تنوع ژنتیکی بخشی از ذخائر توارثی برنج ایرانی(*Oriza Sativa* L.) بر اساس صفات مورفولوژیک

خلیل زینلی‌نژاد[۱]، آقافخر میرلوحی[۱]، قربانعلی نعمت‌زاده[۲] و عبدالمجید رضایی[۱]

چکیده

به منظور بررسی تنوع ژنتیکی ۱۰۰ ژنوتیپ برنج بر اساس صفات مورفولوژیک و گروه‌بندی آنها ، آزمایشی در قالب طرح لاتیس ساده در مزرعه مؤسسه تحقیقات برنج کشور (رشت) در سال ۱۳۷۷ انجام شد . ژنوتیپ ها که اکثراً متعلق به منطقه شمال کشور و استان اصفهان بودند ، بر اساس صفات مورفولوژیک و اجزای عملکرد، در مزرعه ارزیابی شدند.

ژنوتیپ ها از نظر کلیه صفات مورد بررسی تفاوت معنی داری ($p<۰/۰۱$) داشتند. ضرایب تنوع فنوتیپی و ژنوتیپی برای اکثر صفات بالا بود که بیانگر وجود تنوع بالا در صفات مورد بررسی می‌باشد . تجزیه عامل‌ها سه عامل را معرفی نمود که بیش از ۹۰ درصد از تنوع کل را توجیه نمودند. عوامل اول و سوم در ارتباط با ظرفیت مخزن و عامل دوم در ارتباط با تیپ گیاه بود و با توجه به بار عامل‌ها به ترتیب تعداد دانه، تیپ، ساختار گیاه و شکل دانه نام‌گذاری شدند. در تجزیه خوشه‌ای ژنوتیپ‌ها بر اساس «معیار توان سوم خوشه ها» و «آزمون T^2 کاذب هوتلینگ» در چهار گروه جای گرفتند. تجزیه واریانس صفات برای گروه‌ها نشان داد که تفاوت بین گروه‌های مختلف از نظر اکثر صفات بسیار معنی دار بود.

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

مقدمه

برنج بعد از گندم مهم‌ترین گیاه زراعی دنیا و غذای اصلی بیش از نیمی از مردم جهان است. بیش از ۹۰ درصد برنج دنیا در آسیا تولید و در همان جا مصرف می‌شود که بیانگر نقش مهم آن در امنیت غذایی مردم آسیاست. تقاضا برای تولید بیشتر باید با منابع محدود، مانند زمین، آب، انرژی، نیروی کار و خزانه ژنی پاسخ داده شود(۱). نقش متخصصین به نژادی نسبت به سایر گروه‌های علمی درگیر در این عرصه بسیار مهم و اساسی است، زیرا افزایش تولید برنج باید، همچنان بر مبنای افزایش عملکرد صورت بگیرد. برای رسیدن به این هدف به ارقامی با پتانسیل

۱. به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، دانشیار و استاد زراعت و اصلاح نباتات، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

۲. استادیار زراعت و اصلاح نباتات، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه مازندران، ساری

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1382.7.4.16.1]

عملکـرد بالاتـر، مقـاوم به آفات و بیماری‌ها و تنش‌های محیطی نـیاز است (۱۴). شناسایی صفات مهم در گونه‌های گیاهی که در سـازگاری، عملکـرد و کیفـیت نقـش دارنـد و ارزیابـی پتانسیل ژنتیکـی صفات فوق، و هم‌چنین جستجوی منابعی از ژن‌ها برای اسـتفاده در بـرنامه‌هـای اصلاحی و انتقال ژن‌های مـطـلـوب به ارقـام مورد نظـر، از جمـلـه راهـکـارهای اصـلاح نباتات است. تـوجه بـه ایـن اصول، بیانگر این واقعیت است که تنوع ژنتیکی، اسـاس و پایه کار اصلاح نباتات است. شناسایی و ارزیابی ذخایر توارثـی (ژرم پلاسم) برنج از نظر وجود ژن‌های مورد نظر، گامی بنـیادین در ایـن راه اسـت(۱۴). دسترسـی بـه چنـین منابع ژنی، متخصصـین بـه نـژادی را قـادر می سازد که به راحتی آنها را به ارقـام تجـاری انـتقال دهـند (۱). ارقام بومی اولیه (landrace) از گـونه‌هـای *O.sativa* ، *O.glaberrima* ، گـونه‌هـای وحشـی از جـنس *Oryza* و جـنس‌هـای خویشـاوند در قبـیله Oryzeae دربرگیـرنده تنوع زیستی موجود در خزانه ژنی برنج هستند(۱۱). از طـرف دیگـر حجـم بـالای نمـونه‌هـای نگـه‌داری شـده در مجمـوعه‌هـای ذخائـر توارثـی بـرنج، مدیـریت آن را بـا اشکال روبه‌رو نموده است. به منظور حل این مشکل و نیز پاسخ به نیاز متخصصـین بـه نـژادی، ارزیابی ذخائر توارثی و گروه‌بندی آنها، ضروری به‌نظر می‌رسد.

سـینها و همکـاران(۱۹) تنوع ژنتیکی بین ۳۰ رقم بومی برنج از ۹ ایالـت در هـند را بررسـی کـرده و بـر اسـاس ده صـفت اگـرومورفولوژیک ، ارقـام را در ۶ گـروه قرار دادند. ۱۹ ژنوتیپ در یـک گروه قرار گرفتند و سه گروه نیز هر یک دارای تنها یک ژنوتـیپ بـودند. ژنوتـیپ‌هـای مـناطق شـمال شـرقی هند تنوع بیشتری نسبت به سایر مناطق نشان دادند و در پنج گروه از شش گـروه وجـود داشـتند. بـه هـرحال در ایـن مطالعـه هـیچ گـونه هـم‌آهنگـی بـین تـنوع جغرافیایی و ژنتیکی دیده نشد و صفاتی مانـند تعداد شاخه ثانویه در خوشه، عملکرد در گیاه و تعداد دانه پـر در خوشه، نقش مهم‌تری در تنوع کل نشان دادند . از این رو پیشـنهاد نمـودند کـه انـتخاب والـدین با فاصله ژنتیکی دور می تـواند ، هتروزیس بیشتری از نظر صفات یاد شده به‌وجود آورد.

دی و همکـاران(۱۰) تـنوع ژنتیکـی برای عملکرد و یازده صفت مـرتبط بـا آن را در ۲۸ رقـم برنج ، برای حالت کشت مستقیم و نیـز در شرایط نشاء کاری بررسی کرده و تفاوت معنی داری بین ژنوتـیپ‌هـا از نظـر کلیه صفات در هر دو شرایط کشت مشاهده کـردند. ژنوتـیپ‌هـا در شـرایط کشـت مسـتقیم و نشاء کاری به تـرتیب در ۵ و۶ گـروه قـرار گـرفتند و هـیچ ارتباطی بین توزیع جغرافیایـی و تـنوع ژنتیکـی آنها وجود نداشت. نوریزدان(۷) در بررسـی تنوع ژنتیکی ارقام و توده‌های برنج بومی منطقه اصفهان بـر اسـاس صـفات مورفولـوژیک، تـنوع بالایـی بـین ژنوتیپ‌ها مشـاهده کـرد و در تجـزیه عامـل‌هـا، سـه عامـل پنهانی مؤثر بر عملکـرد بـه‌نـام عامـل تعـداد، عامـل سـاختار و عامـل اندازه را شناسـایی نمـود کـه بـیش از ۹۸٪ تـنوع را توجـیه مـی کـردند. ژنوتـیپ‌هـای مـورد مطالعـه در تجـزیه کلاسـتر، در سـه گـروه قرارگـرفتند. بابائـیان جلـودار و همکـاران(۳) در بررسـی تـنوع ژنتیکـی و جغرافیایی برنج‌های بومی مازندران، تنوع بالایی برای صـفات مـورد مطالعـه، گزارش نمود و در گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها مشاهده نمودند که تنوع ژنتیکی عمدتاً از تنوع جغرافیایی پیروی نمـی کـرد. قنادها و همکاران(۵) در بررسی تنوع ژنتیکی و تأثیر صـفات مورفولوژیکـی بـر روی عملکـرد ارقـام بومـی گـیلان، مشـاهده نمـودند کـه ژنوتیپ‌ها از نظر کلیه صفات مورد بررسی دارای اخـتلاف معنـی داری بـودند. بیشـترین ضـریب تغییـرات ژنتیکـی مـربوط بـه صفات تعداد دانه پوک در پانیکول و نسبت طـول بـه عـرض بـرنج قهـوه ای بود. تجزیه عامل‌ها، پنج عامل مستقل اصلی را که حدوداً ۷۶٪ از تنوع کل را توجیه می‌نمودند، آشکار کرد و در تجزیه کلاستر، ارقام در هفت گروه قرارگرفتند.

شـارما و همکاران (۱۷) در بررسی تنوع ژنتیکی ۱۷ ژنوتیپ برنج آپلند براساس ۱۱ صفت، ژنوتیپ‌های مورد بررسی را در ۵ گـروه قـرار دادنـد و از معـیار فاصـله درون و بین گروه‌ها برای انـتخاب والـدین در بـرنامه‌هـای اصـلاحی استفاده کردند. سو و همکـاران (۲۰) در مطالعـه تنوع ژنتیکی ۱۵۲ ژنوتیپ برنج علفی (Weedy rice) از ۱۰ کشـور جهـان براسـاس ۶ صـفت مورفو-فیزیولوژیکـی و ۱۴ مکـان آیزوزایمـی و بـا به‌کارگیری تجزیه و

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1382.7.4.16.1]

تحلیل چند متغیره، ژنوتیپ‌های مورد بررسی را در چهار گروه قرار داده و سپس با به‌کارگیری نشانگرهای رپید و آیزوزایمی نحوه پیدایش هر یک از گروه‌ها را بررسی کردند. کوماری و فنگاسمی (۱۵) تنوع ژنتیکی بین ۶۲ ژنوتیپ برنج از ۱۶ کشور جهان را براساس ۸ صفت موثر بر عملکرد بررسی کرده و ژنوتیپ‌ها را در ۶ گروه قرار دادند و هیچ ارتباطی بین توزیع جغرافیایی و تنوع ژنتیکی مشاهده نکردند. صفاتی مانند عملکرد دانه در بوته و ارتفاع بوته، بالاترین نقش را در تنوع کل بر عهده داشتند. هم‌چنین بیان کردند که این صفات می‌تواند پایه‌ای برای انتخاب والدین برای تلاقی جهت تولید بالاترین هتروزیس باشند. سینگ و همکاران (۱۸) تنوع ژنتیکی ۴۰ ژنوتیپ برنج را بر اساس ۱۰ صفت، بررسی کرده و ژنوتیپ‌ها را در ۶ گروه قرار دادند. عملکر دانه و ارتفاع بوته به‌ترتیب با ۴۰/۶٪ و ۱۶/۵٪ بیشترین سهم از تنوع کل را بر عهده داشتند. هم‌چنین پیشنهاد نمودند برای ایجاد جمعیت با تفرق خوب در برنامه اصلاحی ژنوتیپ‌های گروه‌های با فاصله دورتر می‌توانند استفاده شوند.

بنابرآنچه از منابع مختلف برمی‌آید ، در برنج، تنوع مطلوب و قابل قبولی در ذخائر توارثی از نظر اکثر صفات موجود است. با توجه به مطالب ذکر شده، هدف این مطالعه، بررسی تنوع ژنتیکی بخشی از ژرم پلاسم برنج ایرانی از نظر صفات مورفولوژیک و چگونگی ارتباط میان این صفات از طریق تجزیه و تحلیل‌های چند متغیره و در نهایت گروه بندی این ذخائر ژنتیکی بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۷۷ در مزرعه آزمایشی مؤسسه تحقیقات برنج کشور (رشت) با عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۱۶ دقیقه، طول جغرافیایی ۴۹ درجه و ۳۵ دقیقه، و هم‌چنین ارتفاع ۱۰- متر از سطح دریا و متوسط بارندگی سالانه ۱۴۴۱ میلی‌متر اجرا شد. بافت خاک مزرعه سیلتی کلی و اسیدیته آن ۷/۷-۷/۶ است. مواد مورد مطالعه شامل ۱۰۰ ژنوتیپ بود که ۱۶ ژنوتیپ از بین ارقام بومی اصفهان (که در سال ۱۳۷۵ به‌صورت تک بوته از مزارع کشاورزان جمع آوری و در سال ۱۳۷۶ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان ازدیاد بذر شده بودند) و بقیه از بانک ژن کشور بخش ژنتیک و ذخایر توارثی و مؤسسه تحقیقات برنج کشور تهیه شدند. نمونه‌های دریافتی از بانک ژن و مؤسسه تحقیقات برنج شامل ۶۲ نمونه از ارقام بومی و ۱۲ نمونه از ارقام اصلاح شده ایرانی و ۱۰ نمونه از ارقام خارجی بود. بذر پاشی در تاریخ ۲۹/ ۷۷/۱ در خزانه صورت گرفت. زمین اصلی نیز با شخم و تسطیح آماده و هم‌زمان با تسطیح به مقدار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره به مزرعه داده شد. سپس الگوی مناسب برای طرح لاتیس ساده در زمین پیاده شد. برای هر رقم کرتی به مساحت ۲/۲۵ متر مربع در هر تکرار اختصاص یافت. نشاءکاری به روش دستی در اول و دوم خرداد ۱۳۷۷ صورت پذیرفت . هر کرت شامل پنج ردیف به فاصله ۲۰ سانتی‌متر بود و نشاءکاری روی ردیف‌ها با ۹ کپه به فاصله ۲۵ سانتی‌متر و سه گیاه در هر کپه انجام شد، به طوری که هر کرت دارای ۴۵ کپه بود. ۲۰ روز بعد از نشاءکاری، برای مبارزه با علف‌های هرز، وجین به‌صورت دستی صورت گرفت. صفات عرض برگ، طول برگ، طول ساقه، طول خوشه، تعداد پنجه، قطر ساقه، تعداد سنبلچه در خوشه، تعداد دانه پوک در خوشه، شاخه‌بندی اولیه در خوشه، طول دانه، عرض دانه، روز تا رسیدگی، وزن صد دانه و عملکرد بر اساس روش استاندارد ارزیابی برنج (SES) (۱۶) در هر کرت برای ۱۰ کپه ، خوشه و یا بذر تصادفی اندازه گیری شدند و میانگین آنها در محاسبات منظور گردید.

نخست مقادیر صفات اندازه‌گیری شده در قالب طرح لاتیس ساده مورد تجزیه واریانس قرارگرفتند. مزیت نسبی طرح لاتیس ساده نسبت به طرح بلوک‌های کامل تصادفی برای کلیه صفات بررسی شد تا چنانچه این سودمندی برای برخی صفات کم باشد، تجزیه واریانس بر اساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی با دو تکرار انجام گیرد(۸). اجزای متشکله واریانس، ضرایب تنوع فنوتیپی و ژنتیکی و هم‌چنین میزان وراثت پذیری عمومی صفات بر مبنای اجزای متشکله واریانس تعیین شدند. ضرایب هم‌بستگی فنوتیپی بین صفات محاسبه شدند.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1382.7.4.16.1]

به منظور بررسی روابط علت و معلولی بین صفات، شناخت صفاتی که بیشترین نقش را در عملکرد ایفا می‌نمایند و نیز شناسایی عوامل پنهانی مؤثر بر عملکرد از تجزیه عامل‌ها به روش حداکثر درستنمایی استفاده شد و عوامل به‌دست آمده با روش وریماکس دوران داده شدند. در نهایت به‌منظور گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها، از تجزیه خوشه‌ای به روش وارد (Ward) یا حداقل واریانس و بر مبنای مربع فاصله اقلیدس به عنوان معیار فاصله استفاده شد و بر اساس آزمون T^2 کاذب هوتلینگ (Pseudo Hotelling T^2 Test) و معیار توان سوم خوشه‌ها (Cubic Clustering Criterion) تعداد گروه‌ها تعیین شدند. به‌علت متفاوت بودن واحد اندازه گیری صفات و هم‌چنین تفاوت زیاد در انحراف معیار صفات با واحد اندازه گیری مشابه نخست داده‌ها استاندارد و سپس برای گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها به‌کارگرفته شدند(۱۲ و ۱۳). به منظور کسب اطمینان بیشتر به صحت گروه‌بندی و به‌منظور مقایسه میانگین گروه‌ها از نظر صفات مختلف، تجزیه واریانس بر اساس طرح کاملاً تصادفی نامتعادل انجام گردید، به طوری‌که گروه‌ها به‌عنوان تیمار و ژنوتیپ‌های داخل هر یک از گروه‌ها به عنوان تکرار در نظر گرفته شدند (۸). محاسبات آماری با استفاده از نرم افزارهای SAS و SPss انجام گردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس طرح لاتیس نشان داد که مزیت نسبی این طرح نسبت به طرح بلوک‌های کامل تصادفی برای کلیه صفات اندازه گیری شده کم است. بنابراین برآورد واریانس‌ها و امیدهای ریاضی از طریق تجزیه واریانس و امیدهای ریاضی طرح بلوک‌های کامل تصادفی صورت پذیرفت. ضریب تنوع ، کمترین و بیشترین مقدار و شماره ژنوتیپ‌های مربوط، دامنه و میانگین صفات و میانگین مربعات منابع مختلف تغییر در جدول ۱ نشان داده شده است. همان‌طورکه ملاحظه می‌شود اختلاف بین ژنوتیپ‌ها برای کلیه صفات در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بود. از این رو نتیجه گیری شد که بین ژنوتیپ‌ها از نظر این صفات تنوع زیادی وجود دارد. دامنه تغییرات گسترده نیز این مطلب را برای کلیه صفات تأیید می‌کند. در بین صفات مورد بررسی، صفت تعداد دانه پوک در خوشه، بیشترین ضریب تنوع و صفت روز تا رسیدگی کمترین ضریب تنوع را دارا می باشند. اله قلی پور و همکاران(۲) و هم‌چنین نوریزدان(۷) در مطالعات خود روی برنج اظهار نمودند که صفت روز تا رسیدگی، دارای کمترین ضریب تنوع بود. برآورد اجزای واریانس و ضرایب تنوع ژنوتیپی و فنوتیپی صفات در جدول ۲ آورده شده است. ضرایب تنوع فنوتیپی برای کلیه صفات از ضرایب تنوع ژنوتیپی بزرگ‌تر بودند. چائوبی و ریچهاریا (۹) نشان دادند که در برنج عموماً ضرایب تنوع فنوتیپی از ضرایب تنوع ژنتیکی بزرگ‌تر هستند. بیشترین و کمترین مقدار ضریب تنوع ژنتیکی، به ترتیب مربوط به تعداد دانه پوک در خوشه و روز تا رسیدگی بود. ضرایب هم‌بستگی ساده بین صفات در جدول ۳ مشخص است. ماتریس ضرایب هم‌بستگی نشان می‌دهد که بین صفات مختلف هم‌بستگی معنی‌داری وجود دارد. نوریزدان(۷) در مطالعه روی برنج هم‌بستگی مثبت و معنی‌داری بین عرض با طول برگ، تعداد پنجه و روز تا رسیدگی با عملکرد، عرض دانه با وزن صد دانه و هم‌چنین هم‌بستگی منفی و معنی‌داری بین طول ساقه و وزن هزار دانه به‌دست آورد. اله قلی پور و همکاران(۲) در مطالعه روی برنج، هم‌بستگی مثبت و معنی‌داری بین تعداد دانه در خوشه با تعداد شاخه بندی اولیه در خوشه به‌دست آوردند. چائوبی و ریچهاریا (۹) در مطالعه روی برنج هم‌بستگی مثبت و معنی‌داری بین طول ساقه با طول خوشه و هم‌چنین هم‌بستگی منفی و معنی‌داری بین طول ساقه و طول خوشه با تعداد پنجه بارور به‌دست آوردند. نتایج فوق توافق زیادی با هم‌بستگی‌های به‌دست آمده در این تحقیق دارند.

نتایج تجزیه عامل‌ها در جدول ۴ آورده شده است. همان‌طورکه مشاهده می‌شود سه عامل پنهانی در مجموع ۹۰ درصد از تنوع کل را توجیه نمود که سهم آنها

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1382.7.4.16.1]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1382.7.4.16.1] [Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-18]

جدول۱. میانگین مربعات منابع مختلف تغییر در تجزیه واریانس، ضرایب تنوع صفات، دامنه، شماره ژنوتیپ‌های مربوط به دامنه و میانگین صفات مختلف درصد ژنوتیپ برنج

صفات	میانگین مربعات			ضریب تنوع	دامنه		شماره ژنوتیپ‌های مربوط به دامنه	
	تکرار	ژنوتیپ	خطا		حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل	میانگین
عرض برگ (سانتی‌متر)	۰/۰۰۰۷	۰/۰۳۲۷**	۰/۰۰۴۲	۱۱/۷۵	۱/۶۳	۰/۸۸	۶۶	۱۰	۱/۰۸±۰/۱۲۷
طول برگ(سانتی‌متر)	۰/۲۳۱۲	۵۴/۰۴۳۱**	۹/۱۶۸۴	۱۱/۹۹	۵۳/۹۵	۱۲۸/۲۰	۶۱	۲۴	۴۳/۳۴±۵/۱۹۸
طول ساقه(سانتی‌متر)	۸۴/۸۹۰**	۴۷۷/۹۹۲۳**	۲۰/۹۲۶۳	۱۴/۷۱	۲۸/۲۰	۵۳/۷۰	۲۸	۷۷	۱۰۵/۰۷±۱۵/۴۵۹
طول خوشه(سانتی‌متر)	۲/۱۴۲۴	۱۰/۴۹۰۴**	۲/۲۵۸۳	۹/۰۷	۳۲/۱	۱۸/۵۰	۳۳	۱۹	۲۵/۲۳±۲/۲۹۰
تعداد پنجه	۰/۰۱۲۸	۱۲/۹۸۴۶**	۲/۶۷۳۷	۱۹/۰۵	۲۳/۸۰	۸/۲۰	۱۹	۹۶	۱۳/۳۷±۲/۵۴۸
قطر ساقه(میلی‌متر)	۰/۵۷۰۳*	۰/۸۶۴۸**	۰/۰۹۹۶	۱۳/۱۲	۷/۴۵	۳/۶۵	۱۰	۹۴	۵/۰۱±۰/۶۵۷
تعداد دانه در خوشه	۸۸/۴۴۵۰	۱۴۸۱/۹۳۵۹**	۱۴۱/۲۰۲۵	۲۰/۷۱	۲۱۹/۰۰	۸۰/۵۰	۳۴	۸۲	۱۳۱/۴۳±۲۷/۲۲۰
تعداد دانه پوک در خوشه	۴/۵۰۰	۶۵/۱۲۷۰**	۱۴/۸۸۳۸	۴۵/۲۴	۳۱/۰۰	۲/۵۰	۷۵و۳۴	۷۶	۱۲/۶۱±۵/۷۰۶
شاخه‌بندی اولیه در خوشه	۰/۲۲۴۴	۳/۸۳۸۶**	۰/۴۴۶۲	۱۵/۷۲	۱۳/۲۰	۵/۸۰	۱۰	۷۳	۸/۸۱±۱/۳۸۵
طول دانه(میلی‌متر)	۹/۹۹۰۴**	۱/۵۶۷۲**	۰/۰۸۴۰۸	۹/۹۳	۱۱/۰۰	۶/۶۵	۶۰	۲	۸/۹۱±۰/۸۸۵
عرض دانه(میلی‌متر)	۰/۹۲۴۸**	۰/۲۰۵۹**	۰/۰۲۰۲	۱۱/۹۸	۳/۵۵	۲/۱۵	۳۲	۵۷و۸۹	۲/۶۷±۰/۳۲۰
روز تا رسیدگی	۰/۵۰۰۰	۵۰/۱۸۲۰**	۳/۲۷۷۷	۴/۲۲	۱۳۸/۵۰	۱۱۲/۰۰	۲۰	۸۶	۱۱۸/۴۳±۵/۰۰۹
وزن صد دانه (گرم)	۰/۰۳۶۹	۰/۱۴۶۰**	۰/۰۱۶۹	۱۰/۹۳	۳/۰۸	۱/۶۳	۸۲	۵۷	۲/۴۷±۰/۲۷۰
عملکرد (۲۱ بوته) (گرم)	۷۹/۳۸۰۰	۱۷۱۴۴/۰۸۷۰**	۱۳۲۲/۶۱۲۳	۱۷/۸۰	۷۵۰/۰۰	۳۰۲/۵	۲۴	۳۳	۵۱۹/۸۷±۹۲/۵۸۵

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد

درجات آزادی تکرار، ژنوتیپ و خطی به ترتیب ۱، ۹۹ و ۹۹

[DOR: 20.1001.1.22518517.1382.7.4.16.1]
[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-18]

جدول ۲. برآورد اجزای واریانس، ضرایب تنوع و توارث‌پذیری عمومی صفات مورد مطالعه

صفات	برآورد اجزای واریانس			ضریب تنوع		وراثت پذیری عمومی ٪
	فنوتیپی	ژنوتیپی	محیطی	ژنتیکی	فنوتیپی	
عرض برگ (سانتی‌متر)	۰/۰۱۸۴	۰/۰۱۴۲	۰/۰۰۴۲	۱۱/۰۳	۱۲/۵۶	۷۷/۱۷
طول برگ(سانتی‌متر)	۳۱/۶۰۵۴	۲۲/۴۳۷۰	۹/۱۶۸۴	۱۰/۹۲	۱۲/۹۷	۷۰/۹۹
طول ساقه(سانتی‌متر)	۲۴۹/۴۵۹۳	۲۲۸/۵۳۳۰	۲۰/۹۲۶۳	۱۴/۳۸	۱۵/۰۳	۹۱/۶۱
طول خوشه(سانتی‌متر)	۶/۲۷۴۳	۴/۱۱۶۰	۲/۲۵۸۳	۸/۰۴	۱۰/۰۰	۶۴/۵۴
تعداد پنجه	۷/۸۲۹	۵/۱۵۵۴	۲/۶۷۳۷	۱۶/۹۸	۲۰/۹۲	۶۵/۸۵
قطر ساقه(میلی‌متر)	۰/۴۸۲۲	۰/۳۸۲۶	۰/۰۹۹۶	۱۲/۳۴	۱۳/۸۶	۷۹/۳۴
تعداد دانه در خوشه	۸۱۱/۵۶۹	۶۷۰/۳۶۶۶	۱۴۱/۲۰۲۵	۱۹/۶۹	۲۱/۶۷	۸۲/۶۰
تعداد دانه پوک در خوشه	۴۰/۰۰۵۴	۲۵/۱۲۱۶	۱۴/۸۸۳۸	۳۹/۷۴	۵۰/۱۵	۶۲/۷۹
شاخه‌بندی اولیه در خوشه	۲/۱۴۲۳	۱/۶۹۶۱	۰/۴۴۶۲	۱۴/۷۸	۱۶/۶۱	۷۹/۱۷
طول دانه(میلی‌متر)	۰/۸۲۵۵	۰/۷۴۱۵	۰/۰۸۴۰۸	۹/۶۶	۱۰/۱۹	۸۹/۸۲
عرض دانه(میلی‌متر)	۰/۱۱۳	۰/۰۹۲۸	۰/۰۲۰۲	۱۱/۴۰	۱۲/۵۹	۸۲/۱۲
روز تا رسیدگی	۲۶/۷۲۹۷	۲۳/۴۵۲۱	۳/۲۷۷۷	۴/۰۸	۴/۳۶	۸۷/۷۳
وزن صد دانه(گرم)	۰/۰۸۱۳	۰/۰۶۴۵	۰/۰۱۶۹	۱۰/۲۸	۱۱/۵۴	۷۹/۳۳
عملکرد (۲۱ بوته) (گرم)	۹۲۲۸/۳۴۹۵	۷۹۰۵/۷۳۷۳	۱۳۲۲/۶۱۲۳	۱۷/۱۰	۱۸/۴۷	۹۲/۲۸

[DOR: 20.1001.1.22518517.1382.7.4.16.1] [Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-18]

جدول ۳. ضرایب هم‌بستگی فنوتیپی صفات مورد مطالعه در ۱۰۰ ژنوتیپ برنج

صفات	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴
۱.عرض برگ	۱													
۲.طول برگ	۰/۲۲۶**	۱												
۳.طول ساقه	-۰/۰۵۴	۰/۶۲۹**	۱											
٤.طول خوشه	۰/۰۳۳	۰/۵۶۹**	۰/۴۶۵**	۱										
۵.تعداد پنجه	-۰/۱۹۳	-۰/۳۰۳**	-۰/۲۸۱**	۰/۳۳۹**	۱									
٦.قطر ساقه	۰/۴۸۱**	۰/۵۱۷**	۰/۴۸۷**	/۴۷۱**	-۰/۵۲۵**	۱								
۷.تعداد دانه در خوشه	۰/۷۱۶**	۰/۳۴۷**	۰/۰۰۶	۰/۰۱۳۶	-۰/۰۸۴	۰/۳۲۵**	۱							
۸.تعداد دانه بوک در خوشه	۰/۴۷۷**	۰/۳۱۰**	۰/۰۴۹	۰/۱۲۲	۰/۰۰۱	۰/۲۶۲**	۰/۶۶۳**	۱						
۹.شاخه بندی اولیه در خوشه	۰/۵۵۹**	۰/۳۰۶**	-۰/۰۰۷	۰/۱۷۴	-۰/۰۸۱	۰/۲۹۷**	۰/۶۰۸**	۰/۳۳۰**	۱					
۱۰.طول دانه	-۰/۴۰۰**	-۰/۲۴۱**	-۰/۱۳	۰/۱۵۴	۰/۱۱۲	-۰/۱۱۲	-۰/۱۹۹*	-۰/۰۹۸	-۰/۰۵۰	۱				
۱۱.عرض دانه	۰/۲۶۳**	۰/۱۱۷	۰/۰۲۹	-۰/۱۱۴	-۰/۲۸۵**	۰/۱۵۷	-۰/۰۴۳	-۰/۱۳۶	۰/۰۸۲	-۰/۶۷۷**	۱			
۱۲.روز تا رسیدگی	۰/۲۴۱*	-۰/۰۵۳	-۰/۴۷۱**	-۰/۱۱۴	۰/۲۳۵*	-۰/۱۵۴	۰/۲۷۸**	۰/۲۴۰*	۰/۴۳۸**	-۰/۰۰۴	-۰/۰۶۹	۱		
۱۳.وزن صد دانه	-۰/۰۹۸	-۰/۱۴۲	-۰/۲۴۹**	۰/۰۳۹	-۰/۲۵۹**	-۰/۰۰۶	-۰/۳۰۳**	۰/۳۶۱**	۰/۱۴۳	۰/۱۶۶	-۰/۰۱۹	۰/۱۱۲	۱	
۱٤.عملکرد (۲۱ بوته)	-۰/۰۰۲	-۰/۴۰۱**	-۰/۵۳۰**	-/۴۹۹**	۰/۳۴۸**	-۰/۳۹۲**	۰/۱۰۲	-۰/۰۶۶	۰/۱۳۵	۰/۰۴۰	-۰/۰۸۴	۰/۳۲۵**	۰/۰۵۱	۱

جدول۴. بار عامل‌های دوران یافته، نسبت واریانس توجیه شده توسط هر عامل، نسبت تجمعی واریانس توجیه شده و ریشه‌های مشخصه ژنوتیپ‌ها

صفات	بار عامل‌ها		
	اول	دوم	سوم
عرض برگ	۰/۷۹۵	۰/۰۷۳	−۰/۲۶۰
طول برگ	۰/۲۸۰	۰/۷۴۶	۰/۰۶۳
طول ساقه	−۰/۱۱۷	۰/۸۷۰	−۰/۰۳۴
طول خوشه	۰/۰۷۴	۰/۶۰۷	−۰/۱۵۸
تعداد پنجه	−۰/۰۵۵	−۰/۴۱۷	−۰/۲۵۵
قطر ساقه	۰/۳۲۸	۰/۶۲۳	۰/۱۱۲
تعداد دانه در خوشه	۰/۹۱۰	۰/۱۲۳	−۰/۰۵۱
تعداد دانه پوک در خوشه	۰/۶۷۳	۰/۱۳۶	−۰/۱۴۶
شاخه‌بندی اولیه در خوشه	۰/۶۵۱	۰/۰۷۹	۰/۰۷۸
طول دانه	−۰/۲۲۴	−۰/۱۴۰	−۰/۶۶۹
عرض دانه	−۰/۰۰۱	۰/۰۷۳	۰/۹۹۷
روز تا رسیدگی	۰/۴۰۴	−۰/۴۰۸	−۰/۰۳۸
وزن صد دانه	−۰/۲۳۱	−۰/۱۸۰	۰/۳۷۰
نسبت واریانس توجیه شده	۰/۴۴	۰/۲۴	۰/۲۱
جمع کل واریانس تویجه شده	۰/۴۴	۰/۶۸	۰/۹۰
ریشه مشخصه	۱۰/۵۲۳	۵/۷۵۰	۵/۱۵۲

به‌ترتیب ۴۴، ۲۴، ۲۱ درصد است. در عامل اول صفات عرض برگ، تعداد دانه در خوشه، تعداد دانه پوک در خوشه و تعداد شاخه اولیه در خوشه همگی دارای بار عامل مثبت و بالایی نسبت به سایر صفات بودند. این عامل را می‌توان در ارتباط با «تعداد دانه» دانست. در عامل دوم صفات طول ساقه، طول برگ، طول خوشه و قطر ساقه دارای بار عامل مثبت و تعداد پنجه دارای بار عامل منفی معنی‌داری با عملکرد هستند درحالی‌که تعداد پنجه با عملکرد دارای هم‌بستگی مثبت و معنی دار است. بین طول برگ و زاویه برگ در برنج هم‌بستگی بالایی وجود دارد، یعنی برگ‌های بلند افقی‌تر و برگ‌های کوتاه، عمودی‌ترند و ازآنجایی‌که آرایش و جهت برگ‌ها در فضا از طریق تأثیر بر میزان نفوذ نور خورشید به داخل کانوپی، روی فتوسنتز و در نهایت بر عملکرد گیاه مؤثر است، ارقام با برگ‌های بلندتر، عملکرد کمتری خواهند داشت (۴). هم‌چنین ساقه، برگ و خوشه بلند و نیز قطور بودن ساقه (نه قوی بودن آن) که بیانگر صفات ارقام پابلند است، موجب حساسیت در برابر ورس و عدم کودپذیری و در نهایت کاهش عملکرد می‌شود. تعداد پنجه از مهم‌ترین صفات یک رقم برنج است(۶) و بیانگر تعداد خوشه در واحد سطح و از اجزای عملکرد می باشد . در مجموع این عامل را می توان در ارتباط با «تیپ و ساختار گیاه» نامگذاری نمود.

در عامل سوم صفاتی مثل عرض دانه و وزن صد دانه دارای بار عامل مثبت و طول دانه دارای بار عامل منفی می‌باشد. با توجه به کوچک بودن بار عامل وزن صد دانه نسبت به عرض و طول دانه، می‌توان گفت که این عامل در تعیین ابعاد دانه برنج نقش دارد و از آنجایی‌که عرض و طول دانه را در جهت عکس یکدیگر تغییر می‌دهد، پس بزرگی و حجم دانه تغییر نخواهد کرد. از این رو این عامل ، عاملی در ارتباط با «شکل دانه» نامگذاری شد. شناسایی این عامل و هم‌چنین تأثیر متفاوت آن بر طول و عرض دانه بی ارتباط با این مطلب نیست که در طی

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1382.7.4.16.1]

ظهور ارقام جدید برنج تغییری در وزن دانه ها رخ نداده است و ارقـام پرمحصـول بـرنج دانه‌هایی با وزن متوسط حدود ۲۵ میلی گرم دارند(۴).

براسـاس فرض‌های تجزیه عامل‌ها، عوامل پنهانی، مستقل از یکدیگـرند، بـه عـبارت دیگـر تغییـر یک عامل موجب تغییر در عـوامل دیگر نخواهد شد در نتیجه می‌توان صفات مختلفی را که تحـت تاثیـر عـوامل مختـلف قـرار دارد، بـه‌طـور هم‌زمان بهبود بخشـید و در این صورت می‌توان برای رسیدن به عملکرد بالا و تـیپ ایـدآل بـه تقـویت یـا تضعیف یکی یا هر سه عامل پنهانی پـرداخت و امـید داشـت که صفات تحت تاثیر هر یک از عوامل پنهانـی، بـا تغییـرات عـوامل دیگر دچار تردید نخواهند شد و یا حـداقل ایـن تغییـرات زیـاد نخواهد بود. براساس نتایج پژوهش حاضـر بـا تقـویت عامـل اول، می‌توان تعداد دانه در خوشه و با تضعیف عامل دوم تعداد پنجه را افزایش داد وبه بوته‌ای با تعداد دانـه در خوشه بیشتر و تعداد پنجه زیادتر رسید و هم‌زمان طول و یـا عـرض دانه را با تقویت و یا تضعیف عامل سوم تغییرداد و بـه تیپ ایدآل نزدیک شد. بدیهی است که رسیدن به تیپ ایدآل نـیاز بـه آزمـایش‌هـای جامـع دارد و نتیجه تجزیه عامل‌های این تحقیق تنها ایده‌ای کلی را می‌تواند ارائه دهد.

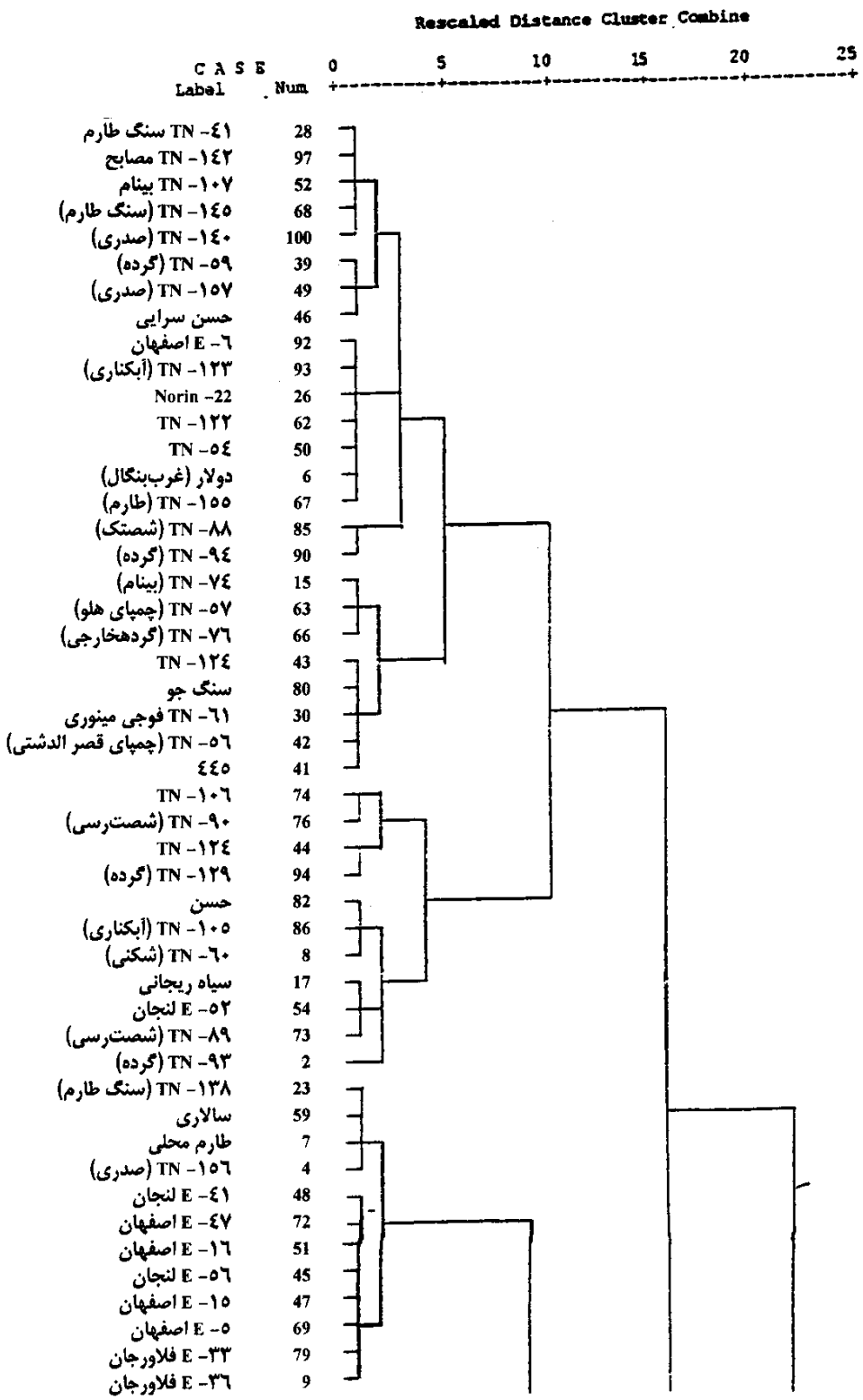
تجـزیه خوشـه ای ژنوتـیپ‌هـا در شـکل ۱ نشـان داده شده اسـت. بـر اسـاس نـتایج آزمون T^2 کاذب هوتلینگ و معیار توان سـوم خوشـه‌هـا (C.C.C) که در جدول ۵ و شکل ۲ آمده است، ژنوتیپ‌ها در ۴ گروه قرارگرفتند. T^2 کاذب هوتلینگ (جدول ۵) بـرای پیوستن کلاسترهای ۸ و۲۲ و تشکیل ۵ کلاستر برابر ۱۰/۵ و نیز برای پیوستن کلاسترهای ۱۱ و ۹ و تشکیل ۴ کلاستر برابر ۱۰/۶ است، درحالی‌که برای پیوستن کلاسترهای ۵ و۴ و تشکیل ۳ کلاسـتر مقدار این آمار با ۱۵/۳ افزایش می یابد که بیانگر عدم پیوسـتن و اتصـال کلاسـترهای ۴ و۵ و تشکیل ۳ کلاستر است، بنابراین ژنوتیپ‌ها در ۴ گروه باقی می‌مانند. بر اساس شکل ۲ که پلات مقادیر C.C.C در برابر تعداد کلاستر است، مشاهده شد که بـرای تعـداد ۴ کلاسـتر نقطـه اوج کوچکی وجود دارد که نشان دهنده تعداد مناسب گروه‌هاست. نتایج حاصل از تجزیه واریانس طرح کاملاً تصادفی نامتعادل (جدول ۶) گروه‌بندی انجام شده را تأیـید نمـود . به‌طوری‌که چهارگروه حاصل از تجزیه کلاستر، از نظـر کلـیه صـفات (بـه جـز عرض دانه و وزن صد دانه) تفاوت معنـی‌داری نشـان دادنـد کـه بیانگـر تنوع زیاد ژنوتیپ‌ها در بین گـروه‌هـا نسـبت بـه داخـل گروه‌هاست. گروه‌های اول تا چهارم بـه‌تـرتیب دارای ۳۶ ، ۴۴ ، ۷ ، ۱۳ ژنوتـیپ بـودند. گـروه اول عمـدتاً شـامل ارقام بومی مناطق شمالی کشور هستند. دو رقم از ارقـام بومـی اصفهان و نیز دو رقم خارجی (دولار و نورین ۲۲) در این گروه دیده شدند.

از ویژگـی‌هـای ایـن گـروه مـی‌تـوان بـر اسـاس جـدول ۶، به زودرسـی، تعـداد کمتـر شـاخه اولیه در خوشه، قطر کم ساقه و بـرگ‌هـایـی بـا عرض کم و طول متوسط اشاره کرد. گروه دوم بیشـتر شـامل ارقـام بومـی مـناطق شـمالی و ارقام بومی منطقه اصـفهان و ارقـام اصـلاح شـده‌ای مانـند خـزر، دشـت و بجار می‌باشد. از ویژگی‌های این گروه می‌توان به ساقه و خوشه بلند، پـنجه کمتـر، طـول و عـرض متوسـط بـرگ اشـاره نمود. گروه سوم شـامل دو رقـم خارجـی (اونـدا و NP -۱۲۵) و پنج رقم از مناطق شـمالی کشـور اسـت کـه دارای صـفات بارزی چون عرض و طول بـرگ بـالا، قطر ساقه زیاد و تعداد بالای دانه در خوشه هستند. گروه چهـارم شـامل ارقـام اصلاح شده ایرانی مانند نعمت، ندا، سپیدرود و چـند لایـن اصـلاحی و نیـز چهار رقم خارجی است. از ویژگی‌های ایـن گـروه می‌توان به عملکرد بالا، دیررسی، تعداد شاخه بندی اولیه بـالا در خوشـه، طـول بـرگ کوتاه و عرض برگ متوسط و نیز تعداد پنجه بالا و طول ساقه و خوشه کوتاه اشاره نمود.

همـان‌طـور که در شکل ۱ نشان داده شده است درسه گروه اول ۸۷ ژنوتـیپ قرار دارد که همگی به‌جز ۴ ژنوتیپ خارجی و سـه ژنوتـیپ اصلاح شده ایرانی، از ارقام بومی ایران می‌باشند و گـروه چهـارم کـه شامل ۱۳ ژنوتیپ است، همگی خارجی و یا ارقـام اصـلاح شدهٔ ایرانی هستند. این الگوی تفکیک ژنوتیپ‌ها تاحدودی بیانگر پیروی الگوی تفکیک ژنتیکی از الگوی تفکیک جغرافیایـی اسـت و اگر چه هم‌آهنگی کاملی در این زمینه دیده نشـد، ولـی گزارش‌های متفاوتی در این زمینه وجود دارد. برای

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-18]

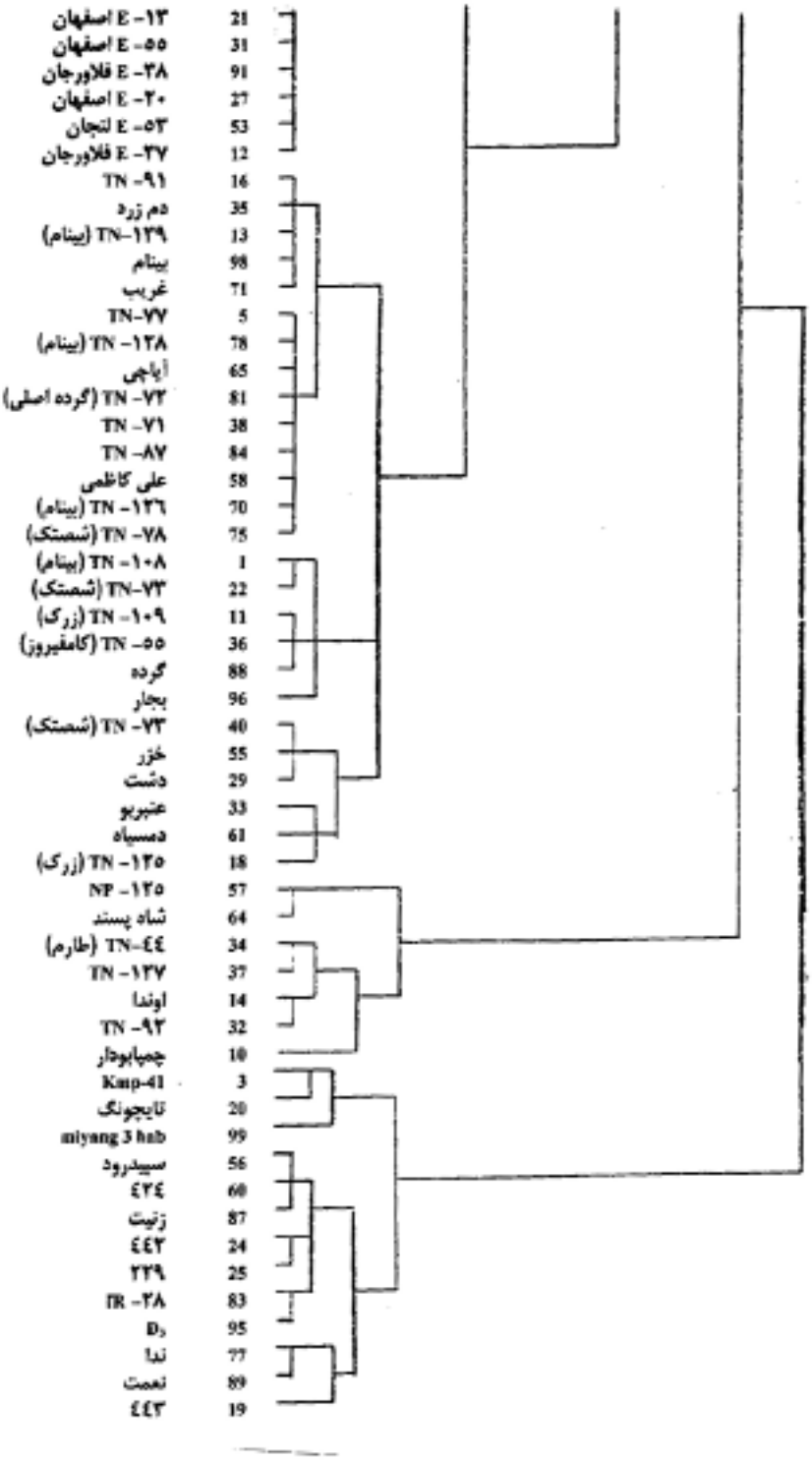
[DOR: 20.1001.1.22518517.1382.7.4.16.1]



شکل۱. گروه‌بندی افراد بر اساس صفات مرفولوژیک

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1382.7.4.16.1]



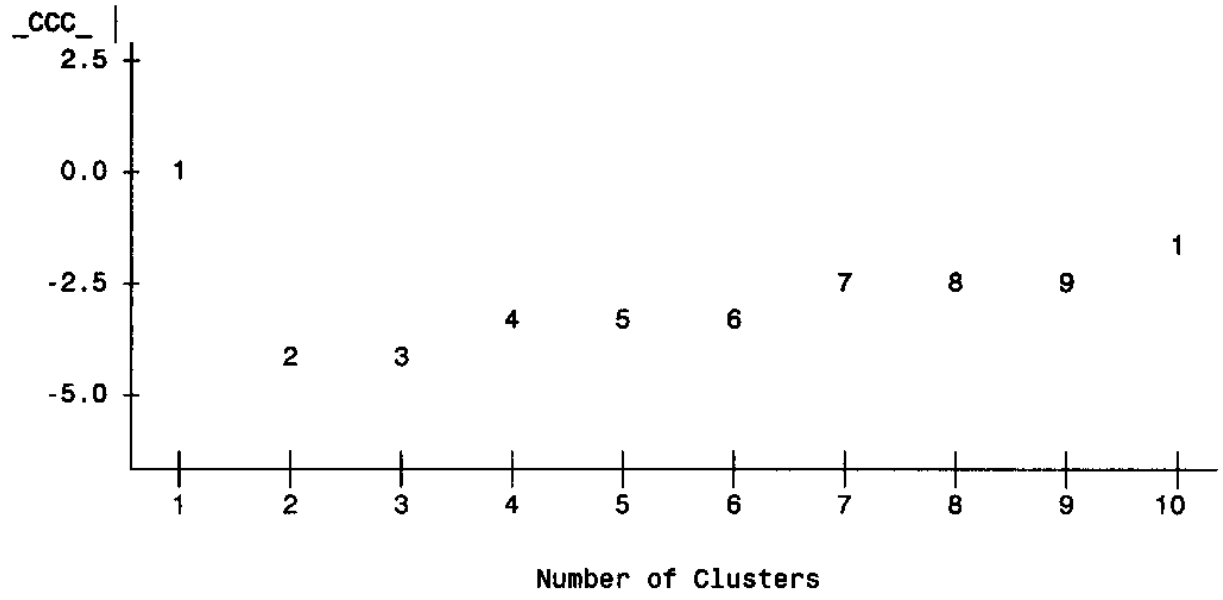
ادامه شکل ۱

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1382.7.4.16.1]

جدول۵. تعداد خوشه و مقادیر مربوطه به T^2 کاذب هوتلینگ و C.C.C

تعداد خوشه	اتصال خوشه‌ها		C.C.C	T^2 کاذب هوتلینگ
۵	خوشه ۸	خوشه ۲۲	-۳/۷۰۰۷	۱۰/۵
۴	خوشه ۱۱	خوشه ۹	-۳/۶۰۲۰	۱۰/۶
۳	خوشه ۵	خوشه ۴	-۴/۱۵۷۷	۱۵/۳
۲	خوشه ۳	خوشه ۶	-۴/۱۳۵۶	۱۷/۰
۱	خوشه ۲	خوشه ۷	۰/۰۰۰۰	۱۶/۱



شکل۲. پلات مقادیرC.C.C در برابر تعداد کلاستر

مثال کوماری و همکاران (۱۵)، دی و همکاران (۱۰)، سینها و همکاران (۱۹) و بابائیان جلودار و همکاران (۳) در بررسی‌های خود روی برنج، عدم هم‌آهنگی بین تنوع ژنتیکی و تنوع جغرافیایی را اعلام داشتند. ازآنجایی که گروه چهارم با سه گروه اول فاصله ژنتیکی زیادی دارد می‌توان به انتخاب ژنوتیپ‌هایی از این گروه و ژنوتیپ‌هایی از سه گروه اول بسته به صفت مورد نظر به‌عنوان والدین در برنامه‌های اصلاحی اقدام نمود و انتظار هتروزیس بالایی را داشت.

نتیجه‌گیری

براساس نتایج حاصل از این پژوهش، تنوع ژنتیکی گسترده‌ای بین ارقام از نظر صفات مورد بررسی وجود دارد، که حاکی از ارزشمند بودن این ذخائر و لزوم توجه بیشتر در حفظ، نگه‌داری و ارزیابی آنهاست. سه عامل پنهانی شناسایی شده درک بهتری از روابط بین صفات مورد بررسی و ارتباط بین اجزای عملکرد و ساختار مورفولوژیک و فیزیولوژیک را نشان داد. بدین صورت که عوامل اول و سوم بیشتر در ارتباط با ظرفیت مخزن

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1382.7.4.16.1]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1382.7.4.16.1] [Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-18]

جدول ۶ . نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌های صفات در گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای در صد ژنوتیپ برنج مورد در مطالعه

صفات	میانگین مربعات		گروه ۱	گروه ۲	گروه ۳	گروه ۴
	بین گروه‌ها	داخل گروه‌ها	میانگین	میانگین	میانگین	میانگین
عرض برگ	۰/۳۰۳**	۰/۰۰۷	۱/۰۱ c	۱/۰۷b c	a۱/۴۰	۱/۱۲b
طول برگ	۵۱/۰۴۴**	۱۱/۹۲۷	۴۱/۳۹ c	۴۶/۲۸ b	۴۹/۲۵a	۳۵/۵۵d
طول ساقه	۴۷۶۰/۸۱۶**	۹۷/۶۸۹	۱۰۵/۲۱b	۱۱۳/۵۲ a	۱۰۵/۷۳ b	۷۵/۸۰c
طول خوشه	۵۳/۵۳۳**	۳/۷۳۸	۲۴/۳۱ c	۲۶/۵۸ a	۲۵/۲۴ab	۲۳/۲۷c
تعداد پنجه	۵۶/۰۴۴**	۴/۹۴۴	۱۴/۰۴ b	۱۲/۲۲ c	۱۲/۳۸c	۱۵/۹۵a
قطر ساقه	۶/۹۴۰**	۰/۲۲۹	۴/۵۸ c	۵/۳۹ b	۵/۸۱a	۴/۵۲ c
تعداد دانه در خوشه	۱۱۶۶۸/۱۹۴**	۳۹۹/۴۹۲	۱۱۷/۹۳ b	۱۳۲/۱۶ b	۱۹۵/۱۴a	۱۳۲/۰۷b
تعداد دانه پرک در خوشه	۳۹۸/۹۱۳**	۲۱/۱۱۵	۱۰/۰۳ b	۱۲/۷۷ b	۲۴/۲۸a	۱۲/ ۹۲ b
شاخه بندی اولیه در خوشه	۱۹/۸۵۰**	۱/۳۵۹	۷/۹۳ b	۹/۱۰ b	۹/۲۳ b	۱۰/۷۱a
طول دانه	۲/۸۰۴*	۰/۷۲۰	۸/۷۷a	۹/۰۷a	۸/۰۵ b	۹/۲۴a
عرض دانه	۰/۱۹۴	۰/۱۰۰	۲/۷۲	۲/۶۵	۲/۸۳	۲/۵۲
روز تا رسیدگی	۳۵۲/۵۳۸**	۱۴/۸۵۸	۱۱۶/۱۷ c	۱۱۷/ ۶۷ bc	۱۲۰/۰۰ b	۱۲۶/۴۲a
وزن صد دانه	۰/۱۳۹	۰/۰۷۱	۲/۴۵	۲/۵۱	۲/۲۶	۲/۵۱
عملکرد (۲۱ بوته)	۹۱۸۵/۸۱۲**	۵۹۶۹/۵۵۱	۵۲۴/۴۴ b	۴۸۱/۰۸ b	۵۰۵/۷۱ b	۶۴۶/۱۲a

*مقایسه میانگین‌های گروه‌ها به روش دانکن در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفته است و در هر ردیف تفاوت هر دو میانگین که حداقل دارای یک حرف مشترک می‌باشند از نظر آماری معنی‌دار نیست.

*و ** به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۱ و ۵ درصد.

و عامل دوم در ارتباط با منبع و کارایی گیاه در استفاده از منابعی مثل نور و کود است. توجه به این سه عامل پنهانی، محقق را به سمت تیپ ایدال در برنج نزدیک می‌کند زیرا در عوامل اول و سوم به صفات خوشه و دانه و در عامل دوم به ساختار و تیپ گیاه توجه می‌شود. بنابراین، سه عامل پنهانی، افزایش عملکرد در برنج را منوط به توجه به تیپ ایدال و اصلاح صفات به آن سمت می‌داند. قرارگرفتن ژنوتیپ ها در ۴ گروه و نیز تفاوت گروه‌ها از نظر اکثر صفات، بیانگر آن است که برای رسیدن به حداکثر تنوع باید ژنوتیپ‌هایی از گروه‌های یک و چهار به‌عنوان والدین در برنامه‌های تلاقی در نظر گرفت . هم‌چنین برای سازماندهی و مدیریت این ژنوتیپ‌ها می‌توان برای هر صفت، این مجموعه از ژنوتیپ‌ها را حداکثر در ۴ گروه قرار داد و در صورت ارزیابی همه نمونه‌های موجود در بانک ژن برنج ایرانی، می‌توان بدون کاهش حجم نمونه‌ها، آنها را منظم کرد و یا این‌که نمونه‌ای از هر یک گروه‌ها گرفته و نسبت به ایجاد Core Collection اقدام نمود که هر یک زیرمجموعه‌ای از تنوع ژنتیکی برنج خواهد بود، که البته این کار نیاز به آزمایش‌های دقیق در چند سال و چند مکان دارد.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از کارشناسان و پرسنل مؤسسه تحقیقات برنج کشور به‌خاطر همکاری‌های همه جانبه تقدیر و تشکر می‌شود.

منابع مورد استفاده

۱. ارزانی، ا. ۱۳۷۸. *اصلاح گیاهان زراعی* (ترجمه). انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.

۲. الـه قلـی پـور،م. ، ق. نعمـت زاده و م. فتوکـیان. ۱۳۷۷. تجـزیه علیت صفات مهم زراعی روی عملکرد دانه در برنج. مجله دانشور، دانشگاه شاهد، تهران.

۳. بابائـیان جلـودار، ن.، ق. نعمـت زاده، م.کربلایـی و ع. تائـب. ۱۳۷۷. بررسـی تـنوع ژنتیکی و جغرافیایی برنج‌های بومی مازندران و مطالعه روابط بین صفت زودرسی و برخی صفات مهم زراعی دیگر. چکیده مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، ۹-۱۳ شهریور ۱۳۷۷، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج.

٤. رحیمیان ، ح. وم. بنایان. ۱۳۷۵ . *مبانی فیزیولوژیکی اصلاح نباتات* (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۵. قنادها، م. ، س. صادقی و م. صالحی. ۱۳۷۷. بررسی تنوع ژنتیکی برنج‌های بومی گیلان و تجزیه علیت عملکرد با اجزای آن. چکیده مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، ۹-۱۳ شهریور ۱۳۷۷، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج.

٦. مظاهری،د. و و. آقا علیخانی. ۱۳۷۷. *بوم شناسی گیاهان گرمسیری* (ترجمه). انتشارات دانشگاه تهران.

۷. نوریـزدان، ح . ۱۳۷۶. بررسـی تنوع ژنتیکی ارقام و توده های بومی برنج در اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

۸. یزدی صمدی، ب.، ع. رضایی وم. ولی زاده . ۱۳۷۶. *طرح‌های آماری در پژوهش‌های کشاورزی*. انتشارات دانشگاه تهران.

9. Chaubey, P. K. and A. K. Richharia.1993. Genetic variability correlations and path-coefficients in indica rices. Indian J. Genet. 53 (4) 356-360.
10. De, R. N. , J. N. Reddy, A. V. Rao and K. K. Mohaniy. 1992. Genetic divergence in early rice under two situations,Indian J. Genet. 52(3) 225-229.
11. Jackson ,M. T. 1995.Protecting the heritage of rice biodiversity. Geojournal 53.3 : 267-274.
12. Johnson, D. E. 1998.Applied Multivariate Methods for Data Analysis. Duxbury press,New York, U.S.A.
13. Johnson ,R. A. and D. W. Wichern.1996.Applied multivarate statistical analysis. Sterling Book House, New Delhi.
14. Khush, G. S. 1995. Biotechnology approaches to rice improvement, proceedings of an international symposium on the use of induced mutations and molecular techniques for crop improvement. pp.455-475.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1382.7.4.16.1]

15. kumari, R. U. and P. Fangasamy 1997. Studies on genetic diversity in international early rice geneotypes. Ann. Agric. Res. 18 (1) 29-33.
16. IRRI.1996.Standard evaluation system for rice. International Rice Research Institute,Manila,Philippines.
17. Sharma, B. D., D. K. Hore.1993. Multivariate analysis of divergence in upland rice *(Oryza sativa)*. Indian J. Agric. Sci. 63 (8) 551 – 517.
18. Singh, A. K., S. B. Singh and S. M. Singh. 1996. Genetic divergence in scented and fine genotypes of rice *(Oryza sativa* L.). Ann. Agric. Res. 17 (2) 163-166.
19. Sinha, P. K., V. S. Chauhan, K. Prasad and J. S. Chauhan. 1991. Genetic divergence in indigenous upland rice varieties. Indian J. Genet. 51:47-50.
20. Suh, H. S., Y. I. Sato and H. Marishima. 1997. Genetic characterization of weedy rice (*Oryza sativa* L.) based on morpho-physiology, isozymes and RAPD markers. Theor. Appl. Genet. 94 (314)316-321.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1382.7.4.16.1]