Archive of SID

مرتع و آبخیزداری، مجله منابع طبیعی ایران
دوره ۷۳، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۹
ص ۵۲۴-۵۱۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۲/۲۲
تاریخ تصویب: ۱۳۹۹/۰۷/۳۰

اثر پرایمینگ و شوری بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچهٔ نسی (*Stipagrostis plumosa*)

❖ **مرتضی صابری*؛** استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکدهٔ آب و خاک، دانشگاه زابل، ایران.

❖ **علیرضا شهریاری ؛** دانشیار دانشکدهٔ علوم زیست محیطی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، ایران.

❖ **مرضیه بزرگمهر؛** کارشناس ارشد بیان‌زدایی، دانشکدهٔ منابع طبیعی، دانشگاه زابل، ایران.

چکیده

به منظور برر سی پرایمینگ و شوری بر جوانه‌زنی و ر شد گیاهچه‌های Stipagrostis plumosa آزمای شی به صورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار در شرایط آزمایشگاه انجام گرفت. عامل اول پرایمینگ شامل سالسیلیک اسید در سه سطح (۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ میلی‌گرم بر لیتر)، جیبرلیک اسید در سه سطح (۱۲۵، ۲۵۰، ۵۰۰ ppm)، اسکوربیک اسید در سه سطح (۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ میلی‌گرم بر لیتر) و آب مقطر به‌عنوان شاهد و عامل دوم تنش شوری در شش سطح (۰، ۰/۲، ۰/۴، ۰/۸، ۱/۲، ۱/۶ مول بر لیتر) بود. صفات مورد ارزیابی شامل تعیین سرعت جوانه‌زنی، در صد جوانه‌زنی، طول ری شه‌چه، طول ساقه‌چه، طول گیاهچه و تعیین شاخص بنیه بذر بود. نتایج ن شان داد که تنش شوری تأثیر بازدارنده‌ای بر خ صو صیات جوانه‌زنی بذر ن سی دا شت. کلیهٔ محرک‌های شیمیایی باعث افزایش خ صو صیات جوانه‌زنی این گیاه شدند. همچنین اثر متقابل تیمارهای مورد آزمایش ن شان داد که در کلیهٔ سطوح تنش شوری غلظت ppm ۲۵۰ جیبرلیک اسید بیشترین تأثیر را بر بهبود خصوصیات جوانه‌زنی این گیاه داشت. می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که پرایمینگ بذر توسط جیبرلیک اسید می‌تواند باعث مقاومت بذر گیاه نسی در مرحلهٔ جوانه‌زنی در مناطق مستعد تنش شوری گردد.

کلید واژگان: *Stipagrostis plumosa*، پرایمینگ، جوانه‌زنی، تنش، شوری.

* نویسنده مسئول: شماره تماس: ۰۹۸۹۱۹۳۷۱۱۷۵۹ +
Email: mortezasaberi@uoz.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

۱. مقدمه

بالغ بر ۸۰۰ میلیون هکتار از خشکی‌های دنیا تحت تنش شوری می‌باشند [۲۷]. از این میان ۱۵ درصد از خشکی‌های ایران نیز در معرض شوری می‌باشند [۱۰]. نسی با نام علمی *Stipagrostis plumosa*، گندمی پرپشت، کلاف مانند با ریشهٔ قوی است که عموماً به صورت گونهٔ غالب در خاک‌های سبک و یا در سطح ماسه‌ها، گاهی به صورت لکه‌های تقریباً خالص تیپ‌های مرتعی نسبتاً وسیعی را تشکیل می‌دهد. سبط (نسی) پا کوتاه در برابر زمستان‌های سرد و تابستان‌های بسیارگرم و طولانی بسیار مقاوم می‌باشد. علت این مقاومت به شرایط خشکی، علاوه بر داشتن توان کاهش سطح تعرق، به طور عمده مربوط به سیستم ریشه‌ای آن است، ریشه‌های افشان نسی از تعدادی رشتهٔ باریک تشکیل شده است و این رشته‌ها با استفاده از مادهٔ چسبنده‌ای که دارند، شن دانه‌ها را به صورت غلافی در اطراف ریشه جمع نموده و پوشش مناسبی را به وجود می‌آورند و در نتیجه گیاه در شرایط سخت بیابانی به راحتی زندگی می‌نماید. این گیاه بذر زیادی تولید می‌کند و به عنوان یکی از مهم‌ترین گونه‌های مقاوم به خشکی برای اصلاح تپه‌های ماسه‌ای به‌کار می‌رود [۲۶].

از آنجا که بخش وسیعی از کشور ما دارای خاک‌های شور است و با توجه به تنوع گیاهان شورپسند که قادر به زیست در چنین محیط‌هایی هستند، شناسایی گیاهانی که در مرحلهٔ جوانه‌زنی از مقاومت بیشتری در برابر شوری برخوردارند، حائز اهمیت می‌باشد [۱۱]. در محیط‌های شور بذرها در معرض تنش گرمایی، شوری و خشکی قرار می‌گیرند، که سبب افزایش تلفات در گیاهچه‌ها به‌خصوص گیاهچهٔ *Sporobolus ioclados* شده است [۲۲]. بذر گیاهان به صورت طبیعی در معرض شوری قرار می‌گیرند که معمولاً این شوری ناشی از حضور کلرید سدیم می‌باشد. شوری زمانی که در محدودهٔ ۲/۴ تا ۸ در صد با شد، یکی از فاکتورهای مهم تنش‌زای محیطی محسوب می‌شود که بر جوانه‌زنی تأثیر می‌گذارد [۲۱]. اثر بازدارندگی تنش شوری روی جوانه‌زنی به دلیل اثر اسمزی یا اثر یونی این ترکیب است [۴۱]. در تحقیقی اثر شوری بر جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه های ژنوتیپ های مختلف *Sorghum bicolor* را بررسی کردند. نتایج حاکی از تأثیر منفی شوری بر خصوصیات اندازه‌گیری شده بود [۳۳]. در مطالعه‌ای اثر سطوح مختلف شوری بر روی گیاهان دارویی مریم گلی(*Salvia officinalis*)، سناهی هندی (*Cassia aculata*)، خاکشیر تلخ (*Sisymbrium sophia*)، شاهدانه (*Cannabis sativa*)، بابونه آلمانی (*Matricaria chamomilla*) و بابونه رومی (*Anthemis nobillis*) بررسی گردید؛ نتایج نشان داد که با افزایش غلظت شوری، درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، وزن خشک، بنیه بذر و نسبت طول ساقه‌چه به ریشه‌چه کاهش یافت [۲۵].

پرایمینگ بذر عبارت است از کنترل جذب آب درون بذر، آنچنان که فعالیت متابولیکی لازم جهت جوانه‌زنی اتفاق افتد، بدون اینکه ریشه‌چه از بذر خارج شود، که یک شیوهٔ معمول برای افزایش سرعت و یکنواختی جوانه‌زنی و سبزشدن تحت شرایط تنش و غیرتنش می‌باشد [۵]. پرایمینگ بذر یک روش ساده پیش از جوانه‌زنی است که کارایی بذر را افزایش داده و از شدت اثرات منفی تنش‌ها می کاهد [۳]. پرایمینگ برای بهبود جوانه‌زنی، کاهش زمان جوانه‌زنی و ظهور گیاهچه‌ها و بهبود استقرار و عملکرد مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین برای افزایش قدرت بذر و کاهش خسارات ناشی از کاشت دیر هنگام به کار می‌رود [۷].

امروزه بهره‌گیری از برخی ترکیب‌ها به‌عنوان پیش‌تیمار به‌منظور تحریک جوانه‌زنی بذرها، کاهش زمان بین کشت بذر و سبزشدن آن و وادارکردن بذرها به همزمانی در سبز شدن و امکان جوانه‌زنی در شرایط نامساعد محیطی پیشنهاد شده است. از این ترکیب‌ها می‌توان به نیترات پتاسیم، سالیسیلیک اسید، هورمون‌های جیبرلین اشاره کرد [۱۲]. اسید سالسیلیک باعث تولید فنولیک می شود و فنولیک در دیوارهٔ سلولی به عنوان یک مانع در برابر

www.SID.ir

Archive of SID

هدر رفت رطوبت عمل کرده و مانع انتشار بیمارگر می‌شود. فنولیک‌ها به طور ذاتی در گیاهان در نقش آنتی اکسیدانت عمل کرده و باعث به دام انداختن رادیکال‌های آزاد تولید شده توسط فرایند اکسیداسیون می‌شود [۸]. و باعث کاهش اثر گذاری تنش‌های محیطی از راه افزایش هورمون‌های تنظیم کنندهٔ رشد از جمله اوکسین‌ها و سیتوکنین‌ها می‌شود [۳۷]. پرایم کردن با جیبرلیک اسید سبب افزایش تحمل نسبت به تنش‌های زیستی و غیرزیستی می‌شود [۴۲]. گزارش شده است که در هالوفیت‌ها کاربرد اسکوربیک اسید باعث مقاومت در برابر تنش شوری می شود [۲۳]. در پژوهشی اثر پرایمینگ بر مؤلفه‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهچه *Vigna radiata* تحت تنش شوری را بررسی کردند. نتایج نشان داد که سطوح شوری سبب کاهش مؤلفه‌های جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه در تمام بذور پرایم شده و پرایم نشده شد. همچنین پرایمینگ سبب بهبود مؤلفه‌های جوانه‌زنی در تمام سطوح شوری نسبت به شاهد (بدون پرایم) شدند [۲۶]. در تحقیقی آزمایشی را به‌منظور بررسی تأثیر محرک‌های شیمیایی بر بهبود مؤلفه‌های جوانه‌زنی گیاه توت روباه تحت تنش شوری و خشکی انجام دادند [۴۴]، و غلظت ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسید سالسیلیک را برای تعدیل اثرگذاری‌های منفی تنش شوری و خشکی پیشنهاد نمودند. پرایمینگ می‌تواند درصد و سرعت جوانه‌زنی ارقام نیشکر را بهبود بخشد و باعث افزایش عملکرد رشد این گیاه از نظر طول و وزن ریشه‌چه گردد [۳۱]. هیدروپرایمینگ باعث بهبود درصد جوانه‌زنی و کاهش میانگین مدت زمان جوانه‌زنی گل حشره کش در کلیهٔ پتانسیل‌های اسمزی گردید؛ به‌طوری‌که درصد جوانه‌زنی را در آب مقطر از ۵۲٪ به ۵۹٪ افزایش داده و از ۱۶٪ به ۲۹٪ در بالاترین غلظت نمک رساند [۲۴].

تحت تنش شوری با پرایمینگ بذر با نمک‌هایی مانند KCl و CaCl2 (هالوپرایمینگ) افزایش جوانه‌زنی، کاهش میزان پرولین و Na+ و تحریک فعالیت فعالیت های انتی‌اکسیدانی در گندم مشاهده گردیده است که این امر نوید دهندهٔ کارایی مؤثر هالوپرایمینگ در ایجاد مقاومت به تنش شوری بود [۱۵]. در میان روش‌های گوناگون برای مقابله با تنش شوری شاید پرایمینگ بذر کم هزینه‌ترین و در عین حال ساده‌ترین روش باشد.

با توجه به اینکه تاکنون تحقیقات کمی از چگونگی رفتار برخی گونه‌های بیابانی سودمند در برابر تنش‌های محیطی صورت گرفته است لذا ضروری است که مطالعات گسترده‌ای در این زمینه صورت گیرد تا با شناخت بهتری بتوان گونه‌های مقاوم را در ایجاد پوشش گیاهی مناطق خشک و نیمه‌خشک انتخاب نمود چنانچه با روش پرایمینگ جوانه‌زنی بذور در شرایط تنش بهبود یابد، می‌توان شاهد افزایش درصد و سرعت سبزشدن و در نهایت افزایش عملکرد بود. بنابراین تحقیق حاضر به منظور بررسی تأثیر سطوح مختلف پرایمینگ بر شاخص‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهچهٔ *S. plumosa* در شرایط تنش شوری اجرا گردید.

۲. روش‌شناسی

نسی (*Stipagrostis plumosa*) گیاهی است مقاوم به چرا و با خوشخوراکی متوسط که رویشگاه آن عموماً به صورت مراتع میانبند و قشلاقی است. این گونه در بهار و پاییز به صورت سبز و خشک مورد چرای بز و گوسفند قرار می‌گیرد. چنین امتیازاتی آن‌را به عنوان گیاه بسیار جالبی برای سر سبز نمودن و ایجاد چراگاه های وسیع در مناطق خشک با خاک‌های سبک و ماسه‌ای معرفی می‌نماید [۲۶].

این آزمایش در سال ۱۳۹۱ در آزمایشگاه خاکشناسی دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه زابل انجام شد. بذرهای مورد استفاده گونهٔ *S. plumosa* از شرکت دشتیار اصفهان تهیه گردید. ابتدا بذرها به وسیله محلول هیپوکلریت سدیم ۵ درصد ضدعفونی و سپس چندین بار با استفاده از آب مقطر شستشو داده شدند. سپس بذرها در محرک‌های شیمیایی به‌صورت جداگانه به‌مدت ۱۰ ساعت با

www.SID.ir

Archive of SID

سالیسیلیک اسید (۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر) و ۲۴ ساعت با جیبرلیک اسید (۱۲۵، ۲۵۰ و ۵۰۰ پی پی ام)، و ۸ ساعت با اسکوربیک اسید (۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر) در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند و هم‌زمان از آب مقطر به‌عنوان تیمار شاهد استفاده شد. پس از پایان دورهٔ خیساندن، تمامی بذرها با آب مقطر شسته شدند و پس از خشک شدن درون پتری دیش‌هایی با قطر دهانهٔ ۹ سانتیمتر روی کاغذ صافی واتمن، جهت قرار گرفتن در معرض تنش با غلظت های مختلف کلرید سدیم قرار گرفتند.

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار در غلظت‌های مختلف محلول شوری (۰، ۰/۲، ۰/۴، ۰/۸، ۱/۲، ۱/۶ مول بر لیتر) در ژرمیناتور و دمای ۲۵ درجهٔ سانتیگراد و ۱۶ ساعت رو شنایی و ۸ ساعت تاریکی انجام شد. طی یک دورهٔ ۱۵ روزه، هر روز بذرهای جوانه‌زده که طول ریشه‌چهٔ آن‌ها بیشتر از ۲ میلی‌متر بود شمارش گردید [۲۰]. در این آزمایش درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی از طریق معادلهٔ (۱) و (۲) و شاخص بنیهٔ بذر به کمک معادلهٔ (۳) محاسبه شد [۲ و ۱۶]:

$$GP = \frac{\sum G}{N} \times 100 \qquad (۱)$$

درصد جوانه زنی

GP= درصد جوانه‌زنی
G= تعداد بذر جوانه زده
N= تعداد کل بذر

$$GR = \sum \frac{ni}{ti} \qquad (۲)$$

GR: سرعت جوانه‌زنی، ti: تعداد روز های پس از جوانه‌زنی، ni: بذرهای جوانه‌زده در زمان ti

(۳) طول گیاهچه× درصد جوانه‌زنی نهایی = بنیهٔ بذر

تجزیه و تحلیل داده‌های به‌دست آمده با استفاده از نرم افزار SPSS و رسم نمودارها به کمک نرم افزار Excel انجام شد و مقایسهٔ میانگین‌ها با آزمون دانکن انجام گرفت.

۳. نتایج

۱.۳. درصد جوانه‌زنی

نتایج تجزیهٔ واریانس نشان داد که اثر متقابل سطوح مختلف پرایمینگ و غلظت‌های متفاوت شوری بر درصد جوانه‌زنی بذور *S. Plumosa* معنی‌دار ($p \leq ۰/۰۱$) است (جدول ۱). مقایسهٔ میانگین‌ها نشان داد که استفاده از سطوح مختلف پرایمینگ باعث افزایش چشمگیر در صد جوانه‌زنی نسبت به عدم استفاده از این سطوح گردید. به‌طوری‌که در مقایسهٔ اسیدهای مورد مطالعه، بیشترین درصد جوانه‌زنی در سطوح مختلف جیبرلیک اسید و کمترین مقدار جوانه‌زنی در سطوح مختلف اسکوربیک اسید مشاهده شد. در کلیهٔ سطوح تنش شوری استفاده از سطوح مختلف پرایمینگ تأثیر مثبتی بر افزایش درصد جوانه‌زنی داشت. در غلظت‌های مختلف تنش شوری کلیهٔ سطوح جیبرلیک اسید بیشترین درصد جوانه‌زنی را به خود اختصاص دادند و استفاده از سطح ppm ۲۵۰ جیبرلیک اسید درصد جوانه‌زنی را در شوری ۰، ۰/۲، ۰/۴، ۰/۸ مول بر لیتر به ترتیب از مقادیر ۶۰،۳۰، ۲۰ و ۱۲ درصد در تیمار شاهد به ۸۵، ۴۵، ۳۵، ۲۵ درصد رسانید. نتایج نشان داد دامنهٔ تحمل به شوری گیاه توسط جیبرلیک اسید و سالسیلیک اسید بهبود یافت و از ۰/۴ مول بر لیتر در تیمار شاهد به ۰/۸مول بر لیتر در اثر کاربرد این دو اسید رسید (شکل ۱).

۲.۳. سرعت جوانه‌زنی

با توجه به نتایج، مشاهده گردید که سرعت جوانه‌زنی تحت تأثیر تنش شوری کاهش یافت. آنالیز داده‌های حاصل از آزمایشات نشان داد که غلظت‌های مختلف شوری و سطوح مختلف پرایمینگ تأثیر معنی‌داری بر سرعت جوانه‌زنی بذور داشتند (جدول۱).

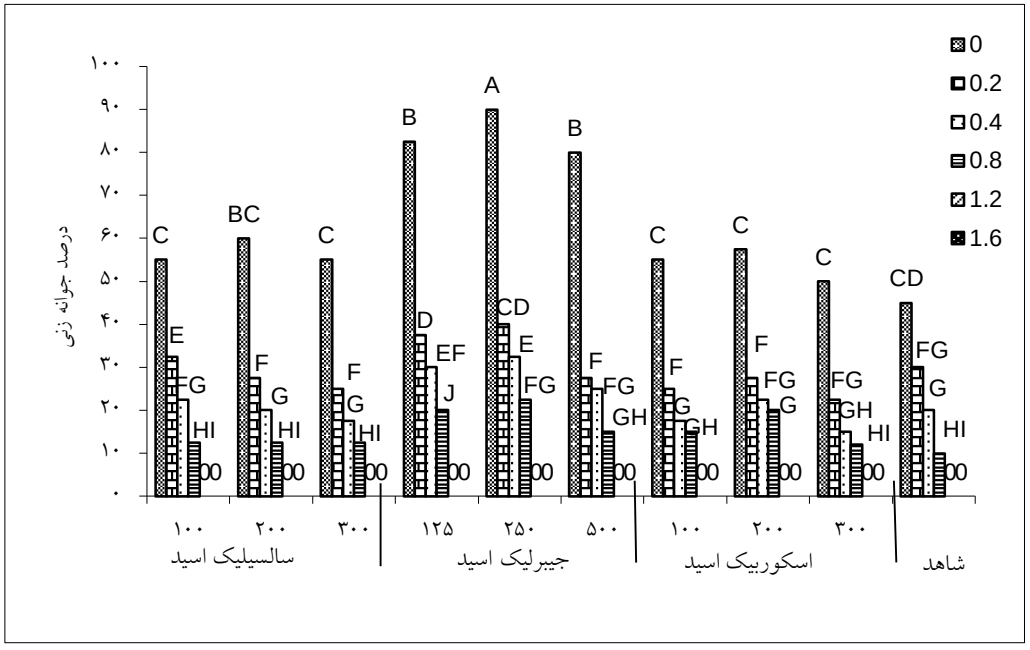
www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱. تجزیهٔ واریانس داده‌های صفات مورد بررسی در گیاه نسی

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	طول گیاهچه	شاخص بنیه بذر
پرایمینگ	۹	۱۶/۷۴۱۵**	۴/۵۱۵۷**	۲۵۹/۸۹۷۵**	۱۴۶/۱۸۴۶**	۳۲۰/۵۲۹۷**	۳۰/۱۵۱۸**
شوری	۵	۶۷۲/۸۷۴۳**	۱۰۷/۸۴۱۹**	۸۳۸۸/۶۱۷۶**	۴۹۳۱/۲۰۴۶**	۱۰۴۰۴/۵۰۶**	۶۵۱/۵۱۸**
پرایمینگ×شوری	۴۵	۳/۵۹۵۴**	۲/۱۹**	۸۷/۴۴۴۶**	۲۴۱/۸۱۲**	۱۰۲/۲۲۲**	۱۷/۸۱۱**
خطا	۱۸۰	۳۴/۰۲۸	۰/۱۲۶	۱/۵۱۸	۱/۳۴۳	۳/۶۴۷	۲۵۴۱۲۹/۵

**: معنی‌داری در سطح ۱ ٪



شکل۱. مقایسهٔ میانگین اثرات متقابل سطوح مختلف پرایمینگ تحت تنش شوری بر درصد جوانه‌زنی بذر *S. plumosa*

پیش تیمار با جیبرلیک اسید ppm ۲۵۰ موجب افزایش سرعت جوانه‌زنی در کلیهٔ سطوح تنش شوری گردید. بعد از جیبرلیک اسید ppm ۲۵۰، جیبرلیک اسید ppm ۱۲۵, ppm ۵۰۰ و سالسیلیک اسید ۲۰۰ میلی‌گرم بر لیتر بیشترین نقش را در کاهش اثرات منفی تنش شوری داشتند. به‌عنوان مثال بیشترین سرعت جوانه‌زنی در سطوح شوری ۰، ۰/۲ و ۰/۴ مول بر لیتر مربوط به جیبرلیک اسید ppm ۲۵۰ به میزان ۳/۱، ۱/۷۹ و ۱/۰۹ بذر در روز و کمترین آن به میزان ۱، ۰/۴۷، ۰/۱ بذر در روز در تیمار شاهد بود. در سطوح بالای تنش، نقش اسکوربیک اسید در مقایسه با سایر سطوح پرایمینگ کمتر بود (شکل ۲).

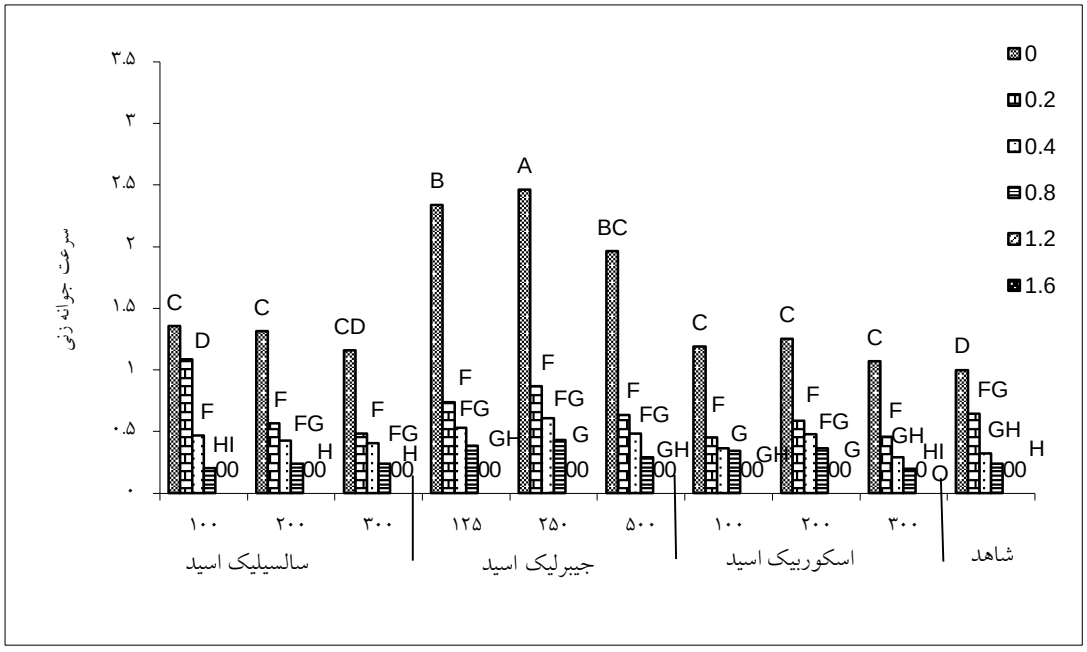
۳.۳. طول ریشه چه

اختلاف معنی‌داری در طول ریشه‌چه بین سطوح مختلف پرایمینگ و تنش شوری دیده شد (جدول۱). پرایمینگ با جیبرلیک اسید ۲۵۰ با میانگین۷۴ میلیمتر در شرایط عدم تنش، طول ریشه‌چه بیشتری را نسبت به تیمار شاهد با مقدار ۳۹/۵ میلیمتر داشت. در مقایسهٔ

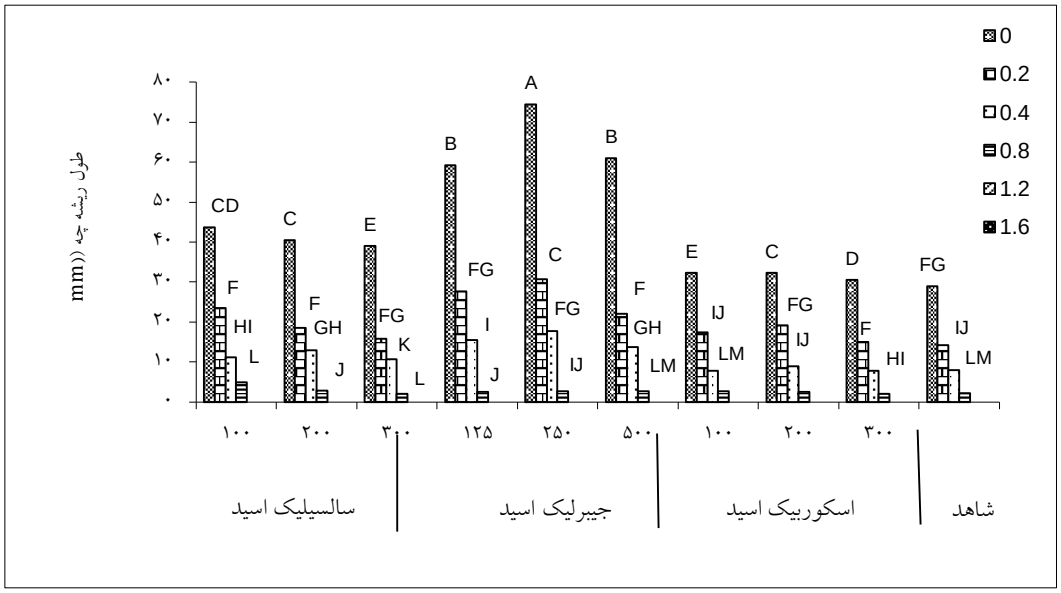
www.SID.ir

Archive of SID

میانگین ها در سطح شوری ۰/۲ و ۰/۴ مول بر لیتر بیشترین طول ریشه‌چه با میانگین ۳۱ و ۱۸ میلیمتر مربوط به جیبرلیک اسید و در همین سطوح شوری کمترین طول ریشه‌چه مربوط به تیمار شاهد با مقادیر ۱۴و ۸ سانتیمتر بود. در شوری ۰/۸ مول بر لیتر کلیهٔ سطوح جیبرلیک اسید و سالسیلیک اسید باعث رشد ریشه‌چه گردیدند. در آسکوربیک اسید رشد بسیار اندک بود (شکل ۳).



شکل۲. مقایسهٔ میانگین اثرات متقابل سطوح مختلف پرایمینگ تحت تنش شوری بر سرعت جوانه‌زنی بذر *S. plumosa*



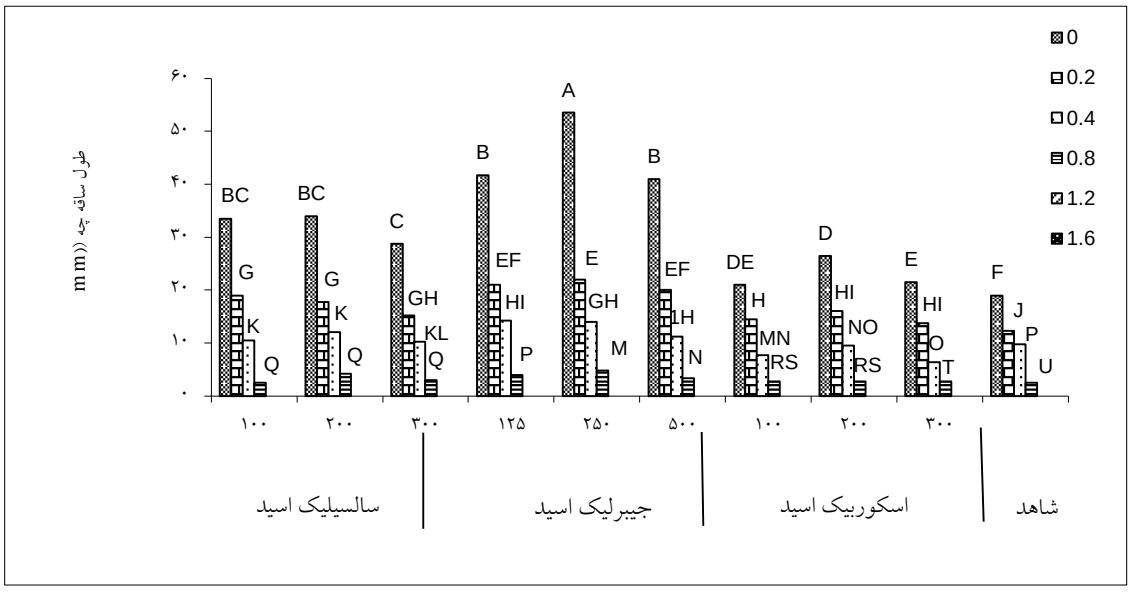
شکل ۳. مقایسهٔ میانگین اثرات متقابل سطوح مختلف پرایمینگ تحت تنش شوری برطول ریشه‌چه *S. plumose*

www.SID.ir

Archive of SID

۴.۳. طول ساقه‌چه

نتایج حاصل از تجزیهٔ واریانس حاکی از آن است که طول ساقه‌چه بین تیمار پرایمینگ و تنش شوری تفاوت معنی‌داری وجود دارد (جدول ۱). مقایسهٔ میانگین‌ها مشخص کرد تیمار پرایمینگ، طول ساقه‌چه بیشتری را نسبت به تیمار عدم پرایمینگ داشته است. در مقایسهٔ میانگین داده‌های مربوط به طول ساقه‌چه در سطوح شوری ۰، ۰/۲، ۰/۴ مول بر لیتر بیشترین طول ساقه‌چه مربوط به جیبرلیک اسید ppm ۲۵۰ و ppm ۱۲۵ به میزان ۵۴، ۲۲، ۱۴ میلیمتر و کمترین آن مربوط به تیمار شاهد به میزان ۳۲، ۱۲۰، ۹ میلیمتر بود (شکل ۴).



شکل۴. مقایسهٔ میانگین اثرات متقابل سطوح مختلف پرایمینگ تحت تنش شوری برطول ساقه‌چه *S. plumose*

۵.۳. طول گیاهچه

نتایج تجزیهٔ واریانس نشان داد که تنش شوری و پرایمینگ تأثیر معنی‌داری بر طول گیاهچه داشتند (جدول ۱). اختلاف معنی‌داری بین اثرات متقابل تنش شوری و پرایمینگ بر طول گیاهچه وجود داشت و با افزایش شوری طول گیاهچه بذور پرایم شده و پرایم نشده کاهش یافت، اما میزان کاهش در بذور پرایم شده به مراتب کمتر از بذور پرایم نشده بود. در کلیهٔ سطوح تنش شوری اسیدهای مورد مطالعه باعث افزایش طول گیاهچه نسبت به تیمار شاهد گردیدند و در بین این اسیدها، جیبرلیک اسید بیشترین طول گیاهچه را در غلظت‌های شوری ۰، ۰/۲و ۰/۴ مول بر لیتر به میزان ۱۲۸، ۵۵ و ۳۲ میلیمتر به خود اختصاص داد و در همین غلظت‌های شوری، کمترین طول گیاهچه مربوط به تیمار شاهد به میزان ۷۱، ۲۶، ۱۷ میلیمتر بود (شکل ۵).

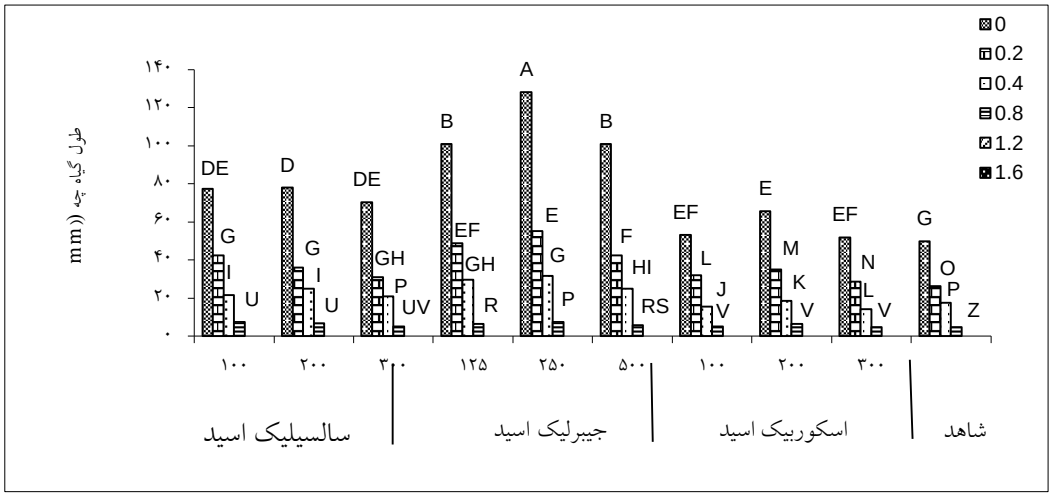
۶.۳. شاخص بنیهٔ بذر

تنش شوری و سطوح مختلف پرایمینگ تأثیر معنی‌داری بر شاخص بنیه بذر داشتند. مقایسهٔ میانگین‌ها مطابق جدول شمارهٔ (۱) نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین سطوح مختلف شوری از نظر تأثیر بر شاخص بنیهٔ بذر وجود دارد و با افزایش شوری شاخص بنیهٔ بذر کاهش یافت. با اینکه در بذرهای پرایمینگ شده نیز با افزایش شوری شاخص بنیهٔ بذر کاهش یافت اما در کلیهٔ سطوح تنش شوری شاخص بنیهٔ بذور، پرایمینگ شده بیشتر از بذور پرایمینگ نشده بود. نتایج نشان داد که بالاترین

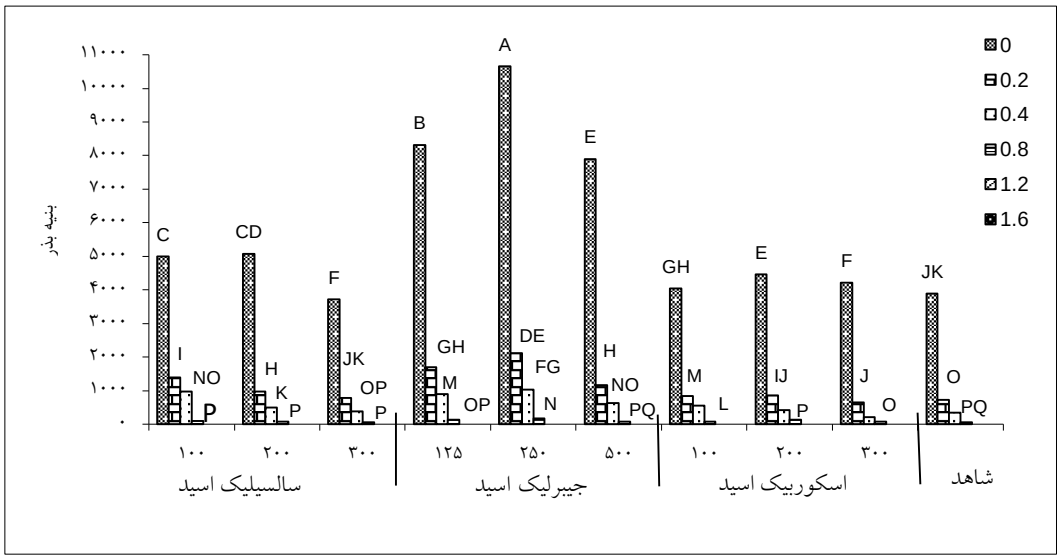
www.SID.ir

Archive of SID

شـاخص بنیهٔ بذر در سـطوح شـوری ۰، ۰/۲، ۰/۴ و ۰/۸ مول برلیتر مربوط به جیبرلیک اسـید ۲۵۰ppm به میزان ۱۰۳۸۰، ۲۱۱۰، ۱۰۳۰ و ۱۷۵ میلیمتر و کمترین آن مربوط به تیمار شـاهد به میزان ۴۴۶۸، ۷۳۰، ۳۴۵، ۵۷ میلیمتر می‌باشد (شکل ۶).



شکل ۵. مقایسهٔ میانگین اثرات متقابل سطوح مختلف پرایمینگ تحت تنش شوری برطول گیاهچه *S. plumose*



شکل ۶. مقایسهٔ میانگین اثرات متقابل سطوح مختلف پرایمینگ تحت تنش شوری بر شاخص بنیه بذر *S. plumose*

۴. بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشـان داد که با افزایش شـوری از درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه کاسـته شـد که با نتایج [۴، ۹، ۱۰، ۱۴، ۲۵] بر روی بذر مطابقت دارد. تنش شـوری به‌دلیل کاهش آب موردنیاز برای جذب به درون بذر و اثر سمیت یون‌های سدیم و کلر موجب القای خواب اجباری و کاهش درصد جوانه‌زنی بذور می‌شود [۲۵، ۴۰، ۴۵]. کاهش بیشتر طول ریشه‌چه ناشی

www.SID.ir

Archive of SID

از تأثیر محلول کلرید سدیم بر روی غشاء سلولی و مسمومیت یونی است [۶]. مطالعات نشان داده است که شوری با کاهش رشد ریشه، ظرفیت جذب آب و عناصر غذایی را کاهش می‌دهد [۱۷]. همچنین یکی از دلایل کاهش ساقه‌چه در شرایط تنش، کاهش یا عدم انتقال مواد غذایی از لپه‌ها به جنین است [۱۸]. نتایج نشان داد که پرایمینگ بذور صفاتی از قبیل درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه را در شرایط تنش شوری نسبت به تیمار شاهد بهبود بخشید که این یافته همسو با نتایج [۲۴] در گیاه *Tanacetum cinerariifoliu* می‌باشد. علت برتری بذور پرایم شده نسبت به غیرپرایم در گونه‌های گیاهی را می‌توان چنین استنباط نمود که پرایمینگ بذر با توسعهٔ فاز دو از سه فاز جوانه‌زنی یعنی از طریق کوتاه کردن زمان سوخت و ساز، باعث تسریع جوانه‌زنی می‌شود [۲۸]. تنش‌های محیطی با کاهش دادن فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز باعث کاهش فعالیت جوانه‌زنی می‌گردد، جیبرلین فعالیت این آنزیم و دیگر آنزیم‌های هیدرولیزی را تحریک می‌نماید و بدین ترتیب قند لازم جهت انجام متابولیسم دانه از طریق نشاسته فراهم می شود. در نتیجه جوانه‌زنی تحریک و آغاز می شود [۳۰]. مکانیسمی که سالسیلیک اسید باعث افزایش جوانه‌زنی بذر می شود هنوز به‌درستی مشخص نیست، سالسیلیک اسید می‌تواند باعث مهار فعالیت آنزیم کاتالاز شود [۲۹]. در شرایط تنش شوری اسکوربیک اسید به عنوان یک آنتی اکسیدان مؤثر عمل می‌کند. اسکوربیک اسید به‌دلیل حذف رادیکال‌های آزاد حاصل از تنش، به‌خصوص اکسیژن رادیکالی و نقش آن در تحریک و انبساط سلولی و جذب مواد به درون سلول، از خطر اکسیده شدن گیاهان در برابر تنش‌های محیطی جلوگیری کند [۳۸ و ۳۹]. در تحقیقی گزارش کردند که پرایمینگ بذر با جیبرلیک اسید باعث بهبود جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های *Isatisin digitica* تحت تنش شوری می‌شود [۴۳]. همچنین در مطالعه‌ای اثر مثبت پرایمینگ با جیبرلیک و سالیسیلیک اسید را بر خصوصیات جوانه‌زنی *Datura Stramonium* گزارش نمودند [۳۴]. در پژوهش حاضر، جیبرلیک اسید ۲۵۰ppm باعث افزایش معنی‌دار در صد و سرعت جوانه‌زنی بذر نسی تحت تنش شوری نسبت به تیمار شاهد شد که با نتایج [۱۹، ۱، ۴۲، ۳۲] مطابقت دارد. افزودن جیبرلین به صورت برونزا باعث افزایش دسترسی به جیبرلین درون‌زا شده و در نتیجه موجبات افزایش جوانه‌زنی نخود در شرایط تنشی را فراهم می‌آورند. پرایم کردن بذر با جیبرلیک اسید معمولاً افزایش سبز شدن، رشد و سیستم ریشه‌ای گسترده را به‌دنبال دارد [۱۹]. همچنین پرایمینگ موجب افزایش جوانه‌زنی بذرها می‌شود [۳۵]. بذرهای پرایم شده به لحاظ متابولیکی، بیوشیمیایی و ساختار سلولی، در وضعیت زیستی مناسب‌تری در مقایسه با بذور پرایم نشده قرار دارند [۳۶].

باتوجه به اینکه غلظت ۲۵۰ppm جیبرلیک اسید در شرایط رویارویی با تنش شوری بیشترین تأثیر را بر بهبود صفات جوانه‌زنی نسی داشت و نظر به اینکه بیشتر اراضی کشور با تنش شوری مواجه می‌باشند لذا می‌توان در اجرای پروژه‌های اصلاحی پیش از بذرپاشی، بذور را با کاربرد سطوح مختلف پرایمینگ خصوصاً جیبرلیک اسید ۲۵۰ppm پرایمینگ نمود تا بدین وسیله باعث افزایش در صد و سرعت سبز شدن بذور و استقرار بهتر گیاهچهٔ تولیدی در مناطق سخت و شکنندهٔ بیابانی شد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از حمایت مالی دانشگاه زابل (Grant code: UOZ-GR-9718-79) برای انجام این پژوهش تشکر و قدردانی می‌گردد.

www.SID.ir

Archive of SID

References

[1] Abbasi Bideli, M., Ebdali Mashhadi, A. (2017). The effect of priming on the germination and growth of the Vigna radiata (Shushtar ecotype) seeding under salinity stress. Iranian Journal of Seed Science and Research, 4 (1):75-88.

[2] Agarwal, P.K. (1995). Techniques in seed Agarwal, P.K., 1995. Techniques in seed (science and technology). South Asian Publishers, 210p**.**

[3] Aloui, H., Souguir, M. and Hannachi, C. (2014). Determination of an optimal priming duration and concentration protocol for pepper seeds (Capsicum annuum L.). Acta Agriculturae Slovenica, 103(2): 213–221. (Journal)

[4] Amor, N.B., Hamed, K.B., Debez, A., Grignon, C. and Abdelly, C. (2005). Physiological and antioxidant responses of the perennial halophyte *Crithmum maritimum* to salinity. Plant Science, 168: 889–899.

[5] Ashraf, M. and Foolad, M.R. (2005). Pre sowing seed treatment Ashotgun approach to improve germination, plant growth, and crop yield under saline and non saline conditions. Advances In Agronomy, 88: 223-265.

[6] Bal, A.R. and Chattopadhyay, N.C. (1985). Effect of NaCl and PEG 6000 on germination and seedling growth of rice (*Oryza sativa*). Biologia Plantarum, 27: 65-69.

[7] Barsa, S.M.A., Pannu, I.A. and Afzal, I. (2003). Evaluation of seedling vigor of hydro and matriprimed wheat (*Triticum aestivum*) Seeds. International Journal of Agriculture And Biology, 5(2): 121–123.

[8] Burguieres, E., McCu, P., Kwon, Y.I and Shetty, K. (2007). Effect of vitamin C and folic acid on seed vigour respondent phenolic-linked antioxidant activity. Bioresource technology, 98 (7): 1393-1404.

[9] Chachar, Q.I., Solanji, A.G. and Verhoef, A. (2008). Influence of sodium chloride on seed germination and seedling root growth of *cotton*. Pakistan Journal of Botany, 40(1): 183-197.

[10] Duros, L.M. and Magne, C. (2008). Effect of salinity and chemical factors on seed germination in the halophyte *Crithmum maritimum*. Plant And Soil, 313: 83-87.

[11] Farakhah, A., Heidari-Sharifabad, H., Ghorbanli, M. and Shakker-Bazarnow, H. (2002). Effect of salinity on germination of three species of *Salsola dendroides*, *Alhagi persarum* and *Aeluropus lagopoides*. Iranian Journal of Rangelands Forests Plant Breeding and Genetic Research, 9(1): 1-13.

[12] Fathi, Gh. and Esmaeilpour, M. (2010). Plant growth regulators (basic and applied). The first edition, published by Jihad Daneshgahi Mashhad, 288P.

[13] Ghassemi, F, Jakeman, A.J. and Nix, H.A. (1995). Salinization of land water Resources. Human cause, Extent, Management and Case Studies. University of New South wales presss Sydney, 526P.

[14] Guan, B., Zhou, D., Zhang, H., Tian, Y., Japhet, W. and Wang, P. (2008). Germination responses of *Medicago ruthenica* seeds to salinity, alkalinity, and temperature. Journal of Arid Environments, 73(1): 135-138.

[15] Islam, F., Yasmeen T., Ali S., Ali B., Farooq, M.A. and Gill, R.A. (2015). Priming-induced antioxidative responses in two wheat cultivars under saline stress. Acta Physiologiae Plantarum, 37:153. (Journal)

[16] ISTA, (2002). International rules of seed testing. Seed Science And Technology, 20: 53-55.

[17] Jamil, M., Deog, B.L., Kwang, Y.J., Ashraf, M., Sheong, C.L. and Euishik, R. (2006). Effect of salt (NaCl) stress on germination and early seedling growth of four vegetablesspecies. Journal of Arid Environments, 42: 250-263.

[18] Kafi, M., Nezami, H., Hosaini, H. and masomi, A. (2004). Physiological Effects of Drought Stress by Polyeethylene Glycol on Germination of lentil (*Lens Culinaris* Medik) Genotypes. Iranian Jounal of Agricultural research, 3: 69-80.

[19] Kaur, S., Gupta, A.K. and Kaur, N. (2000). Effect of GA3, kinetin and indole acetic acid on carbohydrate metabolism in chickpea seedlings germination under water stress. Plant Growth Regulator, 30: 61-70.

[20] Kaya, M.D., Okcu, G., Atak, M., Cıkılı, Y. and Kolsarıcı, O. (2006). Seed treatments to overcome salt and drought stress during germination in sunflower (*Helianthus annuus* L.). European Journalof Agronomy, 24: 291–295.

[21] Khan, A.M., Ahmed, M.Z. and Hameed, A. (2006). Effect of sea salt and L-ascorbic acid on the seed germinationof halophytes. Journal of Arid Environment, 67: 535-540.

www.SID.ir

Archive of SID

[22] Khan, M.A. and Gulzar, S. (2003). Germination responses of *Sporobolus ioclados*: A salin desert grass. Journal of Arid Environment, 53: 387-394.

[23] Khan, M.A., Gul, B. and Weber, D.J. (2002). Efect of temperature, and salinity on the germination of *Sarcobatus vermiculatus*, Biologia plantarum, 45: 133-135.

[24] Li, j., Yin, L.Y., Jongsma, M.A. and Wang, C.Y. (2011). Effects of light, hydropriming and abiotic stress on seed germination, and shoot and root growth of pyrethrum (*Tanacetum cinerariifolium*). Industrial Crops and Products, 34(3): 1543-1549.

[25] Mehdikhani, H. (2007). Effect of salt stress on germination of medical plants. 3th Congress of Medicinal Plants. Tehran, Shahed University, p. 144. (In Persian)

[26] Moghimi, j. (2005). Introduction of some important rangeland species suitable for development and improvement of Iranian rangelands. Arvan Press, 669 pp.

[27] Munns, R. (2005). Genes and salt tolerance bringing them together. New phytologist, 3:645-663.

[28] Netondo, G.W., Onyango, J.C. and Beck, E. (2004). Sorghum and salinity Response of growth, water relation, and ion accumulation to NaCl salinity. Crop Science, 44: 797-805.

[29] Nun, N.B., Plakhine, D., Joel, D. and Mayer, A. (2003). Changes in the activity of the alternative oxidase in *Orobanche* seeds during conditioning and their possible physiological function. Phytochemistry, 64: 235–241.

[30] Paleg, L.G. (1965). Physiological effects of gibberellins. Annul Review Plant Physiology, 16: 291-322.

[31] Patade, V., Bhargava, S. and Suprasanna, P. (2009). Halopriming imparts tolerance to salt and PEG induced droughtstress in sugarcane. Agriculture, Ecosystems & Environment, 134: 24-28.

[32] Rafatpoor, Sh. and Shahriari, A.R. (2013). Effects of priming and Sodium chloride on the germination and seeding growth of *Zygophyllum atriplicoides*. Journal of Ecological Sciences of the Desert, 1: 15-24.

[33] Rajabi Dehnavi, A.; Zahedi, M.; Ludwiczak, A.; Cardenas Perez, S.; Piernik, A. (2020). Effect of Salinity on Seed Germination and Seedling Development of Sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), Genotypes. *Agronomy*, *10*, 859.

[34] Saberi, M. and karimian, V. (2019). Influence of chemical stimulators to development,support and resistant of *Datura Stramonium* medicinal plant under stress allelopathic components of Eucalyptus camaldulensis. Rangeland, 12(4): 401-410. (In Persian)

[35] Sarkar, P.K., Kumar, P.R., Singh, A.K. and Bhatt, B.P. (2020). Effect of priming treatments on seed germination and seedling growth in bamboo [*Dendrocalamus strictus* (Roxb.) Nees]. Acta Ecologica Sinica, 40: 128-133.

[36] Sedaghathoor, Sh. (2017). Effect of priming on seed germination parameters of six ornamental- seasonal plants. Journal of Plant Production Research, 24 (1): 99-105. (In Persian)

[37] Senaratna, T., Touchel, D. Bumm, E. and Dixon, K. (2000). Acetyl salicylic acid induces multiple stress tolerance in bean and tomato plants. Plant Growth Regulation, 30: 157-161.

[38] Smirnoff, N. (1996). The function and metabolism of ascorbic acid in plants. Annals of Botany, 78: 661-669.

[39] Smirnoff, N., and. Wheeler, G.L. (2000). Ascorbic acid in Plants: biosynthesis and function. Critical Reviews in Plant Sciences, 19: 267-290.

[40] Sosa, L., Llanes, A., Reinoso, H., Reginato, M. and Luna, V. (2005). Osmotic and specific ion effects on the germination of *Prosopis strombulifera*. Annals Botany, 96: 261–267.

[41] Tobe, K., Li, X. and Omasa, K. (2000). Seed germination and radicle growth of a halophyte, *Kalidium capsicum* (Chenopodiaceae). Annals of botany, 85: 391-396.

[42] Toker, C., Ulger, S. Karhan, M. Canci, H. Akdesir, O. Ertoy, N. and Cagirgan, M.I. (2004). Comparison of some endogenous hormone levels in different parts of chickpea (*Cicer arietinum L.*). Genet Resour Crop Evol, 52: 233-237.

[43] Wen Jiang, Xu., Zhang, C.R., Wang, W.H., Guang-Hai., X, and Zhang. H.Y. (2020). Seed Priming Improves Seed Germination and Seedling Growth of Isatis indigotica Fort. under Salt Stress. HORT SCIENCE, 55(5):647–650.

www.SID.ir

Archive of SID

[44] Zare, S., A. Tavili, A. Shahbazi and A. Riyahi. (2011). The Effect of Different Salicylic Acid Concentration on Improved Germination Characteristics of *Sanguisorba minor* L. under Salt and Droyght Stress. Journal of Renge and Watershed Management, 63: 29-39.

[45] Zia, S. and Khan, M.A. (2004). Effect of light, salinity, and temperature on seed germination of *Limonium stocksii*. Canadian Journal Botanical, 82: 151–157.

www.SID.ir