دومین همایش بین المللی پنجمین همایش ملی گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار
The second international and the fifth national conference of
Medical Herbs and Stable Agriculture

ارزیابی اثر پیش تیمار سالیسیلیک اسید بر ویژگی های جوانه زنی و پارامتر های رشد گیاه دارویی ماریتیغال تحت تنش شوری

علی منصوری [۱] ، حشمت امیدی [۳]

[۱]دانشجوی کارشناسی ارشد ، دانشگاه شاهد تهران، a.mansouri47@yahoo.com
[۳]استادیار ، دانشگاه شاهد تهران ، omidi@shahed.ac.ir

چکیده

به منظور بررسی اثر پرایمینگ سالیسیلیک اسید بر خصوصیات جوانه زنی و رشد گیاهچه ماریتیغال در شرایط تنش شوری ، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با ۳ تکرار انجام گرفت . فاکتور های آزمایش شامل ۴ سطح شوری (صفر (شاهد) ، ۲/۵ ، ۵ ، ۷/۵ دسی زیمنس بر متر) و سه سطح سالیسیلیک اسید (صفر ، ۰/۳ ، ۰/۶ میلی مولار به مدت ۲۴ ساعت) بود. نتایج نشان داد که اثر پیش تیمار سالیسیلیک اسید و تنش شوری بر تمامی صفات مورد مطالعه بجز درصد جوانه زنی ، جوانه زنی نرمال و میانگین مدت جوانه زنی اثر معنی داری داشت. اثر متقابل پیش تیمار و شوری نیز بر صفات مورد ارزیابی بجز میانگین جوانه زنی تاثیر معنی داری داشت. شوری تاثیر منفی بر سرعت جوانه زنی ، واریانس جوانه زنی ، ضریب جوانه زنی ، میانگین مدت جوانه زنی ، طول ریشه چه و طول گیاهچه داشت. پیش تیمار بذر ماریتیغال با سالیسیلیک اسید به بهبود رشد گیاهچه ماریتیغال کمک کرد.

کلمات کلیدی : پرایمینگ ، سالیسیلیک اسید ، تنش شوری ، ماریتیغال ، ویژگی های جوانه زنی ، پارامترهای رشد گیاهچه

مقدمه

گیاهان دارویی مخازن غنی از مواد موثره اصلی بسیاری از داروها می باشند. اگرچه اساسا مواد موثره با هدایت فرآیندهای ژنتیکی ساخته می شوند ولی ساخت آنها بطور بارزی تحت تاثیر عوامل محیطی قرار می گیرد ، بطوریکه عوامل محیطی سبب تغییرات در رشد گیاهان دارویی ، همچنین در مقدار و کیفیت مواد موثره آنها میگردد(۳) .

ماریتیغال یا خارمریم(*Silybum marianum* L.) گیاهی یکساله یا دو ساله متعلق به خانواده کاسنی(*Asteraceae*) و بومی مناطق مدیترانه ای است . میوه این گیاه دارای مقدار ۳۵ـ۲۰ درصد روغن است (۱۳). از ۱۶۰ میلیون هکتار زمین های قابل کشت دنیا، حدود یک سوم آن دچار مشکل شوری شده است(۲۵). علاوه بر این ، تامین آب باکیفیت در بسیاری از نقاط دنیا، بخصوص در مناطق خشک و نیمه خشک ، با محدودیت های فراوانی همراه است. در این مناطق سطح آب آبخوان ها به دلیل بهره برداری های بیش از حد برای مصارف شرب ، کشاورزی، صنعت و فضای سبز به شدت کاهش یافته است، که منجر به افزایش شوری این آب ها گشته است. به همین دلیل در نگه داری فضای سبز تمایل و گرایش به سمت استفاده از آب شور برای گیاهان افزایش یافته است. اثرهای مضرر و مخرب تنش شوری بر گیاهان اثبات شده است. به طوری که میزان شوری زیاد ، مرگ گیاه را به همراه خواهد داشت(۲۰). شوری از طریق افزایش فشار اسمزی و به دنبال آن کاهش جذب آب توسط بذور ،جوانه زنی بذور را تحت تاثیر قرار میدهد(۴). همچنین شوری موجب اخلال در جذب مواد معدنی میشود. به طوری که با دخالت در فعالیت ناقل ها و کانال های یونی در ریشه مانند کانال های انتخابی K^+، مهار رشد ریشه توسط اثرات اسمزی Na^+ و یا با تاثیر Na^+ بر ساختار خاک موجب کاهش جذب آب و مواد معدنی میشود(۲۸). از سوی دیگر شوری با جایگزینی Na^+ به جای Ca^+ در غشا، نفوذ پذیری غشا را تحت تاثیر قرار میدهد(۲۳). تنش شوری باعث تولید گونه های فعال اکسیژن و افزایش نشت پذیری غشای سلول ها شده که علاوه بر آسیب اکسیداتیو وارد شده توسط گونه های فعال اکسیژن ، باعث افزایش برخی پروتئین ها مانند پروتئین های شوک گرمایی ، چپرونها و سایر پروتئین های سم زدا می شود (۲۷). گیاه برای حفظ تورژسانس در تنش شوری موادی می سازد که باعث منفی تر شدن پتانسیل آبی درون سلول ها شده و به گیاه اجازه حفظ تورگر را می دهد. این مواد که « اسمولیت » نام دارند ، ترکیباتی هستند که توسط همه موجودات ساخته می شوند. این ترکیبات قابلیت انحلال بسیار بالایی دارند ، با این حال وزن مولکولی آنها کم است و معمولا در غلظت های بالا برای سلول سمیت و اختلالی در واکنش های طبیعی سلول ایجاد نمیکنند. اسمولیت ها علاوه بر تنظیم سلولی ، در جلوگیری از ایجاد رادیکال های آزاد اکسیژن ، سم زدایی و جاروب کردن گونه های فعال اکسیژن نیز نقش دارند. یکی از این اسمولیت ها قند ها هستند که باعث منفی تر شدن پتانسیل اسمزی در سیتوپلاسم می شوند(۲۲). تحقیقات نسبتا زیادی که بر روی جوانه زنی گیاهان زراعی مختلف انجام شده بیانگر این واقعیت است که با افزایش شوری ، طول ریشه چه ، ساقه چه ، و همچنین وزن خشک گیاهچه به طور معنی داری کاهش می یابد (۹).

از روش های فیزیولوژیک که در سال های اخیر برای تخفیف تنش های محیطی روی گیاهان مختلف استفاده شده است ، کاربرد خارجی مواد تخفیف دهنده تنش است (۳۰). از جمله این مواد میتوان به سالیسیلیک اسید اشاره کرد که یکی از مولکول های پیام رسان مهم است و باعث عکس العمل گیاه در برابر تنش های محیطی می شود و همانند یک آنتی اکسیدان غیر آنزیمی نقش مهمی را در تنظیم فرایندهای فیزیولوژیک در گیاه ایفا می کند (۱۰). اثرات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گوناگونی از اسید

سالیسیلیک بر سیستم های گیاهی مشاهده شده است که شامل افزایش جذب و انتقال یون ، جوانه زنی بذر ، نفوذ پذیری غشا ، تنفس میتوکندریایی ، بسته شدن روزنه ها ، انتقال مواد ،سرعت رشد و سرعت فتوسنتز می باشد (۸). همچنین در تحقیقاتی دیده شد که سالیسیلیک اسید در جوانه زنی نقش دارد . گزارشاتی وجود دارد که نشان می دهد سالیسیلیک اسید وترکیبات وابسته به آن بر جوانه زنی بذر و رشد و نمو گیاهان در شرایط تنش و غیر تنش تأثیر دارند. (۱۵) . کاربرد اسید سالیسیلیک در گیاهان باعث کاهش تولید گونه ها ی اکسیژن واکنش گر می گردد که به دنبال آن مقاومت در گیاه ایجاد می کند. همچنین اسید سالیسیلیک باعث افزایش بعضی از هورمون های گیاهی شامل اکسین ها وسیتوکنین ها (۲۴) و کاهش نشت یونی از سلول های گیاهی میگردد (۱۴). مطالعات دیگری نشان می دهد اسید سالیسیلیک خارجی می تواند فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانی را تنظیم کند و مقاومت گیاه به تنش های غیر زنده را افزایش دهد (۱۶).

با توجه به اهمیت گیاه دارویی ماریتیغال و همچنین کاهش اثرات سوء شوری بر جوانه زنی این گیاه ، هدف از انجام این پژوهش بررسی تاثیر سالیسیلیک اسید بر خصوصیات جوانه زنی و پارامتر های رشد ماریتیغال تحت تنش شوری بود.

مواد و روش ها

به منظور بررسی اثر پیش تیمار و تنش شوری بر خصوصیات جوانه زنی ماریتیغال ، آزمایشی در آزمایشگاه تکنولوژی بذر دانشگاه شاهد تهران به صورت فاکتوریل و در قالب طرح پایه کاملا تصادفی و در ۳ تکرار در سال ۱۳۹۴ اجرا گردید. دو عامل پیش تیمار بذور با سالیسیلیک اسید و تنش شوری ، مورد بررسی قرار گرفتند. برای پرایمینگ بذور از مقادیر مختلف سالیسیلیک اسید شامل سه سطح صفر ، ۳۰۰ و ۶۰۰ میلی گرم در لیتر و برای ایجاد شوری از کلرید سدیم در مقادیر صفر ، ۲/۵ ، ۵ و ۷/۵ دسی زیمنس بر متر استفاده شد. بذور ضدعفونی شده به مدت ۲۴ ساعت درون غلظت های سالیسیلیک اسید به همراه شاهد (آب مقطر) قرار گرفتند. پس از زمان ۲۴ ساعت بذور از داخل ظروف تیمار دهی خارج شدند و طی ۴۸ ساعت در دمای اتاق به آرامی خشک شدند. پس از خشک شدن بذور تعداد ۲۰ بذر در هر پتری قرار داده شد و توسط آب های شور با EC های مختلف آبیاری شدند. سپس پتری دیش ها به ژرمیناتور انتقال داده شده و در دمای ۱±۲۰ درجه سانتی گراد قرار گرفتند. پس از ۱۴ روز جهت اندازه گیری طول گیاهچه از خط کش میلی متری استفاده شد . جهت اندازه گیری وزن خشک گیاهچه ها، پس از خارج نمودن آنها از پتری دیش ، درون آون با دمای ۷۰ درجه سانتی گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار گرفتند و در انتها وزن آنها به وسیله ترازوی دقیق دیجیتالی اندازه گیری شد.

جدول ۱ – روابط محاسباتی مورد مطالعه در آزمایش

درصد جوانه زنی	Germination Percentage	$G P = (N \times 100) / M$
میانگین مدت جوانه زنی	Mean Time of Germination	$MTG = \Sigma (Ni) / \Sigma N$
متوسط جوانه زنی روزانه	M ean of Daily Germination	$MGD = N/D$

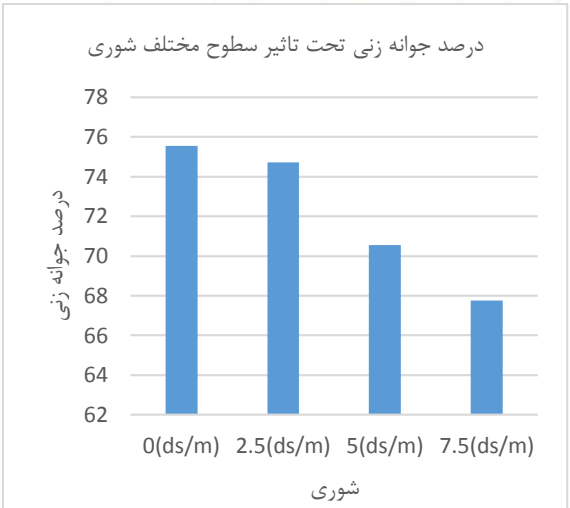
سرعت جوانه زنی	G ermination Speed	DGS =1/MDG
واریانس جوانه زنی	Variance Germination	$V = ((\sum(Di-D)^2 Ni)/\sum M$
همگنی جوانه زنی	Uniformity of germination	UG = (1/V) * 100
نرخ جوانه زنی	Rate Of Germination	RG = 1/MGT
ضریب جوانه زنی	Germination Coefficient	GC = (1/MGT) * 100

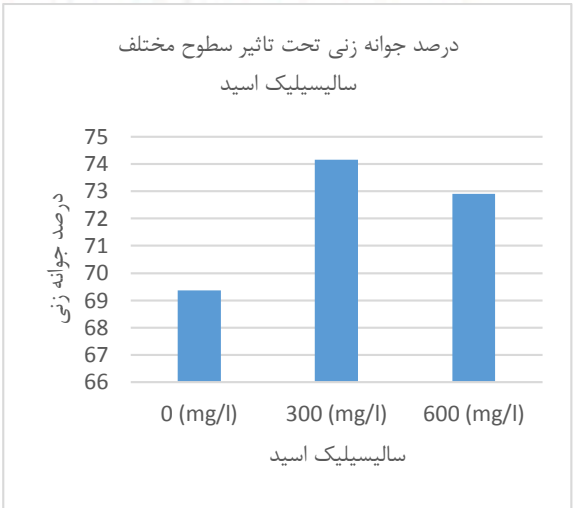
N مجموع کل بذر های جوانه زده ، M کل بذر های کاشته شده ، D تعداد روز های پس از کشت ، Ni تعداد بذر های جوانه زده در روز Di

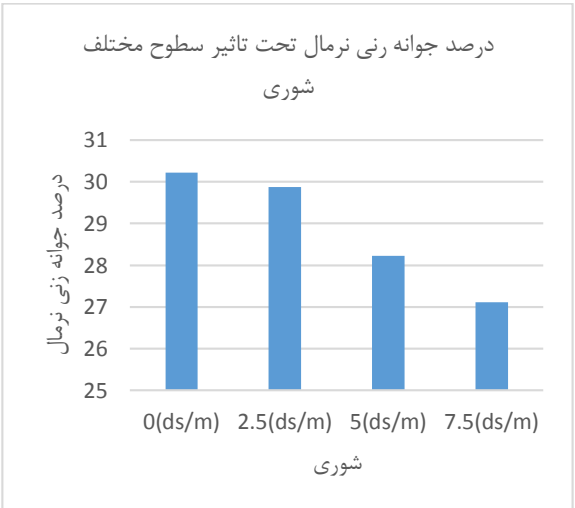
پس از انجام اندازه گیری های مختلف داده ها با استفاده از نرم افزار SAS آنالیز و مقایسه میانگین ها به روش آزمون چند دامنه ایی دانکن در سطح پنج درصد صورت گرفت.

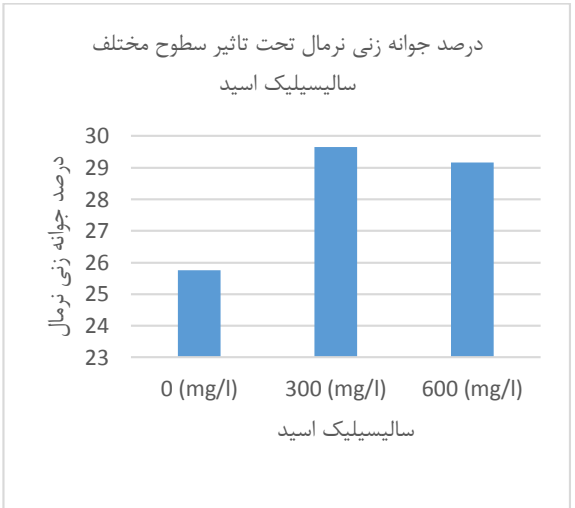
نتایج و بحث

درصد جوانه زنی و جوانه زنی نرمال: براساس تجزیه واریانس اثر متقابل سالیسیلیک اسید و شوری بر میزان درصد جوانه زنی و جوانه زنی نرمالدر سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود(جدول ۲).هیچکدام از تیمار های استفاده شده در این آزمایش به طور مستقل اثر معنی داری در میزان دو شاخص ذکر شده نداشتند اما شوری ۵ دسی زیمنس برمتر و کاربرد۶۰۰ میلی گرم در لیتر سالیسیلیک اسید بیشترین اثر مثبت بر درصد جوانه زنی داشت همچنین شوری ۲/۵ دسی زیمنس برمتر و ۶۰۰ میلی گرم بر لیتر سالیسیلیک اسید باعث بیشترین جوانه زنی نرمال شداند(جدول۳). El-Tayeb(۱۲) گزارش کردکه پیش تیمار بذر جو با سالیسیلیک اسید باعث افزایش درصد جوانه زنی آن شد. شوری از طریق کاهش پتانسیل آب و سمیت یون های خاص از قبیل سدیم و کلر و کاهش یون های غذایی مثل کلسیم و پتاسیم ، بر جوانه زدن بذور و رشد آن ها تاثیر می گذارد و موجب القای خواب اجباری و کاهش شاخص های جوانه زنی بذور می شود که با نتایج Zia و Khan (۳۱) همخوانی دارد. علاوه بر این، تجمع یون های مضر در سیتوپلاسم باعث تجمع و سمیت یک یون خاص شده و در متابولیسم سایر عناسر مورد نیاز گیاهچه جهت رشد اختلال ایجاد کرده و دسترسی به عناصر ضروری رشد را با کاهش روبرو میکند که با نتایج Werner و Finkelstein (۲۹) مطابقت دارد.


درصد جوانه زنی تحت تاثیر سطوح مختلف شوری
78
76
74
72
70
68
66
64
62
درصد جوانه زنی
0(ds/m)
2.5(ds/m)
5(ds/m)
7.5(ds/m)
شوری


درصد جوانه زنی تحت تاثیر سطوح مختلف سالیسیلیک اسید
75
74
73
72
71
70
69
68
67
66
درصد جوانه زنی
0 (mg/l)
300 (mg/l)
600 (mg/l)
سالیسیلیک اسید


درصد جوانه رنی نرمال تحت تاثیر سطوح مختلف شوری
31
30
29
28
27
26
25
درصد جوانه زنی نرمال
0(ds/m)
2.5(ds/m)
5(ds/m)
7.5(ds/m)
شوری


درصد جوانه زنی نرمال تحت تاثیر سطوح مختلف سالیسیلیک اسید
30
29
28
27
26
25
24
23
درصد جوانه زنی نرمال
0 (mg/l)
300 (mg/l)
600 (mg/l)
سالیسیلیک اسید

جدول ۲- نتایج میانگین مربعات تاثیر شوری و سالیسیلیک اسید بر شاخص های جوانه زنی گیاه ماریتیغال

منابع تغییر	درجه آزادی	درصد جوانه زنی	جوانه زنی نرمال	میانگین مدت جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	واریانس جوانه زنی	همگنی جوانه زنی	نرخ جوانه زنی	ضریب جوانه زنی	طول گیاهچه	طول ریشه چه
سالیسیلیک اسید	۲	۴/۱۳۱۹۴^{ns}	۱/۸۶۱۱۱^{ns}	۰/۱۲۰۸۵۸*	۸۳/۰۵۴۳۳۶*	۳۵/۰۰۳۷۸**	۰/۹۶۳۳۳۶*	۰/۰۱۱۰۲**	۲۳۲/۵۴۵۱**	۵۸/۱۹۵۶**	۱۲۸/۴۷۴**
شوری	۳	۱۹/۶۱۸۰۵^{ns}	۹/۱۳۸۸۸^{ns}	۰/۹۶۱۴۹۱**	۵۶۹/۹۵۶۳**	۱۴۷/۹۰۸۹۶**	۴/۵۴۵۱۵**	۰/۰۶۱۹**	۱۸۹۸/۲۲۰۸**	۷۲۰/۰۳۷۷**	۴۰۵/۴۷۹**
شوری*سالیسیلیک اسید	۶	۰۰/۵۲۰۸۳**	۴/۰۸۳۳۳**	۰/.۰۷۵۱۹۱^{ns}	۱۳۹/۸۰۰۳**	۴۰/۳۱۳۷۰**	۱/۳۲۲۱۲**	۰/۰۰۴۷۵*	۲۷۶/۲۰۹۶۱**	۱۶۸/۸۶۸۱**	۸۴/۲۶۷۷**
خطا	۲۴	۴۳/۹۲۳۶۱	۷/۰۲۷۷۷	۰/۰۳۴۴۳۰۵۶	۳۷۴/۲۹۳۳	۶/۰۲۲۹۰۵	/۲۳۱۱۳۳۰۵	۰/۰۰۱۵۵۸	۱۶/۲۴۶۸۸۳	۹۶/۱۳۳	۷/۷۷۶
ضریب تغییرات		۹/۱۸۵۳۵۵	۹/۱۸۵۳۵۵	۹/۳۱۲۶۵۹	۱۰/.۵۳۷۱۸	۹/۷۲۹۵۱۰	۱۱/۶۲۵۸۳	۷/۷۹۶۴۰۷	۷/۶۵۶۹۳۱	۳/۸۲۳۴۹۷	۸/۴۹۰۵۳۰

*و** به ترتیب تاثیر معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد ؛ ns عدم تاثیر معنی داری

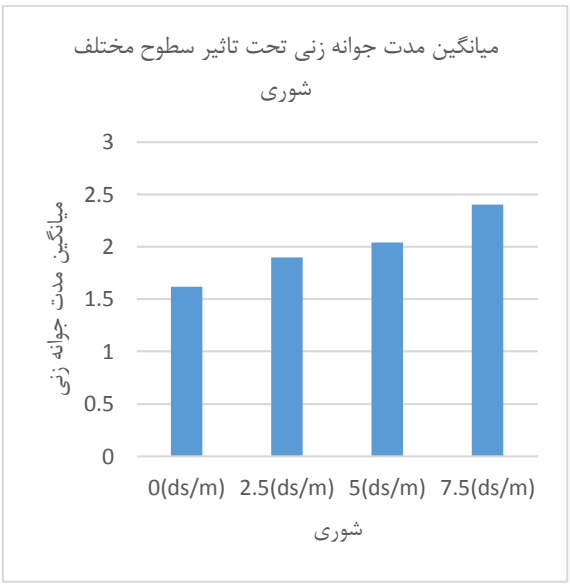
جدول ۳- مقایسه میانگین های اثرات اصلی سطوح مختلف شوری و سالیسیلیک اسید بر شاخص های جوانه زنی و بیوشیمیایی گیاه مارتیغال

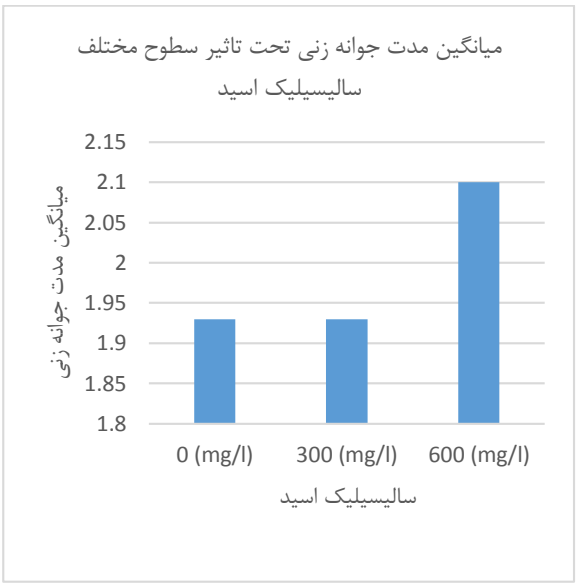
تیمار	درصد جوانه زنی	جوانه زنی نرمال	میانگین مدت جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	واریانس جوانه زنی	همگنی جوانه زنی	نرخ جوانه زنی	ضریب جوانه زنی	طول گیاهچه	طول ریشه چه
شوری (ds/m)										
۰	۷۵/۵۵^{a}	۳۰/۲۲^{a}	۱/۶۲^{c}	۴۷/۱۱^{a}	۳۰/۱۱^{a}	۳/۳۶^{c}	۰/۶۱^{a}	۶۲/۰۸^{a}	۶۲/۳۵^{a}	۴۰/۶۸^{a}
۲/۵	۷۴/۷۲^{a}	۲۹/۸۸^{a}	۱/۹۰^{b}	۳۹/۹^{b}	۲۶/۳۵^{b}	۳/۸۷^{b}	۰/۵۳^{b}	۵۳/۴۳^{b}	۵۷/۲^{b}	۳۶/۱۵۶^{b}
۵	۷۰/۵۵^{ab}	۲۸/۲۲^{ab}	۲/۰۴^{b}	۳۴/۴۵^{c}	۲۳/۹۵^{c}	۴/۲۳^{b}	۰/۴۹^{c}	۲۹/۴۹^{c}	۴۶/۶^{c}	۲۷/۷۳^{c}
۷/۵	۶۷/۷۷^{b}	۲۷/۱۱^{b}	۲/۴^{a}	۲۸/۴۲^{d}	۲۰/۴۷^{d}	۵/۰۵^{a}	۰/۴۱^{d}	۴۱/۹۹^{d}	۴۳/۲۲^{d}	۲۶/۸^{c}
سالیسیلیک اسید										

(mg/Lit^{-1})										
۰	۶۹/۳۷^{a}	۲۵/۷۵^{a}	۱/۹۳^{b}	۳۶/۶۱^{b}	۲۵/۲۲^{ab}	۴/۰۳^{b}	۰/۵۲^{a}	۵۲/۶۷^{a}	۵۰/۱۶^{c}	۲۹/۱۸^{b}
۳۰۰	۷۴/۱۶^{a}	۲۹/۶۶^{a}	۱/۹۳^{b}	۴۰/۴۲^{a}	۲۶/۹۳^{a}	۳/۹۱b	۰/۵۴^{a}	۵۴/۲۱^{a}	۵۲/۳۰^{b}	۳۳/۸۶^{a}
۶۰۰	۷۲/۹۱^{a}	۲۹/۱۶^{a}	۲/۱۰^{a}	۳۵/۳۸^{b}	۲۳/۵۱^{b}	۴/۴۵^{a}	۰/۴۸^{b}	۴۸/۲۱^{b}	۵۴/۵۶^{a}	۳۵/۴۸^{a}

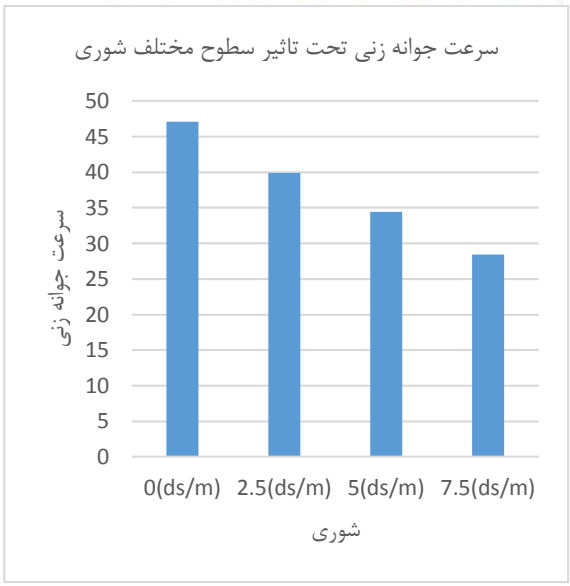
حروف مشابه در هر ستون فاقد اختلاف آماری معنی دار می باشد

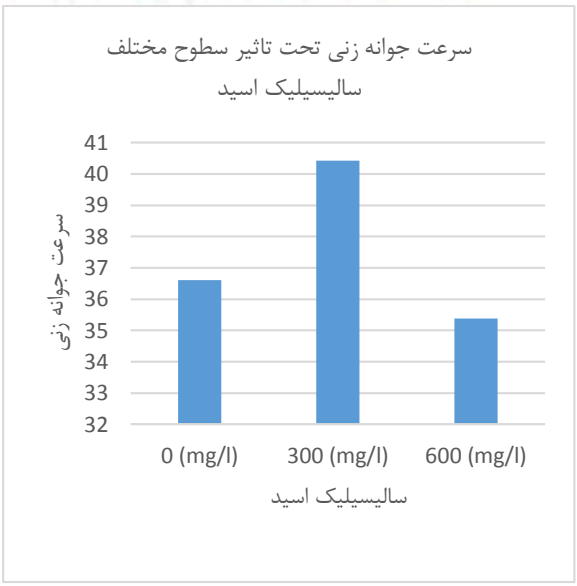
میانگین مدت جوانه زنی: سالیسیلیک اسید در سطح ۵٪ ، شوری و اثر متقابل آنها بر میانگین مدت جوانه زنی در سطح ۱٪ اثر معنی دار داشتند. بهترین سطح سالیسیلیک اسید جهت به دست آمدن بهترین میانگین مدت جوانه زنی ، سطح سوم و بهترین سطح شوری ، حالت بدون شوری یا کنترل بود. باید توجه داشت که میانگین مدت جوانه زنی با کیفیت بذر حالت عکس دارد. بدین معنی که هر قدر میزان میانگین مدت جوانه زنی کمتر باشد ، کیفیت بذر بیشتر است.

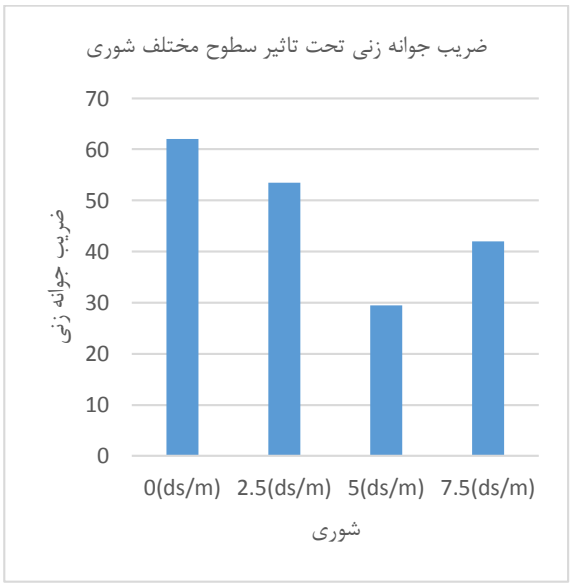


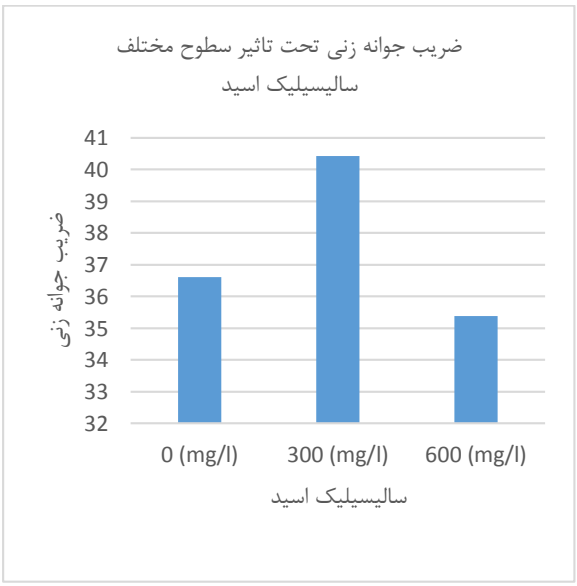


ضریب و سرعت جوانه زنی: سرعت جوانه زنی یکی از مهمترین شاخص های ارزیابی ارقام در تحمل به تنش هستند و رقمی که سرعت جوانه زنی بالایی در شرایط شوری داشته باشد، امکان سبز شدن بیشتری نسبت به بقیه دارد (۵). سالیسیلیک اسید در سطح ۵٪ ، شوری و اثر متقابل آن در سطح ۱٪ بر سرعت جوانه زنی اثر داشتند. بهترین سطح سالیسیلیک اسید جهت به دست آمدن بیشترین سرعت جوانه زنی ، سطح ۳۰۰ میلی گرم در لیتر سالیسیلیک اسید و بهترین سطح شوری سطح کنترل (بدون شوری) میباشد. این آزمایش نشان داد که سرعت جوانه زنی در تیمار شاهد پایین بود. اما در تیمار سالیسیلیک اسید ۳۰۰ میلی گرم در لیتر سرعت جوانه زنی افزایش و دوباره در تیمار ۶۰۰ میلی گرم بر لیتر کاهش یافت. مظاهری و کلانتری (۶) در بررسی اثر سالیسیلیک اسید روی مقاومت به شوری گیاه کلزا ، عنوان کردند که تا سطح ۱/۵ میلی مولار سرعت جوانه زنی افزایش و پس از آن کاهش یافت. با افزایش درصد شوری ، سرعت جوانه زنی به طور معنی داری کاهش یافت.



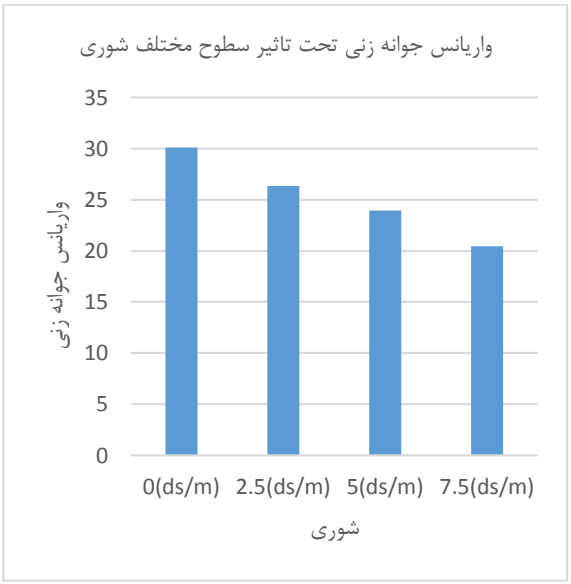


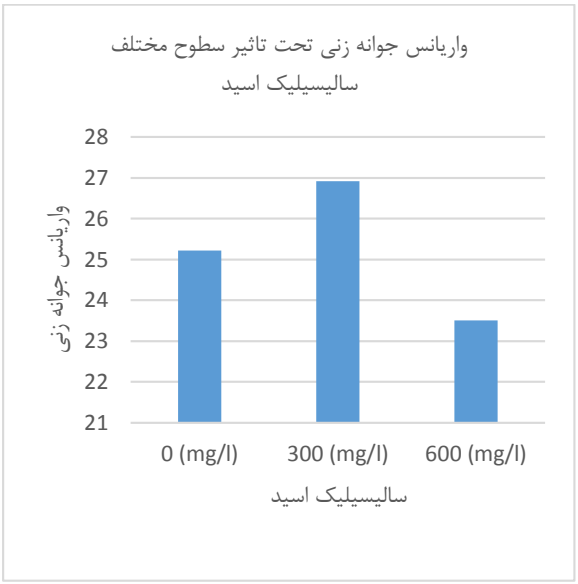


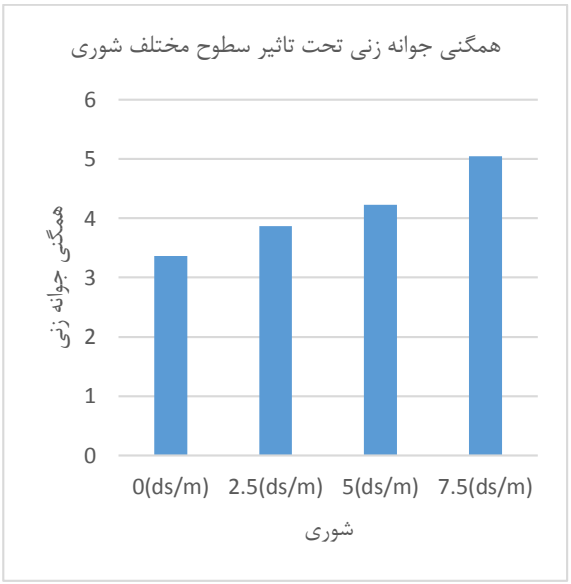


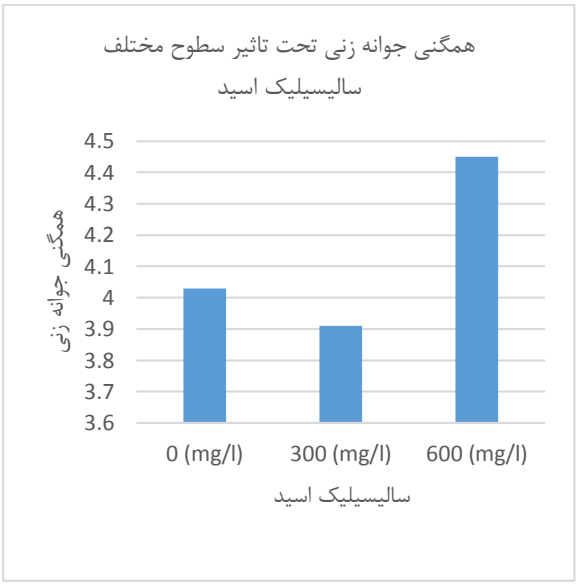
واریانس جوانه زنی: هر چه واریانس جوانه زنی بیشتر باشد بذر ها در طیف وسیع تری از زمان جوانه می زنند ؛ در نتیجه میانگین مدت جوانه زنی افزایش می یابد. هر چه این شاخص بیشتر باشد، بذر از کیفیت کمتری برخوردار است (۲) در اینجا ، سالیسیلیک اسید ، شوری و اثر متقابل هر سه معنی دار شده اند. بهترین سطح سالسیلیک اسید ، سطح ۶۰۰ میلی گرم بر لیتر و بهترین شوری سطح بدون شوری برآورد شده است.

همگنی جوانه زنی: بر اساس نتایج تحلیل آماری داده های به دست آمده ، تیمار سالیسیلیک اسید بر میزان همگنی جوانه زنی در سطح ۵٪ و شوری و اثر متقابل در سطح ۱٪ اثر گذار بوده است ؛ به صورتی که با افزایش میزان سالیسیلیک اسید میزان همگنی جوانه زنی نیز افزایش یافته است.



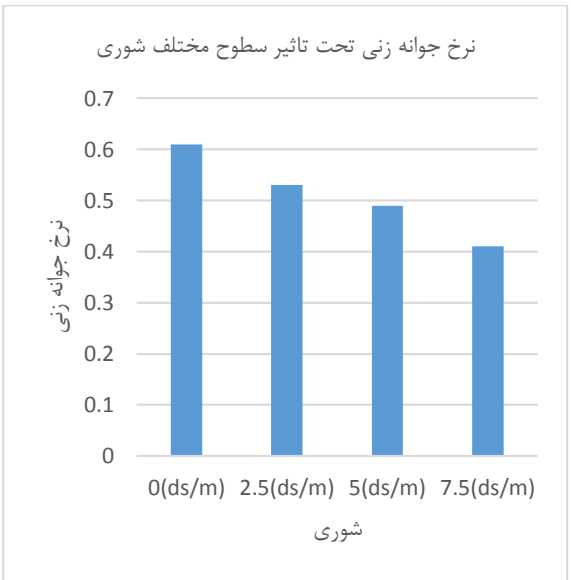


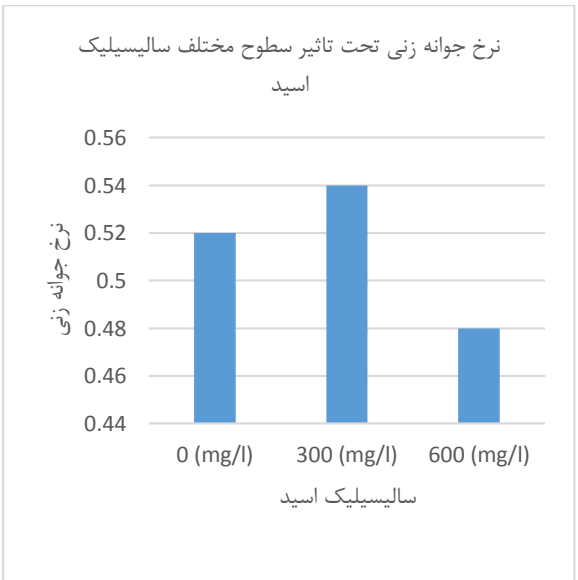


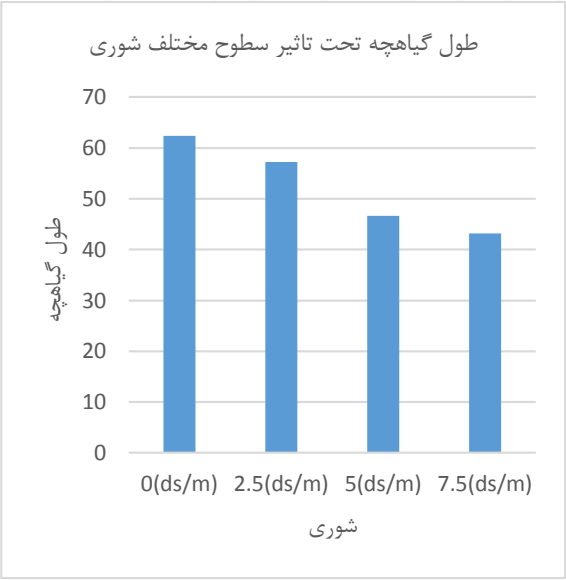


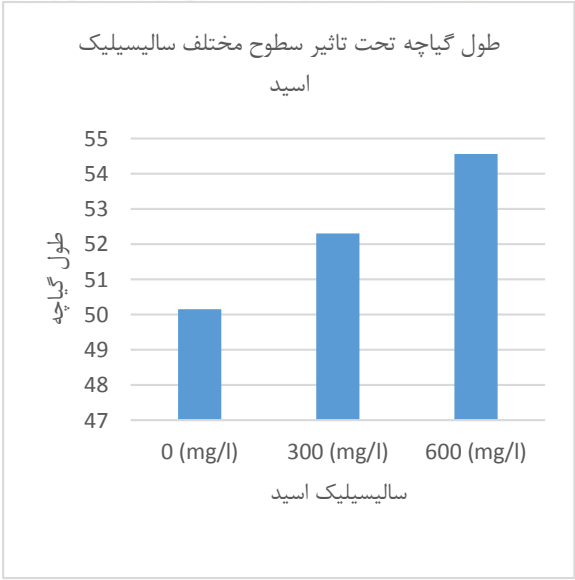
نرخ جوانه زنی: عکس رابطه میانگین مدت جوانه زنی را نرخ جوانه زنی می گویند (۲). نرخ جوانه زنی در این آزمایش برای سالیسیلیک اسید و شوری در سطح یک درصد و برای اثر متقابل در سطح پنج درصد معنا دار شده است. بهترین سطح سالیسیلیک اسید ، سطح ۳۰۰ میلی گرم بر لیتر و بهترین سطح شوری ، سطح یا بدون شوری است.

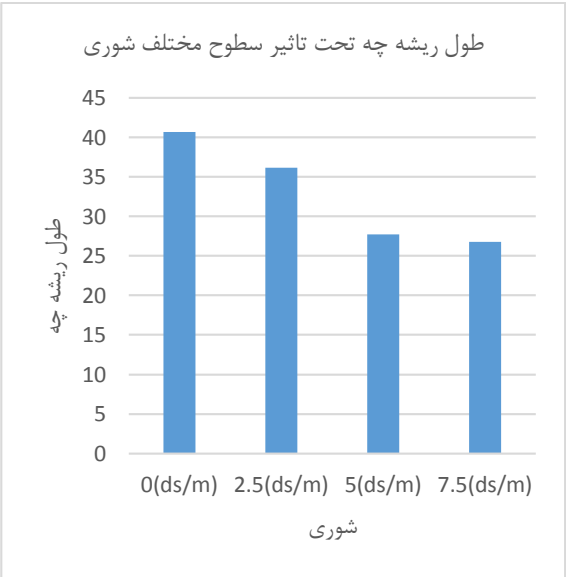
طول گیاهچه و ریشه چه: شاخص های طول ریشه چه و گیاهچه ، در سطح ۱ درصد معنی دار شدند. در این آزمایش مشاهده شد که با افزایش میزان سالیسیلیک اسید طول گیاهچه و طول ریشه چه نیز به طرز معنی داری افزایش می یابد. بهترین سطح سالیسیلیک برای بدست آمدن بیشترین طول گیاهچه و ریشه چه ، میزان ۶۰۰ میلی گرم در لیتر برآورد شد. در این آزمایش مشاهده شد که افزایش میزان شوری باعث کاهش رشد طولی گیاهچه و ریشه چه می شود. بهترین سطح شوری برای بدست آمدن بیشترین رشد طولی ، سطح اول شوری یا کنترل می باشد. احتشام نیا (۱) در آزمایشی با بررسی سطوح پتانسیل شوری (۰ ، ۲- ، ۴- ، ۶- و ۸ بار) بر خصوصیات رشد گیاهچه ماریتیغال نتیجه گرفت با افزایش سطح شوری ، از پتانسیل ۲- بار طول گیاهچه به آهستگی شروع به کاهش کردکه با نتایج این تحقیق مطابقت دارد. همچنین مهدیخانی (۷) با بررسی اثر شوری بر ماریتیغال نشان داد که با افزایش سطوح شوری ، طول ریشه چه و ساقه چه کاهش یافت. برخی مطالعات نشان می دهد که بذور جوانه زده در محیط های شور دارای ساقه چه و ریشه چه های کوتاه تر ی هستند و کلرید سدیم نسبت به سایر مواد شوری زا ، بر ظهور بافت های جنینی اثر بازدارندگی شدید تری دارد (۱۷).

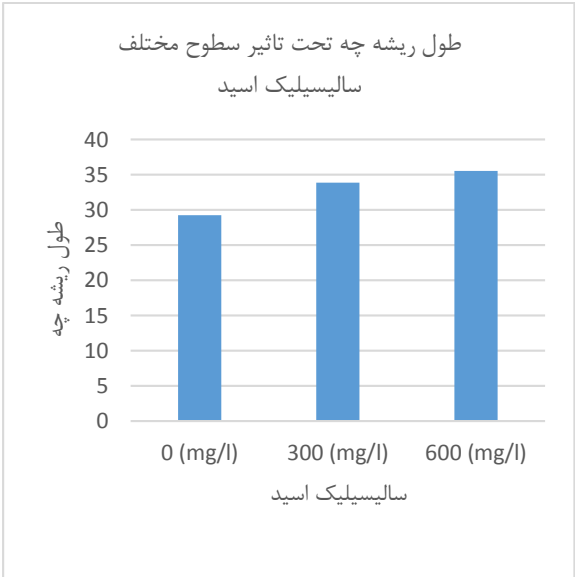





طول گیاهچه تحت تاثیر سطوح مختلف شوری
70
60
50
40
30
20
10
0
طول گیاهچه
0(ds/m)
2.5(ds/m)
5(ds/m)
7.5(ds/m)
شوری


طول گیاچه تحت تاثیر سطوح مختلف سالیسیلیک اسید
55
54
53
52
51
50
49
48
47
طول گیاچه
0 (mg/l)
300 (mg/l)
600 (mg/l)
سالیسیلیک اسید


طول ریشه چه تحت تاثیر سطوح مختلف شوری
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
طول ریشه چه
0(ds/m)
2.5(ds/m)
5(ds/m)
7.5(ds/m)
شوری


طول ریشه چه تحت تاثیر سطوح مختلف سالیسیلیک اسید
40
35
30
25
20
15
10
5
0
طول ریشه چه
0 (mg/l)
300 (mg/l)
600 (mg/l)
سالیسیلیک اسید

نتیجه گیری نهایی

با توجه به نتایج ، پیش تیمار بذر ماریتیغال با اسید سالسیلیک به عنوان روشی اقتصادی با کاربرد آسان ، سبب بهبود شاخص های جوانه شد. حضور سالیسیلیک اسید با کاهش اثرات مضر تنش شوری سبب بهبود رشد گیاهچه شده است. با توجه به نتایج حاصل از این آزمون میتوان اینگونه توصیه کرد که بهترین سطح استفاده از سالیسیلیک اسید ، میزان ۶۰۰ میلی گرم بر لیتر است.

منابع

۱) احتشام نیا ، ع .۱۳۸۶ . اثرات شوری بر مولفه های رشد گیاهچه ۱۰ گیاه دارویی . سومین همایش گیاهان دارویی .تهران ، دانشگاه شاهد . آبان . ماه. ص. ۱۲۳

۲) امیدی ، ح ؛ پویا موحد ، ف : اثر هورمون سالیسیلیک اسید و خراش دهی بر ویژگی های جوانه زنی و محتوای پرولین ، پروتئین و کربوهیدرات های محلول گیاهچه کهورک (Prosopis farcta L.) در شرایط شوری ، فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران. ۱۳۹۰

۳) امیدبیگی،ر .۱۳۷۴ . رهیافت های تولید و فرآوری گیاهان دارویی .انتشارات فکر روز تهران

۴) زینلی،ا.،ا .سلطانی و س .گالشی .۱۳۸۱ . واکنش اجزای جوانه زنی بذر به تنش شوری در کلزا . مجله علوم کشاورزی ایران .۳۲ : ۱۴۱ – ۱۳۷

۵) کافی،م.،ا .نظامی،ح .حسینیوع .معصومی .۱۳۸۴ . اثرات فیزیولوژیک تنش خشکی ناشی از پلی اتیلن گلایکول برجوانه زنی ژنوتیپ های عدس .مجله پژوهشهای زراعی ایران. ۳: ۷۹ - ۶۹

۶) مظاهری تیرانی، م .و خ .منوچهری کلانتری .۱۳۸۵ . بررسی سه فاکتور سالیسیلیک اسید ، تنش خشکی و اتیلن و اثر متقابل آنها بر جوانه زنی بذر کلزا (Brassica napus L.).مجله زیست شناسی ایران .۹: ۴۱۸-۴۰۸.

۷) مهدیخانی ، ه .۱۳۸۶ . اثر تنش شوری بر جوانه زنی گیاهان دارویی .سومین همایش گیاهان دارویی .تهران،دانشگاه شاهد .آبانماه . ص .۱۴۴.

8) Afzal, I., Basra, S., Farooq, M., and Nawaz, A. 2006. Alleviation of salinity stress in spring wheat byhormonal priming with ABA, salicylic acid and ascorbic acid. Agric. Biol. 1: 23-28

9) Alebrahim, M. T., N. Sabaghnia, A. Ebadi, and M. Mohebodini. 2004. Investigation th effect of salt and droughtstress on seed germination of thyme medicinal plant (*Thymus vulgaris*). J. Research in Agricultural Science. 1: 13-20.

10) Arfan, M., H. R. Athar and M. Ashraf. 2007. Does exogenous application of salicylic acid through the rootingmedium modulate growth and photosynthetic capacity in two differently adapted spring wheat cultivars under salt stress? J. Plant Physiol. 164: 685-694.

11) El-Tayeb, M. A. 2005. Response of barley grains to the interactive effect of salinity and salicylic acid. Plant Growth Regulation. 45: 215-225

12) El-Tayeb, M. A. 2005. Response of barley grains to the interactive effect of salinity and salicylic acid. Plant GrowthRegulation. 45: 215-225.

13) Fathi-Achachlouei, B., and Azadmard-Damirchi, S. 2009. 649 Milk Thistle Seed Oil Constituentsfrom Different Varieties Grown in Iran. J. Am. Oil Chem. Soc. 86: 643–648.

14) Ghoulam, C.F., Ahmed, F., and Khalid, F. 2001. Effects of salt stress on growth, inorganic ions andproline accumulation in relation to osmotic adjustment in five sugar beet cultivars. Environ. Exp. Bot.47: 139-150.

15) Hayat, S. and Ahmad, A. 2007. Salicylic acid: a plant hormone. Braz. J. Plant Physiol. 18: 137-145.

16) He, Y.L., Liu,Y.L., Chen, Q., and Bian, A.H. 2002. Thermotolerance related to antioxidation inducedby salicylic acid and heat acclimation in tall fescue seedlings. J. Plant Physiol. Mol. Biol. 28: 89-95

17) Katergi, N., J. W. Van Hoorn, A. Hamdy, F. Karam, and M. Mastrortilli. 1994. Effect of salinity on emergence andon water stress early seedling growth of sunflower and maize. Agricultural Water Management. 26: 81-91.

18) Khan, M. A., and I. A. Ungar. 1985. The role of hormones in regulators the germination of polymorphic seeds andearly seedling growth of *Atriplex triangularis* under saline condition. Physiology Plantarum. 63: 109-113.

19) Khan, W., B. Prithiviraj and D. L. Smith. 2003. Photosynthetic response of corn and soybean to foliar application of salicylates. J. Plant Physiol. 160: 485-492.

20) Kumar, P. A. and D. A. Bandhu. 2005. Salt tolerance and salinity effects on plants: A review. Ecotoxicol. Environ. Safety 60: 324-349

21) Nicols, M.A., and Heydecker, W. 1968. Two approaches to the study of germination date. Proc. Int.Seed Test Asso.33:531-540.

22) Orcutt, D. M. and Nilsen, E. T. (2000) The physiology of plants under stress, soil and biotic factors. John Wiley and Sons, Inc. New York.

23) Sairam, R. K., Srivasta, G. C., Agarwal, S. and Meena, R. C. (2005) Difference in antioxidant activity in response to salinity

24) Shakirova, F.M., Shakhbutdinova, A.R., Bezrukova, M.V., Fatkhutdionova, R.A., andFatkhutdionova, D.R. 2003. Changes in the hormonal status of wheat seed ling induced by salicylicacid and salinity. Plant Sci. 164: 317-322.

25) Singh, K. N. and R. Chatrath. 2001. Salinity tolerance. PP. 101-110. *In:* Reynalds, M. P. and I. Ortiz-Monasterio(Eds.), Application of Physiology in Wheat Breeding, Cimmyt, Mexico

26) Stevens, J., Senaratna, T., and Sivasithamparam, K. 2006. Salicylic acid induces salinity tolerance intomato (*Lycopersicon esculentum* cv. Roma): associated changes in gas exchange, water relations andmembrane stabilization. Plant Growth Regul. 49: 77-83.

27) Sudhakar, C., Lakshmi, A. and Giridarakumar, S. (2001) Changes in the antioxidant enzyme efficacy in two high yielding genotypes of mulberry (*Morus alba* L.) under NaCl salinity. Plant Science 141: 613-619.

28) Tester, M. and Venport, R. D. (2003) Na+ tolerance and Na+ transport in higher plants. Annal Botany 91: 503-527.

29) Werner, J.E., and Finkelstein, R.R. 1995. Arabidopsis mutants with reduced response to NaCl andosmotic stresses. Physiol. Plant. 93: 659-666.

30) Yuan, S. and H. H. Lin. 2008. Role of salicylic acid in plant abiotic stress. Z. Naturforsch. 63: 313-320

31) Zia, S. and Khan, M.A. 2004. Effect of light, salinity, and temperature on seed germination ofLimoniumstocksii. Canadian J. Bot. 82: 151–157.