بررسی تاثیر اسید سالیسیلیک و سیلیسیم بر افزایش مقاومت به سرما در پایه نارنج در منطقه جیرفت

محبوبه نخعی [۱]، ابومسلم بیدشکی [۱*]، محمد جواد آروین [۲]، مهرنوش درینی [۱]
۱- کارشناس ارشد باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت. ۲- دانشیار پژوهشکده باغبانی دانشگاه شهید باهنر کرمان.
*نویسنده مسئول: abideshki@gmail.com

چکیده

در این پژوهش، اثر تنظیم کننده رشد سالیسیلیک اسید و ماده شیمیایی سیلیس به منظور افزایش مقاومت به سرما در پایه نارنج استفاده شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام گرفت. فاکتور های مورد بررسی شامل: سرما در سه سطح (۰، ۳- و ۶- درجه سانتیگراد و تیمار با مواد شیمیایی شامل سالیسیلیک اسید (۰، ۰/۱ و ۰/۵ میلی مولار و سیلیسیم ۲۰ میلی مولار و اسید سالیسیلیک ۰/۱ میلی مولار + سیلیس ۲۰ میلی مولار) . کلیه تیمار های مواد شیمیایی در آبان ماه سال ۹۰ روی نرک های یکساله نارنج اعمال گردید و تیمار سرما ۳ ماه پس از تیمار مواد شیمیایی به صورت مصنوعی در فریزر انجام شد. بلافاصله پس از اعمال تیمار سرما، اندازه گیری پارامتر های مختلف شامل (نشت یونی، محتوای آب نسبی برگ، مالون دآلدئید، کلروفیل a، کلروفیل b، کلروفیل کل و کارتنوئید) صورت گرفت. نتایج نشان داد اثر متقابل مواد شیمیایی و تیمار سرما بر تمامی پارامتر های مذکور در سطح ۱٪ معنی دار بود بطوریکه بیشترین میزان کلروفیل(a، b وکل)، کارتنوئید و محتوای آب نسبی برگ از تیمار سالیسیلیک اسید ۰/۱ میلی مولار میکرو مولار در شرایط تنش صفر درجه سانتیگراد و کمترین مقادیر فوق در شرایط عدم استفاده از مواد شیمیایی و دمای ۶- درجه سانتیگراد به دست آمد. همچنین بیشترین میزان نشت یونی و مالون دآلدئید مربوط به تیمار شاهد در دمای ۶- درجه سانتیگراد بود.

واژه های کلیدی: نارنج، سالیسیلیک اسید، سرما، سیلیسیم

مقدمه

تنش های محیطی مهمترین عوامل کاهش دهنده عملکرد محصولات کشاورزی در سطح جهان هستند چنانچه تنش های محیطی حادث نمی شد عملکرد واقعی برابر با عملکرد های پتانسیل گیاهان بوددر حالی که در بسیاری از گیاهان زراعی متوسط عملکرد گیاهان کمتر از ۲۰٪ پتانسیل عملکرد آنان است (Fotuhi and Fatahi., ۱۳۸۵). انتخاب پایه مناسب در هر منطقه از نکات بسیار مهم و قابل توجه است و دستیابی به یک باغ مطلوب متضمن انتخاب پایه ای است که سیستم ریشه مناسبی را تشکیل دهد همچنین در گیاه پیوند شده، وجود مشخصه هایی چون توانایی ذخیره کربوهیدرات ها در برگ ها، ساخت برخی هورمون های رشد و مقاومت به امراض و عوامل نامساعد محیطی ازجمله سرما اهمیت بسیاری دارد. تنظیم کننده های رشد مختلف برای بهبود و اصلاح رشد، فرآیند های فیزیولوژیکی، فعالیت های آنزیم، جذب عناصر غذایی و مقاومت به تنش های محیطی در گیاهان به کار می روند. سالیسیلیک اسید یکی از تنظیم کننده های رشد درونی و فنولیک های طبیعی در گیاهان است. بوسیله سلول های ریشه تولید می گردد و در فرآیند های زیادی در گیاه شامل جوانه زدن بذر، بسته شدن روزنه ها، جذب و انتقال یون ها، نفوذ پذیری غشا، سرعت فتوسنتز و رشد اثر دارد (Shahzad et al., ۲۰۰۷). سالیسیلیک اسید با افزایش سیستم دفاع آنتی اکسیدانی غیر آنزیمی نظیر کاروتنوئید، ترکیبات فنلی، آنتوسیانین و برخی فلاونوئیدها و آنتی اکسیدان های آنزیمی موجب کاهش تنش اکسیداتیو، پراکسیداسیون لیپیدها، H۲O۲، نشت یونی و فعالیت آنزیم لیپواکسیژناز، و در نهایت موجب افزایش رنگیزه های فتوسنتزی گردید. همچنین سالیسیلیک اسید مقدار پرولین، محتوای نسبی آب برگ و فعالیت آنزیم فنیل آلانین آمونیالیاز را تحت شرایط تنش افزایش داد (Senaratna et al., ۲۰۰۲). سیلیسیم به عنوان یک عنصر ضروری در تغذیه گیاهان مورد توجه قرار نگرفته است اما بسیاری از اثرات مفید آن در گیاهان گزارش شده است.

دیواره های سلول های اپیدرم به وسیله لایه های محکم سیلیسیم آغشته می شوند و در برابر از دست رفتن آب به وسیله تعرق کوتیکولی ونیز در برابر آلودگی های محیطی محافظت می شوند(Zhang et al., ۲۰۰۸). سیلیسم به عنوان عنصری که باعث کاهش انواع تنش ها از قبیل سمیت عناصر ، شوری ، خشکی وسرما زدگی می شود شناخته شده است و با تحریک سیستم آنتی اکسید اتیو،در گیاه تشکیل کمپلکس با فلزات سنگین و انتقال فلزات سنگین به اندامهایی نظیر واکوئل سلول های گیاهی باعث کاهش اثرات تنش و سمیت فلزات سنگین در گیاهان می شود(Zhu et al., ۲۰۰۴).

مواد و روش ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۹۰در حومه شهرستان جیرفت (روستای کلرود) در مکانی با طول جغرافیایی ۹۵:۵۷E و عرض جغرافیایی ۳۳:۲۸N و با ۶۰۵ متر ارتفاع از سطح دریا در سال ۱۳۹۰ اجرا شد. سرما در سه سطح (۰، ۳- و ۶- درجه سانتیگراد و تیمار با مواد شیمیایی شامل سالیسیلیک اسید (۰، ۰/۱ و ۰/۵ میلی مولار و سیلیسیم ۲۰ میلی مولار و اسید سالیسیلیک ۰/۱ میلی مولار + سیلیس ۲۰ میلی مولار) . کلیه تیمار های مواد شیمیایی در آبان ماه سال ۹۰ روی نرک های یکساله نارنج اعمال گردید و تیمار سرما ۳ ماه پس از تیمار مواد شیمیایی به صورت مصنوعی در فریزر انجام شد. آنالیز داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS صورت گرفت. مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد با استفاده از نرم افزار MSTAT-C انجام پذیرفت.

نتایج و بحث

نتایج کلی نشان داد که تنش سرما باعث کاهش رنگیزه های فتوسنتزی در نرک های نارنج گردید و تیمار سالیسیلیک اسید سبب افزایش آنها شد بطوریکه بیشترین مقدار رنگیزه های فتوسنتزی (کلروفیل a، b و کل) از تیمار سالیسیلیک اسید با غلظت ۰/۱ میلی مولار در دمای ۳ درجه سانتی گراد بدست آمد (اشکال ۱). کاهش مقدار رنگیزه های فتوسنتزی در شرایط تنش سرما به دلیل تخریب ساختمان کلروپلاست و دستگاه فتوسنتزی، تخریب پیش ماده های سنتز کلروفیل و ممانعت از بیوسنتز کلروفیل های جدید و فعال شدن آنزیم های تجزیه کننده کلروفیل از جمله کلروفیلاز می باشد(El-Tayeb,۲۰۰۵). همچنین پیش تیمار بذر های لوبیا و گوجه فرنگی با سالیسیلیک اسید سبب افزایش مقاومت به تنش های گرما، سرما و خشکی گردید(Senaratna et al., ۲۰۰۲) . نتایج بدست آمده همچنین نشان داد اثر متقابل تیمار مواد شیمیایی و سرما بر میزان کارتنوئید در سطح ۱٪ معنی دار بود بطوریکه بیشترین میزان کارتنوئید از ترکیب تیمار اسید سالیسیلیک ۰/۵ میلی مولار در دمای ۳- درجه سانتیگراد و کمترین میزان آن از تیمار شاهد در دمای ۶- درجه سانتیگراد حاصل شد (شکل ۱). سایر نتایج نشان داد که اثر متقابل تیمار مواد شیمیایی، سرما بر میزان محتوای آب نسبی برگ در سطح ۱٪ معنی دار شد بطوریکه بیشترین مقدار آن از تیمار سالیسیلیک اسید۰/۱ میلی مولار در دمای ۰ و ۳- درجه سانتیگراد و کمترین میزان آن از تیمار شاهد در دمای ۶- درجه سانتیگراد بدست آمد. در این آزمایش تنش سرما، مقدار نشت یونی و مالون د آلدهید را در پایه نارنج افزایش داد. اما تمامی تیمارهای اعمال شده سبب کاهش میزان نشت یونی و مالون دآلدهید در این پایه گردیدند. کاهش تنش اکسیداتیو آسیب غشایی در پاسخ به تیمار سالیسیلیک اسید ممکن است مربوط به القای پاسخ های انتی اکسیدانی باشد که سلول ها را از آسیب های اکسیداتیو ناشی از تنش محافظت می کند همچنین کاربرد سالیسیلیک اسید در زمان و غلظت مناسب موجب یک تنش اکسیداتیو موقت در سلول گیاهی شده به عنوان فرایند Hardening عمل می کند و باعث افزایش ظرفیت آنتی اکسیدانی سلول می گردد (Hayat and Ahmad, ۲۰۰۷). گزارش شده سالیسیلیک اسید نشت یونی را در خیار تحت تنش گرما (Mandhania et al., ۲۰۰۶)، در سیر تحت تنش خشکی(Bideshki and Arvin, ۲۰۱۰) و در گوجه فرنگی تحت تنش شوری (Stevens, ۲۰۰۶) نسبت به

شاهد کاهش داد. سیلیسیم نیز از طریق افزایش رنگیزه های فتوسنتزی و افزایش مقاومت سلولی و بالابردن استحکام غشای سلولی باعث بالا بردن مقاومت گیاهاندر شرایط تنش سرما شده است (Liang et al., ۲۰۰۵). همچنین Yong و همکاران در سال ۲۰۰۷ گزارش کردند که سیلیسیم مقاومت به تنش سرما و یخ زدگی را در برخی ارقام گندم افزایش می دهد. همبستگی معنی داری بین همه پارامتر های اندازه گیری شده وجود دارد بطوریکه می توان گفت افزایش در هر یک از این پارامترها بطور مستقیم باعث افزایش یا کاهش پارامتر دیگر می شود .

منابع

توکلی، ی. ۱۳۷۵. معرفی ارقام سازگار مرکبات در جیرفت. نشریه ترویجی مرکز تحقیقات کشاورزی جیرفت و کهنوج.

فتوحی، ر و فتاحی مقدم، ج. ۱۳۸۵. پرورش مرکبات در ایران. انتشارات دانشگاه گیلان

Bideshki, A.M and M.J, Arvin. ۲۰۱۰.Effect of salicylic acid (SA) and drought stress on growth, bulb yield and allicin content of garlic (Allium sativum) in field. Plant Ecophysiology Journal Office. ۲(۲): ۵–۱۵.

El-Tayeb, M.A. ۲۰۰۵. Response of barley grain to the interactive effect of salinity and salicylic acid. Plant Growth Regul. ۴۲: ۲۱۵–۲۲۴.

FAOSTAT. ۲۰۱۱. Agriculture/Production/Crops/Yield. Retrieved from. http://fastat. Fao.org.

Hayat, S. and A. Ahmad. ۲۰۰۷. Salicylic acid: a plant hormone. Springer publication.

Heath, R.L. and L. Packer. ۱۹۶۹. Photoperoxidation in isolated chloroplast, kinetics and stoichiometry of fatty acid peroxidation. Arch Biochem Biophys. ۱۲۵: ۱۸۹–۱۹۸.

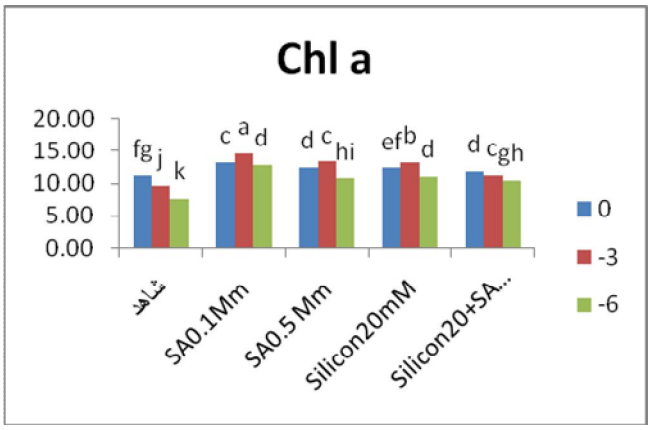
Liang, YC., Wong, JWC and Long, W. ۲۰۰۵. Silicon-mediated enhacement of cadmium tolerance in maize (Zea mays L.) grown in cadmium contaminated soil. Chemosphere ۵۸: ۴۷۵–۴۸۳.

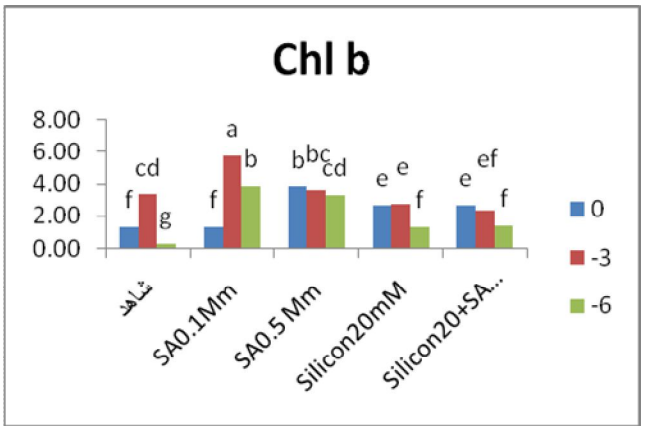
Mandhania, S., S. Madan and V. Sawhney. ۲۰۰۶. Antioxidant defense mechanisms under salt stress in wheat seedlings. Biol Plant. ۵۰: ۲۲۷–۲۳۱.

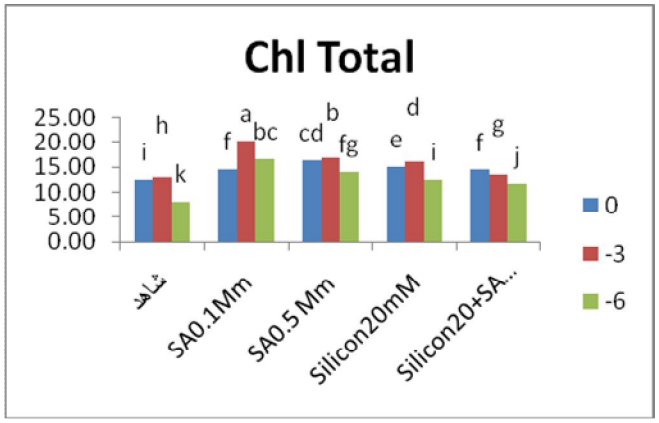
Senaratna, T., D. Touchell, E. Bunn and K. Dixon. ۲۰۰۲. Acetyl salicylic acid (Aspirin) and salicylic acid induce multiple stress tolerance in bean and tomato plants. Plant Growth Regul. ۳۰: ۱۵۷–۱۶۱.

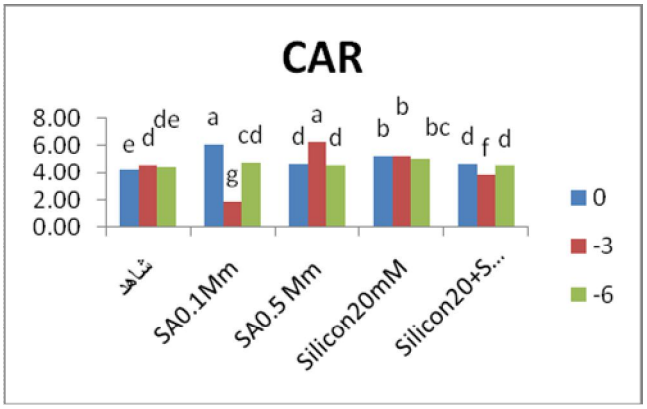
Tevens, J., T. Senaratna and K. Sivasithamparam. ۲۰۰۶. Salicylic acid induces salinity tolerance in tomato (Lycopersicon esculentum cv. Roma): associated changes in gas exchange, water relations and membrane stabilization. Plant Growth Regul. ۴۹: ۷۷–۸۳.

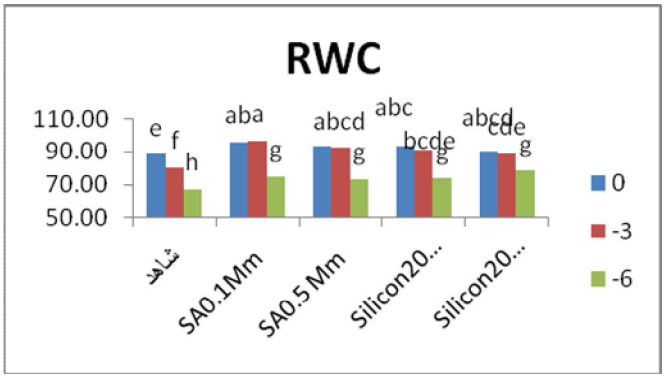
Wang, Y., Z.M. Yang, Q.F. Zhang and J.L. Li. ۲۰۰۹. Enhanced chilling tolerance in Zoysia matrella by pre-treatment with salicylic acid, calcium chloride, hydrogen peroxide or ۶-benzylaminopurine. Biol Plant. ۵۳: ۱۷۹–۱۸۲.

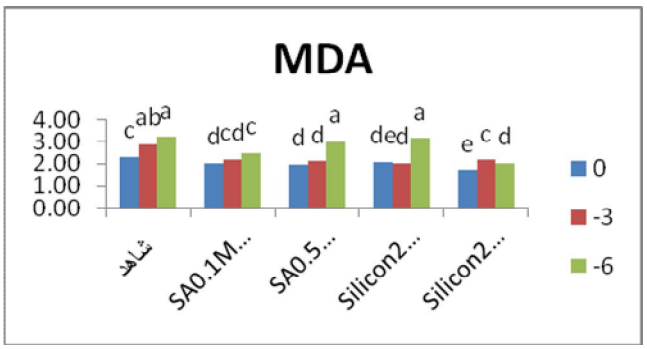


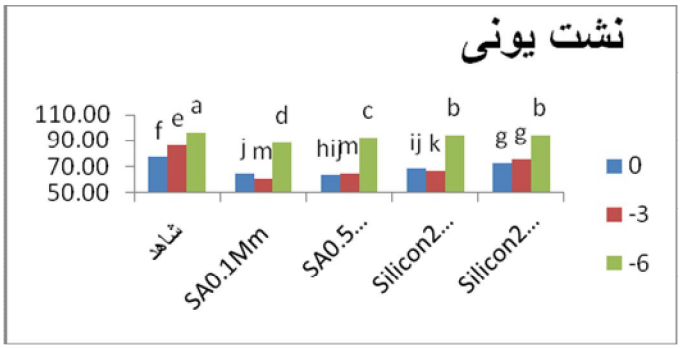












شکل۱- اثر متقابل تنش سرما و مواد شیمیایی بر پارامترهای اندازه گیری شده در نارنج.