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
۷ دی ۱۳۹۶
ایران - تهران

واکنش های مورفولوژیکی و رنگریزه های فتوسنتزی گیاه خرفه به متیل جاسمونات تحت تنش شوری

رضا شریفی[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

تنش شوری یکی از عوامل محیطی است که بر روی رشد و نمو و ترکیبات ثانویه گیاهان تاثیر می گذارد. متیل جاسمونات به عنوان یک تنظیم کننده رشد درونی گیاهان نقش تعدیل کننده را ایفا میکند. برای بررسی واکنش های مورفولوژیکی ورنگریزه های فتوسنتزی گیاه خرفه به متیل جاسمونات 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 روی صفات مورفولوژیکی ورنگریزه های فتوسنتزی اثرات معنی داری دارد. بطوری که با افزایش غلظت شوری شاخص های رشد از قبیل طول ریشه ،کلروفیل b ومجموع کلروفیل کاهش پیدا کرد. نتایج نشان داد با اعمال تیمار متیل جاسمونات تحت تنش شوری میزان کاهش شاخص های رشد ورنگریزه های فتوسنتزی تعدیل پیدا کرد. بطوری که در غلظت ۶ دسی زیمنس شوری و ۰/۲۵ میلی مولار متیل جاسمونات مقدار کلروفیل b افزایش یافته وسپس کاهش یافته است. براساس نتایج بدست آمده میتوان نتیجه گیری کرد که گیاه خرفه یک گیاه نیمه حساس به شوری است.

واژگان کلیدی: گیاه خرفه، متیل جاسمونات، مورفولوژیکی، رنگریزه های فتوسنتزی، تنش شوری

مقدمه

گیاه خرفه با نام علمی گیاه خرفه با اسم علمی *Portulaca Oleracea* و با نام انگلیسی Purslane از تیره پرتولاکاسه Portulacaceae، اشاره کرد. تنش های محیطی، مخصوصا تنش شوری معمولا بدلیل کاهش پتانسیل اسمزی محلول خاک (تنش اسمزی)، اثرات یونی خاص (تنش یونی)، عدم تعادل تغذیه ای گیاه و یا ترکیبی از این عوامل، بعنوان یکی از مهمترین عوامل محدود کننده رشد و توسعه گیاه در دنیا است. متیل جاسمونات به عنوان یک هورمون گیاهی وتنظیم کننده رشد درونی گیاهان قادر است تنش را در گیاهان تعدیل نماید. Kiarostami و همکاران (۲۰۱۰) اثرات شوری بر برخی پارامترهای رشدی و فیزیولوژی گیاه رزماری (*Rosemarinus officinalis*) را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که رشد گیاه در سطوح بالای نمک کاهش می یابد، هم چنین تنش شوری باعث تجمع پرولین و پاد اکسیدان ها در گیاه می شود.Ramezani و همکاران (۲۰۱۱) اثر تنش شوری بر ویژگی های فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی گیاه دارویی گل گاوزبان ایرانی (*Echium amoenum*) ، انجام دادند. نتایج نشان داد استفاده از آب شور کاهش تمام صفات مورفولوژیکی وافزایش غلظت پرولین و قند محلول در مقایسه با گیاه شاهد مشاهده شد. هدف از انجام تحقیق تعین غلظت مناسب متیل جاسمونات از نظر افزایش شاخص های مورفولوژیکی وتعیین استانه تحمل به شوری در گیاه خرفه است. سنجش محتوای کلروفیل یک روش عمومی برای بررسی اثر تنش شوری بر گیاهان می باشد (Silva-Ortiga et al., 2008). انباشت پرولین یک شاخص فیزیولوژیکی مهم برای پاسخ گیاه به تنش شوری است. (Koca et al., 2007; Turan et al., 2007). هدف از این تحقیق بررسی واکنش های مورفولوژیکی ورنگریزه های فتوسنتزی به تیمار متیل جاسمونات تحت تنش شوری وتعیین آستانه تحمل گیاه خرفه به غلظت های مختلف شوری 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 سدیم۰/۱۲۵ درصد 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 متیل جاسمونات در ۴ سطح (۰، ۰/۲۵، ۰/۵ و ۰/۷۵ میلی‌مولار) در کرت های فرعی مورد بررسی قرار گرفت.برای اندازه گیری رنگریزه های فتوسنتزی، مقدار۰/۰۳ گرم برگ تازه توزین و به روش (Lichtenthaler, 1987) مقدار کلروفیلa ، کلروفیلb ، کلروفیل کل و کاروتنوئید در طول موج های ۴۷۰، ۶۴۵ و۶۶۳ نانومتر با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر اندازه گیری شد.

یافته ها

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که غلظت های مختلف شوری روی، طول اندام هوایی، تعداد شاخه جانبی، تعدادبرگ، وزن تر اندام هوایی، وزن تر ریشه، وزن خشک اندام هوایی، وزن خشک ریشه، مجموع وزن خشک اندام هوایی و ریشه، کلروفیل a، کاروتنوئید، طول برگ، عرض برگ، اثر معنی داری نداشت. در حالیکه غلظت‌های مختلف شوری روی طول ریشه، کلروفیل b، مجموع کلروفیل اثر معنی داری داشته است (جدول ۱).

جدول ۱ - تجزیه واریانس غلظت های مختلف شوری و متیل جاسمونات روی صفات مورفولوژیکی گیاه خرفه

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		SL	NB	NL	RL	MLL	MWL	SFW	RFW
بلوک	2	35.55*	4.11ns	60.62ns	7.90ns	1.76ns	9.19ns	229.55ns	0.637ns
شوری	3	12.86ns	14.22ns	2872.81ns	14.42*	0.630ns	8.713ns	159.93ns	1.77ns
خطای اصلی	6	11.39	3.21	1116.35	10.39	0.570	8.48	1060.10	0.520
متیل جاسمونات	3	9.52ns	3.19ns	1144.19ns	16.71*	1.31ns	10.31ns	821.18ns	2.57ns
اثرات متقابل	9	25.47*	2.38ns	2481.02ns	9.29*	0.70ns	8.67ns	402.96ns	3.25ns
خطای فرعی	22	9.885	6.497	1366.231	4.006	0.524	9.956	511.27	0.943

ns ,*,** به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد می باشند. SL; طول اندام هوایی، NB; تعداد شاخه جانبی، NL; تعداد برگ، RL; طول ریشه، MLL طول برگ ،MWL عرض برگ، SFW; وزن تر اندام هوایی، RFW; وزن تر ریشه

همچنین غلظت های مختلف متیل جاسمونات روی صفات طول اندام هوایی، تعدادشاخه جانبی، تعدادبرگ، وزن تر اندام هوایی ، وزن تر ریشه ، وزن خشک اندام هوایی ، وزن خشک ریشه ، مجموع وزن خشک اندام هوایی و ریشه، کلروفیل، مجموع کلروفیل، کاروتنوئید، طول برگ، عرض برگ، اثر معنی داری نداشت. در حالیکه غلظت های مختلف متیل جاسمونات روی صفات طول اندام هوایی، کلروفیل اثر معنی‌داری داشته است (جدول ۲).

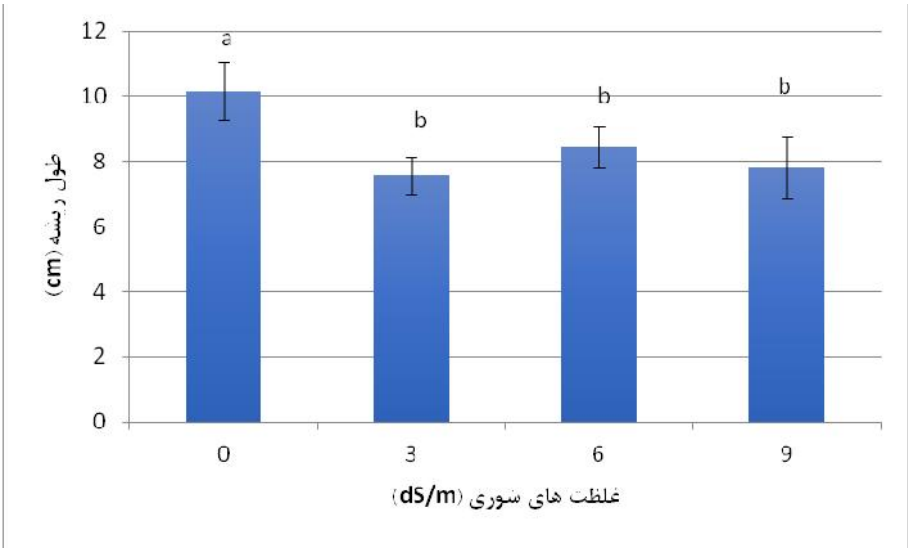
جدول۲ - تجزیه واریانس غلظت های مختلف شوری و متیل جاسمونات روی صفات فیزیولوژیکی گیاه خرفه

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		Chlo.a	Chlo.b	T. Chlo	Carotenoid
بلوک	2	2.32ns	8.268ns	0.0001ns	0.06ns
شوری	3	1.652ns	0.004*	0.0005*	0.4ns
خطای اصلی	6	2.367	0.003	0.0004	0.15
سالسیلیک اسید	3	2.387ns	0.004*	0.0003ns	1.21ns
اثرات متقابل	8	7.677**	0.003ns	0.0003*	0.93**
خطای فرعی	22	2.32	0.001	0.0001	0.53

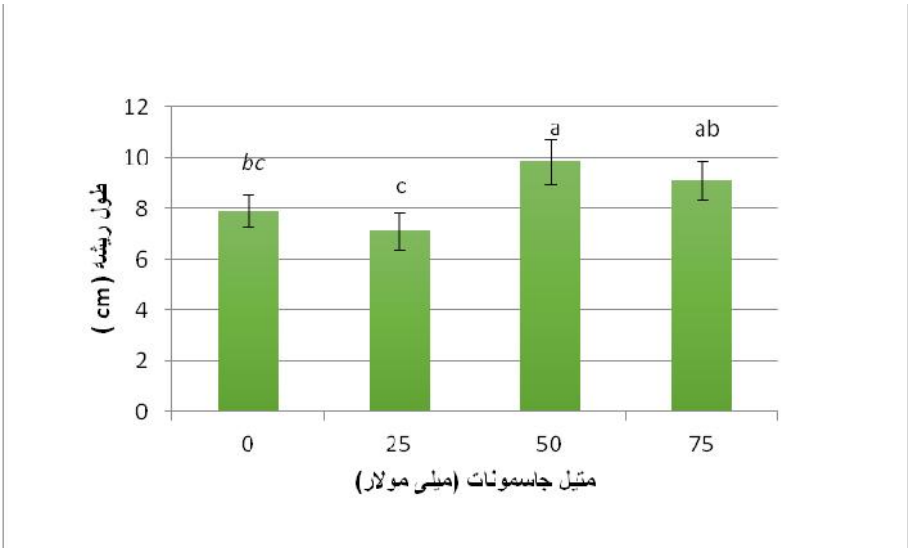
ns ,*,** به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد می باشند.

مقایسه میانگین غلظت های مختلف متیل جاسمونات روی طول رشه نشان داد که بیشترین طول ریشه در ۶ دسی زیمنس و کمترین مربوط به ۳ دسی زیمنس بود(شکل۱). مقایسه میانگین غلظت های مختلف متیل جاسمونات روی طول ریشه نشان داد که اختلاف بسیار معنی داری بین غلظت های مختلف براساس طول ریشه وجود دارد. بیشترین طول ریشه در غلظت ۰/۵ میلی مولار وکمترین در غلظت ۰/۲۵ میلی مولار بود (شکل۲). مقایسه میانگین غلظت های مختلف شوری روی کلروفیل b نشان داد که اختلاف معنی داری بین غلظت های مختلف براساس کلروفیل b وجود دارد. بیشترین مقدار کلروفیل b در ۶ دسی زیمنس وکمترین مربوط به ۹ دسی زیمنس بود (شکل ۳). مقایسه میانگین غلظت های مختلف متیل جاسمونات روی کلروفیل b نشان داد که اختلاف بسیار معنی داری بین غلظت های مختلف براساس کلروفیل b وجود دارد. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد با افزایش سطح متیل جاسمونات مقدار کلروفیل b برگ افزایش می یابد سپس با افزایش متیل جاسمونات

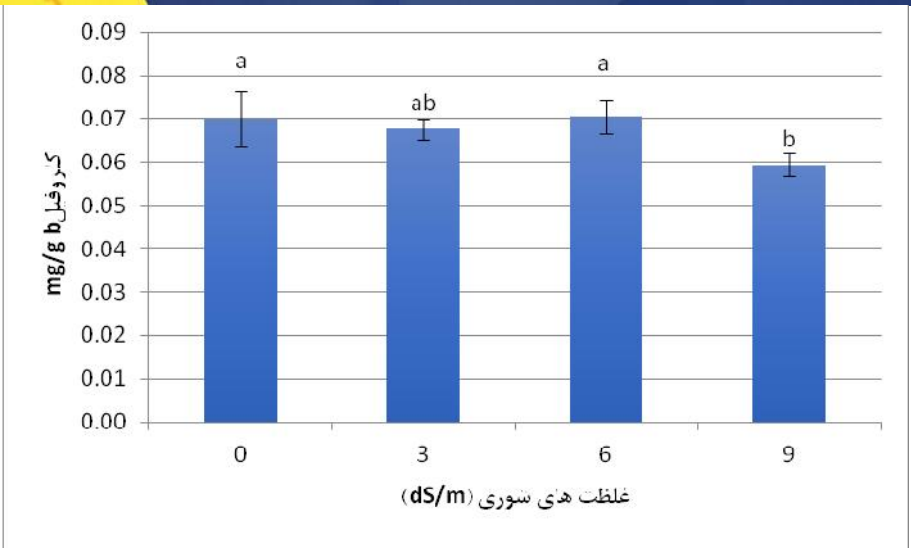
مقدار کلروفیل b کم میشود(شکل۴). مقایسه میانگین غلظت های مختلف شوری روی کلروفیل کل نشان داد که اختلاف معنی داری بین غلظت های مختلف براساس کلروفیل کل وجود دارد. بیشترین کلروفیل کل در ۶ دسی زیمنس و کمترین مربوط به ۹ دسی زیمنس بود (شکل ۵).



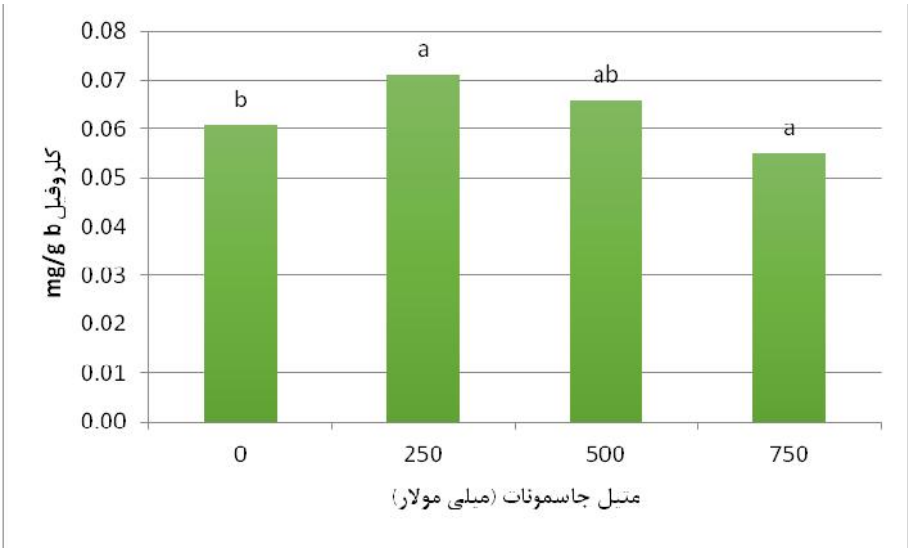
شکل ۱ – مقایسه میانگین طول ریشه گیاهان خرفه تحت تنش های مختلف شوری



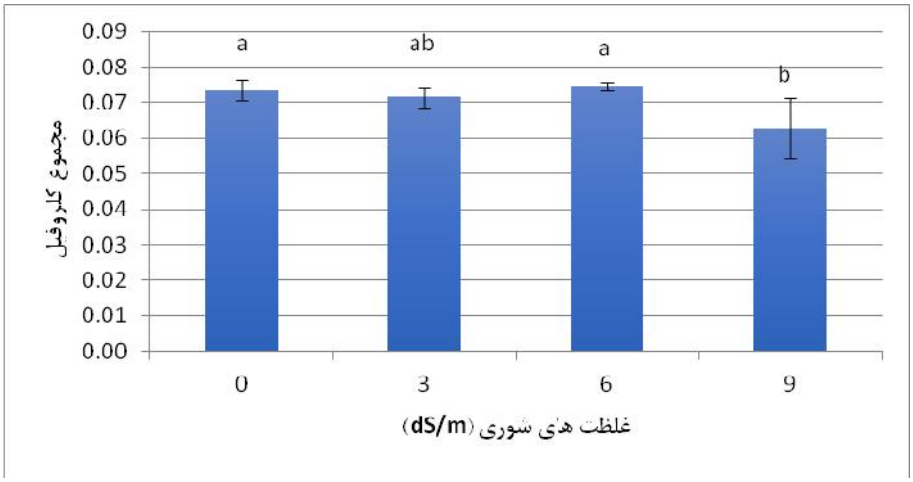
شکل ۲ – نمودار حاصل از مقایسه میانگین طول ریشه گیاه خرفه



شکل ۳ – مقایسه میانگین محتوای کلروفیل b گیاهان خرفه



شکل۴ – نمودار حاصل از مقایسه میانگین کلروفیل b گیاهان خرفه



شکل ۵ – نمودار حاصل از مقایسه میانگین محتوای کلروفیل کل گیاه خرفه

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 وزن تر ووزن خشک و کمترین همبستگی بین طول برگ ووزن تر ریشه مشاهده شد (جدول ۳).

جدول ۳- ضرایب همبستگی بین صفات به روش پیرسون

	SL.	MLL	MWL	NB	NL	RL	SFW	RFW	SDW	RDW	TDW	Chlo.a	Chlo.b	T.Chlo	Caroten
SL	1														
MLL	0.068	1													
MWL	0.041	0.271	1												
NB	.465**	0.01	0.089	1											
NL	.479**	0.186	-0.038	.610**	1										
RL	0.164	0.033	-0.054	0.195	0.276	1									
SFW	0.042	0.142	-0.109	0.072	0.016	0.236	1								
RFW	0.151	0.035	-0.109	0.04	0.227	.659**	.390**	1							
SDW	0.233	-0.014	-0.109	0.103	0.137	.354*	0.268	.659**	1						
RDW	0.185	0.014	-0.093	0.006	0.245	.626**	0.286	.895**	.655**	1					
TDW	0.236	-0.008	-0.113	0.086	0.174	.447**	.291*	.764**	.981**	.788**	1				
Chl.c	-0.098	-0.114	-0.086	-0.036	-0.026	-0.274	-0.023	-0.211	-0.197	-0.12	-0.191				
Chlo.a	0.006	-0.27	0.127	-0.1	-0.234	-0.091	-0.087	-0.013	0.096	-0.041	0.068	1			
Chlo.b	0.07	-0.112	0.072	0.121	0.128	0.087	-0.161	0.011	0.009	0.065	0.024	.398**	1		
T.Chlo	0.067	-0.137	0.083	0.104	0.096	0.073	-0.163	0.009	0.019	0.057	0.03	.489**	.995**	1	
Caroten	0.158	-.293*	-0.068	0.008	0.115	-0.086	-0.095	0.02	-0.015	0.088	0.01	.332*	.431**	.447**	1

بحث و نتیجه‌گیری

تنش شوری رشد گیاه و بهره وری گیاه را با تاثیر بر صفات مورفولوژیکی، بیوشیمیایی وفیزیولوژیکی و فرآیندها و عملکردها کاهش می‌دهد. اختلال در جذب آب و مواد مغذی توسط گیاهان ممکن است باعث کاهش عملکرد محصول در خاک شور شود. کاهش تعداد برگ وتعدا شاخه جانبی گیاه از صفات مورفولوژیکی اولین اثرات آشکار تنش شوری بر گیاهان تحت تنش می‌باشد. (Muhammad et al.,2010).مطالعات انجام گرفته توسط Muhammad و همکاران (۲۰۱۰) نشان داد تعداد برگ و طول برگ در همه ی گونه های تحت تیمار شوری کاهش می یابد. که با نتایج تحقیق مطابقت دارد. در پژوهش حاضرنشان داد با افزایش سطح شوری تا ۳ دسی زیمنس باعث افزایش بسیار معنی داری در تعداد شاخه جانبی وتعداد برگ شد که در ۹ دسی زیمنس باعث کاهش تعدادشاخه جانبی و تعداد برگ شد. تعداد شاخه جانبی وتعداد برگ در تیمارهای ۶ و ۹ کاهش یافت و بیشترین کاهش در سطح شوری ۹ دسی زیمنس مشاهده شد، اما این کاهش معنی دار نبود. مطابق با نتایج پژوهش حاضر، Letchamo و همکاران (۱۹۹۳) گزارش دادند که تحت تنش شوری، تعداد برگ در گیاه Passiflora edulis کاهش قابل ملاحظه ای یافت.

Khoshsokhan و همکاران (۲۰۱۲) آزمایشی را به منظور تاثیر تنش شوری بر دوگونه ی آویشن (Thymus spp.) انجام دادند. نتایج حاصل نشان داد که افزایش شوری منجر به کاهش جوانه زنی بذر و طول ریشه و ساقه می شود. نتایج بررسی (طاهری و همکاران، ۱۳۸۸)روی سوسن شرقی نشان دادکه غلظت های مختلف متیل جاسموناتموجب افزایش رشد اندام هوایی شدکه با نتایج تحقیقات مطابقت دارد. نتایج این تحقیق نشان داد که آستانه تحمل این گیاه به شوری حداکثر تا ۶ دسی زیمنس میباشد و همچنین در غلظت ۰/۵ میلی مولار متیل جاسموناتبالاترین تحمل را از خود نشان داد.

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.