اثر اسیدسالیسیلیک بر گل آهار(*Zinnia elegans* L.) تحت تنش شوری در شرایط هیدروپونیک

زینب سلیمانی*[1]، واحد باقری[2]، زینب صادقی[1]، حمیدرضا روستا[3]

۱- دانشجویان کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشگاه ولی عصر، رفسنجان. ۲- دانشجوی دکتری گروه علوم باغبانی، دانشگاه ولی عصر، رفسنجان. ۳- دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه ولی عصر، رفسنجان.

*نویسنده مسئول: znb.s.2010@gmail.com

چکیده

به منظور ارزیابی اثر اسیدسالیسیلیک بر روی پارامترهای رویشی و فیزیولوژی گل آهار تحت تنش شوری آزمایش گلخانه‌ای به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با ۴ تکرار انجام گرفت. این آزمایش شامل دو سطح شوری (۰ میلی مولار به عنوان شاهد و ۱۵۰ میلی مولار از منبع کلرید سدیم) و دو سطح اسیدسالیسیلیک (۰ پی پی ام به عنوان شاهد و ۱۰۰ پی پی ام) بود. نشاها بعد از مرحله ۴ برگی به گلدان‌ها انتقال یافتند و به مدت یک ماه از محلول غذایی هوگلند تغییر یافته تغذیه شدند. سپس به مدت یک ماه تیمار شوری اعمال گردید و پس از یک هفته از تیمار شوری محلول پاشی اسیدسالیسیلیک با فاصله یک هفته به صورت اسپری برگی انجام پذیرفت. نتایج نشان داد که پارامترهای رویشی نظیر وزن خشک ریشه، وزن خشک برگ، ارتفاع و قطر گل تحت تاثیر تیمار شوری (۱۵۰ میلی مولار) قرار گرفتند و میزان آن‌ها در مقایسه با شاهد کاهش یافت. بر اساس نتایج به دست آمده میزان پرولین و قندهای محلول تحت تنش شوری به طور معنی داری افزایش یافت. کاربرد اسیدسالیسیلسک اثر شوری را در مقایسه با شاهد با افزایش پرولین و قندهای محلول کاهش داد.

کلمات کلیدی: آهار، اسید سالیسیلیک، شوری

مقدمه

گیاهان در طول دوره رشد خود با درجات متفاوتی از تنش‌های محیطی به‌ویژه تنش شوری رو به رو می‌شوند. شوری عبارت از حضور بیش از اندازه نمک‌های قابل حل و عناصر معدنی در محلول آب و خاک می‌باشد که منجر به تجمع نمک در ناحیه ریشه شده و گیاه در جذب آب کافی از محلول خاک با اشکال رو به رو می‌شود. همچنین تنش شوری از طریق ممانعت روزنه‌ای، کاهش سطح برگ، تاثیر بر کلروپلاست‌ها، تاثیر بر رنگدانه‌های برگ، تاثیر بر فعالیت آنزیم‌های فتوسنتزی و کاهش جذب آب باعث کاهش فتوسنتز می‌گردد (Delgado and Sanchez-Raya, 1996). بنابراین در پاسخ به تنش شوری در گیاهان، پرولین به طور معمول در سیتوسل سلول تجمع می‌یابد. مهمترین نقش پرولین و کربوهیدرات‌های محلول در ایجاد مقاومت به تنش شوری، تنظیم شرایط اسمزی گیاه می‌باشد. اسید سالیسیلیک یک ترکیب آنتی اکسیدانی محلول در آب می‌باشد که در تحریک مقاومت به تنش‌های غیر زنده نظیر تحمل به تنش شوری در گندم نقش دارد(Sakhabutdinova *et al*., 2003). البته موثر بودن اسید سالیسیلیک در ایجاد تحمل به تنش بستگی به گونه یا غلظت اسیدسالیسیلیک دارد. بنابراین این پژوهش با هدف بررسی اثر اسید سالیسیلیک در ایجاد مقاومت به تنش شوری گل آهار انجام پذیرفت.

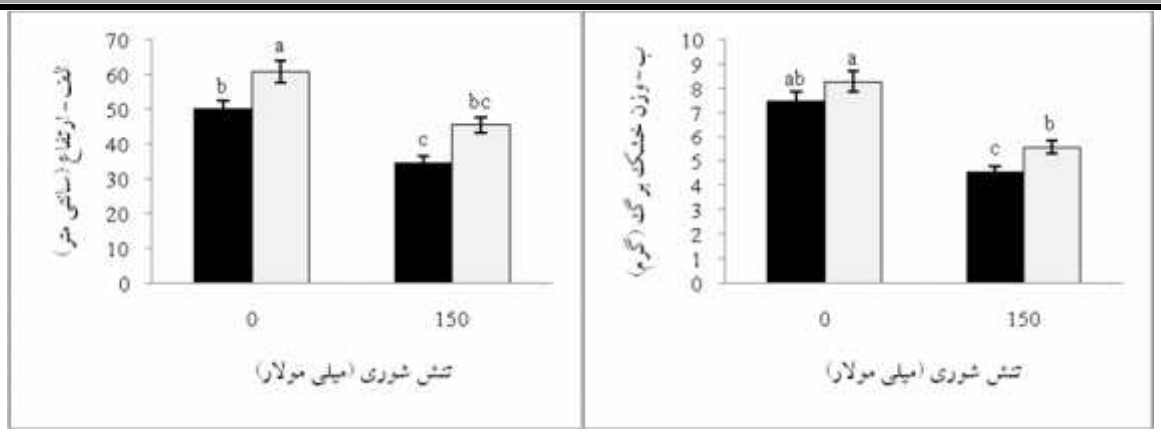
مواد و روش‌ها

این آزمایش در گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه ولی عصر(عج) رفسنجان روی گل آهار(*Zinnia elegans* L.) انجام شد. این آزمایش شامل دو سطح شوری (۰ میلی مولار به عنوان شاهد و ۱۵۰ میلی مولار از منبع کلرید سدیم) و دو سطح اسید سالیسیلیک (۰ پی پی ام به عنوان شاهد و ۱۰۰ پی پی ام) بود. ابتدا بذور در پرلایت جوانه دار شدند. نشاها بعد از مرحله ۴ برگی به گلدان‌ها انتقال یافتند به طوریکه در هر گلدان دو گیاه کشت گردید و گیاهان به مدت یک ماه از محلول غذایی هوگلند تغییر یافته تغذیه شدند. سپس به مدت یک ماه تیمار شوری اعمال گردید و پس از یک هفته از تیمار شوری محلول پاشی اسیدسالیسیلیک با فاصله یک هفته به صورت اسپری برگی انجام پذیرفت. گیاهان تحت شرایط دمایی ۲۸/۱۸ روز و شب و رطوبت نسبی ۴۰ درصد

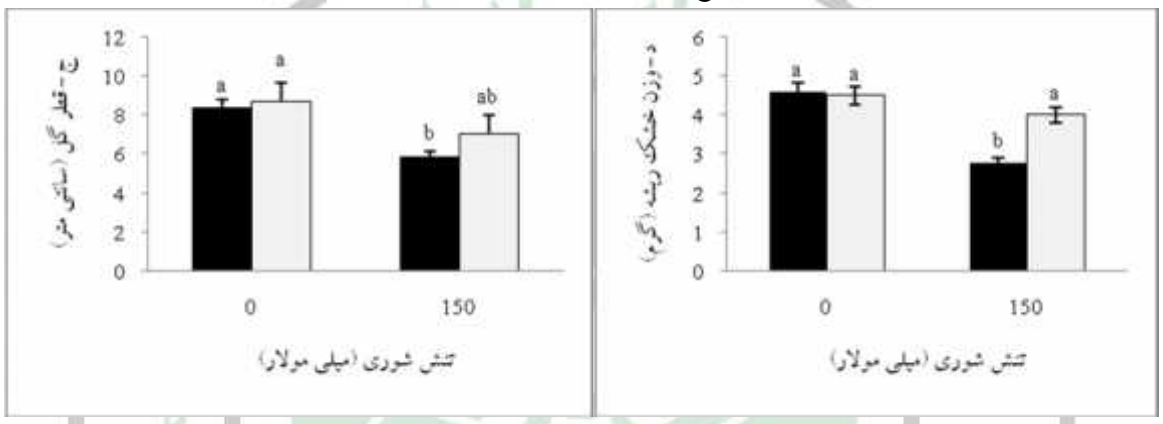
رشد کردند. گیاهان تا زمان شروع اعمال تیمار شوری روزانه دوبار و هر بار به میزان ۲۰۰ سی سی محلول دهی شدند. محلول غذایی شامل: نیترات کلسیم ($Ca(NO_3)_2.4H_2O$) ۵ میلی مولار، مونوپتاسیم فسفات (KH_2PO_4) ۰/۲ میلی مولار، سولفات پتاسیم (K_2SO_4) ۰/۲ میلی مولار، سولفات منیزیم ($MgSO_4.7H_2O$) ۰/۳ میلی مولار، کلرید سدیم (NaCl) ۰/۱ میلی مولار بود. ریز مغذی‌ها شامل: کلرید روی ($ZnCl_2$) ۰/۷ میکرو مولار، کلات آهن Fe(lll)-EDTA-Na) ۵۰ میکرو مولار، سولفات منگنز ($MnSO_4.H_2O$) ۷ میکرو مولار، سولفات مس ($CuSO_4.5H_2O$) ۰/۸ میکرو مولار، اسید بوریک (H_3BO_3) ۲ میکرو مولار، مولیبدات سدیم ۰/۸ میکرو مولار ($Na_2MoO_4.2H_2O$) بود. بعد از گذشت ۳۰ روز از اعمال تیمار شوری پارامترهای رویشی در گلخانه اندازه‌گیری و سپس گیاهان برداشت و به آزمایشگاه منتل شدند. پرولین با استفاده از روش Bates (1973) و میزان قندهای محلول با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر اندازه گیری گردید.

نتایج و بحث

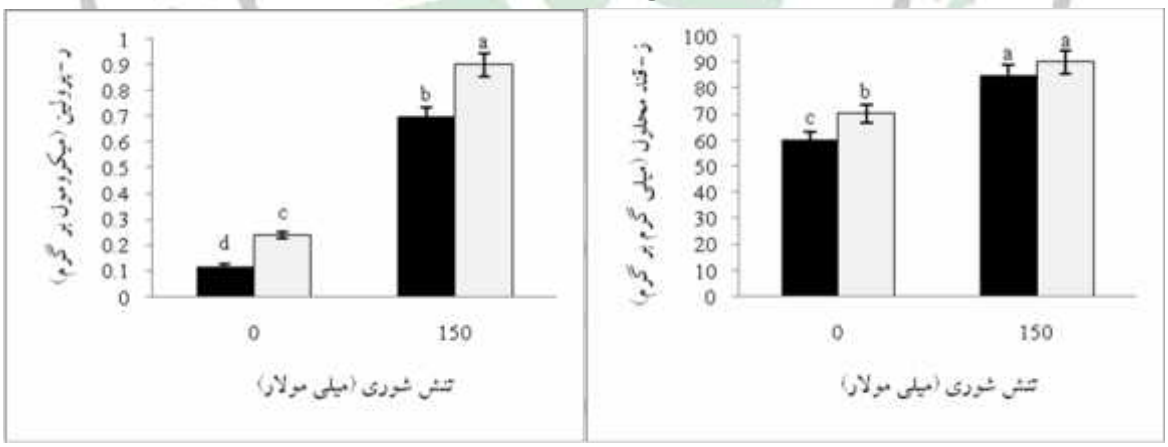
نتایج به‌دست آمده از این آزمایش نشان داد که پارامترهای رویشی وزن خشک ریشه (شکل۲-د)، وزن خشک برگ (شکل ۱-ب)، ارتفاع (شکل۱-الف) و قطر گل (شکل ۲-ج) تحت تاثیر تیمار شوری ۱۵۰ میلی مولار قرار گرفتند و میزان آن‌ها در مقایسه با شاهد (۰ میلی مولار) کاهش قابل ملاحظه‌ای نشان داد. به طور مثال وزن خشک برگ (شکل ۱-ب) صرف در سطح شوری ۱۵۰ میلی مولار صرف نظر از غلظت اسیدسالیسیلیک نسبت به شاهد ۷۵ درصد کاهش نشان داد. از آنجایی که تنش شوری رشد گیاهان را از طریق تاثیر بر فرایندهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی مانند فتوسنتز و ظرفیت آنتی اکسیدانتی تحت تاثیر قرار می دهد (Ashraf, 2004)، گزارش شده است که اسیدسالیسلیک منجر به افزایش رشد گیاهان تحت تنش شوری از طریق تغییر این فرایندهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی می‌شود. برای مثال در یک گزارش بیان شد که رشد ناشی از اسیدسالیسیلیک می تواند به خاطر افزایش فعالیت آنتی اکسیدانتی باشد که از گیاهان در برابر خسارت اکسیداتیو حفاظت می‌کند (El-Tayeb, 2005). همانطور که مقایسه میانگین‌ها در شکل (۳- ر،ز) آورده شده است گیاهان تیمار شده با ۱۵۰ میلی مولار کلرید سدیم میزان پرولین و قندهای محلول آن‌ها در مقایسه با گیاهان تیمار نشده افزایش قابل ملاحظه ای نشان داد، به طوریکه در تیمار شوری میزان پرولین ۰/۷ و در شاهد ۰/۱۲ میکرومول بر گرم مشاهده شد. در یک گزارش آورده شده است که مقدار قندهای محلول و پرولین در گوجه فرنگی تحت شوری افزایش می‌یابد (Khavari Nejad and Mostofi, 1998). پرولین و قندهای محلول از جمله معمولی‌ترین ترکیبات محلول سازگار می‌باشد که در هنگام تنش در گیاه تجمع می‌یابد و باعث مقاومت گیاه به تنش می‌گردد. پرولین با چندین سازوکار مانند تنظم اسمزی، جلوگیری از تخریب آنزیم، حفظ و سنتز پروتئین مقاومت گیاه را در برابر تنش ها بالا می‌برد. کاربرد اسیدسالیسیلیک در مقابل تنش می‌تواند باعث افزایش پرولین گردد (Khosravi *et al*., 2011). یکی از دلایل افزایش پرولین احتمالا افزایش ABA درون زا می باشند که باعث القای تولید پرولین می شود. اسیدسالیسیلیک نیز احتمالا از طریق القای سنتز ترکیبات حدواسطی مثل ABA، واکنش محافظت را ایجاد کرده و آسیب ناشی از شوری را در گیاه کاهش می دهد (Shakirova *et al*., 2003).در اتباط با قندهای محلول نیز قابل ذکر می باشد که اسیدسالیسیلیک با افزایش مقدار رنگیزه های فتوسنتزی، کاهش تنش اکسداتیو و حفاظت از غشاءهای کلروپلاستی، سلولی و ماکرومولکولهای نظیر پروتئین ها، موجب افزایش میزان قندهای موجود در گیاهان می شود و قندها علاوه بر نقش های اصلی خود در تنظیم اسمزی نیز به گیاهان کمک می کنند (Khodary, 2004).



شکل ۱- برهمکنش شوری و اسیدسالیسیلیک بر ارتفاع (الف) و وزن خشک برگ (ب) بر گل آهار.SA=0ppm, □SA=100ppm■



شکل ۲- برهمکنش شوری و اسیدسالیسیلیک بر قطر گل (ج) و وزن خشک ریشه (د) بر گل آهارSA=0ppm,□ SA=100ppm■



شکل ۳- برهمکنش شوری و اسیدسالیسیلیک بر پرولین (ر) و قندهای محلول (ز) بر گل آهارSA=0ppm,□ SA=100ppm■

منابع

1. Ashraf, M. 2004. Some important physiological selection criteria for salt-tolerance in plants. Flora.376-199:361.
2. Bates, L. S., R. P. Waldren, and I. D. Tear. 1973. Rapid determination of free proline for water stress studies. Plant and soil. 39: 205-207.
3. Delgado, I. C., and A. J. Sanchez-Raya. 1996. Effect of NACL on some physiological parameters in sunflower (*Helianthus annus* L.) seedlings. Agrochem. 40: 284-292.
4. El-Tayeb, M.A. 2005. Response of barley grains to the interactive effect of salinity and salicylic acid. Plant Growth Regul., 45:215-224.
5. Khavari Nejad, R. A, and Y. Mostofi. 1998. Effect of NACL on photosynthetic pigments, saccharides and chloroplast ultra structure in leaves of tomato cultivars. Photosynth. 35: 151-154.
6. Khodary, S. E. A. 2004. Effect of salicylic acid on the growth, photosynthesis and carbohydrate metabolism in salt stressed maize plants. Intl. J. Agri. Biol. 6: 5-8.
7. Khosravi, S., A. Baghizadeh, and M.T., Nezami. 2011. The salicylic acid effect on the Salvia officinalis L. under salinity (NACL) stress. J. Stress Physiol. Biochem. 7(4): 80-87.
8. Sakhabutdinova, A. R., D. R. Fatkutdinova, M. V. Bezrukova, and F. M. Shakirova. 2003. Salicylic acid prevents the damaging action of stress factors on wheat plants. Bulg. J. Plant. Physiol. Special. 21: 314-319.
9. Shakirova A.R, D. R. Fatkhutdinova, M.V. Bezrukova, F. M. Shakirova. 2003. Salicylic acid prevents the damaging action of stress factors on wheat plants, Plant Physiol. 314-319.

Effect of salicylic acid on Zinnia (*Zinnia elegans* L.) grown under salinity stress in hydroponic condition

Z. Soleimani*[1], V. Bagheri[2], Z. Sadeghi[1], H.R. Roosta[3]

1- M. Sc student of Horticultural Science, ValiAsr University of Rafsanjan. 2- Ph.D student of Horticultural Science, ValiAsr University of Rafsanjan. 3- Associate Professor of Horticultural Science, ValiAsr University of Rafsanjan.

*Corresponding author: znb.s.2010@gmail.com

Abstract

To determine the effects of salicylic acid on growth and physiological parameters in Zinnia plants under salinity stress a greenhouse experiment was performed based on a completely randomized design in a factorial arrangement with four replicates. This experiment was consist of two levels of salinity (0 mM as control and 150 mM NACL) and two levels of salicylic acid (0 ppm as control and 100 ppm). After four leaves stage seedlings were transferred to pots and irrigated for a month with modified Hoagland solution. Then a month salinity treatment were applied and Initial SA treatments occurred one week after salt treatments with 7-day intervals as a foliar spray. Results showed that growth parameters such as, root dry weight, leaf dry weight, high and flower diameter influenced with salinity (150 mM) and contents of this parameters reduced compared with control. According to the results obtained, proline and soluble sugars increased under salinity, significantly. Application of salicylic acid significantly reduced the salinity effect as it increased proline and soluble sugars compared to control.

Key words: Zinnia, Salicylic acid, Salinity