بررسي واكنش ژنوتيپ هاي برنج به تنش شوري در مرحله گياهچه‌اي در كشت هيدروپونيك

م. محمدزاده[۱]، س. ع. پيغمبري[۲]، ع. ر. نبي پور[۳] و م. نوروزي[٤]

چكيده

به منظور ارزيابي واكنش ژنوتيپ هاي برنج به تنش شوري در مرحله گياهچه‌اي آزمايشي در قالب طرح كرت هاي خرد شده براساس طرح كاملا 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 صفاتي نظير ارتفاع گياه، سطح برگ، طول ريشه، طول ساقه، وزن خشك ريشه، وزن خشك ساقه و وزن خشك برگ و بيوماس كل اندازه‌گيري شد كه همه صفات در پاسخ به شوري اختلاف بسيار معني‌داري نشان دادند و ضريب همبستگي كليه صفات در مرحله گياهچه‌اي مثبت و معني دار بود. از ميان صفات مورد بررسي صفت بيوماس كل، تفاوت بين ژنوتيپ‌ها و همچنين بين تيمارهاي شوري را بيش از ساير صفات نمايان ساخت. بيوماس كل ژنوتيپ PSBRC88 در حدود ۴۲% نسبت به شاهد كاهش نشان داد، حال آنكه اين كاهش براي ژنوتيپ شفق حدود ۲۶% بوده، همچنين ژنوتيپ 19R/نعمتA بيشترين كاهش بيوماس كل را نسبت به شاهد (۸۱%) دارا بود. ميزان كاهش وزن خشک ساقه در سطح شوري ۱۲dS/m نسبت به شاهد در ژنوتيپ PSBRC88 كمتر از ساير ژنوتيپها و در حدود ۲۳% بود. بيشترين مقدار كاهش وزن خشک ساقه نسبت به شاهد را نيز ژنوتيپ IR58025A /IR60819R با ۸۶% دارا بود. ميزان كاهش سطح برگ نسبت به شاهد در ژنوتيپ گرده كمتر از ساير ژنوتيپ‌ها و در حدود ۶۱% بود.

واژه‌هاي كليدي: برنج، كشت هيدروپونيک، تحمل به شوري، گياهچه‌اي، بيوماس كل، ضريب همبستگي

۱- كارشناس ارشد اصلاح نباتات
۲- دانشيار دانشكده كشاورزي دانشگاه تهران
۳- استاديار موسسه تحقيقات اصلاح و تهيه نهال و بذر كرج
٤- عضو هيات علمي معاونت تحقيقات برنج كشور

مقدمه

برنج گياهي نيمه آبزي است كه زراعت آن نياز به آب فراوان دارد. در بعضي از مناطق ايران، آبياري مزارع برنج با آب‌هاي نسبتا شور صورت مي‌گيرد. نمك‌هاي محلول در اين آبها در اراضي شاليزاري تجمع يافته و در دراز مدت سبب بروز مشكلات شوري يا سديك شدن خاك مي‌شود. (۲). براساس تعريف شانون و گريو (۹) شوري عبارت است از حضور بيش از اندازه نمك‌هاي قابل حل و عناصر معدني در محلول آب و خاك كه منجر به تجمع نمك در ناحيه ريشه شده و گياه در جذب آب كافي از محلول خاك با اشكال مواجه مي شود. روادز و همكاران (۸) واژه شوري را براي خاك‌هايي به كار بردند كه بيش از يك دهم درصد نمك داشته باشند. زنگ و شانون (۱۵) نشان دادند شوري موجب كاهش رشد گياهچه شده و اجزاي عملكرد مانند وزن دانه در بوته، وزن دانه در خوشه، تعداد پنجه در هر بوته با افزايش سطح شوري رابطه خطي دارند. اسلام و همكاران (۱) به منظور تعيين يك روش سريع غربال براي تحمل به شوري گياه برنج نشان دادند كه وزن خشك و تر ساقه مي‌تواند مانند درصد ماندگاري به عنوان معياري جهت ارزيابي تحمل نسبي به شوري قرار گيرد. حسيني و همكاران (٤) در آزمايش چهار رقم برنج در غلظت هاي مختلف شوري نشان دادند كه غلظت ۰/٤ درصد NaCl شروع مرحله كاهش جوانه‌زني است. متحمل‌ترين رقم آنها، رقم هاشمي بود. تان و همكاران (۱۰) نشان دادند كه جوانه‌زني و وزن خشك ريشه ارقام برنج در مرحله گياهچه‌اي در پاسخ به شوري اختلاف معني‌داري دارند. ياو و فلاورز (۱۳) اعلام نمودند كه تنش شوري، مشابه ساير تنش‌هاي غيرزيستي از رشد گياه ممانعت به عمل مي‌آورد. واروپ و همكاران (۱۲) نتيجه گرفتند كند شدن رشد يكي از اشكال سازگاري گياهان براي شرايط تنش محسوب مي‌شود. مارلين و همكاران (۷) نشان دادند بعضي از گياهان ممكن است در پاسخ به تنش‌هاي ناگهاني توقف رشد را در زماني نشان دهند كه تنش ملايم‌تري رخ دهد در مقابل يك‌سري از گياهان پاسخ مفيدي به تنش نمي‌دهند. براساس تحقيقات حق نيا (۲) نشان داد كه در مراحل مختلف رشد، گياهان عكس‌العمل‌هاي متفاوتي را نسبت به تنش شوري از خود نشان مي دهند. كومار و همكاران (٦) نشان دادند كه در گياه برنج رشد ريشه نسبت به رشد بخش‌هاي هوايي با افزايش شوري كمتر تحت تاثير قرار مي‌گيرد. مطالعات نشان داده است كه گياه برنج در مرحله جوانه‌زني به شوري متحمل بوده ولي در زمان گياهچگي (۲ تا ۳ برگي) نسبت به آن بسيار حساس مي‌شود. (۳). در نتيجه براي مطالعه پاسخ گياه برنج به تنش شوري لازم است كه اثرات شوري در مرحله حساس رشدي يعني مرحله گياهچه‌اي، مورد مشاهده قرار گيرد. هدف از اجراي آزمايش حاضر بررسي تحمل به شوري لاين‌هاي برنج در مرحله گياهچه‌اي در شرايط هيدروپونيك و تعيين مقادير بحراني غلظت نمك بوده است.

مواد و روشHا

به منظور بررسي اÞرات تنش شوري در مرحله گیاهچه‌اي برنج در شرایط کشت هیدروپونیك، ۱۶ ژنوتیپ برنج در ۴ سطح شوري در آزمایشگاه کشت بافت و گلUانه معاونت موسسه تحقیقات برنج کشور در آمل مورد مطالعه قرار گرفتند. ژنوتیپ‌هاي برنج شامل اهلمي طارم، شفق، Ùریب، طارم محلي زوارæ، طارم محلي، خزر، موسي طارم، قشنگه، PSBRC88، IR58025A/IR60819R، 19R/نعمتA، PSBRC84، حسن‌سرایي، عنبربو، گرده، تایچونŪ و سطوح شوري شامل ۶، ۴، ۸ و ۱۲ دسي زیمنس بر متر (ds/m) بودند. PSBRC88 و PSBRC84 ژنوتیپ‌هاي بین المللي مقاوم به شوري و IR58025A/IR60819R و 19R/نعمتA èین‌هاي حساس به شوري بودند. در این آزمایش مقدار ۶، ۴۱/۶، ۸Ì/۳ و ۱۱۳گرم نمک در ۲۴ لیتر Ìk مقطر براي تامین شوري مورد نظر اعمال گردید. آزمایش به صورت طرح کرت‌هاي خرد شده در قالب طرح کاملا تصادفي در ۳ تکرار اجرا شد. ابتدا ژنوتیپ‌هاي مUاتلÌ برنج با محلول هیپوکلریت سدیÕ (وایتکس %۱۶) و محلول قارçکش ویتاواکس ۲ در هزار به مدت ۱۶ دقیقه ضدعفوني و در فاصله هر ضدعفوني سه بار با Ìk مقطر شتسشو شدند تا اÞر هیپوکلریت سدیÕ پاæ شود. سپس از هر ژنوتیپ ÌÌ عدد بذر داخل Ŏروف الواژ حاوي محیط کشت هیدروپونیک و تیمارهاي شوري ۶، ۴، ۸ و ۱۲ دسي زیمنس اضافه شد. ترکیب محلول Ùذایي براساس یوشیدا و همکاران (۱۴) بوده که شامل Ì/۱Ì گرم نیترات آمونیÕ، ۶/Ì۳ گرم فسفات سدیÕ، ۱/۴Ì گرم سولفات پتاسیÕ، Ì۳/۳۱۱ گرم کلرید کلسیÕ و ۳۲۴ گرم سولفات منیزیÕ به عنوان عناصر ماکرو و ۳ گرم کلرید منگنز، ۶/۱۴۸ گرم مولیبدات آمونیÕ، Ì۶/۶ گرم سولفات روي، ۱/۸۶۸ گرم اسید بوریک، ۶۲۶/۶ گرم سولفات مس، ۱/۴Ì گرم کلرید آهن، ۲۳/۸ گرم اسید سیتریک به عنوان عناصر میکرو بود. حÌÕ عناصر ماکرو با استفاده از Ìk مقطر به یک لیتر رسانده شد. عناصر میکرو را نیز با Ìk مقطر به یک لیتر رسانده و سپس ۱۶۶ سي سي اسید سولفوریک Ùلیÿ به آن اضافه کرده و حÌÕ آن با Ìk مقطر به دو لیتر رسانده شد. pH محلول ها نیز با کمک محلول هاي نرمال سود و اسید کلریدریک بین Ì تا Ì/Ì تنظیÕ شد. Ŏروف الواژ در اتاقك رشد با میانگین دماي Ì۲-Ì۲ درجه سانتي گراد و به مدت ۱۶ ساعت روشنایي و ۸ ساعت تاریکي قرار گرفتند. محلول Ùذایي داخل Ŏروف الواژ هر هفته یک بار عولLا مي شد. در مرحله ۳ تا ۴ برگي نمونه‌ها به طور تصادفي انتUابk شدند و ارتفاع گیاهچه، سطح برگ، طول ساقه و طول ریشه اندازه‌گیري شد. سپس هر یك از این اجزا با پنس جدا شده و به پاکت مUاصو ! خود منتقل گشت. این پاکت‌ها به مدت ۲۴ ساعت در داخل آون با دماي۲Ì درجه سانتي گراد قرار داده شد و در نهایت وزن خشك ریشه، برگ و ساقه و بیوماس کل با ترازوي دیÌیتال با دقت ۱۶۶/۶ گرم تعیین شد. اطلاعات به دست آمده توسط نرم افزار

SAS و MSTAT-C آناليز و پردازش داده ها توسط برنامه EXCEL صورت گرفت.

نتايج و بحث

نتايج تجزيه واريانس در جدول ۱ آمده است. همان طور كه ديده مي‌شود اثر اصلي شوري، ژنوتيپ و اثر متقابل ژنوتيپ در شوري براي همه صفات مورد مطالعه در سطح ۱% معني دار بوده است.

ميانگين تمامي صفات در سطوح مختلف شوري صفر، ٤، ٨ و١٢ از لحاظ آماري در ٤ كلاس متفاوت a، b، c، d قرار گرفتند (جدول ۲). در مقايسه ميانگين سطوح مختلف شوري كاهش معني داري (سطح ۱%) براي صفات ارتفاع گياه، طول ساقه،طول ريشه از سطح شوري صفر تا۱۲ دسي زيمنس بر متر نشان داده شد (جدول۲). اختلاف ميانگين ۱۶ ژنوتيپ براي صفات مختلف نشان داد كه ارتفاع گياه، طول ساقه، طول ريشه، سطح برگ، وزن خشک ريشه، وزن خشک ساقه، وزن خشک برگ در بيشتر موارد بالاتر ازژنوتيپ هاي شاهد متحمل به شوري (PSBRC88 و PSBRC84) نشان داد. و ژنوتيپ هاي تايچونگ، گرده و غريب بيشترين ميانگين بيوماس كل را در مقايسه با شاهد متحمل به شوري (PSBRC88 و PSBRC84) نشان دادند (جدول ۳).

بررسي اثرات متقابل شوري و ژنوتيپ در مرحله گياهچه‌اي

تجزيه واريانس براي صفت بيوماس كل (وزن خشک گياهچه) نشان داد كه حتي در شوري ۴ ds/m ميزان كاهش در بيوماس كل نسبت به ژنوتيپ‌هاي شاهد حساس معني‌دار مي‌باشد. اين به آن معني است كه بيوماس كل صفتي است كه مي تواند تفاوت ها را بسيار بهتر نمايان سازد. ژنوتيپ هاي شفق، طارم محلي و غريب كمترين كاهش بيوماس كل را نسبت به شاهد با ۲۶%، ۳۱% و ۳۳% دارا بودند بيوماس كل ژنوتيپ PSBRC88 در حدود ۴۳% نسبت به شاهد كاهش نشان داد، حال آنكه اين كاهش براي گرده حدود ۴۱% و براي عنبر بو ۳۸% بود، همچنين لاين هاي هيبريد حساس 19R/نعمت A و IR60819R/ IR58025A بيشترين كاهش را نسبت به شاهد با ۸۱% و ۸۳% دارا بودند. با افزايش شوري، ارتفاع گياه در تمامي ژنوتيپ ها كاهش يافت. ژنوتيپ هاي طارم محلي زوارت و PSBRC88 كمترين كاهش ارتفاع را نسبت به شاهد با ۴۶% و ۴۴% دارا بودند و لاين‌هاي IR60819R/ IR58025A و 19R/نعمت A نيز بيشترين كاهش را نسبت به شاهد با ۸۳% و ۷۵%داشتند (جدول ۴). PSBRC88، غريب و عنبربو كمترين كاهش طول ساقه را نسبت به شاهد دارا بودند. اين كاهش طول ساقه براي PSBRC88 درحدود ۴۶% و براي غريب و عنبربو ۴۳% و ۴۱% بود. طول ساقه‌ لاين‌هاي حساس IR60819R/ IR58025A و 19R/نعمت A نيز در سطح شوري ۱۲ ds/m به ترتيب ۸۴% و ۸۶% نسبت به شاهد كاهش داشت. كمترين كاهش طول ريشه را ژنوتيپ‌هاي طارم محلي زوارت، PSBRC88 و شفق با حدود ۴%، ۱۵% و ۱۳% نسبت به شاهد دارا بودند.

جدول ۱- تجزیه واریانس در مرحله گیاهچه ای تحت تنش شوری

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)							
		ارتفاع گیاه (سانتی متر)	طول ساقه (سانتی متر)	طول ریشه (سانتی متر)	سطح برگ (سانتی متر مربع)	وزن خشک ریشه (میلی گرم)	وزن خشک ساقه (میلی گرم)	وزن خشک برگ (میلی گرم)	بیوماس کل (میلی گرم)
شوری	۳	۱۳۴۵/۱۳**	۱۵۴/۴۴**	۲۲/۵۸**	۲۱۰/۲۸**	۴/۰۲**	۶۵/۰۵**	۱۳۱/۶۸**	۴۸۴/۲۴**
خطای a	۸	۶/۹۶	۱/۸۷	۱/۶۹	۹/۷۸	۹/۱۶	۹/۳۶	۱/۶۷	۱/۷۴
ژنوتیپ	۱۵	۱۳۴/۶۰**	۱۴/۶۴**	۲۲/۴۲**	۴/۸۰**	۱/۳۵**	۴/۲۱**	۱۲/۴۴**	۴۴۲/۴۵**
ژنوتیپ × شوری	۴۵	۱۳/۲۶**	۱/۴۶**	۳/۶۶**	۰/۴۸**	۰/۲۴**	۰/۴۶**	۲/۰۴**	۶/۰۴**
خطا b	۱۲۹	۱/۸۷	۰/۲۸	۰/۴۷	۰/۱	۰/۹۷	۰/۲	۰/۳۶	۰/۸۱
ضریب تغییرات (%)		۴/۱۲	۱۱/۴۴	۱۰/۸۳	۱۲/۱۴	۱۱/۵۴	۱۱/۳۴	۱۰/۶۱	۸/۱۲

**: معنی دار در سطح احتمال ۱%.

جدول ۲- مقایسه میانگین سطوح مختلف شوری در مرحله گیاهچه ای در سطح احتمال ۱%

سطح شوری	ارتفاع گیاه (سانتی متر)	طول ساقه (سانتی متر)	طول ریشه (سانتی متر)	سطح برگ (سانتی مترمربع)	وزن خشک ریشه (میلی گرم)	وزن خشک ساقه (میلی گرم)	وزن خشک برگ (میلی گرم)	بیوماس کل (میلی گرم)
۰	۲۲/۲۴^{a}	۴/۳۴^{a}	۵/۵۳^{a}	۵/۴۴^{a}	۲/۵۴^{a}	۵/۵۰^{a}	۴/۲۲^{a}	۱۵/۴۴^{a}
۴	۱۴/۳۴^{b}	۵/۲۴^{b}	۶/۵۵^{b}	۳/۴۸^{b}	۲/۱۳^{b}	۴/۳۵^{b}	۴/۰۳^{b}	۱۳/۵۲^{b}
۸	۱۳/۵۰^{c}	۳/۸۴^{c}	۶/۳۴^{b}	۲/۱۱^{c}	۱/۸۴^{c}	۳/۳۴^{c}	۵/۵۰^{c}	۱۰/۴۴^{c}
۱۲	۴/۴۲^{d}	۳/۴۱^{d}	۵/۴۱^{d}	۱/۲۴^{d}	۱/۶۴^{d}	۲/۸۸^{d}	۴/۱۴^{d}	۸/۳۲^{d}

میانگین‌هایی که حروف مشابه دارند، تفاوت معنی‌داری با هم ندارند.

جدول۳- مقايسه ميانگين ژنوتيپ هاي مĺتلĤ برنج براي صفات اندازه‌گيري شده در مرحله گياهچه‌اي در سطح ۱%

ژنوتيپ	ارتفاع گياه (سانتي متر)	طول ساقه (سانتي متر)	طول ريشه (سانتي متر)	سطح برگ (سانتي مترمربĬ)	وزن خشك ريشه (ميلي‌گرم)	وزن خشك ساقه (ميلي گرم)	وزن خشك برگ (ميلي گرم)	بيوماس كل (ميلي گرم)
PSBRC88	۱۱/۴۵^{h}	۳/۴۳^{j}	۶/۵^{bcde}	۳/۲Ĕ^{de}	۲/۶۴^{a}	۳/۶۰^{ghi}	۶/۰۶^{b}	۱۲/۳۰^{bc}
تايچونĀ	۱۵/۱۳^{ef}	۴/۴۵^{gh}	۸/۶۳^{a}	۳/۲۴^{de}	۲/۴Ē^{ab}	۴/۱۱^{defg}	Ē/۶۸^{a}	۱۴/۲۶^{a}
شفق	۱۳/۸۱^{gf}	۳/۶۲^{ij}	Ē/۲۶^{bc}	۲/۸۲^{e}	۲/۴۱^{ab}	۳/۴۵^{hi}	۶/۱۶^{b}	۱۲/۰۲^{bc}
گرده	۲۱/۲Ē^{a}	۶/Ē۶^{a}	۸/۲۰^{a}	۴/۴۶^{a}	۲/۲۵^{bc}	۴/ĔĔ^{b}	Ē/۱۴^{a}	۱۴/۳۸^{a}
عنبر بو	۱۸/۵۴^{b}	۵/۸Ĕ^{bcd}	۶/۸۰^{bcd}	۴/۱۴^{ab}	۲/۳۵^{b}	۴/۸۴^{bc}	Ē/۶۳^{a}	۱۴/۸۲^{a}
ĥريب	۲۱/۱۱^{a}	۶/۴۸^{ab}	۴/۶۴^{g}	۴/۱۸^{ab}	۲/۲Ĕ^{bc}	۵/۵۶^{a}	Ē/۲Ĕ^{a}	۱۵/۱۵^{a}
اهلمي طارم	۱Ē/۳Ĕ^{bc}	۵/۳۶^{def}	۵/Ĕ۴^{ef}	۳/۳۸^{cd}	۱/Ĕ۳^{cde}	۴/۳۶^{cde}	۶/۲Ē^{b}	۱۲/۵Ē^{b}
خزر	۱۲/ĔĒ^{gh}	۴/Ē^{fgh}	۶/۱۸^{def}	۲/۰۶^{f}	۱/Ĕ۲^{ef}	۳/ĒĔ^{efh}	۵/۰۸^{c}	۱۰/۸۰^{d}
حسن سرايي	۱۵/۳Ē^{def}	۴/Ĕ۱^{efg}	۶/۸Ĕ^{bcd}	۳/Ē۸^{bc}	۱/Ē۱^{f}	۴/۱۴^{defg}	۵/۶۵^{bc}	۱۱/۵۰^{bcd}
PSBRC84	۱۳/۸۲^{fg}	۴/۳Ĕ^{gh}	۸/۴Ē^{a}	۲/۸۸^{e}	۲/۲۱^{bcd}	۳/Ē۵^{fgh}	۶/۳۸^{b}	۱۲/۳۴^{bc}
طارم محلي	۱۸/۰۶^{bc}	۶/۲۰^{abc}	Ē/۰۴^{bc}	۳/۳Ĕ^{cd}	۱/۸۲^{ef}	۴/۶۲^{bcd}	۶/۰۰^{b}	۱۲/۴۵^{b}
موسي طارم	۱Ē/۱۲^{bc}	۵/Ē۵^{cd}	Ē/۳۴^{b}	۳/۱۳^{de}	۲/۰۳^{bcd}	۴/۲Ē^{def}	۶/۱Ĕ^{b}	۱۲/۴Ĕ^{b}
طارم محلي زوارæ	۱۶/۴۶^{cde}	۵/۳۶^{def}	۶/۴^{cdef}	۳/۴۸^{cd}	۱/ĒĒ^{ef}	۴/۰۳^{efg}	۵/Ē۴^{bc}	۱۱/۵۵^{bcd}
نعمت 19R/A	۱۴/۲۶^{fg}	۴/۱۰^{ih}	۵/۸۸^{ef}	۳/۲Ĕ^{de}	۲/۲۰^{bcd}	۳/۲۱^{i}	۵/ĒĒ^{bc}	۱۱/۱Ē^{cd}
قشنگه	۱۶/Ĕ۱^{bcd}	۵/۵۸^{cde}	۵/۶۶^{f}	۳/آ۱^{cd}	۱/Ē۳^{f}	۳/۸Ē^{efgh}	۶/۰۱^{b}	۱۱/۶۳^{bcd}
IR58025A/IR608 19R	۸/۴۶^{i}	۲/۲۵^{k}	۳/۳۳^{g}	۲/۳۴^{f}	۱/۴۰^{f}	۱/۶۵^{j}	۳/۴۳^{d}	۶/۴۸^{e}

ميانگين‌هايي كه حروف مشابه دارند، تفاوت معني‌داري با هŌ ندارند.

جدول ۴- مقایسه میانگین اĥر متقابل شورĭ در ژنوتیپ در مرحله گیاهچه اĭ در سطح ۱%

تĭمار	ژنوتیپ	شوري	ارتفاع گیاه (سانتي متر)	طول ساقه (سانتي متر)	طول ریشه (سانتي متر)	سطح برگ (سانتي مترمربĭ)	وزن خشك ریشه (ميلي‌گرم)	وزن خشك ساقه (ميلي‌گرم)	وزن خشك برگ (ميلي‌گرم)	بيوماس كل (ميلي‌گرم)
۱	اهلمي	۰	۲۵/۸۵$^{a-d}$	۸/۰Ĕ^{cde}	٦/۰Ĕ$^{k-r}$	۵/Ē۱^{bcd}	۲/۲۰$^{e-p}$	٦/۰٦$^{a-e}$	Ē/Ē۲$^{d-j}$	۱۵/ĔĔ$^{d-i}$
۲	طارم	٤	۱Ĕ/Ē۵$^{g-l}$	٦/۰Ē$^{g-m}$	۵/ĒĔ$^{l-r}$	۳/ĒĔ^{ghi}	۲/۰۳$^{g-r}$	۵/۲۵$^{b-k}$	Ē/۰٤$^{e-n}$	۱٤/۳۱$^{f-n}$
۳		۸	۱۳/٤۳$^{r-z}$	۴/۰۱$^{p-u}$	۵/۸۵$^{m-r}$	۲/۳٦$^{j-u}$	۱/Ē٦$^{n-u}$	۳/۱۵$^{v-}$	۵/ĒĔ$^{l-v}$	۱۰/Ē۳$^{s-y}$
٤		۱۲	۱۰/۲$^{xyz-}$	۳/۲۸$^{t-}$	۵/۸۳$^{m-r}$	۱/۲٦$^{r-v}$	۱/Ē۵$^{n-u}$	۳/۰۰$^{v-}$	٤/۳۵$^{v-}$	۲۵۳Ĕ$^{x-}$
۵	شفق	۰	۱۸/۵Ē$^{i-n}$	۵/۸۲$^{g-n}$	Ē/٦Ē$^{b-n}$	۵/۲۸^{def}	۲/٤Ē$^{c-j}$	٤/۵٤$^{h-q}$	٦/Ĕ۲$^{e-o}$	۱۳/٤۵$^{j-r}$
٦		٤	۱۵/٤٤$^{n-v}$	۳/۸Ē$^{p-y}$	Ē/٤۸$^{b-o}$	۲/۸Ĕ$^{j-n}$	۲/۲۵$^{d-n}$	۳/٤۳$^{p-}$	٦/٦۰$^{h-r}$	۱۲/۱٦$^{l-u}$
Ē		۸	۱۱/ĔĒ$^{v-}$	۲/٦۲$^{w-}$	Ē/۲۵$^{b-p}$	۱/۸Ĕ$^{n-u}$	۲/٤٤$^{c-l}$	۳/۰۵$^{v-}$	٦/٤۲$^{i-s}$	۱۲/۰Ĕ$^{l-w}$
۸		۱۲	Ĕ/۲Ĕ$^{-}$	۲/۱Ĕ$^{-}$	٦/٦۵$^{e-r}$	۱/۲۰$^{r-v}$	۲/Ē۸$^{yz-}$	۲/٤٦$^{c-k}$	٤/Ē$^{t-}$	Ĕ/٤٤$^{v-}$
Ĕ	لُريب	۰	۲Ē/۰۲^{abc}	۸/۵۲^{bcd}	۵/٤۱^{pqr}	Ē/۳۵^{a}	۲/۰۳$^{c-i}$	٦/ĒĔ^{a}	۸/۵۸$^{a-d}$	۱Ē/Ē۱$^{a-d}$
۱۰		٤	۲۳/۲۳$^{d-g}$	٦/٤٤$^{f-j}$	۵/۰۱^{qr}	٤/۸٤^{efg}	۲/۱Ē$^{e-q}$	۵/Ē۳$^{a-g}$	۸/٤۸$^{b-f}$	۱٦/۳۸$^{c-g}$
۱۱		۸	۲۱/ĒĔ$^{e-i}$	۵/Ē٤$^{g-m}$	٤/ĔĒ^{qr}	۳/۲۰$^{h-k}$	۲/۳۳$^{d-n}$	۵/۳۸$^{b-j}$	٦/Ĕ۰$^{e-f}$	۱٤/٦۱$^{e-l}$
۱۲		۱۲	۱۲/۳Ĕ$^{t-}$	۵/۰۰Ē$^{i-r}$	۳/۱Ē^{s}	۱/۳۲Ĕ$^{r-v}$	۲/۱۳$^{f-q}$	۴/۳Ē$^{j-t}$	۵/۲۱$^{p-y}$	۱۱/Ē۱$^{o-x}$
۱۳	طارم	۰	۲۱/۰۵$^{f-k}$	Ē/۳۱$^{d-g}$	٦/Ĕ۳$^{d-p}$	۵/۸٦^{bcd}	۲/۰Ē$^{g-r}$	۵/۰Ē$^{d-m}$	٦/۸۲$^{f-p}$	۱۳/Ē٦$^{g-p}$
۱٤	محلي	٤	۱۸/۵Ē$^{i-n}$	۵/۸٦$^{g-n}$	٦/۵۱$^{f-r}$	٤/۱۲^{gh}	۱/Ē۱$^{i-t}$	٤/Ĕ۳$^{e-m}$	٦/Ē۳$^{g-q}$	۱۳/۵۸$^{i-q}$
۱۵	زوارق	۸	۱٤/۸Ĕ$^{o-w}$	۵/۱$^{i-q}$	٦/۲۳$^{j-r}$	۲/۵۰$^{j-p}$	۱/Ē۸$^{m-u}$	۳/٤۲$^{p-}$	۵/Ē۳$^{m-v}$	۱۰/Ĕ۲$^{r-y}$
۱٦		۱۲	۱۱/۳۳$^{w-}$	۳/۱Ē$^{t-}$	٦/۲۳$^{j-r}$	۱/٤۳$^{q-v}$	۱/۳۱$^{t-x}$	۲/Ē۱$^{z-}$	۳/Ē۰$^{yz-}$	Ē/Ĕ۲$^{z-}$
۱Ē	طارم	۰	۲۵/۰Ē$^{b-e}$	Ĕ/۳۲^{abc}	Ē/۸۳$^{b-l}$	٦/۰٤^{bcd}	۲/۰٤$^{g-r}$	۵/٤۸$^{b-j}$	Ē/۰۱$^{e-n}$	۱٤/۵۲$^{f-m}$
۱۸	محلي	٤	۱Ĕ/۳۱$^{h-w}$	Ē/۲٤$^{d-g}$	Ē/۱۳$^{b-p}$	۴/۰۳^{ghi}	۱/۸٤$^{k-t}$	۵/٦۵$^{b-h}$	٦/Ĕ۲$^{e-o}$	۱٤/٤۱$^{f-m}$
۱Ĕ		۸	۱٤/٦Ē$^{q-w}$	٤/۵۳$^{m-v}$	٦/Ē۳$^{e-q}$	۱/Ē۸$^{o-v}$	۱/۸۲$^{l-t}$	۳/Ē۲$^{n-z}$	۵/۳۵$^{n-y}$	۱۰/۸۲$^{s-y}$
۲۰		۱۲	۱۳/۲$^{s-}$	۳/Ē۱$^{p-z}$	٦/٤Ĕ$^{f-r}$	۱/Ē٤$^{o-v}$	۱/۸٦$^{o-v}$	۳/٦۵^{n}	٤/Ē٤$^{s-}$	۱۰/۰۵$^{v-z}$
۲۱	خزر	۰	۱۵/Ē۳$^{m-u}$	٦/۱Ĕ$^{f-l}$	۵/٦۸$^{o-r}$	۳/۱٤$^{n-l}$	۲/۳۱$^{d-n}$	٤/۵۸$^{g-p}$	٦/٦۸$^{h-r}$	۱۳/۱۳$^{j-s}$
۲۲		٤	۱۵/۸۰$^{m-t}$	٦/۰۲$^{g-m}$	۵/۵Ē^{pqr}	۲/۵۲$^{j-p}$	۱/۸۵$^{k-t}$	٤/٦۱$^{g-o}$	۵/۳Ē$^{n-x}$	۱۲/۲۵$^{l-w}$
۲۳		۸	۱۲/۱۳$^{t-}$	٤/۱۱$^{o-w}$	٦/ĒĔ$^{c-p}$	۱/۵۸$^{p-v}$	۱/Ē۸$^{m-u}$	۳/۵۳$^{n-}$	٤/۵٦$^{u-}$	Ĕ/۸Ē$^{v-}$
۲٤		۱۲	۸/۲۳ $^{-}$	۲/٤Ē$^{xyz-}$	٦/٤Ē$^{g-r}$	۱/۰۱^{tuv}	۱/Ē۵$^{n-u}$	۲/٤Ē $^{-}$	۳/Ē۳^{xyz}-	Ē/Ĕ٤$^{z-}$
۲۵	موسي	۰	۲Ē/٦۳^{ab}	۱۰/۰۱^{a}	۸/۳Ē$^{b-f}$	٦/۲۳^{bcd}	۲/۱Ē$^{e-q}$	۵/۸۰$^{a-f}$	۸/۱۲$^{c-h}$	۱٦/۰Ĕ$^{e-h}$
۲٦	طارم	٤	۱Ē/۲۳$^{l-q}$	۵/۲۲$^{i-p}$	Ē/۲٦$^{b-p}$	۳/۱۱$^{i-m}$	۲/۱۱$^{g-r}$	٤/۱۵$^{k-w}$	٦/۲Ē$^{j-t}$	۱۲/۳٤Ē$^{l-v}$
۲Ē		۸	۱۳/۵٤$^{v-z}$	٤/۲٦$^{o-v}$	Ē/Ē۳$^{b-m}$	۲/۲۱$^{k-v}$	۱/Ē۳$^{i-t}$	۳/٦۱$^{n-z}$	۵/۵۰$^{m-w}$	۱۱/۳۱$^{q-x}$
۲۸		۱۲	۱ǵ/۲ǵ$^{yz-}$	۳/۵۰^{r}	٦/۰۱$^{k-r}$	۰/ĔĒ^{tuv}	۱/Ē۰$^{i-t}$	۳/٤۵$^{o-}$	٤/۸۵$^{a-z}$	۱۰/۲۱$^{u-z}$
۲Ē	فشنگه	۰	۲Ē/۰۳^{abc}	۸/ĒĂ^{abc}	٦/۵Ē$^{f-r}$	٦/۲٤^{bcd}	۲/۲۱$^{e-o}$	۵/۰۵ $^{d-m}$	۸/۰٦$^{c-i}$	۱۵/۳۲$^{e-k}$
۳۰		٤	۱Ē/۸۸$^{g-l}$	۵/Ē٤$^{g-m}$	٦/۲Ē$^{i-r}$	٤/Ē۷^{efg}	۱/Ē۳$^{i-t}$	٤/۳Ĕ $^{j-s}$	Ē/۵۲$^{d-l}$	۱۳/۸٤$^{h-q}$
۳۱		۸	۱۱/٦۲$^{w-}$	٤/۳٤$^{n-v}$	٤/Ē٦^{qr}	۲/۱۱$^{m-s}$	۱/۵۸$^{p-v}$	۳/۱Ĕ $^{u-}$	۵/۰Ĕ$^{q-z}$	Ĕ/۸۵$^{v-}$
۳۲		۱۲	Ĕ/۱۲Ē$^{-}$	۳/۰٦$^{u-}$	۴/۸۲^{r}	۰/Ĕ۸^{tuv}	۱/۲۱$^{u-x}$	۲/۸٦$^{xyz-}$	۳/٤۵$^{z-}$	Ē/۵۲$^{-}$
۳۳	PSBRC 88	۰	۱٤/٤Ē$^{p-w}$	٤/٦Ē$^{l-t}$	۸/٦۱$^{a-d}$	۵/Ē۷^{bcd}	۳/۸۱^{a}	۳/۲۳$^{s-}$	٦/Ē۵$^{d-l}$	۱Ē/۰۵$^{b-e}$
۳٤		٤	۱۳/٤$^{v-z}$	۳/۵Ĕ$^{q-}$	٦/۵Ĕ$^{f-r}$	٤/Ē۱^{efg}	۲/٦۰$^{c-h}$	۳/۰۱$^{v-}$	Ē/٦Ē$^{d-k}$	۱۳/۵$^{i-q}$
۳۵		۸	Ĕ/٦۸ $^{-}$	۳/۰۳$^{v-}$	۵/٦۵$^{p-r}$	۱/٦۱$^{p-v}$	۲/۲۸$^{d-n}$	۲/٦۸$^{b-h}$	٤/٦۲$^{t-}$	Ĕ/۳Ē$^{x-}$
۳٦		۱۲	۸/۲٦ $^{-}$	۲/٤٤$^{yz-}$	۵/٤Ē^{pqr}	۱/٦۰$^{p-v}$	۱/۸Ē$^{j-t}$	۲/۴۸$^{-}$	٤/۳Ē$^{v-}$	Ĕ/۲۶$^{x-}$
۳Ē	IR58025 A/IR6081 9R	۰	۱Ē/۸۳$^{j-p}$	۵/٦$^{n-o}$	۸/۸Ĕ^{ab}	٤/۸۳^{efg}	۲/۵۸$^{c-h}$	٤/۰۳$^{l-x}$	٦/۲Ē$^{j-t}$	۱۲/Ē۰$^{j-t}$
۳۸		٤	٦/۲۳$^{-}$	۱/۳۳$^{-}$	۲/٤۱st	۲/۱۰$^{m-s}$	۱/۱۲^{vwx}	۱/٤٤$^{-}$	۳/۱٤$^{-}$	۵/Ē$^{-}$
۳Ē		۸	۵/۳۳$^{-}$	۱/۱Ē$^{-}$	۱/۳Ĕ^{tu}	۱/۳Ĕ$^{r-v}$	۰/Ĕ۸^{wx}	۰/۵۸$^{-}$	۲/۵٦$^{-}$	٤/۰۸$^{-}$
٤۰		۱۲	٤/٤۵$^{-}$	۰/Ē$^{-}$	۰/٦٦^{u}	۱/۱۵$^{s-v}$	۰/Ē۸^{x}	۰/۵۵$^{-}$	۱/Ē۵۳$^{-}$	۳/۲٦$^{-}$
٤۱	نعمت	۰	۲۲/٤۳$^{h-e}$	٦/Ē٤$^{h-e}$	Ē/۸۳ $^{l-b}$	٦/٦۱^{abc}	۳/۳۵^{ab}	۵/٤Ē$^{j-b}$	۱۰^{ab}	۱۸/۸۲$^{a-b}$
٤۲	A/19R	٤	۱٤/۲٦$^{w-p}$	۳/۸۰$^{y-p}$	٦/۸۰ $^{q-d}$	۳/۳Ĕ^{hij}	۲/٤۰Ē$^{m-c}$	۳/۳Ĕ$^{-q}$	۵/ĔĂ$^{k-v}$	۱۱/Ē۸$^{n-x}$
٤۳		۸	۱۳/٦Ē$^{y-q}$	۳/٦٤$^{-q}$	۵/Ē٤ $^{r-o}$	۲/۱۵$^{s-l}$	۲$^{r-h}$	۲/ĒĒ$^{w-}$	۵/۵٤$^{m-w}$	۱۰/۵۱$^{t-y}$
٤٤		۱۲	٦/٦Ē$^{-}$	۲/۲۳$^{-z}$	۳/۱Ē ^{s}	۱/۰۲^{tuv}	۱/۰۶^{vwx}	۰/ĒĒ $^{-}$	۱/۵۳$^{-}$	۳/۵Ĕ$^{-}$
٤۵	PSBRC84	۰	۱۸/۸Ē$^{i-n}$	۵/۸۵$^{g-n}$	۸/٤۸$^{b-e}$	۵/۲Ĕ^{def}	۲/ĒĂ^{cde}	۵/۱۵$^{c-l}$	۸/٤۲$^{b-f}$	۱٦/۳٦$^{c-g}$
٤٦		٤	۱٦/٦٦$^{l-s}$	۵/۱۰$^{i-q}$	۸/۰۲$^{b-j}$	۳/Ēĕ^{ghi}	۲/۵Ē$^{c-h}$	٤/٤۵$^{i-r}$	Ē/۰Ĕ$^{e-m}$	۱٤/۱۳$^{g-o}$
٤Ē		۸	۱۱/ĔĔ$^{v-}$	۳/٤۵$^{s-}$	۸/٤۸$^{b-e}$	۱/٤۲$^{q-v}$	۱/Ē۰Ē$^{i-t}$	۳/۰٦$^{v-}$	۵/Ĕ٦$^{l-v}$	۱۰/Ĕ۲$^{r-y}$
٤۸		۱۲	Ē/ĒĒ$^{-}$	۳/۱Ē$^{t-}$	۸/Ĕ۰^{ab}	۱/۳Ĕ$^{r-v}$	۱/۵Ē$^{q-w}$	۲/۳٦$^{-}$	٤/۰۳^{w}	Ē/Ē۵$^{z-}$

ادامه جدول ۴

۴Ĕ	حسن	۰	۱Ĕ/۸۸Ĕ $^{g-l}$	۶/۴۴ $^{f-j}$	Ē/۴۶ $^{h-o}$	Ē/۲Ē ^{a}	۱۴/ĔĔ $^{h-r}$	۵/۵Ē $^{b-i}$	Ē/۸۴ $^{d-j}$	۱۵/۴۱ $^{e-j}$
۵۰	سرايي	۴	۱Ē/۴Ĕ $^{k-p}$	۵/۸۱ $^{g-n}$	۶/۴Ē $^{g-r}$	۴/۴Ē ^{fg}	۱/Ĕ۴ $^{i-s}$	۴/۱۶ $^{k-v}$	۶/۳۱ $^{j-t}$	۱۲/۴۱ $^{l-v}$
۵۱		۸	۱۳/Ē۵ $^{q-x}$	۳/Ē۲ $^{p-z}$	۶/Ĕ۶ $^{c-p}$	۲/۴۲ $^{j-q}$	۱/۵۵ $^{u-w}$	۳/۴۲ $^{p-}$	۴/Ē۶ $^{s-}$	Ĕ/Ē۳ $^{w-}$
۵۲		۱۲	۱۰/۳Ē ^{xyz}	۳/۶Ē $^{q-}$	۶/۶Ē $^{e-r}$	۰/Ĕ۸ ^{tuv}	۱/۳Ē $^{s-x}$	۳/۴۳ $^{p-}$	۳/۶Ĕ $^{yz-}$	۸/۴Ē $^{y-}$
۵۳	عنبر بو	۰	۲۴/۱۶ $^{c-f}$	Ē/۵۴ ^{def}	۶/۵۶ $^{f-r}$	۶/۵۲ ^{abc}	۳/Ē۵ $^{c-f}$	۶/۱۲ $^{a-d}$	Ĕ/۵۸ ^{abc}	۱۸/۴۵ $^{a-c}$
۵۴		۴	۲۱/۳۰ $^{f-j}$	۶/۳۴ $^{f-k}$	۶/۴۰ $^{n-r}$	۵/۴۱ ^{def}	۲/۵۳ $^{c-i}$	۵/۲۱ $^{b-k}$	۸/۵۶ $^{b-e}$	۱۶/۲۲ $^{c-h}$
۵۵		۸	۱۶/۵۵ $^{l-s}$	۵/۱۱ $^{i-q}$	Ē/۵۳ $^{b-o}$	۲/۶۶ $^{j-o}$	۲/۱۵ $^{f-q}$	۳۵۳۴ $^{j-u}$	۶/Ē۴ $^{g-q}$	۱۳/۰۶ $^{j-s}$
۵۶		۱۲	۱۲/۱۶ $^{t-}$	۴/۵Ĕ $^{m-u}$	۶/Ē۱ $^{e-q}$	۱/Ĕ۸ $^{h-t}$	۱/ĔĒ $^{f-q}$	۳/۶Ĕ $^{n-z}$	۵/۶۳ $^{m-w}$	۱۱/۴Ē $^{p-x}$
۵Ē	گرده	۰	۲Ĕ/۱۵ ^{a}	Ĕ/Ē ^{ab}	۸/۸۱ $^{a-c}$	۶/۴Ĕ ^{abc}	۲/۸۵ ^{bcd}	۶/۳۵ ^{ab}	۸/Ē۶ $^{a-d}$	۱Ē/Ĕ۶ $^{a-d}$
۵۸		۴	۲۳/۲۳ $^{d-g}$	Ē/۵۵ ^{def}	۸/۱۲ $^{b-i}$	۵/۶Ĕ۲ ^{cde}	۲/۶۵ $^{c-y}$	۵/۶۱ $^{b-h}$	۸/۴۱ $^{b-g}$	۱۶/۶Ē $^{b-f}$
۵Ĕ		۸	۱۸/۳۵ $^{i-o}$	۵/۰Ĕ $^{i-q}$	Ē/Ĕ۸ $^{b-j}$	۳/۲۱ $^{h-k}$	۱/۱۰ $^{h-r}$	۴/۶۸ $^{f-n}$	۱۵۳۶ $^{j-u}$	۱۲/۸۳ $^{k-t}$
۶۰		۱۲	۱۴/۳۵ $^{p-w}$	۴/۶Ĕl-t	Ē/۸۸ $^{b-k}$	۲/۵ $^{j-p}$	۱/۴Ĕ $^{r-x}$	۳/۳۵ $^{r-z}$	۵/۲۲Ē $^{o-y}$	۱۰/Ē۴ $^{u-z}$
۶۱	تايچونĪ	۰	۲۱/۶۱ $^{f-i}$	۶/۵Ĕ $^{f-i}$	۱۰/۰۲ ^{a}	۶/۶۴ ^{ab}	۲/ĔĔ ^{bc}	۶/۳۰ ^{abc}	۱۰/۱۵ ^{a}	۱Ĕ/۴۴ ^{a}
۶۲		۴	۱۶/Ĕ۱ $^{l-r}$	۴/۸۳ $^{k-s}$	۸/۲Ĕ $^{b-g}$	۳/۸۸ ^{ghi}	۲/۴Ē $^{c-k}$	۳/Ĕ۳ $^{m-y}$	۸/Ē۴ $^{a-d}$	۱۵/۱۵ $^{e-k}$
۶۳		۸	۱۲/۰۸ $^{v-}$	۳/۳۱ $^{s-}$	۸/۲۴ $^{b-h}$	۱/۵۴ $^{p-v}$	۲/۲۵ $^{d-n}$	۳ $^{v-}$	۶/۸۱ $^{f-p}$	۱۱/ĔĔ $^{m-w}$
۶۴		۱۲	Ĕ/Ĕ۱ $^{z-}$	۳/۰Ē $^{u-}$	Ē/Ĕ۸ $^{b-j}$	۱/۵۳ $^{p-v}$	۲/۱۸ $^{e-q}$	۳ $^{v-}$	۵/۰۱ $^{r-z}$	۱۰/۴۵ $^{t-y}$

ميانگين‌هايŮ كه حروف مشابه دارند، تفاوت معني‌دارŬ با هQ ندارند.

در حالي كه ēين حساس IR60819R/ IR58025A بيش از ۳Ĩ% نسبت به شاهد كاهش نشان داد.

در شرايط تنش شوري توزيŬ نرمال عناصر Ůذايي بين اندام‌هاي گياهي بهQ ريŨته و رشد اندام ها در اثر سميت يونها با اشكال مواجه مي‌شود. كاهش رشد ريشه نيز مانند ساير اندام‌هاي گياهي در نتيĪه اثرات منفي تنش شوري روي مي‌دهد و ريشه‌هاي كوتاه‌تر توسط گياهچه توليد مي‌شود (۱۱)، كه با نتايج به دست آمده در اين تحقيق مطابقت دارد. ژنوتيپ‌هاي PSBRC88، عنبربو و گرده به ترتيب كمترين كاهش سطح برگ را نسبت به شاهد با ۲Ĩ%، ĨĠ% و۶۱% دارا بودند، در حاليكه سطح برگ ژنوتيپ حسن‌سرايي و ēين نعمت A/19R در حدود ۸Ĩ% و ۸Ĩ% نسبت به شاهد كاهش نشان داد (جدول ۴). كمترين تغييرات در طول ريشه šه را ژنوتيپ هاي PSBRC84، تايچونĪ، گرده و عنبربو نسبت به شاهد شوري در مقايسه با ديگر صفات از خود نشان دادند. بيشترين روند تغييرات در ارتفاع گياه نسبت به شاهد شوري در مقايسه با بقيه صفات نشان داده شد.

ضرايب همبستگي دوبه‌دوي بين صفات اندازه‌گيري شده در جدول Ĩ ارايه شده است. همان طور كه در اين جدول ديده مي‌شود اين همبستگي‌ها در همه موارد معني‌دار شده‌اند كه نشان مي‌دهد همه صفات مورد مطالعه در آزمايش فوā كنترل ژنتيكي مشابهي دارند.

زنĪ و شانون (۱Ĩ) نيز در آزمايش هاي خود ضرايب همبستگي در مراحل گياه šه اي و عملكرد را مثبت و معني دار ارزيابي كردند كه با نتايج به دست آمده در اين تحقيق مطابقت داشت.

جدول ۵- ضريب همبستگي صفات اندازه‌گيري شده در آزمون گياهچه‌اي

	وزن ریشه	وزن ساقه	وزن برگ	ارتفاع گیاه	طول ساقه	طول ریشه	سطح برگ	بیوماس کل
وزن ریشه	۱	۰/۶۲**	۰/Ē۳**	۰/۵۳**	۰/٤Ē**	۰/۵٤**	۰/۶۱**	۰/Ē۸**
وزن ساقه		۱	۰/۸۳**	۰/۸۸**	۰/۸Ē**	۰/٤۶**	۰/۸۰**	۰/Ĕ۳**
وزن برگ			۱	۰/۸۳**	۰/Ē٤**	۰/۵۲**	۰/۸۲**	۰/ĔĒ**
ارتفاع گیاه				۱	۰/Ĕ٤**	۰/٤۰**	۰/۸Ē**	۰/۸Ē**
طول ساقه					۱	۰/۳Ĕ**	۰/۸۲**	۰/۸**
طول ریشه						۱	۰/۳٤**	۰/۵٤**
سطح برگ							۱	۰/۸۵**
بیوماس کل								۱

**: معني دار در سطح ۱%.

از آزمايش گياهچه‌اي در محيط هيدروپونيک و در Ůلظت‌هاي مŮتلاŬ نمک مشDŽŮ گرديد که صفات بيوماس کل وزن خشک ريشه و وزن خشک ساقه و سطح برگ تفاوت ژنوتيپ‌هاي مقاوم و حساس را به خوبي نمايان ساخت. ژنوتيپ‌هاي عنبربو، گرده و شفق تحمل بيشتري حتي نسبت به ژنوتيپ متحمل به شوري PSBRC88 نشان دادند که بيانگر وجود تحمل باè در بعضي از ژنوتيپ هاي محلي ايراني نسبت به ژنوتيپهاي معروف متحمل به شوري در دنياست. از اين ژنوتيپ ها مي توان در اصلاح کلاسيک و در تلاقي با ژنوتيپ‌هاي پرمحصول استفاده کرد. همچنين با استفاده از نشانگرهاي مولکولي مي‌توان مکان‌هاي ژني آنها را مشDŽŮ نمود.

تشĜر و قدرداني

از معاونت موسسه تحقيقات برنج کشور در آمل به خاطر فراهQ نمودن امکا نات گلŮانه‌اي و کشت هيدروپونيک گياهان، قدرداني مي‌گردد.

منابع

1. Aslam, M., R.H. Qureshi and N. Ahmed. 1993. A rapid screening for salt tolerance in rice. plant and soil. 15: 99-107.
2. Haghnia, G. 1989. manual of plant tolerate to salinity stress. University jahad mashhad. p. 31-32.
3. Heidari sharifabad, H. 2001. plant and salinity .labratuar of plant and teff. p. 188-189.
4. Hoseini, A. and D. Molazem. 2001. Evaluating of using salinity stress in germination stage on different rice genotypes. 7th Iranian crop science congress. p. 561-562.
5. Khosh kholgh sima, N. and H. Asgari. 1997. Evaluating of physiological methodsresponse plant to salinity stress. 6th Iranian crop science congress. p. 35-75.
6. Kumar, R.G., K. Shah and R.S. Dubey. 2000. Salinity induced behavioral changes in malate dehydrogenase and glutamate behavioral changes in malate dehydrogenase activities in rice seedling of differing salt tolerance plant science. 156: 23-34.
7. Marliyn, C.B. and G. Difarquhar. 1984. Photosynthesis and stomatal response of two Mangrove species. *Aeqiceras coniculatum* and *Avicennia Marina* , to Long term salinity and humidity conditions. plant physiol. 74: 1-6.
8. Rhoades, J.D. and A.M. Kandish. 1992. The use of saline waters for crop production. Irrigation and Drainage paper. 48. FAO. Rome.
9. Shannon M.C. and C.M. Grieue. 1998. Tolerance vegetable crop To salinity. scientia Hort., 78: 5-8.
10. Tun, N., B. Heligtay, A. Kleeberg and C. Ricard. 1998. Salt tolerance of rice (*Oriza sativa* L.) varieties from Myanmar. Curentscience 54: 584-598.
11. Veinberg, R.H., R. lenner and A. Poljakaff-mayber. 1984. changes in growth and water soluble solute concentration in sorghum bicolor stressed with sodium and potassium salts. plant phisiol. 62: 472-480.
12. Warvich, K.A., S.I. Khan and A.D. Bradshaw. 1992. Potential for evaluation heavy metal tolerance in plant S.I: Copper and zinc tolerance in *Agrostis tenuis*. Heridity. 32: 309-311.
13. Yeo, A.K. and T.J. Flowers. 1984. Salinity resistance in rice (*Oryza sativa L.*) and a pyramiding approach to breeding varieties for saline soils. Aus. J. of plant Physiol. 13: 161-173.
14. Yoshida, S., D.A. Forno, J.H. Cock and K.A. Gomez. 1976. Routine procedures for growing rice plants in culture solution. P: 61-66. in laboratory manual for physiological studies of rice. International Rice research Institute, Losbanos, Lagona Philippines.
15. Zeng, L. and M.C. Shannon. 2000. Salinity effect on growth and yield Component of rice science. 40: 996-1003.

Evaluation of the Using of Rice Genotypes Response to Salinity Stress at Seedling Stage in Hydroponic Culture

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

Abstract

In order to evaluate the interaction of rice genotypes to salinity stress, responses of 16 rice genotypes were assessed to 4 salinity levels (0, 4, 8, 12, dS/m) through a split plot experiment seedling stage in hydroponic culture. In this experiment characters such as plant height, leaf area, root length stem length, dry weight of root and stem, dry weight of leaf and total biomass were measured. All the characters in reaction to salinity showed significant. And correlation coefficient of seedling stage had all the characters positive and significant differences. At seedling stage, total biomass proved to be the trait of choice for assessing the tolerance among cultivars as well as treatments. Total biomass of the PSBRC88 variety was decreased about 42% compared to control. Whereas this decrease for Shafagh was 26%. Also Nemat A/19R had the most decrease compared to control (81%). The decrease of stem dry weight of PSBRC88 variety at 12 dS/m salt level was less than other varieties with comparison to control (about 23%). The most decrease in stem dry weight of was for IR60819R/IR58025A by 86% relative to control. The decrease of leaf area in Gerdeh variety was less than other varieties with comparison to control (about 61%).

Keywords: Rice, Hydroponic culture, Salt tolerance, Seedling, Total Biomass, Coefficient correlation

1- Geraduated Master of Science, Plant breeding
2-Associate Professor, Faculty of Agriculture, University of Tehran
3- Associate Professor, Seed and Plant Improvement and Production Research Institute, Karadj
4- Academic Member, Iran Rice Research Institute