دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشنامه اصلاح گیاهان زراعی

بررسی اثرات تنش شوری بر صفات مرتبط با جوانه‌زنی درتعدادی ژنوتیپ متنوع گیاه سویا (*Glycine max*)

حمیده انجمنی تادوانی[۱]، نادعلی بابائیان جلودار[۲] و نادعلی باقری[۳]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد اصلاح نباتات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، (نویسنده مسوول: hamide.anjomani@yahoo.com)
۲ و ۳- استاد و استادیار گروه بیوتکنولوژی و اصلاح نباتات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
تاریخ دریافت: ۹۵/۳/۹ تاریخ پذیرش: ۹۶/۲/۹

چکیده

جوانه‌زنی بذر نقش پر اهمیتی در چرخه زندگی گیاهان داشته و تعیین‌کننده مراحل چرخه رشد، استقرار و عملکرد نهایی گیاه می‌باشد. جوانه‌زنی بذر بحرانی ترین مرحله در استقرار گیاهچه است که در نهایت تولید موفقیت آمیز محصول را تعیین می‌کند. شوری یکی از عوامل محیطی کاهش‌دهنده تولید محصولات زراعی در جهان است. خاک‌های شور یا آبیاری با آب شور پتانسیل تولید گیاه را به شدت کاهش می‌دهد.جهت مطالعه تأثیر سطوح مختلف شوری بر صفات مربوط به جوانه‌زنی ۱۱ ژنوتیپ گیاه سویا، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با سه تکرار در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری در سال ۱۳۹۲انجام شد. در این آزمایش فاکتور اول سطوح شوری (صفر، ۳، ٦ و ۸ دسی زیمنس بر متر) و فاکتور دوم ژنوتیپ بود و هشت صفت مرتبط با جوانه‌زنی شامل، درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، وزن تر ریشه‌چه، وزن خشک ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، وزن تر ساقه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه ارزیابی شدند. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثر تنش شوری و ژنوتیپ در همه صفات مورد مطالعه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. از طرف دیگر، با افزایش سطوح شوری مقدار تمامی صفات مورد مطالعه در همه ژنوتیپ‌ها کاهش یافت. همچنین اثر متقابل شوری و ژنوتیپ برای تمامی صفات تفاوت معنی‌داری نشان داد. در مجموع در بالاترین غلظت شوری مورد مطالعه، بیشترین میزان سرعت و درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه و وزن تر و خشک ساقه‌چه و ریشه‌چه در ژنوتیپ‌های متحمل *Forrest*، *Hill*، *032*، *Cokerstoart* و*BRAZIL17* و کمترین میزان درژنوتیپ‌های حساس *Bau08*، *Mangar* و *3COH* به دست آمد.

واژه‌های کلیدی: درصدجوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، سویا، شوری، گیاهچه

مقدمه

سویا (*Glycine max*) یکی از بقولات دانه‌ای با اهمیت اقتصادی بالا و از مهم‌ترین حبوبات مناطق گرم می‌باشدکه دارای میزان روغن و پروتئین بالایی در دانه می‌باشدکه در آب و هوای گرم و در مناطق استوایی و نیمه استوایی کاشته می‌شود. دانه سویا، تقریبا ۵۰-۳۵ درصد پروتئین بر اساس وزن خشک می‌باشد که برای تغذیه مستقیم و تولید روغن مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۲). گیاه سویا مشابه با سایر بقولات، در گروه گیاهان حساس به شوری قرار می‌گیرد و مانند سایر گیاهان زراعی تحت تنش شوری عملکرد آن کاهش می‌یابد. از مهم‌ترین مشکلات کشاورزی در مناطق خشک و نیمه خشک شوری است زیرا شوری، عملکرد نباتات زراعی را محدود کرده و استفاده از زمین‌های تحت کشت را با مشکل مواجه می‌سازد. یک سوم از خشکی زمین مناطق خشک و نیمه خشک تشکیل داده که نیمی از این مساحت را خاک‌های شور تشکیل می‌دهند و با توجه به وضعیت آب و هوایی و کم بودن میانگین بارندگی کشور، زمینه مساعد جهت تشکیل و گسترش خاک‌های شور به وجود آمده است. لذا کشت و کار در مناطقی با خاک‌های شور مستلزم به کار بستن روش و اقدامات خاصی است که در آن تراز مناسبی برای آب و املاح در نظر گرفته می‌شود تا کشاورزی به طور دائم بدون محدودیت و کاهش محصول امکان پذیرد. محدود بودن افزایش سطح زیر کشت، کشت محصولات در زمین‌های حاشیه‌ای را مطرح می‌سازد که به نوبه خود دارای مشکلات مختلفی می‌باشند. از جمله این مشکلات شوری آب و خاک می‌باشد (۲۱). در نتیجه، گزینش ژنوتیپ‌های متحمل به شوری برای کشت در مناطقی با خاک‌های شور از اهمیت زیادی برخورداراست. شوری ممکن است جوانه‌زنی بذر را بوسیله ایجاد یک پتانسیل اسمزی خارجی که مانع جذب آب بوسیله بذر می‌گردد و یا در نتیجه اثرات سمی یون‌های Na^+ و Cl^- برجوانه‌زنی بذر تحت تأثیر قرار دهد.شوری باعث کاهش سرعت جوانه‌زنی، کاهش رشد و وزن تر و خشک گیاهچه می‌شود (۸). کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی در اثر تنش شوری درسویا و نخود (۱۰،۹) گزارش شده است. تحقیقات مختلف نشان داده است که بسیاری از گیاهان زراعی تا حد معینی (حد آستانه) شوری را تحمل کرده و بعد از آن با افزایش میزان شوری، مقدار عملکرد به صورت خطی کاهش می یابد (۲۰). جوانه‌زنی بذر نقش پر اهمیتی در چرخه زندگی گیاهان داشته و تعیین‌کننده مراحل چرخه رشد، استقرار و عملکرد نهایی گیاه می‌باشد. جوانه‌زنی بذر بحرانی‌ترین مرحله در استقرار گیاهچه است که در نهایت تولید موفقیت آمیز محصول را تعیین می‌کند (۳). از حساس‌ترین مراحل رشد گیاه به تنش‌های شوری و خشکی، مرحله جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه می‌باشد لذا گیاهانی که بتوانند در این مرحله مقاومت بیشتری داشته باشند خواهند توانست مرحله اول رویش را موفق‌تر پشت سر بگذارند (۱۱). هدف از انجام این تحقیق، مطالعه تأثیر تنش شوری روی صفات مربوط به جوانه‌زنی در ژنوتیپ‌های مختلف سویا و شناسایی متحمل‌ترین ژنوتیپ به شرایط تنش شوری بوده است.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-03]
[DOI: 10.29252/jcb.10.28.181]

مواد و روش‌ها

به منظور ارزیابی صفات مرتبط با جوانه‌زنی در ژنوتیپ‌های مختلف گیاه سویا (*Bau08*، *Mangar*، *3COH*، *Hill*، *Roanoke*، *Coker stoart*، *Forrest*، *BRAZIL 13*، *BRAZIL 4*، *BRAZIL 17*، *032*) در مواجهه با تنش شوری، آزمایشی در سال۱۳۹۲ بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در آزمایشگاه دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری انجام شد. فاکتورهای شامل سطوح مختلف تنش شوری در چهار سطح صفر (شاهد) ۳، ۶ و ۸ دسی‌زیمنس بر متر و همچنین ۱۱ ژنوتیپ تهیه شده از شرکت دانه‌های روغنی استان مازندران تهیه بودند. سطوح شوری بکار برده شده در این آزمایش با استفاده از نمک کلرید سدیم، آب مقطر استریل شده و دستگاه *EC* متر آماده شدند. به این ترتیب که با قرار دادن حسگر دستگاه *EC* متر در آب مقطر و قرائت صفحه نمایش‌گر، نمک کلرید سدیم تارسیدن به سطح شوری مورد نظر اضافه گردید و به منظور محلول شدن کامل نمک در آب همزمان با اضافه کردن نمک از همزن مغناطیسی استفاده گردید. بذور مورد نظر از شرکت دانه‌های روغنی شهرستان ساری تهیه گردید. پس از انتخاب بذور هم اندازه و سالم، بذور با محلول هیپوکلریت سدیم ۱۰ درصد به مدت ۵ دقیقه ضدعفونی شدند و سپس ۳ تا ۵ بار با آب مقطر فراوان شسته شدند. محیط آزمایش پتری دیش‌های استریل با قطر ۹ سانتی‌متر که کف آنها با کاغذ صافی پوشانده شده بوده و تعداد ۱۰ عدد از این بذرها به هر یک ازپتری دیش‌ها منتقل گردید. بسته به تیمار مورد نظر به هریک از پتری دیش‌ها به میزان ۷ میلی‌متر آب مقطر یا محلول سدیم کلرید اضافه گردید سپس پتری دیش‌ها را به اتاقک رشد با رطوبت ۶۵ درصد و دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد برای روز و ۱۵ درجه سانتی‌گراد برای شب و در شرایط نوری ۸ ساعت روز و۱۶ ساعت تاریکی منتقل گردید و هر روز در ساعت معینی بذرهای جوانه زده شمارش و ثبت شد (۹). بذوری جوانه زده تلقی شدند که طول ریشه چه آنها حداقل ۲ میلی‌متر یابیشتر بود. بعداز گذشت ۱۴ روز از کشت بذر داخل پتری‌دیش به بررسی صفات گیاهچه‌ها پرداخته شد (۱۶). به این ترتیب که ساقه‌چه و ریشه‌چه توسط دستگاه بینی کولر از هم تشخیص داده شدند و توسط تیغ اسکالپل ساقه‌چه از قسمت ریشه‌چه جدا شد و طول آنها توسط خط کش با واحد سانتی‌متر اندازه‌گیری شد سپس توسط ترازو دیجیتال تا سه رقم اعشار وزن تر آنها بر حسب گرم محاسبه شد. نمونه‌های ساقه‌چه و ریشه چه بعد از اندازه‌گیری وزن‌تر به مدت ۴۸ ساعت در آون دمای ۷۵ درجه خشک شدند و سپس توسط ترازو دیجیتال وزن خشک آنها بر حسب گرم محاسبه گردید. بعد از شروع جوانه‌زنی هر ۲۴ ساعت یک‌بار تعداد بذر جوانه زده شمارش شد و طبق فرمول زیر درصد جوانه‌زنی محاسبه شد. (۵)

(معادله ۱): $GP = \left(\frac{NG}{NT}\right) \times 100$

GP: درصد جوانه‌زنی

NG: تعداد بذرهای جوانه‌زده تا روز iام

NT: تعداد کل بذرها

عمل شمارش تعداد بذور جوانه زده به صورت روزانه و تا ثابت شدن جوانه‌زنی (۱۴ روز) ادامه داشت و طبق فرمول زیر سرعت جوانه‌زنی محاسبه شد (۱۹).

(معادله ۲): $\text{سرعت جوانه زنی} = \frac{\text{تعداد بذر جوانه زده تا روز } \boldsymbol{i}}{\text{تعداد روز از شروع آزمایش}}$

پس از بررسی مقدماتی داده‌ها و نحوه پراکنش آنها، فرض نرمال بودن توزیع داده‌ها بررسی گردید و داده‌هایی (درصد جوانه‌زنی) که از توزیع نرمال انحراف داشتند با تبدیل داده نرمال شدند. که در این راستا از تبدیل زاویه‌ای جهت نرمال کردن این داده‌ها استفاده گردید و تجزیه واریانس و مقایسه میانگین روی مقادیر تبدیل شده داده‌ها انجام شد. سپس داده‌ها به مقیاس اصلی خود بازگردانده شدند. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SAS و SPSS و مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات

نتایج تجزیه واریانس برای صفات مورد نظر در (جدول ۱) ارائه شده است. بین سطوح شوری از لحاظ اثر بر صفات مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری در سطح یک درصد وجود داشت. در میان ژنوتیپ‌های مختلف نیز تفاوت معنی‌داری بین تمامی صفات مورد بررسی مشاهده شد. همچنین اثر متقابل شوری و ژنوتیپ برای تمامی صفات مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری نشان داده است.

اثر تنش شوری روی سرعت و درصد جوانه‌زنی

اثر سطوح شوری، اثر ژنوتیپ و اثر متقابل ژنوتیپ و شوری بر سرعت و درصد جوانه‌زنی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین اثرات متقابل سطوح شوری و ژنوتیپ بر سرعت و درصد جوانه‌زنی نشان داد که در تیمار شاهد (صفر دسی‌زیمنس بر متر) بیشترین سرعت و درصد جوانه‌زنی و کمترین آن در تیمار شوری ۸ دسی‌زیمنس بر متر مشاهده شد. تحت شرایط تنش شوری (سطوح تیماری ۶ و ۸ دسی‌زیمنس بر متر) ژنوتیپ *Foreest* دارای بیشترین میزان درصد جوانه‌زنی بوده و کمترین آن مربوط به ژنوتیپ‌های (*Bau08* و *Mangar*) بود. به گونه‌ای که در این سطوح تیماری این ژنوتیپ‌ها ازبین رفتند. همچنین تحت شرایط تنش (سطوح تیماری ۶ و ۸ دسی‌زیمنس بر متر) بیشترین مقدار سرعت جوانه‌زنی متعلق به ژنوتیپ*Forrest*، وکمترین آن مربوط به ژنوتیپ‌های *Bau08*، *Mangar* و *3COH* بود (جداول ۲ و ۳). نبوی کلات و غفاری (۱۷) در بررسی اثر شوری بر جوانه‌زنی بذر گیاه سویا گزارش کردند که تنش شوری باعث کاهش سرعت جوانه‌زنی، درصد جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه و ریشه‌چه می‌شود. تنش شوری حاصل از کلرید سدیم سبب کاهش سرعت جوانه زنی، کاهش طول ساقه‌چه و ریشه‌چه و کاهش نسبت طولی ساقه‌چه به ریشه‌چه در سویا شد که با نتایج حاصل از این بررسی مطابقت داشت (۱).

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/jcb.10.28.181]

اثر تنش شوری روی وزن تر و خشک ریشه چه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر شوری، ژنوتیپ و اثر متقابل ژنوتیپ و شوری بر وزن تر و خشک ریشه‌چه معنی‌دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین وزن تر و خشک ریشه‌چه در سطوح مختلف شوری نشان داد که در هر سه تیمار نسبت به شاهد کاهش معنی‌داری وجود دارد. مقایسه میانگین اثرات متقابل سطوح شوری و ژنوتیپ بر وزن تر و خشک ریشه‌چه نشان داد که در سطح تیماری ۸ دسی‌زیمنس بر متر بیشترین مقدار وزن تر ریشه‌چه متعلق به ژنوتیپ *Foreest* و *Hill* و کمترین آن مربوط به ژنوتیپ‌های (*Bau08* و *Mangar*) بود و بیشترین میزان وزن خشک ریشه‌چه مربوط به ژنوتیپ‌های (*BRAZIL17*،*032*، *Hill* و *Forrest*) و کمترین آنمربوط به ژنوتیپ‌های (*Bau08* و *Mangar*) بود (جداول ۲ و ۳).

اثر تنش شوری روی وزن تر و خشک ساقه‌چه

اثر سطوح شوری، ژنوتیپ و اثر متقابل ژنوتیپ و شوری بر وزن تر و خشک ساقه‌چه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). بطوری که در تیمار شاهد (صفر دسی‌زیمنس بر متر) بیشترین میزان وزن تر و خشک ساقه‌چه و کمترین آن در تیمار شوری ۸ دسی‌زیمنس بر متر مشاهده شد. مقایسه میانگین اثرات متقابل شوری و ژنوتیپ بر وزن تر و خشک ساقه‌چه نشان دادکه در سطح شوری ۸ دسی‌زیمنس بر متر بیشترین مقدار وزن تر و خشک ساقه‌چه متعلق به ژنوتیپ‌های *BRAZIL17*،*Forrest* و *032* بود و ژنوتیپ‌های *Bau08*،*Roanoke* *3COH* و *Mangar* دارای کمترین مقدار وزن تر و خشک ساقه‌چه بودند (جداول ۲ و ۳). انفرادی و همکاران (۷)، گزارش کردند که کاهش در وزن تر و خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه تحت تنش شوری را می‌توان به کاهش میزان و سرعت جذب آب اولیه و همچنین تأثیر منفی پتانسیل‌های اسمزی کم و سمیت یون‌ها بر فرآیندهای بیوشیمیایی مراحل کاتابولیک (هیدرولیز آنزیمی مواد ذخیره‌ای بذر) و آنابولیک (ساخت بافت‌های جدید با استفاده از مواد هیدرولیز شده) در مراحل اول جوانه‌زنی نسبت داد. همچنین دهنوئی و همکاران (۶)، بیان کردند که تنش شوری در هفت سطح (صفر، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰ و ۳۰۰ میلی‌مولار *NaCl*) باعث کاهش درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، وزن تر ریشه‌چه و ساقه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه و ریشه‌چه و طول ساقه‌چه و ریشه‌چه در گیاه سویا می‌شود.

اثر تنش شوری روی طول ساقه‌چه و ریشه‌چه

با افزایش سطوح شوری میزان طول ساقه‌چه و ریشه‌چه کاهش معنی‌داری پیدا کرده و میزان آن در بین ژنوتیپ‌های مختلف متفاوت بود. در شرایط تنش (سطح تیماری ۸ دسی‌زیمنس بر متر) از نظر میزان طول ساقه‌چه به ترتیب ژنوتیپ‌های (*Forrest*، 032 و *Hill*) بیشترین مقدار و ژنوتیپ‌های *Bau08*، *Mangr* و *3COH* کمترین مقدار را به خود اختصاص دادند. همچنین از نظر طول ریشه‌چه در این سطح تیماری ژنوتیپ *Foreest*، *032* و *BRAZIL17* دارای بیشترین مقدار و ژنوتیپ‌های *Bau08* و *Mangar* کمترین میزان طول ریشه‌چه را به خود اختصاص داده‌اند (جدول ۲ و ۳). محققان گزارش کردند که تنش شوری باعث ایجاد تجمع یون‌ها و ایجاد پتانسیل اسمزی شده که تنش خشکی را به همراه دارد و باعث کاهش جذب آب توسط بافت‌های گیاه شده و کاهش رشد و توسعه سلولی را به همراه دارد که باعث کاهش رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه می‌شود (۱۴،۲۳). مقتولی و چایی‌چی (۱۳) در بررسی اثر تنش شوری بر ریشه‌چه و ساقه‌چه ۱۱ ژنوتیپ پنبه و سورگوم نشان دادند که این صفت تأثیرپذیری بیشتری نسبت به طول ساقه‌چه داشت و نتیجه گرفتند که طول ریشه‌چه حساس‌ترین قسمت گیاه نسبت به این تنش است. همچنین کاهش طول ساقه‌چه به دلیل اثرات مخرب سدیم بر بافت آن می‌باشد. آنها دریافتند که تحت تنش شوری عملکرد هورمون سیتوکنین در ریشه‌چه متوقف می‌شود بنابراین طول ریشه‌چه کاهش می‌یابد که با نتایج این بررسی و گزارش آقایی و همکاران (۲) مطابقت داشت.

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده ژنوتیپ‌های مختلف سویا تحت تنش شوری

Table 1. Analysis of variance of measured traits of soybean different genotypes under salinity stress

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		وزن تر ساقه‌چه (گرم)	وزن خشک ساقه‌چه (گرم)	وزن تر ریشه‌چه (گرم)	وزن خشک ریشه‌چه (گرم)	طول ساقه‌چه (سانتی‌متر)	طول ریشه‌چه (سانتی‌متر)	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی
شوری	۳	۰/۷۳۸**	۰/۰۳۶**	۰/۱۰۹**	۰/۰۰۳**	۳۶۳/۹۰۵**	۱۶۲/۱۳۱**	۰/۰۳**	۴۶/۸۱۲**
ژنوتیپ	۱۰	۰/۲۴۷**	۰/۰۰۸**	۰/۰۱۰**	۰/۰۰۲**	۷۳/۷۴۹**	۵۳/۰۱۴**	۲/۰۱۷**	۱۶/۵۷۴**
شوری$^{\times}$ژنوتیپ	۳۰	۰/۰۴۵**	۰/۰۰۱**	۰/۰۰۱**	۰/۰۰۴**	۱۴/۱۷۵**	۱۰/۵۵۶**	۰/۷۲۹**	۳/۰۵۸**
خطا	۸۸	۰/۰۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰۱	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۰۳	۰/۲۷۳	۰/۱۴۹	۰/۰۰۹	۰/۰۰۳
ضریب تغییرات	-	۴/۶۸۸	۳/۷۲	۱۶/۱۸۵	۸/۸۱۰	۵/۹۳۶	۴/۴۸۲	۹/۹۲۸	۱/۵۴۲

**: معنی‌داری در سطح احتمال ۰/۰۱

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/jcb.10.28.181]

جدول ۲- مقایسه میانگین اثرات ساده ژنوتیپ‌های مورد مطالعه سویا تحت تنش شوری

Table 2. Comparison of mean simple effects of soybean genotypes under salinity stress

	سطوح شوری $ds.m^{-1}$	وزن تر ساقه چه (گرم)	وزن خشک ساقه‌چه (گرم)	وزن تر ریشه‌چه (گرم)	وزن خشک ریشه‌چه (گرم)	طول ساقه‌چه (سانتی‌متر)	طول ریشه (سانتی‌متر)	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی
N_1	صفر (شاهد)	۰/۶۴۸^{a}	۰/۱۳۰^{a}	۰/۱۹۰^{a}	۰/۰۳۵^{a}	۱۲/۹۳۷^{a}	۱۱/۲۷۰^{a}	۱/۲۷۶^{a}	۵/۴۱۰^{a}
N_2	۳	۰/۵۰۹^{b}	۰/۱۰۲^{b}	۰/۱۲۱^{b}	۰/۰۲۲^{b}	۹/۸۱۴^{b}	۹/۵۵۹^{b}	۱/۰۷^{b}	۴/۳۸۷^{b}
N_3	۶	۰/۳۸۶^{c}	۰/۰۷۴^{c}	۰/۰۸۱^{c}	۰/۰۱۴^{c}	۷/۲۰۷^{c}	۷/۲۸۳^{c}	۰/۸۱۷^{c}	۳/۱۴۱^{c}
N_4	۸	۰/۳۰۵^{d}	۰/۰۵۳^{d}	۰/۰۵۸^{d}	۰/۰۱۰^{d}	۵/۲۷۸^{d}	۶/۳۹۱^{d}	۰/۷۳۳^{d}	۲/۸۱۹^{d}
	ژنوتیپ								
K_1	Bau08	۰/۲۴۳^{t}	۰/۰۴۸^{h}	۰/۰۶۵^{t}	۰/ ۰۱۳^{g}	۴/۸۹۷^{h}	۴/۸۳۸^{t}	۰/۵۰۱^{e}	۲/۲۷۰^{i}
K_2	Mangar	۰/۲۳۹^{j}	۰/۰۴۸^{h}	۰/۰۶۷^{t}	۰/۰۱۳^{g}	۴/۷۹۶^{h}	۴/۸۹۸^{t}	۰/۴۹۵^{e}	۲/۲۴۱^{j}
K_3	3COH	۰/۳۳۳^{h}	۰/۰۶۸^{g}	۰/۰۸۶^{e}	۰/۰۱۶^{t}	۶/۳۰۴^{g}	۷/۹۰۶^{e}	۱/۰۶۳^{c}	۲/۱۸۴^{k}
K_4	Hill	۰/۵۹۱^{d}	۰/۱۰۸^{c}	۰/۱۴۸^{a}	۰/۰۲۴^{a}	۱۰/۵۵۲^{c}	۹/۹۰۸^{b}	۱/۱۲۳^{abc}	۵/۰۰۵^{b}
K_5	Roanake	۰/۳۷۷^{g}	۰/۰۷۲^{t}	۰/۱۱۵^{cd}	۰/۰۲۰^{e}	۷/۹۹۳^{t}	۸/۴۵۷^{d}	۰/۹۰۶^{d}	۳/۸۷۵^{h}
K_6	Coker stoart	۰/۵۵۷^{e}	۰/۱۱۰^{bc}	۰/۱۰۹^{d}	۰/۰۲۳^{b}	۹/۸۸۱^{d}	۸/۹۸۰^{c}	۱/۱۵۵^{ab}	۴/۵۵۵^{e}
K_7	Foreest	۰/۶۰۶^{a}	۰/۱۱۷^{a}	۰/۱۵۵^{a}	۰/۰۲۴^{a}	۱۲/۱۶۹^{a}	۱۱/۶۴۶^{a}	۱/۲۰۱^{a}	۵/۲۳۰^{a}
K_8	BRAZIL4	۰/۴۷۰^{t}	۰/۰۹۵^{d}	۰/۱۲۰^{bcd}	۰/۰۲۱^{d}	۱۰/۱۰۱^{d}	۹/۲۰۰^{c}	۱/۰۳۸^{c}	۴/۰۶۴^{g}
K_9	BRAZIL13	۰/۴۷۲^{t}	۰/۰۹۰^{e}	۰/۱۱۵^{cd}	۰/۰۲۲^{c}	۸/۶۷۹^{e}	۹/۱۰۱^{c}	۱/۰۴۲^{c}	۴/۱۱۹^{f}
K_{10}	BRAZIL17	۰/۶۰۱^{b}	۰/۱۱۲^{b}	۰/۱۲۶^{bc}	۰/۰۲۳^{b}	۱۰/۱۹۷^{d}	۹/۹۶۴^{b}	۱/۰۸۹^{c}	۴/۸۷۳^{d}
K_{11}	032	۰/۵۹۷^{c}	۰/۱۱۸^{a}	۰/۱۳۲^{b}	۰/۰۲۵^{a}	۱۱/۱۴۸^{b}	۱۰/۰۹۲^{b}	۱/۱۰۰^{bc}	۴/۹۱۱^{c}

مقایسه میانگین توسط آزمون دانکن انجام شده و حروف مشابه نشان‌دهنده عدم معنی‌دار بودن تفاوت مقادیر در سطح احتمال ۰/۰۵است.

جدول ۳- اثرات متقابل شوری و ژنوتیپ در ژنوتیپ های مختلف سویا

Table 3. Interaction of salinity and genotype in different soybean genotypes

اثرات متقابل	وزن تر ساقه‌چه (گرم)	وزن خشک ساقه چه (گرم)	وزن تر ریشه چه (گرم)	وزن خشک ریشه‌چه (گرم)	طول ساقه‌چه (سانتی‌متر)	طول ریشه‌چه (سانتی‌متر)	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی
N_1K_1	۰/۶۵۱^{c}	۰/۱۳۲^{bc}	۰/۱۹۴^{a}	۰/۰۳۷^{a}	۱۳/۰۹۶^{ab}	۱۱/۲۶۳^{b}	۱/۲۲۶^{def}	۵/۷۳۶^{a}
N_2K_1	۰/۳۲۲^{u}	۰/۰۶۳^{q}	۰/۰۶۹^{opq}	۰/۰۱۶^{mno}	۶/۴۹۳^{mn}	۸/۰۹^{jk}	۰/۷۸۶^{mn}	۳/۳۴۳^{r}
N_3K_1	۰/۰۰^{y}	۰/۰۰^{s}	۰/۰۰^{t}	۰/۰۰^{r}	۰/۰۰ ^{p}	۰/۰۰ ^{p}	۰/۰۰^{p}	۰/۰۰^{u}
N_4K_1	۰/۰۰^{y}	۰/۰۰^{s}	۰/۰۰^{t}	۰/۰۰^{r}	۰/۰۰^{p}	۰/۰۰^{p}	۰/۰۰^{p}	۰/۰۰^{u}
N_1K_2	۰/۶۵۰^{c}	۰/۱۳۲^{bc}	۰/۱۹۶^{a}	۰/۰۳۵^{bc}	۱۲/۳۳۶^{bcd}	۱۰/۹۷۶^{cb}	۱/۲۶۰^{bcd}	۵/۵۲۶^{b}
N_2K_2	۰/۳۰۹^{v}	۰/۰۶۲^{q}	۰/۰۷۵^{opq}	۰/۰۰۱۷^{mno}	۷/۵۷۰^{kl}	۸/۶۱۶^{hij}	۰/۷۲۳^{no}	۳/۴۴۰^{q}
N_3K_2	۰/۰۰^{y}	۰/۰۰^{s}	۰/۰۰^{t}	۰/۰۰^{r}	۰/۰۰^{p}	۰/۰۰^{p}	۰/۰۰^{p}	۰/۰۰ ^{u}
N_4K_2	۰/۰۰^{y}	۰/۰۰^{s}	۰/۰۰^{t}	۰/۰۰^{r}	۰/۰۰^{p}	۰/۰۰^{p}	۰/۰۰^{p}	۰/۰۰ ^{u}
N_1K_3	۰/۶۱۵^{f}	۰/۱۲۳^{ef}	۰/۰۰^{t}	۰/۰۳۴^{bc}	۱۲/۸۷^{abc}	۱۱/۳۲۳^{a}	۱/۳۱۶^{a}	۵/۱۸۳^{e}
N_2K_3	۰/۴۳۲^{r}	۰/۰۹۱^{lm}	۰/۰۷۹^{op}	۰/۰۱۴^{op}	۷/۱۰۳^{ml}	۸/۲۵۶^{jk}	۱/۱۲۳^{hij}	۳/۵۵۳^{op}
N_3K_3	۰/۲۸۷^{x}	۰/۰۶۰^{q}	۰/۰۵۱^{qrs}	۰/۰۰۸^{q}	۵/۲۴۰^{o}	۷/۰۹ ^{m}	۱/۰۱۶^{ijk}	۰/۰۰^{u}
N_4K_3	۰/۰۰^{y}	۰/۰۰ ^{s}	۰/۰۳۲^{s}	۰/۰۰۶^{q}	۰/۰۰^{P}	۴/۹۵۶^{o}	۰/۷۹۶^{mn}	۰/۰۰^{u}
N_1K_4	۰/۶۴۹^{c}	۰/۱۲۷^{cd}	۰/۱۹۴^{a}	۰/۰۳۳^{bc}	۱۲/۲۰۰^{cd}	۱۱/۲۶۶^{b}	۱/۳۲۳^{a}	۵/۷۳^{a}
N_2K_4	۰/۵۸۹^{jk}	۰/۱۱۵^{h}	۰/۱۶۰^{bc}	۰/۰۲۷^{d}	۱۱/۶۶^{d}	۱۰/۴۴۳^{cd}	۱/۱۵۰^{tgn}	۵/۱۵۶^{ef}
N_3K_4	۰/۵۸۵^{j}	۰/۱۰۰^{jk}	۰/۱۳۷^{def}	/۰۲۱^{hij}	۹/۷۰۳^{fg}	۹/۵۳۳^{fg}	۱/۰۷۳^{ijk}	۴/۸۱۰^{i}

K ژنوتیپ و N سطوح مختلف شوری می‌باشد. میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشترک دارند با هم اختلاف معنی‌داری ندارند.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/jcb.10.28.181]

ادامه جدول ۳

Continued Table 3

اثرات متقابل	وزن تر ساقه‌چه (گرم)	وزن خشک ساقه‌چه (گرم)	وزن تر ریشه‌چه (گرم)	وزن خشک ریشه‌چه (گرم)	طول ساقه چه (سانتی‌متر)	طول ریشه‌چه (سانتی‌متر)	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی
N_4K_4	۰/۵۴۱^{o}	۰/۰۹۰^{m}	۰/۱۰۰^{jkl}	۰/۰۱۷^{mno}	۸/۷۰۰^{hij}	۸/۳۹^{jk}	۰/۹۴۶^{lk}	۴/۳۳۰^{J}
N_1K_5	۰/۶۳۳^{e}	۰/۱۲۸^{bcd}	۰/۲۰۲^{a}	۰/۰۳۶^{ab}	۱۳/۴۳۶^{a}	۱۰/۹۴۶^{bc}	۱/۲۹۰^{a}	۴/۹۵۳^{ł}
N_2K_5	۰/۵۱۴^{p}	۰/۱۰۰^{jk}	۰/۱۲۸^{dg}	۰/۰۲۲^{ghi}	۱۰/۵۱۶^{e}	۹/۱۰۰^{ghi}	۰/۰۵^{ijk}	۴/۲۱۶^{k}
N_3K_5	۰/۳۴۶^{t}	۰/۰۶۳^{q}	۰/۰۸۴^{mno}	۰/۰۱۵^{no}	۸/۰۲۰^{jk}	۷/۸۴۰^{kl}	۰/۶۱۶^{o}	۳/۴۹۰^{pq}
N_4K_5	۰/۰۰^{y}	۰/۰۰^{s}	۰/۰۴۶^{rs}	۰/۰۰۸^{q}	۰/۰۰^{p}	۵/۹۴^{n}	۰/۶۷۰^{no}	۲/۸۴۳^{t}
N_1K_6	۰/۶۵۷^{b}	۰/۱۲۸^{bcd}	۰/۱۸۸^{a}	۰/۰۳۵^{bc}	۱۲/۷۴۶^{abc}	۱۱/۲۳۶^{b}	۱/۳۱۰^{a}	۵/۰۱۰^{g}
N_2K_6	۰/۵۶۶^{m}	۰/۱۲۰^{efg}	۰/۱۰۱^{jkl}	۰/۰۲۵^{def}	۱۰/۴۰۳^{ef}	۹/۷۳^{fgh}	۱/۲۲۶^{def}	۴/۷۹۶^{i}
N_3K_6	۰/۵۱۰^{p}	۰/۱۰۴^{ij}	۰/۰۸۱^{mno}	۰/۰۱۸^{klm}	۸/۷۸۶^{hij}	۸/۱۴۳^{jk}	۱/۰۹۳^{ijk}	۴/۵۳۹^{i}
N_4K_6	۰/۴۹۷^{q}	۰/۰۸۹^{mn}	۰/۰۶۷^{rq}	۰/۰۱۲^{p}	۷/۵۹۰^{kl}	۷/۳۷۰^{lm}	۰/۹۸۶^{ijk}	۴/۰۲۰^{m}
N_1K_7	۰/۶۵۰^{c}	۰/۱۴۱^{a}	۰/۱۸۹^{a}	۰/۰۳۶^{bc}	۱۲/۲۳۰^{a}	۱۲/۳۱۶^{a}	۱/۳۱۰^{a}	۵/۷۶۳^{a}
N_2K_7	۰/۶۰۴^{h}	۰/۱۲۸^{bcd}	۰/۱۹۵^{a}	۰/۰۲۶^{de}	۱۲/۸۴۰^{abc}	۱۱/۹۶۳^{a}	۱/۲۶۰^{bcd}	۵/۳۲۰^{d}
N_3K_7	۰/۵۹۵^{t}	۰/۱۰۵^{t}	/۱۲۷^{dtg}	۰/۰۲۰^{jkl}	۱۱/۸۵۶^{d}	۱۱/۳۸۰^{b}	۱/۱۸۰^{efg}	۴/۹۹۳^{gh}
N_4K_7	۰/۵۷۴^{l}	۰/۰۹۵^{kl}	۰/۱۰۷i^{jk}	۰/۰۱۶^{mno}	۱۰/۷۵۰^{e}	۱۰/۹۲۶^{bc}	۱/۰۵^{ijk}	۴/۸۴۶^{i}
N_1K_8	۰/۶۸۱^{a}	۰/۱۲۹^{bc}	۰/۱۹۸^{a}	۰/۰۳۶^{bc}	۱۳/۲۵۰^{a}	۱۱/۳۱۰^{b}	۱/۲۴^{bcd}	۵/۳۷۳^{cd}
N_2K_8	۰/۵۱۱^{p}	۰/۰۹۹^{k}	۰/۱۳۸^{def}	۰/۰۲۳^{ghi}	۱۰/۲۶۰^{ef}	۹/۶۴۰^{efg}	۱/۲۴۳^{cde}	۴/۱۱۶^{i}
N_3K_8	۰/۳۸۷^{s}	۰/۰۸۴^{n}	۰/۰۹۸^{jlm}	۰/۰۱۵^{no}	۹/۱۵۳^{gh}	۸/۳۵۰^{jk}	۱/۰۸^{ijk}	۳/۶۰۳^{o}
N_4K_8	۰/۳۰۱^{w}	۰/۰۷۰^{p}	۰/۰۴۷^{qrs}	۰/۰۱۲^{p}	۷/۷۴۳^{jk}	۷/۵^{lm}	۰/۹۹۶^{ijk}	۳/۱۶۳^{s}
N_1K_9	۰/۶۵۶^{b}	۰/۱۳۰^{bc}	۰/۲۰۰^{a}	۰/۰۳۴^{bc}	۱۲/۷۶۳^{abc}	۱۱/۰۵۰^{b}	۰/۸۳۳^{lm}	۵/۳۲۶^{d}
N_2K_9	۰/۵۴۱^{o}	۰/۱۰۴^{ij}	۰/۱۱۵^{fhi}	۰/۰۲۳^{fgh}	۸/۹۱۰^{ghi}	۹/۷۲۰^{ef}	۱/۲۵۶^{abc}	۴/۲۳۰^{k}
N_3K_9	۰/۳۸۶^{s}	۰/۰۷۶^{o}	۰/۰۸۴^{mno}	۰/۰۱۸^{klm}	۷/۱۴۶^{lm}	۸/۵۳^{ij}	۱/۱۲۰^{hij}	۳/۷۱۶^{n}
N_4K_9	۰/۳۰۴^{w}	۰/۰۵۲^{r}	۰/۰۶۲^{rq}	۰/۰۱۲^{p}	۵/۸۹۶^{no}	۷/۱۰۳^{m}	۰/۹۸۰^{jk}	۳/۲۰۳^{s}
N_1K_{10}	۰/۶۳۹^{d}	۰/۱۳۱^{bc}	۰/۱۴۶^{cd}	۰/۰۳۳^{c}	۱۲/۹۹۰^{abc}	۱۱/۰۴۳^{b}	۰/۸۱۳^{lmn}	۵/۴۱۶^{c}
N_2K_{10}	۰/۶۰۹^{g}	۰/۱۱۸^{gh}	۰/۱۴۳^{cde}	۰/۰۲۴^{efg}	۱۰/۵۲^{e}	۱۰/۱۶۶^{de}	۱/۲۶۶^{abc}	۵/۰۸۰^{fg}
N_3K_{10}	۰/۵۷۲^{l}	۰/۱۰۵^{t}	۰/۱۲۲^{fgh}	۰/۰۱۷^{klm}	۹/۰۴۳^{gh}	۹/۶۰۳^{efg}	۱/۱۰۳^{ijk}	۴/۷۷۶^{i}
N_4K_{10}	۰/۵۸۲^{k}	۰/۰۹۳^{lm}	۰/۰۹۳^{jln}	۰/۰۱۶^{mno}	۸/۲۴۶^{jk}	۹/۰۴۳^{ghi}	۱/۰۰۶^{ijk}	۴/۲۴۰^{k}
N_1K_{11}	۰/۶۴۷^{c}	۰/۱۳۳^{b}	۰/۲۰۱^{a}	۰/۰۳۷^{a}	۱۳/۳۸۳^{a}	۱۱/۲۳۶^{b}	۱/۱۴۶^{fhi}	۵/۵۰۰^{b}
N_2K_{11}	۰/۶۰۰^{h}	۰/۱۲۳^{de}	۰/۱۲۸^{dtg}	۰/۰۲۷^{de}	۱۱/۷۴۶^{d}	۱۰/۴۲۰^{cd}	۱/۱۴۶^{ghı}	۵/۰۱۰^{gh}
N_3K_{11}	۰/۵۸۴^{k}	۰/۱۱۷^{gh}	۰/۱۱۱^{hij}	۰/۰۲۱^{hık}	۱۰/۳۲۶^{ef}	۹/۶۴۳^{efg}	۱/۰۲۶^{ijk}	۴/۷۷۳^{ı}
N_4K_{11}	۰/۵۶۰^{n}	۰/۰۹۸^{k}	۰/۰۹۰^{mno}	۰/۰۱۶^{mno}	۹/۱۳۶^{gh}	۹/۰۷^{ghi}	۰/۹۸۱^{ijk}	۴/۳۶۳^{j}

K ژنوتیپ و N سطوح مختلف شوری می باشد. میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشترک دارند با هم اختلاف معنی داری ندارند

نتایج نشان داد که تنش شوری روی تمامی صفات اندازه‌گیری شده تاثیر سوء داشت و ژنوتیپ‌های مختلف سویا تحت سطوح مختلف شوری واکنش‌های متفاوتی نشان دادند و در هر ۱۱ ژنوتیپ مورد آزمایش، با افزایش سطوح شوری در تمامی صفات مورد مطالعه کاهش معنی‌داری مشاهده شد. از آنجاکه سطح شوری ۸ دسی‌زیمنس بر متر مورد توجه ترینسطح شوری بوده و آستانه تحمل به شوری در این گیاه ۵ دسی‌زیمنس بر متر می‌باشد و سطح شوری ۶ دسی‌زیمنس بر متر شروع خسارت به گیاه می‌باشد، بنابراین انتخاب ژنوتیپ‌های متحمل، با مقایسه وضعیت گیاه در دو حالت نرمال و سطوح شوری ۶ و ۸ دسی‌زیمنس بر متر صورت می‌گیرد. با توجه به نتایج حاصل از این بررسی ژنوتیپ‌های (*Forrest*،*Hill*،*032*، *Cokerstoart* و*BRAZIL17*) در گروه متحمل، ژنوتیپ‌های (*BRAZIL13*، *BRAZIL4* و *Roanoke*) در گروه نیمه متحمل و ژنوتیپ‌های (*Bau08*، *Mangar* و *3COH*) در گروه حساس قرار گرفتند.

با توجه به این که ژنوتیپ‌های موجود در آزمایش محدود بودند ضروری است ژنوتیپ‌های دیگری ازسویا مجدداً انتخاب و با ژنوتیپ‌های متحمل در این آزمایش مورد مقایسه قرار بگیرند. در آزمایش‌های مربوط به شوری اندازه‌گیری آنزیم‌ها و پروتئین‌های دخیل در تحمل به شوری توصیه می‌شود.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/jcb.10.28.181]

منابع

1. Abbasi, F., A. Kuchaki and A. Gafari. 2009. Assessment germination and vegetative growth in ctorum in different concentrations of NaCl. Journal of Iran Agricultural Research, 7(2): 52-57 (In Persian).
2. Aghaei, K., A.A. Ehsanpour, A.H. Shah and S. Komatsu. 2009. Proteome analysis of soybean hypocotyl and root under salt stress. Journal of Amino Acids, 36(1): 91-98.
3. Almansouri, M., J.M. Kinet and S. Lutts. 2001. Effect of salt and osmotic stresses on germination in durumwheat (*Triticum durum Desf*). Journal of Plant Soil, 231(2): 243-254.
4. Ashraf, M. and M.R. Foolad. 2005. Pre-sowing seed treatment a shotgun approach to improve germination growth and crop yield under saline and none-saline conditions. Advances in Agronomy, 88: 223-271.
5. Bajji, M., J.M. Kinet and S. Lutts. 2002. Osmotic and ionic effects of NaCl on germination early seedling growth and ion content of *Atriplex halimus* (Chenopodiaceae). Canadian Journal of Botany, 80: 297-304.
6. Dehnoyi, F., S.V. Eslami, GH. Zamani and K. Ahmadi. 2010. Osmopriming effect on soybean germination indices under salt stress. 5th New Ideas in Agriculture Conference, 1-5 pp., Isfahan, Irain.
7. Enferadi, A., K. Postini, N. Majnoonhoseyni, A. Talei and A.A. Atari. 2002. Rapeseed cultivars physiological responses to stress in vegetative stage. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, 7(4): 103-112 (In Persian).
8. Farhoudi, R. and M. Makkizadeh-Tafti. 2011. Effect of Salt Stress on Seedlings Growth and Ions Homeostasis on Soybean (*Glysin max*) Cultivars. Advances in Environmental Biology, 5(8): 2522-2526.
9. Farokhi, A. and S. Galeshi. 2005. Effect of Salinity seed size and their interactive effects on germination, conversion efficiency resources Seed and seedling growth of soybean. Journal of Agricultural Science, 36(5): 1233-1239.
10. Ghassemi-Golezani, K., M. Taifeh-Noori, S. Oustan, M. Moghaddam and S. Seyyed Rahmani. 2011. Physiological Performance of Soybean Cultivars under Salinity Stress. Journal of Plant Physiology and Breeding, 1(1): 1-7.
11. Kent, L.M. and A. Lauchil. 1985. Germination and seedling growth of cotton Salinity calcium interaction. Plant Cell Environ, 8(2): 155-159.
12. Luo, Q., B. Yu and Y. Liu. 2005. Differential sensitivity to chloride and sodium ions in seedlings of *Glycine max* and *Glycine.soja* under NaCl stress. Journal of Plant Physiology, 162(9): 1003-1012.
13. Maghtouli, M. and M. Chaiechy. 1999. Effect of salinity and salt on germination and initial growth of sorghum. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 6: 33-40 (In Persian).
14. Mahmoodabad-zabihi, R.Z., S.J. Somarin, M. Khayatnezhad and R. Gholmi. 2011. The study of effect salinity stress on germination and seedling growth in five different genotypes of wheat. Advances in Environmental Biology, 5(1): 177-179.
15. Mokhtari, A., P. Abrishamchi and A. Ganjaly. 2008. The effect of calcium intake on damage caused by salt stress on tomato seed germination. Journal of Science and Industry, Agriculture, Horticulture Sciences, 22(1): 89-100 (In Persian).
16. Mostafavi, K.H. and A. Heydariyan. 2012. Effects of different salinity levels on germination indices in four sunflower varieties. Journal of crop and Plant breeding, 8(4): 123-131 (In Persian).
17. NabaviKalat, M. and R. Ghaffari. 2010. Effects of salinity on germination characteristics of soybean (*cv Clark*). Modern achievements in the production of oil-based plants Conference, 1-4 pp., Bojnoord, Irain.
18. Okcu, G., M.D. Kaya and M. Atak. 2005. Effect of salt and drought stresses on germination and seedling growth of pea (*Pisums ativum* L.). Journal of Agriculture and Forestry, 29(4): 237-242.
19. Salehzade, H., M. Izedkhah, M. Ggiyasi, F. Forouzani and A. Abbasisiyahjani. 2009. Effects of seed priming on germination and seedling growth of wheat (*Triticum aestivum*). Journal of Biological Sciences, 4(5): 629-631.
20. Sarmadnia, G. 1993. The importance of environmental stresses on agriculture. The first Congress of Agronomy and Plant Breeding, 157-169 pp., Karaj, Irain.
21. Sharifi, M., M. Ghorbanli and E. Ebrahimzadeh. 2007. Improved growth of salinity stressed soybean after inoculation with salt pre-treated mycorrhizal fungi. Journal of Plant Physiology, 164(9): 1144-1151.
22. Sobhanian, H., R. Razavizadeh, Y. Nanjo, A.A. Ehsanpour, F. Rastgarjazii, N. Motamed and S. Komatsu. 2010. Proteome analysis of soybean leaves hypocotyls and roots under salt stress. Journal of Proteome Science, 8(19): 1-15.
23. Rahimi, A. and A. Biglarifard. 2011. Impacts of NaCl Stress on proline, Soluble Sugars Photosynthetic Pigments. Journal of Advances in Environmental Biology, 5(4): 617-623.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/jcb.10.28.181]

Assessment of Salinity Stress on Traits Related to Seed Germination in Various Selected Soybean Genotypes (*Glycine max*)

Hamideh Anjomani Tadvani[1], Nadali Babaeian Jelodar[2] and Nadali Bagheri[3]

1- Graduated M.Sc. Student, of Plant Breeding, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University (Corresponding author: hamide.anjomani@yahoo.com)
2 and 3- Professor and Assistant Professor, Department of Biotechnology and Plant Breeding, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University
Received: May 29, 2016 Accepted: April 29, 2017

Abstract

Seed germination has an important role in the life cycle of plants and critical stages of the growth cycle, establishment and final yield. Seed germination is the most critical stage of seedling establishment which ultimately determines the successful production of the product. Salinity is one of the environmental factors reducing crop production in the world. Saline soils or irrigation the plants with saline water has the potential to dramatically reduce plant production. To study the effect of different levels of salinity on the germination of 11 soybean genotypes, a factorial experiment in a Completely Randomized Design with three replications was performed in the greenhouse of Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University in 2013. In this experiment the first factor was salinity levels (zero, 3, 6 and 8 $dS.m^{-1}$) and the second factor was genotype and eight different traits including germination percentage, germination rate, root length, root fresh weight, root dry weight, shoot length, shoot fresh weight and dry weight of shoot were evaluated. Analysis of variance showed that the effect of salinity and genotypes in all studied traits were significant at 1% probability level. On the other hand, with increasing levels of salinity, all traits in all genotypes decreased. Also interaction of salinity and genotypes for all traits showed significant differences. In total, in the highest levels of salinity, the highest rate and percentage of germination, root length and shoot and shoot and root dry weight were achieved in tolerant genotypes of Forrest, Hill, 032, Cokerstoart and BRAZIL17, while the lowest amounts were observed in sensitive genotypes of Bau08, Mangar and 3 COH obtained.

Keywords: Germination percentage, Salinity, Seedling, Soybean, Speed of germination

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/jcb.10.28.181]