اثر محلول‌پاشی سالیسیلیک اسید و تیامین بر ویژگی‌های کمی و کیفی گل ژربرا رقم پینک الگانس (*Gerbera jamesonii* L. cv. Pink Elegance)

میثم منصوری[1*]، محمود شور[1]، علی تهرانی‌فر[1] و یحیی سلاح‌ورزی[2]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۰/۱۷ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۴/۲۰)

چکیده

ژربرا یکی از مهمترین گل‌های بریده در جهان است که به طور وسیعی در بسیاری از گلخانه‌های تجاری تولید می‌شود. امروزه، افزایش عملکرد و کیفیت یکی از ضرورت‌های تولید به شمار می‌رود. این پژوهش با هدف ارزیابی اثر محلول‌پاشی سالیسیلیک اسید و تیامین بر ویژگی‌های کمی و کیفی گل ژربرا، در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار، به صورت گلدانی در گلخانه انجام شد. تیمارها شامل آب شهری (شاهد)، سالیسیلیک اسید (غلظت‌های ۷۵ و ۱۵۰ میکرومولار) و تیامین (غلظت‌های ۲۵۰ و ۵۰۰ میکرومولار) بودند. محلول‌پاشی در دو مرحله و به فاصله زمانی دو هفته انجام پذیرفت. نتایج نشان داد که تیمارهای مورد استفاده تأثیر معنی‌داری بر ویژگی‌های کمی و کیفی گل ژربرا داشتند. بزرگ‌ترین قطر گل، کوتاه‌ترین دوره رشد و بیشترین تعداد گل مربوط به تیمار سالیسیلیک اسید ۷۵ میکرومولار بود. با این حال، بیشترین قطر ساقه در تیمار سالیسیلیک اسید ۱۵۰ میکرومولار به‌دست آمد. در این آزمایش، تیمار تیامین ۵۰۰ میکرومولار بزرگ‌ترین طول ساقه گل‌دهنده و بیشترین شاخص کلروفیل نسبی را داشت. بنابراین، به نظر می‌رسد سالیسیلیک اسید و تیامین می‌توانند سبب افزایش راندمان تولید و بهبود کیفیت گل ژربرا شوند و از این نظر بهترین تیمار، سالیسیلیک اسید با غلظت ۷۵ میکرومولار بود.

واژه‌های کلیدی: راندمان محصول، شاخص کلروفیل نسبی، گل بریدنی

مقدمه

تولید و پرورش گل‌های بریدنی و گیاهان گلدانی در سراسر جهان به طور گسترده‌ای رو به افزایش است (۷). سرمایه‌گذاری مهم به منظور تولید گل، که از نظر اقتصادی دارای اهمیت است، از ۵۰ سال پیش در ایران آغاز شده و قبل از این تاریخ نیز در بسیاری از منازل و باغ‌ها، گل، درختچه زینتی و چمن کشت می‌شد. اما این کار از نظر اقتصادی به وسعت و اهمیت امروز نبود (۴).

ژربرا از تیره Asteraceae، با نام علمی *Gerbera jamesonii* یکی از بهترین گل‌های بریده جهان محسوب می‌شود (۲۴). همچنین، ارزش ژربرا به دلیل گلبرگ‌های پرتوآسای زیبا در حاشیه آن بوده و گل‌های آن دارای دامنه متنوعی از رنگ‌ها شامل زرد، نارنجی، صورتی، قرمز، بنفش و سفید می‌باشد. این گیاه بومی کشورهای جنوب آفریقا، ماداگاسکار، آسیا و اندونزی می‌باشد (۱۱). ژربرا هم اکنون در بیشتر نقاط دنیا به عنوان گل بریدنی پرورش می‌یابد. در سال‌های اخیر، پرورش آن در ایران با رشد چشمگیری همراه بوده است. به همین دلیل، انجام تحقیقاتی در کشور در جهت افزایش تولید و بهبود خصوصیات رشدی این گل ضروری به نظر می‌رسد.

۱. گروه مهندسی علوم باغبانی و فضای سبز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

۲. مرکز تحقیقات انار، دانشگاه فردوسی مشهد.

*: مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: mansoori.1388@yahoo.com

[Downloaded from jspi.iut.ac.ir on 2024-04-27]

[DOR: 20.1001.1.20089082.1394.6.3.2.5]

[DOI: 10.18869/acadpub.ejgcst.6.3.15]

سالیسیلیک اسید (SA) یا ارتوهیدروکسی بنزوئیک اسید، یک فنل گیاهی است که در برگ‌ها و دستگاه زایشی گیاهان شناخته شده و روی برخی از اعمال گیاهی از قبیل گل‌دهی، تولید گرما و مقاومت به عوامل بیماری‌زا مؤثر است (۶). تحقیقات متعددی در زمینه کاربرد سالیسیلیک اسید بر خصوصیات رشدی و مقاومت گیاهان به شرایط نامساعد محیطی و همچنین افزایش عملکرد گیاهان زراعی و باغی انجام شده است. طبق گزارش اعلایی (۱)، محلول‌پاشی سالیسیلیک اسید باعث افزایش چشمگیر سطح برگ، طول و قطر غنچه‌ی گل، طول ساقه‌ی گل‌دهنده، وزن تر و خشک گیاه و بهبود کیفیت گل‌های شاخه بریده رز شده است. حاجی‌رضا و همکاران (۳)، گزارش کردند که محلول‌پاشی سیتریک و سالیسیلیک اسید در مرحله قبل از برداشت، سبب افزایش عمر گل‌جایی، جذب آب، قطر گل، کیفیت گل و تأخیر در کاهش وزن تر گل رز شد. به نقل از کاظمی و شکری (۱۸)، کاربرد محلول نگه‌دارنده به میزان ۱/۵ میلی‌مولار سالیسیلیک اسید به همراه ۳٪ ساکارز در محلول گل‌جای، به‌طور معنی‌داری تجمع باکتری‌ها، سرعت پراکسیداسیون چربی‌ها و فعالیت ACC اکسیداز را در گل‌های بریده لیسیانتوس نسبت به گل‌های شاهد کاهش داد و سبب افزایش عمر گل‌جای لیسیانتوس شد.

تیامین (ویتامین B_1) به عنوان یک کوفاکتور آنزیمی در متابولیسم عمومی مسیرهای گلیکولیز، مسیر پنتوز فسفات و چرخه‌ی تری کربوکسیلیک اسید نقش اساسی را بازی می‌کند. علاوه بر این، اخیراً مشخص شده که تیامین دی فسفات نقش‌های دیگری هم دارد و به عنوان یک کوفاکتور در پاسخ به تنش‌های زنده و غیر زنده در گیاهان ایفای نقش می‌نماید (۱۲). همچنین، تیامین در برگ‌ها ساخته، به ریشه منتقل شده و سبب کنترل رشد گیاه می‌گردد (۱۰). محجوب و همکاران (۲۲)، گزارش کردند که محلول‌پاشی برگی با پوترسین و تیامین به‌طور معنی‌داری ارتفاع گیاه، انشعابات شاخه، تعداد برگ، وزن تر و خشک برگ‌ها، قطر ساقه و وزن تر و خشک ساقه را افزایش داد. براساس نتایج ناهد و همکاران (۲۵)، کاربرد تیامین بر رشد رویشی، گل‌دهی، افزایش قندهای محلول، ایندول‌های کل و فنول در گلایول مؤثر بوده است.

هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی تأثیر کاربرد سالیسیلیک اسید و تیامین بر خصوصیات کمی و کیفی گل شاخه بریده ژربرا در شرایط گلخانه بوده است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش روی گل ژربرا رقم پینک الگانس (Pink Elegance) در گلخانه تجاری شرکت گل‌آذین مقصود در سال ۱۳۹۱ انجام پذیرفت. آزمایش به صورت طرح کاملاً تصادفی در چهار تکرار انجام شد. تیمارها شامل آب شرب شهری (شاهد)، سالیسیلیک اسید (غلظت‌های ۷۵ و ۱۵۰ میکرومولار) و تیامین (غلظت‌های ۲۵۰ و ۵۰۰ میکرومولار) بودند. برای اجرای آزمایش، یک هفته قبل از محلول‌پاشی، جوانه‌های گل حذف شدند و سپس محلول‌پاشی در دو مرحله (به اندازه‌ای که محلول از انتهای برگ‌ها جاری شود) و به فاصله زمانی ۱۴ روز صورت پذیرفت. ثبت داده‌ها بعد از دومین محلول‌پاشی شروع شد. میانگین دمای روز ۲۶ و شب ۱۶ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۷۰٪ بود. همچنین، بستر کشت به صورت گلدانی (گلدان‌های ۴ لیتری) حاوی ۶۰٪ کوکوپیت، ۳۰٪ پرلایت و ۱۰٪ لیکا (به عنوان زهکش) بود و در هر گلدان یک گیاه کشت شد. خصوصیات آب مورد استفاده در گلخانه در جدول ۱ آورده شده است. صفات مورد ارزیابی شامل روند رشد قطر گل، قطر ساقه، طول ساقه، طول دوره رشد، تعداد گل و شاخص کلروفیل نسبی بودند.

صفت قطر گل بعد از مرحله جوانه قابل رؤیت هر ۵ روز یکبار توسط کولیس ورنیه دیجیتال اندازه‌گیری شد. ثبت داده‌های مربوط به قطر و طول ساقه گل‌دهنده ۱۰ روز بعد از مرحله جوانه قابل رؤیت شروع و تا زمان برداشت، هر ۵ روز یکبار، انجام پذیرفت. لازم به ذکر است که به دلیل رشد اندک گل در روزهای اولیه و وجود برگ‌های طوقه‌ای در مجاورت جوانه گل، به منظور جلوگیری از آسیب‌های وارده به جوانه

[Downloaded from jspi.iut.ac.ir on 2024-04-27]
[DOR: 20.1001.1.20089082.1394.6.3.2.5]
[DOI: 10.18869/acadpub.ejgcst.6.3.15]

جدول ۱. خصوصیات آب مورد استفاده در پرورش گل ژربرا

پارامتر	EC (dS/m)	pH	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	K^{+}	CO_3^{2-}	HCO_3^{-}	Cl^{-}	SO_4^{2-}
			(meq/L)							
مقدار	۰/۵۲	۷/۷۸	۲/۷	۱/۴	۱/۶۸	۰/۰۲	۰/۲	۳/۶	۰/۸۷	۱

جدول ۲. نتایج تجزیه واریانس اثر سالیسیلیک اسید و تیامین بر خصوصیات رشدی ژربرا

		میانگین مربعات						
منابع تغییر	درجه آزادی	قطر گل	قطر ساقه	طول ساقه	دوره رشد	تعداد گل	شاخص کلروفیل نسبی
تیمار	۴	۱۵۲/۴۸**	۰/۱۲۳**	۴/۱۱*	۳۹/۶۱*	۱/۴۵*	۱۳/۰۱**
خطا	۱۲	۱۸/۱۹	۰/۰۱۱	۱/۵۶	۸/۶۲۱	۰/۲۸	۰/۲۹۷

** و * به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۱٪ و ۵٪ بر اساس آزمون LSD

گل، اندازه‌گیری قطر و طول ساقه در طول دوره‌ی رشد انجام نشد. بعد از برداشت، به منظور دقت بیشتر در اندازه‌گیری قطر ساقه، روی ساقه علامت‌گذاری شد و یادداشت‌برداری همیشه از یک نقطه صورت گرفت. به منظور محاسبه دوره رشد، زمان ظهور جوانه قابل رؤیت و زمان برداشت، ثبت گردید. شمارش تعداد گل و جوانه گل تولیدی از اولین محلول‌پاشی تا پایان دوره آزمایش (به مدت ۷۵ روز) در هر گلدان صورت پذیرفت. اندازه‌گیری شاخص کلروفیل نسبی ۱۰ روز پس از دومین محلول‌پاشی توسط دستگاه کلروفیل‌سنج (SPAD 502, Minolta, Japan) و در برگ‌های جوان توسعه‌یافته (سه قرائت برای هر تکرار) صورت گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها به کمک نرم‌افزار JMP 8 و مقایسه میانگین‌ها با آزمون LSD در سطح احتمال ۵٪ انجام شد.

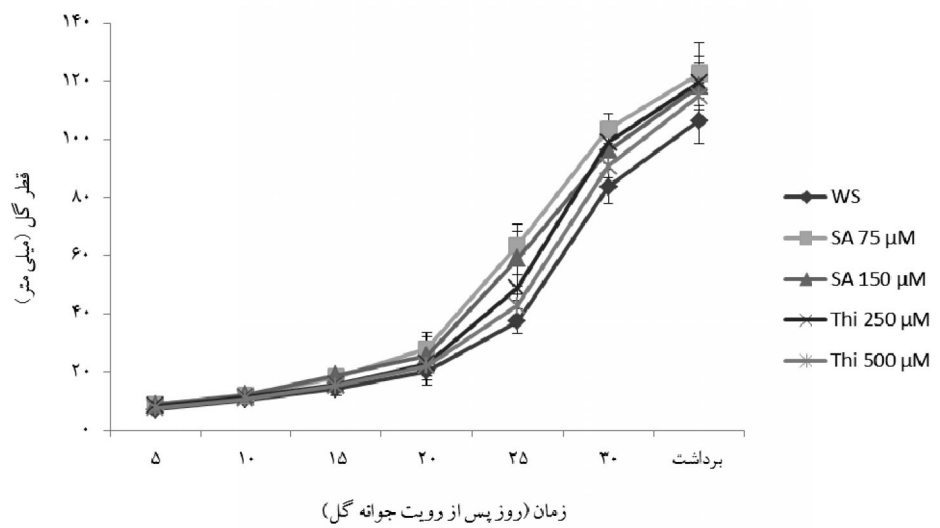
نتایج و بحث

طبق نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲)، صفات قطر گل، قطر و طول ساقه گل‌دهنده، طول دوره رشد، تعداد گل و شاخص کلروفیل نسبی تحت تأثیر تیمار قرار گرفتند.

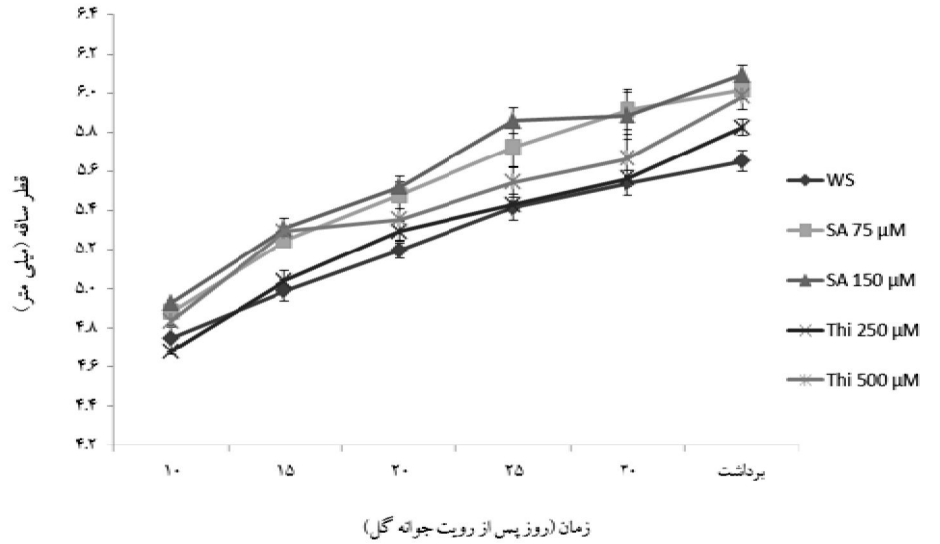
قطر گل

طبق نتایج، در موقع برداشت، بزرگترین قطر گل (۱۲۲/۳ میلی‌متر) مربوط به تیمار سالیسیلیک اسید با غلظت ۷۵ میکرومولار و پس از آن مربوط به تیامین با غلظت ۲۵۰ میکرومولار (۱۱۹/۳ میلی‌متر) بود. همچنین، کوچکترین قطر گل (۱۰۶/۳ میلی‌متر) در تیمار شاهد مشاهده شد. رشد قطر گل از مرحله جوانه قابل رؤیت (Visible bud) تا زمان برداشت دستخوش تغییراتی بود (شکل ۱). این تغییرات در تیمارهای مختلف تا روز پانزدهم چندان محسوس نبود. اما از این زمان به بعد، تیمارهای سالیسیلیک اسید، به ویژه سالیسیلیک اسید ۷۵ میکرومولار، نسبت به سایرین سبب ایجاد تسریع رشد گردید. اگرچه سایر تیمارها نیز باعث افزایش رشد شدند، اما این تیمارها با شدت و شیب ملایم‌تری این روند را ایجاد کردند و از روز ۲۵ به بعد شیب نمودار افزایش یافت که این زمان مربوط به باز شدن گل و آزاد شدن گلبرگ‌ها می‌باشد. بیات و همکاران (۲) گزارش کردند که کاربرد سالیسیلیک اسید بر اطلسی تحت تنش شوری، سبب افزایش قطر گل می‌شود. طبق نتایج جبارزاده و همکاران (۱۵) کاربرد سالیسیلیک اسید باعث افزایش قطر گل در بنفشه آفریقایی شد. همچنین، سرک (۲۸)

[Downloaded from jspi.iut.ac.ir on 2024-04-27]
[DOR: 20.1001.1.20089082.1394.6.3.2.5]
[DOI: 10.18869/acadpub.ejgcst.6.3.15]



شکل ۱. اثر تیمارها بر روند رشد قطر گل از مرحله جوانه قابل رویت تا برداشت (mean ± SE)



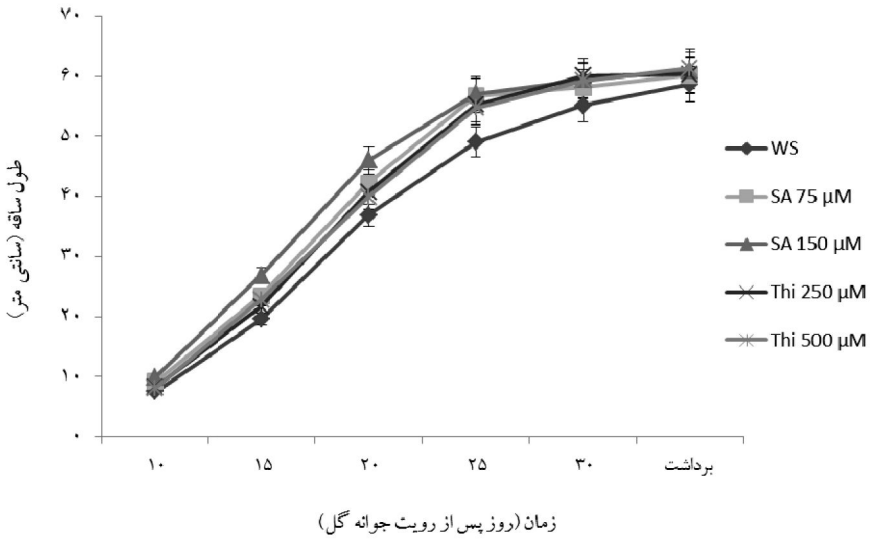
شکل ۲. اثر تیمارهای سالیسیلیک اسید و تیامین بر روند رشد قطر ساقه طی دوره رشد ژربرا (mean ± SE)

اظهار داشت که کاربرد سالیسیلیک اسید سبب افزایش اندازه گل استکانی شده. به نظر می‌رسد سالیسیلیک اسید از طریق افزایش تقسیم سلولی و بهبود شرایط فتوسنتزی سبب افزایش رشد می‌شود (۲۹).

قطر ساقه

بیشترین قطر ساقه در موقع برداشت مربوط به تیمار سالیسیلیک اسید ۱۵۰ میکرومولار (۶/۰۹ میلی‌متر) و بعد از آن مربوط به سالیسیلیک اسید ۷۵ میکرومولار (۶/۰۱ میلی‌متر) بود و کمترین قطر ساقه نیز در تیمار شاهد (۵/۶۵ میلی‌متر) به‌دست آمد (شکل ۲). با توجه به شکل ۲ که روند رشد قطر ساقه را ۱۰ روز بعد از جوانه قابل رؤیت نشان می‌دهد، تیمار شاهد با شیب کمتری سبب ایجاد تغییرات شده است. این در حالی است که تیمارهای سالیسیلیک اسید نسبت به سایرین سرعت

[Downloaded from jspi.iut.ac.ir on 2024-04-27]
[DOR: 20.1001.1.20089082.1394.6.3.2.5]
[DOI: 10.18869/acadpub.ejgcst.6.3.15]



شکل ۳. اثر تیمارهای سالیسیلیک اسید و تیامین بر روند طول ساقه گل‌دهنده طی دوره رشد ژربرا (mean ± SE)

بیشتری داشته‌اند. سیدحاجی‌زاده و علی‌لو (۲۹) گزارش کردند که کاربرد سالیسیلیک اسید به میزان ۵۰ میلی گرم بر لیتر باعث افزایش قطر ساقه گل دهنده لیلیوم شده و غلظت‌های بیشتر اثر منفی داشتند. به نظر می‌رسد تأثیر مثبت سالیسیلیک اسید روی خصوصیات رشدی نتیجه افزایش جذب دی‌اکسید کربن و افزایش غلظت کلروفیل نسبی و نسبت فتوسنتز باشد (۱۶).

طول ساقه

روند رشد ساقه گل‌دهنده طی دوره آزمایش در شکل ۳ نشان داده شده است. رشد طولی ساقه در تیمار شاهد نسبت به سایر تیمارها کندتر بوده است. در موقع برداشت، تیمار تیامین ۵۰۰ میکرومولار بلندترین ساقه گل‌دهنده (۶۱/۳ سانتی‌متر) و تیمار شاهد کوتاه‌ترین طول ساقه (۵۸/۶ سانتی‌متر) را ایجاد کردند. اعلایی و همکاران (۹) گزارش کردند که محلول‌پاشی سالیسیلیک اسید سبب افزایش طول ساقه شد. همچنین، غلظت ۵۰ میلی گرم بر لیتر سالیسیلیک اسید باعث افزایش طول ساقه گل‌دهنده لیلیوم شده است و غلظت‌های بیشتر (۱۰۰ و ۲۰۰ میلی گرم بر لیتر) اثر منفی داشته‌اند (۲۹). سالیسیلیک اسید از طریق افزایش تقسیم سلولی در ناحیه مریستم انتهایی و طویل شدن سلولی، سبب افزایش رشد می‌شود (۲۹).

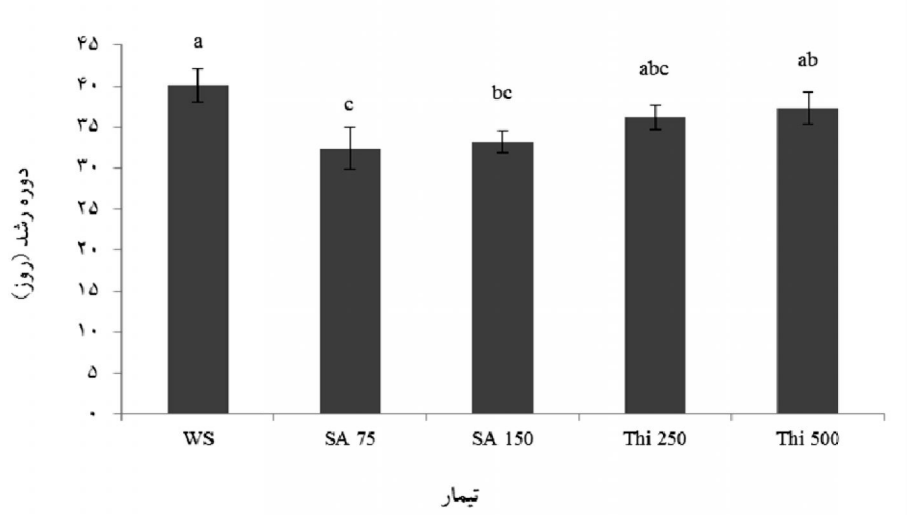
دوره رشد گل

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۲) نشان داد که تیمارها در سطح احتمال ۵٪ تأثیر معنی‌داری بر دوره رشد گل داشتند. کمترین دوره رشد گل (۳۲/۳۷ روز) مربوط به تیمار ۷۵ میکرومولار سالیسیلیک اسید و بیشترین دوره رشد (۴۰/۱۲ روز) در تیمار شاهد مشاهده شد (شکل ۴). هر چه دوره رشد گل کمتر باشد از نظر اقتصادی اهمیت بیشتری داشته و سبب افزایش راندمان تولید محصول می‌شود. طی گزارشی، کاربرد سالیسیلیک اسید سبب تسریع گل‌آغازی در لوبیا شده است (۱۳). همچنین، جبارزاده و همکاران (۱۵) گزارش کردند که کاربرد سالیسیلیک اسید تعداد روز تا گل‌دهی را در بنفشه آفریقایی کاهش داد. به نظر می‌رسد آثار مثبت سالیسیلیک اسید بر رشد، نتیجه افزایش جذب CO_2، کلروفیل نسبی و سرعت فتوسنتز باشد (۲۹).

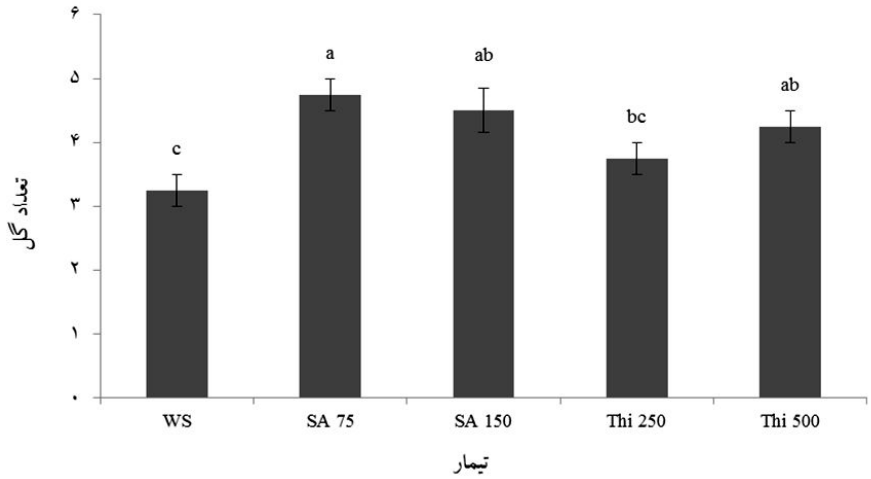
تعداد گل

طبق نتایج به‌دست آمده، بیشترین تعداد گل (۴/۷۵ شاخه در بوته) در طول دوره آزمایش مربوط به غلظت ۷۵ میکرومولار سالیسیلیک اسید و کمترین آن مربوط به شاهد (۳/۲۵ شاخه در

[Downloaded from jspi.iut.ac.ir on 2024-04-27]
[DOR: 20.1001.1.20089082.1394.6.3.2.5]
[DOI: 10.18869/acadpub.ejgcst.6.3.15]



شکل ۴. اثر تیمارهای سالیسیلیک اسید و تیامین بر دوره رشد ژربرا (mean ± SE)



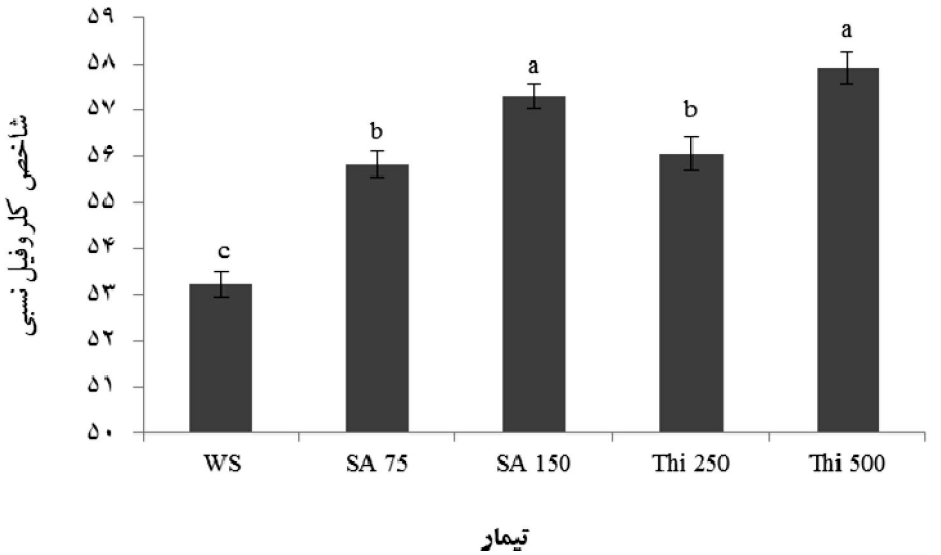
شکل ۵. اثر تیمارهای سالیسیلیک اسید و تیامین بر تعداد گل ژربرا در طول دوره آزمایش (mean ± SE)

بوته) می‌باشد (شکل ۵). محلول‌پاشی سالیسیلیک اسید باعث افزایش تعداد گل در گل تکمه‌ای شد و مناسب‌ترین غلظت، ۲۰۰ میلی گرم بر لیتر بود (۸). همچنین، محلول‌پاشی محلول ۲ میلی‌مولار سالیسیلیک اسید باعث افزایش تعداد گل در بوته اطلسی شد (۲). طبق سایر گزارش‌ها، سالیسیلیک اسید سبب افزایش گل‌دهی در گیاه عدسک آبی (۲۰) و همچنین افزایش تعداد گل در بنفشه آفریقایی شده است (۱۵ و ۲۳). همچنین، کاربرد سالیسیلیک اسید قبل از برداشت، سبب کاهش تعداد گل لیلیوم شده که با نتایج پژوهش حاضر مطابقت ندارد (۲۹). به نقل از حیات و احمد (۱۴)، کاربرد سالیسیلیک اسید بر گلوکسینیا باعث افزایش تعداد گل شد. سالیسیلیک اسید به عنوان یک تنظیم کننده درون‌زا بر گل‌دهی مؤثر بوده (۲۶) و همچنین از طریق افزایش سنتز پروتئین و ظهور باندهای ایزوزایم باعث القا و افزایش تعداد جوانه گل می‌شود (۳).

شاخص کلروفیل نسبی

بر اساس نتایج به‌دست آمده، تیمارهای سالیسیلیک اسید و تیامین نسبت به شاهد اثر قابل ملاحظه‌ای بر شاخص کلروفیل

[Downloaded from jspi.iut.ac.ir on 2024-04-27]
[DOR: 20.1001.1.20089082.1394.6.3.2.5]
[DOI: 10.18869/acadpub.ejgcst.6.3.15]



شکل ۶. اثر تیمارهای سالیسیلیک اسید و تیامین بر شاخص کلروفیل نسبی (mean ± SE)

نسبی داشتند (شکل ۶). با افزایش غلظت سالیسیلیک اسید و تیامین، میزان شاخص کلروفیل نسبی افزایش یافت و بیشترین میزان آن (۵۸) مربوط به تیمار تیامین ۵۰۰ میکرومولار و کمترین میزان آن (۵۳/۲) مربوط به شاهد بود. سینگ و یوشا (۳۰) گزارش کردند که محلول‌پاشی سالیسیلیک اسید باعث افزایش کلروفیل نسبی در گندم شد. همچنین، کاربرد سالیسیلیک اسید و مالیک اسید در محلول گل‌جای به همراه ۳٪ سوکروز باعث افزایش شاخص کلروفیل نسبی در برگ‌های لیسیانتوس شد (۱۸). همچنین استفاده از این دو ماده در محلول گلجای باعث افزایش شاخص کلروفیل نسبی شد (۲۷). وجه‌الله خان و همکاران (۱۹) در آزمایشی با کاربرد سالیسیلیک اسید بر سویا و ذرت نشان دادند که سالیسیلیک اسید تأثیر معنی‌داری بر میزان شاخص کلروفیل نسبی نداشت. همچنین، سیدحاجی‌زاده و علی‌لو (۲۹) تأثیر محلول‌پاشی سالیسیلیک اسید بر شاخص کلروفیل نسبی گل لیلیوم را معنی‌دار گزارش نکردند که با نتایج پژوهش حاضر مطابقت ندارد. به نظر می‌رسد سالیسیلیک اسید باعث جلوگیری از فعالیت آنزیم ACC سنتتاز و کاهش فعالیت آنزیم ACC اکسیداز شده و از تشکیل اتیلن و به دنبال آن از کاهش کلروفیل نسبی جلوگیری کرده و با تاخیر در پیری گل عمر گلجای را افزایش می دهد (۱۷ و ۲۱). محجوب و همکاران (۲۳) اظهار داشتند که تیامین باعث افزایش میزان رنگیزه‌های فتوسنتزی در گل کوکب می‌شود. به نظر می‌رسد که تیامین به عنوان کاتالیزور در متابولیسم کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها سبب افزایش کلروفیل می‌شود (۶).

نتیجه‌گیری

نتایج آزمایش حاضر نشان داد که کاربرد سالیسیلیک اسید منجر به افزایش قطر گل، قطر ساقه، طول ساقه گل‌دهنده، تعداد گل و کاهش دوره رشد گل ژربرا شد، که به دلیل نقش سالیسیلیک اسید در سنتز پروتئین و افزایش تقسیم سلولی می‌باشد. همچنین، کاربرد تیامین منجر به افزایش شاخص کلروفیل نسبی شد و بیشترین میانگین را در صفت مذکور داشت که به نقش کاتالیزوری تیامین در متابولیسم کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها اشاره دارد. بنابراین، کاربرد سالیسیلیک اسید و تیامین می‌تواند سبب افزایش عملکرد و بهبود راندمان تولید گل شاخه بریده ژربرا در شرایط گلخانه گردد.

سپاسگزاری

برخود لازم می‌دانیم از مسئولین محترم شرکت گل‌آذین مقصود

[Downloaded from jspi.iut.ac.ir on 2024-04-27]
[DOR: 20.1001.1.20089082.1394.6.3.2.5]
[DOI: 10.18869/acadpub.ejgcst.6.3.15]

به خاطر همکاری در اجرای تحقیق و استفاده از گلخانه این شرکت، کمال تشکر و قدردانی را داشته باشیم.

منابع مورد استفاده

۱. اعلایی، م. ۱۳۹۰. بررسی اثر سالیسیلیک اسید در مرحله داشت و پس از برداشت بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی و عمر پس از برداشت رز. رساله دکتری تخصصی گروه علوم باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج.

۲. بیات، ح.، س. نعمتی، ع. تهرانی‌فر، ن. وحدتی و ی. سلاح‌ورزی. ۱۳۹۱. تأثیر سالیسیلیک اسید بر رشد و ویژگی‌های زینتی اطلسی ایرانی (*Petunia hybrid*) تحت شرایط تنش شوری. علوم و فنون کشت‌های گلخانه‌ای ۱۱(۳): ۴۳-۵۰.

۳. حاجی‌رضا، م. ر.، ا. هادوی، ع. ا. زینانلو، م. ه. میرزاپور و م. ر. نایینی. ۱۳۹۲. اثر سطوح مختلف سیتریک اسید و سالیسیلیک اسید در مرحله قبل از برداشت بر ماندگاری گل رز (*Rosa hybrid* L.) شاخه بریده. علوم و فنون کشت‌های گلخانه‌ای ۱۶(۴): ۹۹-۱۰۸.

۴. خلیقی، ا. ۱۳۸۵. پرورش گیاهان زینتی ایران. انتشارات روزبهان، تهران.

۵. صادقی، ح. و ک. رجب نژاد. ۱۳۸۹. بررسی اثر کاربرد همزمان اسید بوریک، پراکسید هیدروژن و تیامین با ایندول بوتریک اسید بر ریشه‌زایی قلمه‌های زیتون "رقم رشید". مجله علوم باغبانی ایران ۴۱(۲): ۱۷۳-۱۷۸.

۶. فتحی، ق. و ب. اسماعیل پور. ۱۳۸۹. مواد تنظیم‌کننده رشد گیاهی، اصول و کاربرد. جهاد دانشگاهی مشهد.

۷. قاسمی قهساره، م. و م. کافی. ۱۳۸۴. گلکاری علمی و عملی. جلد اول، انتشارات گلبن، اصفهان.

۸. کمالی، م.، س. م. خرازی، ی. سلاح‌ورزی و ع. تهرانی‌فر. ۱۳۹۱. اثر سالیسیلیک اسید بر رشد و برخی صفات مورفوفیزیولوژیک گل تکمه‌ای (*Gomphrena globosa* L.) در شرایط تنش شوری. نشریه علوم باغبانی ۲۶ (۱): ۱۰۴-۱۱۲.

9. Alaey, M., M. Babalar, R. Naderi and M. Kafi. 2011. Effect of pre- and postharvest salicylic acid treatment on physio-chemical attributes in relation to vase-life of rose cut flowers. Postharvest Biol. Technol. 61(1): 91-94.
10. Bedour, A.A.L. and A.E. Rawia. 2011. Improving gladiolus growth, flower keeping quality by using some vitamins application. J. Am. Sci. 7(3): 169-174.
11. Dole, J.M. and F.H. Wilkins. 1999. Floriculture Principles and Species. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, pp. 356-360.
12. Goyer, A. 2010. Thiamine in plants: Aspects of its metabolism and functions. Phytochem. 71: 1615-1624.
13. Handro, W., C.M. Mello, M.A. Manzano and E.I.S. Floh. 1997. Enhancement of stem elongation and flower bud regeneration by salicylic acid. Rev. Bras. de Fisiol. Veg. 9: 139-142.
14. Hayat, S. and A. Ahmad. 2007. Salicylic Acid: A Plant Hormone. Springer, The Netherlands, 401 p.
15. Jabbarzadeh, Z., M. Khosh-Khui and H. Salehi. 2009. The effect of foliar- applied salicylic acid on flowering of African violet. Austral. J. Basic Appl. Sci. 3(4): 4693-4696.
16. Karlidag, H., E. Yildirim and M. Turan. 2009. Exogenous application of salicylic acid affects quality and yield of strawberry grown under antifrost heated greenhouse conditions. J. Plant Nutr. 172: 270-276.
17. Kazemi, M., E. Hadavi and J. Hekmati. 2011. Role of salicylic acid in decreases of membrane senescence in cut carnation flowers. Am. J. Plant Physiol. 6(2): 106-112.
18. Kazemi, M. and K. Shokri. 2011. Role of salicylic acid in decreases of membrane senescence in cut Lisianthus flowers. World Appl. Sci. J. 13(1): 142-146.
19. Khan, W., B. Prithiviraj and D.L. Smith. 2003. Photosynthetic responses of corn and soybean to foliar application of salicylates. J. Plant Physiol. 160: 485-492.
20. Khurana, J.P. and C.F. Cleland. 1992. Role of salicylic acid and benzoic acid in flowering of a photoperiod-insensitive strain, *Lemna paucicostata* LP6. Plant Physiol. 100: 1541-1546.
21. Li, N., D. Parsons and A.K. Mattoo. 1992. Accumulation of wound-inducible ACC synthase in tomato fruit is inhibited by salicylic acid and polyamines. Plant Mol. Biol. 18: 477-487.
22. Mahgoub, M., N. Abd El Aziz and A.M.A. Mazhar. 2011. Response of *Dahlia pinnata* L. plant to foliar with putrescine and thiamine on growth, flowering and photosynthetic pigments. Am.-Eur, J. Agric. Environ. Sci. 10(5):

[Downloaded from jspi.iut.ac.ir on 2024-04-27]
[DOR: 20.1001.1.20089082.1394.6.3.2.5]
[DOI: 10.18869/acadpub.ejgcst.6.3.15]

769-775.
23. Martin, R., E. Villanueva, T. Herrera and A. Larque. 2005. Positive effect of salicylates on the flowering of African violet. Sci. Hort. 103: 499-502.
24. Nafees, A., A. Rehman Khan, A. Liaqat and A.B. Inksar. 2009. Tissue culture of gerbera. Pak. J. Bot. 41(1): 7-10.
25. Nahed, G.A.A, S. Taha Lobna and M.M. Ibrahim Soad. 2009. Some studies on the effect of putrescine, ascorbic acid and thiamine on growth, flowering and some chemical constituents of gladiolus plants at Nubaria. Ozean J. Appl. Sci. 2(2): 169-179.
26. Popova, L., T. Pancheva and A. Uzunova. 1997. Salicylic acid: Properties, biosynthess and phisiological role. Biol. J. Plant Physiol. 23(2): 85-93.
27. Sabzi, A., E. Hadavi and J. Hekmati. 2012. Effect of different levels of malic acid and salicylic acid in preservative solution on the quality and vase life of cut rose flowers cultivars (Utopia). Int. J. Agric. 2: 403-407.
28. Serek, M. 1992. Does salicylic acid affect the postharvest characteristics of *Campanula carpatica*? Gartenbauwissenschaft 57: 112-114.
29. Seyed Hajizadeh, H. and A.A. Aliloo. 2013. The effectiveness of pre-harvest salicylic acid application on physiological traits in Lilium *(Lilium longiflorum* L.) cut flower. Int. J. Sci. Environ. 1(12): 344-350.
30. Singh, B. and K. Usha. 2003. Salicylic acid induced physiological and biochemical changes in wheat seedlings under water stress. Plant Growth Reg. 39: 137-141.

[Downloaded from jspi.iut.ac.ir on 2024-04-27]
[DOR: 20.1001.1.20089082.1394.6.3.2.5]
[DOI: 10.18869/acadpub.ejgcst.6.3.15]