اثر محلول‌پاشی بنزیل آدنین و اسید سالیسیلیک بر برخی صفات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی لیلیوم رقم "Navona"

اشرف عباسی[1*]، علیرضا خالقی [2]، علی خدیوی [2]، موسی سلگی [2]

۱- دانشجوی کارشناسی‌ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اراک، اراک

۲- استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اراک، اراک

* نویسنده مسئول: Fereshtehabbasi79@gmail.com

چکیده

در این تحقیق، اثر محلول‌پاشی برگی غلظت‌های مختلف بنزیل آدنین (صفر، ۰/۲۵ و ۰/۵ میلی‌مولار) و اسید سالیسیلیک (صفر، ۰/۱، ۰/۵ و ۱ میلی‌مولار) در چهار مرحله قبل از برداشت بر صفات کمی و کیفی گل شاخه بریده لیلیوم (*Lilium spp.*) رقم "Navona" مورد بررسی قرار گرفت. صفات مورد اندازه‌گیری شامل تعداد غنچه، تعداد برگ، طول غنچه، قطر غنچه، طول ساقه، قطر ساقه، طول و عرض برگ، وزن تر و خشک ساقه و برگ، درصد ماده خشک ساقه و برگ، عمر گلجایی، طول و قطر دمگل، نشت یونی، محتوای کلروفیل،آنتوسیانین، فلاونوئید، کاروتنوئید و کلروفیل a، b و کل بودند. بیشترین تعداد غنچه و عمر گلجایی در غلظت ۰/۵ میلی‌مولار اسید سالیسیلیک و صفر بنزیل آدنین و بیشترین قطر غنچه و طول دمگل در غلظت ۱ میلی مولار اسید سالیسیلیک و صفر بنزیل آدنین حاصل شد، با این وجود، اختلاف معنی‌داری با تیمار ۰/۵ میلی‌مولار اسید سالیسیلیک نداشتند. همچنین محلول‌پاشی ۰/۵ میلی‌مولار اسید سالیسیلیک باعث افزایش معنی‌دار طول و قطر ساقه، طول و عرض برگ و وزن تر ساقه نسبت به شاهد گردید. بر اساس نتایج حاصل شده، افزایش غلظت بنزیل آدنین تا ۰/۵ میلی مولار باعث اثرات نامطلوب در بسیاری از صفات از جمله تعداد غنچه گردید. با توجه به اینکه بسیاری صفات از جمله بیشترین تعداد غنچه و بالاترین عمر گلجایی در تیمار ۰/۵ میلی مولار اسید سالیسیلیک و صفر بنزیل آدنین به دست آمد و صفات مذکور از مهم‌ترین خصوصیات مؤثر در کیفیت لیلیوم می‌باشند، لذا محلول‌پاشی ۰/۵ میلی‌مولار اسید سالیسیلیک توصیه می‌شود.

***واژه‌های کلیدی:* اسید سالیسیلیک ، بنزیل آدنین، عمر گلجایی، لیلیوم.**

مقدمه

گل لیلیوم رتبه چهارم تولید گل شاخه بریده را در جهان به خود اختصاص داده است. این گل دارای ارزش اقتصادی بالایی بوده و در صورت تولید گل‌هایی با کیفیت بالا، سودآوری خوبی را در پی خواهد داشت. در فرآیند تولید گل لیلیوم، کیفیت گل دارای اهمیت ویژه‌ای است که شامل رنگ گل، اندازه گل (طول گلبرگ‌ها)، طول و قطر ساقه و عمر گلجایی آن می‌باشد. همچنین کیفیت برگ‌ها نیز از شاخص‌های مهم در تعیین کیفیت گل لیلیوم محسوب می شود (Mir Abbasi Najaf Abadi *et al*,. 2013). عمر گل‌آذین زمانی به پایان می‌رسد که بیش از ۵۰ درصد از گلچه های هر گل‌آذین پژمرده شده باشند. در این مرحله، در بیشتر موارد برگ‌های پایین ساقه شروع به زرد شدن می‌نمایند و به این ترتیب برای افزایش عمر گلجایی لیلیوم حفظ کیفیت برگ‌ها حائز اهمیت است (Jazayeri Moghadas *et al*,. 2012).

از مهم‌ترین مشکلات لیلیوم، کاهش شدید کیفیت گل‌ها در چین دوم می‌باشد که علت اصلی آن تحلیل رفتن و کوچک شدن اندازه پیاز و همچنین همزمان شدن برداشت دوم گل‌ها با افزایش دمای محیط می‌باشد. همان‌طور که

ذکر شد از مهم‌ترین فاکتورهای کیفیت هر گل شاخه بریده‌ای طول عمر پس از برداشت آن است. کاربرد بنزیل‌آدنین و اسید سالیسیلیک باعث کاهش تولید اتیلن و در نتیجه افزایش ماندگاری گل شاخه بریده می‌شود. اسید سالیسیلیک همچنین در کاهش تنش‌های گرمایی، شوری، خشکی و تنش‌های زنده نقش دارد (Hayat *et al*., 2010). این تنظیم کننده رشد باعث افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی سلول‌ها می‌گردد؛ مکانیسمی که احتمالاً می‌تواند باعث کاهش روند پیری در محصولات برداشت شده و گل‌های شاخه بریده شود. لذا کاربرد اسید سالیسیلیک در گل‌های شاخه بریده می‌تواند از طریق تأثیر بر سیستم آنتی‌اکسیدان‌ها عمر پس از برداشت آن‌ها را افزایش دهد (Ezhilmathi *et al*., 2007). استفاده از ۵-سولفوسالیسیلیک اسید در گل‌های شاخه بریده گلایول باعث افزایش جذب آب، عمر گلدانی، تعداد گلچه‌های باز شده و کاهش تعداد گلچه‌های باز نشده در مقایسه با نمونه‌های شاهد می‌شود (Ezhilmathi *et al*., 2007). همچنین کاربرد اسید سالیسیلیک روی گل رز رقم Samurai موجب افزایش عمر گلجایی و وزن اندام گل و قطر گل شد، ولی روی درصد باز شدن گل تأثیر منفی داشت (Azhir *et al*., 2015).

سایتوکینین‌ها نیز موجب کاهش حساسیت بافت گیاهی به اتیلن شده و موجب افزایش عمر انباری گل‌ها می‌شوند. همچنین این ترکیبات به دلیل افزایش تقسیم سلولی، در افزایش قطر ساقه گل‌دهنده تأثیر زیادی دارند (Kheiry *et al*., 2011). طبق گزارش‌های Salisbury و Ross (1986)، بنزیل‌آدنین باعث کاهش تنفس و در نتیجه افزایش عمر گل می‌شود. گزارش شده است که تیمار قبل از برداشت بنزیل‌آدنین باعث افزایش معنی‌دار میزان کلروفیل برگ‌ها در گل لیلیوم رقم Canova می‌گردد (Gandabi *et al*., 2008). این تنظیم‌کننده رشد گیاهی نیز باعث افزایش ماندگاری، قطر ساقه‌گل‌دهنده، تعداد گلچه‌ها و نیز تسریع گل‌دهی گل مریم رقم پرپر شد (Kheiry *et al*., 2011). لذا با توجه به مقدمه ذکر شده، پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر محلول‌پاشی تنظیم کننده‌های رشد اسید سالیسیلیک و بنزیل آدنین بر کیفیت پیش از برداشت و پس از برداشت گل شاخه بریده لیلیوم رقم Navona انجام شد که می‌تواند در رشد وضعیت اقتصادی لیلیوم‌کاران در بازار گل ایران بسیار مؤثر باشد.

مواد و روش‌ها

در ابتدا، تعداد ۱۰۸ پیاز لیلیوم هیبرید آسیاتیک رقم Navona در مهر ماه ۹۴ در گلخانه‌ای واقع در اطراف شهر قم کشت شد. عمق کشت ۸ سانتیمتر و فواصل کشت ۱۵ در ۱۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. پس از برداشت گل اول در اواخر دی ماه، آبیاری قطع شد و سیستم گرمایشی گلخانه خاموش گردید و اجازه داده شد پیازها دوره فورسینگ خود را طی ۴۰ روز بگذرانند. با شروع رشد مجدد ساقه گل‌دهنده از وسط پیاز، اقدام به گرم کردن گلخانه و آبیاری همراه با قارچ‌کش بنومیل شد. همچنین با شروع رشد پیازها، در طی دوره رشد و گلدهی، گیاهان چهار مرتبه با بنزیل آدنین (صفر، ۰/۲۵ و ۰/۵ میلی‌مولار) و اسید سالیسیلیک (صفر، ۰/۱، ۰/۵ و ۱ میلی‌مولار) محلول‌پاشی شدند. اولین محلول‌پاشی پیش از شروع گلدهی (۲۰ روز پس از شروع رشد) و محلول‌پاشی‌های بعدی به فواصل هر هفته یک‌بار صورت گرفت.

با رنگ‌گیری جوانه‌های گل (همزمان با برداشت تجاری) نمونه‌گیری انجام شد و صفاتی کمی و کیفی شامل تعداد غنچه، طول غنچه، ارتفاع ساقه، قطر ساقه، تعداد برگ، طول و عرض برگ، نشت یونی، شاخص کلروفیل با استفاده از دستگاه SPAD، وزن تر و خشک شاخه، درصد ماده خشک برگ‌های بالغ، قطر دمگل، طول دمگل، عمرگلجایی، آنتوسیانین (Wagner, 1979)، فلاونوئید(Krizek *et al*., 1998) کاروتنوئید و کلروفیل a، b و کل (Arnon, 1967) مورد ارزیابی قرار گرفت.

این آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار و در هر تکرار سه مشاهده انجام شد. تجزیه واریانس داده‌ها و مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال یک و پنج درصد با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS انجام گردید.

نتایج و بحث

اسید سالیسیلیک به‌طور معنی‌داری باعث افزایش طول و قطر ساقه، وزن تر ساقه و طول و عرض برگ گردید (جدول ۱). در صفاتی مثل کارتنوئیدها و آنتوسیانین تفاوت معنی‌داری در بین تیمارها مشاهده نشد. بیشترین طول ساقه در غلظت‌های ۰/۱ و ۱ میلی‌مولار اسید سالیسیلیک به دست آمد. اسید سالیسیلیک باعث افزایش برخی از تنظیم کننده‌های رشد از جمله اکسین‌ها می‌شود (Tavili *et al.*, 2013). اکسین‌ها باعث رشد طولی سلول‌ها می‌شوند و در نتیجه ساقه طویل می‌گردد (Martin-Mex and Larqué-Saavedra, 2007). بالاترین وزن تر ساقه در غلظت ۰/۱ میلی مولار اسید سالیسیلیک حاصل شد. با توجه به اینکه اسید سالیسیلیک ارتباطات آبی گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد و در جذب و انتقال یون‌ها و هدایت و تعرق روزنه‌ای نقش مؤثر دارد (Hayat *et al.*, 2010)، این نتایج قابل پیش بینی می‌باشد. همچنین بر اساس نتایج، تیمار بنزیل آدنین باعث کاهش طول ساقه شده است (جدول ۲). گزارش‌ها در مورد تأثیر بنزیل آدنین بر طول ساقه گل متناقض بوده و در موارد اندکی به تأثیر مثبت آن اشاره شده و در اغلب موارد بی‌تأثیر بوده است(Davis, 1988). این نتایج با نتایج Kheiry و همکاران(2011) همسو می‌باشد.

جدول۱- اثر محلول‌پاشی اسید سالیسیلیک بر شاخص‌های فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گل لیلیوم رقم "Navona"

اسید سالیسیلیک (mM)	طول ساقه (cm)	قطر ساقه (cm)	طول برگ (cm)	عرض برگ (cm)	وزن تر ساقه (g)
شاهد	۴۰/۶۹ b	۰/۵۲ b	۱۱/۹۹ b	۱/۶۸ b	۱۲/۴۷ c
۰/۱	۵۱/۶ a	۰/۶۶ a	۱۵/۲۴ a	۲/۱۵ a	۲۴/۱۸ a
۰/۵	۴۲/۴۵ b	۰/۶۲ ab	۱۴/۲۶ a	۲/۱۵ a	۱۷/۳۲ b
۱	۵۰/۳۸a	۰/۵۳ b	۱۵/۰۵ a	۲/۱۷ a	۱۶/۶ bc

- حروف مشابه نشان دهنده عدم تفاوت معنی‌دار در سطح $p \leq ۰/۰۵$ است.

جدول۲- اثر محلول‌پاشی بنزیل آدنین بر شاخص‌های فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گل لیلیوم رقم"Navona"

بنزیل آدنین (mM)	طول ساقه (cm)	طول برگ (cm)	عرض برگ (cm)	شاخص کلروفیل (SPAD)	نشت یونی (درصد)
شاهد	۵۷/۴۷ a	۱۳/۹۸ ab	۲/۰۲ b	۴۰/۱۵ a	۲۴/۲۶ b
۰/۲۵	۴۶/۰۴ b	۱۵/۳۵ a	۲/۲۷ a	۳۵/۶۴ ab	۲۴/۴۲ b
۰/۵	۳۵/۳۲ c	۱۳/۰۷ b	۱/۸۲ c	۳۲/۱۲ b	۳۳/۶۷ a

حروف مشابه نشان دهنده عدم تفاوت معنی‌دار در سطح $p \leq ۰/۰۵$ است.

کاربرد اسید سالیسیلیک در تمام غلظت‌ها باعث افزایش طول و عرض برگ شد (جدول ۱). محلول‌پاشی اسید سالیسیلیک می‌تواند باعث بهبود جذب عناصر غذایی شود که این خود می‌تواند افزایش رشد را به همراه داشته باشد (Elizabeth and Munne-Bosch, 2008) که افزایش سطح برگ یکی از این موارد است. این نتایج با نتایج Mardani و همکاران (2011) همسو می‌باشد. بر اساس نتایج، کاربرد ۰/۲۵ میلی مولار بنزیل آدنین طول و عرض برگ را نسبت به شاهد افزایش داد که به دلیل تأثیر سایتوکینین‌ها در مرحله تقسیم و طویل شدن سلول‌ها و در نتیجه رشد می‌باشد (Richard, 1996).

از سویی، غلظت بالای بنزیل آدنین باعث کاهش پایداری غشا و افزایش نشت یونی شده است. این اثر مبین غلظت بالای هورمون به کار رفته است. علاوه بر این کاربرد غلظت بالای بنزیل آدنین محتوای کلروفیل برگ را کاهش داد (جدول ۲). اگرچه Han (2000, 2001) و Mutui و همکاران(2001) نشان دادند که بنزیل آدنین از طریق کاهش سرعت تنفس و همچنین سنتز پروتئین‌ها و حفظ ساختمان کلروپلاست موجب افزایش میزان کلروفیل در برگ

می‌شود ولی احتمالاً به علت غلظت بالای بنزیل آدنین استفاده شده در این پژوهش، نتایج حاصل با نتایج این دانشمندان همسو نبوده و میزان کلروفیل کاهش و زردی در برگ‌ها مشاهده گردید.

بر اساس نتایج حاضر، اثر متقابل اسید سالیسیلیک و بنزیل آدنین بر تعداد غنچه، طول و قطر غنچه، عمر گلجایی و طول و قطر دمگل اثر معنی‌داری داشتند (جدول۳). بیشترین تعداد غنچه در تیمار ۰/۵ میلی‌مولار اسید سالیسیلیک و صفر بنزیل آدنین به دست آمد. نتایج نشان داد که با افزایش غلظت بنزیل آدنین تعداد غنچه کاهش یافت؛ به‌طوری‌که در غلظت ۰/۵ میلی مولار بنزیل آدنین تمام غنچه‌ها از بین رفتند. بیشترین طول غنچه و قطر غنچه به ترتیب در تیمار ۰/۱ میلی مولار اسید سالیسیلیک و صفر بنزیل آدنین و۱ میلی مولار اسید سالیسیلیک و صفر بنزیل آدنین به دست آمد، با این وجود اختلاف معنی‌داری با تیمار ۰/۵ میلی‌مولار اسید سالیسیلیک (جدول ۳) نداشتند. در غلظت ۰/۲۵ میلی مولار بنزیل آدنین طول و قطر غنچه کاهش یافت و در غلظت ۰/۵ میلی مولار بنزیل آدنین غنچه‌ها از بین رفته‌اند.

بر اساس نتایج حاضر، بیشترین طول عمر گل در تیمار ۰/۵ میلی مولار اسید سالیسیلیک و صفر بنزیل آدنین (۱۷ روز) حاصل شد که نسبت به شاهد (۱۳ روز) ٪۲۴ افزایش نشان می‌دهد. که می‌تواند به دلیل نقش اسید سالیسیلیک در جلوگیری از بیوسنتز اتیلن (Srivastava and Dwivedi, 2000) و همچنین بهبود جذب عناصر غذایی و افزایش ذخایر کربوهیدرات گل (Ho, 1988) باشد که در نتیجه باعث افزایش عمر گل شده باشد. این نتایج با نتایج Dhekney و همکاران (2000) همسو می‌باشد. نشان داده شده است اگر غلظت اسید سالیسیلیک از حدی بالاتر رود، باعث تنش در گیاهان می‌شود(Drazic et al, 2006; Hayat *et al.*, 2010). لذا افزایش غلظت اسید سالیسیلیک به یک میلی مولار باعث اثر منفی و کاهش عمر گل تا یک روز نسبت به شاهد شده است.

بیشترین طول دمگل در غلظت یک میلی مولار اسید سالیسیلیک با ٪۲۰ افزایش نسبت به شاهد به دست آمد. همچنین بیشترین قطر دمگل در تیمار ۰/۱ میلی مولار اسید سالیسیلیک و ۰/۲۵ میلی مولار بنزیل آدنین مشاهده شد. اسید سالیسیلیک باعث افزایش تقسیم سلولی (Hayat *et al.*, 2010) و بنزیل آدنین نیز درافزایش تقسیم سلولی و طویل شدن سلول‌ها نقش دارند (Richard, 1996). نتایج حاضر با یافته‌های دیگران در مورد تأثیر بنزیل آدنین روی افزایش قطر ساقه در رقم کم‌پر گل مریم و افزایش قطر ساقه گل‌دهنده و ماندگاری گل‌های میخک مطابقت دارد (Preeti and Gogoi, 1997; Davis, 1988; William, 2001; Nagarja and Farooqui, 2003).

جدول۳- اثر متقابل محلول‌پاشی بنزیل آدنین و اسید سالیسیلیک بر شاخص‌های فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گل لیلیوم رقم "Navona"

اسید سالیسیلیک (mM)	بنزیل آدنین (mM)	تعداد غنچه	طول غنچه (cm)	قطر غنچه (cm)	عمر گل (روز)	طول دمگل (cm)	قطر دمگل (cm)
۰	۰	۴/۸۳ a	۴/۱۶ abc	۱/۵۲ a	۱۳/۰۰ a	۵/۱۵ a	۰/۱۲ cd
۰	۰/۲۵	۰/۳۳ c	۲/۰۰ cd	۰/۴۶ bc	۳/۳۳ b	۱/۲۶ bc	۰/۰۳ ef
۰	۰/۵	۰ c	۰ d	۰ c	۰ b	۰ c	۰ f
۰/۱	۰	۴/۵۰ a	۵/۷۶ a	۱/۷۰ a	۱۳/۳۳ a	۴/۹۷ a	۰/۱۷ bc
۰/۱	۰/۲۵	۲/۷۶ b	۵/۴۰ ab	۱/۶۶ a	۱۵/۳۳ a	۰/۹۱ a	۰/۳۵ a
۰/۱	۰/۵	۰ c	۰ d	۰ c	۰ b	۰ c	۰ f
۰/۵	۰	۵/۵۰ a	۵/۵۵ a	۱/۵۶ a	۱۷/۰۰ a	۵/۵۹ a	۰/۱ cde
۰/۵	۰/۲۵	۰ c	۰ d	۰ c	۰ b	۰ c	۰ f
۰/۵	۰/۵	۰ c	۰ d	۰ c	۰ b	۰ c	۰ f
۱	۰	۴/۱۶ a	۵/۵۲ a	۱/۷۶ a	۱۱/۶۶ a	۶/۳۸ a	۰/۲۳ b
۱	۰/۲۵	۲/۰۰ b	۳/۱۲ bc	۰/۸۲ b	۱۲/۳۳ a	۲/۷۱ b	۰/۰۸ edf
۱	۰/۵	۰ c	۰ d	۰ c	۰ b	۰ c	۰ f

- حروف مشابه نشان دهنده عدم تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ ≥ p است.

نتیجه‌گیری

به‌طورکلی با توجه به نتایج بدست آمده در مورد بسیاری از صفات از جمله صفات مهم تعداد غنچه و عمر گلجایی، به نظر می‌رسد استفاده از تیمار ۰/۵ میلی‌مولار اسید سالیسیلیک می‌تواند به‌عنوان بهترین تیمار هورمونی مدنظر قرار گیرد. همچنین بهتر است برای استفاده از بنزیل آدنین در این گل شاخه بریده، غلظت‌های پایین‌تر آن مورد بررسی قرار گیرد.

منابع

Arnon, D. 1967. Copper enzymes isolated chloroplasts, polyphenoloxidase in Beta vulgaris. Plant physiology. 24: 1-15.

Azhir, S. Heidari Sharif Abad, H. and Mobasser, HR. 2015. The Effect of Acetylsalicylic acid and Calcium chloride on the Vase Life of cut Flower Rose Samurai. Biological Forum – An International Journal 7(1): 668-672.

Davis, PJ. 1988. Plant hormones and their role in plant growth and development. Kluwer Academic Poblishers. 432 p.

Dhekney, S.A. Ashok A. D. and Rengasamy, P. 2000. Action of various regulators and floral preservatives on vase life of cut rose cv. First Red grown under controlled conditions. South India Hort. 48: 69-71.

Drazic, G., Mihailovic, N., and Lojic, M. 2006. Cadmium accumulation in Medicago sativa seedlings treated with salicylic acid. Biology Plant 50(2): 239-244.

Elizabeth, M.A. and Munn´e-Bosch, S. 2008. Salicylic acid may be involved in the regulation of drought-induced leaf senescence in perennials:A case study in field-grown Salvia officinalis L. plant Environmental and Experimental Botany,64 :105–112.

Ezhilmathi, K., Singh, V.P., Arora, A. and Sairam R.K. 2007. Effect of 5-sulfosalicylic acid on antioxidant activity in relation to vase life of Gladiolus cut flowers. Plant Growth Regulation. 51: 99-108.

Gandabi, M. Hasan Pur Asil, M. Hatam Zade, A. Rabiei, B. and Chamani, E. 2008. Effect BA, and STS on the physicochemical properties of cut flowers lilies. Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, Issue 44 (b). (in persian).

Han, S. S. 2000. Growth regulator reduce leaf yellowing in Easter lily caused and spacing and root rot. J. Hort. Sci. 35: 654-660.

Han, S. S. 2001. Benzyladenin and Gibberlin improve postharvest quality of cut Asiatic and Orientalis lilies. Hort. Sci. 36: 741-745.

Hayat, Q., Hayat, SH., Irfan, M. and Ahmad, A. 2010. Effect of exogenous salicylic acid under changing environment. Environmental and Experimental Botany 68:14-25

Ho L. C. 1988. Metabolism and compartmentation of imported sugars in sink organs in relation to sink strength. Annu. Rev. Plant Molecular and Biology, 39, 355–378.

Jazayeri Moghadas, M. Mostofi, Y. Naderi,R. and Kalate Jari, S. 2012. Gibberellic acid treatments, BA on the quality of cut flowers of Lilium (Liliium hybrid) varieties Nav0na and Ceb Dazzle. Plant products (Journal of Agriculture) Volume 34 Number 2 (a). (in persian)

Kheiry, A. Khalighi, A. Mostofi, Y. and Naderi, R. 2011. Effects of gibberellic acid (GA3) and benzyladenine on tuberose quality and quantity. Journal of Crops Improvement, Vol. 13, No. 1, Spring 2011, P. 9-20. (in persian).

Krizek, D. T. Brita, S. J. and Miewcki, R. M. 1998. Inhibitory effects of ambient level of solar UV-B on growth of cv. New Red Fire Lettuce. Physiol. Plant. 103: 1-7.

Larqué-Saavedra, A. and Martin-mex, R. 2007. Effects of salicylic acid on the bioproductivity of plants. . Hayat and A. Ahmad (eds.), Salicylic Acid – A Plant Hormone, 15–23. 2007 Springer.

Mardani, H. Bayat, H. and Azizi, M. 2011. The effect of foliar application of salicylic acid on morphological and physiological characteristics Cucumber under drought stress. Journal of Horticultural Science Vol. 25, No. 3, Fall 2011, P. 320-326 ISSN: 2008 – 4730. (in persian).

Mir Abbasi Najaf Abadi, N. Nikbakht, A. Etemadi, N and Sabz Alian, M. 2013. The effect of different concentrations of potassium silicate, nano silica and calcium chloride concentrations of potassium, calcium and magnesium, chlorophyll content index and the number of Asian Lilium flower varieties Brunello. Greenhouse Culture Science and Technology, Issue 14. .(in persian).

Mutui, T. M., V. E. Emongor, and M. j. Hutchinson. 2001. Effect of accel on the vase life and post harvest quality of Alesteromeria cut flowers. Hort. Sci. 2: 82-88.

Nagarja, GS, Gowda, JV and Farooqui, A. 2003. Effects of Growth Regulators on growth and Flowering of Tuberose cv. Single. Karantaka Journal of Agriculture Science 12: 236-238.

Preeti, H and Gogoi S. 1997. Effects of preplant chemical treatment of bulbs on growth and flowering of Polianthes tuberosa cv. single. Annuals Biology 13: 145-149.

Richard, N. 1996. Plant growth substances: principles and applications. 66-68.

Salisbury, F.B., and Ross, C.W. 1986. Plant Physiology. 6th Ed. Wadworth, California, pp: 247-277.

Srivastava, M.K. and. Dwivedi, U.N. 2000. Delaying ripening of banana fruits by salicylic acid. Plant Science., 158: 87-96.

Tavili, A. Saberi, M. Shahriari, A. and Heidari, M. 2013. Salicylic acid effect on Bromus tomentellus germination and initial growth properties under cadmium stress. Journal of Plant Research (Journal of

Wagner, G. J. 1979. Content and vacuole/extra vacuole distribution of neutral sugars, free amino acids, and anthocyanins in protoplast. Plant Physiol. 64: 88-93.

William, E. 2001. Role of Cytokinins in Carnation Flower Senescence. Plant Physiology 59: 707-709.

The Effect of Banzyl Adenin and Salisylic Asid on Some Physiological and Biochemical Traits of Lilium Cv. "Navona"

Abbasi A[*1], Khaleghi A[2], Khadivi A[2]
[1*]Graduate student, Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Arak University, Arak
[2]Assistant Professor, Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Arak University, Arak
[*]*Corresponding Author :Fereshtehabbasi79@gmail.com*

Abstract

In the present study, the effect of foliar sprays of different concentrations of banzyl adenine (0, 0.25 and 0.5 mM) and salicylic acid (0, 0.1, 0.5 and 1 mM) was investigated in four stages of pre-harvest on qualitative and quantitative traits in *lilium spp.* cut flowers "Navona" cultivar. The studied traits was included number of buds, leaves, bud length, bud diameter, stem length, stem diameter, length and width of leaves, fresh and dry weight of stems and leaves, dry matter percent of stems and leaves, vase life, peduncle length and diameter, ionic leakage, chlorophyll content, anthocyanins, flavonoids, carotenoids and chlorophyll a, b. The highest number of buds and vase life was achieved by 0.5 mM salicylic acid and 0.00 mM banzyl adenine and the highest for bud diameter and peduncle length was achieved by 1 mM salicylic acid and 0.00 mM banzyl adenine, however, there was no significant differences compared to 0.5 mM salicylic acid. Also, 0.5 mM salicylic acid increased stem diameter and length, leaf length and width and stem fresh weight compared to control. Based on the results, increasing in banzyl adenine to 0.5 mM caused undesirable effects on many traits including number of buds. With regards to the largest number of buds and highest vase life were achieved by 0.5 mM salicylic acid and 0.00 mM banzyl adenine and since these traits are the most important characters for quality of lilium, thus, spraying 0.5 mM salicylic acid is recommended.

Keywords: **salicylic acid, banzyl adenine, Lilium, spraying.**