گزینش ژنوتیپ‌های برنج متحمل به تنش شوری با استفاده از روش تجزیه خوشه‌ای

سیّد جابر حسینی[1*]، همت‌اله پیردشتی[2]، عمّار افخمی قادی [3] و زین‌العابدین طهماسبی سروستانی [4]

۱- کارشناس‌ارشد زراعت، دانشگاه تربیت مدرس

۲- دانشیار گروه زراعت، پژوهشکده ژنتیک و زیست‌فناوری کشاورزی طبرستان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

۳- کارشناس‌ارشد اصلاح نباتات، پژوهشکده ژنتیک و زیست‌فناوری کشاورزی طبرستان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

۴- دانشیار گروه زراعت، دانشگاه تربیت مدرس

*Email: Jaberhosseini@yahoo.com

چکیده

شوری خاک به‌عنوان یکی از مهم‌ترین تنش‌های غیرزنده اثرات زیان‌باری بر فعالیت متابولیک گیاهان دارد و همچنین موجبات مرگ گیاه را فراهم می‌آورد. برای این تحقیق، از ۱۸ ژنوتیپ برنج و سه سطح تنش شوری (۳، ۶ و ۸ دسی‌زیمنس بر متر) به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی استفاده گردید. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین ژنوتیپ‌ها از نظر صفات طول گیاه، ساقه و ریشه، تعداد پنجه، وزن خشک ساقه، ریشه، برگ و کل اختلاف معنی‌داری وجود دارد. با تفکیک ژنوتیپ‌های مختلف برنج در سطح شوری ۳ دسی‌زیمنس بر متر مشخص گردید که ژنوتیپ‌های ۱۱، ۹، ۱۷، ۱۸ و ژنوتیپ حساس IR29 در یک گروه قرار گرفتند. بنابراین این گروه به عنوان گروه حساس در این سطح تشخیص داده شد. در سطح شوری ۶ دسی‌زیمنس بر متر نیز ژنوتیپ‌های بیشتری به عنوان ژنوتیپ‌های حساس شناخته شدند و در سطح شوری ۸ دسی‌زیمنس بر متر ژنوتیپ‌های ۱۶ و ۱۸ به همراه رقم متحمل پوکالی در گروه دوم از تجزیه خوشه ای قرار گرفتند و به عنوان گروه برتر و متحمل معرفی شدند.

واژه‌های کلیدی: شوری، برنج، تجزیه خوشه‌ای، ارقام متحمل

مقدمه

برنج بعد از گندم مهم‌ترین گیاه زراعی دنیا به‌شمار می‌رود و غذای ۴۰ تا ۵۰ درصد مردم جهان را تشکیل می‌دهد. زارعین برنج کار به دلیل رشد سریع جمعیت و تبدیل زمین‌های حاصل‌خیز به اماکن صنعتی و مسکونی، به استفاده از زمین‌های کم بازده و از جمله اراضی شور روی آورده‌اند. در اکثر مواقع آب مورد استفاده در برنج نیز حاوی بسیاری از نمک‌های غیرمحلول به‌ویژه نمک کلریدسدیم می‌باشد. علاوه بر این تبخیر و تعرق زیاد در طول دوره رشد، مشکل شوری را در کشت برنج تشدید می‌کند (حق‌نیا، ۲۰۰۴). شوری خاک به‌عنوان یکی از مهم‌ترین تنش‌های غیرزنده اثرات زیان‌باری بر فعالیت متابولیک گیاهان دارد و همچنین موجبات مرگ گیاه را فراهم می‌آورد (ناز و همکاران، ۲۰۱۰؛ نعمتی و همکاران، ۲۰۱۱). این امر سبب شد تا تحقیقات در زمینه غربال ژنوتیپ‌های برنج در مقابل تنش شوری در کشورهای مختلف دنیا از زمان‌های نسبتاً دور شروع گردد. در این راستا، پژوهش حاضر با هدف بررسی صفات مؤثر در مقاومت به شوری ژنوتیپ‌های مختلف برنج از طریق تجزیه خوشه‌ای صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام شد. تیمارها شامل تنش شوری در سه سطح (۳، ۶ و ۸ دسی‌زیمنس بر متر) و ژنوتیپ در ۱۸ سطح بود (جدول ۱). چهار هفته پس از کاشت در مرحله گیاهچه‌ای، بوته‌ها تحت تنش شوری قرار گرفتند و چهار هفته پس از اعمال تنش شوری گیاهچه‌ها برداشت و صفاتی نظیر طول گیاه، ساقه، ریشه، تعداد پنجه، وزن خشک ساقه، ریشه، برگ و کل مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. برای تعیین وزن خشک نمونه‌ها در آون به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند و سپس با ترازوی حساس توزین شدند. در نهایت داده‌های جمع‌آوری شده با نرم‌افزار SPSS مورد تجزیه قرار گرفته و همچنین تجزیه خوشه‌ای بر اساس روش *وارد*[1] انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین ژنوتیپ‌ها از نظر صفات طول گیاه، ساقه و ریشه، تعداد پنجه، وزن خشک ساقه، ریشه، برگ و کل اختلاف معنی‌داری وجود دارد. بین تیمارهای تنش شوری نیز از نظر تمامی صفات اختلاف بسیار معنی‌داری وجود داشت. همچنین برهمکنش بین سطوح شوری و

1 - Ward

ژنوتیپ‌ها برای تمامی صفات بسیار معنی‌دار شد. اکبر و همکاران (۱۹۷۲) با مطالعه روی برنج نشان دادند که شوری سبب کاهش ارتفاع گیاه، تعداد پنجه‌های مؤثر و افزایش پوکی و همچنین سبب کاهش وزن بوته، عملکرد و تعداد دانه پر می‌شود. میبدی میرمحمدی و قره یاضی (۲۰۰۲) نیز کاهش طول ساقه برنج در شرایط شور همراه با کاهش وزن ساقه و در نهایت وزن ماده خشک گزارش کردند.

جدول ۱- شماره و نام ژنوتیپ‌های مورد استفاده در آزمایش

شماره ژنوتیپ	نام ژنوتیپ	شماره ژنوتیپ	نام ژنوتیپ	شماره ژنوتیپ	نام ژنوتیپ
۱	IR29	۷	Khazar	۱۳	Anbarbo
۲	Pokkali	۸	IR28	۱۴	Deilamani
۳	Sangetarom	۹	IR50	۱۵	Shafagh
۴	Neda	۱۰	Ghaem	۱۶	Amol3
۵	Nemat	۱۱	Pardis	۱۷	8802
۶	Scpidroud	۱۲	Pajhohesh	۱۸	Fajr

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده مربوط به ژنوتیپ‌های مختلف برنج در سطوح مختلف شوری

منابع تغییرات	درجه آزادی	طول		تعداد پنجه	وزن خشک		
		ساقه	ریشه		ساقه	ریشه	برگ	کل
شوری	۳	۶۷۸/۵۳۱**	۱۵۱/۸۰۴**	۱۶۵/۳۱۵**	۸۴/۵۱۱**	۱۲۴/۶۶۹**	۱۸/۲۴۳**	۶۰۵/۳۸۶**
ژنوتیپ	۱۷	۲۵۶/۲۱۶**	۵۱/۸۹۹**	۳۸/۷۹۱**	۵/۰۲۴**	۲۶/۱۴۲**	۲/۸۸۹**	۶۱/۷۴۳**
شوری × ژنوتیپ	۵۱	۱۷/۰۳۹**	۱۰/۹۴۸**	۵/۷۷۵**	۲/۱۷۲**	۴/۹۲۱**	۰/۷۰۳**	۱۴/۰۷۳**
خطای آزمایشی	۱۴۴	۵/۹۱۷	۵/۳۸۲	۳/۳۱۲	۰/۱۷۹	۰/۲۰۷	۰/۲۱۰	۱/۴۹۳

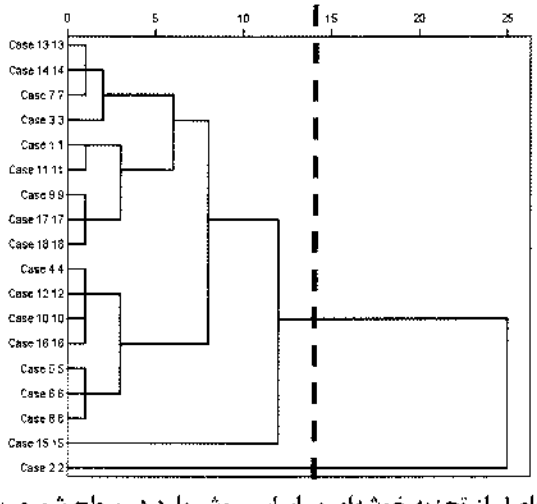
**: معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد

تفکیک ژنوتیپ‌های مختلف برنج در سطوح مختلف شوری بر اساس تجزیه خوشه‌ای (جدول ۳) نشان داد که در تمامی سطوح شوری، ژنوتیپ‌ها در پنج گروه قرار گرفتند. در سطح شوری سه دسی‌زیمنس بر متر ژنوتیپ‌های ۱۱، ۹، ۱۷، ۱۸ و ژنوتیپ حساس IR29 در یک گروه قرار گرفتند بنابراین این گروه به عنوان گروه حساس در این سطح تشخیص داده شد. در سطح شوری شش دسی‌زیمنس بر متر ژنوتیپ‌های بیشتری به عنوان ژنوتیپ‌های حساس شناخته شدند و در سطح شوری هشت دسی‌زیمنس بر متر ژنوتیپ‌های ۱۶ و ۱۸ به همراه رقم متحمل پوکالی در گروه دوم از تجزیه خوشه‌ای قرار گرفتند و به عنوان گروه برتر و متحمل معرفی شدند.

جدول ۳- تفکیک ژنوتیپ‌های مختلف برنج در سطوح مختلف شوری بر اساس تجزیه خوشه‌ای

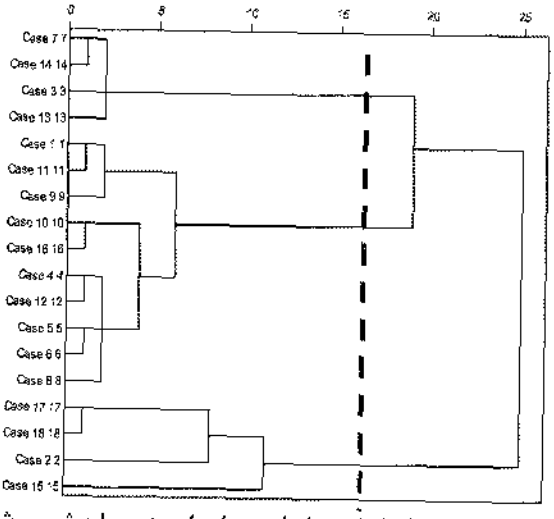
سطوح شوری (دسی‌زیمنس بر متر)	گروه	ژنوتیپ
	۱	۳-۷-۱۴-۱۳
	۲	۱۸-۱۷-۹-۱۱-۱
۳	۳	۸-۶-۵-۱۶-۱۰-۱۲-۴
	۴	۱۵
	۵	۲
	۱	۱۳-۳-۱۴-۷
	۲	۸-۶-۵-۱۲-۴-۱۶-۱۰-۹-۱۱-۱
۶	۳	۱۸-۱۷
	۴	۲
	۵	۱۵
	۱	۱۷-۳-۱۳-۷
	۲	۱۸-۱۶-۲
۸	۳	۸-۱۲-۵-۴
	۴	۱-۱۴-۱۰-۶-۱۱-۹
	۵	۱۵

دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای بر اساس روش *وارد* در سطح شوری سه دسی‌زیمنس بر متر نشان داد که هیچ یک از ژنوتیپ‌ها در گروه رقم متحمل پوکالی قرار نگرفتند که نشان‌دهنده آن است که در این سطح از تنش شوری هیچ ژنوتیپی، تحملی همچون رقم پوکالی از خود نشان نداده است.



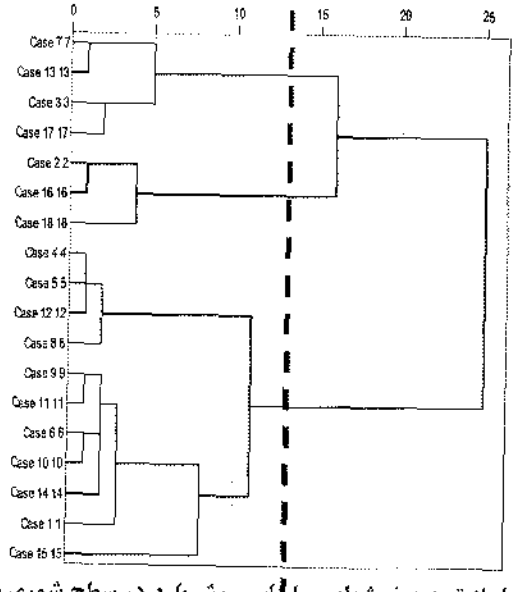
شکل ۱- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای بر اساس روش وارد در سطح شوری سه دسی‌زیمنس بر متر

دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای در سطح شوری شش دسی‌زیمنس بر متر نشان داد که با افزایش تنش شوری، ارقام ۱۷ و ۱۸ عکس‌العملی مشابه رقم متحمل پوکالی از خود بروز داده و با یکدیگر در یک گروه قرار گرفتند.



شکل ۲- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای بر اساس روش *وارد* در سطح شوری شش دسی‌زیمنس بر متر

دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای در سطح شوری هشت دسی‌زیمنس بر متر نشان داد که با اعمال بیشتر تنش شوری ارقام ۱۶ و ۱۸ به همراه رقم پوکالی در گروه دوم قرار گرفته و به عنوان ارقام متحمل از تجزیه خوشه‌ای تشخیص داده شدند.



شکل ۳- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای بر اساس روش *وارد* در سطح شوری هشت دسی‌زیمنس بر متر

برخی از منابع مورد استفاده

Akbar M, Yabuno Y, Nakao S, 1972. Breeding for saline resistant varieties of rice. I. variability for salt tolerance among some rice varieties. Japanese Journal of Breeding, 22: 277-284

Haghnia, GH, 2004. Plant Tolerance to Salinity. Mashhad University Publishers.

Meybodi Mir Mohammad AS and B Gharehyazi, 2002. Physiological aspects and breeding for salinity stress in plants. Isfahan Univ. of Technology Press. 274p. (In Persian)

Naz N, Hameed M, Ashraf M, 2010. Eco-morphic response to salt stress in two halophytic grasses from the Cholistan desert, Pakistan. Pakistan Journal of Botany, 42: 1343-1351.

Nemati I, Moradi F, Gholizadeh S, Esmaeili MA and Bihamta MR, 2011. The effect of salinity stress on ions and soluble sugars distribution in leaves, leaf sheaths and roots of rice (*Oryza sativa* L.) seedlings. Plant, Soil and Environment, 57(1): 26-33.