

بررسی اثر پیش تیمار بذر بر بهبود جوانه زنی و قدرت گیاهچه در سه گونه گراس دائمی تحت تنش شوری

پوریا مسعودی* - علی گزانچیان - وحید جاجرمی - علی بزرگمهر^۱

تاریخ دریافت: ۸۶/۱۰/۱۱

تاریخ پذیرش: ۸۷/۱/۳۱

چکیده

اولین تاثیر شوری بر رشد گیاهان عدم یکنواختی در جوانه زنی و سبز شدن آنها در مناطق شور می باشد. شناخت گونه های متحمل به شوری در گراسهای چمنی بومی می تواند بعنوان یک استراتژی در اصلاح خاکهای شور و در احیاء فضای سبز مناطق با آب شور مطرح باشد. امروزه تکنیک پیش تیمار بذر بعنوان عامل بهبود دهنده جوانه زنی و استقرار تحت تنش های محیطی معرفی شده است. در همین راستا به بررسی اثرات پیش تیمار بذر در بهبود جوانه زنی و توان رویش گیاهچه در سه گونه گراس مرعی *Hordeum bulbosum*, *Bromus tomentellus*, *Agropyron elongatum* تحت تنش شوری در شرایط کنترل شده آزمایشگاهی پرداخته شد. تیمارها شامل پیش تیمار بذر (با استفاده از محلول اسمتیک $CaCl_2$ با پتانسیل اسمزی ۱/۵- مگاپاسکال به مدت ۲ روز برای گونه *A. elongatum* و به مدت ۵ روز برای گونه *B. tomentellus* و محلول اسمتیک $NaCl$ با پتانسیل اسمزی ۱- مگاپاسکال به مدت ۲ روز برای گونه *H. bulbosum* که از قبل با یک پیش آزمایش تعیین شده بودند) و ۷ سطح شوری (۰، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰ و ۳۰۰ میلی مولار) بود که بصورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی در چهار تکرار اجرا گردید. نتایج نشان داد که با افزایش تنش شوری کاهش درصد و سرعت جوانه زنی و اجزاء مختلف گیاهچه برای هر دو بذر پرایم و غیر پرایم معنی داری بود ($P < 0.01$). اما میزان کاهش در بذر پرایم شده به مراتب کمتر از بذر غیر پرایم بود. بطوریکه بطور متوسط پیش تیمار بذر در گونه های مورد مطالعه توانست تحت تنش شوری شدید (۳۰۰ میلی مولار) درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی، طول ریشه چه، طول ساقه چه، وزن خشک ریشه چه و وزن خشک ساقه چه را به ترتیب ۶۲/۹، ۳۹/۰، ۱۷/۴، ۱۰/۴، ۳۹/۲ و ۹/۰ درصد بهبود بخشد. همچنین بذر گراسهای چمنی مورد مطالعه پاسخ متفاوتی به تنش شوری نشان داده و دو گونه *A. elongatum* و *H. bulbosum* از تحمل بیشتر و گونه *B. tomentellus* از حساسیت بیشتری به تنش شوری برخوردار بودند. بطور کلی نتایج این تحقیق نشان داد که پاسخ هر سه گونه به پیش تیمار بذر مثبت بوده بطوریکه می توان با تکنیک پیش تیمار بذر با استفاده از محلول اسمتیک مناسب قبل از کاشت اثرات سوء تنش شوری را در مرحله جوانه زنی و استقرار گراسها از طریق افزایش سرعت جوانه زنی و رشد گیاهچه بطور معنی داری کاهش داد.

واژه های کلیدی: پیش تیمار بذر، جوانه زنی بذر، شوری، *Bromus tomentellus*, *Agropyron elongatum*, *Hordeum bulbosum*,

۱. به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد بجنورد، استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، مربی پژوهشی

دانشگاه آزاد اسلامی واحد بجنورد و کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان شمالی

Email: Puryamasoudi@yahoo.com

* نویسنده مسئول:

مقدمه

شوری خاک یکی از مهمترین عوامل محدود کننده رشد گیاهان در مناطق خشک و نیمه خشک است، به طوری که حدود ۷ درصد زمین های جهان و ۵ درصد زمین های قابل کشت تحت تاثیر شوری قرار داشته و محصولات آنها دچار خسارت می شود. بر همین اساس کوشش بسیاری انجام شده است تا از گونه های وحشی مقاوم به شوری و همچنین گونه هایی که بتوانند در مناطق شور مورد بهره برداری قرار گیرند اعم از گونه های علوفه ای یا گیاهان دیگر مقاوم به شوری در اصلاح خاکهای شور استفاده شود (۵). اگرچه امکان انتخاب و اصلاح گونه های مقاوم به شوری در یک سری از گیاهان علوفه ای مناطق معتدل وجود دارد، اما اطلاعات کمی در مورد پتانسیل یا مقاومت به شوری ارقام قابل توجهی از گونه های علوفه ای مرتعی مناطق خشک و نیمه خشک موجود است (۲). از طرفی می توان پس از شناخت گراسهای چمنی متحمل به شوری در فضای سبز تحت آبیاری با آب شور استفاده کرد.

حسینی و جعفری، با بررسی اثر تنش شوری روی سه گونه مقاوم گراسهای گندمی بلند بومی ایران نشان دادند که سرعت و درصد جوانه زنی و طول ساقه چه و ریشه چه با افزایش غلظت شوری کاهش می یابد که اساساً با تعادل اسمزی حاصل از دیگر یونها، تحمل به شوری در این گونه از گراسها بوجود می آید (۱۱). گریو و همکاران نیز اظهار داشتند که سطح زیاد شوری بطور قابل توجهی مانع جوانه زنی و رشد بذری می شود که این از افزایش پتانسیل اسمزی و سمیت یونها ناشی می گردد. اولین اثر شوری بر رشد گیاهان عدم یکنواختی در جوانه زنی و سبز شدن بذور است به طوری که سطح خاک لخت و بدون بوته می ماند (۸). در همین راستا پیش تیمار بذری یک استراتژی متداول برای افزایش درصد، سرعت و یکنواختی جوانه زنی و سبز شدن بذور تحت شرایط نامساعد محیطی می باشد و از مهمترین

تکنیکهای بهبود کمی و کیفی محصول تحت شرایط نامساعد (تنش شوری) استفاده از پیش تیمار بذور با استفاده از محلول های نمکی یا پتانسیل های متفاوت اسمزی است که می تواند مقاومت در برابر تنش شوری در گیاهان را افزایش دهد (۶). پیش تیمار بذری (۹) عبارتست از کنترل جذب آب درون بذری، آنچنانکه فعالیت متابولیکی لازم جهت جوانه زنی اتفاق افتد، بدون اینکه ریشه چه از بذری خارج شود، در عین حال فعالیت های فیزیولوژیکی مختلفی در سطوح متفاوت رطوبتی در داخل بذری رخ می دهد و منظور از پیش تیمار بذری کاهش دادن زمان جوانه زنی، رخ دادن جوانه زنی در یک دوره کوتاه و بهبود زنده مانی و درصد جوانه زنی و یکنواختی در آن می باشد (۱۰ و ۲۱).

اشرف و رئوف (۲) گزارش نمودند که پیش تیمار بذری (پیش تیمار بذری) با آب و یا محلول های اسموتیک در گیاه ذرت تحت شرایط تنش شوری، جوانه زنی و استقرار اولیه را بهبود بخشید (۳). سیورتپ و همکاران، (۲۰) طی آزمایشی بذور خربزه را با $NaCl$ پیش تیمار نمودند و پس از کشت در محیط شور بیان داشتند که درصد و سرعت خروج ریشه چه در شرایط شوری در بذرها برایم شده افزایش یافت. همچنین وزن خشک گیاهچه و سرعت خروج گیاهچه در بذور برایم شده نسبت به بذور برایم نشده بطور معنی داری بیشتر بود (۲۰). اوامی، (۱۸) طی آزمایشی با پیش تیمار کردن بذور گونه های مختلف گیاه تاج خروس با محلول های $CaCl_2$ و $CaSO_4$ و ترکیب $CaCl_2$ و $CaSO_4$ مشاهده کرد که جوانه زنی و سبز شدن و رشد رویشی گیاهان مورد مطالعه تحت تنش شوری افزایش یافت (۱۸). هریس و همکاران، طی آزمایشاتی ثابت کردند که تحت شرایط نامساعد در اراضی حاشیه ای تیمارهای پیش از کاشت بذری (پیش تیمار) بطور معنی داری جوانه زنی و استقرار اولیه گیاه را بهبود بخشید. از آنجائیکه ممکن است گونه های متحمل به شوری در مراحل اولیه جوانه زنی و استقرار نسبت به مراحل رویشی از حساسیت بیشتری به

مناسب نگهداری برای هر گونه مشخص شد. نتایج پیش آزمایش نشان داد که محلول اسمتیک $CaCl_2$ با پتانسیل اسمزی ۱/۵- مگاپاسکال به مدت ۲ روز برای گونه *A. elongatum* و به مدت ۵ روز برای گونه *B. tomentellus* و محلول اسمتیک $NaCl$ با پتانسیل اسمزی ۱- مگاپاسکال به مدت ۲ روز برای گونه *H. bulbosum* در بهبود جوانه زنی می تواند موثر باشد.

پس از تهیه محلولهای اسمتیک مورد نیاز بعنوان پیش تیمار، ابتدا بذور با محلول وایتکس (هیپوکلرید سدیم) به مدت ۳۰ ثانیه ضد عفونی و برای از بین رفتن وایتکس سطح بذور کاملاً با آب مقطر شستشو داده شدند. برای این کار از پتری دیش های شیشه ای به قطر ۱۵ سانتی متر و عمق ۲ سانتی متر استفاده گردید که ابتدا کاملاً با وایتکس و الکل ضد عفونی شدند. سپس داخل هر کدام از آنها یک عدد کاغذ صافی (واتمن) که درون اتوکلاو در دمای ۱۲۰ درجه سانتیگراد به مدت ۲ ساعت ضد عفونی شده بود، قرار داده شد و پس از انتقال بذور درون پتری دیش ها، از محلولهای مربوطه برای هر گونه به هر پتری دیش افزوده شد به طوری که نیمی از بذور داخل محلول غوطه ور بود، سپس روی هر کدام از پتری دیش ها یک عدد کاغذ صافی دیگر قرار داده شد، بعد از اتمام کار پتری دیش ها با پارافیلیم (جهت جلوگیری از تبخیر محلول ها، پوشانده شد. تیمارها درون انکوباتور در دمای ۲۰-۱۸ درجه سانتیگراد به مدت ۲ و ۵ روز قرار گرفتند. پس از طی شدن دوره مورد نظر بذور با آب مقطر کاملاً شستشو شده و در زیر هود استریل که تهویه آن روشن بود جهت خشک کردن کامل قرار داده شدند. برای اجرای مرحله اصلی آزمایش با توجه به اینکه از هود جهت عدم آلودگی محیط استفاده شد، ابتدا ۲۴ ساعت قبل از آزمایش، U.V. و تهویه هوا روشن گردید تا محیط داخل هود ضد عفونی و استریل گردد. همچنین در این آزمایش از پتری دیش های یکبار مصرف ایزوله با قطر ۹ سانتیمتر و

شوری خاک برخوردار باشند بنابراین شاید بتوان با استفاده از پیش تیمار بذور درجه تحمل به شوری را در گراسهای متحمل به شوری در این مرحله افزایش داد (۹). لذا هدف این پژوهش بررسی اثرات پیش تیمار بذور بر بهبود جوانه زنی و جنبه های مربوط به آن و مقایسه این صفات در سه گونه مختلف گراس در شرایط تنش شوری در بذور پرایم شده و نشده می باشد.

مواد و روش ها

این آزمایش در آزمایشگاه گیاهشناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بجنورد در فروردین ماه سال ۱۳۸۶ بصورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی در چهار تکرار اجرا گردید. بذور سه گونه گراس بومی چند ساله فصل سرد (*A. elongatum*، *H. bulbosum*، *B. tomentellus*) که از تحمل خوبی به شوری برخوردار بوده و در اصلاح و احیای مراتع استفاده می گردد (۱)، از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان شمالی، ایستگاه سیسب تهیه گردید و پس از تعیین قوه نامیه بذور برای مراحل بعدی آزمایش مورد استفاده قرار گرفت. از آنجائی که در آزمایشات پیش تیمار بذور ابتدا بایستی موثرترین ماده اسمتیک با غلظت و مدت زمان مناسب نگهداری تعیین شود در این آزمایش بر اساس سوابق تحقیقات انجام شده در زمینه شوری این موضوع مد نظر قرار گرفت. به این ترتیب که در یک پیش آزمایش جهت تعیین بهترین ماده پیش تیمار از نمک های $CaCl_2$ ، KNO_3 ، $NaCl$ در سه سطح با پتانسیل های ۱-، ۱/۵- و ۲- مگاپاسکال که تقریباً معادل ۳۰۰، ۴۰۰ و ۵۰۰ میلی مولار بود به مدت ۲ و ۵ روز نگهداری در دمای $20-18^{\circ}C$ استفاده گردید. پس از ارزیابی جوانه زنی بذور پرایم شده همراه با شاهد در محیط آب مقطر^۱ بر اساس درصد و سرعت جوانه زنی و رشد گیاهچه نسبت به شاهد (بذور پیش تیمار نشده) موثرترین ماده با غلظت و زمان

1. Recovery

جهت بررسی اثر پیش تیمار بذور و میزان مقاومت به تنش شوری، شاخص‌های درصد و سرعت جوانه زنی، طول ریشه چه و ساقه چه و وزن خشک ریشه چه و ساقه چه مورد بررسی قرار گرفتند. جهت محاسبه سرعت جوانه زنی از شاخص تایمسون استفاده گردید (۱۵):

$$\text{Germination Rate (GR)} = \sum (G/t)$$

که در آن GR سرعت جوانه زنی و G درصد بذور جوانه زده در هر روز و t روز شمارش می‌باشد. برای تجزیه تحلیل داده‌ها از نرم افزارهای آماری MSTAT- C و SAS و برای رسم نمودارها از نرم افزار EXCEL استفاده شد و مقایسه میانگین داده‌ها از طریق آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد صورت پذیرفت.

کاغذهای صافی واتمن ۸ سانتیمتری استاندارد استفاده گردیده و کاغذهای صافی در اتوکلاو ضدعفونی شدند. سپس در داخل هر پتری دیش یک عدد کاغذ صافی قرار داده شد. بذور پرایم شده گیاهان مورد مطالعه که بمدت یک هفته خشک شده بودند مجدداً با محلول وایتکس به مدت ۳۰ ثانیه ضدعفونی و سپس با آب مقطر کاملاً شستشو شدند و داخل هر پتری دیش ۲۵ عدد بذور قرار داده شد و بوسیله پیپت تیمارهای شوری مورد نظر (۰، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰ و ۳۰۰ میلی مولار) که از قبل آماده شده بود به مقدار ۴ سی سی برای هر نمونه ریخته شد و برای جلوگیری از تبخیر محلول درون پتری دیش‌ها پس از پایان کار هر ۴ عدد پتری دیش درون یک کیسه پلاستیکی و داخل انکوباتور که کاملاً با الکل ضدعفونی شده بود در دمای ۱۸-۲۰ درجه سانتیگراد برای مدت ۱۰ روز قرار داده شدند.

جدول (۱) خلاصه تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه در بذور پرایم شده و غیر پرایم تحت تنش شوری در شرایط آزمایشگاه

منابع تغییرات	درجه آزادی (df)	درصد جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	طول ریشه چه (میلیمتر)	طول ساقه چه (میلیمتر)	وزن خشک ریشه چه (میکروگرم)	وزن خشک ساقه چه (میکروگرم)
تیمار	1	31114.2 **	16714.6 **	63742.5 **	47833.5 **	7448438 **	34884324 **
گونه گراس	2	15.764 **	1906.4 **	6184.6 **	824.1 **	275593.1 **	907023.8 **
تیمار×گونه گراس	2	458.6 n.s	1415.4 **	2560.6 **	210.3 n.s	251774 **	345431.5 **
سطوح شوری	6	6699.8 **	1223.2 **	7567.4 **	8287.2 **	270977.7 **	2016532 **
تیمار×سطوح شوری	6	2829.5 **	33.6 *	880.5 **	1714.5 **	70884.6 **	900585.3 **
سطوح شوری×گونه گراس	12	399.3 *	30.9 **	524.6 **	75 n.s	41499.5 **	99652.5 **
تیمار×گونه گراس×سطوح شوری	12	190.8 n.s	13.4 n.s	178.4 *	110.9 n.s	57017.5 **	119526.8 **
اشتباه آزمایش	126	187.18	12.48	80.71	93.23	8054.96	34271.3
ضریب تغییرات (%)		19.3	16.82	22.17	31.62	23.14	27.23

** سطح معنی داری در احتمال آماری ۱٪، * سطح معنی داری در احتمال آماری ۵٪ و n.s سطح غیر معنی داری

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اختلاف بین بذور پرایم شده و غیر پرایم برای تمامی صفات مورد بررسی معنی داری بود ($P < 0.01$). این مسئله بیانگر تاثیر قابل توجه پیش تیمار بذور بر خصوصیات جوانه زنی و اجزاء گیاهیچه در گونه‌های مورد بررسی می‌باشد (جدول ۱). همچنین تفاوت بین سه گونه گراس در صفات مورد بررسی معنی داری بود ($P < 0.01$). اثر متقابل تیمار و گونه گراس برای تمام صفات

مورد بررسی به غیر از طول ساقه چه، تفاوت معنی داری در سطح احتمال یک درصد داشت. همچنین اثر شوری و اثر متقابل شوری با تیمار پیش تیمار بر تمام صفات مورد بررسی معنی داری بود ($P < 0.01$). اثر متقابل گونه گراس و سطوح شوری برای تمام صفات مورد بررسی به غیر از طول ساقه چه تفاوت آماری معنی داری در سطح احتمال یک و پنج درصد داشت. تفاوت اثر متقابل تیمار و گونه گراس و

که پاسخ هر سه گونه گراس به پیش تیمار بذر مثبت بود. بعنوان مثال در گونه‌های *A. elongatum* و *H. bulbosum* بذر پرایم شده نسبت به شاهد برای درصد جوانه زنی به ترتیب ۲۷/۲، ۳۹/۰ و سرعت جوانه زنی نیز سه و پنج برابر افزایش داشته است (جدول ۲). علت برتری بذور پرایم شده نسبت به غیر پرایم در گونه‌های مختلف گیاهی را می‌توان چنین استنباط نمود که اولاً پیش تیمار بذر با توسعه فاز دو از سه فاز جوانه زنی یعنی از طریق کوتاه کردن مدت زمان سوخت و ساز، باعث تسریع جوانه زنی می‌شود (۱۷) و ثانیاً در پیش تیمار اسمتیک، سنتز پروتئین و DNA افزایش یافته و همچنین بر فسفو لیپیدهای سلول غشایی در جنین تاثیر گذار می‌باشد (۴).

سطوح شوری برای تمام صفات مورد بررسی به غیر از طول ریشه چه ($P < 0.05$) و وزن خشک ریشه چه و ساقه چه ($P < 0.01$)، معنی دار نبود و این بیانگر این است که پیش تیمار بذور برای هر سه گونه گراس در سطوح مختلف شوری بر تمام صفات به غیر از وزن خشک ریشه چه و ساقه چه و طول ریشه چه پاسخ یکسانی داشته است (جدول ۱). بطور کلی پیش تیمار بذر برای متوسط سطوح شوری (۰ تا ۳۰۰ میلی مولار) و گونه‌های مورد مطالعه درصد جوانه زنی بذر، سرعت جوانه زنی، طول ریشه چه، طول ساقه چه، وزن خشک ریشه چه و وزن خشک ساقه چه را به ترتیب (۳۶/۳، ۷۰/۷، ۷۱/۴، ۷۸، ۷۷ و ۸۷/۳ درصد افزایش داد (جدول ۲). همچنین در بررسی اثر متقابل تیمار پیش تیمار بذر و گونه گراس برای متوسط سطوح شوری مشخص شد

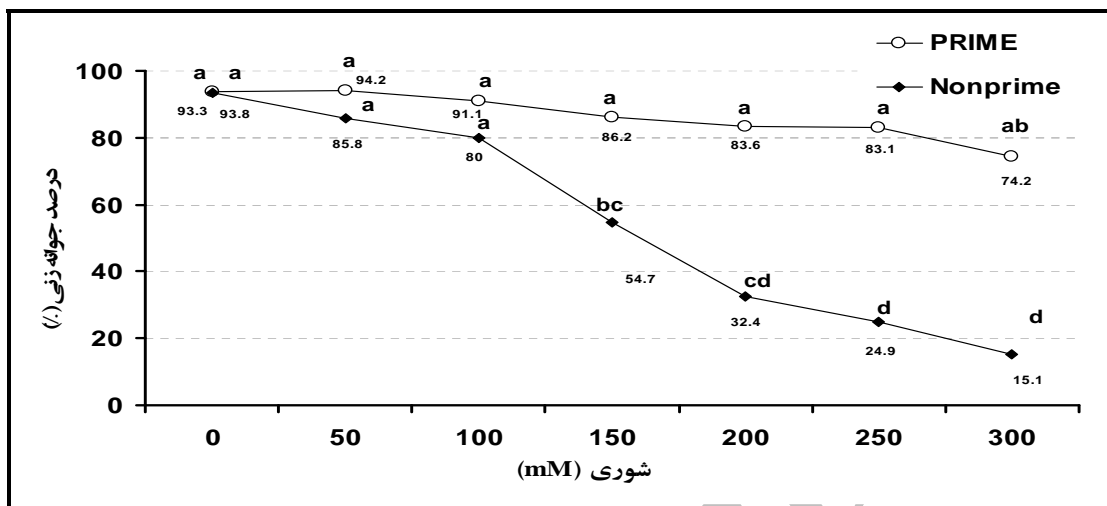
جدول ۲- مقایسه میانگین اثر متقابل گونه گراس و تیمار پیش تیمار سه گونه گراس مرتعی تحت تنش شوری

گونه	درصد جوانه زنی		سرعت جوانه زنی		طول ریشه چه (میلیمتر)		طول ساقه چه (میلیمتر)		وزن خشک ریشه چه (میکروگرم)		وزن خشک ساقه چه (میکروگرم)	
	prime	Nonprime	prime	Nonprime	prime	Nonprime	prime	Nonprime	prime	Nonprime	prime	Nonprime
<i>A. elongatum</i>	99.6 a	72.4 b	31.0 b	10.7 d	61.6 b	18.0 d	56.3 a	15.0 b	515.0 b	165.7 c	1251.4 ab	228.6 c
<i>B. tomentollus</i>	63.0 b	35.0 c	20.9 c	7.9 d	43.8 c	13.7 d	49.0 a	7.2 b	569.5 b	114.3 c	956.1 b	68.6 c
<i>H. bulbosum</i>	97.1 a	58.1 b	45.7 a	9.9 d	83.6 a	22.4 d	44.7 a	10.9 b	808.6 a	154.3 c	1410.5 a	163.8 c
میانگین	86.6 a	55.2 b	32.5 a	9.5 b	63.0 a	18.0 b	50.0 a	11.0 b	631.0 a	144.8 b	1206.0 a	153.7 b

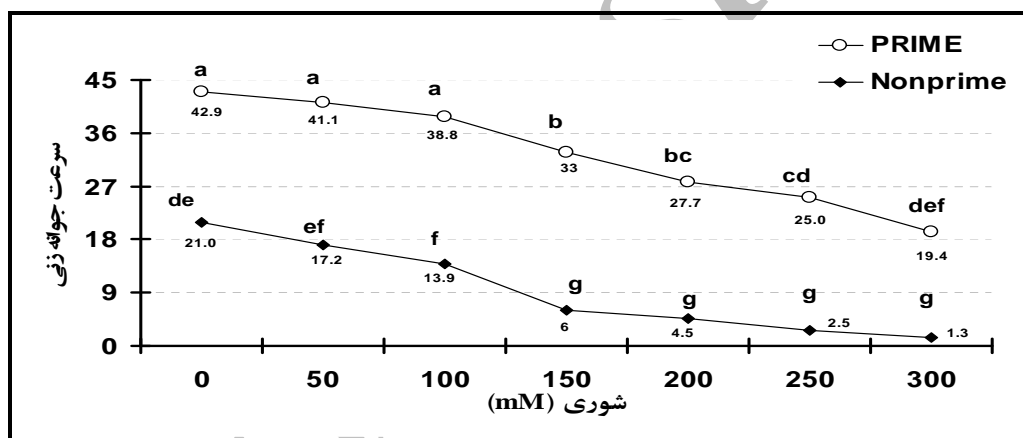
میانگین‌هایی که دارای یک حرف مشترک برای هر صفت هستند بر مبنای آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی داری ندارند.

شوری و مقاوم نمودن گیاهچه‌ها به تنش شوری نسبت به بذور غیر پرایم است. همچنین نتایج نشان می‌دهد که پیش تیمار بذر در بهبود رشد ریشه چه موثرتر از ساقه چه بوده است. بر اساس گزارش هریس و همکاران، نیز با پرایم کردن بذور ذرت، برنج و نخود قبل از کاشت جوانه زنی و فاکتورهای مربوط به آن را تحت تنش شوری ارتقاء دادند (۹). پرایم کردن بذور با محلول اسمتیک حاوی $NaCl$ و $CaCl_2$ باعث افزایش و تجمع قندها و اسید آمینه پرولین (تنظیم کننده اسمزی) در بذر و اندامهای گیاه شده که این موضوع سبب می‌شود، تا سدیم کمتر و پتاسیم و کلسیم بیشتری در بذر و ریشه‌ها انباشته شود. برخی مطالعات نشان می‌دهد که تعادل نسبت سدیم به کلسیم در بذور پرایم شده

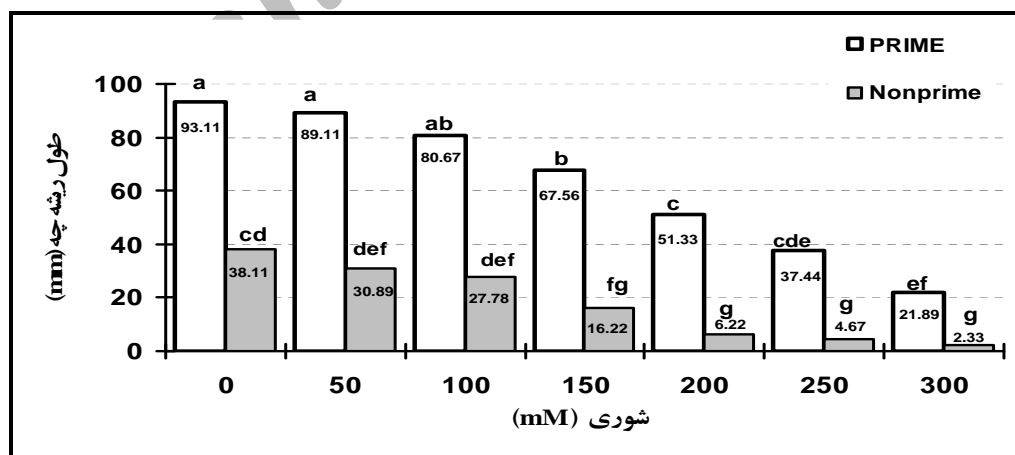
تاثیر تنش شوری بر کاهش درصد و سرعت جوانه زنی و اجزاء مختلف گیاهچه برای هر دو بذر پرایم و غیر پرایم معنی دار بود. اما میزان کاهش در بذر پرایم شده به مراتب کمتر از بذر غیر پرایم بود. نتایج این تحقیق نشان داد که با افزایش تنش شوری از ۰ تا ۳۰۰ میلی مولار میزان درصد کاهش نسبت به شاهد در بذر پرایم شده و غیر پرایم برای درصد جوانه زنی به ترتیب ۲۰/۹ و ۸۳/۸ (شکل ۱)، سرعت جوانه زنی ۵۴/۸ و ۹۳/۸ (شکل ۲)، طول ریشه چه ۷۶/۵ و ۹۳/۹ (شکل ۳)، طول ساقه چه ۸۸/۸ و ۹۹/۲ (شکل ۴)، وزن خشک ریشه چه ۵۵/۳ و ۹۴/۵ (شکل ۵) و وزن خشک ساقه چه ۹۱ و ۱۰۰ (شکل ۶) می‌باشد. این نتایج بیانگر اثرات مثبت پیش تیمار بذر بر صفات مورد بررسی در شرایط تنش



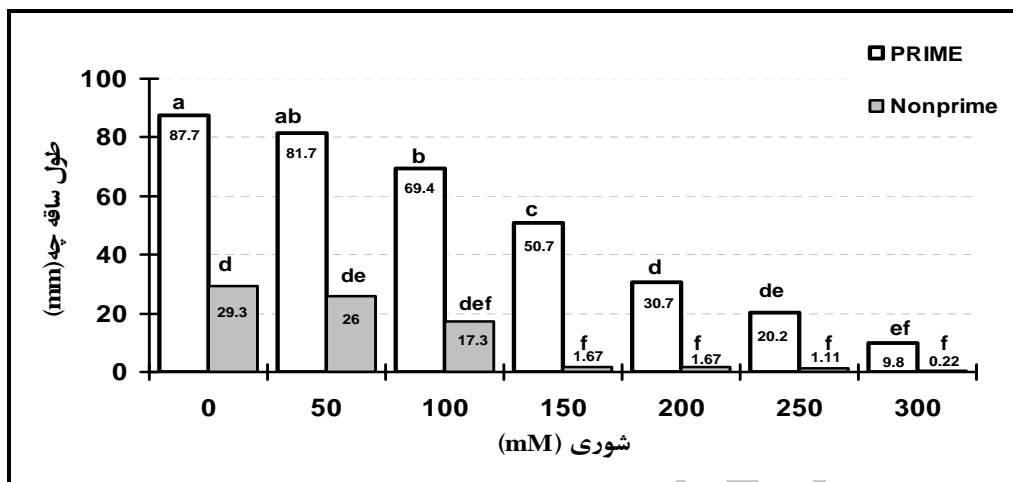
شکل (۱) مقایسه میانگین اثر متقابل پیش تیمار بذر و سطوح شوری بر متوسط درصد جوانه زنی سه گونه گراس



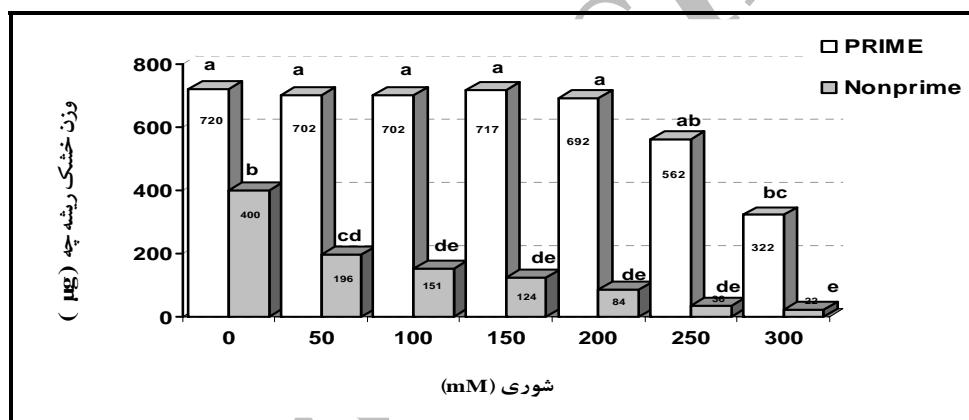
شکل (۲) مقایسه میانگین اثر متقابل پیش تیمار بذر و سطوح شوری بر متوسط سرعت جوانه زنی در سه گونه گراس



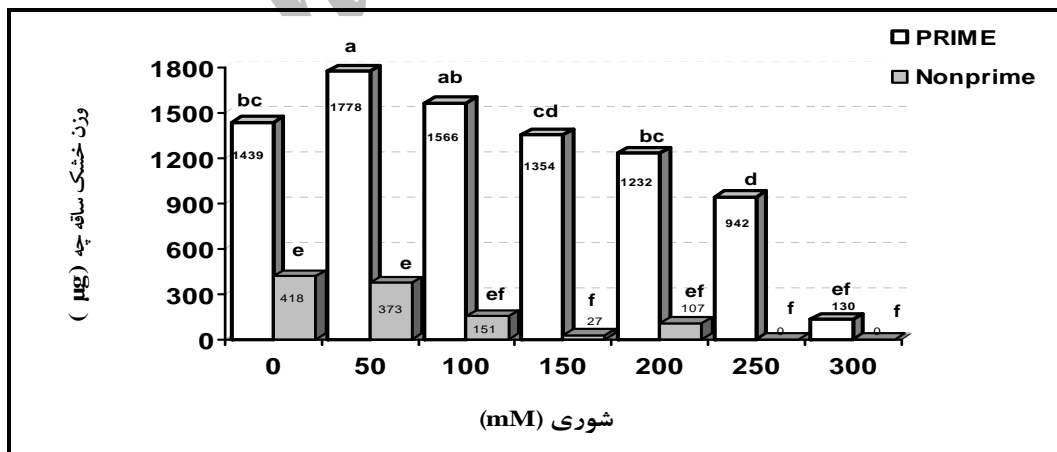
شکل (۳) مقایسه میانگین اثر متقابل پیش تیمار بذر و سطوح شوری بر متوسط طول ریشه چه سه گونه گراس



شکل (۴) مقایسه میانگین اثر متقابل پیش تیمار بذر و سطوح شوری بر متوسط طول ساقه چه سه گونه گراس



شکل (۵) مقایسه میانگین اثر متقابل پیش تیمار بذر و سطوح شوری بر متوسط وزن خشک ریشه چه سه گونه گراس



شکل (۶) مقایسه میانگین اثر متقابل پیش تیمار بذر و سطوح شوری بر متوسط وزن خشک ساقه چه سه گونه گراس

محیط‌های شور به دلیل فشار اسمزی و سمیت نمک تحت تأثیر قرار می‌گیرد (۱۳ و ۱۹). همچنین اجزای عملکرد و پارامترهای رشد در گیاهان به تنش شوری، واکنش‌های متفاوتی نشان می‌دهد بطوریکه با افزایش سطح شوری، به دلیل تنش آبی که در اثر کاهش پتانسیل محیط در اثر شوری و تنش اسمتیک و اثرات سمی که در اندامها و بافتهای گیاه ایجاد می‌کند باعث کاهش رشد ریشه و ساقه و همچنین کاهش وزن خشک این اندامها می‌گردد (۱۴ و ۱۶). بر اساس گزارش اقبال و همکاران، نیز پیش تیمار بذور با ماده $CaCl_2$ اثرات تنش شوری را بدلیل تعادل هورمونی، از طریق کاهش اسید آبسزیک (ABA) و افزایش سالیسیلیک آزاد در بذر و اندامهای گیاهی کاهش می‌دهد (۱۲).

نتایج این تحقیق نشان داد که بذر گراسهای چمنی مورد مطالعه پاسخ متفاوتی به تنش شوری نشان دادند. به طوری که دو گونه *A. elongatum* و *H. bulbosum* از تحمل بیشتر و گونه *B. tomentellus* از حساسیت بیشتری به تنش شوری برخوردار بودند. از طرفی پاسخ هر سه گونه به پیش تیمار بذر مثبت بوده به طوری که می‌توان با این تکنیک و با استفاده از محلول اسمتیک مناسب قبل از کاشت اثرات سوء شوری را در مرحله جوانه زنی و استقرار کاهش داد. همچنین به نظر می‌رسد که پیش تیمار بذر شاید بدلیل افزایش سرعت جوانه زنی و رشد گیاهیچه به ویژه ریشه چه در محیطهای شور، کمتر تحت تاثیر اثرات سمیت نمک و خشکی فیزیولوژیکی قرار گرفته و به این طریق درصد و سرعت جوانه زنی بذر و خصوصیات مختلف آن را تحت تنش شوری بهبود می‌بخشد.

تحت سطوح شوری یکسان به طور معنی داری کاهش می‌یابد و مقاومت در برابر تنش شوری در بذور پرایم شده از طریق افزایش تجمع کلسیم و پتاسیم با تنظیم اسمزی بواسطه تجمع محلول‌های آلی حاصل می‌شود (۷ و ۲۰). بررسی اثرات متقابل پیش تیمار بذر گونه‌های مورد مطالعه در پاسخ به سطوح شوری نشان داد که با افزایش غلظت شوری در هر سه گونه گراس تمام صفات مورد بررسی بطور معنی داری کاهش یافت این کاهش برای هر گونه گراس متفاوت بود بطوریکه گونه *B. tomentellus* نسبت به دو گونه گراس دیگر بیشتر برای هر دو حالت بذر پرایم و غیر پرایم تحت تاثیر سطوح مختلف شوری قرار گرفت و گونه *A. elongatum* نسبت به دو گونه دیگر از تحمل بیشتری به تنش شوری برخوردار بود (جدول ۳). در گونه *A. elongatum* میزان کاهش درصد جوانه زنی در بذر پرایم و غیر پرایم در سطح ۳۰۰ میلی مولار نسبت به شاهد به ترتیب ۳ و ۶۴ درصد بود این روند نیز برای سایر گونه‌ها و پارامترهای مختلف جوانه زنی دیده می‌شود (جدول ۳). نتایج بذر غیر پرایم این مطالعه تحت تنش شوری با آزمایش جعفری (۱) در مطالعه اثر سطوح شوری روی ۲۰ گونه گراس مرتعی ایران انجام شده بود، منطبق است. از طرفی در این تحقیق وجه مشترک گونه‌های مورد مطالعه پاسخ مثبت به پیش تیمار بذر بود و این تیمار بذری بطور موثری خصوصیات جوانه زنی را تحت تنش شوری بهبود بخشید. همچنین بنظر می‌رسد پاسخ دو گونه *A. elongatum* و *H. bulbosum* به پیش تیمار بذر بهتر از *B. tomentellus* بود. در این باره چنین می‌توان بیان داشت که جوانه زنی در

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر متقابل گونه گراس و تیمار پیش تیمار و سطوح شوری بر صفات مورد مطالعه تحت تنش شوری

سطح شوری گراس	درصد جوانه زنی (%)		سرعت جوانه زنی		وزن خشک ساقه چه (میکروگرم)		وزن خشک ریشه چه (میکروگرم)		طول ریشه چه (میلیمتر)		طول ساقه چه (میلیمتر)	
			Prime	Nonprime	Prime	Nonprime	Prime	Nonprime	Prime	Nonprime	Prime	Nonprime
	Prime	Nonprime										
<i>A. elongatum</i> 0	100a	96 ab	39.9 cd	17.0 mno	590 fg	240 mnop	1397 cdefg	346.7 hi	85.7 cd	29 klmnopq	90 a	29.3 ghi
	50	100 a	93 ab	37.6 cde	577 fg	213 nopq	1620 bc	453.3 h	79 cde	28 lmnopq	85.7 ab	33.3 fghij
	100	100 a	96 ab	34.6 def	412 jkl	213 nopq	1417bcdef	400 hi	69efg	29 lmnopq	66.3cde	28.3 ghi
	150	100 a	79 abcd	33.2 efg	520 ghijk	240 mnop	1557bcde	80.0 ij	69.7 efg	29 klmnopq	62.3 de	5.0 mn
	200	100 a	55 efgh	25.6 hijk	efgh 653	160opqr	1267 defg	320 hij	53.7 ghi	15opqrst	41 fg	5 mn
	250	100 a	56defgh	24.6 ijkl	klmn 370	53 qr	1113 fg	0.0 j	44 hijkl	9 rst	30 ghijk	3.3 mn
	300	97 ab	32 hijk	21.4 klmn	3.9 qrs	483 hijk	40 qrt	390 hi	0.0 j	30 klmnop	18 ijklmn	0.7 n
<i>B. tomentellus</i> 0	81 abcd	88 abc	31.7 efgh	23.5 jkl	580 fg	560 ghij	1173 fg	400 hi	53 ghi	32 jklmno	86 ab	20hijklm
	50	84 abc	72 bcdef	30.4 fg	647 efgh	80pqr	1587 bcd	80 ij	71.3 def	28lmnopq	82 abc	21 ihjklm
	100	75 abcde	53 efghi	26.3 hijk	653 efgh	80 pqr	1206.0 fg	0	64 efg	19.7nopq	73.7 abc	9.7 lmn
	150	63 cdef	28 ijk	19.1 lmno	5.4 qrs	800 cde	53 qr	1047 g	0.0j	45.7 hijk	50 ef	0.0 n
	200	51 fg	31	15.6 no	0.4 rs	737cdef	13r	1233 efg	0.0 j	40 ijklm	1.3 t	35 efghi
	250	52 efgh	11	14.4 op	0.3 rs	470 ijk	13 r	446.7 h	0.0 j	20.7nopq	1.0 t	13.7 klmn
	300	36 hijk	01	8.5 pq	0.0 s	100 pqr	0.0 r	0.0 j	12qrst	rs	0.0 t	3.0 mn
<i>H. bulbosum</i> 0	100 a	96 ab	57.1 a	22.4 jklm	990 ab	400 jklm	1747 b	506.7h	141 a	53.3 gh	87 a	38.3 fgh
	50	99 ab	92 ab	55.5 a	18.8 lmno	883 bc	293 lmno	2127 a	586.7h	117 b	36 jklm	77.3abcd
	100	99 ab	91 ab	55.3 a	15.6 no	1040 a	160opqr	2077 a	53.3 ij	109 b	34 jklm	68.3 d ghijkl
	150	96 ab	57 defgh	46.0 b	6.8 qr	830 cd	80 pqr	1460bcdef	0.0 j	87.3 c	19.7 nopqrs	39.7 fg
	200	100 a	40 ghij	41.8 bc	5.5 qrs	687 defg	80pqr	1197fg	0.0 j	60.3 fgh	8.3 rst	16 klmn
	250	97 ab	17 jkl	36.1 cdef	0.4 rs	847bed	40 qr	1267defg	0.0 j	47.3 hig	3.3 st	16.3 jklmn
	300	89 ab	13 kl	28.1 ghij	0.0 s	383klm	26.7 r	0.0 j	0.0 j	23.7mno	1.3t	8.3 lmn

میانگین‌هایی که دارای یک حرف مشترک هستند بر مبنای آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی داری ندارند.

منابع

- جعفری، م. ۱۳۷۳. بررسی مقاومت به شوری در تعدادی از گراسهای مرتعی ایران. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع.
- Ashraf, M., T. McNeilly & A. D. Bradshaw. 1986. The potential for evolution of salt (NaCl) tolerance in seven grass species. *New Phytologist*. 103: 299-309.
- Ashraf, M., H. Rauf. 2001. Inducing salt tolerance in maize (*Zea mays* L.) through seed priming with chloride salts: Growth and ion transport at early growth stages. *Acta Physiol Plant*. 23: 407-414.
- Bradford, K. J. 1995. Water relations in seed germination. In: J. Kigel and G. Galili (eds.), *seed development and germination*. Marcel Dekker, New York. pp. 351 - 396.
- Epstein, E., J. Norlyn & D. W. Rush. 1980. Saline culture of crops: a genetic approach. *Science*. 210: 399-404.
- Guzmán, M. and J. Olave, 2004. Effects of N-form and saline priming on germination and vegetative growth of Galia-type melon (*cucumis melol. cv. primal*) under salinity *Acta Hort. (ISHS)*. 659:253-260
- Greenway, H., and R. Muns. 1980. Mechanism of salt tolerance of non halophytes. *Ann. Rev. Plant Physiol*. 31: 149-190.
- Grieve, C. M., S. Lesch., L. E. Francois., and E. W. Maas. 1992. Analysis of main-spike yield components in salt-stressed wheat. *Crop Sci*. 32: 697-703.
- Harris, D., A. Joshi., P. A. Khan., P. Gothkar., and P. S. Sodhi. 1999. On-farm seed priming in semi-arid agriculture: Development and evaluation in maize, rice and chickpea in India using participatory methods. *Exp Agr*. 35: 15-29.

10. Hill, H. J. 1999. Advances in seed technology. Seed Dynamics, Inc. originally published in Journal of New Seeds, Vol. 1(1).
11. Hoseini, S. Z., M. Jafari. 2002. Investigation on effect of salinity stress on germination of three accessions of tall wheat grass (*Agropyron elongatum*). Symposium: 33: 2289-2296.
12. Iqbal, M., M. Ashraf., A. Jamil. and S. Rehman. 2006. Does seed priming induce changes in the levels of some endogenous plant hormones in hexaploid wheat plants under salt stress?. Journal of Integrative Plant Biology. 48(2):181-189.
13. Jennifer, S. 2004. Mechanisms of salt tolerance in halophytes: can crop plants resistance to salinity be improved. Candidate no: 000124971.
14. Kalaji, M. H., and S. Pietkiewicz. 1993. Salinity effects on plant growth and other Physiological processes. Acta Physiologiae Plantarum. 15: 89-124.
15. Khan, M. A., S. Gulzar. 2003. Light, salinity, and temperature effects on the seed germination of perennial grasses. American Journal of Botany. 90: 131-134.
16. Maas, E. V. 1990. Crop salt tolerance. Agricultural salinity assessment and management. (K. K. Tanji, ed.). Am. Soc. Civil Eng. Manuals and Reports on Engineering Practice. ASCE New York. 71: 262-304.
17. Nelson, C. P. 2000. Water potential: The key to successful seed priming. Decagon Devices, Inc. AN4101-10.
18. Omami, E. N. 2005. Salt tolerance of Amaranth as affected by seed priming. University of Pretoria etd.
19. Redman, R. E. 1974. Osmotic and specific ion effects on the germination of alfalfa. Can. J. Bot. 52: 803-808.
20. Sivritepe, N., H. O. Sivritepe and A. Erifl. 2003. The effects of NaCl priming on salt tolerance in melon seedlings grown under saline conditions. Scientia Hort. 97: 229-237.
21. Taylor, A. G. 1997. Seed storage, germination and quality. In: The Physiology of Vegetable Crops, ed. H.C. Wien. Wallingford, U.K: CAB International. pp. 1-36.

Archive of SID

Effect of seed priming on germination improvement and seedling vigor in three perennial grass species under saline conditions

P. Masoudi* - A. Gazanchian – V. Jajarmi – A. Bozorgmehr¹

Abstract

Low seed germination and seedling emergence is one of the main problems in saline areas. Selecting of salt-tolerance grasses is essential as a strategy for salt-soils remediation and using landscapes where irrigated by saline water. Seed priming technique has been known as a cause to improve germination and seedling emergence under different environment stresses. The objective of this study was to evaluate the effectiveness of seed priming in improving seed germination and seedling vigor of three species of perennial grasses including *Agropyron elongatum*, *Bromus tomentellus* and *Hordeum bulbosum*, in response to 7 levels of NaCl (0, 50, 100, 150, 200, 250 and 300 mM) under laboratory conditions. The best osmopriming treatments were determined based on a preliminary experiment included (*A.elongatum*; CaCl₂, -1.5 MPa, for -2 d, *B.tomentellus*; CaCl₂, -1.5 MPa, for 5 d and *H.bulbosum*; NaCl, -1 MPa for 5 d). This experiment was carried out as factorial experiment based on a randomized completely design, with four replications. The results showed that seed germination, germination rate and seedling vigor were significantly ($P < 0.01$) decreased by increasing salinity for unprimed seed (control) compared with primed seeds. However, at severe salinity level (300 mM) seed priming enhanced germination percentage, germination rate, root length, shoot length, root dry weight and shoot dry weight 62.9, 39.0, 17.4, 10.4, 39.2, and 9.0 percent respectively. The response of grasses to salinity varied both *A.elongatum* and *H.bulbosum* were salt-tolerant than *B.tomentellus*. The results suggest that seed priming significantly increased salt tolerance of the grasses at germination and emergence stage by increasing germination rate, seedling growth and probably salt toxic decline. Also osmopriming technique could be effective for improvement of germination ability and seedling vigor of grasses at initial growth stages in saline areas.

Key words: Seed priming, Seed germination, Salinity, *Agropyron elongatum*, *Bromus tomentellos*, *Hordeum bulbosum*

*. Corresponding authors Email: Puryamasoudi @ yahoo.com

1. Contribution from Azad University of Bojnord and Agricultural and Natural Resources Research Center Razavi and Northern Khorassan