دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشنامه اصلاح گیاهان زراعی

بررسی همبستگی صفات مورفولوژیکی لاین‌های جدید برنج در غرب مازندران

رحمت منتظری[۱]، مجید مرادخانی[۲]، مرتضی سام‌دلیری[۳] و سیدامیرعباس موسوی[۴]

۱، ۳ و ۴- دانش‌آموختهٔ کارشناسی‌ارشد، دانشیار و استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد چالوس، دانشکده کشاورزی، گروه زراعت و اصلاح نباتات، چالوس، ایران
۲- دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تاکستان، دانشکده علوم کشاورزی، گروه زراعت، تاکستان، ایران
(نویسندهٔ مسوول: moradkhani.majid@hotmail.com)
تاریخ دریافت: ۹۴/۱۰/۲۷ تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۲/۱۳

چکیده

به منظور بررسی رابطهٔ بین خصوصیات مورفولوژیکی و انتخاب معیار مناسب برای بهبود عملکرد این پژوهش روی ۹ لاین اصلاح شدهٔ جدید و یک رقم برنج (شاهد) اصلاح شده کشت غالب منطقه (رقم شیرودی) در سال زراعی ۱۳۸۹ در ایستگاه تحقیقات برنج چپرسر تنکابن در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. نتایج نشان داد که در بین ژنوتیپ‌های برنج مورد مطالعه برای تمامی صفات اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود داشت. عملکرد رقم شیرودی و لاین‌های شماره ۱ و ۲ نسبت به بقیه بیشترین عملکرد دانه را تولید نمودند. عملکرد دانه با صفات تعداد پنجهٔبارور در بوته و وزن صددانه همبستگی مثبت و معنی‌دار به ترتیب ۰/٦٦ و ۰/۷۱ بود. همچنین عملکرد دانه با صفات ارتفاع بوته در ٤٥ روز بعد از نشا، تعداد پنجهٔکل، تعداد پنجهٔبارور و غیربارور در بوته، طول برگ پرچم و عرض برگ پرچم، سطح برگ پرچم، طول دانه، عرض دانه، و تعداد دانه در خوشه همبستگی مثبت غیرمعنی‌دار داشت و با صفات ارتفاع بوته در مرحلهٔ رسیدگی، نسبت طول به عرض برگ پرچم، نسبت طول به عرض دانه، طول خوشه و فاصلهٔ آخرین میان‌گره همبستگی منفی غیرمعنی‌دار داشت. نتایج تجزیه رگرسیون گام‌به‌گام نشان داد که صفت‌های وزن صددانه و تعداد پنجهٔبارور در بوته بیشترین تأثیر را در افزایش عملکرد دانه داشتند. نتیجه تجزیهٔ علّیت معلوم کرد که وزن صددانه می‌تواند جایگزین عملکرد دانه در گزینش برای افزایش عملکرد دانه شود.

واژه‌های کلیدی: ژنوتیپ، بهبود عملکرد برنج، تجزیه رگرسیون، تجزیه علیّت، همبستگی صفات

مقدمه

بیش از نیمی از مردم جهان، برنج را به عنوان غذای اصلی خود مصرف می‌کنند و با افزایش روند جمعیت جهان، افزایش مواد غذایی به منظور تأمین نیازهای غذائی مردم اجتناب ناپذیر است، رفع چنین ناهماهنگی مستلزم افزایش عملکرد محصول زراعی در واحد سطح که به عنوان مهمترین راه چاره برای نجات بشر از فقر و گرسنگی است، بستگی به اصلاح و ایجاد ارقام پرمحصول با خصوصیات و پتانسیل کمی و کیفی بالا دارد. بنابراین قسمت عمده‌ای از محور فعالیت‌ها صرف تهیه ارقام جدید پرمحصول و استفاده از تکنیک‌های زراعی جهت افزایش تولید می‌گردد (۴). نکته قابل اهمیت و شایان توجه این است که با توجه به محدودیت منابع در اختیار به خصوص بحران در حال توسعه آب، قرار است افزایش تولید داخل را نیز اتفاق بیافتد. بنابراین، افزایش تولید داخل عمدتاً می‌بایست با تکیه بر شالیزارهای شمال کشور اتفاق افتد، در نتیجه تولید برنج آن هم در گرانترین اراضی شمال کشور باید برای تولیدکننده ارزش و توجیه اقتصادی معنی‌داری داشته باشد. به طوری که امروزه یکی از عوامل تهدیدکننده ظرفیت‌های تولید برنج استان‌های شمالی روند تغییر شتابان کاربری است در چنین شرایطی، حل مشکلات تولید برنج کشور؛ ارتقای توان فنی تولید برنج و افزایش تولید، بهره‌وری استفاده از منابع تولید، توسعهٔ مکانیزاسیون، افزایش بهره‌وری از شالیزار و درآمد کشاورز و کاهش ضایعات، سرمایه‌گذاری قابل توجهی روی تحقیقات، آموزش و انتقال یافته‌های تحقیقاتی برنج نمود و هم سیاست‌گذاری‌های مناسب برای حمایت از تولید داخلی را تبیین کرد(۲۲). معرفی ارقام جدید برنج با کمیّت و کیفیت دانهٔ بالای مناسب رویش در هر منطقه همراه با دارا بودن خصوصیات زودرسی، پاکوتاهی، مقاوم به خوابیدگی بوته و ریزش دانه، تحمل تنش‌های محیطی و مقاومت به آفات و بیماری‌ها از اهداف اصلاح برنج و حائز اهمیت فراوان می‌باشد. کیفیت دانه در برنج همانند سایر غلات دارای اهمیت بالایی می‌باشد. از نظر مصرف کننده، کیفیت برنج تا حدود زیادی بستگی به خواص پخت، شکل ظاهری و طعم آن دارد. در کشور ما بهبود کیفیت دانه یکی از اهداف بسیار مهّم اصلاح برنج و یکی از عوامل تأثیرگذار و تعیین‌کننده در معرفی، پذیرش و توسعهٔ سطح کشت ارقام جدید می‌باشد به طوری که ارقام پرمحصول برنج علیرغم دارا بودن پایداری عملکرد و سایر خصوصیات زراعی مطلوب، بدون داشتن معیارهای کیفی مناسب مورد استقبال کشاورزان و مصرف‌کنندگان قرار نمی‌گیرند، تحقیقات برنج از چهار دهه پیش، پیشرفت‌های زیادی در زمینه معرفی و توسعهٔ کشت ارقام اصلاح شده و افزایش کارآیی مدیریت منابع طبیعی و نهاده‌ها داشته است که به افزایش محصول، کاهش هزینهٔ تولید و افزایش درآمد کشاورزان کمک کرده است (۷). تولید ارقام جدید و پایدار به منظور افزایش عملکرد و کیفیت پخت بالا یکی از اهداف مهّم برنامه‌های به‌نژادی است. دراین میان دانستن روابط بین صفات مورد مطالعه و تعیین سهم هر یک بر همدیگر و همچنین بر عملکرد کمک بسیار شایانی در اصلاح ارقام و انتخاب ژنوتیپ‌های مطلوب دارد (۲۶).

به طور کلی هدف‌های اصلاح برنج شامل: افزایش عملکرد در واحد سطح، به دست آوردن واریته‌های مناسب از حیث دورهٔ رویش در هر محل، به دست آوردن واریته‌های مقاوم به خوابیدگی ساقه و ریزش دانه، تهیهٔ واریته‌های

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-12]
[DOI: 10.29252/jcb.9.22.191]

مناسب برای زراعت مکانیزه به دست آوردن واریته‌های مقاوم به بیماری‌ها و تنش‌های محیطی، ایجاد واریته‌های با کیفیت پخت مناسب می‌باشد. جمع‌آوری تمام خصوصیات مذکور در گیاه به لحاظ وجود همبستگی‌های منفی بین پاره‌ای از صفات کار دشواری است. علیرغم مسائل مذکور، محققین در برنامه‌های ملی و بین‌المللی موفق به تولید واریته‌های پرمحصول با کیفیت پخت مناسب که مورد قبول مردم و مقاوم به بیش از شش نوع آفت و بیماری است گردیده‌اند (۲۳).

انتخاب گیاهان و ارقام مطلوب بر مبنای اجزای عملکرد از دیر باز مورد توجه و استفاده به‌نژادگران بوده است. اجزای عملکرد، خصوصیاتی هستند که همبستگی بالایی را با آن داشته، قابلیت توارث بالایی دارند و اندازه‌گیری آنها نیز تا حدودی ساده و دقیق است. انتخاب بر مبنای اجزای عملکرد نوعی انتخاب بر مبنای مدل با شاخص است، که عمدتاً مبتنی بر ضریب همبستگی بین صفات مورفولوژیکی با یکدیگر و با عملکرد دانه است. اگر چه این همبستگی‌ها در تعیین مؤلفه‌های اصلی که بر عملکرد تأثیر می‌گذارند کمک مؤثری می‌نمایند، ولی اهمیت نسبی اثرات مستقیم و غیرمستقیم را نشان نمی‌دهند. این مسئله در غلات ابعاد وسیع‌تری را پیدا می‌نماید. زیرا اجزای عملکرد در زمان‌های مختلف ظهور می‌نمایند، بنابراین در کل دورهٔ رشد در بین آنها اثرات متقابل جبرانی و موازنه‌ای وجود خواهد داشت. به عنوان مثال با کاهش تعداد دانه در خوشه گندم، امکان افزایش وزن دانه وجود دارد. از طرفی تعداد دانه و وزن دانه هر یک اثر مستقیمی بر عملکرد دانه خواهد داشت، که از طریق ضریب همبستگی قابل بررسی است. علاوه بر این تعداد دانه از طریق وزن‌دانه و وزن‌دانه از طریق تعداد دانه اثرات غیرمستقیمی را بر عملکرد اعمال می‌نمایند (۲۱).

افتخاردولا و همکاران (۹) در تحقیقات خود همبستگی مثبتی بین ارتفاع گیاه، طول خوشه و شاخص برداشت با عملکرد را گزارش کردند. پراساد و همکاران (۱۶) در بررسی همبستگی صفات در واریته‌های برنج همبستگی فنوتیپی و ژنوتیپی مثبتی بین عملکرد دانه و ارتفاع گیاه را بیان کردند. رحیم‌سروش (۲۰) در بررسی‌های خود گزارش نمودند که عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری با تعداد دانهٔ‌پر در خوشه, همبستگی منفی و معنی‌داری با روزهای تا ۵۰ درصد گل‌دهی و همبستگی منفی با روزهای تا رسیدگی کامل دارد. راشدمحصل و همکاران (۱۵) در بررسی خود روی ارقام بومی گیلان گزارش نمود که همبستگی مثبت و معنی‌داری بین عملکرد و وزن خوشه و مساحت برگ پرچم و همبستگی منفی و معنی‌داری بین عملکرد و صفت طول دانه وجود دارد. رحیم‌سروش (۱۷) در تحقیقات خود بر روی ۳۵ لاین برنج همبستگی ژنوتیپی و فنوتیپی مثبت و معنی‌داری را بین عملکرد و صفات تعداد دانهٔ‌پر در خوشه و وزن خوشه بیان کرد. همچنین همبستگی مثبت و بسیار معنی‌داری بین روزهای تا ۵۰ درصد گل‌دهی و رسیدگی کامل گزارش کرد. در این بررسی مدل رگرسیونی با صفات تعداد پنجهٔ‌بارور در بوته، تعداد دانهٔ‌پر در خوشه، وزن صددانه و طول برگ به دست آمد. همچنین در پژوهشی دیگر رحیم سروش (۲۰) در سال ۱۳۸۳ با مطالعه ۱۷ صفت روی ۳۶ ژنوتیپ برنج گزارش نمودند که تجزیهٔ واریانس ساده معلوم کرد که اختلاف بسیار معنی‌داری بین ژنوتیپ‌ها برای کلیه صفات مورد بررسی وجود داشت. بین عملکرد دانه و صفات تعداد خوشه در بوته (پنجهٔ‌بارور) تعداد دانهٔ‌پر در خوشه و وزن خوشه همبستگی مثبت و معنی‌دار وجود دارد. همچنین تجزیهٔ رگرسیون گام‌به‌گام نشان داد که حداکثر اختلاف عملکرد دانهٔ ژنوتیپ‌ها را می‌توان به تعداد خوشه در بوته، تعداد دانه در خوشه و وزن هزاردانه نسبت داد. رسیدن به عملکرد بالا فقط نیازمند وراثت‌پذیری بالا برای عملکرد نیست بلکه دسته‌ای از عوامل همچون اجرای عملیات زراعی و کودی، آبیاری منظم، کنترل آفات و علف‌های هرز هستند که سبب بروز حداکثر توارث عملکرد خواهند شد (۳۱). روابط اساسی میان صفات توسط تجزیه علیّت بیان می‌کند که استفاده از این روش می‌تواند به اطلاعات تکمیلی اثرات مستقیم و غیرمستقیم دست یافت که عموماً در همبستگی‌های ساده مشاهده نمی‌شوند. تعداد زیادی از پژوهشگران روابط علّت و معلولی بین عملکرد دانه و سایر صفات را در برنج مورد بررسی قرار داده‌اند و به اثرهای مستقیم تعداد دانهٔ‌پر در خوشه و وزن صددانه (۶)، تعداد دانه در خوشه (۲۷)، طول دانه، تعداد دانهٔ‌پر در خوشه، تعداد کل دانه و تعداد پنجهٔ‌بارور در بوته (۲۵)، وزن هزاردانه، تعداد پنجهٔ‌بارور و تعداد کل‌دانه در خوشه (۱)، تعداد روز تا رسیدگی، تعداد کل‌پنجه و تعداد پنجهٔ‌مؤثر (۲۴)، شاخص برداشت و تعداد خوشه (۱۳) بر عملکرد اشاره کرده‌اند.

این پژوهش برای پیدا کردن خصوصیات مهّم زراعی، نقش مؤثرتری در تعیین عملکرد و یافتن صفات مثبت در افزایش عملکرد یا متغیرهای مستقلی که سهم مؤثری در تغییرات عملکرد دارند انجام شد. روابط و تفکیک ضرایب همبستگی آنها با عملکرد دانه به اثرات مستقیم و غیرمستقیم تعیین گردیده است. که به عنوان ملاک گزینش برای بهبود عملکرد محصول مطرح و شناسایی شد، که با صرف هزینه‌های کمتر امکان تهیه واریته‌های پرمحصول جدید که دارای عملکرد و کیفیت پخت بالا برخوردار باشد با سرعت بیشتری فراهم گردد. در نتیجه باعث افزایش تولید در واحد سطح شود. با رسیدن به این مهّم اهداف بلند مدت تحقیق که همانا خودکفایی در تأمین نیازهای برنج مصرف‌کنندگان کشور و عدم نیاز به واردات برنج و حفظ استقلال کشور می‌باشد محقق خواهد کرد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در ایستگاه تحقیقات برنج چپرسر شهرستان تنکابن با طول جغرافیایی ۵۰ درجه و ۴۶ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۵۱ دقیقه شمالی در غرب استان مازندران کیلومتر ۱۰ جاده تنکابن به رامسر در سال زراعی ۱۳۸۹ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. لاین‌های مورد استفاده در این آزمایش نه لاین (ژنوتیپ اصلاح‌شده) جدید برنج به همراه یک رقم شاهد (رقم شیرودی) بود (جدول ۱).

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.29252/jcb.9.22.191]

جدول ۱- مشخصات ارقام و لاین‌های برنج مورد مطالعه

Table 1. Characteristics of cultivars and lines for rice studied

ژنوتیپ	شماره لاین و رقم	والد پدری ♂	والد مادری ♀
۱	۵۴	IR ۶۷-۱۵-۲۲-۶-۲	آمل۳ × شماره ۳
۲	۵۸	//	شیرودی
۳	۵۹	//	آمل۳ × شماره۳
۴	۱۳۴	//	آمل۳ × شماره۳
۵	۱۶	//	۴ سورینام × دیلمانی
۶	۱۷۷	//	آمل۳ × شماره ۳
۷	۸۱	//	آمل۳ × شماره ۳
۸	۱۳	//	شیرودی
۹	۵۰	//	آمل۳ × شماره ۳
۱۰	رقم شیرودی(شاهد)	-	-

به منظور آماده‌سازی زمین در بهمن ماه سال قبل شخم اول و شخم دوم یک ماه قبل از نشاکاری و تسطیح کرت‌ها و مرزبندی سه روز قبل از نشاکاری انجام شد. میزان کود مورد استفاده ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار اوره به صورت سرک، همراه ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپرفسفات‌تریپل و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود سولفات‌پتاسیم استفاده شد. تمام کودهای فسفره و پتاسه و نصف کود ازته در زمان تسطیح کرت‌ها به زمین داده شد. ۲۵ درصد اوره قبل از وجین و بقیه در زمان تشکیل اولین جوانه خوشه در غلاف مصرف شد. مساحت هر کرت ۱۲ مترمربع (۴×۳) و فاصلهٔ بین کرت‌ها ۵۰ سانتی‌متر و فاصلهٔ بوته‌های نشا ۲۵×۲۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. مقدار بذرپاشی در خزانه ۲۵۰ گرم بذر در یک مترمربع بود، خزانه به صورت جوی و پشته‌ای تهیه شد. برای جوانه‌دار کردن بذور به مدت ۲۴ ساعت در گونی مرطوب قرار داده سپس با قارچ‌کش ویتاواکس تیرام ۵ در هزار لیتر آب ضدعفونی شد. زمانی که نشاها در مرحلهٔ ۴-۳ برگی قرار داشتند نشاکاری انجام شد. بعد از نشاکاری آبیاری به صورت منظم انجام گرفت و برای مهار علف‌های هرز بوتاکلر در زمان ۱۳-۳ روز بعد از نشاکاری به میزان ۵-۳ لیتر در هکتار بر روی سطح کرت‌ها پاشیده شد.

در مبارزهٔ مکانیکی وجین دستی در دو نوبت صورت گرفت به طوری که نوبت اول ۱۵ تا ۲۰ روز بعد از نشاکاری و نوبت دوم حدود ۳۵ روز بعد از نشاکاری بود. همچنین برای مبارزه با کرم ساقه‌خوار در دو مرحله یکی ۴۵ روز بعد از نشاکاری از سم دیازینون ۱۰ درصد به میزان ۱۵ کیلوگرم در هکتار و دومی ۶۵ روز بعد از نشاکاری (قبل از خوشه‌دهی) از دیازینون گرانول ۵ درصد به میزان ۳۰ کیلوگرم در هکتار استفاده شد.

اندازه‌گیری صفات، نمونه‌برداری و نحوه محاسبهٔ صفات بر اساس روش استاندارد ارزیابی در مؤسسه تحقیقات بین‌المللی برنج فیلیپین انجام شد (۱۰).

تجزیه‌های آماری شامل تجزیهٔ واریانس داده‌ها، مقایسهٔ میانگین به روش LSD در سطح احتمال پنج درصد و ضریب همبستگی بین صفات هم با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS Institute ver 9.1 صورت گرفت، برای محاسبه تفکیک ضریب همبستگی با عملکرد از طریق تجزیهٔ علّیّت به روش گام‌به‌گام توسط نرم‌افزار آماری Path Coefficient Analysis ver 2 همچنین کلیه منحنی‌ها و نمودارها با نرم‌افزار Microsoft Excel 2010 رسم گردید (جدول ۲).

جدول ۲- مقایسهٔ میانگین صفات مهّم در ژنوتیپ‌های برنج

Table 2. Mean comparison for important traits of rice genotypes

ژنوتیپ	تعداد پنجهٔ بارور در بوته	تعداد پنجهٔ غیربارور در بوته	ارتفاع بوته در پنجه-دهی (cm)	طول برگ پرچم	تعداد کل‌دانه در خوشه	تعداد دانهٔ‌پر در خوشه	تعداد دانهٔ‌پوک در خوشه	وزن خوشه ($g.m^{-2}$)	وزن صددانه ($g.m^{-2}$)	عملکرد دانه ($kg.h^{-1}$)
۱	۱۸/۸۵^{abc}	۷/۸۵^{bcd}	۷۴/۱۸^{bc}	۳۴/۷۳^{bc}	۱۵۷/۲^{bc}	۱۲۴/۲^{abc}	۳۳^{bc}	۳/۷۹^{b}	۳/۱۹^{a}	۶۵۴۱^{a}
۲	۱۶/۵۰^{c}	۵/۱۵^{d}	۷۶/۳۵^{b}	۳۴/۶۷^{bc}	۱۵۸/۵^{bc}	۱۳۷/۷ ^{a}	۲۰/۸۵^{d}	۴/۲۱^{a}	۳/۲۵^{a}	۶۶۲۵^{a}
۳	۱۸/۷۵^{bc}	۷/۳ ^{cd}	۷۳/۹۵^{bc}	۳۵/۰۵^{bc}	۱۵۶/۵^{bc}	۱۲۸/۱^{ab}	۲۸/۴۵^{bcd}	۳/۷۵^{b}	۲/۹۹ ^{bc}	۶۱۵۹^{abc}
۴	۲۱/۳۵^{ab}	۱۲/۴۵^{a}	۶۶/۸^{a}	۳۴/۴۳^{bc}	۱۲۷/۵^{a}	۱۰۵/۸^{a}	۲۱/۷۰^{cd}	۳/۱۱^{e}	۲/۹۹^{bc}	۶۰۱۹^{abc}
۵	۲۱/۲۰^{ab}	۱۰/۳ ^{abc}	۶۸/۵۵^{cd}	۳۴/۷۸^{bc}	۱۵۰/۲^{c}	۱۱۱^{cd}	۳۹/۲۰^{b}	۳/۲۶^{e}	۲/۹۵^{bcd}	۵۹۴۰^{abc}
۶	۱۶/۸۵^{c}	۹/۶۵ ^{abc}	۸۵/۲۸^{a}	۳۳/۶۱^{bc}	۱۷۱/۶^{ab}	۱۳۹/۳^{a}	۳۲/۲۵^{bcd}	۳/۷^{bcd}	۲/۸۷^{d}	۵۶۵۸^{bcd}
۷	۱۹/۱۰^{abc}	۱۱/۹۵^{ab}	۷۲/۶۵^{bc}	۳۶/۳۴^{b}	۱۴۸^{c}	۱۱۴/۸^{bcd}	۳۳/۱۰^{bc}	۳/۳^{de}	۲/۹۶^{bcd}	۵۱۹۶^{de}
۸	۱۸/۱۰^{c}	۱۲/۳^{ab}	۷۴/۵۵^{b}	۲۹/۷۶^{c}	۱۵۴/۶^{bc}	۱۲۰/۴^{bcd}	۳۴/۱۵^{b}	۳/۷۲^{bc}	۳/۰۳^{b}	۵۴۳۸^{cde}
۹	۱۹/۱۰ ^{abc}	۳/۷۵^{d}	۸۲/۸^{a}	۴۱/۷۹^{a}	۱۸۱/۳^{a}	۱۱۶/۹^{bcd}	۶۴/۶۰^{a}	۳/۳۳^{cde}	۲/۹۱^{cd}	۴۷۵۶^{e}
شیرودی	۲۱/۸۵^{a}	۹/۶^{abc}	۷۲/۹۵^{bc}	۳۵/۱۲^{bc}	۱۴۶/۹^{c}	۱۱۲^{cd}	۳۴/۸۵^{b}	۲/۹۴^{e}	۲/۷۵^{e}	۶۱۹۳^{ab}
LSD 5%	۲/۶۹۴	۴/۰۱	۵/۱	۴/۶۹	۱۵/۸۲	۱۴/۱۰	۱۰/۵۶	۰/۳۹۳۹	۰/۱۰۲۶	۶۶۲/۵

حرف مشترک در داخل هر ستون به معنی اختلاف غیرمعنی‌دار در سطح احتمال یک درصد می‌باشد.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.29252/jcb.9.22.191]

نتایج و بحث

بین ژنوتیپ‌های برنج مورد مطالعه در تمامی صفات ارزیابی شده اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد مشاهده شد (جدول ۳). این نتایج بیانگر این نکته است که کلیهٔ ژنوتیپ‌های مورد بررسی از تنوع ژنتیکی خوبی برخوردارند. ضریب تغییرات برای کلیه صفات به جز صفت تعداد پنجهٔ غیربارور در بوته در حد قابل قبول قرار داشت، که نشان‌دهندهٔ یکنواختی ماده آزمایشی، انتخاب طرح مناسب و دقت خوب در اندازه‌گیری‌های مزرعه‌ای و آزمایشگاهی بود.

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد برای عملکرد مشاهده می‌شود (جدول ۳). بیشترین مقدار عملکرد مربوط به لاین شماره دو با مقدار ۶۶۲۵ کیلوگرم شلتوک در هکتار بوده که به همراه لاین شماره یک و رقم شیرودی در گروه اول آماری قرار گرفتند و لاین شماره نه با مقدار ۴۷۵۶ کیلوگرم شلتوک در هکتار کمترین مقدار عملکرد را داشت که به همراه لاین‌های شماره هفت و هشت در آخرین گروه قرار می‌گیرند (جدول ۳).

اولین جزء عملکرد که به طور ژنتیکی کنترل می‌شود تعداد خوشه است، تعداد خوشه در واحد سطح، تابعی از تراکم بوته در واحد سطح، قدرت پنجه‌زنی و بقای پنجه‌ها می‌باشد، عملکرد نهایی دانه را می‌توان به صورت تعداد خوشه در واحد سطح و وزن خوشه بیان نمود (۲). در اغلب مناطق وزن هزاردانه یکی از مهمترین و پایدارترین اجزای عملکرد می‌باشد که نشان دهنده اختصاص بیشتر مواد فتوسنتزی به دانه‌ها است که تحت کنترل ژنتیکی می‌باشد (۱۲).

بررسی مقادیر ضریب همبستگی بین ۱۸ صفت مورد مطالعه در ۱۰ ژنوتیپ برنج نشان داد صفاتی مانند تعداد پنجهٔبارور در بوته، وزن خوشه، تعداد دانهٔپر و وزن صددانه به ترتیب با ۰/۶۶، ۰/۳۶، ۰/۳۶ و ۰/۷۱ همبستگی مثبت و معنی‌داری با عملکرد از خود نشان دادند. که با نتایج (۲۷،۱۹،۵،۳) مشابه بود. به طور کلی در فرآیندهای حیاطی در طول دوره رشو و نمو گیاه برنج هر یک از اجزای عملکرد مستقل از یکدیگر نیستند و افزایش هر جزء موجب کاهش در دیگر اجزای عملکرد می‌شود یعنی در یک عملکرد مناسب باید تمامی اجزای عملکرد موازنه مناسبی نسبت به هم داشته باشند.

به منظور بررسی تأثیر هر یک از صفات مورد نظر بر روی متغیر وابسته و همچنین کاهش تعداد متغیرهای مستقل و حذف متغیرهایی که اثر ناچیزی بر روی متغیر وابسته دارند برازش بهترین مدل از روش رگرسیون گام‌به‌گام استفاده شد. در این تحقیق برای انجام تجزیهٔ علّیت و تفکیک ضرایب همبستگی صفات با عملکرد به اثرات مستقیم و غیرمستقیم، عملکرد به عنوان متغیر وابسته (معلول) و صفات موجود در مدل رگرسیونی گام‌به‌گام برازش شده شامل وزن صددانه و تعداد پنجهٔبارور در بوته و تعداد خوشه‌چه خالی در خوشه به عنوان متغیر مستقل (علت) در نظر گرفته شد (جدول ۵). ضریب تبیین مدل برازش شده حاکی از آن است که ۸۲ درصد از تغییرات عملکرد دانه توسط متغیرهای مستقل (وزن صددانه،تعداد پنجهٔبارور در بوته و تعداد خوشهٔچه خالی در خوشه) موجود در مدل توجیه می‌گردد.

نتایج تجزیهٔ علّیّت بر اساس مدل ارائه شده تأیید نمود که وزن صددانه دارای اثر مستقیم و مثبت بالا ۰/۶۰۳ و اثر غیرمستقیم مثبت از طریق تعداد پنجهٔبارور در بوته ۰/۳۸۶ و اثر غیرمستقیم منفی از تعداد خوشه‌چه خالی در خوشه می‌باشد، چون اثر غیرمستقیم این صفت بر روی عملکرد بسیار ناچیز می‌باشد بنابراین در نهایت همبستگی این صفت با عملکرد دانه مثبت و معنی‌دار شده است (جدول ۶). با توجه به اینکه اثر غیرمستقیم منفی تعداد خوشه‌چه خالی در خوشه بر عملکرد دانه در مقایسه با اثرات مثبت ناچیز می‌باشد در نتیجه همبستگی وزن صددانه با عملکرد دانه ۰/۷۰۶ در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شده است، خصوصیاتی که دارای برتری بیشتری هستند می‌توانند آثار مستقیمی بر تولید داشته که از طریق سایر صفات در مراحل رشد و نمو گیاه ظاهر می‌شوند اثر غیرمستقیمی بر عملکرد دارند، بنابراین صفت وزن صددانه می‌تواند به عنوان معیار گزینش جایگزین عملکرد دانه شود. که با نتایج دیگر محققان (۳۱،۳۰،۲۶،۱۸،۱۵،۵،۳) مشابه بوده است.

مخزن یا ظرفیت ذخیره‌ای بزرگی که به وسیله تعداد بیشتر دانه در هر خوشه حاصل می‌شود مزیتی برای دستیابی به عملکرد بیشتر باشد. از طرفی تعداد خوشه در بوته به طور بالقوه باعث افزایش عملکرد می‌شود، زیرا تغییر دادن تعداد خوشه، سطح برگ یا منبع فتوسنتز کننده و نیز ظرفیت مخزن یا محل ذخیره مواد در گیاه را افزایش می‌دهد. می‌توان اظهار داشت حداکثر تظاهر هر یک از اجزای عملکرد بر حسب توالی بروز هر یک از آنها در طی رشد و نمو گیاه پی‌ریزی می‌شوند (۱۴). درستی (۳) در مطالعهٔ تنوع ژنتیکی براساس خصوصیات زراعی لاین‌های امیدبخش برنج گزارش کرد که تعداد خوشه در بوته و وزن صددانه بیشترین اثر مستقیم و مثبت را روی عملکرد دارد. هنرنژاد (۸) با بررسی تجزیه علیّت ارقام برنج نتیجه گرفت با تکیه بر صفاتی مانند تعداد دانهٔپر در خوشه و زمان نشا تا رسیدن کامل دانه بتوان گزینش موفقی را جهت افزایش عملکرد شلتوک هر بوته انجام داد. پرساد و همکاران (۱۶) در مطالعهٔ خود بر روی همبستگی صفات و تجزیهٔ علّیّت در برنج همبستگی مثبتی بین تعداد دانهٔپر در خوشه و عملکرد گزارش نمودند. همچنین تجزیهٔ علّیّت، این صفت را مهمترین عامل در افزایش عملکرد نشان داد.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.29252/jcb.9.22.191]

جدول ۳- تجزیهٔ واریانس (میانگین مربعات) صفات مورد مطالعه در ژنوتیپ‌های برنج

Table 3. Analysis of variance (mean square) for studied traits in rice genotypes

منابع تغییرات	درجهٔ آزادی	تعداد پنجه در حداکثر	تعداد پنجهٔ بارور در بوته	تعداد پنجهٔ غیربارور در بوته	ارتفاع بوته در حداکثر پنجه‌دهی	ارتفاع بوته در مرحله رسیدگی	فاصلهٔ میان‌گره	طول خوشه	طول برگ پرچم	عرض برگ پرچم	سطح برگ پرچم	نسبت طول به عرض برگ پرچم
بلوک	۳	۱/۱۸ ns	۱۳/۴۳ *	۱۹/۴۵ ns	۱۰۴/۵۵ **	۱۵۸/۳ **	۴/۸ *	۴/۷۶ **	۲۵/۱۶ ns	۰/۰۲ *	۷۴/۵۵ *	۱/۸۳ ns
ژنوتیپ	۹	۸۲/۶۲ **	۱۳/۳۳ **	۳۵/۸۰ **	۱۲۸/۱۹ **	۱۲۰/۶۷ **	۷/۷۵ **	۸/۲۶ **	۳۴/۶۲ **	۰/۱۳ **	۱۶۱/۸۲ **	۶۷/۶۰ **
خطای آزمایش	۲۷	۹/۶۷	۳/۴۵	۷/۶۴	۱۲/۳۵	۳۴/۱۰	۱/۰۸	۰/۹۵	۱۰/۴۳	۰/۰۰۵	۱۷/۹۳	۵/۳۰
C.V (%)	-	۱۱/۰۱	۹/۶۹	۳۰/۶۰	۴/۷۰	۵/۲۴	۲/۷۳	۳/۲۹	۹/۲۲	۵/۵۹	۱۲/۵۲	۸/۳۲

ns، * و **: به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد است.

ادامه جدول ۳- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مورد مطالعه در ژنوتیپ‌های برنج

Continued Table 3. Analysis of variance (mean square) for studied traits in rice genotypes

منابع تغییرات	درجهٔ آزادی	تعداد کل‌دانه در خوشه	تعداد دانهٔ‌پر در خوشه	تعداد دانهٔ پوک در خوشه	طول دانه	عرض دانه	نسبت طول به عرض دانه	وزن خوشه	وزن صددانه	عملکرد دانه
بلوک	۳	۳۹۰/۱۸ *	۲۸۹/۷۶ *	۲۰/۸۷ ns	۰/۰۱ ns	۰/۰۰۱ ns	۰/۰۶ ns	۰/۲۶ *	۰/۰۲۱ *	۲۱۸۴۸۷۸/۳۶ **
ژنوتیپ	۹	۸۳۵/۰۴ **	۵۰۶/۴۴ **	۵۸۸/۲۵ **	۰/۵۷ **	۰/۰۳۷ **	۰/۳۸ **	۰/۵۹ **	۰/۰۸۶ **	۱۴۰۴۰۳۹/۰۶ **
خطای آزمایش	۲۷	۱۱۸/۹۲	۹۴/۴۴	۵۳/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۳	۰/۰۷	۰/۰۰۵	۲۰۸۴۷۷/۳۸
C.V (%)	-	۷/۰۳	۸/۰۳	۲۱/۲۸	۱	۳/۰۱	۳/۷۴	۷/۵۲	۳/۴۷	۷/۸۰

ns، * و **: به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد است.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.29252/jcb.9.22.191]

جدول ۴- ضریب همبستگی پیرسون صفات مورد بررسی در لاین‌های برنج

Table 4. Correlation coefficient pearson of traits studied in rice lines

	ارتفاع در ۴۵ روز	ارتفاع در مرحلهٔ رسیدگی	تعداد پنجهٔ‌کل	تعداد پنجه‌بارور	تعداد پنجهٔ غیربارور	طول برگ پرچم	عرض برگ پرچم	نسبت طول برگ پرچم به عرض	سطح برگ پرچم	طول دانه	عرض دانه	نسبت طول به عرض دانه	طول خوشه	وزن خوشه	تعداد خوشه‌چه کل	تعداد دانهٔ‌پر	تعداد خوشه‌چه پوک	وزن صددانه	فاصله میان‌گره
عملکرد دانه	۰/۰۹	-۰/۰۵	۰/۰۹	۰/۶۶**	۰/۰۹	۰/۰۱	۰/۲	-۰/۱۵	۰/۱۱	۰/۱۸	۰/۲۱	-۰/۰۷	-۰/۰۹	۰/۳۶*	-۰/۱۲	۰/۳۶*	-۰/۳۸	۰/۷۱**	-۰/۱۵
فاصله میان‌گره	۰/۱۲	۰/۶۵**	۰/۱۱	۰/۲۶	-۰/۰۱	۰/۳۸*	-۰/۱	۰/۳۴*	۰/۱۷	-۰/۵۲**	۰/۰۸	-۰/۲۹	۰/۱۲	-۰/۲	۰/۲۷	-۰/۲۲	۰/۵۹**	۰/۲۱	
وزن صددانه	۰/۰۴	۰/۰۱	-۰/۳۱*	-۰/۳۱*	-۰/۰۵	-۰/۰۶	۰/۵۸**	-۰/۵۷**	۰/۳۲*	۰/۳	۰/۵۸**	-۰/۲۴	-۰/۲	۰/۶۶**	۰/۰۱	۰/۲۹	-۰/۳		
تعداد خوشه‌چه پوک	۰/۳۶*	۰/۵۸**	-۰/۱۵	-۰/۰۱	-۰/۲۷	۰/۵۴**	۰/۱۱	۰/۲۷	۰/۴*	-۰/۳۸*	-۰/۰۶	-۰/۱۲	۰/۱۴	-۰/۲۱	۰/۶**	-۰/۱۹			
تعداد دانهٔ‌پر	۰/۵۴**	۰/۰۵	-۰/۴۸**	-۰/۴*	-۰/۲۷	۰/۰۲	۰/۵**	-۰/۴۷**	۰/۳۲*	۰/۳۹*	۰/۰۹	۰/۱۳	۰/۲۲	۰/۸۲**	۰/۶۷**				
تعداد خوشه‌چه کل	۰/۷۲**	۰/۴۷**	-۰/۵۱**	-۰/۳۳*	-۰/۴۳*	۰/۴۱*	۰/۴۹**	-۰/۱۸	۰/۵۶**	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۲۹	۰/۵۱**					
وزن خوشه	۰/۴۵**	۰/۱۵	-۰/۵۲**	-۰/۴*	-۰/۲۶	۰/۰۳	۰/۶۳**	۰/۵۷**	۰/۴۱*	۰/۴۳*	۰/۲۹	۰/۰۴	۰/۱۵						
طول خوشه	۰/۳۳*	۰/۳۱*	۰/۱۷	-۰/۰۹	۰/۲۲	۰/۲۸	-۰/۰۵	۰/۲۲	۰/۱۱	۰/۱۴	-۰/۵۴**	۰/۴۴**							
نسبت طول به عرض دانه	۰/۰۴	-۰/۲۱	۰/۰۲	۰/۰۵	-۰/۰۱	۰/۰۶	۰/۰۳	-۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۶۱**	-۰/۸۱**								
عرض دانه	۰/۰۲-	۰/۱۴	-۰/۲۱	-۰/۱۹	-۰/۰۹	-۰/۱۴	۰/۲۲	-۰/۲۸	۰/۰۶	-۰/۳۵**									
طول دانه	۰/۰۴	-۰/۳۴*	-۰/۳	-۰/۲۷	-۰/۱۳	-۰/۱۲	۰/۴۲*	-۰/۵۱**	۰/۲										
سطح برگ پرچم	۰/۵۲**	۰/۵۱**	-۰/۵۸**	-۰/۱۸	-۰/۵۴**	۰/۷۹**	۰/۸۵**	-۰/۲۵											
نسبت طول به عرض برگ پرچم	-۰/۱۶	۰/۱۴	۰/۳۹*	۰/۴۵**	۰/۱۱	۰/۳۹*	-۰/۷۱**												
عرض برگ پرچم	۰/۴۶**	۰/۲۷	-۰/۶۴**	-۰/۳۷*	-۰/۴۶**	۰/۴۶*													
طول برگ پرچم	۰/۴*	۰/۵۸**	-۰/۲۸	۰/۱۲	۰/۴*														
تعداد پنجهٔ غیربارور در بوته	-۰/۳۱*	-۰/۱۲	۰/۷۷**	-۰/۰۵															
تعداد پنجه‌بارور در بوته	-۰/۲۵	۰/۰۸	۰/۵**																
تعداد پنجهٔ‌کل	-۰/۴۱*	-۰/۰۹																	
ارتفاع در مرحلهٔ رسیدگی	۰/۴۴**																		

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.29252/jcb.9.22.191]

جدول ۵- تجزیه رگرسیون گام‌به‌گام عملکرد دانه (متغیر وابسته)و سایر صفات (متغیر مستقل)

Table 5. Stepwise regression analysis of grain yield (dependent variable) and other traits (independent variables)

متغیر مستقل	خطای استاندارد	ضریب تبیین نسبی	ضریب تشخیص تجمعی	F
وزن صددانه	۵۶۵/۱۵۹	۰/۴۸۸	۰/۴۸۸	۳۸/۱۰۹ **
تعداد پنجهٔبارور در بوته	۴۷۲/۶۸۹	۰/۲۵۴	۰/۷۴۲	۳۵/۹۰۰ **
تعداد خوشهٔچه خالی در خوشه	۴۳۲/۲۱۱	۰/۰۷۳	۰/۸۱۵	۳۱/۳۷۸ **

**: معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد است.

جدول ۶- میزان اثرات مستقیم و غیرمستقیم صفات بر روی عملکرد دانه در تجزیهٔ علّیت

Table 6. Direct and indirect effects rate of traits on grain yield in path analysis

صفات	وزن صددانه	تعداد پنجهٔبارور در بوته	تعداد خوشه‌چه خالی در خوشه	همبستگی با عملکرد دانه
وزن صددانه	۰/۶۰۳	۰/۱۶۵	-۰/۰۶۱	۰/۷۰۶ **
تعداد پنجهٔبارور در بوته	۰/۲۵۸	۰/۳۸۶	۰/۰۱۹	۰/۶۶۳ **
تعداد خوشه‌چه خالی در خوشه	-۰/۰۲۹	-۰/۰۸۳	-۰/۲۶۵	-۰/۳۷۷ *

اعدادی که زیر آنها خط کشیده شده است نشان‌دهنده اثر مستقیم می‌باشند. * و ** معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد است.

تجزیه واریانس نشان داد که اختلاف بسیار معنی‌داری بین ژنوتیپ‌ها برای تمامی صفات مورد بررسی وجود دارد که بیان‌گر تنوع مناسب ژنوتیپ‌های مورد مطالعه می‌باشد. عملکرد دانه با صفات وزن صددانه، تعداد پنجهٔبارور در بوته، وزن خوشه و تعداد دانهٔپر در خوشه همبستگی مثبت و معنی‌دار داشته و با صفت تعداد خوشه‌چه خالی در خوشه همبستگی منفی معنی‌دار دارد. صفت وزن صددانه به دلیل همبستگی مثبت و معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد با عملکرد و زیاد بودن اثر مستقیم مثبت بر روی عملکرد دانه می‌تواند به عنوان مؤثرترین معیار گزینش جهت بهبود عملکرد دانه مطرح باشد. علاوه بر این صفت دست‌یابی به عملکرد دانهٔ مطلوب تعداد پنجهٔبارور در بوته نیز باید مد نظر قرار گیرد. طبق گزارش‌های پژوهشگران دیگر صفت تعداد پنجهٔبارور در بوته از معیارهای مؤثر در انتخاب ژنوتیپ مورد استفاده قرار می‌گیرد، که یک تعادل در ارتفاع بوته و تعداد پنجه در بوته برای عملکرد دانه مناسب توصیه می‌شود.

نتایج تجزیهٔ علّیت بر اساس مدل رگرسیون گام‌به‌گام نشان داد که صفت وزن صددانه به دلیل همبستگی مثبت و معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد با عملکرد و زیاد بودن اثر مستقیم مثبت بر روی عملکرد دانه می‌تواند به عنوان بیشترین معیار گزینش جهت بهبود عملکرد دانه مطرح باشد، علاوه بر این دست‌یابی به عملکرد دانه مطلوب صفت تعداد پنجهٔبارور در بوته نیز به عنوان دومین معیار برای گزینش ارزیابی مد نظر کارشناسان در انتخاب ارقام و لاین‌های جدید باشد. با توجه به نتایج به دست آمده عملکرد رقم شیرودی به عنوان شاهد و لاین‌های شماره ۱ و ۲ نسبت به بقیه بیشترین عملکرد شلتوک را تولید کردند، که می‌توان چنین بیان کرد که این لاین‌ها به دلیل استفاده بهتر از شرایط محیطی و به لحاظ فیزیولوژیکی در این پژوهش برترین لاین‌ها بودند.

اصلاح ارقام جدید برنج که دارای عملکرد بالایی بوده و از نظر کیفیت، پخت بهتری برخوردار باشد از برنامه‌های مهم اصلاحی در تحقیقات برنج است، از این رو صفات برتر ارقام و شناخت همبستگی‌های موجود بین عملکرد و اجزای عملکرد معرفی می‌شوند و ژنوتیپ‌های جدید برای پایداری و سازگاری در مناطق برنج‌کاری مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. نتایج حاصل از این پژوهش در رابطه با معرفی ارقام جدید به کشاورزان و بهره‌برداران برنج و همچنین رونق صنایع تبدیلی برنج کاربرد فراوان دارد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از کارشناسان و کارکنان ایستگاه تحقیقات برنج چپرسر شهرستان تنکابن به خصوص آقای مهندس علی محدثی به خاطر راهنمایی در اجرای پایان‌نامه، تحلیل و تنظیم آن و همکاری‌های همه جانبهٔ آقای مهندس کمیل حشمتی‌پور و آقای مهندس سعید بخشی‌پور در این پژوهش مؤثر بوده‌اند، تقدیر و تشکر می‌شود.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.29252/jcb.9.22.191]

منابع

1. Aminpanah, H. and P. Sharifi. 2013. Path analysis of grain yield and its related traits in rice (*Oryza sativa* L.) in terms of competition with Echinochloa (*Crus-galli* L.) weed Journal of Plant Production and Processing, 3: 105-120 (In Persian).
2. Borojevic, S. 1990. Principles of plant breeding. Elsevier. Chapter 9.
3. Dorosti, H. 2001. Genetic diversity based on agronomic characteristics of rice promising lines. M.Sc. thesis, Islamic Azad University, Karaj Branch, Karaj, Iran (In Persian).
4. F.A.O. 2015. Statistical Pocketbook. World Food and Agriculture. Rome, Italy.
5. Gholamitajani, M. 1998. Evaluation the relationship yield and components rice in the path analysis. M.Sc. thesis, Islamic Azad University, Karaj Branch, Karaj, Iran (In Persian).
6. Gunasekaran, M., N. Nadarajan and S.V. Netaji. 2010. Character association and path analysis in interracial hybrids in rice (*Oryza sativa* L.). Electronic Journal of Plant Breeding, 1: 956-960.
7. Hashemi-dezfoli, A., A. Koochaki and M. Banayan-aval. 1995. Increase crop yield. Ferdowsi University of Mashhad Press (In Persian).
8. Honarnejad, R. 2002. Study of correlation between some quantitative traits and grain yield in rice (*Oryza sativa* L.) using path analysis. Iranian Journal of Crop Sciences, 4(1): 25-35.
9. Iftekharddaula, K.M., K. Akter, M.S.H.K. Fatema and A. Badshah. 2002. Genetic divergence, character association and selection criteria in irrigated rice. Biological Science, 2(4): 243-246.
10. IRRI. 2013. Standard evaluation system for rice 5th edition (SES). International Rice Research Institute, Manila, Philippines, pp: 1-55.
11. Mather, K. and J.L. Jinks. 1982. Biometric genetics. Chapman and Hall. London, pp: 1-4.
12. Mohadesi, A. 2001. Effects of nitrogen fertilizer planting date and plant density on yield and rice. M.Sc. thesis, Islamic Azad University, Karaj Branch, Karaj, Iran (In Persian).
13. Mosavi, M., G.A. Ranjbar, H.N. Zarrini and A. Gilani. 2015. Correlation between morphological and physiological traits and path analysis of grain yield in rice genotypes under Khuzestan conditions. Biological Forum, 7: 43-47.
14. Nor-Bakhshian, J. and A.M Rezaei. 1999. Investigation of traits correlations and path analysis of grain yield in rice (*Oryza sativa* L.), 1(4): 55-65.
15. Paul, C.R. and J.S. Nanda. 1994. Path analysis of yield and yield components and construction of selection indices of direct-seeded rice (First season). National Agricultural Research Institute. 63-71 pp.
16. Prasad, B., A.K. Patwary and P.S. Biswas. 2001. Genetic variability and selection criteria in fine rice (*Oryza sativa* L.). Pakistan Journal. 4(10):1188-1190.
17. Rasheed, M.S., H.A. Sadaqat and M. Baber. 2002. Correlation and path coefficient analysis for yield and its components in rice (*Oryza sativa* L.). Asian Journal, 3:241-244.
18. Ramiah, K. and M.B.R. Rao. 1953. Rice breeding and genetics. Indian council Agricultural Research Institute, No. 19.
19. Rahim-sourosh, H. 2001. Genetic diversity in a number of varieties and rice lines by multivariate statistical techniques. M.Sc. thesis, Islamic Azad University, Karaj Branch, Karaj, Iran (In Persian).
20. Rahim-soroush, H. 2005. Study the relationship between yield and yield components in rice. Iranian Journal of agricultural sciences, 35(4): 983-993.
21. Rezaei, A.M. 1995. Selection index in plant breeding. key article, 3th Iranian Crop Science Congress, Tabriz, Iran, pp: 1-30 (In Persian).
22. Rice guide (planting, harvesting, after harvesting). 2015. Agricultural research education and extension organization (AREEO), education and extension Branch, Agricultural education publication. Karaj, Iran (In Persian).
23. Saffar-Hamidi, K. 1997. Effects of genetic diversity in rice landraces Guilan. M.Sc. thesis, Islamic Azad University, Ardabil Branch, Ardabil, Iran (In Persian).
24. Sarker, M.M., L. Hassan, M.M. Islam, M.M. Rashid and S. Seraj. 2014. Correlation and path coefficient analysis of some exotic early maturing rice (*Oryza sativa* L.) lines. Journal of Bioscience and Agriculture Research, 1:1-7.
25. Satheeshkumar, P. and K. Saravanan. 2012. Genetic variability, correlation and path analysis in rice (*Oryza sativa* L.). International Journal of Current Research, 4: 82-85.
26. Soleymani, A.B. and B. Amiri-Larijani. 2004. Production rice crop. Arvij published, 90-98 pp. (In Persian)
27. Surek, H. and N. Beser. 2003. Correlation and path coefficient analysis for some yield-related traits in rice (*Oryza sativa* L.) under thrace conditions. Turkey Journal Agriculture, pp: 77-83.
28. Sweta, R.N. and S.K. Singh. 2010. Character association and path analysis in rice (*Oryza sativa* L.) genotypes World Journal of Agricultural Sciences, 6: 201-206.
29. Takahashi, M. 1997. The history of rice genetics. In: B.O. Tauekzu. the science of the rice plant. Chairman, pp: 323-334.
30. Wattoo, J.I., A.S. Khan, Z. Ali, M. Naeem, M.A. Ullah and N. Hussain. 2010. Study of correlation among yield-related traits and path coefficient analysis in rice (*Oryza sativa* L.). African Journal of Biotechnology, 9(46): 7853-7856.
31. Yazdi-samadi, B. and S. Abde-meshyani. 1994. Crop Plant Breeding. Tehran University, Publication Center, Second Edition (In Persian).

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.29252/jcb.9.22.191]

Correlation between Morphological New Genotype of Rice in the West Mazandaran

Rahmat Montazeri[1], Majid Moradkhani[2], Morteza Sam-daliri[3] and Amir-Abbas Mosavi[4]

1, 3 and 4- Graduate M.Sc. Student, Associate and Assistant Professor, Islamic Azad University, Chalus Branch, Faculty of Agricultural, Agronomy and Plant Breeding Department, Chalus, Iran.
2- Graduate M.Sc. Student Islamic Azad University, Takestan Branch, Faculty of Agricultural Sciences, Agronomy Department, Takestan, Iran. (Corresponding Author: moradkhani.majid@hotmail.com)
Received: 17 January 2016 Accepted: 2 May 2016

Abstract

In order to investigate the relationship between morphological properties and choose suitable criteria for improving this research yield on ten new breeding lines and varieties of rice (control) modified rice cultivation area (Shiroodi cultivar) in the crop during 2010 in Tonekabon Rice Research Station in a randomized complete block design with four replications. The results showed that rice genotypes for all traits studied there was a significant difference in the level of one percent. Shiroodi cultivars yield and lines 1 and 2 produced the highest grain than others. Grain yield with fertile tiller number per plant and 100-grain weight was positive correlation and significant was respectively 0.66 and 0.71. The grain yield with plant length at 45 days after seedling, the tiller number, fertile till number per plant and non-fertile tiller number, flag leaf length and flag leaf width, area flag leaf, grain length, grain width, and number of grains per panicle positive correlation non-significant and with plant height treat in maturity and leaf length to width ratio, ratio of grain length to width, panicle length and distance last node non-significant negative correlation. Stepwise regression analysis results showed that the trait of 100-grain weight and a number of fertile tillers per plant had the greatest effect on grain yield increase. Path analysis result revealed that 100-grain weight can grain yield replaced in the selection for grain yield increased.

Keywords: Genotype, Improve rice yield, Regression analysis, Path analysis, Correlation

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-12]

[DOI: 10.29252/jcb.9.22.191]