مجله تازه های بیوتکنولوژی سلولی- مولکولی
دوره دوم، شماره ششم، بهار ۱۳۹۱

Research Article
مقاله تحقیقی

بررسی اثر تنش شوری ژنوتیپ های برنج در مرحله جوانه زنی *(Oryza sativa L.)*

فاطمه قلی زاده

کارشناس ارشد، گروه بیوتکنولوژی کشاورزی، باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد، مشهد، ایران

چکیده

سابقه و هدف: مرحله جوانه زنی گیاهان یکی از مراحل مهم در طول دوره رشدی آن ها است که اغلب تحت تاثیر تنش های محیطی به ویژه شوری قرار می گیرد. لذا هدف از این مطالعه بررسی اثرات شوری کلرید سدیم بر جوانه زنی ارقام بومی برنج و شناسایی مقاوم ترین رقم نسبت به شوری می باشد.

مواد و روش ها: به منظور بررسی جوانه زنی سه رقم برنج به نام های غریب، موسی طارم و ابجی بوجی در سطوح مختلف شوری آزمایشی در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی با ۴ تکرار به اجرا در آمد. تیمارهای شوری (۰، ۴، ۸ و ۱۲) دسی زیمنس بر متر بودند. از کلرید سدیم برای ایجاد تنش شوری استفاده گردید.

یافته ها: اختلاف بین ژنوتیپ ها برای کلیه صفات معنی دار بود. تجزیه واریانس داده ها نشان داد که اثرات شوری بر جوانه زنی، رشد ریشه چه و ساقه چه در ارقام مختلف مورد مطالعه برنج و نیز اثر متقابل آن ها در سطح ۱٪ معنی دار بود. با افزایش شوری درصد و سرعت جوانه زنی کاهش یافت.

نتیجه گیری: اختلاف موجود بین ارقام در تمامی صفات از نظر آماری معنی دار بود. همچنین با افزایش تنش شوری طول ریشه چه، ساقه چه، درصد و سرعت جوانه زنی کاهش معنی داری پیدا کرد.

کلمات کلیدی: برنج، تنش شوری، کلرید سدیم، جوانه زنی

مقدمه

جوانه زنی یکی از مراحل حساس در چرخه رشدی گیاهان به حساب می آید زیرا جوانه زنی نقش عمده ای را در تعیین تراکم نهایی گیاه از خود بجا می گذارد. عدم جوانه زنی گیاهان در خاک های شور، اغلب در اثر تجمع زیاد نمک در ناحیه کاشت بذر، به دلیل حرکت رو به بالای محلول خاک و متعاقب آن، وقوع تجمع نمک در سطح خاک می باشد (۵). در شرایط تنش شوری و رطوبتی، گیاهچه های برنج در مرحله ۱ تا ۲ برگی به شوری بسیار حساس می باشند (۶ ، ۱۰، ۱۲). فلاورز و یئو، ۱۹۸۸ نشان دادند که گیاهچه های جوان تر نسبت به گیاهچه های مسن تر به شوری حساس ترند. مانز، در سال ۲۰۰۲ گزارش کرد که تنش شوری، رشد گیاهچه و سرعت جوانه زنی را کاهش می دهد. او بیان کرد که بررسی تنش شوری روی طول ریشه و اندام هوایی روشی است که تحمل به شوری را در اکثر محصولات زراعی نشان می دهد. سوجاتا و همکاران، در سال ۲۰۰۴ در مطالعه ای روی برنج در شوری های، ۰/۲۵، ۰/۵۰، ۰/۷۵ و ۱ درصد نمک طعام نشان دادند که درصد جوانه زنی و میزان رشد ریشه و ساقه کاهش می یابد. آن ها توانایی بذر، وزن خشک گیاهچه، نسبت ریشه به ساقه را به عنوان صفات مهم در گزینش ژنوتیپ های متحمل معرفی نمودند. مطالعات متعددی نشان داده که درصد و سرعت جوانه زنی بذور با افزایش شوری کاهش می یابد (۱). تحقیقات نسبتا زیادی که بر روی گیاهان

آدرس نویسنده مسئول: گروه بیوتکنولوژی کشاورزی، باشگاه پژوهشگران جوان مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد، مشهد، ایران
E-mail: Fatima.gholizadeh64@yahoo.com
تاریخ دریافت مقاله :۱۳۹۰/۰۷/۰۵
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۳/۰۱

زراعی مختلف انجام شده بیانگر این واقعیت است که با افزایش شوری طول ساقه چه و ریشه چه و همچنین وزن خشک این اندام ها و همچنین نسبت ساقه به ریشه به طور معنی داری در مقایسه با شاهد کاهش می یابد (۱۵). جوانه زنی، یکی از بحرانی ترین مراحل رشد گیاه در شرایط تنش شوری می باشد. اکثر تنش های نمک در طبیعت، به نمک های سدیم مربوط می شود (۱۱). از آن جایی که خاک های شور و قلیا در مناطق خشک و نیمه خشک ایران سطحی معادل ۱۵ میلیون هکتار را تشکیل می دهند (۱)، به منظور بهره برداری از این اراضی دو راه وجود دارد یکی کاهش محتوی شوری خاک ها که در سطح وسیع با هزینه زیادی که دارد مقرون به صرفه نیست و دیگری استفاده از واریته هایی که قادر به تحمل شوری باشند به طوری که میزان تولید آن ها اقتصادی باشد. لذا هدف از این آزمایش بررسی اثرات شوری کلرید سدیم بر جوانه زنی ارقام بومی برنج و شناسایی مقاوم ترین رقم نسبت به شوری می باشد.

مواد و روش ها

بررسی تحمل به شوری ژنوتیپ ها در مرحله جوانه زنی به منظور بررسی جوانه زنی سه ژنوتیپ برنج به نام های غریب، موسی طارم و ابجی بوجی در سطوح مختلف شوری، آزمایشی در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی با ۴ تکرار به اجرا در آمد. تیمارهای شوری (صفر، ۴، ۸ و ۱۲) دسی زیمنس برمتر بودند. از کلرید سدیم برای ایجاد تنش شوری استفاده گردید. این مرحله از آزمایش در آزمایشگاه کشت بافت شرکت فناوری سبز طوس پرور دانشگاه فردوسی مشهد و در سال ۱۳۸۹ انجام شد. بذور به مدت ۱۰ دقیقه با محلول ۵ درصد هیپوکلریت سدیم ضد عفونی شدند و پس از شستشو با آب مقطر استریل به ظروف پتری حاوی کاغذ صافی منتقل گردیدند. تعداد ۲۵ بذر انتخاب و داخل پتری دیش هایی با قطر ۹ سانتی متر قرار داده شد. مقدار کمی آب مقطر استریل به ظروف پتری شاهد اضافه شد و به سایر تیمارها حدود ۷ میلی لیتر از محلول های تهیه شده اضافه گردید تا کاغذ صافی و بذور کاملا مرطوب و خیس شوند. پتری ها به همراه بذرها در اتاق کشت با دمای ۲۵ درجه سانتی گراد و در شرایط تاریکی قرار گرفتند. بذرها به طور روزانه بازبینی و تعداد بذرهایی که ریشه چه آن ها قابل رویت بودند به عنوان بذرهای جوانه زده، شمارش شدند. در روز آخر آزمایش (روز هفتم) نیز طول ریشه چه و ساقه چه اندازه گیری شد. سرعت و درصد جوانه زنی از طریق فرمول های زیر محاسبه گردید:

سرعت جوانه زنی = (تعداد بذر جوانه زده تا روز nام) / n × ۱۰۰

درصد جوانه زنی = (تعداد بذرجوانه زده تا روز nام) / تعداد بذر جوانه زنی × ۱۰۰

n = شمار روزهای مورد نظر پس از شروع آزمایش

آزمایش در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی در ۴ تکرار اجرا گردید. اطلاعات به دست آمده با استفاده از نرم افزارهای آماری SAS v9.1 و SPSS 16.0 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

یافته ها

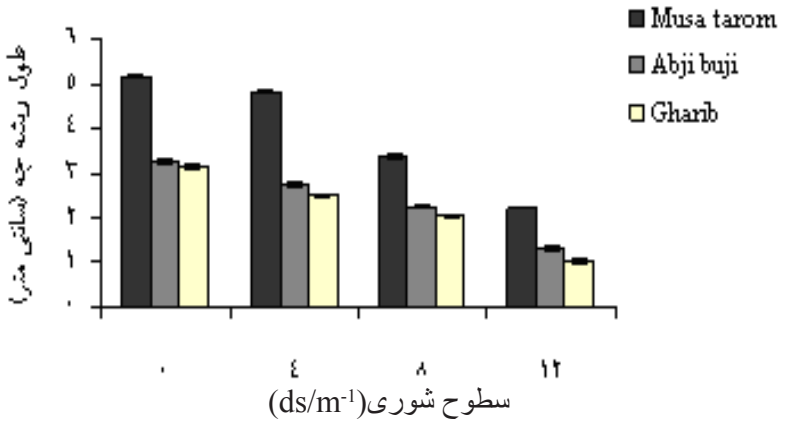
اختلاف بین ژنوتیپ ها برای کلیه صفات معنی دار بود (جدول ۱). تجزیه واریانس داده ها نشان داد که اثرات شوری بر جوانه زنی، رشد ریشه چه و ساقه چه در ارقام مختلف مورد مطالعه برنج و نیز اثر متقابل آن ها در سطح ۱٪ معنی دار بود. با افزایش شوری، درصد و سرعت جوانه زنی کاهش یافت. بالاترین درصد جوانه زنی مربوط به شاهد ۱۰۰ درصد و کمترین آن مربوط به شوری ۱۲ دسی زیمنس بر متر ۶۸ درصد می باشد. بالاترین سرعت جوانه زنی نیز مربوط به شاهد و کمترین مقدار آن مربوط به شوری ۱۲ دسی زیمنس بر متر بود. مطالعات متعددی نشان داده که درصد و سرعت جوانه زنی بذور با افزایش شوری کاهش می یابد (۱). با افزایش شوری، سرعت جوانه زنی بذور ژنوتیپ موسی طارم نسبت به سایر ژنوتیپ ها در مقایسه با شاهد کاهش کمتری داشت. شوری، طول ریشه چه و ساقه چه را تحت تاثیر قرار داد و تفاوت معنی داری بین ژنوتیپ ها مشاهده شد. بین شرایط عدم تنش و شوری ۴ دسی زیمنس بر متر از نظر طول ریشه چه، تفاوت معنی داری مشاهده نشد. تحقیقات نسبتا زیادی که بر روی گیاهان زراعی مختلف انجام شده بیانگر این واقعیت است که با افزایش شوری طول

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات اندازه گیری شده بر اساس میانگین مربعات در ارقام مختلف برنج

منابع تغییرات	درجه آزادی	طول ریشه چه	طول ساقه چه	درصد جوانه زنی	سرعت جوانه زنی
تکرار	۳	۰/۰۲ ns	۰/۰۳ ns	۴۳۵/۵۱ ns	۳/۴۴ ns
شوری	۳	۱۰/۷۱**	۱۲/۹۹**	۵۳۷/۷۱**	۳۵۱/۱۷**
ژنوتیپ	۲	۰/۰۳**	۱۱/۰۳**	۲۳۶/۳۱**	۲۷۲/۳۶**
شوری × ژنوتیپ	۶	۰/۶۱**	۰/۵۷**	۷۲۴/۷**	۵۵/۴۱**
خطا	۲۴	۰/۰۲	۰/۰۲	۳/۸۸	۳/۰۱
ضریب تغییرات(٪)		۵/۵۰	۵/۷۱	۳/۰۷	۱۰/۶۳

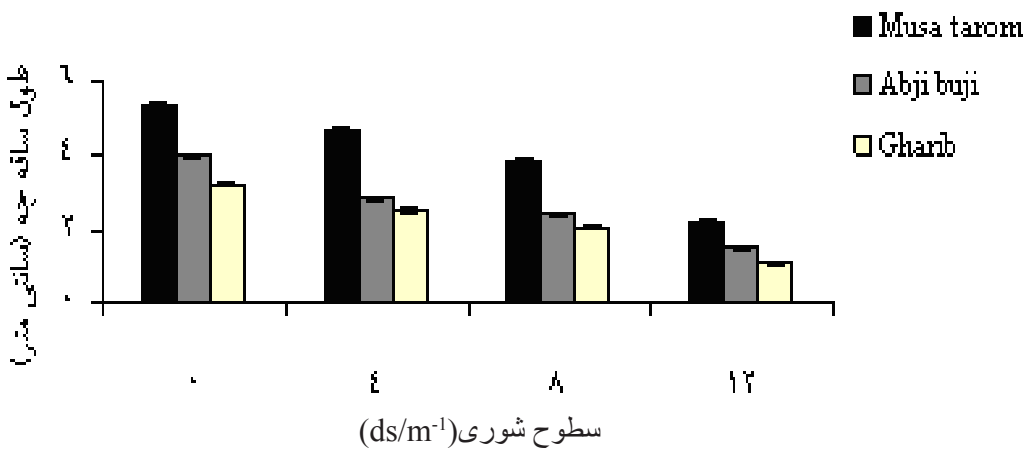
ns و **: به ترتیب غیرمعنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد

ساقه چه، ریشه چه، وزن خشک این اندام ها و همچنین نسبت ساقه به ریشه به طور معنی داری در مقایسه با شاهد کاهش می یابد (۱۵). از نتایج به دست آمده می توان نتیجه گیری کرد که افزایش شوری بر مولفه های سرعت و درصد جوانه زنی و همچنین رشد گیاهچه (طول ریشه چه و ساقه چه) برنج تاثیر می گذارد. این نتایج با تحقیقات سایر محققین بر روی گیاهان زراعی مطابقت دارد (۱، ۹). شوری از طریق افزایش فشار اسمزی و به دنبال آن کاهش جذب آب توسط بذور و همچنین از طریق اثرات سمی یون های سدیم و کلر، جوانه زنی بذور را تحت تاثیر قرار می دهد (۲). با افزایش تنش شوری در ۱۲ دسی زیمنس بر متر طول ریشه چه، ساقه چه، درصد و سرعت جوانه زنی کاهش معنی داری پیدا کرد. میزان طول ریشه چه در محیط شور در همه ژنوتیپ ها در مقایسه با محیط شاهد کاهش معنی داری نشان داد (نمودار ۱). با توجه به نمودار بالا در بین ارقام مورد بررسی، رقم موسی طارم دارای طول ریشه چه بالاتری نسبت به سایر ارقام بود. ارقام ابجی بوجی و غریب طول ریشه چه کمتری داشتند. در شرایط شوری، در ارقام ابجی بوجی و غریب طول ریشه چه کاهش بیشتری نشان داد. بیشترین طول ریشه چه در شرایط عدم تنش و کمترین مقدار آن در شوری های ۸ و ۱۲ دسی زیمنس برمتر مشاهده شد (نمودار ۱).



نمودار ۱- تاثیر شوری بر طول ریشه چه در ژنوتیپ های برنج

گین و همکاران، در سال ۲۰۰۴ بیان کردند که با افزایش شوری ارتفاع گیاه، وزن خشک ساقه، ریشه و همچنین طول ریشه کاهش می یابد. مقایسه میانگین ها در شرایط شور نشان داد که بیشترین میزان طول ریشه چه در ژنوتیپ متحمل موسی طارم مشاهده شد. در سیستم خاکی ریشه ها تماس کمتری با حجم محلول خاک پیدا می کنند ولی در سیستم کشت محلول، بیشتر حجم ریشه مستقیما در تماس محلول غذایی قرار می گیرد (۴). سوجاتا و همکاران، در سال ۲۰۰۴ در مطالعه ای روی برنج در شوری های ۰، ۰/۲۵، ۰/۵۰، ۰/۷۵ و ۱ درصد نمک طعام نشان دادند که درصد جوانه زنی و میزان رشد ریشه و ساقه کاهش می یابد. میزان طول ساقه چه در محیط شور در همه ژنوتیپ ها در مقایسه با محیط شاهد کاهش معنی داری نشان داد (نمودار ۲) با توجه به نمودار بالا در بین ژنوتیپ های مورد بررسی، ژنوتیپ متحمل موسی طارم دارای طول ساقه چه بالاتری نسبت به سایر ژنوتیپ ها بود. ژنوتیپ های ابجی بوجی و غریب طول ساقه چه کمتری داشتند. در شرایط شوری، در ژنوتیپ های ابجی بوجی و غریب، طول ساقه چه کاهش بیشتری نشان داد. همچنین مقایسه میانگین داده ها در تیمارهای مختلف شوری، نشان داد که با افزایش شوری، طول ریشه چه و طول ساقه چه در تمام ژنوتیپ های مورد بررسی کاهش یافت و اختلاف این دو صفت در شوری ۸ دسی زیمنس برمتر و بالاتر، با تیمار شاهد، کاملا معنی دار بود. به عقیده بسیاری از محققان، صفت طول ساقه چه در برنج، در مقایسه با طول ریشه چه، بیشتر تحت تاثیر شوری قرار می گیرد (۷). تحقیقات نسبتا زیادی که بر روی گیاهان زراعی مختلف انجام شده بیانگر این واقعیت است که با افزایش شوری طول ساقه چه، ریشه چه، وزن خشک این اندام ها و همچنین نسبت ساقه به ریشه به طور معنی داری در مقایسه با شاهد کاهش می یابد (۱۵). شوری از طریق افزایش فشار اسمزی و به دنبال آن کاهش جذب آب توسط بذور و همچنین از طریق اثرات سمی یون های سدیم و کلر، جوانه زنی بذور را تحت تاثیر قرار می دهد (۳). کاهش خصوصیات مختلف جوانه زنی مورد مطالعه در این آزمایش را می توان به کاهش میزان و سرعت جذب آب و همچنین تاثیر شوری حاصل از نمک و سمیت یون ها بر فرایندهای هیدرولیز آنزیمی مواد ذخیره ای بذور و ساخت بافت های جدید با استفاده از مواد هیدرولیز شده نسبت داد (۱۴).



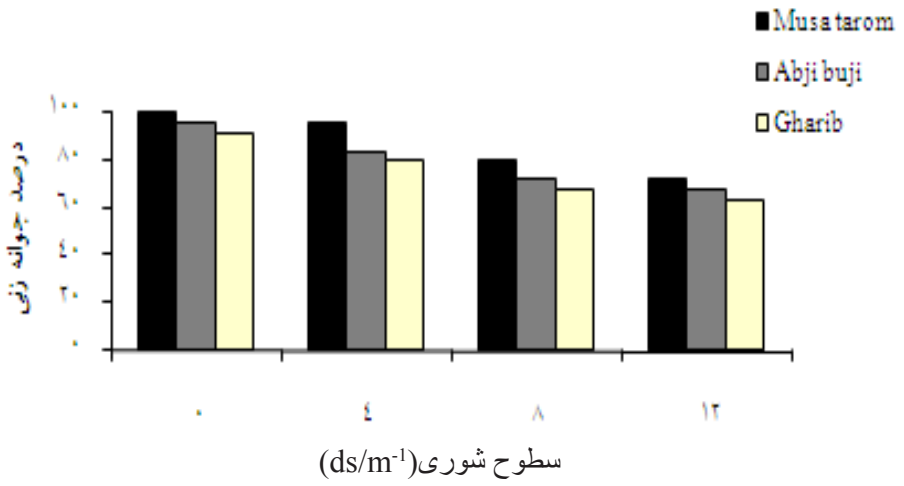
نمودار ۲- تاثیر شوری بر طول ساقه چه در ژنوتیپ های برنج

با افزایش شوری، درصد و سرعت جوانه زنی کاهش یافت ولی تاثیر آن بر درصد جوانه زنی بیشتر از تاثیر آن بر سرعت جوانه زنی بود. در محیط شور، رقم متحمل موسی طارم بیشترین درصد جوانه زنی را نشان داد (نمودار ۳). بالاترین درصد جوانه زنی مربوط به رقم متحمل موسی طارم و شوری صفر و کمترین آن مربوط به رقم غریب و شوری ۱۲ دسی زیمنس بر متر بود (نمودار ۳). مانز، در سال ۲۰۰۲ گزارش نمود تنش شوری، رشد گیاهچه و سرعت جوانه زنی را کاهش می دهد. همچنین او بیان نمود که بررسی تنش شوری بر روی طول ریشه و اندام هوایی، روشی برای ارزیابی تحمل به شوری اکثر محصولات زراعی می باشد. نتایج به دست آمده از تحقیقات فرانکوئیس، ۱۹۹۴ نشان داد که افزایش شوری با اعمال تاثیر منفی بر روی جوانه زنی موجب کاهش آن می گردد. بنابراین می توان چنین نتیجه گرفت که، نتایج حاصل از این آزمایش با نتایج مطالعات بسیاری از محققان دیگر، مشابهت های فراوانی دارد.

همبستگی های ساده موجود بین صفات مورد مطالعه

بررسی روابط همبستگی موجود بین صفات مورد مطالعه، حاکی از آن بود که بیشترین همبستگی مثبت، بین دو صفت طول ریشه چه و طول ساقه چه ($r = 0/984^{**}$) وجود داشت (جدول ۲).

این بدان معنی است که رشد ساقه چه و ریشه چه، تحت یک سری عوامل یکسان قرار می گیرد یا به عبارتی تنش شوری تاثیر یکسانی را بر روی این دو پارامتر می گذارد. همچنین همبستگی مثبت و معنی‌داری بین طول ریشه چه، ساقه چه، سرعت و درصد جوانه زنی وجود داشت، در حالی که همبستگی منفی و معنی داری بین میزان شوری با هر یک از صفات طول ریشه چه و ساقه چه و سرعت و درصد جوانه زنی وجود داشت (جدول ۲). این بدان معنی است که با افزایش شوری تمامی صفات مورد مطالعه مانند طول ریشه چه، ساقه چه، سرعت و درصد جوانه زنی کاهش می یابد. دلیل وجود همبستگی های منفی بین غلظت شوری و صفات مورد مطالعه، در عین حال تاییدی بر تاثیر منفی افزایش غلظت شوری بر روی صفات مورد تحقیق می باشد (جدول ۲). همبستگی مثبت موجود بین طول ریشه چه و ساقه چه ($r = 0/984^{**}$) می تواند موید این موضوع باشد که با تجمع ماده خشک بیشتر در ریشه چه باعث افزایش جذب آب و املاح مفید موجود در آب گشته و رشد طولی ساقه چه را افزایش می دهد (۷).



نمودار۳- تاثیر شوری بر روی درصد جوانه زنی در ارقام برنج

جدول ۲- بررسی همبستگی ساده بین صفات مورد بررسی در ۳ رقم برنج تحت شرایط شوری

صفات	شوری	طول ریشه چه	طول ساقه چه	درصد جوانه زنی	سرعت جوانه زنی
شوری	۱				
طول ریشه چه	-۰/۷۱۷**	۱			
طول ساقه چه	-۰/۷۷۰**	۰/۹۸۴**	۱		
درصد جوانه زنی	-۰/۷۳۸**	۰/۷۸۳**	۰/۷۹۸**	۱	
سرعت جوانه زنی	-۰/۷۰۱**	۰/۸۸۹**	۰/۸۹۰**	۰/۴۹۲**	۱

**: معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد

بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها نشان داد که اثر شوری در ژنوتیپ های مورد بررسی و اثر متقابل ژنوتیپ × شوری بر روی صفات مورد بررسی در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود و صفات مورد مطالعه شامل سرعت و درصد جوانه زنی، طول ریشه چه و ساقه چه با افزایش تنش شوری به طور معنی داری در هر سه رقم کاهش یافت. مانز، در سال ۲۰۰۲ گزارش نمود تنش شوری رشد گیاهچه و سرعت جوانه زنی را کاهش می دهد. همچنین او بیان نمود که بررسی تنش شوری بر روی طول ریشه و اندام هوایی روشی برای ارزیابی تحمل به شوری اکثر محصولات زراعی می باشد. میزان طول ساقه چه در محیط شور در همه ژنوتیپ ها در مقایسه با محیط شاهد کاهش معنی داری نشان داد. تحقیقات نسبتا زیادی که بر روی گیاهان زراعی مختلف انجام شده بیانگر این واقعیت است که با افزایش شوری طول ساقه چه، ریشه چه و همچنین وزن خشک این اندام ها و همچنین نسبت ساقه به ریشه به طور معنی داری در مقایسه با شاهد کاهش می یابد (۱۵). با افزایش شوری، درصد و سرعت جوانه زنی کاهش یافت ولی تاثیر آن بر درصد جوانه زنی بیشتر از تاثیر آن بر سرعت جوانه زنی بود. سوجاتا و همکاران، در سال ۲۰۰۴ در مطالعه ای روی برنج در شوری های ۰، ۰/۲۵، ۰/۵۰، ۰/۷۵ و ۱ درصد نمک طعام نشان دادند که درصد جوانه زنی و میزان رشد ریشه و ساقه کاهش می یابد. بررسی روابط همبستگی موجود بین صفات نشان داد که بیشترین همبستگی مثبت، بین دو صفت طول ریشه چه و طول ساقه چه بود. این بدان معنی است که رشد ساقه چه و ریشه چه تحت یک سری عوامل یکسان قرار می گیرد.

نتیجه گیری

اختلاف موجود بین ارقام در تمامی صفات از نظر آماری معنی دار بود. همچنین با افزایش تنش شوری طول ریشه چه، ساقه چه، درصد و سرعت جوانه زنی کاهش معنی داری پیدا کرد. با استناد به نتایج این تحقیق در نهایت باید گفت در بین ارقام مورد مطالعه که بومی گیلان بودند، رقم موسی طارم بسیار متحمل بوده و در مناطقی که خاک های آن ها با مشکل شوری مواجه می باشند، از اولویت کشت برخوردار می باشد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از راهنمایی های ارزنده جناب آقای دکتر مهدی شاهسوند که در انجام این تحقیق بنده را یاری نمودند، نهایت تشکر را داشته و همچنین از باشگاه پژوهشگران جوان واحد مشهد به سبب حمایت هایشان در اجراء این تحقیق قدرانی می نمایم.

منابع

(۱) - قادری ا، گالشی ف، فرزانه س، زینلی س و. اثر شوری بر جوانه زنی و رشد گیاهچه چهار رقم شبدر زیرزمینی. مجله پژوهش و سازندگی. ۱۳۸۱.

(۲) - باقری کاظم آبادی ع، سرمدنیا غ، حاج رسولی ها ش. بررسی عکس العمل توده های مختلف اسپرس نسبت به تنش های خشکی و شوری در مرحله جوانه زنی. مجله علوم و کشاورزی۱۳۶۷. ش. ۲. ص. ۴۱-۵۵.

(۳) - زینلی ا، سلطانی ا، گالشی س. واکنش اجزای جوانه زنی بذر به تنش شوری در کلزا. مجله علوم کشاورزی ایران ۱۳۸۱. ش. ۳۲. ص. ۱۴۵-۱۳۷..

(۴) - نوروزی م. هیدروپونیک (کاشت گیاه بدون خاک). چاپ اول ۱۳۸۰. ۱۶۰ ص. ۱۳۸۰.

(5) -Bernstein L, Francois L E, Clark RA. Interactive Effects of Salinity and Fertility on Yields of Grains and Vegetable. Agron J, 1974; 66: 412-421.

(6) -Flowers TJ ,Yeo A . A Physiological Approach to Breeding for Resistance. Proceeding of the International Congress of Plant Physiology. New Delhi, India, 1988; 28:89-121.

(7) - Francois L, Growth E. Seed Yield and Oil Content of Canola Grown under Saline Condition. Agron J, 1994; 86: 233-234.

(8) -Gain P, Mannon MA, Pal PS, Hossien MM, Parvi S. Effect of Salinity on Some Yield Attribution of Rice. Pak J Biol, 2004; 7:760-762.

(9) -Greenway H, Munns R. Mechanisms of Salt Tolerance in Nonhalophytes Annual. Review of Plant Physio, 1990; 31:141-190.

(10) -Lee SY, Ahn YS, Cha DW, Yun MC, Lee JC, Ko KS, Lee, Eun MY. Mapping QTLs Related to Salinity Tolerance of Rice at Young Seedling, 2007; 11(1):73-77.

(11) - Levit J. Response of Plants to Environmental Stress. Vol II. Water, Radiation, Salt and other stress. Academic press U. S. A,1980; 45: 66-76.

(12) -Moradi F. Physiological Characterization of Rice Cultivars for SalinityTolerance During Vegetative and Reproductive Stages, phD thesis, University of the PhiliPines, Los Banos, 2002; 3: 87-103.

(13) -Munns R. comparative Physiology of Salt and Water Stress. Plant cell Environ, 2002; 25: 239-250.

(14) -Rehman S, Harris PJC, Bourne WF , Wikin J. The Effect of Sodium Chloride on Germination and the Potassium and Calcium Contents of Acacia Seeds. Seed Science and Technology, 1996; 25: 45-57.

(15) -Soltani A, Galeshi S, Zenali F, Latifi N. Germination Seed Reserve Utilization and Growth of Chicpea as Affected by Salinity and Seed Size. Seed Sci and Technol, 2001; 30:51-60.

(16) -Sujatha K, Ansari NA, Rao TN. Laboratory Studies on Screening for Salt Tolerance in Rice (Oryza sativa L.) Genotypes. J Res Angrau, 2004; 32: 27-33.