DOI: http://dx.doi.org/10.22092/aj.2016.109329

نشریه زراعت شماره ۱۱۰، بهار ۱۳۹۵

(پژوهش و سازندگی)

ارزیابی لاین های برنج سبز برتر (GSR) از نظر عملکرد و خصوصیات مطلوب

- عمار قلی زاده قرا دانشجوی دکتری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، کارشناس ارشد پژوهشکده ژنتیک و زیست فناوری کشاورزی طبرستان (نویسنده مسئول)
- قربانعلی نعمت زاده استاد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، پژوهشکده ژنتیک و زیست فناوری کشاورزی طبرستان
- مرتضی اولادی دانشجوی دکتری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، کارشناس ارشد پژوهشکده ژنتیک و زیست فناوری کشاورزی طبرستان
- عمار افخمی قادی دانشجوی دکتری دانشگاه بین المللی امام خمینی قزوین، کارشناس ارشد پژوهشکده ژنتیک و زیست فناوری کشاورزی طبرستان

تاریخ دریافت: اردیبهشت ماه ۱۳۹۱ تاریخ پذیرش: تیر ماه ۱۳۹۳
پست الکترونیک نویسنده مسئول: ammar_gholizadeh@yahoo.com

چکیده

در این تحقیق ۲۷ لاین خالص برنج به همراه ۳ رقم شاهد بین المللی و محلی در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ۳ تکرار مورد ارزیابی قرار گرفتند. یادداشت برداری برخی صفات مهم زراعی و مورفولوژیکی، همچون تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی، ارتفاع بوته، تعداد دانه پر در خوشه، طول خوشه، تعداد پنجه بارور و عملکرد دانه انجام گردید. نتایج تجزیه واریانس صفات مهم مورفولوژیکی اندازه گیری شده در ۳۰ ژنوتیپ نشان داد که بین ژنوتیپ ها از نظر تمامی صفات در سطح احتمال یک درصد اختلاف بسیار معنی داری وجود دارد. از میان ژنوتیپ های مورد مطالعه، ژنوتیپ D100با ۷۰/۶۷ روز از بذرپاشی تا ۵۰ درصد گلدهی زودرس ترین ژنوتیپ شناسایی گردید و ژنوتیپ SAGC-02 با دارا بودن ۳۰۲/۵۵ دانه بیشترین تعداد دانه در خوشه را داشته است. با توجه به نتایج حاصل از مقایسه ژنوتیپ های مورد مطالعه و ارقام شاهد بین المللی و محلی مشخص گردید که لاین KCD1 دارای عملکرد بالاتری نسبت به رقم شاهد بین المللی IR64 بود. بیشترین مقدار عملکرد دانه در بین تمامی ژنوتیپ های مورد مطالعه متعلق به ژنوتیپ های WTR1،KCD1 و LH1بوده و به ترتیب دارای عملکردی معادل ۴۳۲/۱۰، ۳۷۹/۱۳ و ۳۶۲/۷۴ گرم بر متر مربع بودند. ژنوتیپ LH1 با توجه به مقبولیت فنوتیپی خوب و تیپ دانه بلند به عنوان لاین امید بخش با سازگاری خوب انتخاب گردید. نتایج حاصل از گروهبندی ژنوتیپ های مورد مطالعه بر اساس تمامی صفات اندازه گیری شده نشان داد که تمامی ژنوتیپ ها به ۵ گروه تقسیم شده و ژنوتیپ های KCD1، WTR1، ZX788 و LH1 در یک گروه قرار گرفتند و به عنوان گروه برتر از تجزیه کلاستر انتخاب گردیدند. از پتانسیل ژنتیکی این ژنوتیپ ها می توان در معرفی رقم جدید و نیز در برنامه های اصلاح نبات بهره برد.

کلمات کلیدی: برنج سبز برتر، زودرسی، دانه در خوشه، تجزیه کلاستر

Agronomy Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No:110 pp: 54-60

Evaluation of Green Super Rice whit high yield and good characteristics

By:

- *A. Gholizadeh, (Corresponding Author), PhD Student Genetic and Agricultural Biotechnology Institute of Tabarestan, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University*
- *Gh. Nematzade, National Institute of Genetic Engineering and Biotechnology*
- *M. Oladi, National Institute of Genetic Engineering and Biotechnology*
- *A. Afkhami, National Institute of Genetic Engineering and Biotechnology*

Received: April 2012 **Accepted: June 2014**

Twenty seven pure lines including three check varieties evaluated in randomized complete block design with 3rep. at GABIT experimental field in 2012. Some agro-physiologic important traits such as, days to 50% flowering, plant height, number of filled grains per panicle, panicle length, number of fertile tillers and yield/plant estimated and the analysis of variances has shown significant differences among 30 genotypes. Line D100 with 70.67 days to 50% flowering was earliest line and SAGC-02 with 302.55 grain recognized as highest compact panicle. Line KCD1 shown higher yield comparing to IR64 check variety including WTR and LHI whit 432.10, 379.13 and 362.74 ($gr.m^{-2}$) indicated the superior, comparing to the others lines. Mean while LH1 shown very good idiotype including long grain and well adopted one. Cluster analysis has shown 5 distinct group, and KCD1, WTR1, ZX788 and LH1 located as a best performance group. We believe that these lines can be used for further study and finally releasing new GSR varieties.

Keywords: Super Green Rice, Early maturity, Grain in panicle, Cluster analysis.

مقدمه

برنج از نظر تولید در سطح جهان دومین محصول زراعی بوده است و بعد از گندم و ذرت سومین محصول عمده زراعی از نظر سطح زیر کشت است (FAO، ۲۰۱۲). برنج از غلات اصلی است که رشد آن در سیستم های تحت آبیاری انجام می شود (Rang و همکاران، ۲۰۱۱). برآورد می شود که نیمی از جمعیت جهان، تماماً یا به طور نسبی از برنج امرار معاش می کنند. افزایش سریع مصرف برنج، عمدتاً بواسطه افزایش جمعیت انسانی در کشور های در حال رشد می باشد. پیش بینی می شود که جمعیت دنیا دائماً افزایش خواهد یافت و از ۶ میلیارد و ۹۰۰ میلیون نفر به ۸ میلیارد نفر در سال ۲۰۳۰ خواهد رسید. براساس مستندات فائو، خسارت سالیانه به زمین در اثر عواملی همچون فرسایش، پیشروی کویر و دخالت بی رویه بشر حدود ۱۰ تا ۳۵ میلیون هکتار در سال برآورد شده، که نیمی از این زمین ها مربوط به اراضی کشاورزی است. بر اساس آخرین ارزیابی به عمل آمده از سوی سازمان فائو، امروزه بالغ بر ۹۶۹ میلیون نفر در جهان با هزینه ای کمتر از یک دلار در روز زندگی می کنند و حدود سه چهارم از آن ها برای بقا خود به کشاورزی وابسته اند. در واقع فقر و تنگدستی شدید این افراد خروج از این وضعیت را برای آن ها غیر ممکن ساخته است. طبق این گزارش، در تعیین موقعیت تولید غذای جهانی عوامل جدیدی نقش دارند .رشد درآمد، جهانی شدن، توسعه شهری، قیمت بالای انرژی و تغییرات آب و هوایی به سرعت در حال تغییر وضعیت تقاضا، عرضه و دسترسی به غذا در جهان می باشند. بر اساس پیش بینی های صورت گرفته، افزایش جمعیت و همچنین افزایش رشد اقتصادی کشورهای در حال توسعه در دهه های آتی به رشد تقاضای غذا منجر خواهد شد. علاوه بر این، تقاضای جهانی غذا نه تنها افزایش می یابد، بلکه از لحاظ ماهیتی نیز دچار تغییرات عمده خواهد شد. گسترش شهرسازی و تغییر ذائقه های غذایی موجب شده است تقاضا برای تولیدات گران قیمت غذایی در کشورهای در حال توسعه افزایش یابد. علاوه بر موارد مذکور، مساله عدم دسترسی به غذا مشکل دیگری است که باید آن را رفع کرد. دلیل گرسنگی یک میلیارد نفر از جمعیت جهان در زمان حاضر، کمبود غذا نیست، دلیل اصلی در واقع عدم دسترسی به غذا است. رقابت بر سر زمین های کشاورزی و منابع آب، قیمت بالای انرژی و تغییرات آب و هوایی همگی بدان معنا است که جهان باید با منابع کمتر، غذای بیشتری تولید کند. رشد پایدار در بخش کشاورزی، عاملی حیاتی برای تغذیه جهان در دهه های آتی است. بنابراین طرح های مختلفی در این زمینه ارائه شده است، مگا پروژه GSR [۱] با هدف توسعه ارقام زراعی با حداقل نهاده های شیمیایی با عملکرد بالا، متحمل به بیماری های مهم همچون بلاست، لکه قهوه ای و آفاتی همچون ساقه خوار برنج، برگ خوار و تنش های محیطی در سال ۲۰۰۸ توسط دانشکده علوم زراعی چین [۲] با همکاری مرکز تحقیقات بین المللی برنج IRRI [۳] آغاز گردید. هدف بلند مدت در این طرح افزایش ۳۰ درصدی تولید برنج در مناطق دیمکاری و تحت شرایط آبیاری در ۷ کشور آسیایی بود. از آنجائی که پژوهشکده ژنتیک و زیست فناوری طبرستان (برنج و مرکبات سابق) طی تفاهم نامه ای همکاری تحقیقاتی با IRRI دارد و با مبادله مواد آزمایشی و تحقیقاتی بخشی از ارقام پروژه GSR را در مزارع پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری مورد ارزیابی قرار داده است. در ایران نیز به دلیل عدم تکافوی برنج تولیدی با سطح زیر کشت بالغ بر ۴۸۰۰۰۰ هکتار

(FAO، ۲۰۱۲) و با ارقام فعلی، هر ساله مقادیر قابل توجهی برنج از خارج وارد می گردد. این امر باعث خروج مقادیر قابل توجهی ارز از کشور شده است. خودکفایی و تثبیت قیمت در تولید برنج، موضوع بسیار مهم در کشورهای با درآمد پایین بوده و سیاست گذاری های کلانی در این بخش صورت می گیرد. برنج به عنوان غذای ضروری، زمینه ایجاد امنیت غذایی، اشتغال و درآمد را برای مردم فقیر فراهم می کند. آسیا ۹۰٪ از برنج دنیا را تولید و مصرف می کند (Yushitola و همکاران، ۲۰۰۴). با توجه به چالش رشد جمعیت و کاهش اراضی کشاورزی، بدیهی است که تنها راه حل این مشکل، اصلاح عملکرد محصول غلات عمدتاً برنج، گندم، ذرت و غیره باشد (Yuan و Peng، ۲۰۰۵). با توجه به پتانسیل ارقام محلی و بومی کشور در یک برنامه اصلاحی به منظور دستیابی به ارقام پرمحصول کیفی، طرحی از تلاقی ارقام پرمحصول با کیفیت پخت و خوراک پایین و ارقام محلی کیفی با عملکرد پایین توسط نعمت زاده و همکاران انجام گردید که پس از ارزیابی لاین های مختلف، طی نسل های پیشرفته لاین ندا به عنوان رقم پرمحصول معرفی شد (Nematzadehو همکاران، ۲۰۱۱). همچنین با هدف اصلاح ارقام پرمحصول و کیفی با استفاده از تلاقی برگشتی-شجره ای رقم قائم و پردیس پس از گذشت ۵ نسل از بین ۱۳ لاین برتر خالص انتخاب و معرفی گردید (Nematzadeh و همکاران، ۲۰۱۱؛ Nematzadeh و همکاران، ۲۰۱۰). هدف از این تحقیق ارزیابی لاین های برنج سبز برتر GSR اصلاح شده با عملکرد و خصوصیات مطلوب می باشد.

مواد و روش ها

مواد گیاهی در این تحقیق شامل ۲۷ لاین خالص شده توسط IRRIبه همراه یک رقم شاهد بین المللی به نام IR64 و ۲ رقم شاهد محلی به نام های پژوهش (زودرس با عملکرد بالا) و فجر (متوسط رس با عملکرد بالا) بوده که در جدول ۱ آمده است. این تحقیق در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار در مزرعه پژوهشی پژوهشکده ژنتیک و زیست فناوری کشاورزی طبرستان در سال زراعی ۱۳۹۱ به اجرا در آمد. بذرپاشی در تاریخ ۲۷ فروردین ۱۳۹۱ و متعاقباً ۳۰ روز بعد از بذر پاشی انتقال نشاها با فاصله کاشت ۲۵×۲۵ و بصورت کپه ای (به تعداد ۳ الی ۴ بوته در کپه) و در کرت هایی به طول ۱/۷۵ متر و عرض ۱ متر و به تعداد ۴۰ بوته در هر کرت انجام گردید. تمامی مراحل داشت طبق عرف منطقه صورت پذیرفت. یادداشت برداری برخی صفات مهم زراعی و مورفولوژیکی همچون تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی، ارتفاع بوته (cm)، تعداد دانه پر در خوشه، طول خوشه (cm)، تعداد پنجه بارور و عملکرد دانه برحسب گرم بر متر مربع طبق دستورالعمل ثبت صفات SESدر مزرعه انجام و ارزیابی گردید (IRRI، ۲۰۰۲). همچنین به منظور یافتن روابط میان صفات مختلف، ضرایب همبستگی صفات محاسبه و تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار SAS، SPSS و Excel انجام گردید. جهت مقایسه میانگین ها از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد استفاده شده است. همچنین جهت تجزیه کلاستر ژنوتیپ ها، بر اساس تمامی صفات اندازه گیری شده از روش وارد (Ward method) و با ضریب تشابه مربع فاصله اقلیدسی استفاده گردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات مهم مورفولوژیکی اندازه گیری شده در ۳۰ ژنوتیپ برنج نشان داد که بین ژنوتیپ ها از نظر صفات ارتفاع بوته، تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی، تعداد پنجه بارور، تعداد دانه در خوشه، طول خوشه و عملکرد دانه اختلاف بسیار معنی داری وجود دارد (جدول ۲). پاشا و همکاران در بررسی تنوع ژنتیکی روی ۱۶ ژنوتیپ برنج نشان دادند ژنوتیپ های مورد مطالعه براساس صفات مختلف زراعی و مورفولوژیکی اندازه گیری شده اختلاف معنی داری داشتند که نشان دهنده تنوع ژنتیکی بین ژنوتیپ ها بود (pasha و همکاران، ۲۰۱۱). مقایسه میانگین عملکرد دانه و صفات وابسته به آن برای سه لاین شاهد برنج مورد مطالعه در این تحقیق نشان داد که رقم IR64 با متوسط تولید دانه شلتوک ۴۱۱/۷۱ گرم بر متر مربع بیشترین عملکرد دانه را در بین ارقام شاهد دارا بوده است. بالا بودن عملکرد این رقم به دلیل بالا بودن تعداد دانه در خوشه (۲۴۴/۴۴) می باشد. همچنین این رقم با ۱۰۵/۳۳ روز تا ۵۰ درصد گلدهی، جزء دیررس ترین رقم در میان ارقام شاهد و ژنوتیپ های بکار رفته در این تحقیق محسوب می شود. در بین ارقام شاهد محلی رقم فجر با عملکرد ۳۷۵/۶۸ گرم بر متر مربع دارای عملکرد بالاتری در مقایسه با رقم پژوهش بوده است. از میان ژنوتیپ های مورد مطالعه، بلندترین ارتفاع بوته مربوط به ژنوتیپ HEXI41 با ارتفاع ۱۲۴/۷۸ و کوتاه ترین آن مربوط به ژنوتیپ D100 با ارتفاع ۸۰/۵۶ سانتی متر بوده است این ژنوتیپ همچنین با ۷۰/۶۷ روز از بذرپاشی تا ۵۰ درصد گلدهی زودرس ترین ژنوتیپ شناسایی گردید. رقم فجر بیشترین تعداد پنجه بارور (۱۵/۶۷) را در میان تمامی ژنوتیپ ها به خود اختصاص داده است. ژنوتیپ SAGC-02 با دارا بودن ۳۰۲/۵۵ دانه بیشترین تعداد دانه در خوشه را داشته است. دامنه تغییرات تعداد دانه در خوشه ۲۱۳/۱۳ بوده است که نشان از تنوع بالا در این صفت بین ژنوتیپ های مورد مطالعه است. بلندترین طول خوشه را نیز ژنوتیپ SAGC-029 با طول خوشه ۲۸/۵۸ سانتی متر دارا بوده است (جدول ۳). بررسی های انجام شده در گذشته، نشان داد که سیستم های ژنتیکی متفاوتی در کنترل صفات فوق وجود دارد که اهمیت مطالعه ای صفات را تأیید می نماید (Surek و همکاران ۲۰۰۴؛ Swatiو همکاران ۲۰۰۲). با توجه به نتایج حاصل از مقایسه ژنوتیپ های مورد مطالعه و ارقام شاهد بین المللی و محلی مشخص گردید که ۲ لاین KCD1 وWTR1 دارای عملکرد بالاتری نسبت به رقم شاهد بین المللی IR64 بودند، ولی بین آنها اختلاف معنی داری وجود نداشته است. بالاترین مقدار عملکرد در بین تمامی ژنوتیپ های مورد مطالعه متعلق به ژنوتیپ های KCD1، WTR1 و LH1بود که به ترتیب دارای عملکرد ۴۳۲/۱۰، ۳۷۹/۱۳ و ۳۶۲/۷۶ گرم در متر مربع بودند. این سه ژنوتیپ نیز از نظر آماری اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشتند. همچنین دو رقم شاهد IR64 و فجر نیز در گروه ارقام با عملکرد بالا قرار گرفتند. ژنوتیپ KCD 1 از نظر مقبولیت فنوتیپی ضعیف و تیپ دانه متوسط وWTR1 از نظر مقبولیت فنوتیپی ضعیف و تیپ دانه، متوسط به پایین و LH1 از نظر مقبولیت فنوتیپی خوب و دانه بلند بودند. ژنوتیپ LH1 با توجه به خصوصیات یاد شده به عنوان لاین امید بخش با سازگاری خوب انتخاب گردید (جدول ۴). تورنگ و همکارن در مقایسه عملکرد ارقام، با بررسی ۲۴ لاین انتخابی به همرا دو رقم شاهد هاشمی و بینام به منظور مقایسه عملکرد گزارش کردند که لاین ها به لحظ عملکرد اختلاف زیادی دارند و لاین های IR70444-87-2-1 و IR70418-112-1-2 به ترتیب با ۷/۷۱۵

و ۷/۰۶۲ تن در هکتار بیشترین عملکرد را داشتند (Torang و همکاران، ۲۰۱۱) نتایج حاصل از گروهبندی ژنوتیپ های مورد مطالعه نشان داد که تمامی ژنوتیپ ها به ۵ گروه تقسیم شدند که ژنوتیپ های KCD1، ZX788،WTR1 و LH1 در یک گروه قرار گرفته و به عنوان گروه برتر از تجزیه کلاستر انتخاب گردیدند. ارقام شاهد پژوهش و فجر در گروه دوم قرار گرفتند. بیش از ۳۶ درصد از ژنوتیپ ها به همراه رقم IR64 در گروه پنجم قرار گرفته اند. این گروه از نظر تعداد ژنوتیپ ها، دارای بیشترین تعداد بوده است. ژنوتیپ هایی که در یک گروه قرار می گیرند از نظر صفات اندازه گیری شده دارای تشابه ژنتیکی بیشتری نسبت به دیگر گروه ها می باشند (شکل ۱). گروه اول از تجزیه کلاستر بالاترین عملکرد دانه در بین پنج گروه را دارا بوده است و از میانگین گروه ها نیز عملکرد دانه بیشتری داشته است. زودرس ترین ارقام مورد مطالعه با کمترین تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی در گروه سوم از تجزیه کلاستر قرار گرفتند و دارای کمترین میزان عملکرد دانه بوده است (جدول ۵). بر اساس یافته ها، تجزیه خوشه ای توانایی منحصر به فردی در تشخیص میزان تشابه ژنتیکی بین ژنوتیپ های مورد مطالعه و گروهبندی آن ها با استفاده از دندروگرام دارد (Ogunbayoو همکاران ۲۰۰۵؛ Aliyu و همکاران، ۲۰۰۰). ضریب همبستگی، اندازه و شدت ارتباط بین دو متغیر را نشان می دهد. ضرایب همبستگی صفات مختلف مورفولوژیکی نشان دهنده این مطلب است که تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی با تعداد دانه در خوشه (r =۰/۷۰)، طول خوشه (r =۰/۶۰) و ارتفاع بوته (r =۰/۵۶) و همچنین تعداد دانه در خوشه با صفت طول خوشه (r =۰/۵۵) رابطه مثبت معنی داری داشته است (جدول ۶). نتایج مشابهی توسط سایر محققین گزارش شده است (Buu و Troung،1988 ؛ Zafar و همکاران ۲۰۰۴).

پاورقی ها

1. Green Super Rice
2. Chinese Academy of Agricultural Sciences
3. International Rice Research Institute
4. Standard Evaluation System for Rice

جدول ۱- لیست لاین‌ها و مبدأ آن‌ها در تحقیق حاضر.

شماره Entry No.	نام Designation	مبدأ Origin	شماره Entry No.	نام Designation	مبدأ Origin
1	HUA 565	China	16	SAGC-03	China
2	WANXIAN 77	China	17	SAGC-06	China
3	HUANGHUAZHAN	China	18	SAGC-08	China
4	HEXI 41	China	19	SAGC-09	China
5	YUNJING 23	China	20	926	China
6	SACG-7	China	21	08FAN2	China
7	WEED TOLERANT RICE 1	China	22	08FAN4	China
8	CAU1	China	23	08FAN10	China
9	CAU2	China	24	ZX788	China
10	YUNDAO 1	China	25	D100	China
11	6527	China	26	LH1	China
12	JH15-1-1-1	China	27	ZX117	China
13	D4098	China	28	**IR 64**	IRRI
14	KCD 1	China	29	LOCAL CHECK (TOLERANT-EARLY)	Iran
15	SAGC-02	China	30	LOCAL CHECK (TOLERANT-MEDIUM) **Fajr**	Iran

جدول ۲- میانگین مربعات تجزیه واریانس برخی صفات مهم مورفولوژیکی ۳۰ ژنوتیپ برنج مورد مطالعه.

منابع تغییر	درجه آزادی df	Mean Square					
		ارتفاع بوته	۵۰ درصد گلدهی	پنجه‌های بارور	تعداد دانه در خوشه	طول خوشه	عملکرد دانه
بلوک	۲	۲۰۷/۳۲**	۸/۴۰	۸/۴۳**	۳۱۵۹/۶۸**	۱/۵۳	۱۳۳۴/۰۶
ژنوتیپ	۲۹	۳۰۸/۵۲**	۲۵۴/۲۸**	۱۵/۸۱**	۹۹۹۳/۸۸**	۱۷/۶۹**	۱۸۳۹۷/۷۴**
خطا	۵۸	۴۱/۲۸۴	۴/۰۲	۱/۳۸	۵۳۷/۱۱	۱/۵۳	۱۶۱۹/۱۱
ضریب تغییرات (٪)	-	۵/۸۹	۲/۰۸	۱۴/۸۴	۱۱/۵۳	۱۱/۷۰	۴/۹۱

**: معنی دار در سطح احتمال یک درصد.

جدول ۳- مقایسه میانگین عملکرد دانه و صفات وابسته به آن برای لاین‌های برنج مورد مطالعه (۳۰ ژنوتیپ).

شماره	ژنوتیپ	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	۵۰ درصد گلدهی	پنجه‌های بارور	تعداد دانه در خوشه	طول خوشه (سانتی‌متر)	عملکرد دانه (کیلوگرم در متر مربع)
1	HUA 565	۱۱۳/۳۳ a-g	۱۰۴/۶۷ a	۱۴/۹۵ a	۱۸۱/۶۷ ij	۲۵/۵۳ c-i	۲۰۷/۸۷ jkl
2	WANXIAN 77	۱۱۴/۶۱ a-f	۹۷/۰۰ e	۷/۶۷ k-m	۲۴۶/۴۵ bc	۲۵/۴۶ c-i	۳۵۵/۱۹ b-e
3	HUANGHUAZHAN	۱۰۴/۶۷ f-h	۱۰۳/۰۰ abc	۱۱/۳۳ def	۲۷۰/۳۳ abc	۲۶/۴۷ a-e	۳۱۴/۲۴ c-f
4	HEXI 41	۱۲۴/۷۸ a	۹۱/۶۷ gh	۱۰/۶۷ d-h	۱۵۷/۸۹ ijk	۲۳/۹۰ f-k	۱۹۶/۶۱ kl
5	YUNJING 23	۱۰۶/۷۸ d-h	۹۶/۳۳ ef	۱۳/۷۸ abc	۱۹۵/۸۹ f-i	۲۲/۰۶kl	۳۱۵/۳۱ c-f
6	SACG-7	۱۱۳/۱۱ a-g	۹۹/۳۳ cde	۷/۲۲ m	۲۴۲/۶۷ b-e	۲۶/۱۱ b-g	۲۲۲/۸۹ h-l
7	**WEED**	۱۰۸/۴۴ c-h	۱۰۳/۰۰ abc	۹/۷۸ e-k	۲۳۱/۲۲ c-g	۲۴/۲۲ e-k	۳۷۹/۱۳ abc
8	CAU1	۸۷/۸۰ i	۷۴/۳۳ j	۹/۲۲ f-m	۱۰۲/۳۳ l	۲۲/۴۸ jkl	۱۷۴/۶۰ klm
9	CAU2	۱۱۴/۵۵ a-f	۹۷/۳۳ de	۱۰/۱۱ e-j	۱۸۱/۴۴ij	۲۶/۰۶ b-g	۳۱۳/۳۰ c-f
10	YUNDAO 1	۱۲۳/۰۰ ab	۱۰۲/۶۷ abc	۷/۴۴ lm	۱۴۷/۰۰ jk	۲۴/۳۱ e-k	۲۴۳/۸۷ f-j
11	6527	۱۰۹/۲۲ c-h	۱۰۶/۳۳ a	۱۰/۸۹ d-g	۲۲۸/۰۰ c-h	۲۶/۴۰ a-e	۲۱۱/۰۸ i-l
12	JH15-1-1-1	۱۱۶/۰۰ a-f	۸۸/۳۳ hj	۱۲/۶۷ bcd	۱۳۰/۴۲ kl	۲۵/۷۱ c-h	۲۸۱/۸۹ e-j
13	D4098	۱۰۴/۶۷ f-h	۱۰۵/۶۷ a	۸/۴۴ h-m	۲۶۴/۱۱ abc	۲۸/۴۳ ab	۲۳۵/۲۴ g-l
14	**KCD 1**	۱۰۶/۵۶ d-h	۱۰۲/۶۷ abc	۱۲/۰۰ cde	۲۰۲/۲۲ d-i	۲۴/۲۱ e-k	۴۳۲/۱۰ a
15	SAGC-02	۱۱۷/۰۰ a-f	۱۰۲/۶۷ abc	۸/۳۳ i-m	۳۰۲/۵۵ a	۲۸/۱۶ ab	۳۱۵/۴۹ c-f
16	SAGC-03	۱۱۸/۳۳ a-e	۱۰۰/۶۷ bcd	۷/۴۴ lm	۲۵۰/۰۰ bc	۲۵/۱۴ d-i	۲۳۳/۷۷ g-l
17	SAGC-06	۱۰۸/۱۱ d-h	۱۰۳/۶۷ ab	۱۰/۴۵ d-i	۱۶۷/۲۲ ijk	۲۳/۳۱ h-k	۱۶۱/۹۴ lm
18	SAGC-08	۱۰۵/۳۳ f-h	۱۰۴/۶۷ a	۱۱/۰۳ d-g	۲۳۵/۴۴ c-f	۲۶/۸۸ a-d	۲۳۰/۲۴ g-l
19	SAGC-09	۱۰۰/۷۸ gh	۱۰۳/۳۳ ab	۹/۶۶ f-l	۲۸۱/۵۶ ab	۲۸/۵۸ a	۲۳۲/۰۸ g-l
20	926	۱۱۹/۰۰ a-d	۱۰۳/۰۰ abc	۹/۵۵ f-l	۱۸۷/۴۴ g-j	۲۶/۳۰ a-f	۲۸۸/۹۶ d-i
21	08FAN2	۱۲۰/۸۹ abc	۱۰۰/۶۷ bcd	۹/۱۱ f-m	۲۰۰/۴۴ e-i	۲۵/۶۲ c-h	۱۶۳/۹۹ lm
22	08FAN4	۱۱۲/۶۷ a-g	۸۶/۳۳ i	۷/۶۶ k-m	۱۹۷/۰۰ f-i	۲۷/۵۸ abc	۲۴۴/۱۰ f-j
23	08FAN10	۱۱۶/۲۲ a-f	۹۶/۰۰ ef	۱۰/۲۲ e-i	۱۸۶/۸۹ hij	۱۸/۴۴ m	۳۰۷/۰۲ c-g
24	ZX788	۸۹/۰۰ i	۸۹/۰۰ hi	۱۰/۳۳ e-i	۲۰۲/۱۱ d-i	۲۰/۴۴lm	۱۱۴/۴۹ m
25	D100	۸۰/۵۶ i	۷۰/۶۷ k	۸/۵۶ h-m	۸۹/۲۲ l	۲۳/۷۳ g-k	۲۹۲/۹۹ d-h
26	**LH1**	۱۰۰/۰۰ h	۸۷/۳۳ i	۹/۰۰ g-m	۱۶۱/۵۵ ijk	۲۶/۴۰ a-e	۳۶۲/۷۴ a-d
27	ZX117	۱۱۴/۰۶ a-f	۹۳/۳۳ fg	۷/۸۹ j-m	۲۵۹/۰۰ bc	۲۸/۳۱ ab	۳۰۱/۷۱ c-g
28	**IR 64**	۱۱۱/۶۱ b-h	۱۰۵/۳۳ a	۱۱/۰۰ d-g	۲۴۴/۴۴ bcd	۲۳/۱۹ i-k	۴۱۱/۷۱ ab
29	**Pazhoohesh**	۱۰۴/۵۵ f-h	۸۶/۶۷ i	۱۴/۵۵ ab	۱۰۳/۷۸ l	۲۴/۷۲ d-j	۲۱۳/۴۶ i-l
30	**Fajr**	۱۰۵/۷۸ e-h	۸۷/۳۳ i	۱۵/۶۷ a	۹۳/۰۰ l	۲۵/۵۳ c-i	۳۷۵/۶۸ abc

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشابه در هر ستون اختلاف معنی‌داری ندارند.

جدول ۴- میانگین عملکرد دانه لاین‌های برتر برنج و میزان اختلاف آن‌ها نسبت به عملکرد ارقام شاهد بین‌المللی و محلی.

لاین‌های برتر	عملکرد (گرم.مترمربع [۱])	میزان اختلاف نسبت به عملکرد ارقام شاهد بین‌المللی و بومی (٪)		
		فجر	پژوهش	IR 64
KCD1	۴۳۲/۱۰	۱۳/۰۶	۵۰/۶۰	۴/۷۲
WTRI1	۳۷۹/۱۳	۰/۹۱	۴۳/۷۰	-۸/۵۹
LH1	۳۶۲/۷۴	-۳/۵۷	۴۱/۱۵	-۱۳/۵۰

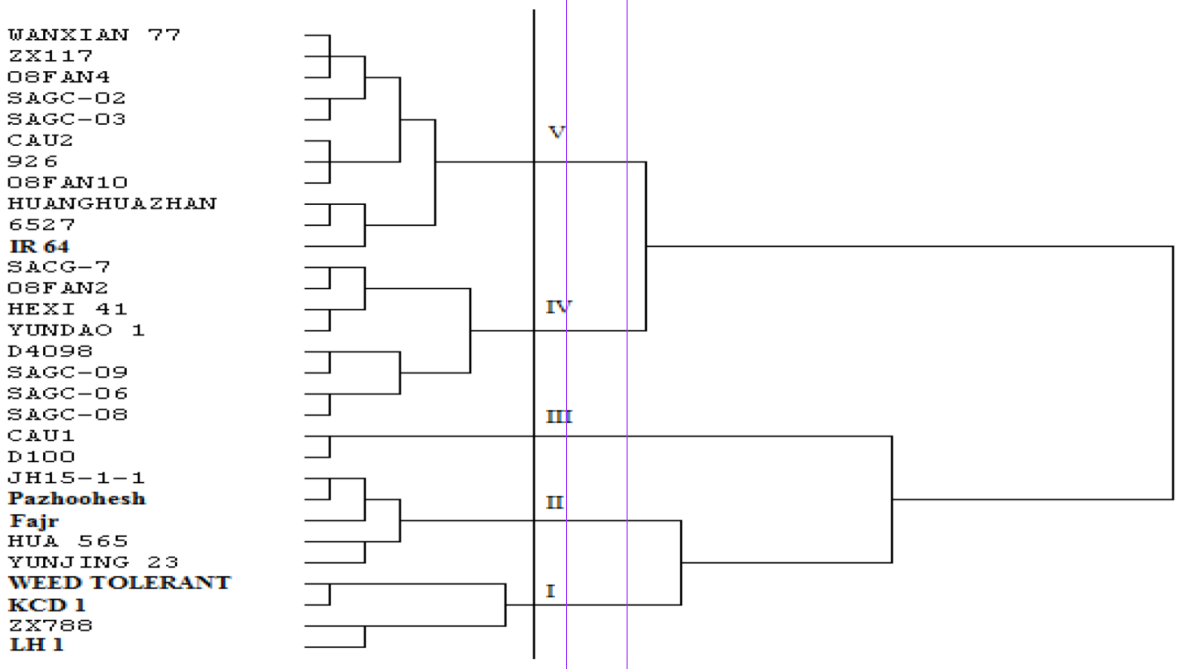
جدول ۵- میانگین صفات اندازه‌گیری‌شده از هر گروه از تجزیه کلاستر و میانگین کل گروه‌ها

گروه‌های کلاستر	ارتفاع بوته	۵۰ درصد گلدهی	پنجه‌های بارور	تعداد دانه در خوشه	طول خوشه	عملکرد دانه
گروه I	۱۰۱	۹۵/۵	۱۰/۲۸	۱۹۹/۲۸	۲۲/۶۵	۳۶۶/۷۴
گروه II	۱۰۹/۲۹	۹۲/۶۷	۱۴/۳۲	۱۴۰/۹۵	۲۴/۲۴	۲۷۸/۸۴
گروه III	۸۴/۱۸	۷۲/۵	۸/۸۹	۹۵/۷۸	۲۱/۴۶	۱۴۴/۵۵
گروه VI	۱۱۲/۵۸	۱۰۱/۴۶	۹/۲۵	۲۱۲/۰۴	۲۵/۵۵	۲۱۰/۸۵
گروه V	۱۱۳/۸۱	۹۹/۱۸	۹/۲۸	۲۳۲/۱۴	۲۷/۰۹	۲۹۹/۶۹
میانگین کل گروه‌ها	۱۰۹/۰۵	۹۶/۴۳	۱۰/۲۲	۱۹۸/۱۱	۲۵/۲۴	۲۷۱/۱۲

جدول ۶- ضرایب همبستگی بین برخی از صفات مورفولوژیکی در ۳۰ ژنوتیپ برنج مورد مطالعه.

صفات	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	۵۰ درصد گلدهی	مقبولیت فنوتیپی	عملکرد دانه	تعداد پنجه بارور	تعداد دانه در خوشه	طول خوشه (سانتی‌متر)
ارتفاع بوته							
۵۰ درصد گلدهی	۰/۵۵**						
مقبولیت فنوتیپی	۰/۱۸	-۰/۲۰					
عملکرد دانه	۰/۱۵	۰/۲۴	۰/۲۱				
تعداد پنجه بارور	-۰/۱۰	-۰/۰۱	۰/۳۲	۰/۱۷			
تعداد دانه در خوشه	۰/۲۸	۰/۷۰**	-۰/۱۸	۰/۲۷	-۰/۳۹*		
طول خوشه	۰/۶۳**	۰/۵۹**	۰/۱۷	۰/۱۷	-۰/۲۳	۰/۵۴**	

* و **: به ترتیب بیانگر اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.



شکل ۱- گروه‌بندی ژنوتیپ‌های مورد مطالعه بر اساس تمامی صفات اندازه‌گیری شده به روش وارد و با ضریب تشابه مربع فاصله اقلیدسی.

منابع مورد استفاده

1. Aliyu, B. and Fawole. I. (2000). Inheritance of Pubescence in crosses between Vigna unguiculata and V. rhomboidea. Nigerian Journal of Genetics 15: 9-14.
2. Buu, B. C. and Troung, D. X. (1988). Path analysis of rice grain yield under saline conditions. International Rice Research Institute. Newsletter, 13: 20–1.
3. FAO. (Food and Agriculture Organization of the United NAT). 2012. Database collection. www.FAO.org.
4. IRRI۲۰۰۲) .). Standard evaluation system. International Rice Research Institute, Manila. Philppines.
5. Maclean, J. L., Dawe, D. C. Hardy, B. and Hettel. G. P. (2002). Rice almanac: Source book for the most important economic activity on earth (3rd ednR).CABI Publishing.
6. Nematzadeh, G. H., Arefi, A. Khonakdar, Y. and Nasiri, Z. 2001. "Neda" a high yielding rice cultivar with suitable physicochemical characteristic. Seed and Plant 24 (3): 107-115. (In Persian).
7. Nematzadeh, G., Oladi, M. Kiani, G. and Hajipour. A. (2010). Release of new rice variety "Pardis" via classical method. Journal of Crop Breeding 3 (7): 42-53. (In Persian).
8. Nematzadeh. G., Oladi, M., Kiani, G. and Hajipour. A. (2011). Release of new rice variety "Ghaem" via classical method. Journal of Crop Breeding 2 (6): 16-25. (In Persian).
9. Ogunbayo, S. A., Ojo, D. K. Guei, R.G. Oyelakin, O. O. and Sanni. K. A. (2005). Phylogenetic diversity and relationships among 40 rice accessions using morphological and RAPDs techniques. African Journal of Biotechnology. 4 (11): 1234-1244.
10. Pasha, M., Paknezhad, F., Ardakani, M. R., Mohadasi, A. and Bakhshipoor. S. (2011). Study of genetic diversity of rice genotypes based of morphological characteristics. Proceedings of 14th National Rice conference sari. February 28.
11. Rang, Z. W, Jagadish, S. V. K., Zhou, Q.M., Craufurd,

P. Q. and Heuer. S. (2011). Effect of high temperature and water stress on pollen germination and spikelet fertility in rice. Environmental and Experimental Botany. 70: 1. Pp 58–65.
12. Surek, H. and Korkut. K. (2002). Hetrosis for yield and its components under temperate conditions. Proc. Euro Rice-2001 Symp. Krasnodar, Russia, Sep. 3-8 P; 1-10.
13. Swati, P. G. and B Ramesh. R. (2004). The nature and divergence in relation to yield traits in rice germplasm. Annals. Agric. Res. 25(4); 598-602.
14. Torang, A., Gholipoor, M. and Nasiri. M. (2011). Evaluation of IRRI rice in yield trail. Proceedings of 14th National Rice conference sari. February 28.
15. Yashitola, J., Sundaram, R. M., Biradar S. K., Thirumurugan, T., Vishnupriya, MR., Rajeshwari, R., Viraktamath, BC., Sarma, NP.and Sonti. RV. (2004). A sequence specific PCR marker for distinguishing rice lines on the basis of Wild Abortive cytoplasm from their cognate maintainer lines. Crop Sci 44:920–924. Yuan, L.P. 1994. Purification and production of foundation seed of rice PGMS and TGMS lines. Hybrid Rice 6, 1–2.
16. Yuan, L. P. and Peng. J. M. (2005). Hybrid Rice and World Food Security. China Science and Technology Press, Beijing.
17. Zafar, N., Sammaira, A. and Shahid. M. (2004). Phenotypic Divergence for Agro-Morphological Traits among Landrace Genotypes of Rice (*Oryza sativa* L.) from Pakistan. International Journal of Agriculture & Biology 6(2): 335-339.