تاثیر محلول‌پاشی قبل از برداشت گاماآمینوبوتیریک‌اسید و سیلیبین بر برخی شاخص‌های مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی گل رز رقم آنجلینا (*Rosa hybrida* cv. Angelina)

سحر کارگر[۱]، پرویز نوروزی*[۲]، جواد رضاپور فرد[۳]
[۱]دانش‌آموخته کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.
[۲و۳]استادیار بخش علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.
*نویسنده مسئول: pn.hortsci@gmail.com

چکیده

رز (*Rosa hybrida*) از لحاظ اقتصادی جزء گیاهان زینتی مهم بوده و بین پنج گل شاخه بریده اول جهان رتبه‌بندی می‌شود. این مطالعه برای بررسی اثرات مفید گاماآمینوبوتیریک‌اسید در چهار سطح (صفر، یک، ده و صد میلی‌مولار) و سیلیبین در چهار سطح (صفر، ده، صد و هزار میکرومولار) که جزء مواد شیمیایی ایمن و طبیعی می‌باشند برای افزایش کیفیت گل رز رقم Angelina انجام شد. برای این منظور آزمایشی به‌صورت فاکتوریل بر پایه طرح کاملا تصادفی و با سه تکرار به‌صورت محلول‌پاشی برگی طی دو مرحله انجام گردید. مشاهده شد که تیمار گابا و سیلیبین سبب بهبود ویژگی-های مورفولوژیکی گل رز شد. تیمار گابا به همراه سیلیبین به ترتیب در غلظت‌های ده میلی‌مولار و ۱۰۰ میکرومولار بیشترین تاثیر را بر کاهش نشت یونی در برگ و افزایش محتوای آب نسبی گلبرگ داشتند. نتایج نشان داد که در برخی از صفات اندازه‌گیری شده تاثیر تیمار گابا همراه با سیلیبین بیشتر از کاربرد هریک از آن‌ها به تنهایی بوده است.

کلمات کلیدی: رز، سیلیبین، گاماآمینوبوتیریک‌اسید، محتوای نسبی آب

مقدمه

رز با نام علمی *Rosa* spp.، گیاهی است بوته‌ای، چندساله و گل‌دار از جنس Rosa و خانواده Rosaceae که دارای بیش از ۱۰۰ گونه است (شریفی و همکاران، ۱۳۸۹). گل رز یکی از مهمترین گل‌های بریدنی است که بیش از یک سوم تولید گل‌های شاخه‌بریده را شامل می‌شود و بدین ترتیب در مقام نخست تولید گل‌های شاخه‌بریده جهان قرار دارد و بیشترین تجارت گل‌های شاخه‌بریده را به خود اختصاص داده است (ابراهیم‌زاده و همتی، ۱۳۹۴). عمر گلجایی یکی از حیاتی‌ترین مسائل در تولید و تجارت گل‌های شاخه‌بریده است به‌طوری‌که به عنوان مهمترین شاخص کیفی کاربرد دارد. کیفیت و عمر گلجایی گل‌های شاخه بریده تحت تاثیر عوامل مختلفی قرار می‌گیرد که باعث افت کیفیت آن‌ها در طول بازاررسانی (برداشت، بسته‌بندی، حمل‌ونقل و فروش) می‌شود ولی در این بین به‌عنوان مهم‌ترین فاکتور، شرایط پیش از برداشت و نحوه تولید و پرورش محصول مطرح است. به‌طوریکه کیفیت و حتی عمر پس از برداشت گل رابطه مستقیمی با شرایط قبل از برداشت آن دارد. ترکیباتی که خواص آنتی‌اکسیدانی داشته باشند و بتوانند مانع از تولید اتیلن گردند نقش مهمی در افزایش عمر نگهداری و کیفیت گل‌های شاخه‌بریده دارند. از ترکیباتی که در این زمینه استفاده می‌شود بدون اینکه اثرات مضر بر سلامتی انسان و محیط زیست داشته باشد، گاما آمینو بوتیریک اسید می‌باشد که اثرات مثبتی در حفظ کیفیت بسیاری از محصولات باغبانی داشته است.

گاماآمینوبوتیریک اسید با فرمول مولکولی $C_4H_9NO_2$ یک اسیدآمینه غیر پروتئینی چهار کربنه است که در حیوانات، گیاهان و باکتری‌ها یافت می‌شود و اثرات مثبتی در تحریک سیستم‌های مقاومت گیاهان در مقابل تنش‌ها نشان می‌دهد (Shelp *et al.*, 2012). با وجود این‌که نقش‌های کاربردی و مهم گابا در گیاهان هنوز به طور کامل شناسایی

IrHC2019

نشده است با این‌حال نقش‌های چندگانه‌ای در برخی مطالعات برای گابا پیشنهاد شده است. گابا تعدیل‌کننده بالقوه‌ی بسیاری از فرآیندهای فیزیولوژیکی می‌باشد و در گیاهان به عنوان یک متابولیت مسئول در برابر تنش‌های زنده و غیرزنده مطرح است که در پاسخ به استرس‌ها می‌تواند به سرعت در گیاه انباشته شده و در سیستم دفاعی ایفای نقش کند (Mirzaei Mashhoud *et al*., 2016).

Mashhoud و همکاران (۲۰۱۶) برای بهبود شاخص‌های پس از برداشت و عمر گل‌جایی رز شاخه بریده رقم Red Naomi از تیمار گابا در غلظت‌های مختلف استفاده کردند. نتایج نشان داد گابا باعث افزایش عمر گل‌جایی شده و همچنین تاثیر معناداری بر برخی شاخص‌های پس از برداشت مانند محتوای کلروفیل، نشت یونی و وزن تر نسبی دارد.

همچنین نتایج تحقیق Barbosa و همکاران در سال ۲۰۱۰ نشان داد که تیمار گابا رشد گیاهان را با افزایش مقاومت به تنش‌ها، تنظیم فعالیت آنزیم‌های دخیل در متابولیسم اولیه‌ی نیتروژن و جذب نیترات و ممانعت از تجمع گونه‌های اکسیژن فعال بهبود بخشید. در یک بررسی دیگرکه ترکیب گابا به صورت محلول‌پاشی روی چمن چندساله Ryegrass با غلظت های ۵۰ تا ۷۰ میلی مولار اعمال شد، نتایج نشان داد تیمار گابا با غلظت ۵۰ میلی مولار اثر مثبتی در برابر آسیب‌های ناشی از تنش خشکی از طریق افزایش میزان محتوای رطوبت نسبی (RWC) و پایداری غشاء دارد (Krishnan *et al*., 2013).

فلاونوئیدهایی مانند سیلیمارین و مخصوصا سیلیبین به‌عنوان آنتی‌اکسیدان‌های بسیار قوی و جاروب‌گرهای رادیکال‌های آزاد شناخته می‌شوند (فلاح حسینی و همکاران، ۱۳۸۳). داده‌های آزمایشگاهی نشان داده است که استفاده از سیلیبین به عنوان ترکیب دارویی از پراکسیداسیون غشای سلولی جلوگیری کرده (Zima *et al*., 1998) و از سلول در برابر اثر پراکسیدهیدروژن که باعث آسیب DNA می‌شود، محافظت می‌کند (Locher *et al*, 1998). در واقع سیلیبین جزء اعظم (۸۰-۷۰ درصد) سیلیمارین و فعال‌ترین فلاونولیگنان بیولوژیک آن است. این ترکیب دارای خواص آنتی-اکسیدانی و ضد التهابی می‌باشد و یک آنتی‌اکسیدان پلی فنولیک قوی جاروب کننده‌ی رادیکال‌های آزاد است (مینائیان و همکاران، ۱۳۹۲). با توجه به خواص آنتی‌اکسیدانی و مفید ترکیب سیلیبین به عنوان ترکیب دارویی، انتظار می‌رود استفاده از این ماده روی گیاهان هم موثر واقع شود.

این پژوهش با هدف بهبود ویژگی‌های کمی و کیفی رز رقم آنجلینا با استفاده از تیمار ترکیب گابا و سیلیبین به صورت قبل از برداشت می باشد.

مواد و روش‌ها

برای انجام این پژوهش، گیاهان پیوندی رز رقم آنجلینا به طول ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متر خریداری شده و در گلدان‌های ده لیتری حاوی بستر کشت پیت‌ماس و پرلیت کشت شدند. گیاهان جهت استقرار و رشد مطلوب در گلخانه با شرایط دمایی ۲۰ درجه سانتی‌گراد شب و ۲۵ درجه سانتی‌گراد روز و شدت نور متوسط ۸۰۰ میکرومول بر مترمربع بر ثانیه قرار گرفتند. هم‌زمان با رشد گیاه روش‌های مدیریتی متداول مانند Bending و تغذیه (pH محلول غذایی در محدوده‌ی ۵/۸ - ۶/۲ تنظیم شد) و مقابله با آفات و بیماری‌های احتمالی اعمال شد و پس از بند دوم و زمانی‌که اندازه شاخه‌های جدید به ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر رسید تیمارها با دو ترکیب گابا و سیلیبین به‌صورت محلول‌پاشی برگی اعمال گردید. محلول‌پاشی هر دو ماده به صورت جداگانه و با فاصله زمانی یک روز انجام شده و پس از گذشت دو هفته، عمل محلول‌پاشی تکرار شد. پس از رسیدن گل‌ها به اندازه مورد نظر، داده‌برداری صورت گرفته و اثر غلظت‌های مختلف این دو ماده بر فاکتورهایی از قبیل (ارتفاع ساقه گل، قطر غنچه گل، قطر ساقه گل) و پارامترهای فیزیولوژیکی (نشت الکترولیت برگ و گلبرگ و محتوای نسبی آب برگ و گلبرگ) مورد ارزیابی قرار گرفت. در نهایت داده‌های به دست آمده با نرم‌افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و نمودارها با نرم‌افزار Excel رسم شدند.

IrHC2019

نتایج و بحث

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس اثرات تیمار محلول‌پاشی قبل از برداشت گاماآمینوبوتیریک اسید و سیلیبین بر شاخص‌های مورفولوژیکی فیزیولوژیکی رز رقم Angelina

منابع تغیرات	درجه آزادی	ارتفاع ساقه گل	قطر ساقه گل	قطر غنچه	نشت الکترولیت برگ	نشت الکترولیت گل	محتوای نسبی آب برگ	محتوای نسبی آب گل
گابا	۳	۱۹/۳۳^{ns}	۰/۹*	۲۱/۰۲**	۶۲/۹۲**	۱۴۴/۱۷**	۴۰/۶۳^{ns}	۲۹/۷۲*
سیلیبین	۳	۶/۷۲^{ns}	۰/۷۴*	۴/۳۱^{ns}	۴۰/۵۵*	۱۰۸/۸۳**	۸۱/۲۵*	۱۹/۵۰^{ns}
گابا*سیلیبین	۹	۴۸/۷۹^{ns}	۰/۹۹**	۷/۱۶*	۶۱/۴۸**	۱۴۸/۱۵**	۱۹۳/۶۲**	۶۶/۵۷**
خطا	۴۷	۱۲۷/۹۵	۰/۶۱	۹/۱۲	۹/۲۴	۱۰/۵۳	۲۵/۶۱	۹/۰۳
CV		۱۶/۶۳	۴/۶۳	۳/۹۹	۳/۵۰	۳/۹۰	۷/۰۵	۳/۹۳

**: معنی‌داری در سطح یک درصد. *: معنی‌داری در سطح پنج درصد. ns: عدم معنی‌داری.

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۱) نشان داد که اثرات اصلی و متقابل تیمارهای گابا و سیلیبین بر قطر ساقه گل، نشت الکترولیت برگ و گل و محتوای نسبی آب برگ و گل از لحاظ آماری در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار می‌باشد. بیشترین میزان قطر ساقه گل مربوط به تیمار گابا در غلظت ۱۰ میلی‌مولار (۱۱/۴۸ میلی‌متر) و کمترین میزان قطر ساقه مربوط به شاهد (۹/۵۵ میلی‌متر) می‌باشد. قطر غنچه و ساقه گل از جمله صفاتی است که در تحقیقات متعددی در زمینه دوام عمر گل‌های شاخه‌بریده مورد بررسی قرار گرفته است (Emongor, 2004). اختلاف در طول عمر گل‌های شاخه‌بریده ارقام مختلف، با قطر و استحکام ساقه همبستگی دارد، به گونه‌ای که ساقه‌های ضخیم‌تر کمتر دچار خم‌شدگی و شکستن می‌شوند و حاوی مواد تنفسی بیشتری برای گل‌ها می‌باشند. بنابراین طول عمر بیشتری دارند (مرتضوی، ۱۳۸۵). با توجه به اینکه محلول‌پاشی گابا و سیلیبین باعث افزایش اندازه قطر ساقه شده‌اند، می‌توان گفت این امر در دوره پس از برداشت نیز می‌تواند موثر واقع شده و باعث افزایش عمر گلجای شود. بیشترین میزان قطر غنچه گل (۴۳/۲۷ میلی‌متر) و (۴۳/۱۴ میلی‌متر)، در تیمار سیلیبین با غلظت ۱۰ میکرومولار و تیمار گابا به همراه سیلیبین به ترتیب در غلظت‌های یک میلی‌مولار و ۱۰ میکرومولار مشاهده گردید.

به طور کلی تمامی غلظت‌های اعمال شده گابا و سیلیبین باعث کاهش نشت الکترولیت برگ نسبت به شاهد شده‌اند. بیشترین درصد نشت یونی برگ (۹۳/۸ درصد) مربوط به شاهد است در حالی‌که کمترین آن (۷۹/۲۶ درصد) در تیمار ۱۰ میلی‌مولار گابا همراه با ۱۰۰۰ میکرومولار سیلیبین مشاهده می‌شود. نتایج نشان می‌دهد که بین تمامی غلظت‌های اعمال شده گابا و سیلیبین با شاهد اختلاف معنی‌داری وجود دارد. بیشترین میزان نشت غشای سلولی گلبرگ در شاهد با ۹۳/۰۳ درصد و کمترین آن ۶۷/۸۷ درصد در تیمار ۱۰۰ میکرومولار سیلیبین مشاهده می‌گردد. کاهش نشت یونی به معنی توانایی بیشتر بافت جهت جلوگیری از خروج یون‌ها از غشا می‌باشد. به این معنی که غشای سلول پایداری بیشتری داشته و یون‌های درون سلول دیرتر به فضای بین سلولی انتشار می‌یابند (میرزایی و همکاران، ۱۳۹۶). کاهش نشت یونی می‌تواند به پتانسیل و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی گاماآمینوبوتیریک‌اسید در ارتباط با کنترل رادیکال‌های آزاد و کاهش تخریب اکسیداسیونی غشای سلولی و در نتیجه کنترل نشت یونی سلول مرتبط باشد. کمتر شدن نشت غشای سلول در کاربرد تیمارهای گابا و سیلیبین نشان‌دهنده این است که قطر دیواره سلولی بیشتر شده و پایداری غشای سلولی افزایش یافته است. نتایج پژوهش حاضر با نتایج مطالعه تاثیر تیمار پس از برداشت گابا بر روی رز Red Naomi که توسط میرزایی مشهود و همکاران (۲۰۱۶) انجام گرفته مطابقت داشت.

IrHC2019

نتایج نشان داد که در تمامی تیمارهای اعمال شده میزان محتوای نسبی آب برگ نسبت به شاهد افزایش معنی‌داری یافته است. هرچند بین اکثر تیمارها تفاوت زیادی در افزایش میزان محتوای نسبی آب برگ مشاهده نمی‌گردد. در این میان تیمار سیلیبین در غلظت ۱۰۰۰ میکرومولار بیشترین تاثیر را بر افزایش میزان محتوای نسبی آب برگ (۷۸/۷۸ درصد) داشته است. کمترین میزان محتوای نسبی آب برگ (۵۷/۱ درصد) هم مربوط به شاهد می‌باشد.

نتایج برای مقدار محتوای نسبی آب گل نشان داد که بیشترین (۸۳/۱۶ درصد) و کمترین (۶۸/۸۳ درصد) میزان افزایش محتوای نسبی آب گل به ترتیب مربوط به تیمار ترکیبی گابا و سیلیبین در غلظت ۱۰ میلی‌مولار و ۱۰۰ میکرومولار و شاهد می‌باشد. گابا به‌عنوان یک اسمولیت سازگار تحت شرایط تنش اسمزی گزارش شده است (Shelp *et al*., 1999).

در نتیجه، تجمع این اسمولیت در سلول‌های گیاهی منجر به حفظ تورژسانس سلولی و همچنین محافظت از غشای سلولی، پروتئین و سوخت و ساز گیاه از طرق جلوگیری از هدر رفت آب سلول می‌گردد. تحقیقات روی آرابیدوپسیس (*Arabidopsis thaliana*)نشان داد که گابا به‌عنوان یک مولکول سیگنال دهنده در هماهنگی با هورمون‌های گیاهی مانند اسید آبسیزیک و اتیلن عمل می‌کند (Krishnan *et al*., 2013). بنابراین می‌توان اظهار داشت که گابا با کاهش هدر رفت آب باعث افزایش میزان محتوای نسبی آب در گیاه می‌شود.

نتیجه‌گیری کلی

تیمار گابا با افزایش محتوای آدنوزین تری‌فسفات (ATP)[1]، آدنوزین دی‌فسفات (ADP)[2] و کاهش محتوای آدنوزین مونوفسفات (AMP)[3] باعث تنظیم و نگهداری سطوح انرژی می‌شود (Brown and Beevers, 1987). تولید گابا ممکن است به‌عنوان منبع نیتروژن و یا کربن برای حمایت رشد گیاه عمل کند (Shelp *et al*, 2012a). با توجه به مطالب ذکر شده می‌توان چنین توجیه کرد که حفظ انرژی گیاه، ایجاد تعادل کربن-نیتروژن و بهبود روابط آبی گیاه در اثر تیمار گابا و سیلیبین باعث جذب بیشتر آب، تورژسانس سلولی و شادابی گلبرگ‌ها شده و در نتیجه کیفیت گل افزایش یافته است. بنابراین می‌توان چنین برداشت کرد که گل‌های تیمار شده با گابا و سیلیبین عمر گلجای نسبتا بیشتری خواهند داشت.

منابع

ابراهیم‌زاده، ا. و همتی، م. ۱۳۹۴. بیوتکنولوژی پس از برداشت گل‌ها و گیاهان زینتی. انتشارات دانشگاه مراغه، ۲۸۲ ص.

شریفی، الف.، مشتاقی، ن. و باقری، ع. ۱۳۸۹. کشت بافت گیاهی کاربردی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. چاپ اول. ۴۷۹ ص.

فلاح حسینی، ح.، همتی مقدم، الف. و علویان، ن. ۱۳۸۳. مروری بر گیاه دارویی خارمریم. فصلنامه گیاهان دارویی، : ۱۱-۲۴.

مرتضوی، س.ن. ۱۳۸۵. بررسی اثر سطوح ساکارز بر افزایش ماندگاری و تغییرات پروتئینی و آنزیمی گل بریده رز رقم الونا. رساله دکتری تخصصی فیزیولوژی گل و گیاهان زینتی. گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. ص‌ص ۵۶-۴۵.

میرزایی، س.، ادریسی، ب. و فرامرزی، ط. ۱۳۹۶. بهبود شاخص‌های کیفی و افزایش ماندگاری در ارقام گل رز Black magic، Maroussia توسط تیمار پس از برداشت اسید سالیسیلیک. مجله علمی ترویجی گل و گیاهان زینتی. ۲ (۲): ۲۲-۳۶.

1. Adenosine Triphosphate
2. Adenosine diphosphate
3. Adenosine Monophosphate

مینائیان، م.، ورشوساز، و. و خالقی اصفهانی، ن. ۱۳۹۲. تاثیر نانو کپسول‌های سیلیبین بر کولیت اولسراتیو ناشی از اسیداستیک در رت. مجله دانشکده پزشکی اصفهان. شماره ۶۶۱:۲۳۶-۶۷۴.

Barbosa, J., Singh, N.K., Cherry, J.H. and Locy, R.D. 2010. Nitrate uptake and utilization is modulated by exogenous γ-Aminobutyric acid in Arabidopsis thaliana seedling. Plant Physiology and Biochemistry, 48(6): 443-450.

Brown, D. and Beevers, H. 1987. Fatty acids of rice coleoptiles in air and anoxia. Plant Physiology, 84: 555-559.

Emongor, EV. 2004. Effect of Gibberllic asid on postharvest quality and vase life of Gerbera cut flowers (*Gerbera jamesonii*). Journal of Agronomy, 3(3):191-195.

Krishnan, S., Laskowski, K., Shukla, V. and Merewitz, E. 2013. Mitigation of Drought Stress Damage by Exogenous Application of a Non-Protein Amino Acid γ-aminobutyric acid on Perennial Ryegrass. Department of Plant, Soil, and Microbial Sciences, 138(5):358–366.

Locher, R., Suter, P.M., Weyhenmeyer, R. and Vatter, W. 1998. Inhibitory action of silibinin on low density lipoprotein oxidation. Arzneimittelforschung,48:236-239.

MirzaeiMashhoud, M., Aelaei, M. and Mortazavi, S. 2016. γ –Aminobutyric acid (GABA) treatment improved postharvest indices and vase-life of Red Naomi rose cut flowers, Acta Horticulture, 1131: 33-39.

Shelp, B.J., Bozzo, G.G., Trobacher, C.P., Chiu, G. and Bajwa, V.S. 2012a. Strategies and tools for studying the metabolism and function of Gamma-aminobutyrate in plants. Journal of Experimental Botany, 90: 651-668.

Zima, T., Kamenikova, L., Janebova, M., Buchar, E., Crkovska, T. and Tesar, V. 1998. The effect of silibinin on experimental cyclosporine nephrotoxicity. Renal Failure, 20: 471-479.

Effect of preharvest application of γ –Aminobutyric acid (GABA) and silibinin on some Morphologic and physiological indices of *Rosa hybrida* cv. Angelina

Sahar Karghar [1], Parviz Norouzi [*2], Javad Rezapour Fard [3]
[1] Department of Horticulture, Urmia University, Urmia
[2,3] Department of Horticulture, Urmia University, Urmia
[*] *Corresponding author: pn.hortsci@gmail.com*

Abstract

Roses are classified among the most important economically ornamental plants, ranked to the top five ornamentals worldwide. This study was conducted to investigate beneficial effects of γ-aminobutyric acid in four doses (0, 1, 10, 100 mM) and Silibinin in four doses (0, 10, 100, 1000 µM), to enhance quality of *rosa hybrida* cv. Angelina which are safe and natural compounds. . This experiment was done as factorial based on completely randomized design with three replications. Foliar applications in two steps used as treatment manner. Observed The treatment og GABA and Silibinin improves morphological characteristics in rosa. Application of GABA treaatment at 10mM concentration with 100µM silibinin had most effective on decreasing leaf ion leakage and increasing flower relative water content. Results showed that in some of measured characteristics, the effect of GABA with silibinin treatments was more effective than application each of them alone.

Keywords: relative water content, rose, silibinin, γ-aminobutyric acid

IrHC2019