



چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - شیمی حاصلخیزی و تغذیه گیاه

تأثیر غلظت‌های مختلف سالیسیلیک اسید بر افزایش مقاومت به شوری در اطلسی

اصغر رحیمی^۱، سهیلا قاسمی مهام^۲، سوده صفوی^۳
۱-دانشیار دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه ولیعصر رفسنجان، ۲-دانشجوی دکتری رشته آگروکولوژی دانشکده کشاورزی دانشگاه ولی عصر رفسنجان، ۳- کارشناسی ارشد رشته باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت

چکیده

به منظور بررسی اثر سالیسیلیک اسید بر خصوصیات رشد و نموی و میزان کلروفیل برگ و میزان فلورسانس کلروفیل در شرایط تنش شوری بر روی گیاه اطلسی انجام شد. برای این منظور گیاهچه‌های اطلسی در شرایط هیدروپونیک و در محیط کشت مخلوط کوکوپیت و پرلایت کشت شد. این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار اجرا خواهد شد. فاکتور اول شامل سه سطح شوری (۰، ۱۵۰ و ۳۰۰ میلی مولار) و فاکتور دوم شامل محلول پاشی اسید سالیسیلیک در سه سطح (۰، ۵۰/۰ و ۱ میلی مولار) بود. نتایج نشان داد غلظت نمک، غلظت سالیسیلیک اسید و اثرات متقابل غلظت نمک و سالیسیلیک اسید، اثرات معنی داری بر روی طول گیاه، تعداد گل، شاخص کلروفیل و تعداد برگ در گیاه داشتند. واژه‌های کلیدی: سالیسیلیک اسید، فلورسانس، کوکوپیت و هیدروپونیک.

مقدمه

شوری به معنی اضافه شدن نمک‌هایی مثل سدیم کلرید، سدیم سولفات و ... به خاک یا آب است. بر اساس تعریف ارائه شده توسط آزمایشگاه مطالعات شوری ایالات متحده، خاکهای شور به خاکهایی گفته می‌شود که هدایت الکتریکی (EC) در آنها بیشتر از ۴ میلی موس بر سانتی متر بوده و درصد سدیم قابل تبادل (ESP) آنها کمتر از ۱۵٪ باشد. بر این اساس خاک‌های شور را به سه گروه تقسیم می‌کنیم: ۱- Saline sodic ۲- Sodic location ۳- Saline sodic. اکثر این مناطق حاوی غلظت بالایی از یونها بوده و برای تشخیص آنها از پارامترهایی نظیر EC، pH خاک و ESP استفاده می‌کنیم (Prasad ۱۹۹۶). به طور کلی افزایش شوری در خاک باعث کاهش رشد و میزان محصول می‌گردد. شوری بر تمام فرایندهای اصلی مانند رشد، فتوسنتز، سنتز پروتئین، متابولیسم لیپید و انرژی موثر بوده، در نتیجه تمام مراحل زندگی گیاه از جوانه زنی تا تولید بیوماس و تولید دانه را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Parida et al ۲۰۰۴).

برای اولین بار در سال ۱۸۳۸ سالیسیلیک اسید را از *Salix* استخراج شد (Raskin ۱۹۹۲). کاربرد سالیسیلیک اسید آگروژن در تنش‌های مختلف غیر زیستی اثرات متفاوتی بر گیاهان داشته است (Horvath et al ۲۰۰۷). رشد و نمو پدیده‌هایی هستند که باعث بزرگ شدن موجود زنده و بقای نسل او می‌گردند. رشد افزایش کمی و غیر قابل برگشت مقدار ماده زنده یا پروتوپلاسم سلول و افزایش تعداد سلول‌ها می‌باشد. پس رشد واقعی در گیاه زمانی صورت می‌گیرد که مقدار ماده زنده و یا پروتوپلاسم سلول افزایش پیدا کرده باشد. در دوره زندگی گیاه مجموعه تغییراتی صورت می‌گیرند که شامل بزرگ شدن سلول (Auxesis) و افزایش تعداد سلول‌های (Merisis) می‌باشند (فهیمی ۱۳۷۷). رشد می‌تواند تحت تأثیر عوامل محیطی یا درونی تغییر پیدا کند. یکی از ترکیبات طبیعی که به عنوان تنظیم کننده رشد گیاه شناخته می‌شود سالیسیلیک اسید است (Arberg ۱۹۸۱). سالیسیلیک اسید به عنوان یک فنل طبیعی تنظیم کننده رشد بوده و فرایندهای فیزیولوژیک گیاه را تنظیم می‌کند. در گزارشی در مورد گیاه گندم ثابت شده، که خیساندن دانه‌های گندم در سالیسیلیک اسید منجر به افزایش جوانه زنی دانه‌ها و رشد گیاهچه‌ها شده است. زیرا سالیسیلیک اسید باعث افزایش تقسیم سلولی و اتساع سلول‌های ریشه شده است (Sakhabutdinova et al ۲۰۰۳). در گزارش دیگری که در مورد گیاه *Lepidium meyenii* آمده است، استفاده از متیل سالیسیلیک اسید، رشد کالوس گیاه را افزایش داده که این افزایش تحت تأثیر غلظت و مدت زمان استفاده از این ماده هم قرار می‌گیرد (Wang et al ۲۰۰۷)، به همین منظور در این پژوهش به مطالعه اثر غلظت‌های مختلف سالیسیلیک اسید بر افزایش مقاومت به شوری در گیاه اطلسی پرداخته شده است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش به منظور بررسی اثر سالیسیلیک اسید بر خصوصیات رشد و نموی و میزان کلروفیل برگ و میزان فلورسانس کلروفیل در شرایط تنش شوری بر روی گیاه اطلسی انجام شد. برای این منظور گیاهچه‌های اطلسی در شرایط هیدروپونیک و در محیط کشت مخلوط کوکوپیت و پرلایت کشت شد. در ابتدا بذرهای اطلسی ایرانی در داخل سینی‌های حاوی کوکوپیت و پرلایت کشت خواهند شد. پس از این که گیاهچه‌ها به مرحله ۶ تا ۸ برگی رسیدند به داخل گلدان‌های پلاستیکی با قطر دهانه ۱۲ سانتی متر منتقل شدند. پس از ورود گیاهان به فاز زایشی و گل دهی (۴۵ روز پس از انتقال نشا به داخل گلدان) تیمارهای شوری و سالیسیلیک اسید روی گیاهان اعمال خواهد شد. محلول پاشی برگ سالیسیلیک اسید هر دو هفته یکبار بود. غلظت‌های سدیم کلرید ۰، ۱۵۰ و ۳۰۰ میلی مولار از طریق آبیاری ۲۰۰ میلی لیتر به ازای این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار اجرا خواهد شد. فاکتور اول شامل سه سطح شوری (۰، ۱۵۰ و ۳۰۰ میلی مولار) و فاکتور دوم شامل محلول پاشی اسید سالیسیلیک در سه سطح (۰، ۵۰/۰ و ۱ میلی مولار) بود.

چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - شیمی حاصلخیزی و تغذیه گیاه

فلورسانس کلروفیل روی سطح برگ در وسط روز با استفاده از دستگاه مدل Opti-Sciences ساخت کشور ایالات متحده اندازه گیری شد. اندازه گیری میزان کلروفیل برگها با استفاده از دستگاه اندازه گیری میزان کلروفیل مدل مینولتا انجام شد. اندازه گیری بر روی برگهای جوان صورت گرفت.

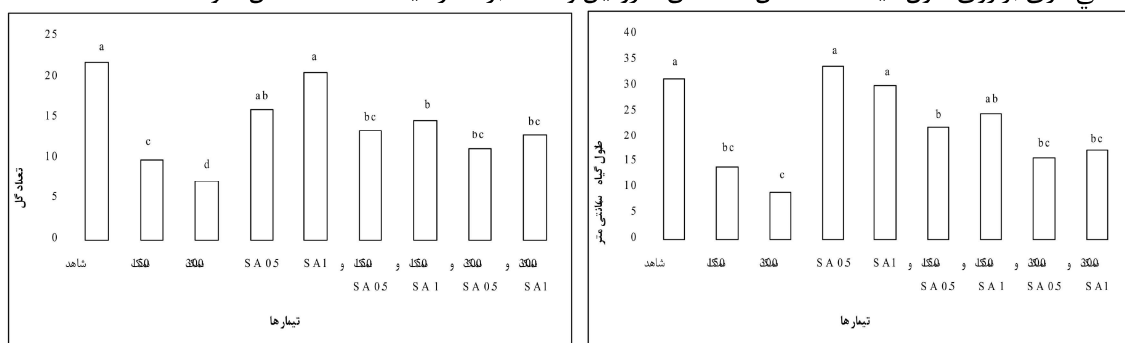
میزان نسبی آب برگ (RWC) مطابق روش یاماساکی و دیلن برگ^{۱۴۷} (۱۹۹۹) با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد:

$$RWC = \frac{\text{وزن خشک} - \text{وزن آماس}}{\text{وزن خشک}} \times 100$$

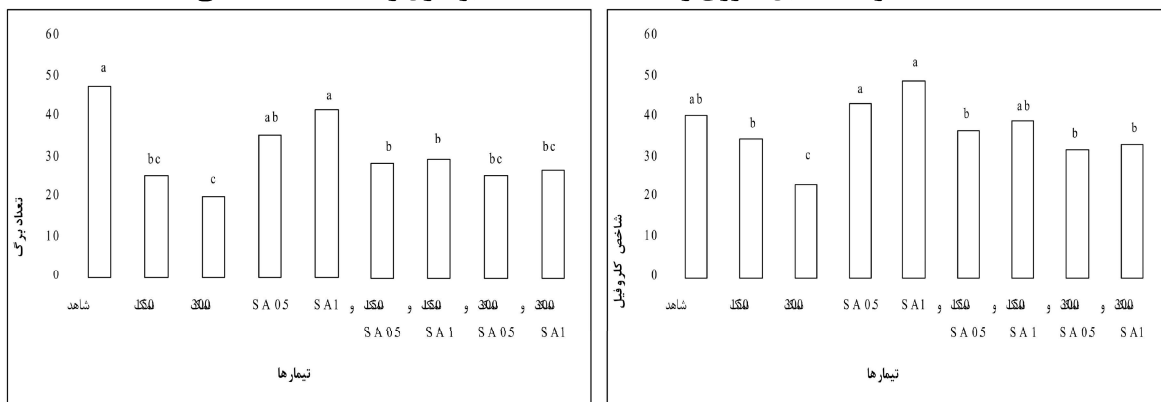
برای این منظور دیسک‌هایی از قسمت میانی پهنک برگ به قطر ۸ میلی متر (برای هر تکرار ۵ دیسک برگ) تهیه شد. پس از تعیین وزن تر، دیسکها به پتری‌های درب دار حاوی آب مقطر منتقل شدند و به مدت ۶ ساعت در دمای ۴ درجه سانتیگراد در تاریکی قرار گرفتند. سپس وزن آماس آنها اندازه گیری شد. پس از خشک کردن نمونه‌ها در آون ۶۰ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت، وزن خشک آنها تعیین گردید.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس داده ها نشان داد غلظت نمک، غلظت سالیسیلیک اسید و اثرات متقابل آنها اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد بر ارتفاع گیاه نداشتند. ولی غلظت نمک، غلظت سالیسیلیک اسید و اثرات متقابل غلظت نمک و سالیسیلیک اسید، اثرات معنی داری بر روی طول گیاه، تعداد گل، شاخص کلروفیل و تعداد برگ در گیاه داشتند (شکل ۱ و ۲).



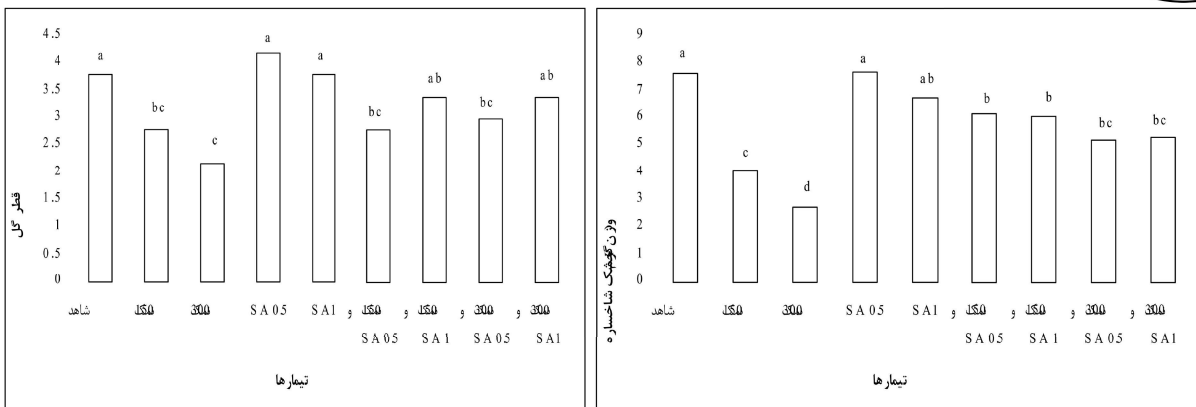
اثرات متقابل شوری و سالیسیلیک اسید بر طول و تعداد گیاه اطلسی



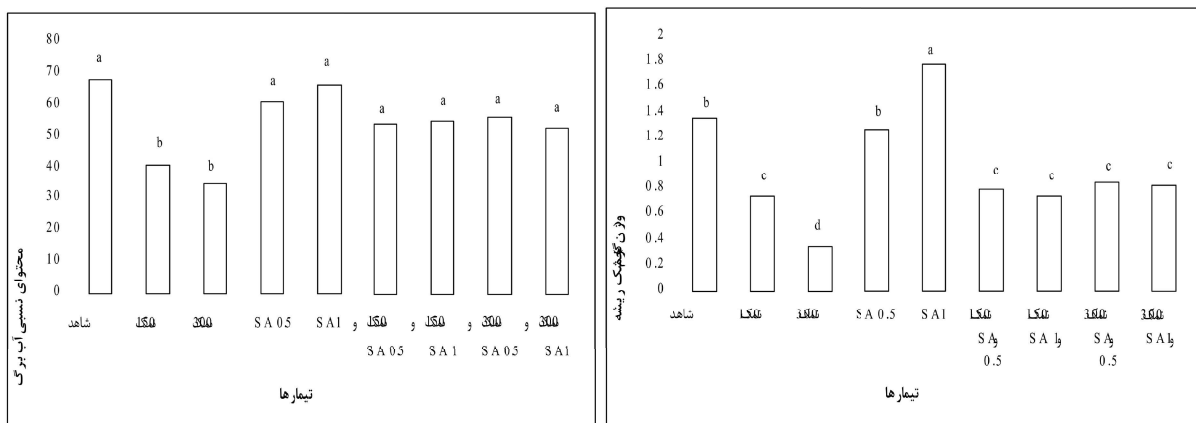
اثر متقابل شوری و سالیسیلیک اسید بر شاخص کلروفیل و تعداد برگ گیاه اطلسی

غلظت های پایین سالیسیلیک اسید سبب افزایش معنی دار پیگمان های فتوسنتز در سویا (keck, M.J. et al. ۲۰۰۷)، جو (Alian, et al. ۲۰۰۰. et al. ۲۰۰۳) و گندم می‌گردد. شوری میزان انرژی لازم برای حفظ شرایط طبیعی سلول را افزایش می دهد و در نتیجه مقدار انرژی کمتری برای نیازهای رشد باقی می ماند. بنابراین گیاهان در شرایط شوری به طور کلی ضعیف تر بوده و برگ های کوچکتری نسبت به گیاهان معمولی دارند. در شرایط شوری، با افزایش فشار اسمزی محیط، رشد رویشی گیاهان کاهش می یابد (حیدری، ۱۳۸۰).

^{۱۴۷}. Yamasaky and Dillenburg



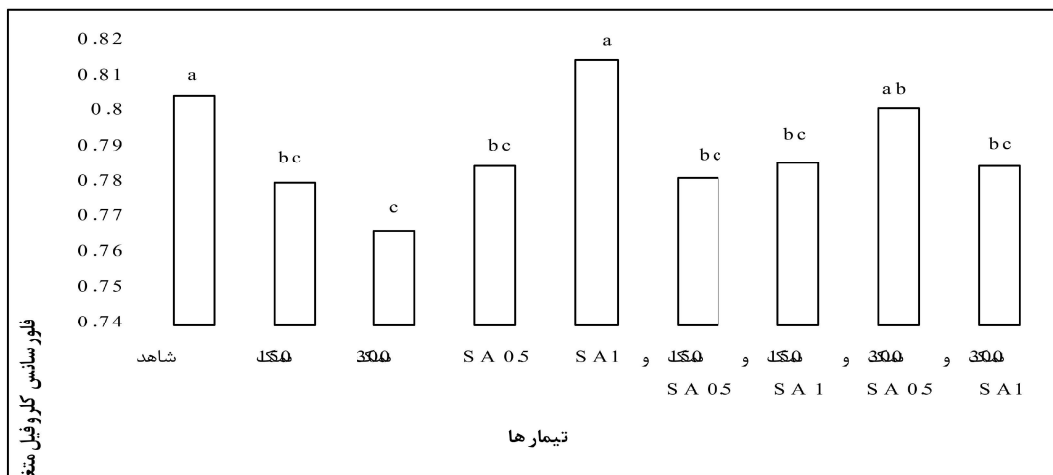
اثر متقابل شوری و سالیسیلیک اسید بر شاخص قطر گل و وزن خشک شاخساره گیاه اطلسی



اثرات متقابل شوری و سالیسیلیک اسید بر محتوای نسبی آب برگ و وزن خشک ریشه در گیاه اطلسی

غلظت نمک، غلظت سالیسیلیک اسید و اثرات متقابل غلظت نمک و سالیسیلیک اسید، اثرات معنی‌داری در سطح ۵ درصد بر فلورانس کلروفیل متغیر به حداکثر داشته است. به نظر می‌رسد که نسبت فلورانس متغیر به حداکثر همبستگی خوبی با عملکرد کوانتومی فتوسنتز دارد که به صورت تولید O_2 یا جذب CO_2 در تابش اندک اندازه‌گیری می‌شود (برون و همکاران، ۲۰۰۴). به طور خاص کاهش عملکرد کوانتومی توسط بازدارندگی نور می‌تواند توسط پارامتر فلورانس متغیر به حداکثر (F_v/F_m) مورد ارزیابی قرار بگیرد.

ایجاد تحمل به انواع تنش در گیاهان از راه تیمار با اسید سالیسیلیک و مشتقات آن در کشاورزی، باغبانی و جنگلداری امکان‌پذیر می‌باشد (Sharpy, T., et al. ۱۹۹۲). سالیسیلیک سبب افزایش مقاومت گیاهان به استرس‌های زیستی و غیر زیستی می‌شود ((shanon, O. ۱۹۸۴; Turner, H., et al. ۱۹۹۲.



اثرات متقابل شوری و سالیسیلیک اسید بر فلورسانس کلروفیل متغیر به حداکثر در گیاه اطلسی

منابع

- حیدری شریف آبادی، ح. ۱۳۸۰. گیاه و شوری، موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع، وزارت جهادکشاورزی. ص ۶۰-۹۶.
 فهیمی ح. ۱۳۷۶. تنظیم کننده های رشد گیاهی. انتشارات دانشگاه تهران.
 Alian, A., Altman, A. and Heuer, B. ۲۰۰۰. Genotypic difference in salinity and water stress tolerance of fresh market tomato cultivars. *Plant Sci.* ۱۴۵: ۵۹-۶۵
 Arberg B, (۱۹۸۱) Plant growth regulators. Monosubstituted benzoic acid. *Swed Agric Res* ۱۱: ۹۳-۱۰۵
 Horvath E, Szalai G, Janda T, (۲۰۰۷) Induction of Abiotic stress tolerance by salicylic acid signaling. *Plant growth regul* ۲۶: ۲۹۰-۳۰۰
 Keck, T.J., Wangnet, R.J., Campbell. W.F. and Knighton, R.E. ۱۹۸۴. Effects of water and salt stress on growth and acetylene reduction in alfafa. *Soil Sci. Amer. J.* ۴۸: ۱۳۱۰-۱۳۱۶
 Parida AK, Das A B, Mittra B, Mohanty P, (۲۰۰۴) Salt-stress induced alterations in protein profile and protease activity in the mangrove, *Bruguiera parviflora*.L. *Naturforsch.* ۵۹: ۴۰۸-۴۱۴
 Prasad M N V, (۱۹۹۶) Plant ecophysiology. John Wiley and Sons, Inc, New York ۵۴۲ pages: ۱۷۳-۲۰۶
 Raskin I (۱۹۹۲) Role of salicylic acid in plants. *Annu Rev Plant Physiol Plant Mol Boil* ۴۳: ۴۶۳-۷۳۹
 Sakhabutdinova A R, Fatkhudinova D F, Bezrukova M V, Shakirova F M, (۲۰۰۳) Salicylic acid prevents the damaging action of stress factor in Wheat plants. *Bulg J Plant Physiol Special Issue* ۳۱۴-۳۱۹
 Shanon, M.C. ۱۹۸۴. Breeding, selection and genetics of salt tolerance, In : R. C. Staples and G. H. Toennissen (eds.). *Salinity tolerance in plants*, PP: ۲۳۷-۲۵۴.
 Sharphy, A.N., Meisinger, J.J., Power, J.F. and suarz, D.L. ۱۹۹۲. Root extraction of nutrients associated with long term soil management .pp: ۱۵۱-۲۱۷. In: B. Steward(ed). *Advaces in Soil Sci*, Vol. ۱۹. Springer Verlag.
 Turner, T.R., and Hummel, N.W. ۱۹۹۲. Nutritional requirement and fertilization chapt ۱۱, Pag. ۳۸۵-۴۳۲, In D.V. Woddington, R. N. Series Agronomy. American Society of Agron., Madison ., WI.
 Wang L Y, Wang X D, Zhao B, Wang Y C (۲۰۰۷) Enhancing antioxidative capacity of *Lepidium meyneni* calli by addition of methyl salicylate to culture medium. *Acta phusiol plant* ۲۹(۵): ۴۱۷-۴۲۳

Abstract

In order to investigate the effect of Salicylic acid on growth and development characteristics was determined the amount of chlorophyll and chlorophyll fluorescence under salinity condition on petunia plant. For this purpose, petunia seedlings were grown in hydroponics and mixture of coco peat and perlite medium. The experiment was factorial in a completely randomized design with four replications. The first factor had three levels of salinity (۰, ۱۵۰ and ۳۰۰ mMol) and the second factor included three levels of salicylic acid foliar (۰, ۰.۵ and ۱ mMol). The results showed that salt concentration, the concentration of salicylic acid and their interactions had significant effects on the plant height, number of flowers, chlorophyll index and number of leaves per plant.