اثر محلول‌پاشی اسیدسالیسیلیک بر صفات مورفولوژیک فیسالیس (*Physalis peruviana* L.) در شرایط شوری

سارا سیاه‌منصور[۱]، عبداله احتشام‌نیا[*۲]، عبدالحسین رضایی‌نژاد[۳]

[۱]دانشجوی ارشد، مهندسی تولیدات گلخانه، علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان

[*۲]استادیار، فیزیولوژی و اصلاح میوه، علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان

[۳]دانشیار، فیزیولوژی گیاهان زینتی، علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان

نویسنده مسئول: ab.ehteshamnia@gmail.com

چکیده

تنش شوری از مهم‌ترین مشکلات کشاورزی خصوصا در مناطق خشک می‌باشد، که از طریق برهم زدن توازن عناصر موجود در خاک، موجب استقرار ضعیف گیاه می‌شود و میزان این تأثیر بستگی به میزان حساسیت گیاه دارد. این تحقیق با هدف بررسی میزان تحمل گیاه فیسالیس به سطوح مختلف شوری به‌صورت فاکتوریل، در قالب طرح کاملا تصادفی، با سه تکرار انجام شد. فاکتورهای آزمایش، شامل چهارسطح شوری (۰ ، ۱/۴، ۲/۸ و ۴/۲ دسی زیمنس بر متر کلرید سدیم) و چهار سطح اسیدسالیسیلیک (۰، ۰/۶، ۱/۳ و ۲/۷ درصد) بودند. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تنش شوری و محلول-پاشی اسیدسالیسیلیک اثر معنی‌داری بر صفات مورفولوژیک داشت. با افزایش غلظت کلریدسدیم، ارتفاع گیاه، قطر ساقه، تعداد برگ، وزن تر و خشک شاخساره و ریشه و سطح برگ کاهش یافت و کاربرد اسیدسالیسیلیک موجب کاهش اثرات منفی ناشی از تنش شوری شد، به‌طوری‌که غلظت ۲/۷ درصد اسیدسالیسیلیک بیش‌ترین اثر را بر صفات مورد بررسی داشت. نتایج این مطالعه مشخص نمود که گونه مورد بررسی (*peruviana*) نسبت به تنش شوری حساس می‌باشد و در صورت کشت در مناطق دارای آب شور از مواد تنظیم کننده رشد، از جمله اسیدسالیسیلیک، برای بهبود شرایط تنش استفاده گردد.

کلمات کلیدی: کلرید سدیم، ارتفاع بوته، تنش

مقدمه

شوری آب و خاک، از موانع مهم گسترش کشاورزی در بیش‌تر نقاط جهان بوده، به‌طوری‌که پس از خشکی، شوری مهم‌ترین و متداول‌ترین تنش محیطی در سطح جهان می‌باشد. تنش شوری موجب تغییرات شیمیایی، فیزیولوژیک و مورفولوژیک متعدد در گیاهان شده و رشد، فتوسنتز و تولید انرژی را تحت تأثیر قرار می‌دهد (طاهری و همکاران، ۱۳۹۳). مکانیسم‌های مختلفی برای کاهش اثرات منفی تنش وجود دارد، یکی از روش‌های افزایش مقاومت در گیاهان، استفاده از مواد تنظیم‌کننده رشد گیاهی می‌باشد. از جمله مواد تنظیم‌کننده رشد، اسیدسالیسیلیک یا اورتوهیدروکسی بنزوئیک اسید[۱]، می‌باشد. تنظیم فرآیندهای فیزیولوژیکی گیاه، القای گلدهی، رشد و نمو، سنتز اتیلن، تأثیر در باز و بسته شدن روزنه‌ها و تنفس از نقش‌های مهم اسیدسالیسیلیک به شمار می‌رود (Raskin, 1992). فیسالیس (*Physalis* spp) متعلق به خانواده سولاناسه[۲]، دارای بیش از ۸۰ گونه در دنیا می‌باشد. گیاهی علفی، یک‌ساله یا چندساله به ارتفاع ۳۰ تا ۶۰ سانتی‌متر ، بوته‌ای و منشعب با عادت رشد نامحدود که منشأ آن مناطق معتدله و گرمسیری آمریکا، شرق آسیا و استرالیا می‌باشد (Fischer, 2000). فیسالیس، مانند بسیاری از گیاهان باغبانی، به عنوان یک گلیکوفیت محسوب می‌شود، یعنی گیاهی است که سطح بالای شوری را تحمل نمی‌کند و استرس نمک به عنوان یک تهدید زیست محیطی برای آن محسوب می‌شود، زیرا بر بسیاری از جنبه‌های فیزیولوژی گیاه تأثیر می‌گذارد. در پژوهشی اثر تنش شوری بر میزان جوانه زنی بذر و رشد دانهال دو گونه فیسالیس (*Ph. ixocarpa* و *Ph. peruviana*) بررسی شد، نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که با افزایش سطح شوری درصد جوانه زنی و رشد دانهال در هر دو گونه کاهش یافت و گونه *peruviana* درصد جوانه‌زنی بیش‌تری نسبت به گونه

[1] - Orto- hydroxy benzoic acid
[2] - Solanaceae

IrHC2019

ixocarpa نشان داد، همچنین تنش شوری به‌طور معنی‌داری، وزن تر و خشک را در هر دو گونه کاهش داد (Karlidag *et al.*, 2010). Miranda و همکاران (۲۰۱۴) گزارش کردند که با افزایش سطح شوری، تعداد و سطح برگ، وزن تر و خشک گیاه فیسالیس، کاهش و میزان پرولین و فعالیت آنتی‌اکسیدانی آن افزایش یافت. با توجه به مطالعات انجام شده در خصوص حساسیت گیاه فیسالیس، پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر تنش شوری بر ویژگی‌های مورفولوژیک گیاه فیسالیس و نقش اسیدسالیسیلیک در تعدیل اثرات تنش صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال ۱۳۹۷ در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان واقع در شهرستان خرم‌آباد، به‌صورت فاکتوریل، بر پایه طرح کاملا تصادفی با سه تکرار به اجرا درآمد. تیمار شوری (در غلظت‌های ۰، ۱/۴، ۲/۸ و ۴/۲ دسی زیمنس بر متر کلرید سدیم) دو هفته بعد از نشاکاری اعمال شد. اسپری برگی اسیدسالیسیلیک (در غلظت‌های ۰، ۰/۶، ۱/۳ و ۲/۷ درصد) یک هفته قبل از اعمال تنش شوری انجام و به فاصله ده روز یک بار تکرار شد. در مجموع، هفت مرتبه محلولپاشی صورت گرفت.

در پایان مرحله رشد، صفات مورفولوژیک شامل: ارتفاع گیاه، قطر ساقه، تعداد و سطح برگ، وزن تر و خشک اندام‌های هوایی و ریشه اندازه گیری شد. ارتفاع گیاه و تعداد برگ، به ترتیب با استفاده از خط‌کش و شمارش اندازه، قطر ساقه با استفاده کولیس دیجیتال، جهت اندازه‌گیری سطح برگ، یک برگ از گره سوم هر بوته جدا و سپس سطح آن با استفاده از دستگاه سطح برگ‌سنج مدل A30325 اندازه گیری شد.

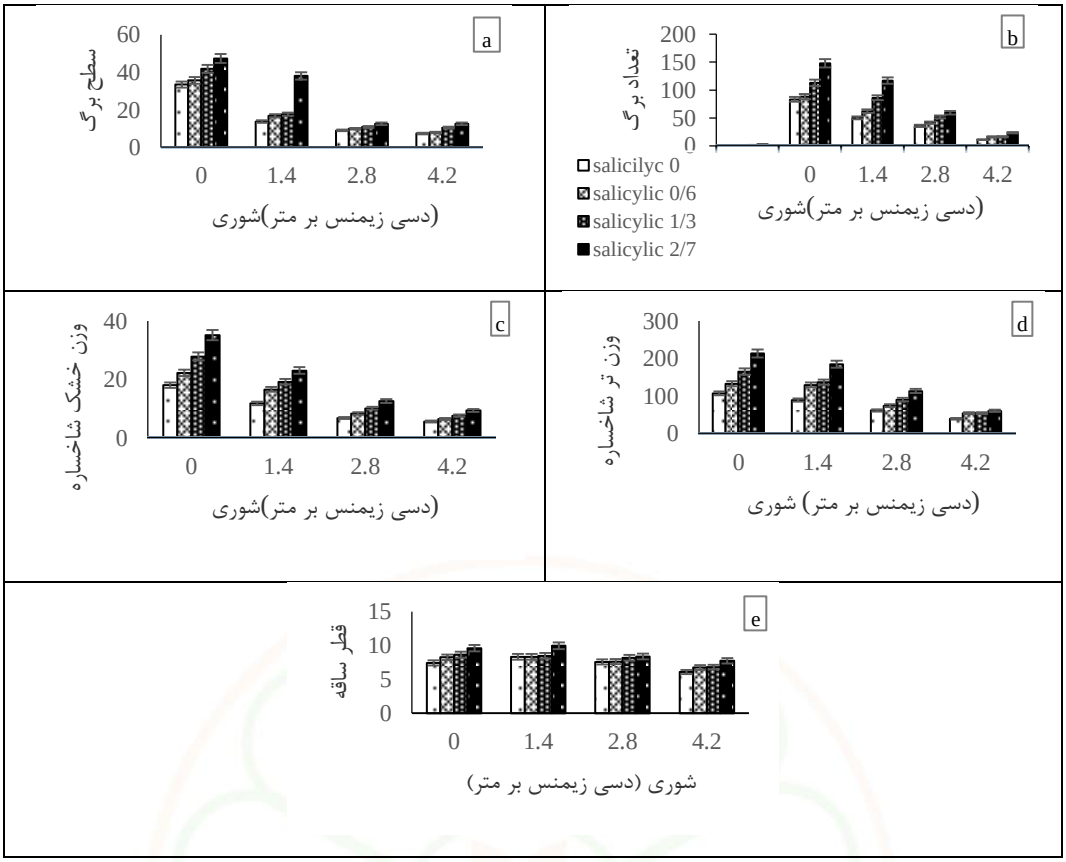
تجزیه و تحلیل آماری

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار اکسل و مینی تب و مقایسات میانگین با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد محاسبه شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر متقابل تنش و اسیدسالیسیلیک برای تمام صفات (به جز ارتفاع گیاه) معنی‌دار شد. مقایسه میانگین اثرات اصلی نشان داد که بیش‌ترین ارتفاع گیاه (۷۰/۲۵ سانتی‌متر) مربوط به تیمار شاهد بود و از بین غلظت‌های اسیدسالیسیلیک، غلظت ۲/۷ درصد بیش‌ترین اثر را بر ارتفاع گیاه داشت. بیش‌ترین قطر ساقه (۸/۸۱ میلی‌متر) مربوط به غلظت ۲/۷ درصد اسیدسالیسیلیک در تنش ۱/۴ دسی زیمنس بر متر کلرید سدیم بود (شکل e-۱). بیش‌ترین تعداد برگ (۱۴۸ عدد) و بیش‌ترین میزان سطح برگ (۴۷/۳۰ سانتی‌مترمربع) مربوط به تیمار بدون تنش با کاربرد اسیدسالیسیلیک ۲/۷ درصد بود (شکل a-۱). نتایج مقایسات میانگین اثرات متقابل نشان داد که بیش‌ترین وزن تر و خشک برگ، ساقه، شاخساره و ریشه در تیمار ۲/۷ درصد اسیدسالیسیلیک تحت شرایط بدون تنش مشاهده شد.کاهش رشد، یک نوع سازگاری برای زنده ماندن در شرایط تنش شوری است. گیاه برای کاهش اثرات ناشی از تنش شوری، انرژی متابولیک خود را حفظ می‌کند تا با کاهش رشد، انرژی لازم برای تنظیم اسمزی و یونی را فراهم نماید. گزارش‌های زیادی حاکی از اثرات منفی شوری بر صفات رویشی گیاهان وجود دارد، که علت این کاهش رشد ممکن است به خاطر اثرات منفی پتانسیل اسمزی بالای محلول خاک بوده، که جذب آب و املاح را کاهش داده و در نهایت رشد اندام هوایی کاهش می‌یابد (رقامی و همکاران، ۱۳۹۳). اسیدسالیسیلیک به عنوان مولکول پیام رسان، در پاسخ به تنش‌های محیطی در گیاهان دخالت می‌نماید و در بافت‌های گیاه تحت تنش، تجمع یافته و موجب افزایش مقاومت گیاه به تنش شوری و افزایش رشد می‌شود. کاربرد اسیدسالیسیلیک موجب افزایش ارتفاع میان‌گره‌ها شده که به دنبال آن، ارتفاع گیاه افزایش می‌یابد (Sing and Usha, 2003). نتایج پژوهش حاضر با نتایج پژوهش Miranda و همکاران (۲۰۱۴)، در مورد اثر تنش شوری در گیاه فیسالیس و همچنین با نتایج پژوهش‌های رقامی و همکاران (۱۳۹۳) در گیاه بادنجان و قنبری و همکاران (۱۳۹۳) در گیاه فلفل شیرین، مبنی بر این که اسیدسالیسیلیک سبب افزایش وزن تر و خشک گیاه در شرایط تنش شوری شده است مطابقت دارد.

IrHC2019



شکل ۱- اثر متقابل شوری و اسیدسالیسیلیک بر سطح برگ (a)، تعداد برگ (b)، وزن تر و خشک شاخساره (c و d) و قطر ساقه (e).
به علت بالا رفتن حجم فایل مقاله، قرار دادن نمودار وزن تر و خشک ریشه امکانپذیر نبود.

منابع

رقامی، م.، استاجی، ا.، آریاکیا، ا.، باقری، و. ۱۳۹۳. اثر تنش شوری و اسیدسالیسیلیک بر برخی صفات بادنجان (*Solanum melonjena* var. Taki) در سیستم کشت بدون خاک. مجله علوم و فنون کشت‌های گلخانه‌ای. ۲۷(۷).

طاهری، س.، برزگر، ت.، رابعی، و.، انگورانی، ه. ۱۳۹۳. پاسخ‌های فیزیولوژیک دو رقم ریحان (*Ocimum basilicum* L.) به محلول‌پاشی اسیدسالیسیلیک تحت تنش شوری. مجله به زراعی کشاورزی. ۱۸(۱): ۲۷۴-۲۵۹.

قنبری، ف.، امیری نژاد، ع.، سیاری، م.، کردی، س. ۱۳۹۳. اثر اسیدسالیسیلیک بر مقاومت به تنش شوری و قلیائیت در فلفل شیرین (*Capsicum annum* L.). مجله تولیدات گیاهی. ۲۹(۱).

Karlidag, H., Yildirim, E., Dursun, A. 2011. Salt tolerance of Physalis during germination and seedling growth. Pac. Journal of Botany. 43(6): 2673- 2676.

Miranda, D., Fischer, G., Mewis, I., Rohn, S. and Ulriches, C.H. 2014. Salinity effects on proline accumulation and total antioxidant activity in leaves of the cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.). Journal of Applied Botany and Food Quality. 87: 67- 73.

Raskin, I. 1992. Role of salicylic acid in plants. Annu. Rev. Plant Physiology and Molecular Biology Journal. 43: 439-63.

Fischer, G. 2000. In Production, potharvest y exportaciton of the Physalis (*Physalis peruviana* L.). Unibiblos University National of Colombia. p. 9-26.

Singh, B. and Usha, K. 2003. Salicylic acid induced physiological and biochemical changes in wheat (*Triticum aestivum*) seedlings under water stress. Journal of Plant Growth Regulators. 39: 137- 141.

IrHC2019

Effect of salicylic acid application on morphological traits of Physalis (*Physalis peruviana* L.) in salinity conditions

Sara Siahmansour[1], Abdollah Ehtesham Nia [2*], Abdolhossein Rezaeinejad[3]
[1]M.Sc. student, Engineering of Greenhouse products, Horticultural sciences, Faculty of Agriculture, Lorestan University
[2*]Assistant professor, Physiology and Breeding of fruit, Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, Lorestan University
[3]Associate professor, Ornamental Plants Physiology, Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, Lorestan University
[*]*Corresponding Author*: *ab.ehteshamnia@gmail.com*

Abstract
Salinity stress is the most important agricultural problems, especially in arid areas, which by disturbing the balance of the elements in the soil, causes poor plant establishment and the amount of this effect depends on the sensitivity of the plant. This research was carried out with the aim of evaluating the tolerance of Physalis plant to different levels of salinity as a factorial based on CRD with three replications. The experiment factors consisted of 4 levels of salinity (0, 1.4, 8.2 and 4.2 ds/m NaCl) and 4 levels of salicylic acid (0, 0.6, 1.3 and 2.7%). The results of analysis of variance showed that salinity stress and salicylic application had a significant effect on morphological traits. By Increasing the concentration of NaCl, plant height, stem diameter, leaf number, fresh and dry weight of shoot and root and leaf area decreased, and the application of salicylic acid reduced the negative effects of salinity stress, so that the 2/7% salicylic acid concentration had the most effect on the traits studied. The results of this study showed that the *peruviana* species are susceptible to salinity stress and that in case of cultivation in saline areas, growth regulators, such as salicylic acid, should be used to improve stress conditions.

***Kay words*:** NaCl, Plant height, Physalis, Stress

IrHC2019