دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشنامه اصلاح گیاهان زراعی

# ارزیابی واکنش لاین‌های موتانت برنج طارم محلی ($M_6$) به تنش شوری در مرحله جوانه‌زنی

**مهدیه صادقی آهنگری[۱]، نادعلی باقری[۲] و نادعلی بابائیان جلودار[۳]**

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، (نویسنده مسوول: berjismah@gmail.com)
۲ و ۳- استادیار و استاد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

تاریخ دریافت: ۹۴/۵/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۱/۴

**چکیده**

**به‌منظور ارزیابی واکنش لاین‌های موتانت برنج طارم محلی ($M_6$) به تنش شوری در مرحله جوانه‌زنی مطالعه‌ای به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی در سه تکرار انجام شد. ژنوتیپ‌های برنج شامل ۳۳ لاین موتانت طارم محلی (نسل $M_6$) به همراه رقم‌های حسنی(متحمل)، طارم محلی، طارم جلودار، بینام و IR29 (حساس) و سطوح شوری NaCl شامل صفر، ٤، ۸ و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر (ds/m) بودند. صفات طول ساقه‌چه، طول ریشه‌چه، نسبت طول ساقه‌چه به ریشه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه، وزن خشک ریشه‌چه، درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی اندازه‌گیری شد. شوری تاثیر معنی‌داری روی همه صفات اندازه‌گیری شده داشت. نتایج نشان داد درصد و سرعت جوانه‌زنی با افزایش شدت شوری کاهش یافت و ژنوتیپ‌های متحمل سرعت جوانه‌زنی بیشتری داشتند. لاین‌های مورد مطالعه در شوری ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر تحمل خوبی نداشته اما در سطوح شوری ٤ و ۸ دسی‌زیمنس بر متر با توجه به صفات اندازه‌گیری شده لاین‌های ۱، ۷، ۳، ۲،۵، ٦، ۱۵، ۸، ٤، ۹ و ۱۰ متحمل بوده و لاین‌های ۲۵ و ۲٦ نسبت به شوری حساس بودند.**

**واژه‌های کلیدی: برنج، تنش شوری، جوانه‌زنی، مقاومت**

## مقدمه

برنج (*Oryza sativa* L.) یکی از قدیمی‌ترین گیاهان زراعی در تغذیه بشر محسوب می‌شود و مبدا اولیه این گیاه، قاره آسیا و هند بوده است. درحال حاضر از ۱۶۵ کشور جهان، ۴۵ کشور تولیدکننده مهم برنج هستند که با ۱۴۵ میلیون مترمربع سطح زیرکشت، حدود ۴۳۸ میلیون تن از برنج جهان را تامین می‌کنند (۳). اهمیت کشت این گیاه در تهیه‌ی غذای مردم جهان سبب گردیده است تا به‌نژادگران و متخصصین علوم ژنتیک نسبت به اصلاح و افزایش مقاومت این گیاه تحت تنش اقدام نمایند و در نتیجه ارقامی آزاد نمایند که بتوانند در شرایط نامطلوب عملکرد قابل قبولی تولید نمایند (۱۱).

به‌طورکلی یک سوم خشکی زمین را مناطق خشک و نیمه خشک تشکیل می‌دهند که نیمی از مساحت این نواحی دارای خاک‌های شور هستند. تنش شوری از طریق کاهش پتانسیل اسمزی، سمیت یون‌ها و اختلال در جذب برخی عناصر غذایی آثار سوء اعمال می‌کند. با توجه به کم بودن میانگین بارندگی کشور، وضعیت آب و هوایی خاص و سایر عوامل، زمینه مساعد جهت تشکیل گسترش خاک‌های شور فراهم است (۱۲). جوانه‌زنی یکی از مراحل حساس در چرخه رشدی گیاهان به حساب می‌آید زیرا جوانه‌زنی نقش عمده‌ای را در تعیین تراکم نهایی گیاه از خود به جا می‌گذارد. عدم جوانه‌زنی گیاهان در خاک‌های 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 می‌باشد (۲). بررسی اثر تنش شوری بر سرعت و درصد جوانه‌زنی و همچنین رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه در بسیاری از گیاهان زراعی انجام شده است. شوری در مرحله جوانه‌زنی یک آزمون قابل اطمینان در ارزیابی تحمل بسیاری از گونه‌ها می‌باشد که در نتیجه آن کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی و همچنین کاهش رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه را به همراه خواهد داشت (۱۰). انتخاب گیاهان متحمل به شوری در تمام مراحل زندگی به ویژه مرحله جوانه‌زنی بذر اهمیت دارد و اگر گیاهی بتواند در این مرحله تحمل بیشتری نشان دهد، می‌تواند تمامی دوره‌ی اول رویش را با موفقیت طی نماید و در مراحل بعدی رشد نیز گیاهچه‌های با مریستم ریشه‌ای قوی‌تر تولید نماید (۶). مرحله جوانه‌زنی به علت اهمیت فوق‌العاده آن در تعیین نهایی تراکم بوته در واحد سطح بسیار حیاتی است. تراکم بوته مناسب در واحد سطح موقعی به دست می‌آید که بذرهای کاشته شده به طور کامل و با سرعت کافی جوانه زنند. در انتخاب گیاه برای مناطق شور باید تحمل به تنش شوری به ویژه در حین مرحله‌ی جوانه‌زنی مد نظر باشد. بسیاری از تحقیقات حاکی از آن است که جوانه‌زنی یکی از بحرانی‌ترین مراحل رشد گیاه محسوب می‌شود (۹). بنابراین ضرورت ایجاب می‌نماید که جهت شناسایی لاین‌های متحمل به تنش شوری این پژوهش انجام می‌گرفت.

هدف از اجرای این پژوهش بررسی و ارزیابی تحمل به تنش شوری NaCl در مرحله جوانه‌زنی بذور لاین‌های موتانت طارم محلی (نسل $M_6$) و پنج رقم دیگر و عکس العمل آن‌ها نسبت به غلظت‌های مختلف نمک با استفاده از پارامترهای مختلف رشد و شناسایی ژنوتیپ‌های متحمل به شوری و استفاده از آن‌ها در برنامه‌های به‌نژادی بوده‌است.

## مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی اثر تنش شوری بر خصوصیات جوانه‌زنی گیاه برنج، ارزیابی در آزمایشگاه بیوتکنولوژی دانشگاه علوم

کشاورزی و منابع طبیعی ساری در سال ۱۳۹۳مورد مطالعه قرار گرفت. ژنوتیپ‌های برنج شامل ۳۳ لاین موتانت طارم محلی (نسل $M_6$) به همراه رقم‌های حسنی، طارم محلی، طارم جلودار، بینام وIR29 و سطوح شوری NaCl شامل صفر و ۴، ۸ و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر (ds/m) بودند. رقم حسنی در این مطالعه به‌عنوان ژنوتیپ متحمل (۱۳) و IR29 به‌عنوان ژنوتیپ حساس به شوری بودند. لاین‌های موتانت طارم محلی از بین ۸۶۰ ژنوتیپ نسل $M_1$حاصل از تاثیر موتاژن اتیل متان سولفانات روی رقم طارم محلی بر اساس صفات مورفولوژیکی و عملکرد در مقایسه با رقم والدینی آن انتخاب و تا نسل $M_6$ به صورت خلوص در آمدند. تعدادی از این لاین‌ها ارتفاع کوتاه‌تر، عملکرد بیشتر و بعضی از لاین‌ها زودرس‌تر و بعضی تیپ بوته‌ی بهتر و بعضی دیگر طول خوشه بلندتری داشتند. این پژوهش به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی در ۳ تکرار اجرا شد. ابتدا بذرهای برنج با محلول هیپوکلریت سدیم (وایتکس ۱۰ درصد) و محلول قارچ کش ویتاواکس ۲ در هزار به مدت ۱۰ دقیقه ضدعفونی و بعد از ضدعفونی سه بار با آب مقطر شستشو شدند تا اثر هیپوکلریت سدیم پاک شود. سپس از هر ژنوتیپ تعداد ۳۰ عدد بذر به داخل پتری‌های استریل همراه با کاغذ صافی استریل قرارداده شد. مقدار۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر به ظروف پتری برای تیمار شاهد اضافه شد و به سایر تیمارها (مقادیر ۴، ۸ و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر) حدود ۱۰ میلی‌لیتر محلول‌های تهیه شده، اضافه گردید تا کاغذ صافی و بذور کاملا مرطوب و خیس شوند. سپس پتری‌ها در شرایط دمای ۱± ۲۴ درجه سانتی‌گراد و ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی قرار داده شدند. تعداد بذور جوانه‌زده به صورت روزانه و تا ۹ روز شمارش شدند. بذوری به عنوان بذور جوانه‌زده محسوب می‌شدند که طول ساقه‌چه و ریشه‌چه آن‌ها بیش از ۲ میلی‌متر بود. در صد جوانه‌زنی از رابطه‌ی زیر محاسبه شد (۵).

$$PG= N_i /N \times 100$$

که در آن PG = (percentage of germination) در صد جوانه‌زنی، $N_i$= تعداد بذرهای جوانه‌زده در روز iام و N= تعداد کل بذر می‌باشند.همچنین برای محاسبه سرعت جوانه‌زنی از رابطه زیر استفاده شد (۴).

$$\text{سرعت جوانه‌زنی} = \frac{\text{تعداد بذر جوانه زده}}{\text{روز آخر}} + \text{.....} + \frac{\text{بذرتعداد جوانه زده}}{\text{روز اول}}$$

برای اندازه‌گیری طول ساقه‌چه و طول ریشه‌چه تعداد ۵ عدد بذر برای اندازه‌گیری به صورت تصادفی از هر تکرار انتخاب شد و بعد از اندازه‌گیری طول ساقه‌چه و ریشه‌چه، این اندام‌ها از بذر جدا شده و وزن تر ساقه‌چه و ریشه‌چه اندازه‌گیری شد و سپس برای اندازه‌گیری وزن خشک آن‌ها، داخل فویل قرار داده شده و در داخل آون به مدت ۴۸ ساعت و با درجه حرارت ۷۲ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. سپس وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه به وسیله‌ی ترازوی دیجیتال با حساسیت ۰/۰۰۱ تعیین شد، اطلاعات به دست آمده با استفاده از نرم‌افزار SPSS تجزیه و مقایسه میانگین با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد و ضرایب همبستگی ساده بین صفات نیز محاسبه شد.

## نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان دهنده وجود تفاوت معنی‌دار بین ژنوتیپ‌ها و سطوح شوری و همچنین اثر متقابل بین ژنوتیپ‌ها و سطوح تنش می‌باشد (جدول ۱). مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه درسطوح شوری صفر، ۴، ۸ و ۱۲ دسی زیمنس بر متر بر مبنای آزمون چند دامنه‌ای دانکن (جدول ۲) حاکی از قرارگیری صفات در گروه‌های مختلف بود که با نتایج تجزیه واریانس مبنی بر وجود تفاوت بین گروه‌ها مطابقت داشت.

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات در لاین‌های موتانت طارم محلی و ارقامبرنج تحت تاثیر غلظت های ۰، ۴، ۸ و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر شوری
Table1.Variance analysis traits in Tarom-mahali mutant lines and rice cultivars in salinity levels of 0, 4, 8 and 12 ds/m

| | | MS | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| منابع تغییرات | درجه آزادی | طول ساقه‌چه (سانتی‌متر) | طول ریشه‌چه (سانتی‌متر) | طول ساقه‌چه/طول ریشه‌چه | وزن خشک ساقه‌چه (گرم) | وزن خشک ریشه‌چه (گرم) | درصد جوانه‌زنی | سرعت جوانه‌زنی (عدد بذر در روز) |
| ژنوتیپ | ۳۷ | ۸/۲۴** | ۶/۶۱** | ۴/۱۶** | ۰/۰۰۰۲۱** | ۰/۰۰۰۱۴** | ۰/۲۴۷** | ۰/۱۷۸** |
| شوری | ۳ | ۱۸۵/۴۲** | ۱۷۵/۰۷** | ۳۵/۵۳** | ۰/۰۰۳۶۵** | ۰/۰۰۱۲۱** | ۰/۹۵۶** | ۰/۵۱۰** |
| ژنوتیپ × شوری | ۱۱۱ | ۰/۸۱** | ۱/۷۷** | ۱/۹۱** | ۰/۰۰۰۰۳** | ۰/۰۰۰۰۲** | ۰/۰۲۸** | ۰/۰۰۷** |
| خطای آزمایش | ۳۰۴ | ۰/۶۱ | ۰/۰۷ | ۰/۱۲ | ۰/۰۰۰۰۰۱۳ | ۰/۰۰۰۰۰۰۳۴ | ۰/۱۰۶ | ۰/۰۴۶ |
| ضریب تغییرات (٪) | | ۱۴/۵۶ | ۲۰/۰۵ | ۱۹/۹۰ | ۱۵/۵۷ | ۱۵/۴۲ | ۱۸/۷۹ | ۸/۲۹ |

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۱و ۵ درصد

صفات طول ساقه‌چه، طول ریشه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه، وزن خشک ریشه‌چه، درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی بیشترین مقدار را در تیمار شاهد داشته در حالی‌که در غلظت ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر کمترین مقدار را نشان دادند. نسبت طول ساقه‌چه به ریشه‌چه، بیشترین مقدار را در غلظت ۸ دسی‌زیمنس بر متر نشان داده و کمترین مقدار خود را در غلظت ۱۲ دسی‌زیمنس بر مترنشان دادند. جانردهان و واید یانت (۸) با مطالعه روی گیاه برنج گزارش کردند که شوری باعث به هم خوردن تعادل عناصر غذایی شده و باعث کاهش درصد جوانه‌زنی می‌شود. حاتمی و گالشی (۷) با گزارش اینکه افزایش سطح شوری باعث کاهش سرعت‌جوانه‌زنی ارقام مختلف گندم شد، علت کاهش سرعت جوانه‌زنی را افت

پتانسیل آب و کاهش دسترسی بذر به آب ارزیابی کردند. آکیتا و کابوسلای (۱) نیز نتایج مشابهی را روی ارقام برنج گزارش کردند. آن‌ها با مقایسه سه سطح شوری صفر، ۸ و ۱۵ دسی‌زیمنس بر متر گزارش کردند که با زیاد شدن شدت تنش شوری، وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه کاهش می‌یابد.

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات در لاین‌های موتانت طارم محلی و ارقام برنج در سطوح ۰، ۴، ۸ و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر شوری
Table 2. Average comparison traits in Tarom-mahali mutant lins and rice cultivars in salinity levels of 0, 4, 8 and 12 ds/m

| سطح شوری | طول ساقه‌چه (سانتی‌متر) | طول ریشه‌چه (سانتی‌متر) | طول ساقه‌چه/طول ریشه‌چه | وزن خشک ساقه‌چه (گرم) | وزن خشک ریشه‌چه (گرم) | درصد جوانه‌زنی | سرعت جوانه‌زنی (عدد بذر در روز) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| صفر | ۳/۱۹$^{a}$ | ۲/۸۵$^{a}$ | ۱/۲۲۸۴$^{c}$ | ۰/۰۱۳۰۴$^{a}$ | ۰/۰۰۷۵۲$^{a}$ | ۹۳/۳۶$^{a}$ | ۴/۷۱$^{a}$ |
| ۴ | ۲/۴۱$^{b}$ | ۱/۸۹$^{b}$ | ۱/۵۷۹۷$^{b}$ | ۰/۰۱۰۵۵$^{b}$ | ۰/۰۰۵۲۸$^{b}$ | ۸۲/۲۲$^{b}$ | ۳/۸۲$^{b}$ |
| ۸ | ۱/۲۵$^{c}$ | ۰/۵۵$^{c}$ | ۲/۱۹۰۶$^{a}$ | ۰/۰۰۵۶۸$^{c}$ | ۰/۰۰۲۱۵$^{c}$ | ۵۳/۵۶$^{c}$ | ۲/۴۲$^{c}$ |
| ۱۲ | ۰/۲۹$^{a}$ | ۰/۱۵$^{a}$ | ۰/۸۸۲۴$^{a}$ | ۰/۰۰۰۲۳$^{a}$ | ۰/۰۰۰۱۷$^{a}$ | ۲۵/۷۳$^{a}$ | ۱/۰۳$^{a}$ |

تاثیر ژنوتیپ‌ها روی میانگین سطوح شوری در جدول ۳ ارائه شده است. در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه، لاین ۶ بیشترین میانگین طول ساقه‌چه ($\bar{Y}$= ۳/۵۷۸) را دارا بود. لاین‌های ۱۰، ۷و ۵ (به ترتیب با $\bar{Y}$=۳/۲۱۷، $\bar{Y}$= ۳/۱۴۶ و $\bar{Y}$=۳/۱۵۸) در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند. کمترین میانگین طول ساقه‌چه را لاین‌های ۲۶($\bar{Y}$=۰/۶۹۵) و ۲۷($\bar{Y}$=۰/۷۲۵) به خود اختصاص دادند. ارقام طارم محلی (والدین لاین‌های مورد مطالعه)، حسنی (شاهد متحمل) و IR29 (شاهد حساس) به ترتیب میانگین طول ساقه‌چه ۰/۸۸۰، ۲/۰۸۵ و ۱/۴۲۸ را نشان دادند. لاین ۷، بیشترین میانگین طول ریشه‌چه ($\bar{Y}$=۳/۵۴۸) را داشته و لاین‌های ۶ و ۹ (به ترتیب با $\bar{Y}$=۲/۹۴۶ و $\bar{Y}$= ۲/۷۲۸) در رتبه‌ی بعدی قرار گرفتند. رقم طارم محلیکمترین میانگین طول ریشه‌چه ($\bar{Y}$=۰/۵۳۱) را دارا بود. لاین‌های ۲۸، ۲۵ و ۲۶ (به ترتیب با $\bar{Y}$=۰/۶۲۰، $\bar{Y}$=۰/۶۴۱ و $\bar{Y}$=۰/۶۵۸) در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند. ارقام حسنی (شاهد متحمل) و IR29 (شاهد حساس) به ترتیب میانگین طول ریشه‌چه ۱/۴۴۳ و۲/۴۱۶ را نشان دادند.لاین ۱۶ بیشترین ($\bar{Y}$=۲/۶۲) و IR29 (شاهد حساس) کمترین ($\bar{Y}$=۰/۳۴) میانگین نسبت طول ساقه‌چه به ریشه‌چه را دارا بودند. ارقام طارم محلی (والدین لاین‌های مورد مطالعه)، حسنی (شاهد متحمل) و IR29 (شاهد حساس) به ترتیب میانگین نسبت طول ساقه‌چه به ریشه‌چه ۰/۸۹۸، ۱/۴۷۳ و ۰/۳۴۴ را نشان دادند. بیشترین میانگین وزن خشک ساقه‌چه را لاین ۱۰($\bar{Y}$=۰/۰۱۷۸) و لاین ۶ ($\bar{Y}$=۰/۰۱۶۱) در رتبه‌ی بعدی قرار گرفت. کمترین میانگین وزن خشک ساقه‌چه را لاین‌های ۲۶ ($\bar{Y}$ =۰/۰۰۲۲) و ۳۰ ($\bar{Y}$ =۰/۰۰۱۶) دارا بودند. و لاین ۲۵ ( $\bar{Y}$=۰/۰۰۲۵)در رتبه بعدی قرار گرفت. ارقام طارم محلی (والدین لاین‌های مورد مطالعه)، حسنی (شاهد متحمل) و IR29 (شاهد حساس) به ترتیب میانگین وزن خشک ساقه‌چه ۰/۰۰۳۷ ،۰/۰۰۸۱ و۰/۰۰۵۰ را نشان دادند. در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه لاین ۷ ($\bar{Y}$ =۰/۰۱۳۰) بیشترین میانگین وزن خشک ریشه‌چه را دارا بود و لاین‌های ۶ ($\bar{Y}$ = ۰/۰۱۱۴) و ۹ ($\bar{Y}$=۰/۰۱۱۸) در رتبه بعدی قرار گرفتند. لاین ۲۵ ($\bar{Y}$=۰/۰۰۰۵) کمترین میانگین وزن خشک ریشه‌چه را به خود اختصاص داد و لاین ۱۲ ($\bar{Y}$=۰/۰۰۰۷) در رتبه بعدی قرار گرفت. ارقام طارم محلی (والدین لاین‌های مورد مطالعه)، حسنی (شاهد متحمل) و IR29 (شاهد حساس) به ترتیب میانگین وزن خشک ریشه‌چه ۰/۰۰۱۵، ۰/۰۰۵۱ و۰/۰۰۳۶ را نشان دادند.بیشترین میانگین درصد جوانه‌زنی مربوط به لاین ۸ ($\bar{Y}$=۹۱/۱۱۱) بود و لاین‌های ۹ ($\bar{Y}$ = ۸۹/۷۲۲ ) و ۴( $\bar{Y}$ = ۸۷/۷۷۷) و ۱۰($\bar{Y}$=۸۵/۵۵۵) در رتبه‌ی بعدی قرار گرفتند. کمترین میانگین درصد جوانه‌زنی مربوط به لاین ۲۵($\bar{Y}$ = ۳۴/۵۲۷) بود ولاین‌های ۳۰ ($\bar{Y}$=۵۰/۲۷۷) و ۲۹($\bar{Y}$ =۵۱/۳۸۸) در رتبه‌ی بعدی قرار گرفتند.ارقام طارم محلی (والدین لاین‌های مورد مطالعه)، حسنی (شاهد متحمل) و IR29 (شاهد حساس) به ترتیب میانگین درصد جوانه‌زنی ۸۳۳ /۵۵، ۷۰/۸۳۳ و۶۳/۰۰۰ را نشان دادند.

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات درلاین‌های موتانت طارم محلی و ارقام برنج تحت تاثیر سطوح ۰، ۴، ۸ و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر شوری
Table 3. Average comparison traits in Tarom-mahali mutant lins and rice cultivars in salinity levels of 0, 4,8 and 12 ds/m

| ژنوتیپ | طول ساقه‌چه (سانتی‌متر) | طول ریشه‌چه (سانتی‌متر) | طول ساقه چه/ طول ریشه‌چه | وزن خشک ساقه چه (گرم) | وزن خشک ریشه‌چه (گرم) | درصدجوانه‌زنی | سرعت جوانه‌زنی (عدد بذر در روز) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| لاین ۱ | ۲/۳۵۱$^{er}$ | ۱/۲۷۰$^{nij}$ | ۲/۰۵۱$^{bcdefg}$ | ۰/۰۱۰۰$^{g}$ | ۰/۰۰۳۸$^{gh}$ | ۸۲/۵۰۰$^{abc}$ | ۴/۲۷۴$^{a-d}$ |
| لاین ۲ | ۲/۶۶۸$^{a}$ | ۲/۱۷۸$^{a}$ | ۱/۸۶۰$^{efghi}$ | ۰/۰۱۳۰$^{e}$ | ۰/۰۰۸۸$^{a}$ | ۸۰/۲۷۷$^{a-e}$ | ۵/۲۳۷$^{a}$ |
| لاین ۳ | ۲/۵۳۶$^{de}$ | ۲/۱۸۰$^{a}$ | ۱/۷۴۳$^{ghij}$ | ۰/۰۱۰۴$^{g}$ | ۰/۰۰۴۲$^{g}$ | ۷۹/۴۴۴$^{a-e}$ | ۳/۸۴۷$^{a-i}$ |
| لاین ۴ | ۲/۳۱۶$^{ef}$ | ۱/۹۷۵$^{de}$ | ۱/۷۴۸$^{ghij}$ | ۰/۰۰۹۰$^{n}$ | ۰/۰۰۴۷$^{f}$ | ۸۷/۷۷۷$^{ab}$ | ۴/۷۲۸$^{ab}$ |
| لاین ۵ | ۳/۱۵۸$^{bc}$ | ۲/۴۹۳$^{c}$ | ۲/۰۵۲$^{bcdefg}$ | ۰/۰۱۴۰$^{ij}$ | ۰/۰۰۹۶۷$^{c}$ | ۷۹/۴۴۴$^{a-e}$ | ۴/۲۴۴$^{a-e}$ |
| لاین ۶ | ۳/۵۷۸$^{a}$ | ۲/۹۴۶$^{b}$ | ۱/۳۴۶$^{lmno}$ | ۰/۰۱۶۱$^{b}$ | ۰/۰۱۱۴$^{b}$ | ۸۰/۰۰۰$^{a-e}$ | ۵/۰۹۸$^{ab}$ |
| لاین ۷ | ۳/۱۴۶$^{bc}$ | ۳/۵۴۸$^{a}$ | ۰/۹۰۲$^{pqr}$ | ۰/۰۱۴۴$^{cd}$ | ۰/۰۱۳۰$^{a}$ | ۸۲/۵۰۰$^{a-d}$ | ۴/۹۱۲$^{ab}$ |
| لاین ۸ | ۲/۹۷۶$^{c}$ | ۱/۷۸۹$^{ef}$ | ۲/۰۸۶$^{bcdef}$ | ۰/۰۱۱۹$^{f}$ | ۰/۰۰۷۵$^{e}$ | ۹۱/۱۱۱$^{a}$ | ۴/۳۸۴$^{abc}$ |
| لاین ۹ | ۲/۹۸۰$^{c}$ | ۲/۷۲۸$^{b}$ | ۲/۴۵۵$^{jklm}$ | ۰/۰۱۵۳$^{bc}$ | ۰/۰۱۱۸$^{b}$ | ۸۹/۷۲۲$^{ab}$ | ۴/۷۷۴$^{ab}$ |
| لاین ۱۰ | ۳/۲۱۷$^{b}$ | ۲/۱۵۱$^{d}$ | ۲/۳۱۶$^{b}$ | ۰/۰۱۷۸$^{a}$ | ۰/۰۰۹۹$^{c}$ | ۸۵/۵۵۵$^{abc}$ | ۴/۶۸۵$^{ab}$ |
| لاین ۱۱ | ۱/۹۱۱$^{no}$ | ۱/۴۴۳$^{gh}$ | ۱/۸۳۰$^{fghi}$ | ۰/۰۰۶۵$^{klmn}$ | ۰/۰۰۴۰$^{gh}$ | ۷۰/۲۷۷$^{a-f}$ | ۳/۲۹۲$^{a-i}$ |
| لاین ۱۲ | ۱/۴۰۵$^{lmn}$ | ۰/۷۹۱$^{mnopq}$ | ۱/۸۸۹$^{defgh}$ | ۰/۰۰۳۸$^{tuvw}$ | ۰/۰۰۰۷$^{op}$ | ۶۴/۱۶۶$^{a-g}$ | ۲/۵۶۹$^{c-j}$ |
| لاین ۱۳ | ۱/۶۷۱$^{jk}$ | ۰/۸۲۸$^{lmnopq}$ | ۲/۲۲۶$^{bc}$ | ۰/۰۰۶۲$^{lmno}$ | ۰/۰۰۱۴$^{lm}$ | ۷۴/۷۲۲$^{a-e}$ | ۳/۱۳۳$^{a-i}$ |
| لاین ۱۴ | ۱/۴۷۸$^{ki}$ | ۰/۶۹۳$^{opqr}$ | ۲/۰۴۹$^{bcdefg}$ | ۰/۰۰۵۵$^{nopq}$ | ۰/۰۰۰۸$^{nop}$ | ۶۷/۵۰۰$^{a-g}$ | ۲/۸۴۳$^{d-j}$ |
| لاین ۱۵ | ۲/۲۹۳$^{fg}$ | ۱/۰۹۸$^{ijk}$ | ۱/۹۶۱$^{cdefgh}$ | ۰/۰۰۷۹$^{ij}$ | ۰/۰۰۲۴$^{k}$ | ۷۸/۰۵۵$^{a-e}$ | ۳/۴۵۶$^{a-n}$ |
| لاین ۱۶ | ۲/۶۲۰$^{d}$ | ۱/۰۶۳$^{jki}$ | ۲/۶۲۴$^{a}$ | ۰/۰۰۸۳$^{mi}$ | ۰/۰۰۲۶$^{k}$ | ۶۹/۷۲۲$^{a-f}$ | ۳/۰۴۸$^{a-i}$ |
| لاین ۱۷ | ۲/۷۶۵$^{ij}$ | ۱/۵۷۶$^{fg}$ | ۲/۱۵۸$^{bcde}$ | ۰/۰۰۷۰$^{jki}$ | ۰/۰۰۳۴$^{ij}$ | ۵۰/۵۵۵$^{a-n}$ | ۱/۹۲۸$^{g-j}$ |
| لاین ۱۸ | ۲/۰۰۷$^{n}$ | ۰/۹۴۳$^{klmno}$ | ۲/۲۰۸$^{bcd}$ | ۰/۰۰۷۳$^{ijk}$ | ۰/۰۰۴۰$^{gh}$ | ۶۶/۱۱۱$^{a-g}$ | ۲/۸۸۱$^{a-i}$ |
| لاین ۱۹ | ۲/۳۷۰$^{ef}$ | ۱/۳۷۵$^{gh}$ | ۲/۱۸۳$^{bcde}$ | ۰/۰۱۱۷$^{f}$ | ۰/۰۰۲۴$^{k}$ | ۶۰/۲۷۷$^{a-h}$ | ۲/۶۰۶$^{c-j}$ |
| لاین ۲۰ | ۱/۵۰۵$^{ki}$ | ۰/۸۳۵$^{lmnopq}$ | ۱/۵۵۱$^{ijki}$ | ۰/۰۰۶۸$^{klm}$ | ۰/۰۰۳۱$^{j}$ | ۵۰/۲۷۸$^{a-h}$ | ۱/۹۱۹$^{nij}$ |
| لاین ۲۱ | ۱/۰۳۱$^{pq}$ | ۰/۹۶۸$^{klmn}$ | ۱/۱۹۳$^{mnop}$ | ۰/۰۰۴۵$^{rstu}$ | ۰/۰۰۱۳$^{lmn}$ | ۶۰/۵۵۵$^{a-h}$ | ۲/۵۲۶$^{e-j}$ |
| لاین ۲۲ | ۱/۲۳۲$^{mnop}$ | ۱/۰۰۶$^{klm}$ | ۱/۳۷۱$^{klmn}$ | ۰/۰۰۴۸$^{qrst}$ | ۰/۰۰۱۴$^{lm}$ | ۵۲/۲۲۲$^{d-h}$ | ۲/۱۲۴$^{g-j}$ |
| لاین ۲۳ | ۱/۳۱۶$^{klmno}$ | ۰/۸۸۶$^{klmnop}$ | ۱/۶۸۶$^{nijk}$ | ۰/۰۰۵۶$^{nopq}$ | ۰/۰۰۲۱$^{k}$ | ۵۸/۰۵۵$^{a-h}$ | ۲/۳۲۵$^{e-j}$ |
| لاین ۲۴ | ۱/۱۳۵$^{op}$ | ۱/۰۴۰$^{jklm}$ | ۰/۸۸۹$^{pqr}$ | ۰/۰۰۳۶$^{uvwx}$ | ۰/۰۰۰۸$^{nop}$ | ۵۰/۵۵۵$^{c-h}$ | ۲/۱۲۳$^{f-j}$ |
| لاین ۲۵ | ۰/۸۹۹$^{qr}$ | ۰/۶۴۱$^{pqr}$ | ۱/۰۶۱$^{opq}$ | ۰/۰۰۲۵$^{yz}$ | ۰/۰۰۰۵$^{p}$ | ۳۴/۵۲۷$^{n}$ | ۱/۳۵۳$^{ij}$ |
| لاین ۲۶ | ۰/۶۹۵$^{r}$ | ۰/۶۵۸$^{pqr}$ | ۰/۸۴۰$^{qr}$ | ۰/۰۰۲۲$^{z}$ | ۰/۰۰۰۹$^{mnop}$ | ۴۳/۶۱۱$^{g-n}$ | ۱/۷۶۴$^{ij}$ |
| لاین ۲۷ | ۰/۷۲۵$^{r}$ | ۰/۷۰۳$^{opqr}$ | ۰/۸۲۵$^{qr}$ | ۰/۰۰۳۵$^{uvwxy}$ | ۰/۰۰۲۳$^{k}$ | ۴۶/۶۶۶$^{e-n}$ | ۱/۸۲۵$^{ij}$ |
| لاین ۲۸ | ۰/۸۸۵$^{qr}$ | ۰/۶۲۰$^{qr}$ | ۱/۰۱۷$^{pqr}$ | ۰/۰۰۴۱$^{stuv}$ | ۰/۰۰۰۸$^{nop}$ | ۵۴/۱۶۶$^{b-n}$ | ۲/۲۱۱$^{f-j}$ |
| لاین ۲۹ | ۱/۵۲۵$^{op}$ | ۱/۳۱۵$^{hi}$ | ۰/۷۰۹$^{rs}$ | ۰/۰۰۳۲$^{vwxyz}$ | ۰/۰۰۲۴$^{k}$ | ۵۱/۳۸۸$^{fgh}$ | ۲/۱۲۶$^{nij}$ |
| لاین ۳۰ | ۱/۰۳۰$^{pq}$ | ۰/۶۸۸$^{opqr}$ | ۰/۸۴۱$^{qr}$ | ۰/۰۰۱۷$^{z}$ | ۰/۰۰۱۴$^{lm}$ | ۵۰/۲۷۷$^{gh}$ | ۲/۰۴۰$^{ij}$ |
| لاین ۳۱ | ۰/۸۸۲$^{qr}$ | ۰/۷۴۱$^{nopqr}$ | ۰/۹۷۶$^{pqr}$ | ۰/۰۰۳۰$^{wxyz}$ | ۰/۰۰۱۲$^{lmno}$ | ۵۳/۰۵۵$^{a-h}$ | ۲/۱۹۷$^{f-j}$ |
| لاین ۳۲ | ۱/۲۳۱$^{mnop}$ | ۱/۰۳۱$^{jklm}$ | ۰/۹۸۱$^{pqr}$ | ۰/۰۰۶۲$^{lmno}$ | ۰/۰۰۱۵$^{l}$ | ۵۷/۵۰۰$^{a-h}$ | ۲/۵۲۱$^{d-j}$ |
| لاین ۳۳ | ۱/۱۸۵$^{nop}$ | ۰/۹۳۱$^{klmno}$ | ۱/۱۰۰$^{nopq}$ | ۰/۰۰۵۹$^{mnop}$ | ۰/۰۰۱۲$^{lmno}$ | ۵۴/۴۴۴$^{a-h}$ | ۲/۳۷۵$^{e-j}$ |
| حسنی | ۲/۰۸۵$^{gh}$ | ۱/۴۴۳$^{gh}$ | ۱/۴۷۳$^{jklm}$ | ۰/۰۰۸۱$^{ni}$ | ۰/۰۰۵۱$^{f}$ | ۷۰/۸۳۳$^{a-f}$ | ۳/۸۷۱$^{a-g}$ |
| بینام | ۱/۴۰۵$^{lmn}$ | ۱/۳۸۳$^{gh}$ | ۰/۹۲۵$^{pqr}$ | ۰/۰۰۵۳$^{opqr}$ | ۰/۰۰۳۳$^{ij}$ | ۶۰/۸۳۳$^{a-h}$ | ۲/۵۸۱$^{c-j}$ |
| IR29 | ۱/۴۲۸$^{lm}$ | ۲/۴۱۶$^{c}$ | ۰/۳۴۴$^{t}$ | ۰/۰۰۵۰$^{pqrs}$ | ۰/۰۰۳۶$^{nij}$ | ۶۳/۰۰۰$^{b-n}$ | ۲/۹۲۶$^{c-j}$ |
| طارم محلی | ۰/۸۸۰$^{qr}$ | ۰/۵۳۱$^{r}$ | ۰/۸۹۸$^{pqr}$ | ۰/۰۰۳۷$^{uvwx}$ | ۰/۰۰۱۵$^{l}$ | ۵۵/۸۳۳$^{a-h}$ | ۲/۳۱۳$^{e-j}$ |
| طارم جلودار | ۰/۸۵۰$^{qr}$ | ۰/۹۶۳$^{klmn}$ | ۰/۴۹۳$^{st}$ | ۰/۰۰۲۷$^{xyz}$ | ۰/۰۰۱۴$^{lm}$ | ۵۹/۴۴۴$^{a-h}$ | ۲/۶۱۸$^{c-j}$ |

میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه در هر ستون می‌باشند دارای اختلاف معنی‌داری بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن نیستند.

لاین ۲ ($\bar{Y}$ = ۵/۲۳۷) بیشترین میانگین سرعت جوانه‌زنی و لاین‌های ۹($\bar{Y}$ =۴/۷۷۴) و ۶ ($\bar{Y}$ = ۵/۰۹۸) و ۷($\bar{Y}$ = ۴/۹۱۲) و ۴($\bar{Y}$ =۴/۷۲۸) در رتبه بعدی قرار گرفتند. لاین ۲۵ ($\bar{Y}$ = ۱/۳۵۳) کمترین میانگین سرعت جوانه‌زنی را داشت ولاین‌های ۳۰ ($\bar{Y}$ = ۲/۰۴۰) و ۲۶ ($\bar{Y}$ = ۱/۷۶۴) و ۲۷($\bar{Y}$ = ۱/۸۲۵) در رتبه بعدی قرار گرفتند. ارقام طارم محلی (والدین لاین‌های مورد مطالعه)، حسنی (شاهد متحمل) و IR29 (شاهد حساس) به ترتیب میانگین سرعت جوانه‌زنی ۲/۳۱۳، ۳/۸۷۱ و ۲/۹۲۶ را نشان دادند. طول ساقه‌چه با افزایش شوری، در تمامی ژنوتیپ‌ها کاهش یافت. لاین ۱۱ کمترین کاهش طول ساقه‌چه را نسبت به شاهد (غلظت صفر NaCl) داشت این کاهش برابر با ۷۴ درصد بود. اکثر ژنوتیپ‌ها شامل لاین‌های۱۴، ۱۵، ۱۸، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳، حسنی، بینام، طارم جلودار، طارم محلی و IR29 در شوری ۱۲ds/m کاهش۱۰۰ درصدی طول ساقه‌چه را داشتند. طول ریشه‌چه نیز با افزایش شوری در اکثر ژنوتیپ‌ها به جز لاین‌های ۲، ۳، ۴ و ۲۷ کاهش پیدا کرده است. در این ۴ لاین طول ریشه‌چه در شوری ۴ds/m نسبت به شاهد افزایش نشان داده است. کمترین کاهش طول ریشه‌چه را لاین ۲۳ دارا بود. که این کاهش برابر با ۷۵ درصد بوده است و لاین‌های ۱۴، ۱۵، ۱۸، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳، حسنی، بینام، طارم محلی، طارم جلودار و IR29 کاهش ۱۰۰ درصد طول ریشه‌چه را در شوری ۱۲ds/m دارا بودند. آکیتا و کابوسلای (۱) نیز کاهش طول ساقه‌چه و ریشه‌چه را گزارش کردند. احتمالا اثر منفی شوری بر روی گیاهان، برانگیزنده پتانسیل اسمزی در محیط کشت می‌گردد. بنابراین سلول‌های ریشه نمی‌توانند آب مورد نیاز را از محیط کشت دریافت و به سمت اندام هوایی انتقال دهند. به هر حال در گیاهان جذب بسیاری از مواد غذایی حل شده در آب از طریق شوری

محدود کننده است. به جز در لاین‌های ۱ با ۷۲ درصد کاهش، لاین ۱۱ با ۸۷ درصد کاهش، لاین ۱۳ با ۶۶ درصد کاهش و لاین ۲۳ با ۹۷ درصد کاهش نسبت به شاهد، در شوری ۱۲ds/m در بقیه ژنوتیپ‌ها کاهش ۱۰۰ درصد را داشته است. وزن خشک ریشه‌چه در لاین ۱ با ۱۴ درصد کاهش، لاین ۲۳ با ۵ درصد کاهش، لاین ۱۱ با ۸۶ درصد کاهش و لاین ۱۳ با ۶۲ درصد کاهش، کمترین کاهش طول ریشه‌چه را دارا بودند. در بقیه ژنوتیپ‌ها کاهش طول ریشه‌چه ۱۰۰ درصد بوده است. لاین ۸ کمترین کاهش درصد جوانه‌زنی برای تمام سطوح شوری در بین همه ژنوتیپ‌ها از خود نشان داد، به‌طوری‌که درصد جوانه‌زنی آن در سطح شوری ۱۲ds/m، حدود ۶۷/۷۷ درصد بوده است. رقم طارم جلودار بیشترین کاهش درصد جوانه‌زنی را داشت که کاهش درصد جوانه‌زنی آن ۱۰۰ درصد بوده است. برای صفت سرعت جوانه‌زنی نیز روندی مشابه درصد جوانه‌زنی دیده شد. لاین ۸ کمترین کاهش سرعت جوانه‌زنی را دارا بوده است. درصد کاهش آن معادل ۴۸ درصد بوده است و رقم طارم جلودار بیشترین کاهش سرعت جوانه‌زنی را داشت که کاهش آن ۱۰۰ درصد بوده است. با افزایش شوری نسبت ساقه‌چه به ریشه‌چه افزایش یافت که نشان‌دهنده‌ی حساسیت بیشتر ریشه‌چه به تنش شوری نسبت به ساقه‌چه است. ضرایب همبستگی ساده بین صفات اندازه‌گیری شده تحت تاثیر مقادیر مختلف شوری برای ژنوتیپ‌های مورد مطالعه در جدول ۴ ارائه شده است. همبستگی ساده دو به دو صفات برای اکثرصفات معنی‌دار شده است. بیشترین مقدار همبستگی بین طول ساقه‌چه و وزن خشک ساقه‌چه بود (r = ۰/۹۵۴) و کمترین مقدار همبستگی (r = ۰/۰۹۹) بین طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه/ طول ریشه‌چه بود.بر اساس نتایج به دست آمده لاین‌ها و ژنوتیپ‌های مورد مطالعه در شوری ۱۲ دسی زیمنس بر متر به شوری متحمل نبوده‌اند. اما در سطوح شوری ۴ و ۸ دسی‌زیمنس بر متر با توجه به صفات اندازه‌گیری شده لاین‌های ۱، ۷، ۳، ۵ ،۲، ۶، ۱۵، ۸، ۴، ۹ و ۱۰ بوده و لاین‌های ۲۵ و ۲۶ نسبت به شوری حساس بودند.

جدول ۴- ضرایب همبستگی ساده بین صفات تحت تاثیر مقادیر ۰، ۴، ۸ و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر شوری

Table 4. Correlation coefficients between taraits in salinity levels of 0,4,8 and 12 ds/m

| صفات | طول ساقه‌چه (سانتی‌متر) | طول ریشه‌چه (سانتی‌متر) | طول ساقه‌چه/طول ریشه‌چه | وزن خشک ساقه‌چه (گرم) | وزن خشک ریشه‌چه (گرم) | درصد جوانه‌زنی | سرعت جوانه‌زنی (عدد بذر در روز) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | ۱ | | | | | | |
| ۲ | ۰/۸۰۹** | ۱ | | | | | |
| ۳ | ۰/۵۹۶** | ۰/۰۹۹ | ۱ | | | | |
| ۴ | ۰/۹۵۴** | ۰/۸۱۳** | ۰/۵۱۷** | ۱ | | | |
| ۵ | ۰/۸۶۳** | ۰/۹۰۹** | ۰/۲۲۳ | ۰/۸۹۵** | ۱ | | |
| ۶ | ۰/۸۷۸** | ۰/۶۷۷** | ۰/۵۹۲** | ۰/۸۲۶** | ۰/۷۲۴** | ۱ | |
| ۷ | ۰/۹۰۴** | ۰/۸۰۰** | ۰/۴۳۸** | ۰/۸۸۴** | ۰/۸۵۰** | ۰/۹۴۴** | ۱ |

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۱و ۵ درصد

## منابع


1. Akita, S. and G.S. Cabuslay. 1990. Physiological basic of different response to salinity inrice cultivars. Plant and Soil, 123: 227-249.
2. Bernstein, L., L.E. Francois and R.A.Clark.1974. Interactive effects of salinity and fertility on yields of grains and vegetable. Agronomy Journal, 66: 412-421.
3. Babaeian, N.A., G.H. Nematzadeh, A. Karbalaei and M. Taeb. 1999. Survey of diversityagronomy traits for local rice in Mazandaran province. Quarterly J., Agric., ResearchUniversity of Shahed, 26: 15-26.
4. Ellis, R.A. and E.H. Roberts. 1981. The qualification of ageing and survival in orthodox seeds. SeedScience and Technology, 9: 373-409.
5. Glenna, B.G., D. Senadhira and R.D. Mendza. 1996. Screening rice for salinity tolerance. Mannuals ofplant breeding, Genetics and Biochemistry division. IRRI discussion paper series, 22: 1-17.
6. Gulzar, S. and M. Ajmalkhan. 2001. Seed germination of a halophyte grass *Aeluropus Lagopoides*. AnnalsofBortany, 87: 319-324.
7. Hatami, H. and S. Galeshy. 1999. The effect defferent salinity levels on wheat germination. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 1: 31-35 (In Persian).
8. Janrdhan, R.P. and R. Vaid Yanaht. 1982. Note on the salt tolerance of some rice varietiesof Andra pradesh during germination and early seedling growth. Indian. Journal of Agricultural Science, 52: 472-474.
9. Mer, R.K., P.K. Prajith, D.H. Pandya and A.N. Dandey. 2000. Growth of young plants of *Hourdum vulgare*, *Triticum aestivum*, *Cicer aritinum* and *Brassica Juncea*. Journal of Agronomy and Crop Science, 185: 209-217.
10. Munns, R. 2002. Comparativephysiology of salt and water stress. Plant, Cell &Environment, 25: 239-250.
11. Ourry, A., S. Mesle and N. Boueoud. 1992. Effects of osmotic stress (NaCl) and (Polyethylene glycol) on nitrate uptake, Translocation, Storage and reduction in rye grass (*Loliumperennel* L.). New Phytol, 120: 275-280.
12. Postini, K. 1995. Physiologicalresponsesof two wheat cultivarstosalt stress. Journal of Agricultural Sciences Iran, 26: 57-65 (In Persian).
13. Mirdar Mansuri, Sh. 2010. Greenhouse hydroponics and molecular evaluation of Iranian rice lines and cultivars in different growth stage in NaCl stress. M.Sc. Thesis, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran, 133 pp (In Persian).

# Evaluation of Tarom-Mahali Rice Mutant Lines ($M_6$) to Salinity Stress in Germination Stage

**Mahdieh Sadeghi Ahangari[1], Nadali Bagheri[2] and Nadali Babaeian-Jelodar[3]**

1- Biotechnology M.Sc. Student, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, (Corresponding Author: berjismah@gmail.com)
2 and 3- Assistant Professor and Professor, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University
Receive: August 6, 2015 Accepted: January 24, 2016

## Abstract

In order to evaluate the response of Tarom-mahali rice mutant lines to salinity in germination stage, study carried out as factorial experiment in a completely randomized design with three replications. Rice genotypes were includind 33 tarom-mahali mutant lines ($M_6$ generation) and Hassani (tolerance), Tarom-mahali, Tarom Jelodar, Binam and IR29 (sensitive) cultivars. Salinity levels were including zero, 4, 8 and 12 dS/m. Length of shoot, length of radicle, shoot to radicle ratio, shoot dry weight, radicle dry weight, germination percentage and rate traits were measured. Salinity had a significant effect on all of the studied traits.Results showed that germination percentage and rates were decreased by the increase of salinity levels and tolerant genotypes had a more germinate. Based on the results, the lines studied in salinity of 12 dS/m were sensitive to salinity. But in salinity levels of 4 and 8 dS/m according to the characteristics measured, lines 1, 7, 3, 5, 2, 6, 15, 8, 4, 9 and 10 were tolerance to salinity. Also lines of 25 and 26 were sensitive to salinity.

**Keywords:** Germination, Rice, Salinity steress, Tolerance