



بررسی تنوع ژنتیکی در برنج (*Oryza sativa* L.) با استفاده از صفات زراعی و مورفولوژیک

علی بهپوری

مری و عضو هیأت علمی بخش تولیدات گیاهی دانشگاه شیراز

منوچهر خردنام

استادیار و عضو هیأت علمی بخش زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه شیراز

احسان بیژن‌زاده

مری و عضو هیأت علمی بخش تولیدات گیاهی دانشگاه شیراز

چکیده

به منظور مطالعه تنوع ژنتیکی ارقام و ژنوتیپ‌های برنج موجود در استان فارس، یکصد ژنوتیپ مختلف مشتمل بر تعدادی لاین‌های جدید مورد آزمایش که منشاء آنها از استان فارس می‌باشند مورد ارزیابی قرار گرفتند. آزمایش بر اساس طرح لاتیس سه گانه در مرکز تحقیقات دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز واقع در کوشک در سال ۱۳۸۰ انجام گرفت. تجزیه واریانس داده‌ها تفاوت معنی‌داری را برای شش صفت وزن هزار دانه، تعداد دانه در خوشه، تعداد پنجه‌های بارور در بوته، تعداد گلچه‌های عقیم در خوشه، ارتفاع گیاه و عملکرد تک بوته در بین ژنوتیپ‌های برنج نشان داد. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بعضی از لاین‌های بانک ژن از لحاظ عملکرد و سایر صفات مهم زراعی نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها برتری نشان دادند. تجزیه خوشه‌ای داده‌های استاندارد شده با شش روش مختلف و با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS 9 انجام گردید. روش‌های وارد و دورترین همسایه‌ها، بهترین گروه‌بندی را در بین سایر روش‌ها نشان دادند. هر دو روش نتایج تقریباً مشابهی را نشان دادند. در این تحقیق مشخص گردید که بین گروه‌های مختلف ایجاد شده در بین ژنوتیپ‌های برنج بر مبنای صفات مورفولوژیک تنوع ژنتیکی وجود دارد و می‌توان از متفاوت‌ترین و پرمحصول‌ترین ژنوتیپ‌های برنج در برنامه‌های دو رگ‌گیری به ویژه جهت تلاقی با ژنوتیپ‌های موجود استان فارس استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: برنج (*Oryza sativa* L.)، تنوع ژنتیکی، تجزیه خوشه‌ای، صفات مورفولوژیک.

مقدمه

برنج بعد از گندم مهم‌ترین محصول غذایی ایران بوده و لذا انجام هر برنامه اصلاحی برای افزایش صفات کیفی و کمی در آن ضروری می‌باشد (۸، ۱۰ و ۱۱). از اقدامات اساسی که قبل از انجام هر برنامه اصلاحی باید مورد توجه قرار گیرد دستیابی به تنوع ژنتیکی موجود است تا به‌نژادگر به نحو مطلوبی به خصوصیات ذخایر ژنتیکی آگاهی کامل حاصل نماید. (۵ و ۱۰). در به‌نژادی، تنوع و

انتخاب دو رکن اساسی هستند. برای اینکه بتوان انعکاس صحیحی از شباهت واقعی در بین ریخته ارثی ارقام به دست آورد، می‌بایست تنوع ژنتیکی موجود در بین ارقام را از لحاظ کلیه صفات مهم گیاهی مورد تجزیه قرار داد تا این ارزیابی بتواند به عنوان یک ابزار در اختیار به‌نژادگر قرار گیرد (۲، ۳ و ۸). نتایج به دست آمده از بررسی تنوع ژنتیکی در انتخاب روش‌های مناسب تلاقی و پرهیز از تلاقی‌های بی ثمر و محاسبه همبستگی ژنتیکی بین صفات مختلف به کار برده می‌شود (۴). هدف از انجام تلاقی در برنامه اصلاحی، یافتن نتایجی است که از لحاظ صفات خاصی برتر از والدین خود باشند. والدین تلاقی بایستی از لحاظ صفات مورد نظر برتر از سایر ژنوتیپ‌ها بوده و در ضمن بایستی از لحاظ خصوصیات ژنتیکی از همدیگر تفاوت بیشتری داشته باشند تا در نتیجه بتوان از پدیده هتروسیس بهره‌مند شد. از جمله روش‌های آماری چند متغیره، تجزیه خوشه‌ای می‌باشد که جهت گروه بندی متغیرها براساس میزان تفاوت یا تشابه آنها استوار است (۱ و ۶) می‌شود و همکاران (۹) با اندازه گیری هفت صفت کمی با ۳۷ لاین برنج توانستند ژنوتیپ‌ها را با استفاده از تجزیه خوشه‌ای به پنج گروه تقسیم بندی نمایند. در این تحقیق صفات تعداد گلچه‌های بارور در خوشه، تعداد گلچه‌های عقیم در خوشه و ارتفاع گیاه، بیشترین مشارکت را در محاسبه مقدار ضریب ماهالانوبیس داشتند. در این تحقیق سه رقم مناسب جهت تلاقی برای اجرای برنامه‌های اصلاحی تعیین شده مورد ارزشیابی قرار گرفتند. زانگ و همکاران (۱۲) با انجام یک برنامه دی ال ال بر روی ۲۴ رقم برنج که با چهار رقم تستر انجام شد ارقام مورد نظر را از لحاظ یازده صفت تجزیه کردند و آنها را به چهار گروه تقسیم بندی نمودند. در این تحقیق والدین تلاقی نیز از میان هر گروه انتخاب و معرفی شدند. به طور کلی رقم‌های نقاط مختلف از ارزش‌های متفاوتی جهت تلاقی دادن برخوردارند. تودا (۱۱) با انجام تحقیقی بر روی ارقام برنج ۱۴ منطقه ژاپن بیان داشت که مناطق دارای ارقام پر محصول جهت انتخاب والدین تلاقی و انجام اعمال اصلاحی مناسب‌تر می‌باشند. اما نتایج نشان داد که همیشه نوع منطقه، جهت محاسبه وراثت پذیری مناسب نیست. همچنین وی همبستگی معنی‌داری را در بین ضریب رگرسیون و مؤلفه‌های اصلی واریانس آل‌های مختلف به دست آورد که این موضوع بیانگر وجود تغییرات زیاد در سال‌های متفاوت آزمایش می‌باشد. وی با انجام تجزیه خوشه‌ای، مناطقی را که دارای ارقام مناسب جهت انجام تلاقی بود، شناسایی و معرفی نمود. استان فارس و به خصوص مناطق اطراف زیر سد درود زن مهم‌ترین و عمده‌ترین منطقه تولید برنج در کشور است. ارقامی که در این نواحی کشت می‌شوند محدود بوده و تنوع ژنتیکی لازم جهت انجام برنامه‌های اصلاحی در دسترس نمی‌باشد. هدف از این تحقیق این بود که جهت بهبود کیفیت و کمیت محصول برنج در استان، لاین‌های مختلف برنج جمع آوری شود و صفات زراعی و مورفولوژیکی و قابلیت‌های آنها مورد ارزیابی قرار گیرد و در نهایت والدین مناسب برای ارزیابی انتخاب شوند تا بتوان نتایجی را به دست آورد که خصوصیات مطلوب والدین خود را داشته باشند.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق یکصد ژنوتیپ از بانک ژن موسسه اصلاح و تهیه بذر و نهال کرج و مرکز تحقیقات کشاورزی زرقان تهیه و مورد مطالعه قرار گرفت (نام ژنوتیپ‌های برنج همراه با کد ژنوتیپ و مبدا آن در جدول ۱ آورده شده است). ژنوتیپ‌های مذکور در خرداد ماه ۸۰ در مزرعه تحقیقات دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز واقع در کوشکک بر مبنای طرح آماری لاتیس سه گانه با سه تکرار کشت و مورد مطالعه قرار گرفت. زمین اصلی پس از انجام شخم و مزربندی، غرقاب گردید. نشاهای برنج در اواخر خرداد ماه ۸۰ از خزانه به زمین اصلی انتقال داده و به صورت ردیفی با فاصله ۲۰ سانتیمتری بین بوته‌ها و ۲۵ سانتیمتری بین ردیف‌ها کشت گردیدند. در پایان فصل رشد از هر ردیف واحد آزمایشی به طور تصادفی نمونه‌هایی مشخص نموده و قبل از برداشت، صفات مختلف بر روی آنها اندازه‌گیری شد. نمونه‌ها را پس از برداشت در پاکت‌های مجزا قرار داده و اندازه‌گیری‌های لازم بر روی آنها انجام گردید. ویژگی‌های زراعی بررسی شده در این تحقیق عبارتند از: عملکرد تک بوته، تعداد پنجه‌های بارور در بوته، تعداد خوشه چه در خوشه، تعداد گلچه‌های عقیم در خوشه، تعداد دانه در خوشه، وزن هزار دانه و ارتفاع گیاه. همچنین برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون LSD و نرم افزار SPSS 9 استفاده شد.

جدول ۱- ژنوتیپهای برنج همراه با کد و مبدا آنها

شماره ژنوتیپ	نام ژنوتیپ برنج	کد ژنوتیپ	مبدا	شماره ژنوتیپ	نام ژنوتیپ	کد ژنوتیپ	مبدا
۱	لاین ۱۲ قصرالدشتی	-	فارس	۵۱	لاین ۱ رحمت آبادی	-	فارس
۲	لاین ۲۸ قصرالدشتی	-	فارس	۵۲	طارم عسکری	TN۰۳-۷۸۲	گیلان
۳	گرده سرخک	TN۰۳-۶۹۸	کهکیلویه	۵۳	سیاده دم	TN۰۳-۷۶۲	گیلان
۴	موسی طارم	TN۰۳-۷۹۶	گیلان	۵۴	حسنی	TN۰۳-۷۷۲	گیلان
۵	سیاه ریحانی	TN۰۳-۸۰۹	گیلان	۵۵	گرده	TN۰۳-۶۷۹	اصفهان
۶	لاین ۲۱۸	TN۰۳-۸۲۵	گیلان	۵۶	لاین ۲ کت سیاه	-	فارس
۷	حسنی	TN۰۳-۷۶۹	گیلان	۵۷	بینام	TN۰۳-۸۰۴	گیلان
۸	چمپای یاسوج	TN۰۳-۷۰۱	کهکیلویه	۵۸	صدری زرد دم	TN۰۳-۸۲۷	گیلان
۹	چمپای چیتاب	TN۰۳-۷۰۲	کهکیلویه	۵۹	چمپا	TN۰۳-۸۰۵	گیلان
۱۰	سپید رود	TN۰۳-۸۰۰	گیلان	۶۰	لاین ۱۷ قصرالدشتی	-	فارس
۱۱	بینام	TN۰۳-۷۸۵	گیلان	۶۱	حسنی	TN۰۳-۸۱۸	گیلان
۱۲	بینام	TN۰۳-۷۷۶	گیلان	۶۲	غریب	TN۰۳-۸۲۱	گیلان
۱۳	آقایی	TN۰۳-۷۹۵	گیلان	۶۳	رسمی	TN۰۳-۶۸۲	کردستان
۱۴	چمپا	TN۰۳-۷۶۸	گیلان	۶۴	دم سیاه	TN۰۳-۷۳۵	گرگان
۱۵	گرده محلی	TN۰۳-۷۰۰	کهکیلویه	۶۵	محلی	TN۰۳-۶۸۶	فارس
۱۶	دم سیاه	TN۰۳-۸۰۷	گیلان	۶۶	گرده سفیدک	TN۰۳-۶۹۷	کهکیلویه
۱۷	گرم سالاری	TN۰۳-۷۴۷	گیلان	۶۷	گرده چیتاب	TN۰۳-۶۹۹	کهکیلویه
۱۸	سردک	TN۰۳-۶۶۳	لرستان	۶۸	سرخ دم	TN۰۳-۸۰۶	گیلان
۱۹	سنگ	TN۰۳-۷۴۶	گیلان	۶۹	گرده ماراکان	TN۰۳-۷۰۳	آذربایجان غربی
۲۰	قنبر جو	TN۰۳-۸۰۳	گیلان	۷۰	گرده قرمز	TN۰۳-۷۰۶	گیلان
۲۱	عنبر بو	TN۰۳-۶۶۲	لرستان	۷۱	خزر	TN۰۳-۷۹۴	گیلان
۲۲	لاین ۲۲۲	TN۰۳-۸۲۸	گیلان	۷۲	صدری دم سیاه	TN۰۳-۸۳۲	گیلان
۲۳	حسنی	TN۰۳-۷۸۶	گیلان	۷۳	بینام	TN۰۳-۷۹۲	گیلان
۲۴	گرم موسایی	TN۰۳-۷۵۴	گیلان	۷۴	عطری	TN۰۳-۷۶۳	گیلان
۲۵	صدری زرد دم	TN۰۳-۸۲۹	گیلان	۷۵	بومی	TN۰۳-۷۴۱	گیلان
۲۶	حسن سرایی	TN۰۳-۷۹۳	گیلان	۷۶	گرم طارم	TN۰۳-۷۴۵	گیلان
۲۷	صدری رضا جو	TN۰۳-۷۷۷	گیلان	۷۷	حسنی	TN۰۳-۷۴۴	گیلان
۲۸	لاین ۶ رحمت آبادی	-	فارس	۷۸	حسن سرایی	TN۰۳-۸۰۲	گیلان
۲۹	توده کت سیاه	-	فارس	۷۹	بینام	TN۰۳-۷۵۵	گیلان
۳۰	گرده	TN۰۳-۷۶۰	گیلان	۸۰	حسن سرایی	TN۰۳-۸۰۲	گیلان
۳۱	لاین ۸ قصرالدشتی	-	فارس	۸۱	موسی طارم	TN۰۳-۷۹۹	گیلان
۳۲	لاین ۱ کت سیاه	-	فارس	۸۲	حسنی	TN۰۳-۸۱۳	گیلان
۳۳	توده عنبر بو	-	فارس	۸۳	حسن سرایی لاهیجانی	TN۰۳-۷۸۸	گیلان
۳۴	بینام	TN۰۳-۷۸۴	گیلان	۸۴	قنبر	TN۰۳-۷۹۰	گیلان
۳۵	موسی طارم	TN۰۳-۷۴۹	گیلان	۸۵	سالاری	TN۰۳-۸۰۸	گیلان
۳۶	بینام	TN۰۳-۷۵۰	گیلان	۸۶	مصباح محلی	TN۰۳-۷۶۴	گیلان
۳۷	کنجروزی	TN۰۳-۶۸۳	مازندران	۸۷	صدری موسی طارم	TN۰۳-۷۷۸	گیلان
۳۸	ثلثوک گرده	TN۰۳-۶۶۵	چهار محال و بختیاری	۸۸	حسن سرایی	TN۰۳-۸۳۰	گیلان
۳۹	طارم عسکری	TN۰۳-۷۶۶	گیلان	۸۹	بینام	TN۰۳-۷۶۷	گیلان
۴۰	چمپا	TN۰۳-۷۷۱	گیلان	۹۰	سالاری	TN۰۳-۸۲۴	گیلان
۴۱	بینام	TN۰۳-۷۶۱	گیلان	۹۱	صدری طارم	TN۰۳-۸۲۳	گیلان
۴۲	حسنی	TN۰۳-۷۴۲	گیلان	۹۲	حسن سرایی	TN۰۳-۷۵۲	گیلان
۴۳	گرده سفیدک	TN۰۳-۶۹۵	کهکیلویه	۹۳	گرده سرخک	TN۰۳-۶۹۶	کهکیلویه

شماره ژنوتیپ	نام ژنوتیپ	کد ژنوتیپ	مبدا	شماره ژنوتیپ	نام ژنوتیپ	کد ژنوتیپ	مبدا
۴۴	سیاه و بو	TN۰۳-۷۴۳	گیلان	۹۴	چمپا	TN۰۳-۸۰۵	گیلان
۴۵	شلتوک محلی	TN۰۳-۶۸۴	چهار محال و بختیاری	۹۵	غریب	TN۰۳-۷۷۴	گیلان
۴۶	چمپای لراب	TN۰۳-۶۹۴	کلهکیلویه	۹۶	موسی طارم	TN۰۳-۷۵۳	گیلان
۴۷	شلتوک چمپا بومی	TN۰۳-۶۹۰	چهار محال و بختیاری	۹۷	مشهدی عبارسی	TN۰۳-۸۱۲	گیلان
۴۸	صدری شصت	TN۰۳-۷۶۵	گیلان	۹۸	غریب	TN۰۳-۷۴۰	گیلان
۴۹	بینام	TN۰۳-۸۳۱	گیلان	۹۹	حسن سرایی	TN۰۳-۷۷۰	گیلان
۵۰	صدری دیلمانی	TN۰۳-۷۷۹	گیلان	۱۰۰	لاین ۲۲۱	TN۰۳-۸۲۶	گیلان

نتایج و بحث

تجزیه واریانس داده‌های حاصل از بررسی متغیرهای اندازه‌گیری شده یک صد ژنوتیپ برنج بر مبنای طرح لاتیس سه گانه انجام گردید. به دلیل کمتر بودن میزان خطای بین بلوکی (E_b) از خطای درون بلوکی (E_e) مشاهدات بر پایه طرح بلوک کامل تصادفی تجزیه گردیدند. تجزیه واریانس صفات عملکرد تک بوته، تعداد پنجه‌های بارور در بوته، تعداد گلچه‌های عقیم در خوشه، تعداد دانه در خوشه، وزن هزار دانه و ارتفاع گیاه اختلاف آماری معنی‌داری را در سطح یک درصد میان ژنوتیپ‌های موجود نشان داد (جدول ۲). در مورد صفت تعداد خوشه چه در خوشه تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده نگردید.

جدول ۲- منابع تغییر و میانگین مربعات صفات مورفولوژیک ژنوتیپ‌های برنج

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد تک بوته (گرم)	تعداد پنجه‌های بارور در بوته	تعداد خوشه چه در خوشه	تعداد گلچه‌های عقیم در خوشه	تعداد دانه در خوشه	وزن هزار دانه (گرم)	ارتفاع گیاه (سانتیمتر)
تکرار	۲	۹۰/۴۸**	۲۵/۸۱**	۴/۸۶ns	۱۱۲/۳۵**	۱۸۱/۱۹**	۱۲/۵۷**	۸۵۴/۳**
تیمار	۹۹	۶۶/۸۳**	۸/۳۹**	۱۱/۶۴ns	۷۱/۸۷**	۸۶۴/۸۳**	۲۶/۵۳**	۳۸۰/۵۷**
اشتباه آزمایشی	۱۹۸	۳/۱۷۳	۰/۴۶	۲/۳۵	۴/۰۹	۱۴/۴۴	۰/۳۳	۱۴/۴۵
ضریب تغییرات (%CV)		۱۱	۹/۰۷	۱۷/۸۵	۱۷/۹۶	۴/۱۵	۲/۴۶	۴/۷۶

ns: ** : به ترتیب معنی دار و غیر معنی دادر سطح احتمال ۱٪

بررسی ضرایب همبستگی صفات زراعی نشان داد که بین عملکرد دانه با صفات تعداد دانه در خوشه، وزن هزار دانه و تعداد پنجه‌های بارور که هر سه از اجزاء اصلی عملکرد هستند رابطه مثبت و معنی‌داری مشاهده می‌شود (جدول ۳). همچنین رابطه مثبت و معنی‌داری بین ارتفاع گیاه و تعداد دانه در خوشه، وزن هزار دانه با تعداد دانه در خوشه و تعداد خوشه‌های فرعی در بوته با تعداد دانه در خوشه مشاهده شد. چائو و یامانوشی (۷) نیز در تحقیقی که بر روی پنج لاین اصلاح شده برنج انجام دادند، همبستگی مثبت و معنی‌داری را میان عملکرد دانه و صفات تعداد دانه در خوشه، تعداد خوشه در بوته و ارتفاع گیاه مشاهده کردند. آنها همچنین تاکید کردند که وجود اختلاف معنی‌دار میان ژنوتیپ‌ها ارتباط معنی‌داری با کل ماده خشک در زمان گلدهی دارد و اندازه خوشه تأثیر زیادی در تعداد خوشه چه در خوشه دارد.

جدول ۳- ضرایب همبستگی صفات مورفولوژیک در ژنوتیپهای برنج

تعداد دانه در خوشه	ارتفاع گیاه	وزن هزار دانه	تعداد گلچه های عقیم در خوشه	تعداد پنجه های بارور
تعداد دانه در خوشه	۱/۰۰	-	-	-
ارتفاع گیاه	۰/۴۷*	۱/۰۰	-	-
وزن هزار دانه	۰/۶۲**	-۰/۱۷	-	-
تعداد گلچه های عقیم در خوشه	۰/۳۷*	۰/۲۵	-۰/۱۱	۰۰/۱
تعداد خوشه های فرعی در هر بوته	۰/۳۴*	۰/۳۴	-۰/۲۳	۰/۳۴*
تعداد پنجه های بارور	۰/۰۴	-۰/۰۴	۰/۲۱	۰/۷۲*
عملکرد	۰/۴۹*	۰/۱۷	۰/۴۱*	۰/۷۲*

* ، ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪

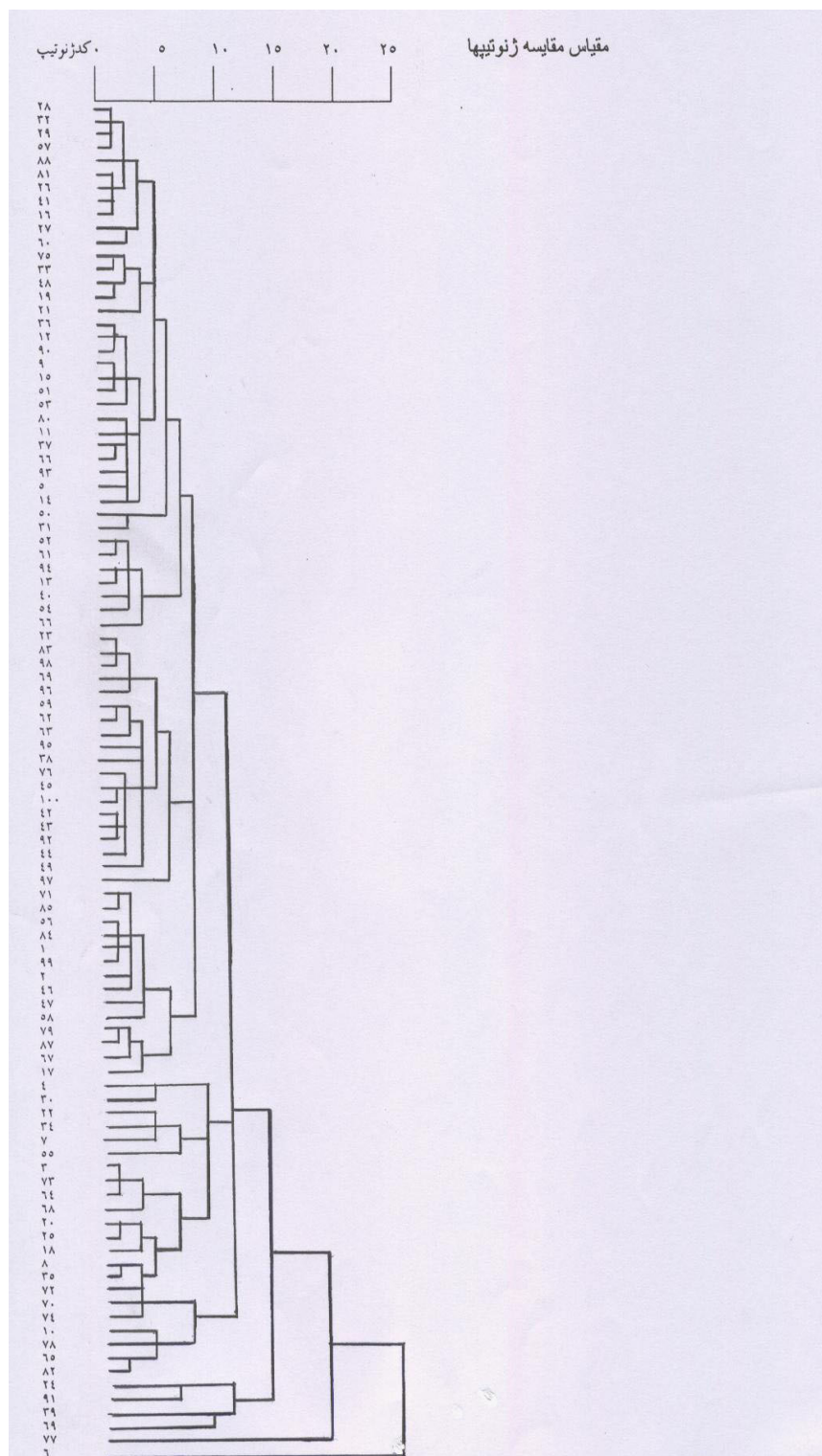
زانگ و همکاران (۱۳) با بررسی یازده صفت مورفولوژیک برنج، همبستگی مثبت و معنی داری را میان عملکرد دانه و صفات ارتفاع گیاه، تعداد دانه در خوشه و تعداد خوشه در بوته به دست آوردند. وجود چنین روابطی را می توان به تنوع ژنتیکی و پاسخ های متفاوت ژنوتیپ های مختلف منطقه جدید نسبت داد به طوری که بسیاری از ژنوتیپ هایی که دارای سازگاری مناسبی با محیط جدید بوده اند در مقدار صفات مورد نظر از جمله ارتفاع گیاه، تعداد دانه در خوشه و وزن هزار دانه بیشتر بوده و بر عکس ژنوتیپ هایی که دارای سازگاری مناسبی با محیط جدید نبوده اند، کوتاه تر از حد معمول بودند. عدم تظاهر مناسب صفات زراعی در بعضی ژنوتیپ ها از جمله تعداد پنجه های بارور، درصد بالای عقیمی گلچه ها و چروکیدگی دانه ها که در مزرعه مشاهده شد نیز تأیید کننده این مطلب می باشد. برعکس ژنوتیپ هایی که دارای سازگاری مناسبی با محیط جدید بودند دارای ارتفاع مناسب، تعداد پنجه های بارور زیاد، در صد عقیمی کم و دانه های پر می باشند.

در اندازه گیری صفات زراعی ژنوتیپ های برنج متوسط ارزش های لاین های شماره های ۸، ۱۲، ۱۷ و ۲۸ قصردشتی که از یک توده بومی اولیه قصردشتی به دست آمده اند به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. مقدار عملکرد دانه برای شاهد ۲۱/۶۲ گرم در بوته بود (به دلیل تعداد زیاد ژنوتیپ ها و داده ها، جدول نتایج نشان داده نشده است). ژنوتیپ های شماره های ۲، ۸، ۲۲، ۲۳، ۳۱، ۳۵، ۶۱ و ۹۴ عملکرد بیشتری نسبت به شاهد داشتند ولی تنها مقدار عملکرد دانه ژنوتیپ های شماره ۶ و ۷ تفاوت معنی داری با شاهد نشان می دهد بنابراین برای تلاقی به منظور بالا بردن میزان عملکرد می توان از ژنوتیپ های ذکر شده استفاده نمود. البته ممکن است به دست آوردن نتایج با عملکرد بالا لزوماً از تلاقی دو ژنوتیپ با عملکرد زیاد نباشد. زانگ و همکاران (۱۳) در پژوهشی پیرامون یافتن بهترین رقم در تلاقی با رقم شاهد King - B هفت صفت مرتبط با عملکرد را مورد بررسی قرار داده و نشان دادند که پانزده رقم که دارای عملکرد زیادتری نسبت به شاهد بودند. هتروسیس نشان داده و عملکرد بیشتری داشتند. اما در این میان نشان داده شد که رقمی که دارای ارزش کمی از لحاظ اجزاء عملکرد بود ولی دارای فاصله ژنتیکی زیادی با والد King - B بود جهت انجام تلاقی مناسب تر از بقیه بوده است. در مطالعه حاضر لاین شماره ۶ در مقایسه با ژنوتیپ های شاهد و بومی نسبت به صفات عملکرد تک بوته، تعداد دانه در بوته و ارتفاع گیاه برتری خود را نشان می دهد.

به طور کلی تجزیه خوشه های با استفاده از ۶ صفت نیز ژنوتیپ شماره ۶ را از بقیه جدا ساخته و آن را در گروه مجزائی قرار داده است. ژنوتیپ شماره ۶ از لحاظ صفت عملکرد، ارتفاع گیاه، تعداد دانه در بوته و تعداد پنجه های بارور نیز با شاهد در سطح آماری یک درصد اختلاف معنی داری را نشان می دهد. بعد از ژنوتیپ شماره ۶ بیشترین عملکرد مربوط به ژنوتیپ شماره ۷۷ می باشد. این ژنوتیپ از لحاظ تعداد پنجه های بارور و تعداد خوشه چه در خوشه تفاوتی با شاهد نداشت. از لحاظ تعداد گلچه های عقیم در خوشه کمتر از شاهد، از لحاظ تعداد دانه در بوته و وزن هزار دانه بیشتر از شاهد و از لحاظ ارتفاع گیاه تفاوت آماری با شاهد نداشت. نتایج

این تحقیق نشان می‌دهد که می‌توان والدینی را که از لحاظ صفات مورد نظر اختلاف معنی‌داری با شاهد دارند و در تجزیه خوشه‌ای نیز فاصله زیادی با شاهد نشان می‌دهند در پروژه‌های اصلاحی وارد نموده و صفات مطلوب را به رقم شاهد (قصدشتی) انتقال داد. همچنین عدم وجود تفاوت معنی‌دار در صفت وزن هزار دانه در مقایسه با لاین‌های شاهد نشان دهنده آن است که در صورتی که هدف از انجام برنامه اصلاحی افزایش وزن هزار دانه ژنوتیپ شاهد باشد، از ژنوتیپ شماره ۶ نمی‌توان به عنوان والد در برنامه‌های اصلاحی استفاده نمود، بلکه بایستی از ژنوتیپ‌های دیگری که دارای وزن هزار دانه بیشتر بوده و همچنین دارای تعداد پنجه‌های بارور و تعداد دانه در بوته نسبتاً مناسبی باشند استفاده کرد. بنابراین با توجه به مقادیر به دست آمده از صفات اندازه‌گیری شده در مورد لاین جدید ۲۱۸ (ژنوتیپ شماره ۶) و با توجه به تفاوت آماری معنی‌داری که بین صفات اندازه‌گیری شده آن و شاهد وجود دارد انتظار می‌رود که انجام تلاقی بین این لاین و لاین‌های شاهد موجب ایجاد هتروسیس مناسب و انتقال صفات مناسبی چون افزایش تعداد گلچه‌های بارور و یا تعداد پنجه‌های بارور در نتاج حاصل از تلاقی بوده و در نهایت موجب افزایش عملکرد گردد.

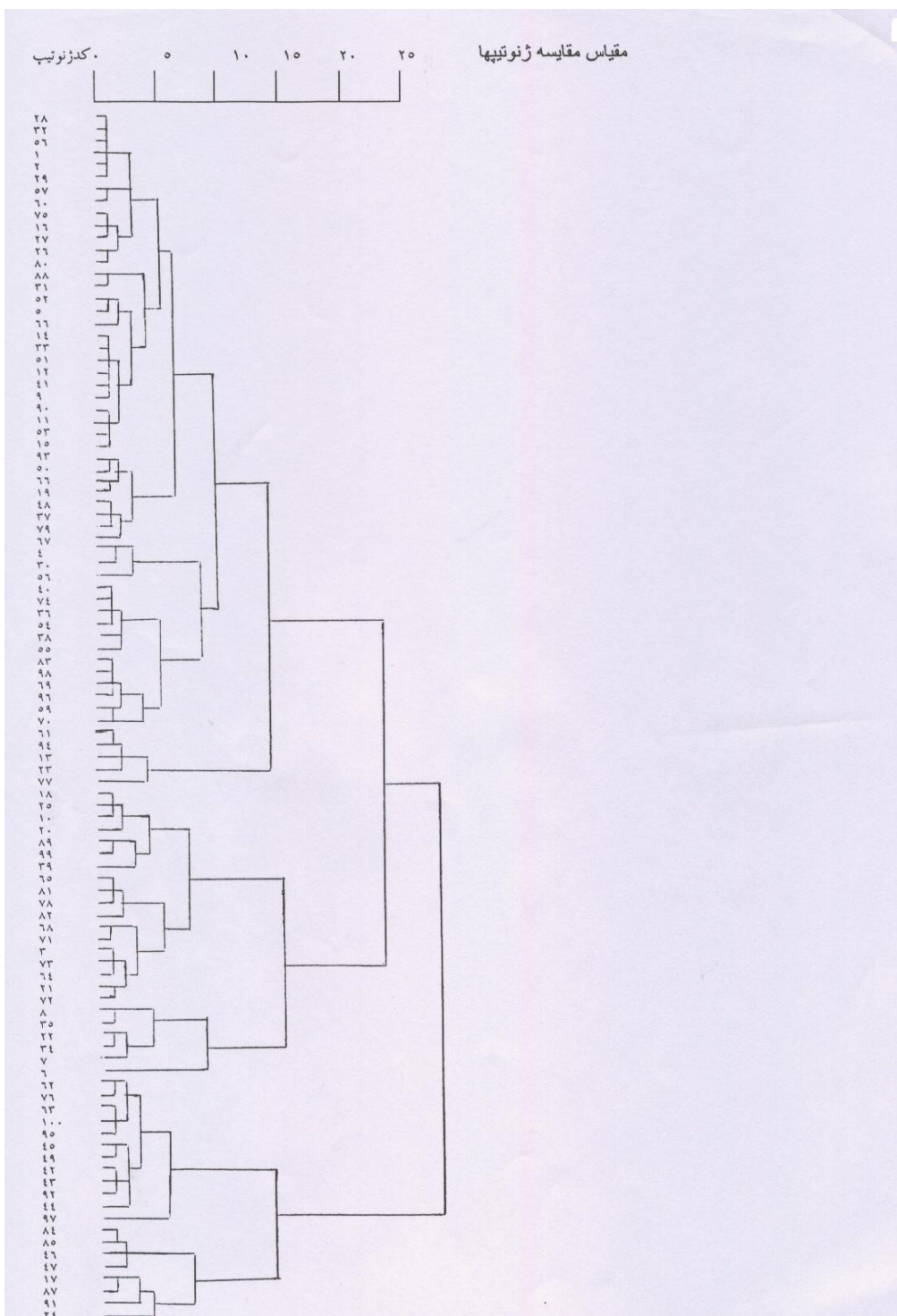
تجزیه خوشه‌ای به روش متوسط گروهی، لاین‌های برنج را در چهار گروه تقسیم بندی کرده است (شکل ۱). در خوشه شماره چهار لاین شماره ۶ قرار گرفته است که در مرکز تحقیقات برنج کشور در رشت به دست آمده است. منشاء آن از استان گیلان بوده و نام آن برنج لاین جدید ۲۱۸ با کد ژنوتیپی 825 – TN 03 می‌باشد. این لاین برتری خود را از لحاظ عملکرد و سایر خصوصیات زراعی نشان داده است. در خوشه شماره دو، ژنوتیپ شماره ۷۷ قرار گرفته که نام آن برنج حسنی با کد ژنوتیپی 744 – TN 03 از استان گیلان می‌باشد که نسبت به لاین جدید ۲۱۸ از عملکرد کمتری برخوردار است. خوشه شماره سه شامل ژنوتیپ‌های شماره ۲۴، ۹۱، ۳۹ و ۶۹ می‌باشد، که به ترتیب برنج‌های گرم موسایی، صدری طارم، طارم عسکری و گرده ماراکان می‌باشند. در خوشه شماره ۴ سایر ژنوتیپ‌ها قرار گرفته‌اند که منشاء آنها از استان‌های گیلان، فارس، کهگیلویه، چهارمحال و بختیاری، خوزستان، اصفهان، کردستان و مازندران می‌باشند. علاوه بر این لاین‌های بومی توده دم سیاه و لاین شماره یک دم سیاه و لاین شماره دو دم سیاه و همچنین برنج توده عنبر بو و لاین‌های شماره‌های ۱ و ۶ رحمت آبادی در این گروه قرار گرفته‌اند (شکل ۱).



شکل ۱- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای صفات مورفولوژیک ژنوتیپ‌های برنج با روش متوسط گروهی

تجزیه خوشه‌ای با استفاده از روش متوسط گروهی موجب گروه بندی ژنوتیپ‌ها به یک طرف شده است. گرچه این روش یکی از روش‌های متداول تجزیه خوشه‌ای صفات عنوان شده است اما به دلیل تمایل گروه بندی انجام شده به یک سمت از سایر روش‌های تجزیه خوشه‌ای مانند روش وارد، روش انتخاب دورترین همسایه‌ها، نزدیک‌ترین همسایه‌ها، روش میانه‌ای، و روش تمایل مرکزی نیز استفاده گردید.

بهترین گروه‌بندی‌ها با استفاده از روش دورترین همسایه‌ها و روش وارد به دست آمد. با استفاده از روش دورترین همسایه‌ها ژنوتیپ‌ها در سه خوشه مجزا قرار گرفتند (شکل ۲). در خوشه شماره سه ژنوتیپ‌های شماره ۲۴، ۹۱، ۸۷، ۱۷، ۴۷، ۴۶، ۸۵، ۸۴، ۹۷، ۴۴، ۹۲، ۴۳، ۴۲، ۴۹، ۴۵، ۹۵، ۱۰۰، ۶۳، ۷۶ و ۶۲ قرار گرفتند که عمده این ژنوتیپ‌ها از استان گیلان می‌باشند. در خوشه شماره دو ژنوتیپ‌های شماره‌های ۶، ۷، ۳۴، ۲۲، ۳۵، ۸، ۷۲، ۲۱، ۶۴، ۷۳، ۳، ۷۱، ۶۸، ۸۲، ۷۸، ۸۱، ۶۵، ۳۹، ۹۹، ۸۹، ۲۰، ۱۰، ۲۵، ۱۸ قرار گرفتند. در خوشه شماره ۳ سایر ژنوتیپ‌ها و از جمله لاین‌های شاهد و لاین‌های محلی دیگر قرار گرفته‌اند. قرار گرفتن لاین‌های مشابه در یک گروه که تفاوت زیادی با یکدیگر ندارند در روش‌های طبقه بندی و از جمله تجزیه خوشه‌ای دور از انتظار نیست. تجزیه خوشه‌ای با روش‌های نزدیک‌ترین همسایه‌ها، روش تمایل مرکزی و روش میانه‌ای به دلیل ایجاد گروه‌های نامشخص و تمایل گروه‌های ایجاد شده به یک سمت، گروه بندی مناسبی را ارائه ندادند.



شکل ۲- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای صفات مورفولوژیک ژنوتیپ‌های برنج با روش دورترین همسایه‌ها

به طور کلی در بین ۱۰۰ ژنوتیپ بررسی شده در این آزمایش به علت وجود تنوع نسبتاً زیادی که میان ژنوتیپ‌های مذکور از لحاظ عملکرد و صفات مختلف وجود دارد، پتانسیل مناسبی در جهت اصلاح لاین‌های موجود در استان فارس فراهم است که معمولاً در برنامه‌های به نژادی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بنابراین پیشنهاد می‌شود با گزینش ژنوتیپ‌هایی که نسبت به بقیه دارای عملکرد بیشتری هستند و تلاقی دادن آنها با ارقام بومی نسبت به یافتن نتایج با عملکرد بهتر و کیفیت بالاتر اقدام نمود.

منابع و مأخذ

۱. آقایی سربرزه، م.، س. محمدی شوطی و م. مقدم. ۱۳۷۳. آشنایی با روش‌های آماری چند متغیره. ۲۰۸ صفحه.
۲. اهدائی، ب. ۱۳۶۴. اصلاح نباتات. چاپ دوم. انتشارات دانشگاه شهید چمران. ۴۵۶ صفحه.
۳. زالی، ع. ۱۳۷۳. میزان بهره‌وری از کلکسیون‌ها در به‌نژادی گیاهان. مقالات کلیدی سومین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. تبریز ۱۲ تا ۱۷ شهریور. صفحه ۱۴۳ - ۱۳۵.
۴. عیوضی، ع. ۱۳۷۶. بررسی تنوع ژنتیکی لاین‌های گندم مرکز تحقیقات کشاورزی شیراز. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز. ۱۱۶ صفحه.
۵. وجدانی، پ. ۱۳۷۲. نقش بانک ژن و مواد ژنتیکی گیاهی در افزایش محصولات زراعی. مقالات کلیدی اولین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. کرج ۱۵ تا ۱۸ شهریور صفحه ۲۹۲ - ۲۸۷.
6. Brown, J. S. 1991. Principle component and cluster analysis of rice cultivar variability. *Crop Sci.* 31: 915 - 922.
7. Chau, N. M. and M. Yamauchi. 1994. Performance of anaerobically direct seeded – rice plant in the Mekong Delta, Vietnam. *International Rice Research Notes.* 19: NO: 2, 6-7.
8. IEEI Rice Alamance. 1993. *International Rice Research Institute.* 142 pp.
9. Mishra, S. B., U. K., Singh and S.P. Saha. 1994. Studies on genetic divergence in five landraces of rice in North Bihar. *Annals of Agricultural Research* 15: 2, 217- 221.
10. Poehlmann, J. M. 1985. *Breeding Field Crops.* Henry Holt Pub. New York. 980 pp.
11. Toda, O. 1994. Characteristics of the locations for selection of rice varieties using data of performance test for recommendable varieties in Toyama prefecture. *Breeding Science.* 44: 2, 167-175.
12. Zhang, J. Z., L. J. Fang., and Y. W. Yuan. 1997. Study on the application of genetic distance to the selection of Honglian type restorers in hybrid rice. *Gunangdong Agricultural Science No.* 10: 131-152.
13. Zhang, J. K., G. H. He., and G.D. Yin. 1993. Genetic variations in quantitative traits among compatible rice varieties. *Journal of South West Agricultural University* 15: 294-300.

Evaluation of Genetic Variation in Rice (*Oryza sativa* L.) Genotypes Using Some Agronomic and Morphological Traits

A. Behpouri

Instructor and Member of Scientific Board of Plant Production of Shiraz University.

M. Kheradnam

Assistant Professor and Member of Scientific Board of Plant Breeding Dept, Shiraz University.

E. Bijanzadeh

Instructor and Member of Scientific Board of Plant Production of Shiraz University.

Keywords: Rice (*Oryza sativa* L.) Genetic variation, Cluster analysis, Morphological traits.

Abstract

In order to study genetic variation of rice genotypes in Fars province, 100 lines of rice genotypes including some new experimental genotypes of Fars province were evaluated. The experiment was performed based on triple lattice design in agricultural research center of Shiraz University at kushkak in 2001. The analysis of variance showed a significant difference for six traits of one thousand seed weight, seed number in panicle, number of fertile tiller, number of sterile florets in panicle, plant height and the yield of single plant between genotypes. Mean comparison showed that some lines from the gene bank are better based on their yields and some other traits. Standardized data were used in cluster analysis using six methods by SPSS package. The ward's and the furthest method showed the best classifications. Nearly both methods created similar clusters. Different groups show genetic variation in rice genotypes on the basis of morphological traits and this guide us to select the most different and the best of them for hybridization programs, especially to hybridize with local varieties of Fars province.