بررسی کاربرد اسید سالیسیلیک بر برخی صفات مورفوفیزیولوژیک گیاه آهار(*Zinnia elegans*) تحت تنش کم-آبی

محبوبه حسین رجبیان[1*]، عزیزاله خندان میرکوهی[2]، پژمان مرادی[3]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج. ۲- استادیار گروه علوم باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج ۳- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، ساوه

*نویسنده مسئول: m.rajabyan@gmail.com

چکیده

گل آهار به علت داشتن تنوع رنگ و طول دوره گل‌دهی، از گیاهان زینتی بسیار زیبا و جذاب می‌باشد که کمبود آب از جمله عوامل محدودکننده رشد آن محسوب می‌شود.کاربرد اسید سالیسیلیک می‌تواند باعث پاسخ‌های دفاعی ویژه توسط گیاهان شود. به منظور بررسی کاربرد اسید سالیسیلیک بر برخی صفات مورفوفیزیولوژیک گیاه آهار تحت شرایط تنش کم آبی، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی و با سه تکرار ۰ و ۰/۷۵ و ۱/۵ میلی مولار در سه سطح و کم آبی بر اساس دور آبیاری در سه سطح آبیاری روزانه، آبیاری با فاصله یک و دو روز در نظر گرفته شد. صفات اندازه‌گیری شده شامل، قطر گل، وزن تر و خشک ریشه و شاخساره، همچنین مقداراسید آمینه پرولین بود. نتایج نشان داد که محلول‌پاشی با اسید سالسیلیک در شرایط تنش در بستر باعث افزایش ارتفاع گیاه و قطر گل گردید. بر اساس نتایج مشخص شد که در شرایط تنش کم آبی استفاده از اسید سالسیلیک توانست میزان وزن تر، خشک و همچنین وزن تر و خشک شاخساره را به طور معنی‌داری افزایش دهد. نهایتاً تنش کم‌آبی در بستر باعث افزایش پرولین گردید، و محلول پاشی بااسید سالیسیلیک باعث تعدیل اثرات تنش شد.

کلمات کلیدی: گیاه زینتی، تنش کم آبی، گلدهی، تنظیم کننده رشد

مقدمه

کمبود آب از جمله عوامل محدودکننده رشد محسوب می‌شود که به‌ویژه در سال‌های آتی رشد بسیاری از گیاهان از جمله گل آهار را محدود خواهد ساخت. از جمله مواد تخفیف دهنده تنش می‌توان به سالیسیلیک اسید اشاره کرد که یکی از مولکول-های پیام رسان مهم بوده و باعث عکس‌العمل گیاه در برابر تنش‌های محیطی می‌شود و همانند یک آنتی‌اکسیدان غیرآنزیمی نقش مهمی را در تنظیم فرآیندهای فیزیولوژیک در گیاه ایفا می‌کند. کاربرد خارجی سالیسیلیک اسید می‌تواند در فرآیندهای فیزیولوژیک گیاه مانند بسته شدن روزنه‌ها، جذب و انتقال یونها، یکپارچگی غشا و رشد و فتوسنتز نقش داشته باشد (مرادی مرجانه و گلدانی، ۱۳۹۰). بنابراین در این پژوهش، اثر کاربرد اسید سالیسیلیک بر برخی صفات مورفوفیزیولوژیک گیاه آهار تحت شرایط تنش کم آبی مورد ارزیابی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به منظور بررسی کاربرداسید سالیسیلیک (SA)در سه غلظت (۰ و ۰/۷۵ و ۱/۵ میلی‌مولار) بر ویژگی‌های رشدی گیاه آهار تحت شرایط تنش کم‌آبی در بهار ۱۳۹۴ در فضای آزاد شهر تهران در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار انجام شد. پس از اینکه گلها به مرحله ۴ برگی رسیدند به گلدان‌های دو لیتری انتقال داده شدند. جهت بستر کشت ازخاک مزرعه با بافت لومی، خاک برگ و کود دامی به نسبت ۱:۱:۱ استفاده شد، به طوریکه دو بوته جهت اعمال تیمارها در گلدان قرار گرفت. اسید سالیسیلیک ۲۰ روز پس از کاشت نشاء در گلدان در سه مرحله به فاصله ۱۵ روز بر روی گیاه محلول پاشی شد. اعمال تنش کم‌آبی (W) به صورت آبیاری روزانه، با فاصله یک و دو روز در میان انجام شد. صفات قطر گل، وزن تر و خشک ریشه و شاخساره و نیز پرولین به روش (Bates, 1973) مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج و بحث

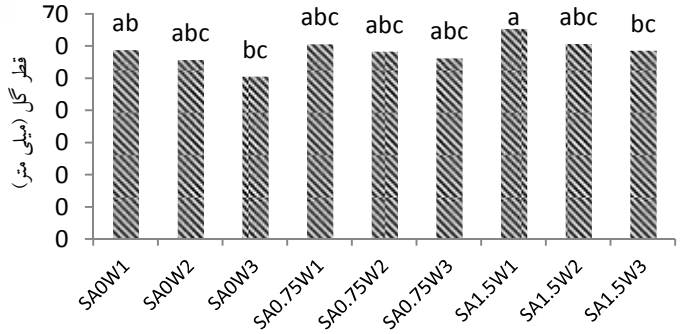
بر اساس نتایج اثر اصلی دور آبیاری (W) و همچنین اثرات متقابل اسید سالسیلیک در دور آبیاری (W*SA) در قطر گل و پرولین معنی‌دار (P<0.01) بود، ولی سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند (جدول ۱). همچنین اثرات اصلی اسید سالسیلیک و دور آبیاری(W) و همچنین اثرات متقابل اسید سالسیلیک در دور آبیاری (W*SA) در صفات وزن تر و خشک ریشه و شاخساره معنی‌دار (P<0.01) بود، ولی سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند.(جدول ۱)

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات ارتفاع گیاه و قطر گل و وزن تر و خشک ریشه و شاخساره و پرولین

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)					
		قطر گل (mm)	وزن تر ریشه (g)	وزن خشک ریشه (g)	وزن تر شاخساره (g)	وزن خشک شاخساره (g)	پرولین (umol*g)
تکرار	۲	۴/۱^{ns}	۰/۵^{ns}	۰/۰۰۵^{ns}	۴/۳^{ns}	۰/۰۵^{ns}	۰/۰۷^{ns}
اسید سالیسیلیک (SA)	۲	۱۳/۹^{ns}	۲۲/۱**	۰/۷**	۳۵۲/۷**	۱۵/۵**	۲/۱^{ns}
دور آبیاری (W)	۲	۳۸/۲**	۲/۱**	۰/۰۱**	۴۸/۹**	۲/۳**	۸۸/۷**
اثر متقابل (SA*W)	۴	۳۴/۱**	۹/۷**	۰/۱**	۴۷/۶**	۲/۶**	۱۴۵/۰۳**
خطای آزمایش	۳۴	۵/۳	۰/۴	۰/۰۰۷	۲/۱	۰/۱	۰/۹
ضریب تغییرات (٪)		۳/۹	۱۱/۶	۱۳/۷	۷/۱	۷/۶	۶/۶

ns غیرمعنی‌دار *معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ **معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

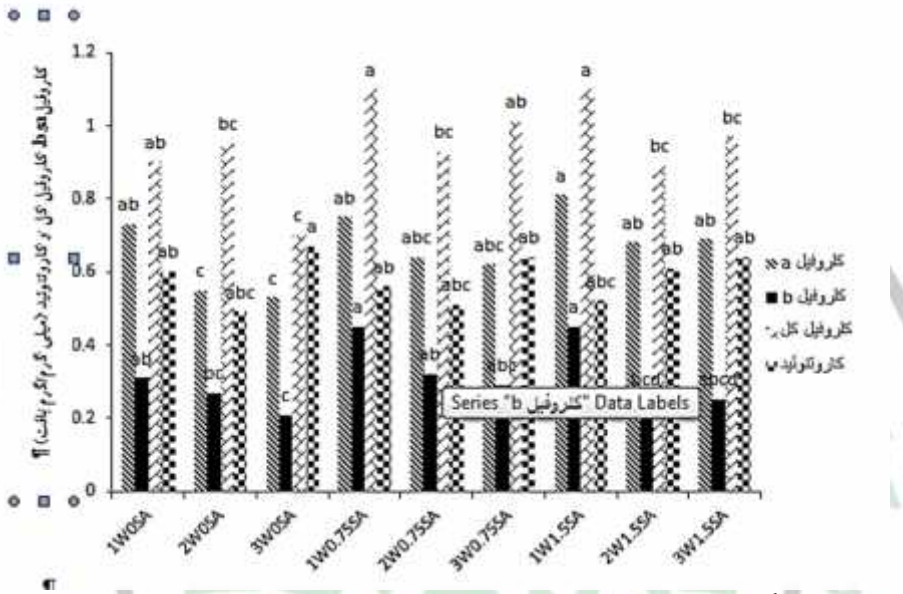
برهم‌کنش اثر اسید سالیسیلیک و دور آبیاری(SA×W) بر قطر گل (نمودار۱) نشان داد که تیمارهای آبیاری هر روز+$SA_{1/5}$ و آبیاری یک روز درمیان+$SA_{1/5}$بیشترین قطر گل (به ترتیب ۶۵/۴ و ۶۰/۸ میلیمتر) و تیمارآبیاری دو روز درمیان+SA_0 کمترین قطر گل (۵۰/۵ میلیمتر) را داشتند که علت این امر را می‌توان در نقش اسید سالیسیلیک در تنش خشکی دانست. زیرا سالیسیلیک اسید یکی از مولکول‌های سیگنال دهنده خیلی مهم است که باعث عکس العمل گیاه و مقاومت آن در مقابل تنش می‌شود. این ماده همانند یک آنتی اکسیدانت غیرآنزیمی نقش مهمی در تنظیم فرایندهای فیزیولوژیک بازی می کند(بیات و همکاران، ۱۳۸۹).



نمودار ۱- مقایسه میانگین اثر تیمار سالسیلیک اسید و دورآبیاری بر صفات ارتفاع گیاه و قطر گل با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪

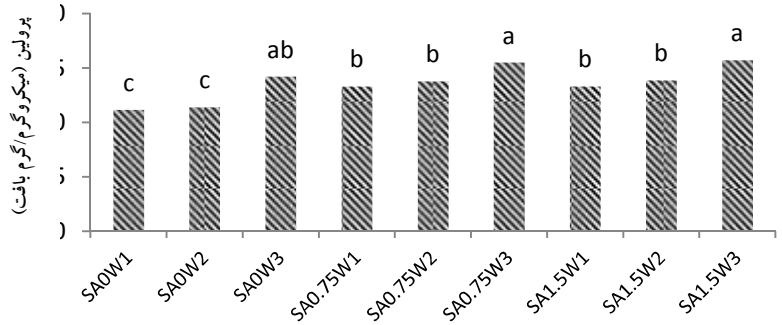
نتایج برهم کنش تیمار اسید سالیسیلیک در دور آبیاری (SA×W) بر صفات وزن تر و خشک ریشه و شاخساره (نمودار۲) حاکی از آن بود که تیمار آبیاری هر روز+$SA_{1/5}$با میانگین وزن تر و خشک ریشه و شاخساره در کلاس برتر آماری و تیمار آبیاری دو روز در میان+SA_0 با میانگین وزن تر و خشک ریشه و شاخساره در آخرین رتبه قرار گرفت.

اسید سالیسیلیک چه بصورت اثر اصلی و چه بصورت برهمکنش با دور آبیاری از طریق افزایش محتوای رطوبت نسبی برگ، منجر به حفظ تورم و حجم برگ شده و در نتیجه باعث افزایش وزن تر و خشک ریشه و شاخساره شد که با نتایج محمدی بابازیدی و همکاران (۱۳۹۲) و رمرودی و همکاران (۱۳۹۲) در گیاه ریحان و همچنین مرادی مرجانه و همکاران (۱۳۹۰) در گل همیشه بهار مطابقت داشت.



نمودار ۲- مقایسه میانگین اثر تیمار سالسیلیک اسید و دورآبیاری بر صفات وزن تر و خشک ریشه و شاخساره با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪

نتایج برهم کنش تیمار اسید سالیسیلیک در دور آبیاری (SA×W) (نمودار ۳) حاکی از آن بود که تیمارهای آبیاری دوروز در میان+$SA_{0/75}$ با آبیاری دو روز در میان +$SA_{1/5}$ با میانگین مقدار پرولین ۱۵/۵ و ۱۵ میکروگرم/گرم بافت در کلاس برتر آماری و تیمارهای آبیاری هر روز+SA_0 و آبیاری یک روز در میان+SA_0با میانگین مقدار پرولین ۱۱ میکروگرم/گرم بافت در آخرین رتبه قرار گرفت. (Banduraska&Stroinski, 2005)در بررسی تاثیر اسید سالیسیلیک در پاسخ جو به تنش کم‌آبی گزارش کردند، تیمار گیاه با اسید سالیسیلیک قبل از تنش، مقدار آسیب در غشاء سلولی برگها را کاهش می‌دهد. نتایج بدست آمده پیشنهاد می‌کند که پرولین می‌تواند در ارتقاء خاصیت ضد تنشی که توسط اسید سالیسیلیک تلقین می‌شود، شرکت کند.



نمودار ۳- مقایسه میانگین اثر تیمار سالسیلیک اسید و دورآبیاری بر صفت میزان پرولین با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪

همچنین (Bates, 1973) گزارش نمودند که پرولین مؤثرترین ماده تنظیم اسمزی درگیاهان تحت تنش شوری و خشکی است. (Barnett&Taylor, 1966) نیز گزارش کردند که مقدار پرولین درگیاه برمودا‌گراس تحت تأثیر تنش افزایش یافته است.

منابع

۱. مرادی مرجانه، ا.، گلدانی، م.، ۱۳۹۰. ارزیابی سطوح مختلف سالیسیلیک اسید بر تعدادی شاخص‌های رشد گیاه همیشه بهار (*Calendula officinalis*L.) تحت شرایط کم‌آبیاری. مجله تنش‌های محیطی در علوم زراعی. جلد چهارم. شماره اول. صفحه ۳۳.

۲. بیات، ح.، آرویی، ح.، سلاح ورزی.، ی، ۱۳۸۹. تاثیر کاربرد برگی سالیسیلیک اسید بر خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی دانهالهای خیار در شرایط تنش خشکی. .همایش کشاورزی پایدار. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان.

۳. محمدی بابازیدی، ه.، فلکناز، م.، حیدری، پ.، همتی، م.، فرخیان، ش.،۱۳۹۲. تاثیر باکتری آزوسپریلیوم و سالیسیلیک اسید بر صفات فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی ریحان تحت تنش کم‌آبی. مجله تازه‌های بیوتکنولوژی سلولی – مولکولی. دوره سوم. شماره ۱۲. صفحات ۳۶ – ۳۱.

۴. رمرودی، م.، خمر، ع.، ۱۳۹۲. اثرات متقابل محلول‌پاشی اسید سالیسیلیک و تیمارهای مختلف آبیاری بر برخی ویژگی‌های کمی، کیفی و تنظیم کننده‌های اسمزی ریحان. نشریه تحقیقات کاربردی اکوفیزیولوژی گیاهان. شماره اول. صفحات ۳۲ – ۱۹.

5. Bates, L. S., 1973. Rapid determination of free proline for water stress studies. Plant and Soil. 39: 205-207.
6. Banduraska, H., Stroinski, A., 2005. The effect of salicylic acid on Barley response to water deficit. Actaphysiologiaeplantarum. 27(3B):379-386.
7. Barnett, NM.,Taylor, A. W, 1966. Amino acid and protein metabolism in Bermuda grass during water stress. Plant Physiol. 41: 1222-1230.

The effect of Salicylic acid on some of morpho-physiological characters of Zinnia (*Zinnia elegans*) under water deficit stress condition

M. Hossein Rajabian[1*], A. Khandan Mirkohi[2], P. Moradi[3]

1- M. Sc of Horticultural Science, Azad university of Karaj. 2- Associate Professor, Dep. of Horticultural Science, College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, 3- Associate Professor, Dep. of Horticultural Science, Azad university of Saveh

*Corresponding author: m.rajabyan@gmail.com

Abstract

Zinnia is an annual ornamental plant that is used extensively as a decorative outdoor plant. Deficit irrigation and oxidative stress are as tow most important growth limiting factors. In order to evaluate the effect of salicylic acid on vegetative and reproductive traits, an experiment conducted in 2015. The experiment design was factorial based on RCBD with three replications. It was performed with 3 levels of salicylic acid (0, 0.75, 1.5 mM) and 3 levels of deficit irrigation with daily, 1 and 2 days interval. Growth factors such as plant height, flower diameter, shoot and root dry weight, shoot and root fresh weigh and proline content were measured. Analysis of variance showed significant

differences in interaction between treatments in most of the traits. According to the results application of acid salicylic in deficit irrigation increased root fresh and dry weight, shoot fresh and dry weight. In addition, application of acid salicylic increased proline content and foliar spray of salicylic acid alleviated the harmful effects of drought stress.

Key words: water deficit stress, Flowering, Growth regulator, Ornamental plant