بررسی اثرات اسیدسالیسیلیک بر طول عمر گل‌های بریده ژربرا (*Gerbera Jamesonii*)

هوشنگ حیدرنژادیان[1*] و بهروز اقبالی[2]

۱*- دانشجوی دکتری، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، واحد ایلام، دانشگاه آزاد اسلامی، ایلام، ایران، hoshang.haidar@yahoo.com

۲- فارغ‌التحصیل کارشناسی‌ارشد، گروه مدیریت بازگانی، دانشکده مدیریت، واحد ملایر، دانشگاه آزاد اسلامی، همدان، B.eghbali@yahoo.com

The effect of salicylic acid treatment on Vase life of *Gerbera jasmesonii*

Hoshang Heidarnezhadian[1]* and Behrouz Eghbali[2]

1*- Ph.D student, Department of Agronomy, Agriculture college, Ilam branch, Islamic Azad University, Ilam, Iran, hoshang.haidar@yahoo.com

2- Graduated MS.c, Department of Business administration, Management college, Malayer branch, Islamic Azad University, Hamedan, Iran, B.eghbali@yahoo.com

چکیده

در این پژوهش اسیدسالیسیلیک (۰،۵/۵، ۲/۱ و ۳/۵ میلی‌مول) در غلظت‌های مختلف به عنوان محلول نگهدارنده و آب مقطر به عنوان تیمار شاهد مورد استفاده قرارگرفت. اثرات اسیدسالیسیلیک بر طول عمر، محتوی MDA و فعالیت آنزیم ACC-Oxidase مورد مطالعه قرارگرفت. نتایج بدست آمده نشان داد که اسیدسالیسیلیک باعث کاهش میزان MDA و ACC-oxidase، تأخیر در پیری، کاهش نشت سلولی و کاهش میزان پراکسیداسیون لیپیدها در گل‌های بریده می‌شود. بیشترین عمر گلدانی مربوط به تیمار اسیدسالیسیلیک ۲/۵ میلی مول و کمترین عمر گلدانی مربوط به تیمار اسیدسالیسیلیک ۳/۵ میلی مول در لیتر بود.

کلمات کلیدی: اسیدسالیسیلیک، پیری، ژربرا، عمر پس از برداشت

Absrtact

This paper reported the effectes of salicylic acid (SA), sucrose and citric acid on the vase life of cut *Gerbera jasmesonii*.In this paper salicylic acid (1.5,2.5 and 3.5 mM), citric acid (0 and150 mg^{-1}) and sucrose (0, 3%) were prepared to make up fresh-keeping agents. The effects of salicylic acid on the total vase life, MDA and ACC-Oxidase were investigated. The experimental results showed that SA treatment were good at maintaining cut-flower water, descrease MDA and ACC-oxidase, increase the fresh weight, reduce the membrane premeability, delayed senescence and reduction in peroxidation of lipids. Maximum of flower vase life was related with 2.5 mM SA+ 150 mg^{-1} citric acid + sucrose (3%) in compared to control. In treatments which had more longevity, increasing of fresh weight and water uptake were more and there was a direct relationship between them.

Keywords: Gerbera, Salicylic acid, Senescence, Vase life

فصلنامه زیست شناسی سلولی و مولکولی گیاهی

سال ۱۳۹۳، دوره ۹، شماره ۳ و ۴، صص ۴۵-۴۱

مقدمه و کلیات

ژربرا از تیره آفتابگردان و یکی از ۱۰ گل مهم شاخه بریده درجهان و ایران از نظرمیزان تولید و مصرف محسوب می‌گردد که به کمک علم بیوتکنولوژی واستفاده از تکنیک کشت بافت و ایجاد گیاهان ترانس ژن، هرروزه برتنوع رنگ و اندازه این گل پرطرفدار افزوده شده وبرای پاسخگویی به نیازروزافزون بازارمصرف، تعداد تولید کنندگان ژربرا نیز درحال افزایش می‌باشند (نیکبخت و همکاران، ۱۳۸۶). سطح زیر کشت آن در کشور حدود ۱۵ هکتار می‌باشد و اکثراً بدون خاک (هیدروپونیک) کشت می‌شود. تولید کنندگان این محصول به طور عمده به منظور افزایش کمیت و کیفیت گل، غلظت عناصر غذایی در محلول غذایی را افزایش می‌دهند که البته اغلب باتوجه به افزایش هزینه‌ها و مسائل زیست محیطی مفید نیز واقع نمی‌شود (Zheng *et al,* 2004). بنابراین باید به دنبال استفاده از نگهدارنده هایی باشیم که علاوه بر افزایش کمیت و کیفیت گل، هزینه‌های کمتری نیز برای تولید کننده داشته باشد. اسیدسالیسیلیک (SA) یک ترکیب فنلی طبیعی و از تنظیم کننده‌های درون زای رشد است که در بیشتر گیاهان حضور دارد (Raskin,1992). پیشنهاد شده است که SA می‌تواند از سنتز اتیلن از طریق جلوگیری از تبدیل (ACC) به اتیلن جلوگیری کند. SA از بیان ژن ACC Synthase و بیوسنتز اتیلن جلوگیری می‌کند. SA از فعالیت آنزیم ACC–Oxidase در چرخه بیوسنتز اتیلن و تبدیل ACC به اتیلن جلوگیری می‌کند (Fan and He, 1998). SA در بیان ژن‌های اصلی پیری نقش دارد. بر اساس تحقیقات انجام شده، سطح بیان ژن‌های مربوط به پیری در گیاهان اسپری شده با SA افزایش می‌یابد. با اندازه گیری میزان SA در برگ‌های پیر و برگ‌های سبز معلوم شده است که میزان SA در طول پیری برگ‌ها افزایش می‌یابد. سالیسیلات‌ها با افزایش فعالیت آنتی اکسیدانی باعث به تأخیر افتادن پیری می‌شوند. همچنین اسیدسالیسیلیک ها باعث جلوگیری از سنتز اتیلن، کاهش تعرق و جلوگیری از فعالیت اسید آبسیزیک می‌شوند.

نتایج تعدادی از پژوهش‌ها نشان داده است که استفاده از اسیدسالیسیلیک در غلظت‌های مناسب باعث افزایش ماندگاری گل‌های بریده می‌شود. Xing-min و همکاران (۲۰۰۸) به بررسی تیمارهای اسیدسالیسیلیک بر روی سوسن رشتی پرداختند و به این نتیجه رسیدند که تیمار با اسیدسالیسیلیک باعث افزایش عمر پس از برداشت، افزایش وزن تازه، کاهش تولید اتیلن، جلوگیری از زرد شدن برگ‌ها، کاهش مالون دی آلدئید و پرولین آزاد در گلبرگ‌ها می‌شود. YI Zhao-hui (۲۰۰۶) به بررسی اثرات تیمار سالیسیلیک اسید بر روی داوودی پرداختند و به این نتیجه رسیدن که تیمار گل‌های داوودی با سالیسیلیک اسید باعث افزایش ماندگاری گل، افزایش پروتئین محلول و SOD در گلبرگ‌ها و کاهش MDA و سوپر اکسید آنیون‌ها در گل‌های داوودی می‌شود. Zhang Yuping و همکاران (۲۰۰۹) به بررسی اثرات تیمارهای اسید سالیسیلیک، ساکارز، هیدروکسی کینولین و سولفات پتاسیم بر روی گل‌های شاخه بریده ژربرا پرداختند و به این نتیجه رسیدند که تیمارهای حفاظتی که شامل اسیدسالیسیلیک و دیگر تیمارها می‌باشد باعث افزایش ماندگاری گل‌های شاخه بریده ژربرا می‌شود. Yang ping و همکاران (۲۰۰۰) به بررسی اثرات اسیدسالیسیلیک بر روی گل‌های بریده رز پرداختند و به این نتیجه رسیدن که کاربرد اسیدسالیسیلیک باعث کاهش MDA و پرولین آزاد در گلبرگ‌ها، به تأخیر افتادن پیری و افزایش عمر گل‌های رز می‌شود. اشی مورا و Shimiz and Uomata(۱۹۹۸) نشان دادند که تیمار پیوسته رزهای شاخه بریده با ساکارز و اسیدسالیسیلیک باعث طولانی شدن عمر گل بریده رز می‌شود اما تیمار پالسینگ تأثیر کمتری را نشان داد. هدف از این پژوهش بررسی تأثیر مصرف غلظت‌های مختلف اسیدسالیسیلیک بر روی گل‌های بریده ژربرا برای بدست آوردن بهترین غلظت می‌باشد که با ارزیابی تغییرات در میزان MDA، ACC-oxidase و پایداری غشاء سلول انجام شده است.

فرآیند پژوهش

در این تحقیق گل‌های بریده ژربرا از گلخانه‌ای تجاری تهیه شد. گل‌ها در صبح زود به آزمایشگاه منتقل شدند و تمامی آن‌ها از ارتفاع ۵۰cm به صورت مورب بریده شدند. ۱۰۰ گل مورد آزمایش قرار گرفته و هر ۴ روز یک بار انتهای ساقه آنها باز برش شد. اتاق محل آزمایش دارای دمای ۱۹ درجه سانتیگراد، رطوبت نسبی ۷۵٪، شدت نور ۱۵ میکرو مول در ثانیه بر متر مربع و ۱۲ ساعت روشنایی از منبع نور سفید فلورسنت و ۱۲ ساعت تاریکی بود. در این پژوهش سه سطح اسیدسالیسیلیک (۱/۵، ۲/۵ و ۳/۵ میلی مول) استفاده شد. طرح آزمایشی در قالب کاملاً تصادفی با ۵ تکرار و ۵ تکرار درون تیماری مورد آزمایش قرارگرفتند. ویژگی‌های مورد بررسی در این آزمایش عبارت بودند از طول عمر گل، MDA، ACC-oxidase و پایداری غشاء سلولی.

طول عمر گل: طول عمر گل از زمان اعمال تیمار تا زمان پلاسیده شدن گلبرگ‌ها محاسبه می‌شود.

پایداری غشاء سلولی: در این روش نشت آنتوسیانین به عنوان شاخص پایداری غشاء مورد بررسی قرار گرفت. به این صورت که ابتدا نمونه گیری از گلبرگ‌ها انجام می‌شود و این قطعات چند بار در مدت دو ساعت چند مرتبه در آب مقطر یون برداری شده شستشو داده شدند. سپس ۱۰ میلی لیتر آب به نمونه‌ها اضافه شد و پس از گذشت ۱۲ ساعت در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد میزان جذب در ۵۲۵ نانومتر به کمک اسپکتروفتومتر ثبت شد (Poovaiah, 1979، نیکبخت و همکاران، ۱۳۸۶).

فعالیت آنزیم ACC اکسیداز: ابتدا منحنی استاندارد توسط آنزیم خالص استاندارد که روی ACC خالص (ACC=(1-amino cyclo propan -1-carboccyhic acid استاندارد اثر داده شد تعیین گردید. هر واحد (یونیت :U) از آنزیم استاندارد می‌تواند ۱۵۰ نانو مول از ACC را در ۲۰ دقیقه به اتیلن تبدیل نماید و به همیت میزان ACC را از محیط عمل حذف نماید بر این مبنا ابتدا با استفاده از ACC خالص و آنزیم خالص استاندارد در چهار غلظت ۱۰ و ۲۰ و ۴۰ و ۸۰ نانو مول از ACC خالص در پایان ۲۰ دقیقه انکوباسیون، تزریق نمونه به دستگاه HPLC انجام گرفت و با سنجش ACC باقی مانده، فعالیت آنزیم تعیین ومنحنی فعالیت مشخص شد. در مرحله بعد ACC استخراج شده از عصاره با روش HPLC تعیین غلظت شده وبا منحنی استاندارد فعالیت آنزیم اکسیداز-ACC تعیین گردید مقدار فعالیت بدست آمده طی یک تناسب مستقیم با یونیت آنزیم بر حسب تولید اتیلن بر حسب ساعت در هر گرم وزن تازه بافت اولیه تبدیل گردید و با این واحد معرفی شد هر سنجش سه مرتبه تکرار گردید و به صورت میانگین بیان شد (Maye-Lean and John,1994).

مالون دی آلدئید: بر اساس واکنش مالون دی آلدئید موجود در عصاره استخراج شده با تیو باربیتوریک اسید وسپس سنجش جذب در ۵۳۲ نانومتر دردستگاه اسپکتوفتومتر با کمک منحنی استاندارد با همین ماده انجام گرفت ومقدار آن بر حسب میکر ومول بر میلی گرم پروتئین ارائه شد (Xing-min *et al,* 2008).

داده‌ها پس از جمع آوری با استفاده از نرم افزار SAS تجزیه شده و مقایسه میانگین تیمارها با استفاده از آزمون LSD صورت گرفت.

نتایج و بحث

طول عمر گل: نتایج حاصل از تجزیه آماری نشان داد که استفاده از غلظت‌های اسیدسالیسیلیک در سطوح مناسب باعث افزایش طول عمر گل بریده می‌شود. با مقایسه میانگین سطوح سالیسیلیک مشخص شد که اسیدسالیسیلیک در سطح ۲.۵ میلی مول دارای بیشترین تأثیر در افزایش ماندگاری گل نسبت به سایر سطوح می‌باشد و سطح ۳.۵ میلی مول دارای کمترین تأثیر می‌باشد (جدول ۱).

پایداری غشاء سلولی: با بررسی نتایج بدست آمده مشخص شد که استفاده از تیمار سالیسیلیک در سطح ۲.۵ میلی مول در لیتر باعث پایداری بیشتر غشاء سلولی در مقایسه با سایر سطوح اسیدسالیسیلیک می‌شود (شکل ۱).

فعالیت آنزیم ACC-oxidase: نتایج بدست آمده نشان داد که در غلظت‌های بالای اسیدسالیسیلیک بیشترین میزان ACC-oxidase نسبت به تیمار شاهد وجود دارد و در بین سطوح سالیسیلیک اسید سطح ۲.۵ میلی مول در لیتر دارای کمترین میزان ACC-oxidase نسبت به تیمار شاهد می‌باشد (شکل ۱).

مالون دی آلدئید: نتایج بدست آمده نشان داد که کمترین میزان مالون دی آلدئید تولیدی در مقایسه با تیمار شاهد مربوط به تیمار اسیدسالیسیلیک ۲/۵ میلی مول می‌باشد. در بین سطوح اسیدسالیسیلیک نیز با مقایسه میانگین بین سطوح اسیدسالیسیلیک و تیمار شاهد مشخص شد که اسیدسالیسیلیک ۳/۵ میلی مول در لیتر دارای بیشترین میزان مالون دی آلدئید در مقایسه با تیمار شاهد است (شکل ۱).

مطالعات زیادی در مورد کشت و کار گل‌های بریده صورت گرفته است با این وجود در مورد نگهداری پس از برداشت و فرایندهای فیزیولوژیکی گل‌های بریده اطلاعات کمی در دسترس می‌باشد بنابراین گزینش راهکارهایی برای مدیریت و کاهش این مشکل ضروری می‌باشد. از سال ۱۹۷۰ تاکنون تلاش‌های زیادی صورت گرفته است تا روش‌هایی ابداء شوند که به کمک آنها طول عمر گل بریده و کیفیت پس از برداشت آنها افزایش یابد (Heath and Packer, 1978). استفاده از اسیدهای آلی و کربوهیدرات‌ها از جمله روش‌هایی است که در کنار سایر روش‌ها برای افزایش عمر پس از برداشت و افزایش کیفیت استفاده می‌شود (Bhattacharjee, 1999). اسیدسالیسیلیک یک ترکیب فنلی طبیعی و از تنظیم کننده‌های درون زای رشد است که در بیشتر گیاهان وجود دارد. در سال‌های اخیر شواهد زیادی به دست آمده است که نشان می‌دهند سالیسیلیک اسید تنظیم فرآیندهای فیزیولوژیک مهمی را در گیاهان برعهده دارد. نتایج بدست آمده حاصل از آنالیز آماری و مقایسه میانگین تیمارهای بکار برده شده نشان داد که استفاده از سطوح مناسب اسیدسالیسیلیک باعث افزایش ماندگاری گل‌های بریده می‌شود. در این تحقیق مشخص شد در ویژگی‌های مورد بررسی مانند طول عمر، پایداری غشاء سلولی، میزان MDA، میزان ACC-oxidase، استفاده از غلظت‌های پایین اسیدسالیسیلیک اثرات بهتری نسبت غلظت‌های بالا داشتند. غلظت‌های مناسب اسیدسالیسیلیک باعث ایجاد تعادل آبی و کاهش انسداد ساقه می‌شوند. پس ما می‌توانیم با انتخاب یک غلظت تیماری مناسب محلول نگدارنده ای داشته باشیم که تمام نیازهای گل بریده را از قبیل تأمین انرژی، کاهش میزان ACC-oxidase، افزایش پایداری غشاء سلولی و کاهش گرفتگی ساقه تأمین کرده و در نهایت منجر به افزایش ماندگاری گل بریده شود. نتایج بدست آمده از این تحقیق با نتایج بدست آمده توسط Yang ping و همکاران (۲۰۰۹) هماهنگی دارد. آن‌ها در ضمن تحقیقات خود در مورد استفاده از سطوح مختلف اسیدسالیسیلیک بر روی گل‌های بریده به این نتیجه رسیدند که استفاده از سطوح مناسب اسیدسالیسیلیک باعث کاهش میزان ACC-oxidase،MDA و افزایش ماندگاری گل می‌شود. بنابراین بر طبق نتایج بدست آمده می‌توان پیشنهاد نمود که به منظور افزایش مؤثر دوام عمر و کیفیت گل‌های بریده ژربرا از اسیدسالیسیلیک استفاده نمود.

جدول ۱. نتایج مقایسات میانگین اثر تیمار شاهد و سطوح مختلف اسیدسالیسیلیک بر گل‌های شاخه بریده ژربرا

Table 1: The results of comparisons of means of control and different levels of SA on Gerbera cut flowers

تیمار	طول عمر	پایداری غشاء	ACC-Oxidase	MDA
شاهد	7 [b]	135.12 [b]	30.21 [b]	62.31 [b]
SA 1.5 mM	6.81 [b]	135.04 [b]	29.31 [b]	59.12 [b]
SA 2.5 mM	9.7 [a]	85.12 [c]	15.34 [c]	34.51 [c]
SA 3.5 mM	5.5 [c]	165.43 [a]	36.32 [a]	71.23 [a]

منابع

۱- نیکبخت. ع.، کافی. م.، بابالار. م.، اعتمادی، ن.، ابراهیم زاده، ح. و یی ینگ شیا. ۱۳۸۶. اثر هومیک اسید بر جذب کلسیم و رفتار فیزیولوژیکی پس از برداشت گل ژربرا. مجله علوم و فنون باغبانی ایران جلد ۸ شماره ۴ صفحه‌های ۲۳۷ تا ۲۴

2- Bhattacharjee,S. 1999. Evaluation of differet types of sugar for improving postharvest life and quality of cut roses. Annals of Agricultural Research. 20:159-165

3- Cai Yongping. 2000. Influence of salicylic acid on vase life and physiological action of cut Rose flower. Acta Horticulture sinica. 2000-2003

4- Fan, H. and He, C. S. 1998. Inhibition of ethylene generation of post-harvest apple fruit by salicylic acid.Plant Physiology. 34:248-250.

5- Heath, R. L. and Packer, L. 1978. Photo peroxidation in isolated chloroplast. Kinetics and stochio metry of fatty acid peroxidation. Arch. Biochem.Biophys. 125:189-198.

6- Hessayon, G. D. G. 1985. The House Plant Expert.Pbi Publication.Britanica House, England. 128p.

7-Ishimora, K. and Korenaga, M. 1998. Improvement of Vase life and Petal color expression in severals cultivar of cut flowers Bull. Natl.Res.Ves.Ornam.Plants &Tea Japan. 13:31-39.

8- Lizad, M. C. C. and Yang, S. F. 1979. A simple and sensitive Assay for 1-amino cyclo poropane-1 carboxylic acid.156-112. Biochem.loo:1Ho-1H5 Anal

9- Maye-Lean, M. A. and John, P. 1994.Activity of 1-Aminocyclo propane-carboxylate(ACC)oxidase(ethylene-forming enzyme) in the pulp of.riepening bananase,.J. Horst.Sci. 69:243-250

10- Poovaiah, B. W. 1979. Increased levels of calcium in nutrient solution improves the postharvest life of potted roses. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 104:164-166.

11-Raskin, I. 1992. Role of salicylic acid in plants. Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. 43:439–463

12- YI Zhao-hui. 2006. Effect of SA on the physiological change and florescence of Chrysanthemum. Journal of Anhui Agricultural Sciences.8-17

13- Zhang Yuping. 2009. Effects of salicylic acid on fresh keeping of cut *Gerbera Jamesonii* flower. Agricultural Science Bulletin. 5-13

14- Zheng, Y., Graham, T., Richard, S and Dixon, M. 2004. Potted gerbera production in a subirrigation system using low-concentration nutrient solutions. HortScience 39:1283-1286.

15- Xing-min, G., Feng-rong, H., Ru-nan, T. and Yan-fen D. 2008. Effect of different preservatives on quality of cut-flower of Lily cultivars section. Forestry Science and Technology. 2000-2006.