ارزيابي واكنش ژنوتيپ‌هاي برنج به تنش شوري در مرحله جوانه‌زني

م. محمد زاده[۱]، م. نوروزي[۲]، س. ع. پيغمبري[۳] و ع. ر. نبي‌پور[٤]

چكيده

به منظور ارزيابي واكنش ژنوتيپ‌هاي برنج به تنش شوري در مرحله جوانه‌زني آزمايشي در قالب طرح كرت‌هاي خرد شده براساس طرح كاملاً تصادفي در سه تكرار در محيط هيدروپونيك اجرا شد كه طي آن ١٦ ژنوتيپ برنج در ٤ سطح شوري (٠، ٤، ٨ و ١٢ دسي زيمنس بر متر) مورد بررسي قرار گرفتند. در اين آزمايش صفات درصد جوانه‌زني، سرعت جوانه‌زني، طول ريشه‌چه، طول ساقه‌چه، وزن خشك ريشه‌چه، وزن خشك ساقه‌چه، بيوماس كل و وزن خشك كل ريشه‌چه و ساقه‌چه اندازه‌گيري شد. براساس نتايج، درصد و سرعت جوانه‌زني با افزايش شدت شوري كاهش يافت و مشخص شد كه ژنوتيپ‌هاي مقاوم سرعت جوانه زني بيشتري دارند. شوري تاثير معني‌داري روي همه صفات اندازه‌گيري شده به غير از بيوماس كل داشت. سرعت جوانه‌زني با درصد جوانه‌زني، طول ريشه‌چه، طول ساقه‌چه و وزن خشك ريشه‌چه و وزن خشک ساقه چه همبستگي مثبت و معني‌داري در سطح ١% نشان داد. وزن خشک ريشه چه با درصد جوانه‌زني، طول ريشه‌چه و طول ساقه‌چه همبستگي مثبت و معني‌داري در سطح ١% نشان داد. ژنوتيپ هاي PSBRC88 و عنبربو متحمل ترين و لاين هيبريد IR58025A/IR60819R حساسترين ژنوتيپ به شوري بودند. از نتايج حاصل از اين آزمايش مي‌توان در انتخاب ژنوتيپ‌هاي متحمل به شوري براي كشت استفاده كرد.

واژه‌هاي كليدي: برنج، تنش شوري، جوانه‌زني، طول ريشه چه

۱- دانش آموخته كارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد كرج
۲- كارشناس موسسه تحقيقات برنج كشور- آمل
۳- استاديار دانشگاه تهران
٤- استاديار موسسه تحقيقات ثبت و گواهي نهال و بذر، كرج

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

مقدمه

برنج (*Oryza sativa* L.) يكي از قديمي‌ترين گياهان زراعي در تغذيه بشر محسوب مي شود و مبدﺀ اوليه اين گياه قاره آسيا و هند بوده است. در حال حاضر از ۱۶۵ كشور جهان، ۴۵ كشور توليدكننده مهم برنج، كه با ۱۴۵ ميليون متر مربع سطح زير كشت، حدود ۴۸۳ ميليون تن از برنج جهان را تأمين مي‌كنند (۲). برنج يكي از غذاهاي اصلي مردم جهان محسوب مي‌شود. بر اساس آمار وزارت كشاورزي مصرف سرانه برنج كشور ۳۵-۳۴ كيلو گرم و نياز كشور به برنج ۲/۶۰۰/۰۰۰ تن و براساس آمار FAO، مصرف سرانه برنج كشور حدود ۶۸ كيلوگرم و نياز كشور به برنج حدود ۶۵/۶۵۵/۵۵۵ تن در سال است (۶). اهميت كشت اين گياه در تهيه غذاي مردم جهان سبب گرديده است تا به‌نژادگران و متخصصين علوم ژنتيك نسبت به اصلاح و افزايش مقاومت اين گياه در شرايط تنش اقدام نمايند و در نتيجه ارقامي را آزاد نمايند كه بتوانند در شرايط نامطلوب عملكرد قابل قبولي توليد نمايند. نمك موجود در خاك ناشي از وجود نمك محلول در آب است، اما انسان نيز در تسريع روند آن نقش بسزايي دارد. شوري اغلب به همراه ساير مشكلات طبيعي از قبيل كاهش كيفيت خاك، فرسايش خاك و حركت گياهان بومي منطقه رخ مي‌دهد (۱۲). هر چند كه تمامي مناطقي كه در جهان تحت تأثير شوري قرار دارند به دقت شناخته نشداند ولي به طور مسلم اين مناطق از وسعت زيادي برخوردار هستند. از كل اراضي زير كشت جهان، حدود ۳۴۰ ميليون هكتار شور و ۴۵۰ ميليون هكتار سديك (Sodic) مي‌باشد (۱۵). در ايران بيشتر قسمت‌هاي محدودي از كشور، بقيه مناطق جزو نواحي خشك و نيمه‌خشك محسوب مي‌شوند و با توجه به پايين بودن ميانگين بارندگي و وضعيت آب و هوايي خا ، زمينه جهت تشكيل و گسترش خاك‌هاي شور در آنها فراهم است (۱۴). علاوه بر نمكهاي با منشا زمين شناسي، آب آبياري در اين مناطق نيز عمدتاً حاوي صدها و در اكثر موارد هزاران ميلي‌گرم نمك محلول در هر ليتر در مقايسه با آب باران (۱۰ ميلي‌گرم بر ليتر) مي‌باشد (۱۳). طي ۲۰ سال گذشته توليد محصولات زراعي در اين مناطق افزايش قابل توجهي يافته است. به علاوه، در اراضي مرغوب جلگه‌ايي استان‌هاي مازندران و گيلان، دشت خوزستان و اراضي استان گلستان مناطقي وجود دارد كه املاح موجود در خاك عملكرد برنج را به شدت تحت تأثير قرار داده است. اصلاح واريته‌هايي كه بتوانند در شرايط تنش شوري عملكرد قابل قبولي توليد كنند در جهت افزايش عملكرد برنج ضروري است. در اين راستا آگاهي از دانش فيزيولوژي و ژنتيك مقاومت به تنش مي‌تواند محققين را در كاهش فاصله بين عملكرد واقعي و عملكرد مورد انتظار كمك نمايد (۱۱). گياهان معمولاً در مرحله جوانه‌زني مقاومت خوبي نسبت به تنش شوري دارند (۷). در اين مورد يك استثنا در مورد گياه چغندرقند وجود دارد، چون اين گياه در مرحله جوانه‌زدن حساسيت بيشتري نسبت به شوري دارد (۱۰). گياه برنج نيز در مرحله جوانه‌زني به شوري متحمل بوده ولي در زمان گياهچه‌اي (۲ تا ۳ برگي) نسبت به آن بسيار حساس مي‌شود (۱ و ۶). پس از آن، دوباره تحمل به شوري در مراحل گلدهي و

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

رسيدگي افزايش مي‌يابد (Ē). بنابراين، براي مطالعه پاسخ گياه برنج به تنش شوري بهتر است كه اثرات شوري در مراحل حساس رشدي نظير مراحل گياهچه‌اي، رويشي و توليدي گياه مورد ارزيابي قرار گيرد (٦). مر و همكاران (١٠) گزارش كردند كه جوانه‌زني يكي از بحراني‌ترين مراحل زندگي گياه نسبت به تنش شوري محسوب مي‌شود و مرحله جوانه‌زني و استقرار گياهچه در مقايسه با مراحل بعدي رشد گياه، حساسيت بيشتري به تنش شوري دارد. اين آزمايش با هدف بررسي تحمل به تنش شوري ژنوتيپ هاي برنج در مرحله جوانه‌زني و تعيين مقادير بحراني غلظت نمك انجام گرديد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسي اثرات تنش شوري بر جوانه‌زني گياه برنج، ۱۲ ژنوتيپ برنج در ۴ سطح شوري در آزمايشگاه كشت بافت و گلخانه معاونت موسسه تحقيقات برنج كشور در آمل مورد مطالعه قرار گرفت. ژنوتيپ‌هاي برنج شامل اهلمي طارم، شفق، غريب، طارم محلي زوارگه، طارم محلي، خزر، موسي طارم، قشنگه، PSBRC88، IR58025A/IR60819R، 19R/ نعمت A، PSBRC84، حسن سرايي، عنبربو، گرده، تايچونگ (فاكتور فرعي) و سطوح شوري (فاكتور اصلي) شامل ۰، ۴، ۸ و ۱۲ دسي زيمنس بر متر (dS/m) بودند. PSBRC88 (Naga) و PSBRC84 (Sipocot) ژنوتيپ‌هاي بين المللي مقاوم به شوري (۸) و IR58025A/IR60819R و 19R/ نعمت A ژنوتيپ‌هاي حساس به شوري بودند. در اين آزمايش مقدار ۰، ۴/۸، ۸/۴ و ۱۲ گرم كلريد سديم (NaCl) در ۲۴ ليتر آب مقطر براي تهيه شوري مورد نظر اعمال گرديد. آزمايش به صورت طرح كرت‌هاي خرد شده در قالب طرح كاملاً تصادفي در ۴ تكرار اجرا شد. ابتدا بذرهاي ژنوتيپ‌هاي مختلف برنج با محلول هيپوكلريت سديم (وايتكس ۲۵ درصد) و محلول قارچكش ويتاواكس ۲ در هزار به مدت ۱۵ دقيقه عمل‌آوري و در فاصله هر عمل‌آوري سه بار با آب مقطر شستشو شدند تا اثر هيپوكلريت سديم پاك شود. سپس از هر ژنوتيپ ۲۰ عدد بذر به داخل پتروي الواژ و تيمارهاي شوري ۰، ۴، ۸ و ۱۲ منتقل گرديد. پتروي الواژ در اتاقك رشد با ميانگين دماي ۲۰-۲۴ درجه سانتي گراد به مدت ۱۲ ساعت روشنايي ۲۴۰۰ لوكس و ۱۲ ساعت تاريكي قرار داده شدند. از روز دوم كاشت تا روز هفتم به مدت ۶ روز، تعداد بذرهاي جوانه‌زده شمارش گرديد. هر بذري كه حداقل ۲ ميلي‌متر ريشه‌چه توليد كرده بود به عنوان بذر جوانه‌زده ثبت گرديد و درصد جوانه‌زني از فرمول زير محاسبه شد (٤):

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

كه در آن PG درصد جوانه‌زني، Ni تعداد بذر جوانه‌زده تا روز i و N تعداد كل بذر مي‌باشد. سرعت جوانه‌زني هم از فرمول زير محاسبه شد (٤):

$$p_i = nd_1(1) + nd_2(0.8) + nd_3(0.6) + nd_4(0.4) + nd_5(0.2)$$

كه در اين فرمول Pi سرعت جوانه‌زني بر حسب تعداد بذر در روز، nd_1 تعداد بذرهاي جوانه‌زده بعد از ۲۴ ساعت كشت (روز اول شمارش)، nd_2 تعداد بذرهاي جوانه‌زده در روز دوم، ... و nd_5 تعداد بذرهاي جوانه‌زده در روز پنجم مي‌باشد. در روز هشتم، براي اندازه‌گيري

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

طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، تعداد ۲۰ نمونه از همه تیمارها انتخاب شد. پس از اندازه‌گیري طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، این اندام‌ها از بذر جدا شده و به پاکت مخصو ! منتقل شده و براي مدت ۲۴ ساعت در آون با درجه حرارت ۷۰ درجه سانتي‌گراد نگهداري شدند. پس از خشك شدن، وزن ریشه‌چه و وزن ساقه‌چه و وزن بذر و بیوماس کل به وسیله ترازوي دیجیتال با حساسیت ۰/۰۰۰۱ گرم تعیین شد. اطلاعات به دست آمده توسط نرم افزار SAS و MSTAT-C تجزیه واریانس و مقایسه میانگینها استفاده گردید. پرداز p داده ها نیز توسط برنامه EXCEL صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس در جدول ۱ نشان داد که اثرات اصلي شوري بر صفات مورد مطالعه بجز بیوماس کل و اثر ژنوتیپ بر صفات مورد مطالعه به غیر از وزن خشک بذر در سطح ۱% و یا ۵% معني دار بوده که نشان مي دهد در داخل تیمار کلرید سدیم (NaCl) و ژنوتیپ‌ها اختلاف‌شان معني دار است. اثر متقابل شوري در ژنوتیپ نیز بر کلیه صفات مورد مطالعه به جز وزن خشک بذر و بیوماس کل در سطح ۱% معني دار بود.

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه

	میانگین مربعات (MS)									
منابع تغییرات	درجه آزادي	درصد جوانه زني (%)	سرعت جوانه‌زني (عدد بذر در روز)	طول ریشه‌چه (سانتي متر)	طول ساقه‌چه (سانتي متر)	وزن خشك بذر (میلي گرم)	وزن خشك ریشه‌چه (میلي گرم)	وزن خشك ساقه‌چه (میلي گرم)	بیوماس کل (میلي‌گرم)	وزن خشک کل ریشه‌چه و ساقه‌چه (میلي‌گرم)
شوري	۳	۱۳۳۶۵/۳۰**	۲۴۲۸۳۸/۳۴**	۸/۶۶**	۶/۲۴**	۱۵۲/۳۲*	۰/۴۸**	۱/۵۸**	۲/۶۳^{ns}	۳/۶۸**
خطاي a	۸	۴۶۲/۹۲	۶۲۸۱/۴۰	۲/۶۴	۱/۹۴	۲۷/۲۹	۰/۰۲۹۷	۰/۰۲۹۷	۲/۷۳	۰/۰۲۹۴
ژنوتیپ	۵	۴۳۰۰/۰۶**	۶۲۸۱/۴۰**	۲/۶۴**	۱/۵۴**	۵۴/۳۴^{ns}	۰/۰۸**	۰/۳۴**	۴۸/۲۵**	۰/۴۴**
شوري × ژنوتیپ	۴۵	۲۶۳/۵۴**	۳۵۸۴/۱۰**	۰/۱۳**	۰/۲۵**	۸۶/۴۴^{ns}	۰/۰۲**	۰/۰۴**	۳/۲۸^{ns}	۰/۱۰**
خطاي b	۶۰	۳۵/۸۶	۴۶۲/۸	۰/۰۲	۰/۰۴	۲/۶۶	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۵	۲/۴۵	۰/۰۰۶
درصد ضریب تغییرات		۸/۸۸	۱۳/۴۱	۱۳/۸۲	۱۳/۳۵	۴/۴۴	۱۲/۶۴	۱۲/۴۶	۶/۸۶	۴/۸۴

ns، * و **: به ترتیب غیر معني دار و معني دار در سطح ۵ درصد و ۱ درصد.

میانگین این صفات در سطوح مختلف شوري صفر، ۴، ۸ و ۱۲ بر مبناي آزمون دانکن در ۴ کلاس متفاوت قرار گرفت (جدول ۲). همان گونه که در تجزیه واریانس، سطوح مختلف شوري براي بیوماس کل، معني دار نشده است. در مقایسه میانگین (جدول ۲) سطوح مختلف شوري براي صفت (بیوماس کل) هیچگونه اختلافي را نشان نمي دهد. اما در بقیه صفات گروه هاي مختلف را مشاهده نموده که حاکي از تفاوت در بین سطوح شوري مي باشد. جانردهان

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

و وايد يانت (١١) با مطالعه روي گياه برنج گزارp كردند كه شوري باءP كاهش پتانسيل اسمزي محلول، توليد يون‌هاي سمي و به هQ خوردن تعادل عناصر غذايي شده و باءP كاهش درصد جوانه‌زني مي‌شود.

جدول ٢- مقايسه ميانگين صفات مورد مطالعه در سطوح مختلèٰ شوري

سطح شوري (dS/m)	درصد جوانه زني (%)	سرعت جوانه زني (تعداد بذر روز)	طول ريشه چه (سانتيمتر)	طول ساقه چه (سانتيمتر)	وزن خشک بذر (ميلي گرم)	وزن خشک ريشه چه (ميلي گرم)	وزن خشک ساقه چه (ميلي گرم)	بيوماس کل (ميلي گرم)	وزن ريشه چه و ساقه چه (ميلي گرم)
ġ	ī Ĩ/ī Ī[a]	٢ī ī/ġħ[a]	Ĥ/ĨĤ[a]	Ĥ/īĤ[a]	٢٢/Ħġ[a]	ġ/Ħī[a]	ġ/Ī ī[a]	٢Ħ/ĤĤ[a]	Ĥ/ĤīĨ[a]
ħ	Ī Ĩ/īĦ[b]	٢٢Ĩ/īġ[b]	Ĥ/Ī ī[b]	Ĥ/ĤĦ[b]	٢٢/ĤĤ[ab]	ġ/Ĥ[b]	ġ/īħ[b]	٢٢/īħ [a]	ġ/īĨ[b]
ī	Ī Ĩ/īħ[c]	Ĥīī/٢Ĥ[c]	Ĥ/Ĩġ[c]	ġ/īĦ[c]	٢Ĥ/Ī ī[ab]	ġ/ĤĪ[c]	ġ/ħĪ[c]	٢٢/īĦ[a]	ġ/īĨ[c]
Ĥ٢	ħī/ĦĨ [d]	Ĥ٢Ħ/ĤĨ[d]	ġ/īħ[d]	Ĥ/Ĥġ[d]	٢Ĥ/ħĨ[b]	ġ/Ĥī[d]	ġ/Ħī [d]	٢٢/īĤ[a]	ġ/ĨĦ[d]

ميانگين هايي كه داراي حروèٰ مشابه در هر ستون مي باشند داراي اختلاèٰ معني دار نيستند (آزمون دانèٰن ١ درصد).

حاتمي و گالشي (Ī) با گزارp اينكه افزايش سطح شوري باءP كاهش سرعت جوانه‌زني ارقام مختلèٰ گندم شد، علت كاهش سرعت جوانه‌زني را افت پتانسيل آب و كاهش دسترسèي بèذر بèه آب ارزيابي كردنèد. آكيتèا و كابوسèلاي (Ĥ) نيèز نتايج مشابهي را روي ارقام برنج گèزارp كردنèد. آنها بèا مقايèسه ٣ سèطح شèوري صèفر، ٨ و ١Ð دسي‌زيمنس بر متر گزارp كردنèد كèه بèا زيèاد شدن شدت تنش شوري، وزن خشك ريشه‌چه و ساقه‌چه كاهش مي‌يابد. تèاثير ژنوتيèپ هèا روي ميانگين سطوح شوري در جèدول Ħ ارا١ه شèده اسèت. ژنوتيèهٔهèاي PSBRC88 و تايÇونèUē بيشترين ميانگين درصد جوانه‌زني را در بين ١٦ ژنوتيپ دارا بودند و ژنوتيèهٔهاي گèرده و عنبربèو و شفèĀ در رتبه‌هاي بعدي قèرار گرفتنèد. كمتèرين ميèانگين درصèد جوانèه‌زنèي را لايèن هيبريèد IR58025A/IR60819R داشèت. ژنوتيèهٔهèاي PSBRC88، تايÇونèUē وشفèĀ بيشترين ميèانگين سرعت جوانه‌زني را داشتند. ژنوتيپ قشنگه، لاين IR58025A/IR60819R/19R نعمت A، لايèن IR58025A/IR60819R و طارم محلي زوار't از نظر سرعت جوانه‌زني در پايين‌ترين گروه قرار گرفت. در بèين ژنوتيèهٔهاي مèورد مطالعèه، PSBRC88، گèرده و تايÇونèUē بيشترين ميانگين طول ريèشه‌چèه و رقèQ طèارم محلي زوارæ كمترين ميانگين طول ريشه‌چèه را در بين ژنوتيهٔهاي مèورد نظèر دارا بèود. ژنوتيèپ عنبربو بيشترين ميانگين طول ساقه‌چه را داشت. كمتèرين ميèانگين طèول سèاقه‌چèه را ژنوتيèپ قشنگه، لاين IR58025A/IR60819R و ژنوتيپ موسي طارم به خود اختصا ! دادند (جèدول Ħ).

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

جدول ۳- مقايسه ميانگين صفات مورد مطالعه در ژنوتيڤهاي برنج

ژنوتيپ	درصد جوانه زني	سرعت جوانه زني (تعداد بذر در روز)	طول ريشه چه (سانتيمتر)	طول ساقه چه (سانتيمتر)	وزن خشک بذر (ميلي گرم)	وزن خشک ريشه چه (ميلي گرم)	وزن خشک ساقه چه (ميلي گرم)	بيوماس کل (ميلي گرم)	وزن ريشه چه و ساقه چه (ميلي گرم)
PSBRC88	ĔĒ/۳۳^{a}	۳۳۲/Ĕ۲^{a}	۱/Ĕ۸^{bc}	۱/٦Ē^{a}	۲۰/۳٤^{a}	۰/٤۲^{a}	۰/Ĕ۲^{a}	۲۱/٦Ĕ^{ef}	۱/۳٤^{a}
تايڇونŪ	Ĕ٤/٦٦^{a}	۳۱Ē/۰۸^{a}	۲/۱٤^{ab}	۲/۰۳^{a}	۲Ð/۱٦^{a}	۰/٤۰^{a}	۰/۸۸^{a}	۲٦/٤Ð^{a}	۱/۲۸^{a}
شفĀ	۸۸/۱٦^{b}	۳۰Ð/٤۲^{a}	۱/۰٦^{d}	۱/Ð۸^{d}	۲۳/ĐĒ^{a}	۰/۲۱^{ef}	۰/Ð۱^{def}	۲٤/۳۲^{bcd}	۰/Ē۲^{d}
گرده	۸۲/٦٦^{b}	۲۲۰/۸۳^{bc}	۱/Ĕ۲^{bc}	۱/Ĕ۲^{a}	۲۱/Ē Ð^{a}	۰/۲Ē^{c}	۰/Ē٤^{b}	۲۲/ĔĒ^{cde}	۱/۰۱^{b}
عنبربو	۸۲/Ð۸^{b}	۲٤٦/٦Ē^{b}	۲/۲۰^{a}	۱/۲۸^{c}	۲۲/۰٤^{a}	۰/۲Ð^{cd}	۰/Ē۳^{b}	۲۳/۰۳^{cde}	۰/Ĕ۸^{b}
غريب	Ē٤/۳۳^{c}	۲۱٤/۱Ē^{cd}	۰/۸۰^{e}	۱/۸٦^{c}	۲٤/۰۰^{a}	۰/۲۳^{de}	۰/٦Ð^{c}	۲٤/۸Ĕ^{ab}	۰/۸Ĕ^{c}
اهلمي طارم	Ē۰/Ð۰^{cd}	۱ĔĔ/۱Ē^{cd}	۰/ĒÐ^{ef}	۱/Ð٤^{d}	۲۲/ĔĔ^{a}	۰/۲۰^{efg}	۰/Ð۰^{ef}	۲۳/Ē۰^{bcd}	۰/Ē۰^{d}
خزر	٦Ĕ/۳۳^{cd}	۲۱۸/۳۳^{cd}	۰/Ð۸^{fg}	۱/Ð٤^{d}	۲۲/۲٤ ^{a}	۰/۱٤^{j}	۰/ÐÐ^{de}	۲۲/Ĕ۲^{cde}	۰/٦Ĕ^{de}
حسن سرايي	٦۸/۱٦^{cd}	۲۱٦/٦Ē^{bcd}	۱/۳Ē^{c}	۱/۳Ĕ^{def}	۱۸/۳۳^{a}	۰/۳۱^{b}	۰/Ð Ĕ^{de}	۱Ĕ/۲۲^{g}	۰/Ĕ۰^{c}
PSBRC84	٦٤^{d}	۱۸Ē/Ĕ۲^{de}	۱/۰۸^{d}	۱/٤Ĕ^{df}	۲۰/۸۰^{a}	۰/۱۸^{fghi}	۰/٤۳^{fg}	۲۱/٤۱^{ef}	۰/٦۱^{ef}
طارم محلي	٦٤^{d}	۱ÐĔ/۲Ð^{ef}	۰/٦Ē^{fg}	۱/Ð٤^{d}	۲۱/Ē٤^{a}	۰/۲۰^{efg}	۰/Ð۱^{def}	۲۲/٤٦^{def}	۰/Ē۲^{d}
موسي طارم	Ð٤/۳۳^{e}	۱۳۱/۲Ð^{fg}	۰/Ē٤^{ef}	۱/۱٤^{g}	۲۲/۲٦^{a}	۰/۱٦^{hij}	۰/٤٤^{fg}	۲۲/۸Ē^{cde}	۰/٦۱^{ef}
طارم زوارæ	٤٤/۳۳^{f}	۱۲٦/۳۳^{g}	۰/Ð۳^{g}	۱/۲Ē^{efg}	۱Ĕ/Ĕ۳^{a}	۰/۱Ð^{ij}	۰/Ð۱^{def}	۲۰/ĔÐ^{f}	۰/٦٦^{de}
A نعمت /19R	٤٤/۲Ð^{f}	۱۲۱/٦Ē^{g}	۰/Ē۸^{e}	۱/۲٤^{fg}	۲٤/۱۸^{a}	۰/۱Ē^{ghij}	۰/۳۸^{gh}	۲٤/٦٦^{bc}	۰/Ð٦^{fg}
قشنگه	٤۳/Ð۸^{f}	۱۰٦/۸۳^{g}	۰/ĒĔ^{e}	۱/۱۱^{g}	۲۳/٦۳^{a}	۰/۱۸^{fgh}	۰/۳۸^{gh}	۲٤/۲۰^{bcd}	۰/ÐĒ^{fg}
×IR58025A IR60819R	۳٦/Ð۸^{g}	۱۲۳/۳۳^{g}	۰/ĒĔ^{e}	۱/۱۳^{g}	Ĥī/Ĩġ^{a}	۰/۱Ē^{ghij}	۰/۳۱^{h}	۱۸/ĔĔ^{g}	۰/Ð۰^{g}

ميانگين هايي که داراي حروڤ مشابه در هر ستون مي باشند داراي اختلاڤ معني دار نيستند (آزمون دانڤن ۱ درصد).

بيشترين وزن خشك ريشه‌چه، وزن خشك ساقه‌چه و وزن خشك كل ريشه‌چه و ساقه‌چه در دو ژنوتيپ PSBRC88 و تايڇونŪ نشان داده شد. بين ژنوتيڤهاي محلي معطر (عنبر بو، غريب، اهلمي طارم، موسي طارم، حسن سرايي، طارم محلي، طارم محلي زوار t' و قشنگه) دو ژنوتيپ عنبر بو و حسن سرايي در مقايسه با ژنوتيپ PSBRC88 نسبت تنش شوري متحمل بود. مطالعه نشان داد كه اثر متقابل ژنوتيپ در شوري بر بسياري از صفات معني دار بود. در بين ژنوتيڤهاي مورد بررسي (جدول ۴)، رقم PSBRC88 كمترين كاهش در درصد جوانه‌زني براي تمام سطوح شوري در بين همه ژنوتيپ ها را از خود نشان داد، به طوري كه درصد جوانه‌زني آن تا سطح شوري ۲ dS/m كاهشي نشان نداده كه بعبارتي ۲۰/۳ درصد از بذرها جوانه زدند كه بيشترين مقدار درصد جوانه‌زني در اين سطح در بين ژنوتيڤهاي مورد بررسي مي باشد. ژنوتيڤهاي تايڇونŪ، شفĀ، گرده و عنبربو بعد از PSBRC88 بيشترين درصد جوانه زني را نشان دادند كه مشخص كننده تحمل نسبت به تنش شوري مي باشند. از طرف ديگر، در لاين هاي هيبريد حساس 19R/ نعمت A و IR58025A /IR60819R، درصد جوانه‌زني حتي بين سطوح شوري صفر تا dS/m ۴ نيز تفاوت بسيار معني‌دار نشان داد و درصد جوانه زني اين لاين هاي هيبريد در شوري ۲ dS/m به ترتيب ۱۰ درصد و ۱ درصد نسبت به شاهد كاهش نشان داد. در سرعت

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

جوانه‌زني نيز روندي مشابه درصد جوانه‌زني ديده شد. سرعت جوانه‌زني ژنوتيپ PSBRC88 صفر تا غلظت ٢٠ dS/m كاهش چنداني نداشت. ژنوتيپ‌هاي PSBRC88 و شفق بترتيب با ٢٥ درصد و ٢٠ درصد كمترين كاهش سرعت جوانه زني را نسبت به شاهدشان دارا بودند. در مقايسه، غلظت ٢٠ dS/m، سرعت جوانه‌زني ژنوتيپ‌هاي تايچونگ، گرده و عنبربو به ترتيب ٩٠ درصد، ٨٥ درصد و ٧٥ درصد نسبت به شاهد كاهش نشان داد. كاهش سرعت جوانه‌زني هيبريد حساس به شوري IR58025A/IR60819R از سطح ٩ dS/m شروع شده و سرعت جوانه‌زني با افزايش تنش به شدت كاهش يافت. با بررسي سرعت جوانه‌زني مشخص شد كه ژنوتيپ‌هاي متحمل داراي سرعت جوانه‌زني بيشتري نسبت به ژنوتيپ‌هاي حساس مي باشند.

طول ريشه‌چه و ساقه‌چه با افزايش شوري، در تمامي ژنوتيپ‌ها كاهش يافت. كاهش طول ساقه‌چه و ريشه چه در اثر شوري توسط آكيتا و كابوسلاي (١٩٨٥) نيز گزارش شده است. ژنوتيپ‌هاي شفق و PSBRC88 كمترين كاهش طول ريشه چه را نسبت به شاهدشان با ٤٩ درصد و ٨٥ درصد نشان دادند و ژنوتيپ حساس و لاين هيبريد IR58025A/IR60819R نعمت A نيز بيشترين كاهش را بترتيب با ١٥ درصد و ٩٥ درصد داشتند (جدول ٩). ژنوتيپ‌هاي گرده، شفق و PSBRC88 كمترين كاهش طول ساقه‌چه را نسبت به شاهدشان دارا بودند. اين كاهش طول ساقه‌چه براي گرده ٥١ درصد و براي شفق و PSBRC88 به ترتيب ٤٤ درصد و ٤٩ درصد بود. طول ساقه‌چه لاين هاي هيبريد IR60819R/ نعمت A و IR58025A/IR60819R نيز در سطح شوري ٢٠ dS/m به ترتيب ٩٥ درصد و ٧٧ درصد نسبت به شاهد كاهش داشت. به طور كلي، طول ريشه‌چه بيشتر از طول ساقه‌چه تحت تاثير تنش شوري قرار گرفت. از آنجايي‌كه سطوح تحمل به شوري ٧ و ٢٠ dS/m براي انتخاب و شناسايي رقم اهميت دارد. پس صفت طول ريشه‌چه در ژنوتيپ‌هاي شفق، تايچونگ، PSBRC88 و گرده اختلافي بين دو سطح شوري ٧ و ٢٠ dS/m مشاهده نشده است (جدول ٩). كمترين اختلاف وزن خشک ريشه‌چه در داخل سطوح شوري (صفر تا ٢٠ dS/m) در هر ژنوتيپ بترتيب PSBRC88، تايچونگ، حسن سرايي، گرده و عنبربو مشاهده شده است. اين ژنوتيپ‌ها (بجز ژنوتيپ متحمل به شوري PSBRC88) نسبت به ژنوتيپ متحمل به شوري PSBRC84 داراي وزن خشک ريشه‌چه بالاتري مي باشند. به بيان ديگر، كمترين كاهش وزن خشک ريشه‌چه را ژنوتيپ‌هاي عنبربو و PSBRC88 نسبت به شاهد دارا بودند در حاليكه لاين هيبريد IR58025A/IR60819R بيش از ٧٧ درصد نسبت به شاهد كاهش نشان داد. گرده، شفق و عنبربو به ترتيب كمترين كاهش وزن خشک ساقه‌چه را نسبت به شاهد با ٥٠، ٢٧ و ٥٧ درصد دارا بودند، در حاليكه وزن خشک ساقه چه لاين هيبريد IR58025A /IR60819R در حدود ٧٧ درصد نسبت به شاهد كاهش نشان داد. اما بالاترين وزن خشک ساقه‌چه در حالت تنش شوري ٧ و ٢٠ dS/m بعد از PSBRC88 را ژنوتيپ‌هاي عنبربو، گرده و تايچونگ نشان دادند كه اين نشان دهنده تحمل ژنوتيپ‌هاي فوق به شوري مي باشد (جدول ٩). مقايسه ميانگين‌ها براي صفت مجموع وزن خشک

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

ريشه‌چه و ساقه‌چه نشان داد كه حتي تنش شوري در سطح dS/m ħ نيز باعث كاهش معني‌دار در وزن كل خشک لاين هيبريد حساس IR58025A /IR60819R شده بطوريكه در سطح شوري dS/m Ĥ۲ ميزان مجموع وزن خشک ريشه‌چه و ساقه‌چه اين لاين نزديک به صفر رسيد. مجموع وزن خشک ريشه‌چه و ساقه‌چه ژنوتيپ‌هاي گرده، شفق، خزر و عنبربو به ترتيب Ĥī، ۲Ĥ، ĤĤ و ĤĪ درصد نسبت به شاهد كاهش نشان داد. ميزان كاهش مجموع وزن خشک ريشه‌چه و ساقه‌چه رقم PSBRC88 نسبت به شاهد در حدود ĪĝĪ درصد بود، حال آنكه براي ژنوتيپ حساس IR58025A /IR60819R بيش از ĪĪ درصد كاهش نشان داد. بالاترين مجموع وزن خشک ريشه‌چه و ساقه‌چه در تنش شوري Ī و Ĥ۲ dS/m در ژنوتيپ‌هاي PSBRC88، گرده، غريب، عنبربو، حسن سرايي، تايچونگ و شفق مشاهده شد. بطوركلي با توجه به نتايج بدست آمده ژنوتيپ‌هاي PSBRC88، عنبربو، گرده، تايچونگ و شفق تحمل خوبي نسبت به تنش شوري در بررسي اكثر صفات از خود نشان دادند.

ارزيابي همبستگي دو به دو بين صفات اندازه‌گيري شده در جدول Ī ارايه شده است. اين ارتباط ساده دو به دو بين صفات در بيشتر موارد معني‌دار شده‌اند. درصد جوانه زني با همه صفات بجز صفت وزن خشک همبستگي مثبت و معني دار نشان داده است. طول ريشه‌چه با طول ساقه‌چه، وزن خشک ريشه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه، سرعت جوانه‌زني و وزن خشک كل ريشه‌چه و ساقه‌چه معني دار و مثبت (بجز وزن خشک بذر و بيوماس كل) نشان داده است. طول ساقه‌چه با وزن خشک بذر ارتباط منفي و معني دار داشته و با صفات وزن خشک ريشه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه، سرعت جوانه‌زني، بيوماس كل و كل وزن خشک ريشه‌چه و ساقه‌چه معني دار و مثبت (بجز وزن خشک بذر و بيوماس كل) نشان داده است. وزن خشک بذر همبستگي منفي و معني دار با وزن خشک ريشه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه و كل وزن خشک ريشه‌چه و ساقه‌چه نشان داده است. وزن خشک ريشه‌چه با وزن خشک ساقه‌چه، سرعت جوانه زني و كل وزن خشک ريشه‌چه و ساقه‌چه ارتباط همبستگي معني دار و مثبت نشان مي دهد. وزن خشک ساقه‌چه با سرعت جوانه زني و كل وزن خشک ريشه‌چه و ساقه‌چه همبستگي معني دار و مثبت نشان مي دهد. سرعت جوانه زني با كل وزن خشک ريشه‌چه و ساقه‌چه ارتباط معني دار و مثبت داشته و با بيوماس كل غير معني دار نشان داده است. آزمايش جوانه زني و تاثير غلظتهاي مختلف نمک كلريد سديم (NaCl) روي هر ژنوتيپ و درصد جوانه زني، سرعت جوانه زني، وزن خشک ريشه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه در ژنوتيپ‌هاي مقاوم و حساس به شوري، متفاوت مي باشد. ژنوتيپ‌هاي عنبربو، گرده، تايچونگ، شفق، حسن سرايي و غريب تحمل خوبي نسبت به تنش شوري در مقايسه با ژنوتيپ شاهد PSBRC88 نشان دادند كه بيانگر وجود تحمل به تنش شوري در ژرم پلاسم موجود كشور مي باشد. ژنوتيپ‌هاي عنبربو، حسن سرايي و غريب معطر و كيفيت پخت مناسبي نسبت به ديگر ژنوتيپ‌هاي متحمل دارند. از اين ژنوتيپ‌ها ميتوان در تلاقي با ژنوتيپ‌هاي پرمحصول استفاده كرد.

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

جدول ٤- مقايسه ميانگين اثر متقابل شوري و ژنوتيپ بر صفات اندازه گيري شده در آزمايش جوانه زني

رديف	ژنوتيپ	شوري (dS/m)	درصد جوانه‌زني	سرعت جوانه‌زني (تعداد بذر در روز)	طول ريشه‌چه (سانتي‌متر)	طول ساقه‌چه (سانتي‌متر)	وزن خشك ريشه‌چه (ميلي‌گرم)	وزن خشك ساقه‌چه (ميلي‌گرم)	وزن خشك كل ريشه‌چه و ساقه‌چه (ميلي‌گرم)
۱	اهلمي طارم	۰	۳۰/۰ a-e	۳۰/۲۸ d-f	Ĥ/Ħĩ l-b	۱/Ĕ۳ c-k	۰/۳Đ c-f	۰/٦۸ g-o	۱/۰۳ f-l
۲		٤	۳۰/۸۱ d-i	۰/۰٦Đ f-m	۰/Ē۱ f-l	۱/٦Đ f-p	۰/۲٤ i-o	۰/Đ٤ k-s	۰/Ē۸ m-s
۳		۸	۳۰/Đ۸ m-q	۳۰/۱Đ۳ n-s	۰/ĐĐ h-l	۱/ĐĒ f-q	۰/۲٤ i-o	۰/٤Ē p-w	۰/Ē۱ o-t
٤		۱۲	۰۰/٤Ĕ p-s	۰۰/۱۰۰ r-u	۰/۳Ĕ k-l	۱/۰Đ q-u	۰/Ē yz-	۳۱ u-z-	۰/۸ w-z
Đ	شفÃ	۰	۰٦/ĔA ab	۰۰/۳٦Đ a-c	۱/۳۳ c-l	۱/۸Ē d-l	۰/۳٤ d-g	۰/ĐĐ k-s	۰/۸Ē k-p
٦		٤	۳۰/۸Ē a-g	۳۰/۳۰۳ c-f	۱/۱٤ c-l	۱/۸٤ e-m	۰/۱۸ n-u	۰/ĐĔ j-r	۰/ĒĒ m-s
Ē		۸	۳۰/۸Đ a-h	۳۰/۲Ĕ۳ d-f	۰/Ĕ۱ d-l	۱/۳٤ l-r	۰/۱٤ s-y	۰/Đ۱ m-t	۰/٦Đ r-u
۸		۱۲	۳۰/۸۱ d-i	۰۰/۲٦۰ f-j	۰/۸٦ d-l	۱/۳۱ m-s	۰/۱Ĕ m-t	۰/٤۱ r-z	۰/٦۰ s-v
Ĕ	غريب	۰	۳۰/Ĕ۳ a-e	٦/۲۸٦ d-g	۱/۳Ĕ b-l	۱/ĔĔ b-i	۰/۳Ē cde	۱/۰۰ b	۱/۳Ē bc
۱۰		٤	۰۰/۸Ē b-h	۰۰/۲ĐĐ f-k	۰/٦Ĕ f-l	۱/ĔĐ c-j	۰/۳ k-q	۰/Ē۰ f-l	۰/Ĕ۳ i-m
۱۱		۸	۰۰/٦۸ i-n	٦/۱Ĕ۱ k-q	۰/ĒĐ e-l	۱/Ē٦ f-o	۰/۱Ē o-v	۰/٤۸ p-v	۰/٦٤ stu
۱۲		۱۲	۰۰/Đ۲ o-r	۳۰/۱۲۳ q-t	۰/۳Ĕ k-l	۱/۰Đ f-o	۰/۱Ē o-v	۰/٤٤ q-x	۰/٦۳ stu
۱۳	طارم محلي زوارæ	۰	۰۰/٦۰ k-p	۰۰/۱Ĕ۰ q-k	۰/۸۱ l-e	۱/٦۳ p-f	۰/۳۳ h-d	ġ/ī Ī f-b	۱/۲۰ c-f
۱٤		٤	۳۰/Đ۸ l-p	٦/۱٦۸ r-n	۰/ĐĔ l-g	۱/Đ۰ q-g	۰/۱Ē v-o	۰/٦۲ h-q	۰/ĒĔ m-s
۱Đ		۸	۳۰/۳۱ t-w	٦/Ē٦ tuv	۰/٤۰ jkl	Ĥ/ġħ u-q	۰/۰٦ -z	۰/۳Đ t-	۰/٤۱ v-y
۱٦		۱۲	۳۰/۲Ē u-x	Ē۰/Ħġ tuv	۰/۳٤ l-k	۰/Ĕ۲ u-r	۰/۰٤ -	۰/۳٤ t-	۰/۳۸ w-z
۱Ē	طارم محلي	۰	٦۰/۸۲ c-i	۳/۱۸۳ l-q	۰/Ĕ٤ d-l	۱/ĐĐ g-q	۰/۳۳ d-h	۰/Đ٦ k-s	۰/۸Ĕ j-p
۱۸		٤	٦۰/٦۸ i-n	٦/۲۱۳ h-q	۰/Ē۰ f-l	۱/ĒĐ f-o	۰/۱۲ t-z	۰/Đ٦ k-s	۰/٦۸ q-u
۱Ĕ		۸	۰۰/٦٤ j-p	٦/۱٦۱ n-r	۰/٦۲ g-l	۱/Ē۱ f-p	۰/۲٤ i-o	۰/٦Ĕ f-m	۰/Ĕ۳ i-m
۲۰		۱۲	٦۰/٤۰ r-u	۳۰/Ē۸ tuv	۰/۲٤ kl	۱/۱۸ p-t	۰/۱۳ t-y	۰/۲٦ yz-	۰/۳Ĕ wxy
۲۱	خزر	۰	٦۰/Ĕ٤ a-d	٦/۳۳٦ a-d	۰/۸Đ d-l	۱/Ē٦ f-o	۰/۱٦ p-v	۰/ĒĐ d-j	۰/Ĕ۳ j-n
۲۲		٤	٦۰/۸٦ ab	۳/۲٦۳ e-j	۰/٦Ĕ f-l	۱/Ē۱ f-p	۰/۱Đ r-x	۰/۱۲ h-q	۰/ĒĒ m-s
۲۳		۸	۳۰/ĐĒ m-q	ī/۱Đ۱ o-s	۰/٤۸ i-l	۱/۳۱ m-s	۰/۰٦ z-	۰/٤٤ q-y	۰/Đ۰ u-x
۲٤		۱۲	٦۰/۳۸ r-u	٦/۱۲۱ q-t	۰/۳۳ kl	۱/٤۱ j-r	۰/۲۱ l-s	۰/٤۱ r-z	۰/٦۲ s-v
۲Đ	موسي طارم	۰	۳۰/ĒĔ f-g	۰۰/۱۸Đ l-q	۱/۱Đ c-l	۱/٤۰ j-r	۰/۲۳ g-p	۰/Đ۳ s-l	۰/Ē٦ m-s
۲٦		٤	٦۰/٤۰ j-p	۱Ĕ/ġġ j-p	۱/۰۳ c-i	۱/۲Ē o-s	۰/۳۲ e-h	ġ/ĩĦ q-h	۰/ĔĐ h-m
۲Ē		۸	۰۰/۳٦ s-v	Ē/۰۰ tuv	۰/٤۳ jkl	۰/ĔĐ r-u	۰/۰Ē y-z	۰/۲Ĕ w-	۰/۳٦ w-z
۲۸		۱۲	۰۰/٤۰ r-u	Ē۰/۰۰ tuv	۰/۳۸ kl	۰/ĔĐ r-u	۰/۰۲ -	۰/۳٤ t-z-	۰/۳٦ w-z
۲Ĕ	قشنگه	۰	٦۰/٦٤ j-p	٦/۱Đ ٦ n-	۱/Đ۰ b-l	۱/٦۰ f-p	۰/۳۳ d-h	۰/Đ۳ l-s	۰/۸٦ l-q
۳۰		٤	٦۰/۰۰ k-p	۱Đ۰/۰۰ o-s	۰/۸Ē d-l	۱/۳٤ l-v	۰/۱Ĕ m-t	۰/Đ۰ n-t	۰/٦Ĕ q-t
۳۱		۸	۳۰/٦۰ t-w	Ē۸/۳۰ tuv	۰/Đ۲ i-l	۰/Ĕ۳ r-u	۰/۱Đ q-w	۰/۲۸ xyz-	۰/٤۳ v-y
۳۲		۱۲	۱۸/٦۰ w-y	٤۲/۳۰ uv	۰/۲۸ l	۰/ĐĔ u	۰/۰۸ xyz-	۰/۲۲ -	۰/۳۰ yz-
۳۳	PSBRC88	۰	۰۰/۰ a	۳۸۱/٦۰ a	۲/۰Ē bcd	۲/٤Ē b	۰/٦Ē a	۱/۳Đ a	۲/۰٤ a
۳٤		٤	۰۰/Ē۳ a-c	۳Ē۰/۰۰ ab	۱/Ĕ۳ d-f	۲/۳Ē b-d	۰/۳۱ e-i	ġ/ĦĬ cd	۱/۲٤ cde
۳Đ		۸	۳۰/ĔĒ a-c	۳۰/۲Ĕ۸ d-f	۱/٤٦ d-l	۱/٦۳ f-p	۰/۳۰ f-k	۰/ Ē۲ e-k	۱/۱۲ d-i
۳٦		۱۲	٦۰/Ĕ٤ a-d	۲۸۱/٦۰ d-h	۱/۲Đ c-l	۱/٤Đ i-v	۰/۳۰ f-k	۰/٦Ĕ f-n	۱/۰۰ g-l

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

ادامه جدول ٤- مقايسه ميانگين اثر متقابل شوري و ژنوتيپ بر صفات اندازه گيري شده در آزمايش جوانه زني

۳Ē		۰	Ē۳/۳۰$^{l-g}$	۲ĒΑ/۳۰$^{d-h}$	۱/۳Ē$^{b-l}$	۱/ΑΑ^{d-l}	۰/٤Α^{b}	۱/۰Ĕ$^{e-j}$
۳Α	IR58025A /IR60819R	٤	۳۲/۰۰$^{w-t}$	ΑΑ/۳۰$^{s-v}$	۰/Ĕ۳$^{d-l}$	۱/Đ۱$^{g-q}$	۰/۱٤$^{s-y}$	۰/Đ٤$^{t-w}$
۳Ĕ		Α	۲٤/ġġ$^{y-v}$	Ē٦/٦۰^{tuv}	۰/٤Ĕ$^{i-l}$	۱/۰۳$^{q-u}$	۰/۰Α^{w-}	۰/۳۳$^{xyz-}$
٤۰		۱۲	۱Ē/۰۰^{xy}	Đ۰/۰۰^{uv}	۰/۳Ĕ^{kl}	۰/۱۱^{v}	۰/۰۰۱$^{-}$	۰/۰۰۲$^{-}$
٤۱		۰	٦Đ/۳۰$^{j-o}$	۱Α٦/۰۰$^{k-q}$	۱/۳٤$^{c-l}$	۲/۰Đ$^{b-g}$	۰/۲۲$^{l-r}$	۰/Α٤$^{l-r}$
٤۲	نعمت A /19R	٤	٦Đ/۳۰$^{j-o}$	۱ĔΑ/۳۰$^{i-p}$	۱/۰Ē$^{c-l}$	۱/Đ٦$^{f-q}$	۰/۲۲$^{l-r}$	۰/Ē۲$^{n-t}$
٤۳		Α	۳۳/۳۰$^{t-v}$	Α۱/۰۰^{tuv}	۰/۳Α^{kl}	۱/۲Α^{n-s}	۰/۱٤$^{s-y}$	۰/Đ۳$^{ft-w}$
٤٤		۱۲	۱۳/۰۰^{y}	۲۰/۰۰^{v}	۰/	۰/۰Ĕ^{v}	۰/۱۱$^{v-z}$	۰/۱Đ$^{-}$
٤Đ		۰	Ĕ۲/۰۰$^{f-a}$	۳۳۰/۰۰$^{a-e}$	۱/Α۳$^{b-g}$	۱/ĔĒ$^{b-i}$	۰/۲Ē$^{g-l}$	۰/Ĕ۲$^{j-m}$
٤٦	PSBRC84	٤	٦Đ/Ħġ$^{o-j}$	۱Ē۱/٦۰$^{k-q}$	۱/۳Đ$^{c-l}$	۱/۲٦$^{h-m}$	۰/۲٦$^{h-p}$	۰/Ĕ۰$^{j-o}$
٤Ē		Α	Đ٤/٦۰$^{n-q}$	۱Đ۰/۰۰$^{o-s}$	۰/٦۱$^{g-l}$	۱/٤Ĕ$^{h-q}$	۰/۳۳$^{t-}$	۰/٤۳$^{v-y}$
٤Α		۱۲	٤٤/۰۰$^{q-t}$	Α۰/۰۰^{tuv}	۰/Đ٤$^{h-l}$	۰/Ē۰$^{t-u}$	۰/۰Α^{xyz-}	۰/۱Ĕ$^{z-}$
٤Ĕ		۰	۱۰۰/۰۰^{a}	۳ΑĐ/۰۰^{a}	۲/۲٦^{abc}	۲/۰٤$^{b-g}$	۰/ĐĐ^{b}	۱/٤Α^{b}
Đ۰	حسن سرايي	٤	Ē۲/۰۰$^{h-m}$	۱ΑĐ/۰۰$^{l-q}$	۱/۳۱$^{c-l}$	۱/۳٦$^{l-r}$	۰/۱Α^{n-u}	۰/Ē۲$^{n-t}$
Đ۱		Α	٦۰/٦۰^{p}	۱٦Α/۳$^{n-r}$	۱/۲Ē$^{c-l}$	۱/۳Α^{k-r}	۰/۲Ē$^{g-l}$	۰/Ē٦$^{m-s}$
Đ۲		۱۲	٤۰/۰۰$^{r-u}$	۱۲Α/۳۰$^{p-t}$	۰/٦Ē$^{g-l}$	۰/Α۰$^{s-u}$	۰/۲٤$^{i-n}$	۰/٦٤$^{r-u}$
Đ۳		۰	۱۰۰/۰۰^{a}	۳٤۱/٦۰$^{a-d}$	۱/ĔĔ$^{b-e}$	۲/٤۲$^{b-c}$	۰/۳٤$^{d-g}$	۱/۱Α^{d-g}
Đ٤	عنبر بو	٤	Ĕ۰/٦۰$^{a-f}$	۲Đ۱/٦۰$^{f-l}$	۱/۳۳$^{c-l}$	۲/۳Α^{b-d}	۰/۲۳$^{j-p}$	۱/۰۳$^{f-l}$
ĐĐ		Α	Ē۸/٦۰$^{e-j}$	۲٤۱/٦۰$^{f-m}$	۱/۰۰$^{d-l}$	۲/۳۲$^{b-e}$	۰/۲۳$^{j-p}$	۰/ĔĒ$^{h-l}$
Đ٦		۱۲	٦۱/۰۰$^{k-p}$	۱Đ۱/٦۰$^{o-s}$	۰/ĔĔ$^{e-l}$	۱/٦Ĕ$^{f-p}$	۰/۲۳$^{j-p}$	۰/Ē٦$^{m-s}$
ĐĒ		۰	Ĕ٦/۰۰$^{a-d}$	۲۸۰/۰۰$^{d-h}$	۲/ĐĒ$^{a-b}$	۲/۱۱$^{b-f}$	۰/۳٤$^{d-g}$	۱/۱۳$^{d-h}$
ĐΑ	گرده	٤	Α٦/٦۰$^{a-h}$	۲Đ۱/٦۰$^{f-l}$	۱/Α۱$^{b-h}$	۱/ĔĔ$^{b-i}$	۰/۱٦$^{p-v}$	۰/Ē$^{e-k}$
ĐĔ		Α	Ē٤/٦۰$^{g-k}$	۱Α۱/٦۰$^{m-q}$	۱/Ē٤$^{b-i}$	۱/ΑĐ$^{f-o}$	۰/۲Α^{g-l}	۰/Ĕ۳$^{i-m}$
٦۰		۱۲	Ē۳/۰۰$^{g-l}$	۱Ē۰/۰۰$^{n-q}$	۱/ĐĒ$^{b-k}$	۱/Ē۳$^{e-n}$	۰/۳۰$^{e-j}$	ġ/ĬĦ$^{i-m}$
٦۱		۰	۱۰۰/۰۰^{a}	۳Ĕ۱/٦۰^{a}	۳/۱Ē^{a}	۲/ĔĒ^{a}	۰/Ē٤^{a}	۲/۰Đ^{a}
٦۲	تايآونŪ	٤	Ĕ۸/٦۰^{ab}	۳٤۳/۳۰$^{a-d}$	۲/۰۱$^{b-e}$	۲/۰۱$^{b-h}$	۰/٤۱^{c}	۱/۲Ĕ$^{c-d}$
٦۳		Α	ĔĒ/۳۰^{abc}	۳۱۰/۰۰$^{b-f}$	۱/٦Α^{b-j}	۱/Α٤$^{d-l}$	۰/۲۳$^{j-p}$	۰/Ĕ۱$^{j-n}$
٦٤		۱۲	Α۲/٦۰$^{c-i}$	۲۲۳/۳۰$^{g-n}$	۱/۲Ĕ$^{c-l}$	۱/Ē۱$^{f-p}$	۰/۲٤$^{i-n}$	۰/Α٤$^{j-p}$

ميانگين هايي كه داراي حروفŪ مشابه در هر ستون مي باشند داراي اختلافŪ معني داري نيستند (آزمون دانŪن ۱درصد).

جدول Đ- jارايب همبستگي بين صفات مورد مطالعه (n = ۲Ĭ)

صفات	درصد جوانه زني	طول ريشه چه	طول ساقه چه	وزن خشك بذر	وزن خشك ريشه چه	وزن خشك ساقه چه	سرعت جوانه زني	بيوماس كل	وزن خشك ريشه چه و ساقه چه
درصد جوانه زني	۱								
طول ريشه‌چه	۰/Ē۳**	۱							
طول ساقه چه	۰/ĒĒ**	۰/Ē۰**	۱						
وزن خشك بذر	-۰/۱۲^{ns}	-۰/۱۱^{ns}	-۰/۱Α*	۱					
وزن خشك ريشه چه	۰/٦۲**	۰/Ē٦**	۰/٦۱**	-۰/۱۱*	۱				
وزن خشك ساقه چه	۰/ĒΑ**	۰/ĒĒ**	۰/ΑΑ**	-۰/۱Ĕ*	۰/ĒĔ**	۱			
سرعت جوانه زني	۰/Ĕ٤**	۰/Ē٤**	۰/Ē٤**	-۰/۱۱^{ns}	۰/٦Α**	۰/ĒĔ**	۱		
بيوماس كل	۰/۱Α*	۰/۰Đ^{ns}	۰/۰۱Α*	۰/۰۲^{ns}	۰/۰Đ^{ns}	۰/۱۱^{ns}	۰/۱۲^{ns}	۱	
وزن خشك ريشه‌چه و ساقه چه	۰/Ē٦**	۰/۸۱**	۰/Ē۸**	-۰/۱Ĕ*	۰/Ĕ۱**	۰/ĒĒ**	۰/ĒĔ**	۰/۰Ĕ^{ns}	۱

ns، * و **: به ترتيب غير معني دار و معني دار در سطح Đ درصد و ۱ درصد.

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

منابع

1. Akita, S. and G.S. Cabuslay. 1990. Physiological basic of different response to salinity in rice cultivars. Plant and Soil. 123: 227-249.
2. Babaeian, N.A., GH. Nematzadeh, A. Karbalaei and M. Taeb. 1999. Survey of diversity agronomy traits for local rice in Mazandaran province. Quarterly J., Agric., Research University of Shahed. 26: 15-26.
3. Faraji, H. and N. Daneshi. 2008. Analysis of Iran's food security future on rice production. Proceeding of the 13th National Rice Congress, Rasht, Guilan, Iran.
4. Glenn, B., D.S. Gregoria and R.D. Mendoza. 1997. Screening rice for salinity tolerance. Manuals of Plant Breeding, Genetics and Biochemistry Division, IRRI Discussion paper series. No. 22: 1-17.
5. Gulzar, S. and M. Ajmalkhan. 2002. Seed germination of a halophyte grass Aeluropus lagoides. Annal. Botany. 87: 319-324.
6. Haedary sharefabad, H. 2001. the plant and salinity. Institute of Forestry and pasture. p. 199.
7. Hatami, H. and S. Galeshy. 1999. The effect deferent salinity levels on wheat germination. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources. 1 and 2: 31-35.
8. International Rice Research Institute. 2006. Annual report for 2005. Los Banos. Philippines. p. 308.
9. Janrdhan, R.P. and R. Vaid Yanaht. 1982. Note on the salt tolerance of some rice varieties of Andra pradesh during germination and early seedling growth. Indian. J. Agric. Sci., 52(7): 472-474.
10. Mer, R.K., P.K. Prajith, D.H. Pandya and A.N. Dandey. 2000. Growth of young plants of Hordeum Vulgare, Triticum aestivum. Cicer arietinum and Brassica Juncea. J. Agronomy and Crop Science. 185: 209-217.
11. Mir mohammadi maebodi, E. and B. Ghareyazi. 2002. Physiological and breeding aspects of plants salinity stress. Isfahan University of technology. p. 247.
12. 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 (*Lolium perennel* L.). New Phytol. 120: 275-28.
13. Pessarakli, M. 1991. Water utilization and soil salinity control in arid zone Agriculture Comun. Soil Sci., plant ANAS. 22 178/18): 1787-1795.
14. Postiny, K. 1994. Reaction two wheat cultivars to stress of salinity. Iranian J. Agric., 26: 44-57.
15. Tangy, K. and S. kid. 1990. Nature and Extent of Agriculture Salinity In: Ed. Kr. Tangy. Agriculture Salinity Assessment and Management. Published by America Society of Civil engineers. New York. p. 489.

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

Evaluating the Response of Rice Genotypes to Salinity Stress In Germination Stage

M. Mohammadzadeh[1], M. Norozi[2], S.A. Peighambari[3] and A. Nabipoor[4]

Abstract

In order to evaluate the response of rice genotypes to salinity stress, 16 rice genotypes were assessed to 4 salinity levels (0, 4, 8, 12, dS/m) through a split plot experiment based on completely randomized design at germination stage. Germination percentage, germination rate, length of radicle, length of shoot, radicle dry weight, shoot dry weight, total biomass, and total radicle-shoot weight were measured. Results showed those germination percentage and germination rates were decreased by the increase of salinity. It was demonstrated that tolerant varieties had a more germinate. Salinity had a significant effect on all of the studied traits expect total biomass. Germination rate showed significant correlations with germination percentage, radicle length, shoot length, and dry weights of radicle and shoot ($P \leq 0.01$). Dry weight of shoot showed significant correlations with germination percentage, radicle length and shoot length. Based on germination traits, PSBRC88 and IR58025A/IR60819R were determined as salt tolerant and sensitive varieties, respectively. Results of this study would help to select for salt tolerant varieties in rice breeding programs.

Keywords: Rice, Salinity steress, Germination, Radicle length

1- Former M. Sc. Student, Islamic Azad University of Karadj
2- B. Sc. Rice Research Institute, Amol
3- Assistant Professor, University of Tehran
4- Assistant Professor, Agronomy Expert Seed and Plant Certification and Registration Institute of Karadj

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