نیکخواه بهرامی (۲۰۱۳) بترتیب مبنی بر تاثیر مثبت اسید سالیسیلیک بر افزایش پایداری غشای سلولی و بهبود عمر گلجای گل شاخه بریده لیزیانتوس مطابقت و همخوانی دارد.

منابع

۱. کمالی، م.، خرازی، س.م.، سلاح‌ورزی، ی. و تهرانی‌فر، ع. ۱۳۹۱. اثر سالیسیلیک اسید بر رشد و برخی صفات مورفوفیزیولوژیک گل تکمه‌ای در شرایط تنش شوری. علوم باغبانی. جلد ۲۶، شماره ۱: ۱۰۴-۱۱۲

۲. هاشمی، م.، میردهقان، س.ح.، فرهمند، ه. و دشتی، ح. ۱۳۹۱. اثر اسید سالیسیلیک و متیل جاسمونات بر کیفیت و عمر گلجایی گل بریده ژربرا رقم سازو. علوم باغبانی. جلد ۲۶، شماره ۳: ۳۱۱-۳۲۰

3. Aebi, H. 1984. Catalase *in vitro*. Met. Enzym. 105: 121-126.

4. Diacono, M., Troccoli, A. Girone, G. and Castrignamo, A. 2011. Field-scale variability and homogeneous zone delineation for some qualitative parameters of durum wheat semolina in Mediterranean environment. World J. Agric. Sci. 7: 286-290.

5. Eidyan, B., Hadavi, E. and Moalemi, N. 2014. Pre harvest foliar application of iron sulfate and citric acid combined with urea fertigation effects growth and vase life of tuberose" Por-Par". Hort. Environ. Biotech. 55: 9-13.

6. El-mougy, N.S. 2002. In vitro study on antimicrobial activity of salicylic acid and acetylsalicylic acid as pesticide alternatives against some soil born plant pathogens. Egypt journal of phytopathology. 30: 41-55

7. El-Yazeid, A.A. 2011. Effect of foliar application of salicylic acid and chelated zinc on growth and productivity of sweet pepper (*capsicum annum* L.) under autumn planting. Research journal of agriculture and biological sciences. 7: 423-433

8. Glass, A.D.M. and Dunlop, J. 1974. influence of phenolic acids on iron uptake. IV polarization of membrane potentials. Plant Physiology. 54: 855-858

9. Lutts, S., Kinet, J.M. and Bouhamont, J. 1996. NACL-induced senescence leaves of rice cultivars differing in salinity resistence. Ann Bot. 78: 389-398.

10. Nikkhah Bahrami, S., Zakizadeh, H., Hamidoglu, Y. and Ghasemnezhad, M. 2013. Salicylic acid retards petal senescence in cut lisianthus flowers. Horticulture and Environmental Biotechnology. 54: 519-523
11. Rakthaworn, P., Dilokkunanant, U., Sukkatta, U., Vajrodaya, S., haruethaitanasan, V., Pitpiangchang, P. and Punjee, P. 2009. Extraction methods for tuberose oil and their chemical compounds. Kasetsart journal. 43: 204-211
12. Ritchie, S.W. and Nguyen, H.T. 1990. Leaf water content and gas exchange parameters of two wheat genotypes differing in drought resistance. Crop science. 30: 105-111
13. Soleimani-fard, E., Hemmati, K.H. and Khalighi, A. 2013. improving the keeping quality and vase life of cut Alstroemeria flowers by Pre and Post-harvest salicylic acid treatments. Notulae Scientia Biologicae. 5: 364-370
14. Stevens, J. and Senaranta, T. 2006. Salicylic acid induces salinity stress tolerance in tomato-associated changes in gas exchange, water relation and membrane stabilization. Journal of plant growth regulation. 49: 77-83
15. Updhyaya, A., Sankhla, D., Davis, T.D., N. Sankhla, N. and Smidth, B.N. 1985. Effect of pacloburrzol on the activities of some enzymes of activated oxygen metabolics and lipid peroxidation in senescing soybean leaves. Plant physiol. 121: 451-463.
16. Wahome, P.K., Oseni, T.O., M.T. Masarirambi, M.T. and Shangwe, V.O. 2011. Effect of different hydroponics systems and growing media on the vegetative growth, yield and cut flower quality of Gypsophylla. Agric. Sci. 7: 692-698.

Antioxidant capacity changes and vase life of cut tuberose (*Polianthes tuberosa* L.) under preharvest salicylic acid application

M. Kanani [1*], M.J. Nazarideljou [2]

1. M.Sc. graduated of horticultural sciences, Islamic Azad university of Mahabad. Mahabad, Iran
2. Assistant professor, Dep. Of Horticultural Sciences, Islamic Azad university of Mahabad, Mahabad, Iran

*Corresponding author: kanani.mehran@gmail.com

Abstract

Tuberose is one of the most important odorant flowers, which has recently gained popularity as cut flower. In order to evaluate the effect of salicylic acid (SA) in soilless cultures systems on antioxidant capacity changes and longevity of cut tuberose, an experiment was conducted basis on completely randomized design with four replications. According to the experiment results, CAT and POD activity, cell membrane stability and longevity of cut tuberose were significantly affected by application of SA ($P<0.01$). According to the treatments mean comparison, the highest and lowest longevity of cut tuberose was in SA (1.5 mm) foliar application and control respectively. Maximum activity of CAT and POD activity was in SA (0.75 mm) application. Probably, SA has extended longevity of cut tuberose by increasing relative water content, cell membrane stability and antioxidant enzymes activity.

Key words: Catalase, Hydroponic, Peroxidase, Vase life