International Conference on Research in Science and Engineering at 3rd Millennium
December 28, 2017
Iran - Tehran
RSE
کنفرانس بین المللی پژوهش در علوم و مهندسی در هزاره سوم
ایران - تهران
۷ دی ۱۳۹۶

واکنش های فیزیولوژیکی گیاه خرفه به سالسیلیک اسید تحت تنش شوری

سید مهدی پیرصالحی[۱]، داریوش طالعی[۲،*]، فرناز رفیعی[۳]

[۱]دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده علوم و فنون دریایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال
[۲]استادیار مرکز تحقیقات گیاهان دارویی دانشگاه شاهد
[۳]استادیار دانشکده علوم و فنون دریایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال
آدرس الکترونیکی: d.talei1348@gmail.com

چکیده

هر یک از عوامل محیطی از جمله شوری ، که بیش از حد تحمل بهینه گیاه باشد منجر به ایجاد تنش در گیاه میشود. سالیسیلیک اسید به عنوان یک تنظیم کننده رشد، قادر است تحمل به تنش را در گیاهان افزایش دهد. برای بررسی واکنش های فیزیولوژیکی گیاه خرفه به سالسیلیک اسید آزمایشی به صورت کرت های خرد شده با دو فاکتور بر پایه بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. نتایج نشان داد که غلظت های مختلف شوری اثرات معنی داری دارد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که غلظت های مختلف شوری و سالسیلیک اسید روی صفات فیزیولوژیکی از قبیل صفات مالون دی الدهید، سوپراکسید دیس موتاز و کاتالاز اثر معنی‌داری داشته است، در حالیکه روی میزان پرولین اثر معنی داری مشاهده نشد. همچنین اثرات متقابل شوری و سالسیلیک اسید بر روی میزان مالون دی الدهید اثر معنی داری داشت، در حالیکه بر روی صفات پرولین، سوپراکسید دیس موتاز و کاتالاز اثر معنی‌داری نداشته است. بطوری که با افزایش غلظت شوری، میزان مالون دی الدهید، سوپراکسید دیس موتاز کاهش پیدا کردند، در حالیکه میزان پرولین و کاتالاز بطور معنی داری افزایش پیدا کرد. بطوری که در غلظت ۶ دسی زیمنس شوری و ۰/۵ میلی مولار سالسیلیک اسید بیشترین مقدار کاتالاز و پرولین بدست آمد.

واژگان کلیدی: گیاه خرفه، سالسیلیک اسید، فیزیولوژیکی، تنش شوری

مقدمه

گیاه خرفه با اسم علمی Portulaca oleracea و با نام انگلیسی Purslane از تیره پرتولاکاسه (Portulacaceae) است که ساقه های بدون کرک، گوشتی واغلب قرمزرنگ، برگها بدون کرک، ضخیم، گوشتی، قاشقی شکل با حواشی صاف و بدون دمبرگ، گلها با دو کاسبرگ گوشتی ارغوانی مایل به سبز و گلبرگ زرد رنگ در انتهای ساقه تشکیل شده و اوایل روز تا ساعت ۹ الی ۱۱ باز می‌ماند و میوه از نوع کپسول است که دارای تعداد زیادی بذر براق سیاه رنگ مایل به قهوه ای میباشد و ریشه گیاه راست است. هر یک از عوامل محیطی از جمله شوری ، که بیش از حد تحمل بهینه گیاه باشد منجر به ایجاد تنش در گیاه میشود ۵۰ درصد از زمینهای تحت کشت کشور شور است و متاسفانه به علت عدم مدیریت صحیح، سالیانه بر شدت اثرات سوء آن افزوده می شود.

تیمار با سالیسیلیک اسید به عنوان یک تنظیم کننده رشد، قادر است تحمل به تنش از جمله تنش شوری را در گیاهان افزایش می دهد.Kiarostami و همکاران (۲۰۱۰) اثرات شوری بر برخی پارامترهای رشدی گیاه رزماری (Rosemarinus officinalis) را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که رشد گیاه در سطوح بالای نمک کاهش می یابد اما محتوای رنگیزه های کلروفیلی در تمام سطوح شوری کاهش می یابد. Ramezani و همکاران (۲۰۱۱) اثر تنش شوری بر ویژگی های فیزیولوژیکی گیاه دارویی گل گاوزبان ایرانی (Echium amoenum) ، انجام دادند. نتایج نشان داد استفاده از آب شور کاهش تمام صفات فیزیولوژیکی در مقایسه با گیاه شاهد مشاهده شد. هدف از انجام این تحقیق بررسی واکنشهای فیزیولوژیکی و رنگریزه های فتوسنتزی تعیین استانه تحمل به شوری درگیاه خرفه و تعیین غلظت مناسب سالسیلیک اسید از نظر افزایش شاخص های رشد می باشد.

روش تحقیق

تهیه بذور سالم وعاری از علف هرز از مرکز تحقیقات گیاهان دارویی دانشگاه شاهد قرار دادن بذور به مدت ۲ دقیقه در اتانول ۷۰٪ و سپس به مدت ۳ دقیقه در هیپوکلریت سدیم ۱۲۵/۰٪ غوطه ور و ضدعفونی شدند، سپس بذرها ۵- ۳ بار با آب مقطربرای حذف بقایای محلول های استفاده شده، شستشو شدند. خیساندن بذور در پتری دیش های حاوی کاغذ صافی واتمن با آب مقطر در دمای۲ ±۲۹ درجه سانتی گراد به مدت ۴۸ ساعت، مخلوط کردن بذور با ماسه شسته شده و کشت آن در گلدان های حاوی ماسه و پرلیت به نسبت مساوی در عمق ۲-۳ سانیمتری. آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده با دو فاکتور بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در گلخانه تحقیقاتی مرکز تحقیقات گیاهان دارویی دانشگاه شاهد در سال ۱۳۹۶ انجام شد، که در آن سطوح فاکتور شوری با ۴ سطح (۰ ، ۳ ، ۶ ، ۹ دسی زیمنس) در کرت‌های اصلی و سطوح سالیسیلیک اسید در ۴ سطح (۰، ۰/۲۵، ۰/۵ و ۰/۷۵ میلی‌مولار) در کرت های فرعی مورد بررسی قرار گرفت.

یافته ها

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که غلظت های مختلف شوری و سالسیلیک اسید روی صفات مالون دی الدهید، سوپراکسید دیس موتاز و کاتالاز اثر معنی‌داری داشته است، در حالیکه روی میزان پرولین اثر معنی داری مشاهده نشد. همچنین اثرات متقابل شوری و سالسیلیک اسید بر روی میزان مالون دی الدهید اثر معنی داری داشت، در حالیکه بر روی صفات پرولین، سوپراکسید دیس موتاز و کاتالاز اثر معنی‌داری نداشته است (جدول ۱).

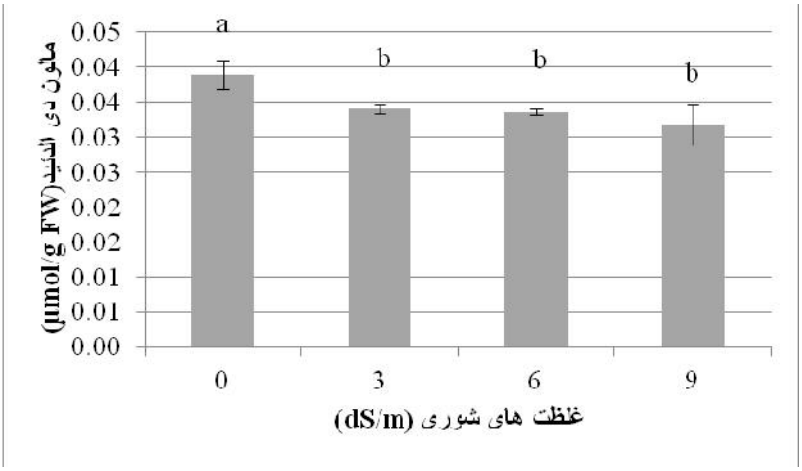
جدول ۱: تجزیه واریانس غلظت های مختلف شوری وسالسیلیک اسید روی صفات فیزیولوژیکی در گیاه خرفه

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		Proline	MDA	SOD	CAT
بلوک	2	966524.78ns	0.00**	44.21**	1.87**
شوری	3	334713.18ns	0.00**	1928.97**	3.54**
خطای اصلی	6	954388.08	0.00	16.96	0.95
سالسیلیک اسید	3	930544.80ns	0.00**	10.05**	0.00**
اثرات متقابل	8	919281.36ns	0.00*	0.02ns	0.00ns
خطای فرعی	22	962856.47	0.00	0.01	0.00

SOD ;مالون دی آلدئید ، MDA ; به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد می باشند. ns ,*,** کاتالاز ; CATسوپر اکسید دیس موتاز ،

اثر شوری بر فعالیت آنزیم مالون دی الدهید در برگ

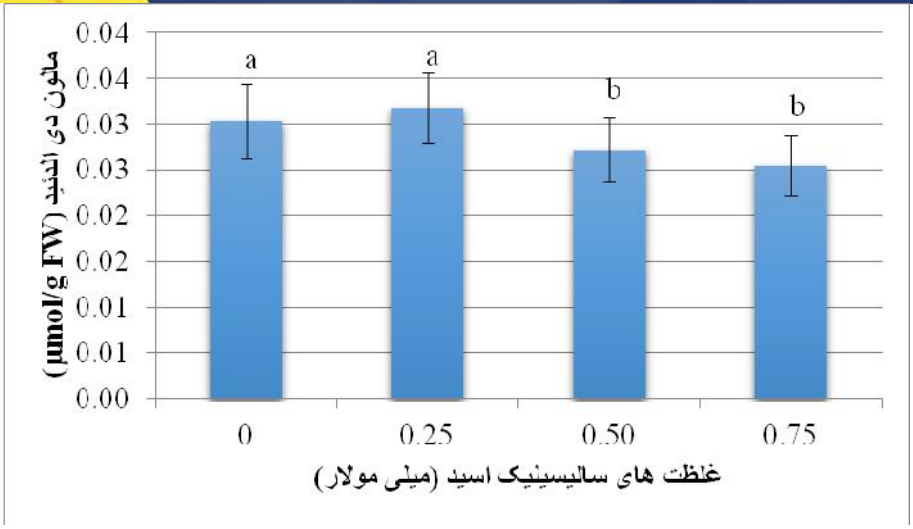
مقایسه میانگین غلظت های مختلف شوری روی مالون دی الدهید به روش آزمون چند دامنه ای دانکن نشان داد که اختلاف بسیار معنی داری بین غلظت های مختلف براساس مالون دی الدهید وجود دارد. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد با افزایش سطح شوری فعالیت آنزیم مالون دی الدهید برگ کاهش می یابد (شکل ۱).



شکل ۱- مقایسه میانگین مقدار مالون دی الدهید برگ گیاه خرفه در تیمارهای مختلف شوری .

اثر سالیسیلیک اسید بر فعالیت آنزیم مالون دی الدهید در برگ

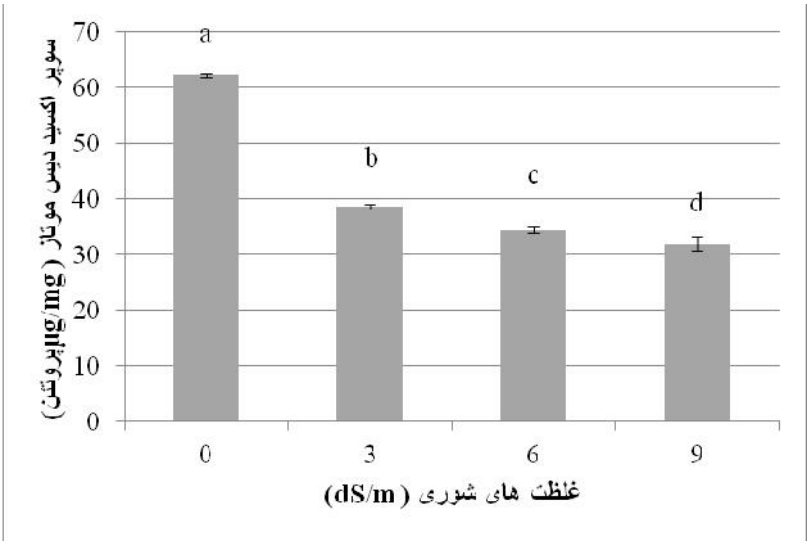
مقایسه میانگین غلظت های مختلف سالیسیلیک اسید روی مالون دی الدهید به روش آزمون چند دامنه ای دانکن نشان دادکه اختلاف بسیار معنی داری بین غلظت های مختلف براساس مالون دی الدهید وجود دارد، مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد با افزایش سطح سالسیلیک اسید میزان فعالیت آنزیم مالون دی الدهید برگ افزایش می یابد ولی با افزایش غلظت سالیسیلیک اسید فعالیت آنزیم مالون دی الدهید در برگ کاهش می یابد (شکل ۲).



شکل ۲- مقایسه میانگین مقدار مالون دی الدهید برگ گیاه خرفه در تیمارهای مختلف سالیسیلیک اسید.

اثر شوری بر فعالیت آنزیم سوپر اکسید دیس موتاز در برگ

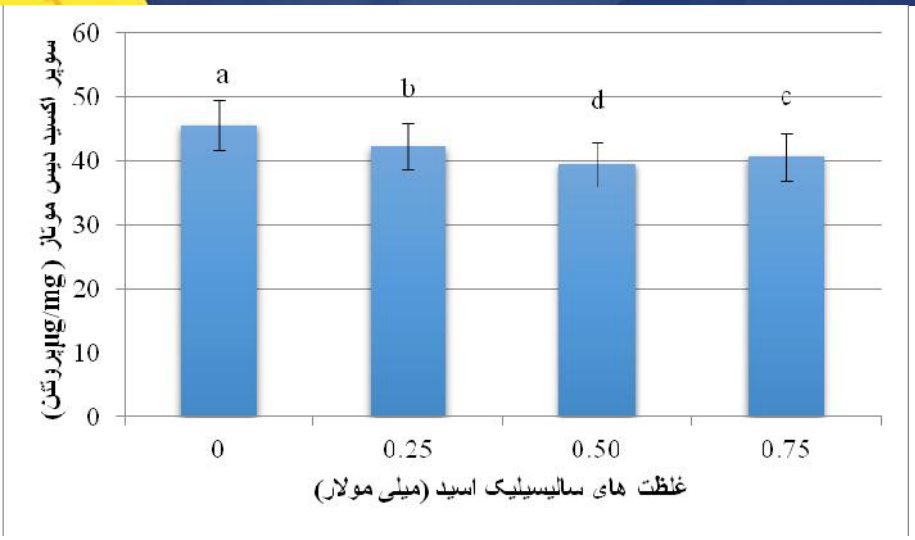
مقایسه میانگین غلظت های مختلف شوری روی سوپر اکسید دیس موتاز به روش آزمون چند دامنه ای دانکن نشان دادکه اختلاف بسیار معنی داری بین غلظت های مختلف براساس سوپر اکسید دیس موتاز وجود دارد. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد با افزایش سطح شوری و غلظت سدیم کلرید میزان فعالیت آنزیم سوپر اکسید دیس موتاز برگ کاهش می یابد(شکل ۳).



شکل ۳- مقایسه میانگین مقدار سوپر اکسید دیس موتاز برگ گیاه خرفه در تیمارهای مختلف شوری.

اثر سالیسیلیک اسید بر فعالیت آنزیم سوپر اکسید دیس موتاز در برگ

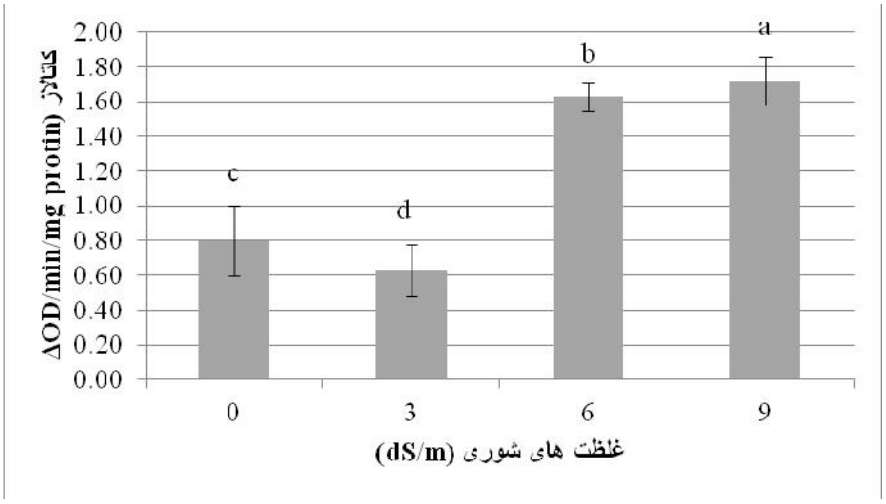
مقایسه میانگین غلظت های مختلف سالیسیلیک اسید روی سوپر اکسید دیس موتاز به روش آزمون چند دامنه ای دانکن نشان داد که اختلاف بسیار معنی داری بین غلظت های مختلف براساس سوپر اکسید دیس موتاز وجود دارد. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد با افزایش سطح شوری و غلظت سالسیلیک اسید میزان فعالیت آنزیم سوپر اکسید دیس موتاز برگ کاهش می یابد (شکل ۴).



شکل ۴- مقایسه میانگین مقدار سوپر اکسید دیس موتاز برگ گیاه خرفه در تیمارهای مختلف سالسیلیک اسید.

اثر شوری بر فعالیت آنزیم کاتالاز در برگ

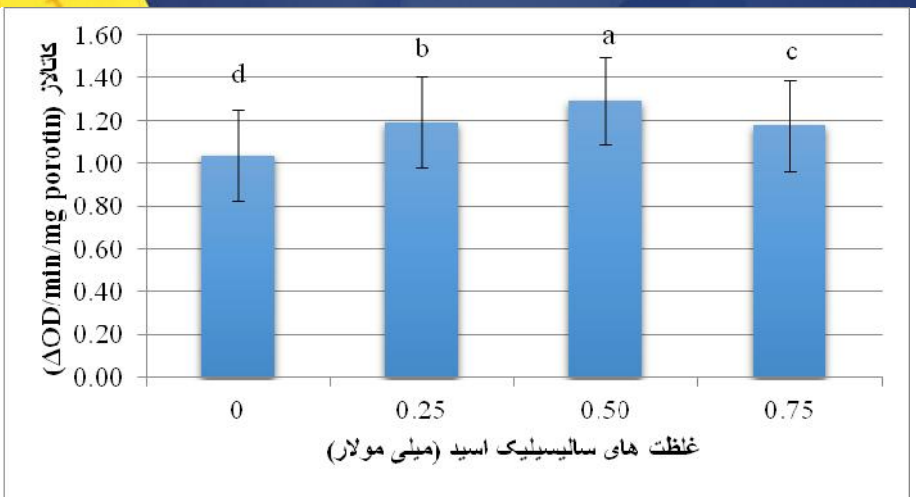
مقایسه میانگین غلظت های مختلف شوری روی کاتالاز به روش آزمون چند دامنه ای دانکن نشان داد که اختلاف بسیار معنی داری بین غلظت های مختلف براساس کاتالاز وجود دارد. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد با افزایش سطح شوری میزان فعالیت آنزیم کاتالاز برگ افزایش می‌یابد (شکل ۵).



شکل ۵- مقایسه میانگین مقدار فعالیت آنزیم کاتالاز برگ گیاه خرفه در تیمارهای مختلف شوری

اثرسالسیلیک اسید برفعالیت آنزیم کاتالاز در برگ

مقایسه میانگین غلظت های مختلف سالیسیلیک اسید روی کاتالاز به روش آزمون چند دامنه ای دانکن نشان دادکه اختلاف بسیار معنی داری بین غلظت های مختلف براساس کاتالاز وجود دارد. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد با افزایش سطح سالسیلیک اسید میزان فعالیت آنزیم کاتالاز برگ افزایش می‌یابد (شکل ۶).



شکل ۶- مقایسه میانگین مقدار فعالیت آنزیم کاتالاز برگ گیاه خرفه در تیمارهای مختلف سالسیلیک اسید.

نتایج همبستگی بین صفات به روش ضریب همبستگی پیرسون نشان داد که بین اکثر صفات همبستگی وجود دارد بطوری که در بعضی از صفات همبستگی مثبت ودر بعضی از صفات همبستگی از نوع منفی است و بیشترین همبستگی بین پرولین وسوپراکسید دیس موتاز وکاتالاز و کمترین همبستگی بین مالون دی الدیید با پرولین وسوپراکسید دیس موتاز وکاتالاز وجود داشت (جدول ۲).

جدول ۲- ضرایب همبستگی بین صفات به روش پیرسون

	Proline	MDA	SOD	CAT
Proline	1			
MDA	0.127	1		
SOD	0.119	**.516****	1	
CAT	0.189	**-.351***	**-.451****	1

بحث و نتیجه‌گیری

یکی از سازوکارهای مهم گیاهان عالی تحت تیمار تنش شوری انباشت ترکیبات سازگار مانند پرولین است. در گیاهان تحت تنش شوری انباشت پرولین یک پاسخ دفاعی اولیه برای حفظ فشار اسمزی سلول است. چند گزارش نقش مهم پرولین در تنظیم اسمزی، حفاظت از ساختار سلول و عملکرد آن در ارقام متحمل به شوری و حساس را نشان داده است (Koca et al., 2007; Turan et al., 2007). انباشت پرولین یک شاخص فیزیولوژیکی مهم برای پاسخ گیاه به تنش شوری است. در پژوهش حاضر با افزایش سطح شوری میزان پرولین برگ به صورت معنی‌داری افزایش یافت که بیشترین افزایش در ۹ دسی زیمنس که نسبت به شاهد حدودا ۸ برابرافزایش نشان داد. مطابق با نتایج مطالعه حاضر، Amuthavalli و همکاران (۲۰۱۲) گزارش داده‌اند که محتوای پرولین در اندام هوایی نوعی نخود (Pigeon Pea) تحت شرایط تنش شوری (۱۰ دسی زیمنس) نسبت به شاهد ۳/۵-۳ برابر افزایش یافت. در پژوهش حاضر میزان فعالیت آنزیم کاتالاز برگ با افزایش سطح شوری افزایش یافت و بیشترین فعالیت کاتالاز را در سطح شوری ۹ دسی زیمنس مشاهده شد. نتایج این آزمایش همسو با نتایج Gumi و همکاران۲۰۱۳ می باشد که گزارش دادند در گیاه.Solanum lycospersicum L تحت تنش شوری با افزایش سطح شوری محتوای پرولین افزایش می‌یابد و مقدار پرولین از ۱/۱۶ میکرومولار بر گرم در شاهد به ۱/۵۳ میکرومولار بر گرم در غلظت ۱۰دسی زیمنس رسید. در این مطالعه میزان فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز برگ با افزایش سطح شوری کاهش

یافت، در حالیکه میزان فعالیت کاتالاز با افزایش سطح شوری افزایش یافت. بیشترین کاهش میزان فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز برگ در سطح شوری ۹ دسی زیمنس مشاهده شد و بیشترین افزایش میزان فعالیت آنزیم کاتالاز برگ در سطح شوری ۹ دسی زیمنس مشاهده شد. Borzouei و همکاران (۲۰۱۲) گزارش دادند که در رقم‌های گندم با افزایش سطح شوری در مرحله ی رویشی گیاه میزان فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز برگ افزایش می یابد.

منابع

1. Amuthavalli, P. and Sivasankaramoorthy, S. (2012). Effect of salt stress on the growth and photosynthetic pigments of pigeon pea (*Cajanus cajan*). Journal of Applied Pharmaceutical Science. 2(11): 131-133
2. Borzouei, A. Kafi, M. Akbari-Ghogdi, E. and Mousavi-Shalmani, M. (2012). Long term salinity stress in relation to lipid peroxidation, super oxide dismutase activity and proline content of salt-sensitive and salt-tolerant wheat cultivars. Chilean Journal of Agricultural Research, 72(4), 476-482.
3. Horvath, E. Szalai, G. and Janda, T. (2007). Induction of Abiotic stress tolerance by salicylic acid signaling. Plant Growth Regulation. 26:290-300
4. Khoshsokhan, F. Babalar, M. Chaghazardi, HR. and Fatahi moghadam, MK. (2012). Effect of salinity and drought stress on germination indices of two thymus species. Cercetări Agronomice în Moldova 1(149): 27-35.
5. Kiarostami, Kh. Mohseni, R. Saboora, A. (2010). Biochemical changes of rosmarinus officinalis under salt stress. Journal of Stress Physiology and Biochemistry 6: 114-122 ISSN 1997-0838.
6. Muhammad, Z. and Hussain, F. (2010). Vegetative growth performance of five medicinal plants under NaCl salt stress. Pakistan Journal of Botany. 42(1): 303-316.
7. Ramezani E, Ghajar Sepanlou M and Ali Naghdi Badi H (2011). The effect of salinity on the growth, morphology and physiology of Echium amoenum Fisch. & Mey. African Journal of Biotechnology 10(44): 8765-8773.