ارزیابی خصوصیات زراعی و عملکرد لاین‌های خالص شده و امید بخش برنج

مجید ستاری[1*]، رحمان عرفانی مقدم[1]، علی محدثی[1]
۱- اعضای هیات علمی موسسه تحقیقات برنج کشور (معاونت مازندران)،
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، آمل، ایران
*Email: majidsattari@yahoo.com

چکیده

به‌منظور ارزیابی خصوصیات زراعی و عملکرد لاین‌های اصلاحی خالص شده برنج، تعداد ۱۴ لاین برتر انتخابی از آزمایش مشاهده‌ای به همراه رقم شیرودی (جمعاً ۱۵ تیمار) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در سال ۱۳۹۴ در معاونت موسسه تحقیقات برنج کشور مورد بررسی قرار گرفت. صفات زراعی و مورفولوژیک شامل ارتفاع بوته، تعداد پنجه بارور، طول خوشه، تعداد دانه پر، تعداد دانه پوک، وزن هزار دانه و عملکرد دانه در کلیه ژنوتیپ‌ها اندازه‌گیری شد. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که لاین شماره ۱۰ با عملکرد ۸۶۹۵/۵ کیلوگرم در هکتار و تعدادی از صفات مهم زراعی نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها برتری نشان داد. در تجزیه خوشه‌ای ژنوتیپ‌ها با روش متوسط گروهی، ژنوتیپ‌ها در سه خوشه مجزا قرار گرفتند. کلاستر ۱ شامل ژنوتیپ‌های ۱، ۱۵، ۴، ۹، ۱۱ و ۱۰ و بزرگترین کلاستر می‌باشد. بالاترین عملکرد در کلاستر ۱ (ژنوتیپ ۱۰) مشاهده گردید که ژنوتیپ این کلاستر در این صفت مقدار بیشتری نسبت به سایر لاین‌های مورد بررسی بودند و حتی میزان عملکرد آن از رقم شاهد نیز بالاتر بود. در این تحقیق مشخص گردید که بین گروه‌های مختلف ایجاد شده در بین ژنوتیپ‌های برنج بر مبنای صفات زراعی تنوع ژنتیکی وجود دارد و می‌توان از متفاوت‌ترین و پرمحصول‌ترین ژنوتیپ‌های برنج در برنامه های دورگ‌گیری به ویژه جهت تلاقی با ژنوتیپ‌های موجود و همچنین از قابلیت ها و پایداری تولید این لاین ها در آزمایشات مقایسه عملکرد سازگاری در محیط‌های چندگانه استفاده نمود.

واژه های کلیدی: برنج ،تجزیه کلاستر، لاین‌های امید بخش، مقایسه عملکرد

مقدمه

برنج یکی از گیاهان مهم تیره غلات و غذای ا صلی اغلب ک شورهای جهان می‌با شد. این مح صول زراعی بخش زیادی از انرژی غذایی حدود نیمی از جمعیت جهان را تأمین می‌نماید که اغلب آنها در آ سیا زندگی می‌کنند. باتوجه به ر شد زیاد جمعیت در آسیا که حدود ۹۰ درصد برنج دنیا در آن تولید و مصرف می‌شود، تولید سالیانه برنج باید حدود ۱/۷ درصد افزایش یابد تا نیاز آینده مصرف‌کنندگان را تأمین نماید (داتو سری، ۲۰۰۳). با ک شت ارقام جدید برنج می‌توان واردات برنج را تا حد قابل ملاحظه‌ای کاهش داد و ک شور را در زمینه تولید برنج به خودکفائی نزدیک نمود (ح سینی و دیگران، ۱۳۸۴). از طرفی برای معرفی یک رقم جدید، خص وصیات بسیاری در نظر گرفته می شود که اکثر آنها با یکدیگر و عملکرد دانه همبستگی بالایی دارند. ارقام ا صلاح شده حا صل گزینش همزمان برای چندین صفت ه ستند. بدیهی ا ست که ارزش اقت صادی یک رقم به صفات مختلف آن بستگی دارد. بنابراین چگونگی اعمال انتخاب برای چندین صفت به‌منظور حصول حداکثر ارزش اقتصادی همیشه موردنظر به‌نژادگران بوده است (ا له قلی پور، ۱۳۷۷). هر چند بین عملکرد و تعدادی از اجزاء آن رابطه مثبتی وجود دارد، ولی وجود روابط منفی بین برخی از اجزای عملکرد سبب شده است تا انتخاب برای همه اجزای عملکرد نتواند به عنوان عاملی موثر در افزایش عملکرد غلات دانه‌ریز مفید باشد (دوی و لو، ۱۹۵۹).

هدف از این مطالعه یافتن نحوه روابط میان صفات مختلف با یکدیگر و عملکرد دانه در ژنوتیپ‌های برنج و شناسایی خصوصیات مهم زراعی و مورفولوژیکی، برای بهره‌گیری از آنها در انتخاب ژنوتیپ برتر با صفات زراعی مطلوب و شناخت صفات موثر بر عملکرد دانه و بکارگیری در آزمایشات سازگاری در محیط‌های چندگانه با توجه به همبستگی و تجزیه کلاستر می‌باشد.

این گونه آزمایشات همه ساله در ایستگاه‌های تحقیقاتی برنج برای حصول به لاین‌هایی با کیفیت و کمیت بالا به اجراء در می‌آید که در ایستگاه‌های آمل و رشت از سال ۱۳۴۰ و در ایستگاه تحقیقات برنج تنکابن از سال ۱۳۶۴ شروع و تاکنون رقم‌های زیادی مانند فجر، ساحل، سپیدرود، مازند، شیرودی و غیره را معرفی نموده‌اند. گزینش مشاهده‌ای ژنوتیپ‌های باارزش براساس تجربیات به‌نژادگر عملا تحت شرایط محیطی در مزرعه انجام می‌شود و پس از خلوص ژنتیکی لاین‌های انتخابی ازنظر عملکرد و سایر خصوصیات کمی وکیفی و مقاومت به آفات وبیماری‌ها ارزیابی شده و پس از آزمایشات سازگاری، یک یا دو لاین پرمحصول و با کیفیت مطلوب معرفی می‌گردند. اکثر واریته‌های مهم زراعی که در موسسه بین‌المللی تحقیقات برنج در فیلیپین معرفی شدند از همین روش اصلاحی انتخاب شدند.

در یک آزمایش که بر روی ۳۰۰ لاین ارسالی از ایری انجام شد. تعداد ۵۹ لاین و رقم با در نظر گرفتن خصوصیات مهم کمی و کیفی انتخاب گردیدند (اله قلی پور، ۱۳۸۱). در بررسی‌های انجام شده بر روی ارقام و لاین‌های برنج انتخابی از آزمایش مشاهده‌ای که به صورت مقایسه عملکرد انجام گرفت. هفت لاین با داشتن خصوصیات کمی وکیفی برتر از شاهد سپیدرود به عنوان لاین‌های برتر انتخاب شدند (رحیم سروش، ۱۳۷۹). در آزمایش دیگری که در سال ۷۴ برروی لاین‌های انتخابی از ۱۸۵ لاین مشاهده‌ای انجام گرفت ۲۳ لاین برتر انتخاب گردید (رحیم سروش، ۱۳۷۹). در آزمایش مقدماتی عملکرد تعداد ۴۰ لاین خالص در سال ۱۳۷۶ مورد مقایسه قرار گرفت که حدود ۱۰ لاین برتر آن برای استفاده در آزمایش ناحیه‌ای مورد بهره‌برداری قرار گرفت (محدثی، ۱۳۷۶) .

محدثی (۱۳۸۸) در تحقیقات خود بر روی ۱۶ لاین خالص بدست آمده از آزمایش مشاهده‌ای سال ۱۳۸۷ بر اساس تجزیه خوشه‌ای ژنوتیپ‌ها، لاین‌ها را در سه گروه قرار داد. بررسی ضرایب همبستگی صفات زراعی نشان داد که بین عملکرد دانه با صفات ارتفاع بوته، مساحت برگ پرچم، دانه پر، دانه کل، وزن هزار دانه و وزن خوشه رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد. رحیم سروش (۱۳۸۰) در تحقیقات خود بر روی ۳۵ لاین برنج همبستگی مثبت و معنی‌داری را بین عملکرد و صفات تعداد دانه پر در خوشه و وزن خوشه بیان کرد. افتخارالدوله و دیگران (۲۰۰۲) در مطالعه تنوع ژنتیکی، رابطه بین صفات و معیار انتخاب در ۱۹ ژنوتیپ برنج، اظهار داشتند که ژنوتیپ‌های مورد مطالعه در ۵ کلاستر قرار گرفته و با توجه به اینکه فواصل بین کلاسترها بیشتر از فواصل داخل کلاستری بود، تنوع ژنتیکی زیادی بین ژنوتیپ‌های کلاسترهای مختلف وجود دارد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش با تعداد ۱۴ لاین برتر انتخابی از آزمایش مشاهده‌ای سال ۱۳۹۳ به همراه رقم شیرودی (جمعاً ۱۵ تیمار) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در سال ۱۳۹۴ در معاونت موسسه تحقیقات برنج کشور به اجرا در آمد (جدول ۱). شخم اول زمین مورد آزمایش در اوایل دی ماه و شخم دوم آن ۱۵ روز قبل از نشاکاری و شخم سوم و تسطیح کرت‌ها حدود سه روز قبل از نشاکاری انجام گردید. نشاکاری با فاصله ۲۵×۲۵ سانتی متر در مرحله ۵-۴ برگی به تعداد ۵-۳ عدد نشاء در کپه انجام گرفت و ابعاد کرت ۶×۳ متر مربع بوده است. میزان کود مصرفی در زمین اصلی ۲۵۰ کیلوگرم اوره و ۱۰۰ کیلوگرم سوپرفسفات‌تریبل به همراه ۱۵۰ کیلوگرم پتاس بود که تمام کود سوپر فسفات تریبل و پتاس به‌اضافه ۵۰ درصد اوره قبل از کاشت به عنوان کود اصلی به زمین داده شد. ۲۵ درصد مابقی آن را قبل از وجین بعد از قطع آب و بقیه را در زمان تشکیل اولین جوانه

خوشه در غلاف مصرف نمودیم. نشاکاری در اردیبهشت ماه انجام شد. واکاری نشاهای از بین رفته حدود دو الی سه روز پس از نشاکاری و وجین در دو مرحله ۱۵ و ۳۰ روز بعد از نشاکاری انجام شد. در دو مرحله ۲۵ و ۴۵ روز پس از نشاکاری نیز خشکی دادن با قطع آب انجام گرفت. محاسبه عملکرد دانه (شلتوک) با برداشت از سطح ۵ متر مربع از متن کرت های آزمایشی و تعیین اجزای عملکرد با برداشت ۵ بوته بطور تصادفی از هر کرت انجام شد. کرت‌های برداشت شده پس از خرمنکوبی، بوجاری و توزین شدند. عملکرد کرت‌ها نیز بر مبنای رطوبت ۱۴ درصد محاسبه گردید. پس از انجام آزمایش و بدست آوردن نتایج برای محاسبات آماری از نرم‌افزار SAS و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد استفاده شد. برای تعیین قرابت ژنوتیپ‌های مورد بررسی و گروه‌بندی آن‌ها بر اساس صفات مورد مطالعه، تجزیه کلاستر به روش متوسط گروهی انجام شد و نمودار درختی یا دندروگرام آن رسم گردید.

جدول ۱: مشخصات لاین‌های مورد استفاده دراین ارزیابی به‌همراه شجره و والدین آن‌ها

ردیف	لاین ها و والدین آنها	طول دوره رویش از نشاءکاری تا برداشت
۱	شماره ۱۰ از والد شیرودی × دیلمانی	۱۰۱
۲	شماره ۲ از والد شیرودی × بجار	۱۱۰
۳	شماره ۷ از والد شیرودی × خزر	۱۰۴
۴	شماره ۱۰ از والد شیرودی × [شماره ۵۹ ازوالد(A۳۷۶۳۲)IR۶۷۰۱۵/۲۲/۶/۲ × (آمل ۳×شماره ۳)]	۱۰۳
۵	شماره ۱۳ از والد شیرودی × [شماره ۵۹ ازوالد(A۳۷۶۳۲)IR۶۷۰۱۵/۲۲/۶/۲ × (آمل ۳×شماره ۳)]	۱۰۳
۶	شماره ۱۱ از والد ۸۴۳ × [شماره ۱۳۱ ازوالد(A۳۷۶۳۲)IR۶۷۰۱۵/۲۲/۶/۲ × (آمل ۳×شماره ۳)]	۱۰۷
۷	شماره ۴ از والد شیرودی × [شماره ۱۷ ازوالد(A۶۷۶۰۹) IR۶۷۰۱۴/۱۳۸/۳ × دشت]	۹۶
۸	شماره ۱۱ از والد ۸۴۳ × [شماره ۱۱۱ ازوالد(A۳۷۶۳۲)IR۶۷۰۱۵/۲۲/۶/۲ × (آمل ۳×شماره ۳)]	۹۲
۹	شماره ۱۹ از والد ۸۴۳ × [شماره ۱۱۱ ازوالد(A۳۷۶۳۲)IR۶۷۰۱۵/۲۲/۶/۲ × (آمل ۳×شماره ۳)]	۱۰۴
۱۰	شماره ۳ از والد دیلمانی × [شماره ۱۰ از (IR۱۹۲×۱۱۱)]	۱۰۲
۱۱	شماره ۳۰ از والد دیلمانی × [شماره ۱۰ از (IR۱۹۲×۱۱۱)]	۱۰۵
۱۲	شماره ۷ از والد نعمت × IR۵۵۷۴۳/۳	۹۲
۱۳	شماره ۱۳ ازوالد(A۳۷۶۳۲)IR۶۷۰۱۵/۲۲/۶/۲ × (آمل ۳×شماره ۳)	۹۳
۱۴	شماره ۹۷ ازوالد(A۳۷۶۳۲)IR۶۷۰۱۵/۲۲/۶/۲ × (آمل ۳×شماره ۳)	۹۶
۱۵	شیرودی	۱۰۶

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس حاصل از بررسی صفات اندازه‌گیری شده ژنوتیپ‌های برنج بر اساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی در تمام صفات به جز درصد باروری خوشه اختلاف معنی‌داری را نشان داد (جدول۲). که این موضوع حاکی از وجود تنوع ژنتیکی زیاد در بین لاین‌های مورد مطالعه می‌باشد. بنابراین با توجه به تفاوت‌های موجود امکان گزینش برای صفات مربوط وجود دارد. کمترین ضریب تغییرات برای صفت طول خوشه و بیشترین مقدار آن در صفت تعداد دانه پوک محاسبه گردید، که ضریب تغییرات بسیار پایین حاکی از یکنواختی ماده آزمایش بود.

طبق جدول مقایسه میانگین (جدول ۳)، بیشترین عملکرد دانه مربوط به ژنوتیپ شماره ۱۰ با ۸۶۹۵/۵ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد دانه مربوط به ژنوتیپ شماره ۳ با ۷۰۷۹/۳ کیلوگرم در هکتار تعلق داشت. نتایج مقایسه میانگین صفت ارتفاع

بوته نشان داد که بالاترین ارتفاع به ژنوتیپ‌های شماره ۱ و ۶ به ترتیب با ۱۲۰/۷ و ۱۲۰/۱ سانتی‌متر و کمترین ارتفاع به ژنوتیپ ۴ با ۹۱/۵۸ سانتی‌متر تعلق دا شت. از نظر تعداد پنجه بیشترین تعداد پنجه به ژنوتیپ شماره ۱۵ (شیرودی) با ۳۲ و کمترین آن به ژنوتیپ ۱۱ با ۲۲/۱۵ تعلق دا شت (جدول ۳). از نظر تعداد دانه پر، ژنوتیپ شماره ۱ بالاترین مقدار این صفت را به خود اختصاص دادند. بیشترین و کمترین تعداد کل دانه نیز به‌ترتیب به ژنوتیپ‌های ۱ و ۱۲ با ۱۶۷/۶۵ و ۹۳/۹۳ عدد اختصاص دا شت. بیشترین طول خوشه به ژنوتیپ ۳ با۳۰/۳ سانتی‌متر و کمترین طول خوشه به ژنوتیپ شماره ۲ با۲۶/۴۳ سانتی‌متر تعلق دا شت. بیشترین وزن هزار دانه به ژنوتیپ‌های ۱۳ و ۱۴ به ترتیب با ۳۱/۰۳ و ۳۱/۵ گرم تعلق گرفت (جدول ۳).

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه در ژنوتیپ های برنج

میانگین مربعات (MS)

منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد دانه	ارتفاع بوته	تعداد پنجه	طول خوشه	تعداد دانه پر	تعداد دانه پوک	تعداد کل دانه	درصد باروری خوشه	وزن هزار دانه
تکرار	۳	۱۶۳۱۹۲۶/۷۳	۱۲۳/۷۳	۲۴۷/۳۲	۳/۱	۳۹۹/۷۱	۱/۶۵۲	۴۱۵/۷۹	۳/۳۷	۶/۵۵
تیمار	۱۴	۱۳۱۱۷۹۱/۸۷**	۲۲۲/۶۲**	۳۶/۴۶**	۶/۲۴**	۱۱۹۷/۰۸**	۱۸۳/۸۷*	۱۶۸۱/۰۴**	۶۱/۶۵ns	۳۰/۶۲**
اشتباه	۴۲۱	۳۴۳۵۳۲/۲۰	۳۶/۷۳	۱۱/۶۴	۱/۷	۱۷۶/۳۱	۷۸/۹۵	۱۹۷/۱۵	۳۴/۲۲	۳/۵۶۸
C.V.		۷/۴۲	۵/۶۹	۳۱/۳۶	۴/۵	۱۲/۳۱	۳۶/۲۵	۱۰/۶۱	۷/۱۷	۶/۴۴

*: اختلاف معنی دار در سطح ۵٪، **:اختلاف معنی دار در سطح۱٪ و ns عدم اختلاف معنی‌دار

جدول۳- نتایج مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه در ژنوتیپ های برنج

ژنوتیپ	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد پنجه	تعداد دانه پر	تعداد دانه خالی	تعداد کل دانه	طول خوشه	وزن هزار دانه (گرم)
۱	۸۲۷۲/۳ ab	۱۲۰/۷a	۲۴/۲۸acdef	۱۴۶/۵۸a	۲۱/۰۸bcde	۱۶۷/۶۵a	۳۰ab	۲۷/۵۸bcd
۲	۸۰۶۶/۸ abc	۱۰۵/۷bcd	۲۴/۲۸acdef	۱۰۵/۲cdefg	۲۵/۰۳bcde	۱۳۰/۲۳bcde	۲۶/۴۳e	۲۹/۱۸abc
۳	۷۰۷۹/۳f	۱۰۱/۵cd	۲۶/۹۵bcde	۹۶/۵۵defgh	۱۵/۹۸de	۱۱۲/۵۳ef	۳۰/۵ab	۳۰/۴۸ab
۴	۸۴۳۰/۳ab	۹۱/۵۸e	۲۹/۷۸ab	۸۶/۵۸gh	۲۴/۱bcde	۱۱۰/۶۸ef	۲۸/۹۳bcd	۲۷/۷bcd
۵	۸۰۲۶/۸abcd	۱۱۰/۴b	۲۴/۵۸acdef	۱۰۷/۹cdef	۳۰/۵۳ab	۱۳۸/۷۳bc	۲۸/۹bcd	۲۸/۵۸abc
۶	۷۱۱۱/۵ef	۱۲۰/۱a	۲۰/۸۵f	۱۱۴/۶۵cd	۲۸/۵۸abcd	۱۴۳/۲۳bc	۲۹/۸۸ab	۲۷/۵۵bcd
۷	۷۲۳۶/۵cdef	۱۱۰/۹b	۲۲/۵۸def	۱۳۴/۳۵ab	۳۰/۱۵ab	۱۶۴/۵a	۲۷/۳۳de	۲۶/۹cd
۸	۷۶۹۶/۳bcdef	۱۰۷/۷bc	۲۵/۹۸bcde	۱۱۲/۹cde	۲۵/۳۳bcde	۱۳۸/۲۳bcd	۳۰/۹a	۲۸/۸۵abc
۹	۸۵۳۵/۸a	۱۰۴/۹bcd	۲۷/۲۳bcd	۱۱۰/۶۵cdef	۳۹/۵۳a	۱۵۰/۱۸ab	۳۰/۱۸ab	۲۴/۲۸d
۱۰	۸۶۹۵/۵a	۱۰۸/۴bc	۲۸/۵۸abc	۹۵/۵۸efgh	۱۶/۷۸cde	۱۱۲/۳۵ef	۲۹/۴۵abc	۳۰/۸۳ab
۱۱	۸۵۱۹ab	۱۰۲/۷bcd	۲۲/۱۵ef	۹۱/۷۸fgh	۲۶/۵bcd	۱۱۸/۲۸de	۲۸/۹۸bcd	۳۰/۵۵ab
۱۲	۷۳۸۱/۳cdef	۹۷/۹۵de	۲۵/۶۵bcdef	۸۰/۸۵h	۱۳/۰۸e	۹۳/۹۳f	۲۷/۷cde	۳۰/۷۸ab
۱۳	۷۲۱۲/۵def	۱۰۷/۵bc	۲۳/۷def	۱۱۱/۷۳cde	۲۹/۰۸abc	۱۴۰/۸bc	۲۹/۰۸abcd	۳۱/۰۳a
۱۴	۷۹۱۷/۳abcde	۱۰۶/۴bcd	۲۴/۴cdef	۱۰۳/۰۳cdefg	۲۲/۹۸bcde	۱۲۶bcd	۲۷/۸cde	۳۱/۵a
۱۵	۸۳۳۴ab	۱۰۲/۵bcd	۳۲/۲a	۱۱۹/۸۸bc	۱۹/۰۳bcde	۱۳۸/۹bc	۲۸/۷۵bcd	۲۸/۵۳abc
LSD	۸۳۶/۳۹	۸/۶۵	۴/۸۷	۱۸/۹۵	۱۲/۶۸	۲۰/۰۴	۱/۸۶	۲/۷

تفاوت میانگین هایی که یک حرف مشترک دارند، معنی دار نیست

همبستگی بین صفات مورد مطالعه

بررسی ضرایب همبستگی صفات زراعی نشان داد که عملکرد دانه با هیچ یک از صفات همبستگی معنی‌داری ندارد (جدول ۴). اله قلی‌پور (۱۳۷۷) در بررسی رابطه عملکرد و اجزای عملکرد، همبستگی فنوتیپی و ژنتیکی عملکرد را با تعداد دانه در خوشه در منطقه رشت، مثبت و معنی‌دار و با تعداد خوشه در بوته و وزن صد دانه غیرمعنی‌دار گزارش نمود، در حالیکه درستی (۱۳۷۹) همبستگی فنوتیپی و ژنتیکی عملکرد را با تعداد خوشه در بوته معنی‌دار و با تعداد دانه در خوشه و وزن صد دانه غیرمعنی‌دار بدست آورد. تالوار (۱۹۷۶) استفاده از گزینش شاخصی را برای اصلاح عملکرد دانه و صفات مرتبط با آن، مورد مطالعه قرار داد و اظهار داشت در برنامه‌های اصلاحی، تاکید روی صفت تعداد دانه پر در خوشه در برنج می‌تواند بسیار سودمند باشد.

جدول ۴- مقادیرضرایب همبستگی صفات مورد بررسی در ژنوتیپ های برنج

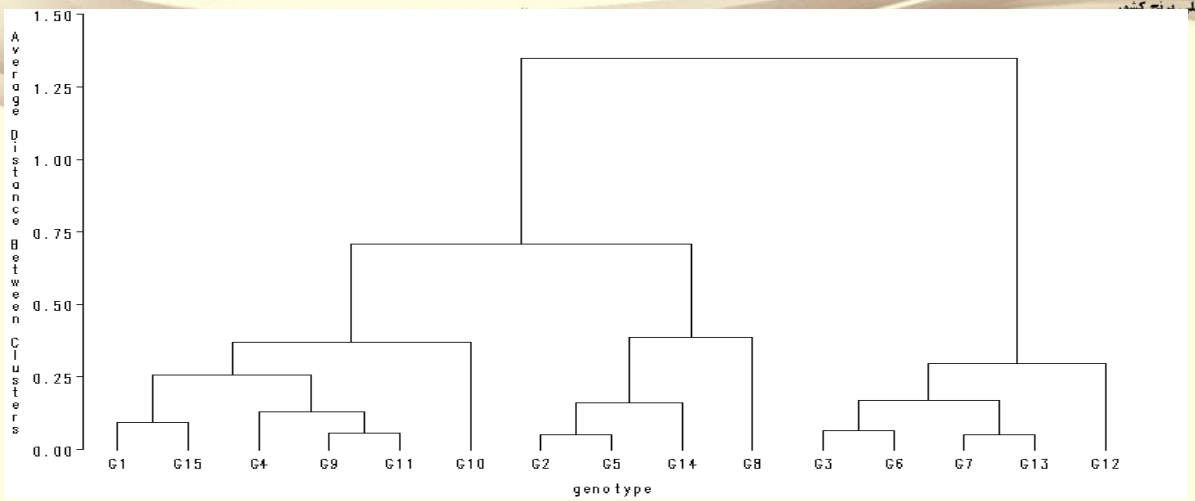
	وزن هزاردانه	درصد باروری خوشه	تعداد کل دانه	تعداد دانه خالی	تعداد دانه پر	طول خوشه	تعداد پنجه	ارتفاع بوته
عملکرد	۰/۰۳۳ns	-۰/۱۷۵ns	-۰/۰۶۵ns	۰/۰۷۸ns	-۰/۰۹۷ns	۰/۰۲۷ns	۰/۴۶۷ns	-۰/۲ns
ارتفاع بوته	-۰/۲۳۶ns	۰/۱۳۸ns	۰/۷۱۸**	۰/۲۵۶**	۰/۷۵**	۰/۲۱۱ns	-۰/۵۷۳*	۱
تعداد پنجه	-۰/۲۲۲ns	۰/۲۵۵ns	-۰/۳۰۳ns	-۰/۳۵۱ns	-۰/۲۲۲ns	۰/۱۵۹ns	۱	
طول خوشه	-۰/۱۵۳ns	-۰/۰۰۱ns	۰/۱۳۳ns	۰/۰۸۴ns	۰/۱۲۴ns	۱		
تعداد دانه پر	-۰/۴۶۸ns	۰/۱۶۷ns	۰/۹۴۹**	۰/۳۱۹ns	۱			
تعداد دانه خالی	-۰/۴۱۸ns	-۰/۸۶۹**	۰/۶*	۱				
تعداد کل دانه	-۰/۵۴۸*	-۰/۱۴۵ns	۱					
درصد باروری خوشه	۰/۱۴۸ns	۱						

* اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ ** اختلاف معنی دار در سطح ۱٪ ns عدم اختلاف معنی دار

تجزیه کلاستر

گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها با استفاده از روش متوسط گروهی ژنوتیپ‌ها را در سه خوشه مجزا قرار داد (شکل ۱). کلاستر ۱ شامل ژنوتیپ‌های ۱، ۱۵، ۴، ۹، ۱۱ و ۱۰ و بزرگترین کلاستر می‌باشد و کلاستر شماره ۲ شامل ژنوتیپ‌های ۲، ۵، ۱۴ و ۸ و کلاستر شماره ۳ شامل ژنوتیپ‌های ۳، ۶، ۷، ۱۲و ۱۳ می‌باشد.

بالاترین عملکرد در کلاستر ۱ (ژنوتیپ ۱۰) مشاهده گردید که ژنوتیپ این کلاستر در این صفت مقدار بیشتری نسبت به سایر لاین‌های مورد بررسی بودند و حتی میزان عملکرد آن از رقم شاهد نیز بالاتر بود. مظهری (۱۳۸۳) در بررسی تنوع ژنتیکی لاین‌های مختلف برنج بر اساس ۱۴ صفت مورفولوژیکی با استفاده از تجزیه کلاستر آنها را در دو گروه دارای عملکرد بالا و عملکرد پایین گروه‌بندی نمود. کوتروباس و مازینیب (۲۰۰۴) در بررسی تنوع کیفی و ارتباط آن با صفات مورفولوژیکی در برنج با استفاده از تجزیه کلاستر آنها را در سه گروه قرار داده، به گونه‌ای که با توجه به صفات مورد مطالعه اکثر ارقام موجود در هر گروه دارای قرابت نزدیکی بودند.



شکل ۱- دندروگرام به‌دست آمده از تجزیه خوشه‌ای صفات مورفولوژیک

به‌طور کلی ۱۵ ژنوتیپ بررسی شده در این آزمایش به علت وجود تنوع نسبتاً زیادی که میان ژنوتیپ‌های مذکور که در تجزیه خوشه‌ای ژنوتیپ‌ها با روش متوسط گروهی مشاهده گردید، ژنوتیپ‌ها در سه خوشه مجزا قرارگرفتند. کلاستر ۱ شامل ژنوتیپ‌های ۱، ۱۵، ۴، ۹، ۱۱ و ۱۰ و بزرگترین کلاستر می‌باشد. بالاترین عملکرد در کلاستر ۱ (ژنوتیپ ۱۰) مشاهده گردید که ژنوتیپ این کلاستر در این صفت مقدار بیشتری نسبت به سایر لاین‌های مورد بررسی بودند و حتی میزان عملکرد آن از رقم شاهد نیز بالاتر بود. در این تحقیق مشخص گردید که بین گروه‌های مختلف ایجاد شده در بین ژنوتیپ‌های برنج بر مبنای صفات زراعی، تنوع ژنتیکی وجود دارد و می‌توان از متفاوت‌ترین و پرمحصول‌ترین ژنوتیپ‌های برنج در برنامه های دورگ‌گیری به ویژه جهت تلاقی با ژنوتیپ‌های موجود و همچنین از قابلیت ها و پایداری تولید این لاین‌ها در آزمایشات مقایسه عملکرد سازگاری در محیط‌های چندگانه استفاده نمود.

منابع مورد استفاده

۱. اله قلی پور م. ۱۳۸۱. بررسی و ارزیابی ارقام و لاین‌های برنج در آزمایش مشاهده‌ای (گزارش نهایی). انتشارات موسسه تحقیقات برنج کشور-۱۸صفحه.

۲. اله قلی پور م. ۱۳۷۷. برر سی همبستگی بین برخی از صفات مهم زراعی با عملکرد از طریق تجزیه علیت در برنج. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

۳. حسینی م، هنرنژاد ر، تورنگ ع. ۱۳۸۴. برآورد اثر ژن‌ها و ترکیب‌پذیری برخی از صفات کمی برنج به روش دای آلل. مجله علوم کشاورزی ایران. ۳۶ (۱): ۲۱-۳۲.

۴. در ستی ح. ۱۳۷۹. تعیین تنوع ژنتیکی برا ساس خ صو صیات زراعی لاین‌های امید بخش برنج. پایان‌نامه کار شنا سی ار شد. دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.

۵. رحیم سروش ح. ۱۳۷۹. بررسی ارقام ولاین های برنج درآزمایش مقایسه عملکرد (گزارش نهایی). انتشارات موسسه تحقیقات برنج کشور- ۱۶صفحه.

۶. رحیم سروش ح. ۱۳۸۰. بررسی تنوع ژنتیکی در تعدادی از ارقام و لاین‌های برنج بوسیله روش‌های چند متغیره آماری. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.

۷. محدثی ع. ۱۳۷۶. آزمایش مقدماتی لاین‌های برنج ایستگاه تحقیقات برنج تنکابن (گزارش نهایی). انتشارات موسسه تحقیقات برنج کشور.

۸. محدثی ع. ۱۳۸۸. آزمایش مقدماتی لاین‌های برنج ایستگاه تحقیقات برنج تنکابن (گزارش نهایی). انتشارات موسسه تحقیقات برنج کشور.
۹. مظهری س م. ۱۳۸۳. بررسی تنوع ژنتیکی ارقام مختلف برنج بر اساس خصوصیات مورفولوژیک. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان.
10. Dato Seri YB, 2003. Modernizing the rice farming community to meet social and business needs: The way forward. 3-6.In: Modern rice farming. Proceeding of an International rice conference.13-16 Oct 2003; Alor, Setar, Kedah, Malaysia.405 pp.
11. Dewy DR, Lu KH, 1959. A correlation and path coefficient analysis of component of crested wheat grass seed production. Agron. J. 51: 515 – 518.
12. Iftekharuddaula KM, Khaleda A, Hassan MS, Fatema K, Badshad A, 2002. Genetic divergence, character association and selection criteria in Irrigated Rice. Journal of Biological Science 2: 243-246.
13. Koutroubasa SD, Mazzinib F, 2004. Grain quality variation and relationship with morpho-physiological traits in rice (*Oryza sativa* L.) genetic resources in Europe. Field crops research. 86: (2): 115-130.
14. Talwar SN, 1976. Selection index for grain yield and its contributing in parietal collection of rice. Indian Agric. J. 20: 35-37.