مجله علمی ـ پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی و علف‌های هرز، سال چهارم، شماره ۱۵، پاییز ۱۳۸۹، صفحه ۱۲۶-۱۱۱

بررسی سازگاری سی ژنوتیپ برنج (*Oryza sativa*. L.) به شرایط اقلیمی غرب گیلان - آستارا

فرزین سعیدزاده[1]

چکیده

به‌منظور ارزیابی سازگاری سی ژنوتیپ برنج، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار به‌مدت دو سال زراعی (۱۳۸۴ و ۱۳۸۵) در آستارا انجام شد. تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشان داد که بین سال‌های مورد آزمایش از نظر اکثر صفات مورد بررسی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت، در حالی که بین ژنوتیپ‌ها و اثر متقابل ژنوتیپ × سال از این لحاظ دارای اختلاف معنی‌دار بود. بررسی ضرایب همبستگی صفات نشان داد که تعداد پنجه در بوته، عملکرد شلتوک هر بوته و شاخص برداشت با عملکرد دانه دارای همبستگی مثبت و معنی‌داری بودند. تجزیه‌ی رگرسیون گام به گام نشان داد که عملکرد شلتوک هر بوته و طول خوشه، اثر مثبت و معنی‌داری روی عملکرد دانه داشتند. در طی دو سال آزمایش، برای سی ژنوتیپ مورد مطالعه، سه کلاستر حاصل شد و ژنوتیپ‌های کلاستر دوم به‌ترتیب شامل نعمت، لاین ۳۳۸، سنگ طارم، درفک، مهر و لاین ۶، ضمن تولید عملکرد بالا، سازگاری بیشتری به شرایط اقلیمی آستارا نشان دادند.

واژگان کلیدی: برنج، اثر متقابل ژنوتیپ × سال، همبستگی، رگرسیون گام به گام، تجزیه کلاستر، سازگاری.

۱- عضو هیئت علمی گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آستارا (نگارنده‌ی مسئول)

f.saeidzadeh@gmail.com

تاریخ دریافت: ۸۹/۱/۲۵

تاریخ پذیرش: ۸۹/۸/۶

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

برنج از قدیمی‌ترین گیاهان زراعی و مهم‌ترین زراعت نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری بوده که سابقه‌ی کشت آن در ایران به حدود ۲۰۰۰ سال پیش و در گیلان، مازندران و خراسان به دوره‌ی اشکانیان بر می‌گردد و هم اکنون ۸۰ تا ۸۵ درصد محصول برنج کشور از این دو استان به‌دست می‌آید (Karimi, 1989). اکبری و همکاران (Akbari *et al*, 2007) نتیجه گرفتند که ژنوتیپ‌ها از نظر عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی، شاخص برداشت، تعداد پنجه، ارتفاع بوته دارای اختلاف معنی‌دار بوده، ولی از نظر وزن هزار دانه اختلاف معنی‌دار نداشتند. رحیمیان و همکاران (Rahimiyan *et al*, 1996) بیان نمودند که اولین شرط جهت افزایش عملکرد، افزایش تولید ماده‌ی خشک (بیوماس) در واحد سطح می‌باشد و تولید ماده‌ی خشک بالا منجر به افزایش عملکرد دانه می‌شود. طالشی و همکاران (Taleshi *et al*, 2004) نتیجه گرفت که بین لاین‌های مورد مطالعه از لحاظ صفت وزن هزار دانه اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید. ابوذری و همکاران (Aboozari *et al*, 2006) نشان دادند که ژنوتیپ‌های مورد بررسی از نظر صفات مورد بررسی دارای اختلاف معنی‌دار بود. دانراج و جاگادیش (Dhanraj and Jagadish,1987)، نشان دادند که وراثت پذیری در صفاتی مانند ارتفاع بوته و وزن هزار دانه بالا می‌باشد. رائو و پراساد (Rao and Prasad, 1992) گزارش کردند که همبستگی مثبت و معنی‌داری بین تعداد پنجه در بوته و عملکرد شلتوک وجود دارد. ارتفاع بوته، تعداد پنجه‌ی بارور در بوته و طول خـوشه با عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری داشت. رائو (Rao, 1992) گزارش نمود که سطح برگ پرچم به‌طور مثبتی با عملکرد و چند جزء عملکرد مانند تراکم بالای دانه، تعداد سنبلچه و دانه در خوشه و طول خوشه همبستگی دارد و پیشنهاد نمود که سطح برگ پرچم می‌تواند به عنوان یک معیار انتخاب برای بهبود عملکرد مورد توجه قرار گیرد. ساها و همکاران (Saha *et al*, 1990) گزارش نمودند که کوتاه بودن گیاهچه و ارتفاع بوته به تنهایی نقش قابل ملاحظه‌ای بر عملکرد دارند و دیگر اجزای عملکرد از قبیل تعداد خوشه در بوته و تعداد سنبلچه در خوشه به‌طور غیرمستقیم بر روی عملکرد دانه تأثیر می‌گذارند. ارتفاع نشاء، ارتفاع گیاه و وزن هزار دانه بر روی تعداد خوشه در بوته و سنبلچه در خوشه تاثیر قابل ملاحظه‌ای دارند. سینگ و همکاران (Sing *et al*, 1990) تنوع ژنتیکی بالایی برای صفاتی مانند تعداد خوشه‌چه‌ی پوک در خوشه، تعداد دانه‌های پر در خوشه، عرض برگ پرچم و عملکرد بیولوژیکی به‌دست آوردند. روی و کار (Roy and Kar, 1992) همبستگی‌های فنوتیپی و ژنوتیپی مثبت و معنی‌داری بین عملکرد دانه در بوته و عملکرد دانه در پلات گزارش نمودند. هنرنژاد (Honarnejad, 1993) گزارش نمود که همبستگی بالایی بین ارتفاع بوته و طول خوشه وجود دارد. بین تعداد دانه در خوشه و وزن هزار دانه نیز همبستگی بالایی مشاهده شد. بین ارتفاع بوته و تعداد پنجه در بوته همبستگی منفی و معنی‌دار گزارش نمود. کائول (Kaul, 1973) همبستگی مثبت و معنی‌داری بین عملکرد دانه و تعداد سنبلچه و همچنین بین عملکرد دانه و تعداد پنجه‌های بارور به‌دست آورد. طالشی و همکاران (Taleshi *et al*, 2004) گزارش نمودند که همبستگی مثبت و معنی‌دار طول خوشه و وزن هزار دانه با عملکرد، نشان‌دهنده‌ی نقش این دو صفت در توجیه عملکرد دانه می‌باشد. ابوذری (Aboozari *et al*, 2006) گزارش نمودند که ضریب همبستگی که به‌عنوان مقیاس اندازه‌گیری رابطه‌ی خطی بین دو متغیر به‌کار می‌رود، یک تفسیر ریاضی بوده و بر روابط علت و معلولی دلالت ندارد، لذا به منظور

Archive of SID

www.SID.ir

بررسی تأثیر هر یک از صفات مورد بررسی بر روی متغییرهای تابع یا وابسته (عملکرد) و همچنین کاهش تعداد متغیرهای مستقل و برازش بهترین مدل رگرسیونی، روش رگرسیون گام به گام مورد استفاده قرار می‌گیرد. به منظور مشخص کردن میزان خویشاوندی یا فاصله‌ی ژنتیکی واریته‌های برنج از تجزیه‌ی کلاستر استفاده می‌گردد، در واقع نتایج به‌دست آمده از تجزیه واریانس و وجود تنوع ژنتیکی برای اکثر صفات در بین توده‌های مورد مطالعه، لزوم استفاده از تجزیه خوشه‌ای را نشان می‌دهد. در مطالعه‌ی اخیر به منظور شناسایی ارقام مناسب برای منطقه با اهداف حفظ و افزایش تولید، اقتصادی کردن تولید محصول، توسعه و ترویج ارقام پر محصول و سازگار با شرایط اکولوژیکی منطقه، ارقام مهم برنج در طی دو سال زراعی مورد مطالعه قرار گرفتند، عملکرد و برخی از اجزای آن بررسی شدند تا با شناسایی ارقام مناسب و پر محصول و معرفی آنان به کشاورزان منطقه گامی در جهت افزایش عملکرد و تولید برنج در منطقه‌ی غرب گیلان برداشته شود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال‌های زراعی۸۴ و ۸۵ بر روی سی لاین، رقم و توده‌ی بومی در مزرعه‌ای در آستارا با طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۵۲ دقیقه شرقی و ۳۸ درجه و ۲۳ دقیقه شمالی با ارتفاع ۲۱/۱ متر پایین‌تر از سطح دریای آزاد انجام شد. کاشت بذر در خزانه در فروردین ماه هر سال صورت گرفت. یک هفته قبل از انتقال نشاها به زمین اصلی، پوشش پلاستیک از روی خزانه برداشته شده و وقتی که اندازه‌ی نشاءها به حدود سی سانتی‌متری رسید، انتقال نشاءها به زمین اصلی صورت گرفت و مطابق نقشه‌ی آزمایش، کشت گردید. آزمایش در دو سال زراعی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. نشاءکاری در ۱۰ اردیبهشت هر سال با دست و به‌صورت کپه‌ی سه‌تایی انجام گردید. طول هر کرت ۴ متر و عرض آن ۲ متر و اندازه‌ی هر کرت ۸ متر مربع در نظر گرفته شد. فاصله‌ی بین تکرارها ۰/۵ متر و مساحت کل زمین آزمایشی ۷۵۰ متر مربع بود. فاصله‌ی کپه‌ها ۲۵×۲۵ سانتی متر بود و در هر کرت ۱۶۰ کپه نشاء، کشت گردید. پس از نشاءکاری، عمق آب داخل کرت‌ها، در تمام طول مدت رشد برنج و تا ۱۵ روز قبل از برداشت محصول، به عمق ۵ سانتی‌متر حفظ گردید.۲۰ روز بعد از نشاء، اولین وجین و وجین بعدی به فاصله‌ی ۱۵ روز نسبت به وجین اول انجام شد. برداشت محصول در تاریخ‌های متفاوت، برحسب ارقام برنج، بعد از حذف اثرات حاشیه و در سطحی معادل ۲ متر مربع انجام شد.

به‌منظور اندازه‌گیری صفات، با رعایت اثر حاشیه‌ای، تعداد ۱۵ بوته‌ی رقابت کننده به‌طور تصادفی انتخاب و یادداشت‌برداری شد و پس از محاسبه، میانگین ۱۵ نمونه، برای هر یک از صفات مورد مطالعه از قبیل: ارتفاع بوته، طول خوشه، وزن هزار دانه، تعداد پنجه در بوته، تعداد برگ در ساقه، تعداد دانه در هر خوشه، تعداد خوشه‌چه‌ی پوک در هر خوشه، طول شلتوک، عرض شلتوک، طول × عرض شلتوک، نسبت طول به عرض شلتوک، عملکرد شلتوک هر بوته، شاخص برداشت، تراکم دانه در هر خوشه، قطر ساقه در ناحیه‌ی برش، طول برگ پرچم، عرض برگ پرچم، طول × عرض برگ پرچم، زاویه‌ی برگ پرچم، بیوماس تک بوته و عملکرد نهایی شلتوک به‌عنوان داده‌های آزمایشی در محاسبات و تجزیه‌ی آماری مورد استفاده قرار گرفت.

تجزیه واریانس، پس از تست یکنواختی اشتباهات آزمایشی در دو سال برای هر صفت با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C انجام شد و مقایسات میانگین تیمارها بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام پذیرفت. برای محاسبه‌ی

Archive of SID

www.SID.ir

همبستگی فنوتیپی از نرم افـزار SPSS 15 اسـتفاده و تجزیه‌ی رگرسیون گام به گام برای صـفات در سـطح احتمال ۵ و ۱ درصد و تجزیه‌ی کلاستر ژنوتیپ‌ها بـر اساس ادغام بر حسب متوسـط گـروه‌هـا UPGMA و روش واریانس مینیمم وارد انجام شد.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس مرکب برای صفات مورد بررسـی (جدول ۱) نشان داد که بین سال‌های مورد مطالعه از لحاظ صفات، طـول خوشـه و عـرض بـرگ پـرچم در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار وجود داشت. از لحاظ سایر صفات، اختلاف معنی‌داری بین سال‌های مورد آزمایش مشاهده نگردید.

بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از لحاظ صفات ارتفاع بوته، تعداد دانه در خوشه، طول شلتوک، عرض شلتوک، نسبت طول به عرض شلتوک، شاخص برداشت و تراکم دانه در خوشه در سطح احتمال ۵ درصد و طول خوشه، وزن هزار دانه، تعداد برگ در ساقه، طول در عرض شلتوک، عملکرد شلتوک تک بوته، طول در عرض برگ پرچم، بیوماس تک بوته و عملکرد نهایی در سطح احتمال ۱ درصد اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید که بیانگر وجود تنوع ژنتیکی زیاد برای صفات فوق‌الذکر به‌منظور گزینش می‌باشد. از لحاظ سایر صفات مورد مطالعه، اختلاف معنی‌دار مشاهده نگردید. اکبری و همکاران (Akbari *et al*, 2007) نتیجه گرفتند که بین ارقام مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری از لحاظ اکثر صفات از قبیل ارتفاع بوته، تعداد پنجه، شاخص برداشت، بیوماس و عملکرد دانه وجود دارد.

اثر متقابل سال × ژنوتیپ برای صفات ارتفاع بوته، وزن هزار دانه، طول شلتوک، نسبت طول به عرض شلتوک، عملکرد تک بوته، عرض برگ پرچم، در سطح احتمال ۱ درصد و صفات شاخص برداشت، طول برگ پرچم و طول × عرض برگ پرچم در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود که بیانگر واکنش متفاوت ژنوتیپ‌های مورد مطالعه در طی دو سال از لحاظ اکثر صفات مذکور می‌باشد، برای سایر صفات مورد مطالعه، اثر متقابلی بین سال و ژنوتیپ مشاهده نگردید.

مقایسه میانگین صفات مورد مطالعـه در سـطح احتمال ۵ درصد با آزمـون چنـد دامنـه‌ای دانکـن در جدول ۲ نشان داده شده است.

ارتفاع بوته

بیشترین مقدار مربوط به ژنوتیپ موسـی طـارم با میانگین۱۵۷/۳ سانتی‌متر و کمترین ارتفـاع مربـوط به ژنوتیپ مهر با میانگین ۱۰۱/۲ سانتی‌متر بود. یکی از صفات مهم در برنج ارتفاع بوته می‌باشد. واریته‌هـای با ارتفاع بلند در مقابل خوابیدگی بوته حساس‌تر بـوده که علاوه بـر مـشکلات برداشـت، عملکـرد بـرنج نیـز کاهش می‌یابد. ژنوتیپ مهر که کمتـرین ارتفـاع را در بـین ژنوتیـپ‌هـا داشـت، از لحـاظ عمـلکرد، جـزو ژنوتیپ‌های پر محصول بود. اکثر واریتـه‌هـای اصـلاح شده از نظر ارتفاع بوته کمتر می‌باشند که نشانگر ایـن مطلب است که در اصلاح واریتـه‌هـای بـومی، کـاهش ارتفاع بوته از اولویت‌های اصلاحی می‌باشـد. اکبـری و همکاران (Akbari *et al*, 2007) مطـابق بـا نتیجـه‌ی ایـن آزمـایش، اختـلاف ارتفـاع بـوته را در بـین ژنوتیپ‌های برنج گزارش نمودند.

طول خوشه

ژنوتیپ لاین ۳۳۸ با ۲۷/۰۵ سانتی‌متر بیشترین طول خوشه و قشنگه بـا ۲۱/۰۶ سـانتی‌متـر کمتـرین مقـدار را بـه خـود اختـصاص دادنـد. حـسام‌الزمـان و همکـاران (Hasamuzzaman *et al*, 2009) گـزارش نمودند که طول و تعداد خوشه دو عامل مهم هـستند که عملکرد دانه را تحت تأثیر قرار مـی‌دهنـد. در ایـن آزمایش نیز ارقامی که دارای بیـشترین طـول خوشـه بودند، بیشترین عملکرد را تولید نمودند.

Archive of SID

www.SID.ir

وزن هزار دانه

ژنوتیپ شاه پسند با میانگین ۳۱/۷۳ گرم بیشترین مقدار را داشت و کمترین وزن هزار دانه متعلق به حسن‌سرایی با میانگین ۱۹/۲۴گرم بود. طالشی (Taleshi *et al*, 2004) نیز به‌طور مشابه، وجود اختلاف بین لاین‌های مورد مطالعه را از لحاظ صفت وزن هزار دانه گزارش نمود.

تعداد پنجه در بوته

اختلاف معنی‌داری بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه مشاهده نگردید. اکبری و همکاران (Akbari *et al*, 2007) اظهار نمودند که کاهش بیش از حد پنجه، منجر به کاهش تعداد خوشه‌چه و به‌دنبال آن دانه در واحد سطح می‌گردد که در نهایت عملکرد را کاهش می‌دهد و از طرفی افزایش تعداد پنجه منجر به افزایش تعداد پنجه‌ی نابارور شده و با افزایش رقابت درون گیاهی به‌دلیل استفاده از ریشه‌ی مشترک و فشردگی بیش از حد بوته‌ها از میزان فتوسنتز و عملکرد می‌کاهد.

تعداد دانه در خوشه

ژنوتیپ چمپا بودار بیشترین تعداد دانه در خوشه را با میانگین ۱۱۲/۷ به خود اختصاص داد و کمترین تعداد دانه در خوشه مربوط به ژنوتیپ مقایسه‌ای آمل با میانگین ۷۹/۰۶ عدد بود. ناتارجان و همکاران (Natarajan *et al*, 2005) گزارش نمودند که تعداد دانه در خوشه بر عملکرد دانه‌ی برنج اثر مستقیم دارد. سینگ و همکاران (Sing *et al*, 1990) نیز تنوع ژنتیکی بالا را برای صفت تعداد دانه در خوشه گزارش نمود.

تعداد خوشه‌چه‌ی پوک در خوشه

ژنوتیپ‌های لاین ۲۱۳، صدری، حسن سرایی، بیشترین مقدار را به ترتیب ۱۷/۶۵، ۱۷/۲۰، ۱۶/۹۳ به خود اختصاص داده بودند و کمترین مقدار مربوط به ژنوتیپ لاین۳۳۸، نعمت، غریب سیاه ریحانی و سنگ طارم به ترتیب ۳/۳۵، ۳/۴۳، ۳/۴۷ و ۳/۵۳ بود. پوکی خوشه‌چه می‌تواند در اثر عوامل تنش‌زای غیر قابل کنترل محیطی نظیر بارندگی در مرحله‌ی گلدهی یا گرمای زیاد با تبخیر و تعرق شدید افزایش یابد. ارقام مختلف، واکنش‌های متفاوتی در پاسخ به این عوامل دارند به طوری که حسام‌الزمان و همکاران (Hasamuzzaman *et al*, 2009) گزارش نمودند که تحت تاثیر قرار دادن عوامل فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی در مراحل مختلف رشد گیاه برنج می‌توانند در افزایش پوکی خوشه‌چه و کاهش عملکرد مؤثر باشند.

طول × عرض شلتوک

بیشترین مقدار متعلق به ژنوتیپ مقایسه‌ای آمل با میانگین ۳۰/۱۹ میلی‌متر و کمترین مقدار متعلق به لاین ۲۱۳ با میانگین۲۲/۶۲ بود.

نسبت طول به عرض شلتوک

از لحاظ نسبت طول به عرض شتوک، ژنوتیپ لاین ۶، با میانگین ۴/۹۸ بیشترین مقدار را داشت و کمترین مقدار مربوط به ژنوتیپ غریب سیاه ریحانی با میانگین ۲/۹۵ میلی‌متر بود. برخی ویژگی‌های زراعتی و گیاه‌شناسی از قبیل اندازه یا طول دانه و ریشک‌دار بودن یا نبودن و زودرسی یا دیررسی مربوط به خصوصیت ژنتیکی هر رقم بوده که از این دیدگاه برنج را به سه دسته صدری، چمپا و گرده تقسیم نموده‌اند (Khodabandeh, 1990).

عملکرد شلتوک هر بوته

بیشترین عملکرد تک بوته مربوط به لاین ۳۳۸ با میانگین ۱۴/۸۵ گرم و کمترین آن مربوط به ژنوتیپ قصرالدشتی با میانگین ۷/۹۶ گرم بود. اکبری و همکاران (Akbari *et al*, 2007) نیز در ارزیابی برخی خصوصیات مرتبط با عملکرد به وجود اختلاف در بین ژنوتیپ‌ها از لحاظ عملکرد دانه اشاره نمودند.

Archive of SID

www.SID.ir

شاخص برداشت

ژنوتیپ مهر با ۵۱/۵۶ درصد بیشترین مقدار را در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه داشت و کمترین شاخص برداشت مربوط به رقم قصرالدشتی با میانگین ۲۶/۲۰ درصد بود. اکبری و همکاران (Akbari *et al*, 2007) گزارش نمود که هر چند بالا بودن نسبی شاخص برداشت شرط لازم برای تولید عملکرد بالا است ولی شرط کافی نیست. شاخص برداشت در صورتی می‌تواند منجر به افزایش عملکرد دانه گردد که عملکرد کل دانه‌ی خشک نیز در حد قابل قبول باشد و در صورت پایین بودن مقدار تولید، وزن بالای دانه به توانایی گیاه در تولید و انتقال مواد فتوسنتزی به دانه‌ها و توزیع کلی مواد فتوسنتزی در کل گیاه بستگی دارد.

تراکم دانه در خوشه

بیشترین تراکم دانه در خوشه متعلق به ژنوتیپ‌های چمپا بودار، صدری، و بیجار به ترتیب با میانگین ۴/۵۵، ۴/۵۵ و ۴/۵۴ و کمترین مقدار مربوط به ژنوتیپ بی‌نام با میانگین ۳/۲۶ بود.

بیوماس تک بوته

بیشترین بیوماس متعلق به ژنوتیپ‌های لاین ۳۳۸، چمپا بودار و شاه پسند به‌ترتیب با میانگین ۳۳/۷۱، ۳۳/۳۹ و ۳۳/۲۴ گرم و کمترین مقدار متعلق به رقم هاشمی با میانگین ۲۳/۳۹ گرم بود. سینگ و همکاران (Sing *et al*, 1990) گزارش نمود که تنوع ژنتیکی بالایی برای صفت عملکرد بیولوژیکی وجود دارد. محمود و همکاران (Mahmood *et al*, 2009) نیز به وجود اختلاف معنی‌دار در بین ارقام مورد مطالعه از لحاظ صفت بیوماس گیاه اشاره نمودند. رحیمیان و همکاران (Rahimiyan *et al*, 1996) گزارش نمودند که اولین شرط جهت افزایش عملکرد، افزایش بیوماس در واحد سطح می‌باشد و تولید ماده‌ی خشک بالا منجر به افزایش عملکرد دانه می‌گردد.

عملکرد نهایی

ژنوتیپ‌های نعمت و لاین ۳۳۸، بیشترین مقدار را به‌ترتیب با میانگین ۱۲۸۹ و ۱۲۵۷ گرم بر دو متر مربع (سطح برداشت کرت) به خود اختصاص داده و بعد از آن به‌ترتیب ژنوتیپ‌های سنگ طارم، درفک، مهر و لاین ۶، بیشترین مقدار عملکرد را داشتند. کمترین مقدار عملکرد متعلق به ژنوتیپ‌های لاین ۲۱۳ و حسن سرایی به ترتیب با میانگین ۶۱۳/۳ و ۶۲۶/۷ گرم بر دو متر مربع بودند. ابوذری و همکاران (Aboozari *et al*, 2006) و اکبری و همکاران (Akbari *et al*, 2007) گزارش نمودند که ارقام برنج مورد مطالعه از لحاظ صفت عملکرد دانه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

ضرایب همبستگی

بین صفات کمّی در ارقام برنج مورد مطالعه در جدول ۳ ارایه شده است. علامت همبستگی‌های فنوتیپی و ژنتیکی در اکثر موارد مشابه، ولی از نظر مقدار در بسیاری موارد با هم اختلاف داشتند. از آنجایی که صفات مورد بررسی کمّی بودند و محیط هم تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر روی آن‌ها داشت، وجود این اختلاف دور از انتظار نبود (Aboozari *et al*, 2006; Siyahsar and Rezaie, 1997). در این بررسی همبستگی بین عملکرد نهایی با صفات ارتفاع بوته و تعداد خوشه‌چه‌ی پوک در خوشه در سطح احتمال ۱ درصد و با طول برگ پرچم در سطح احتمال ۵ درصد منفی و معنی‌دار بود. قلی‌پور و زینالی (Gholipoor and Zeinali, 1998) نشان دادند که عملکرد با ارتفاع گیاه همبستگی ژنتیکی منفی و معنی‌دار دارد، می‌توان گفت که با افزایش ارتفاع، میزان عملکرد دانه کاسته می‌شود که این خود دلیلی بر کاهش عملکرد دانه در ارقام پا بلند می‌باشد. سینگ و همکاران

Archive of SID

www.SID.ir

(Sing *et al*, 1990) تنوع ژنتیکی بالایی برای صفت تعداد دانه در خوشه گزارش نمودند، هر نوع اختلال در زمان تشکیل و دوره‌ی پر شدن خوشه‌چه می‌تواند منجر به پوکی خوشه‌چه و در نهایت کاهش عملکرد گردد. برگ پرچم به‌عنوان منبع فتوسنتز کننده به دلیل فاصله‌ی نزدیک آن با مخزن نقش به‌سزایی در انتقال مواد هیدروکربنه‌ی تولیدی و پر شدن دانه و در نهایت افزایش عملکرد دارد، در این آزمایش همبستگی منفی این صفت با عملکرد را می‌توان به نحوه‌ی استقرار آن بر روی محور ساقه در مقایسه با سایر برگ‌ها (تقریباً به صورت عمود) و تابش تشعشعات خورشیدی به صورت عمود بر آن و احتمالاً بسته شدن روزنه‌ها و کاهش میزان تولید و انتقال مواد فتوسنتزی در دوره‌ی پر شدن دانه به دلیل افزایش دمای برگ نسبت داد.

همبستگی بین عملکرد نهایی با صفات عملکرد شلتوک هر بوته و شاخص برداشت در سطح احتمال ۱ درصد و با تعداد پنجه در بوته در سطح احتمال ۵ درصد مثبت و معنی‌دار بود. روی و کار (Roy and Kar, 1992) همبستگی فنوتیپی و ژنوتیپی مثبت و معنی‌داری بین عملکرد در واحد کرت و عملکرد تک بوته گزارش نمودند. فرهمندفر و همکاران (Farahmandfar et al, 2009) گزارش نمودند که ارقام با شاخص برداشت و عملکرد بیولوژیک بالا، کارایی بیشتری در تخصیص مواد فتوسنتزی به دانه داشته و افزایش شاخص برداشت، افزایش عملکرد دانه را به همراه دارد. تانوِر و همکاران (Tanveer *et al*, 2009) گزارش نمودند که تعداد پنجه در گیاه، به دلیل اینکه در برگیرنده‌ی دانه‌ی هر خوشه می‌باشد، یکی از اجزای مهم عملکرد محسوب می‌گردد. پراکاش و پراکاش (Prakash and Prakash, 1987) نشان دادند که ظرفیت تولید پنجه‌ی بارور به همراه صفات تعداد دانه در خوشه و تعداد خوشه، مهم‌ترین شاخص برای انتخاب ارقام با عملکرد مطلوب است. ابوذری (Aboozari *et al*, 2006) به وجود همبستگی مثبت و معنی‌دار بین تعداد کل پنجه و عملکرد دانه تأکید داشتند. بنابه نتایج فوق، به‌منظور دست‌یابی به عملکرد بیشتر، باید به صفاتی که همبستگی زیادی با عملکرد دانه دارند، توجه شود.

تجزیه‌ی رگرسیون گام به گام

در این تجزیه عملکرد دانه به عنوان متغیر وابسته در برابر صفات دیگر به عنوان متغیرهای مستقل در نظر گرفته شد. پنج صفت عملکرد شلتوک هر بوته، ارتفاع بوته، تعداد خوشه‌چه‌ی پوک در خوشه، طول × عرض برگ پرچم و طول خوشه در مدل رگرسیون با ضریب تبیین ۸۶/۲۵ باقی ماندند (جدول۴)، که ارتفاع بوته، تعداد خوشه‌چه‌ی پوک در خوشه و طول × عرض برگ پرچم اثر منفی و معنی‌داری روی عملکرد دانه داشته و عملکرد شلتوک هر بوته و طول خوشه اثر مثبت و معنی‌داری روی عملکرد دانه نشان دادند، سایر صفات مورد مطالعه، تأثیر معنی‌داری بر مدل نداشته و به همین دلیل اختلاف ژنوتیپ‌ها از نظر صفت عملکرد دانه‌ی گیاه را می‌توان به تفاوت در صفات فوق نسبت داد. کومار و مهادواپا (Kumar and Mahadevappa, 1998) با بیان اهمّیت طول خوشه به عنوان یکی از اجزای عملکرد، تأثیر آن را بر روی عملکرد دانه مثبت و معنی‌دار گزارش نمود. به نظر می‌رسد طول خوشه، به عنوان نقطه‌ی استقرار مخازن یا مکان ذخیره‌سازی مواد هیدروکربنه‌ی تولیدی، نقش تعیین کننده‌ای در میزان عملکرد دانه داشته و مزیتی برای حصول عملکرد بالا محسوب می‌شود که ضمن افزایش عملکرد شلتوک هر بوته، منجر به افزایش عملکرد در واحد سطح می‌گردد.

Archive of SID

www.SID.ir

تجزیه‌ی کلاستر

با استفاده از روش وارد، سی ژنوتیپ گروه‌بندی شدند و با برش دندروگرام از فاصله‌ی مناسب، ۳ کلاستر حاصل شد (شکل ۱). کلاستر اول شامل: دم‌سیاهِ سلیمان داراب، هاشمی، شاه پسند مازندران، دشتی، قصرالدشتی، آمل ۱، لاین ۲۱۳، حسن‌سرایی، سالاری، صدری، دم‌سیاه، موسی طارم و چمپا بودار بود. کلاستر دوم شامل: نعمت، لاین ۳۳۸، درفک، سنگ طارم، مهر و لاین۶ بود و بالاخره کلاستر سوم شامل: سوپر الیت کادوس، زیربندپی، غریب سیاه ریحانی، بیجار، مقایسه‌ای آمل، بی‌نام، قشنگه، حسنی، دم زرد، لاین۵۰۷ و شاه پسند بود. از آنجا که ژنوتیپ‌های موجود در هر یک از کلاسترها دارای قرابت ژنتیکی بیشتری نسبت به ژنوتیپ‌های موجود در کلاسترهای متفاوت می‌باشند، لذا در طرح‌های آتی در صورت نیاز به دو رگ‌گیری می‌توان از ژنوتیپ‌های موجود در کلاسترهای مختلف برای بهره‌مندی بیشتر از پدیده‌هایی همچون هتروزیس و تفکیک متجاوز استفاده نمود.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج نشان داد که بین سال‌های مورد آزمایش از نظر اکثر صفات مورد بررسی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت در حالی که بین ژنوتیپ‌ها و اثر متقابل ژنوتیپ × سال از این لحاظ، اختلاف معنی‌دار بود. در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه صفات تعداد پنجه در بوته، عملکرد شلتوک هر بوته و شاخص برداشت با عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری نشان دادند. عملکرد شلتوک هر بوته و طول خوشه اثر مثبت و معنی‌داری روی عملکرد دانه داشتند.

در طی دو سال آزمایش، ژنوتیپ‌های کلاستر دوم به‌ترتیب شامل نعمت، لاین ۳۳۸، سنگ طارم، درفک، مهر و لاین ۶ ضمن تولید عملکرد بالا، سازگاری بیشتری به شرایط اقلیمی آستارا نشان دادند، اما علیرغم شناسایی ارقام سازگار فوق، انجام مطالعات تکمیلی بر روی این ژنوتیپ‌ها ضروری به نظر می‌رسد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱ – تجزیه واریانس مرکب صفات مورد مطالعه‌ی ۳۰ ژنوتیپ برنج در طی دو سال زراعی (۱۳۸۵-۱۳۸۴)

Table 1- Combined analysis of variance of traits in 30 rice genotypes in two years (2005-2006)

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean Square											
		عملکرد شلتوک تک بوته paddy yield per bush	نسبت طول به عرض شلتوک length/ width paddy	طول×عرض شلتوک length × width paddy	عرض شلتوک paddy width	طول شلتوک paddy length	تعداد خوشه‌چه پوک No. of hollow kernel per panicle	تعداد دانه در خوشه No. of kernel per panicle	تعداد برگ No. of leaf per stem	تعداد پنجه No. of tiller per bush	وزن هزار دانه 1000 kernel weight	طول خوشه panicle length	ارتفاع گیاه plant height
سال Year	1	10.282^{ns}	0.644^{ns}	13.839^{ns}	0.163^{ns}	0.137^{ns}	0.719^{ns}	1.684^{ns}	0.998^{ns}	2.008^{ns}	16.989^{ns}	26.92*	238.984^{ns}
خطای ۱ Error $_1$	4	1.76	0.25	28.574	0.212	0.096	0.039	213.469	1.019	9.574	49.806	1.37	70.963
ژنوتیپ Genotype	29	15.784**	1.609*	25.491**	0.356*	2.732*	0.201^{ns}	527.677*	0.564**	7.43^{ns}	59.959**	12.421**	1345.861*
سال × ژنوتیپ Year × Genotype	29	6.391**	0.74**	9.978^{ns}	0.151^{ns}	1.275**	0.074^{ns}	276.961^{ns}	0.207ns	4.404^{ns}	26.477**	5.16^{ns}	649.475**
خطای ۲ Error$_2$	116	3.275	0.313	15.906	0.127	0.665	0.037	214.417	0.354	3.094	13.163	4.323	293.565
ضریب تغییرات Cv (%)		16.39	14.01	15.16	13.67	8.03	24.645	15.37	10.23	16.81	14.39	8.6	12.91

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد و ns: عدم اختلاف معنی‌دار

* and **: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively. ns: Non-significant

ادامه‌ی جدول ۱

Continue of Table 1

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean Square								
		عملکرد نهایی paddy yield	بیوماس تک بوته biomass of bush	زاویه برگ پرچم angle of flag leaf	طول ×عرض برگ پرچم length × width flag leaf	عرض برگ پرچم flag leaf width	طول برگ پرچم flag leaf length	قطر ساقه در ناحیه برش stem diameter in cutting point	تراکم دانه در خوشه seed density per panicle	شاخص برداشت harvest index
سال Year	1	171433.472^{ns}	76.456^{ns}	0.256^{ns}	0.001^{ns}	0.086*	57.438^{ns}	1.178^{ns}	1.004^{ns}	3.8^{ns}
خطای ۱ $Error_1$	4	65984.444	17.873	0.047	70.691	0.007	46.092	11.794	0.201	46.173
ژنوتیپ Genotype	29	248904.928**	51.16**	0.111^{ns}	262.21**	0.152^{ns}	30.551^{ns}	1.227^{ns}	0.869*	179.09*
سال × ژنوتیپ Year × Genotype	29	16398.989^{ns}	21.365^{ns}	0.088^{ns}	108.184*	0.086**	25.978*	1.157^{ns}	0.402^{ns}	94.635*
خطای ۲ $Error_2$	116	25067.921	22.334	0.045	63.586	0.037	15.083	0.78	0.379	53.165
ضریب تغییرات CV (%)		17.64	16.45	14.987	21.36	15.48	12.91	22.12	15.5	18.64

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد و ns: عدم اختلاف معنی‌دار

* and **: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively. ns: Non-significant

www.SID.ir

جدول ۲ – مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه برای ۳۰ ژنوتیپ برنج در طی دو سال زراعی (۱۳۸۵-۱۳۸۴)

Table2 - Comparison of mean traits for 30 rice genotypes in two years (2005-2006)

ارقام Cultivars	نسبت طول به عرض شلتوک length / width paddy (mm)	عرض × طول شلتوک length × width paddy (mm^2)	عرض شلتوک paddy width (mm)	طول شلتوک paddy length (mm)	تعداد خوشه‌چه پوک در خوشه No. of hollow kernel per panicle	تعداد دانه در خوشه No. of kernel per panicle	تعداد برگ در ساقه No. of leaf per stem	تعداد پنجه در بوته No. of tiller per bush	وزن هزار دانه 1000 kernel weight (g)	طول پدانکل panicle length (cm)	ارتفاع بوته plant height (cm)	عملکرد شلتوک در بوته paddy yield per bush (g)
Salari	4.51 abcd	24.85 defgh	2.35 ef	10.56 abcde	9.88 abcde	91.75 abcdefg	5.83 abcdef	9.467 a	24.00 bcdef	24.20 abcdefg	137.9 abcde	10.74 bcdefgh
Bijar	3.67 bcdefg	26.85 abcdefgh	2.74 abcdef	9.88 abcdef	6.07 bcdef	106.6 abcde	6.40 a	10.38 a	25.26 abcdef	23.50 bcdefg	112.1 ef	11.89 abcdefg
Domsiah sol darab	4.26 abcde	23.95 efgh	2.37 def	10.10 abcdef	7.62abcdef	101.6 abcdefg	6.27 ab	10.11 a	23.94 bcdef	26.53 ab	150.6 abcd	9.38 defgh
Mehr	3.95 abcdefg	26.64 abcdefgh	2.66 abcdef	10.11 abcdef	5.57 bcdef	107.4 abcd	6.08 abcd	10.92 a	25.66 abcdef	26.17 abc	101.2 f	12.82 abcd
Sadri	3.86 abcdefg	23.38 fgh	۲،۴۶ cdef	9.48 cdef	17.20 a	105.7 abcde	6.17 abc	9.05 a	21.17 cdef	23.33 bcdefg	138.8 abcde	8.09 fgh
Shah pasand	4.02 abcdefg	27.40 abcdef	2.64 abcdef	10.45 abcdef	5.20 cdef	89.23 abcdefg	5.33 fg	10.00 a	31.73 a	24.84 abcde	147.6 abcde	10.51 bcdefgh
Domsiah	4.15 abcdefg	24.94 defgh	2.46 cdef	10.12 abcdef	13.60 abc	86.37 cdefg	5.53 cdefg	9.70 a	23.58 bcdef	24.43 abcdef	141.2 abcde	9.22 efgh
Line 213	3.80 abcdefg	22.62 h	2.45 def	9.25 def	17.65 a	99.13 abcdefg	5.60 cdefg	11.44 a	20.50 def	22.57 defg	138.8 abcde	9.77 bcdefgh
Binam	3.81 abcdefg	24.99 defgh	2.56 abcdef	9.75 abcdef	4.97 cdef	84.78 defg	5.93 abcdef	8.80 a	27.76 abcd	25.24 abcd	146.2 abcde	11.68 abcdefg
Moghiesei Amol	4.37 abcd	30.19 a	2.68 abcdef	11.24 a	7.77abcdef	79.06 g	5.48 defg	11.92 a	30.35 ab	25.14 abcd	115.3 cdef	11.55 abcdefg
Shahpasand mazan	4.18 abcdef	29.14 abcd	2.68 abcdef	10.97 abc	4.97 def	81.35 fg	6.10 abcd	10.97 a	26.41 abc	23.07 cdefg	142.2 abcde	9.62 cdefgh
Line 6	4.98 a	25.26 cdefgh	2.25 f	11.21 ab	4.77 cdef	91.71 abcdefg	5.85 abcdef	10.77 a	29.94 ab	24.66 abcde	119.7 bcdef	12.63 abcdef
Hasani	3.33 defg	27.32 abcdefg	2.91 abcd	9.44 cdef	6.15 bcdef	86.64 cdefg	5.55 cdefg	8.56 a	29.54 ab	23.51 bcdefg	126.0 abcdef	12.22 abcdefg
Gharibsiah reihani	2.95 g	27.08 abcdefgh	3.07 a	8.88 f	3.47 f	91.06 abcdefg	5.63 bcdefg	9.50 a	24.88 abcdef	21.87 efg	128.7 abcdef	11.09 bcdefgh
Dom zard	3.58 cdefg	25.94 abcdefgh	2.70 abcdef	9.61 bcdef	4.93 cdef	83.36 efg	5.85 abcdef	9.22 a	27.86 abc	24.02 abcdefg	140.3 abcde	11.59 abcdefg
Super elit kadoos	4.84 ab	25.69 bcdefgh	2.30 f	11.15 ab	5.58 bcdef	108.6 abc	6.03 abcde	9.70 a	27.56 abcd	24.72 abcde	126.3 abcdef	13.07 abc
Hashemi	4.55 abcd	22.89 gh	2.25 f	10.19 abcdef	10.23 abcd	90.48 abcdefg	6.05 abcde	9.90 a	23.78 bcdef	23.16 cdefg	146.9 abcde	9.54 cdefgh
Zirband pey	3.02 fg	26.84 abcdefgh	3.04 a	8.92 f	6.42 bcdef	92.62 abcdefg	5.13 g	10.57 a	20.09 ef	21.27 fg	124.8 abcdef	12.24 abcdefg
Dashti	4.17 abcdef	25.58 cdefgh	2.48 bcdef	10.32 abcdef	11.22 abcd	98.65 abcdefg	5.38 fg	9.82 a	25.14 abcdef	25.37 abcd	147.4 abcde	8.86 gh
Amol 1	4.16 abcdefg	30.08 ab	2.75 abcdef	10.81 abcd	6.67abcdef	110.08 ab	5.63 bcdefg	11.53 a	23.15 bcdef	24.84 abcde	118.5 cdef	10.99 bcdefgh
Hasan saraie	4.29 abcde	23.07 fgh	2.32 f	9.94 abcdef	16.93 a	94.2 abcdefg	5.85 abcdef	10.48 a	19.24 f	23.75 bcdefg	141.8 abcde	8.92 gh
Ghasrol dashti	3.44 cdefg	28.32 abcde	2.89 abcde	9.77 abcdef	10.43 abcd	96.22 abcdefg	5.42 efg	10.18 a	23.50 bcdef	25.85 abc	155.4 ab	7.96 h
Dorfak	4.41 abcd	26.04 abcdefgh	2.44 def	10.66 abcde	6.83abcdef	103.9 abcdef	6.07 abcd	11.42 a	27.49 abcd	24.68 abcde	144.6 def	12.69 abcde
Line 507	4.29 abcde	24.40 efgh	2.40 def	10.21 abcdef	6.33 bcdef	83.9 defg	5.82 abcdef	12.87 a	26.97 abcde	23.84 abcdefg	115.5 cdef	10.64 bcdefgh
Ghashange	3.11 efg	27.29 abcdefg	3.01 abc	9.12 ef	4.08 def	88.62 bcdefg	5.70 bcdefg	11.85 a	21.30 cdef	21.06 g	130.4 abcdef	11.00 bcdefgh
Line 338	4.61 abc	26.85 abcdefgh	2.42 def	11.11 ab	3.35 f	99.65 abcdefg	6.17 abc	12.42 a	23.85 bcdef	27.05 a	133.6 abcdef	14.85 a
Sange Tarom	3.87 abcdefg	26.77 abcdefgh	2.63 abcdef	10.13 abcdef	3.53 f	90.48 abcdefg	5.73 bcdefg	12.15 abc	23.61 bcdef	22.40 defg	113.9 ef	13.23 ab
Champa boodar	3.33 defg	29.61 abc	3.02 ab	9.86 abcdef	5.22 cdef	112.7 a	6.15 abc	9.62 bcde	27.29 abcde	24.63 abcde	151.4 abc	11.37 abcdefgh
Moosa tarom	4.22 abcdef	26.95 abcdefgh	2.53 abcdef	10.64 abcde	5.77 bcdef	93.72 abcdefg	5.97 abcdef	9.60 bcde	23.62 bcdef	24.77 abcde	157.3 a	9.45 defgh
Nemat	4.16 abcdefg	28.33 abcde	2.70 abcdef	10.69 abcde	3.43 f	105.7 abcde	5.65 bcdefg	10.95 abcde	25.47 abcdef	24.69 abcde	116.0 cdef	12.58 abcdef

حروف غیر مشابه به منزله اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن است.

Non-similar letters are significant difference at the 5% probability level with Duncan's multiple range test method

www.SID.ir

ادامه‌ی جدول ۲

Continue of Table 2

ارقام **Cultivars**	بیوماس تک بوته **biomass of bush** (g)	زاویه برگ پرچم **angle of flag leaf** (Degree)	طول× عرض برگ پرچم **length × width flag leaf** (cm^2)	عرض برگ پرچم **flag leaf width** (mm)	طول برگ پرچم **flag leaf length** (cm)	قطر ساقه در ناحیه برش **stem diameter in cutting point** (mm)	تراکم دانه در خوشه **seed density per panicle**	شاخص برداشت **harvest index**	عملکرد نهایی کرت **paddy yield** ($g/2m^2$)
Salari	29.23 abcdef	18.35 ab	30.50 de	1.06	28.00	3.66	3.77 abcde	36.91 bcde	691.7 hi
Bijar	25.70 cdef	17.99 b	36.95 cde	1.31	28.03	3.61	4.54 a	46.69 ab	1055.0 bcde
Domsiah sol darab	28.65 abcdef	42.83 a	34.31 cde	1.09	31.63	4.30	3.83 abcde	33.67 bcde	763.3 fghi
Mehr	24.82 ef	26.63 ab	44.94 bcd	1.38	32.00	3.50	4.46 ab	51.56 a	1155.0 abc
Sadri	24.91 def	29.47 ab	39.02 cde	1.27	30.55	4.09	4.55 a	36.45 bcde	692.5 hi
Shah pasand	33.24 a	28.16 ab	36.09 cde	1.12	32.01	4.50	4.63 bcde	31.69 de	830.8 fgh
Domsiah	24.54 ef	31.83 ab	34.74 cde	1.18	30.08	4.11	3.52 cde	37.48 bcde	671.7 hi
Line 213	28.13 abcdef	22.71 ab	37.30 cde	1.26	29.25	4.45	4.38 abc	35.52 bcde	613.3 i
Binam	27.60 abcdef	29.14 ab	27.16 e	0.98	27.53	5.04	3.26 e	42.97 abcd	914.2 def
Moghiesei Amol	28.69 abcdef	21.57 ab	39.79 cde	1.26	31.45	4.86	3.36 de	40.24 abcd	1099.0 bcd
Shahpasand mazan	27.44 abcdef	34.30 ab	45.74 abc	1.45	30.45	3.93	3.69 abcde	36.91 bcde	767.5 fghi
Line 6	31.88 abc	19.89 ab	35.61 cde	1.26	28.30	3.66	3.74 abcde	40.22 abcd	1140.0 abc
Hasani	29.09 abcdef	49.76 a	35.10 cde	1.18	29.59	4.35	3.65 abcde	42.40 abcd	881.7 efg
Gharibsiah reihani	25.26 def	28.15 ab	30.17 de	1.08	27.83	3.61	4.16 abcd	44.36 abcd	1003.0 cde
Dom zard	28.00 abcdef	43.01 a	36.88 cde	1.24	29.57	3.81	3.77 abcde	42.91 abcd	898.3 defg
Super elit kadoos	30.26 abcde	20.48 ab	34.76 cde	1.29	27.13	3.75	4.37 abc	43.25 abcd	1020.0 cde
Hashemi	23.39 f	40.99 ab	32.96 cde	1.11	29.70	4.01	3.90 abcde	40.79 abcd	759.2 fghi
Zirband pey	26.66 bcdef	32.07 ab	33.60 cde	1.10	30.46	4.34	4.24 abcd	45.80 abc	1031.0 bcde
Dashti	27.69 abcdef	38.78 a	33.12 cde	1.08	30.94	3.51	3.90 abcde	32.14 cde	729.2 ghi
Amol 1	31.00 abcde	27.62 ab	54.49 ab	1.56	30.06	4.54	4.48 ab	35.58 bcde	735.8 ghi
Hasan saraie	25.01 def	27.54 ab	42.00 bcd	1.16	35.69	3.90	3.96 abcde	35.77 bcde	626.7 i
Ghasrol dashti	31.43 abcd	35.18 ab	33.67 cde	1.10	30.73	3.46	3.68 abcde	26.20 e	740.8 fghi
Dorfak	31.81 abc	29.08 ab	40.42 cde	1.31	31.01	3.53	4.30 abc	41.38 abcd	1200.0 ab
Line 507	32.54 ab	33.83 ab	33.02 cde	1.22	27.17	3.37	3.50 cde	32.59 cde	900.8 defg
Ghashange	27.46 abcdef	21.15 ab	31.66 cde	1.15	27.41	4.01	4.25 abcd	40.06 abcd	915.8 def
Line 338	33.71 a	45.44 a	38.06 cde	1.33	28.76	4.23	3.74 abcde	45.13 abcd	1257.0 a
Sange Tarom	31.44 abcd	16.78 ab	34.76 cde	1.31	26.35	3.19	3.83 abcde	42.26 abcd	1200.0 ab
Champa boodar	33.39 a	25.37 ab	58.33 a	1.73	32.93	4.41	4.55 a	35.09 bcde	678.3 hi
Moosa tarom	29.76 abcdef	38.00 ab	35.58 cde	1.15	30.74	4.11	3.79 abcde	33.55 bcde	701.7 hi
Nemat	29.22 abcdef	37.71 ab	39.33 cde	1.38	28.77	3.96	4.33 abc	43.68 abcd	1289.0 a

حروف غیر مشابه به منزله اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن است.

Non-similar letters are significant difference at the 5% probability level with Duncan's multiple range test method

DISLAMA.IR

جدول ۳- ضرایب همبستگی صفات مورد مطالعه ۳۰ ژنوتیپ برنج در طی دو سال زراعی (۱۳۸۵-۱۳۸۴)

Table 3- Correlation coefficient traits of 30 rice genotypes in two years (2005-2006)

	ارتفاع گیاه plant height (1)	طول پدانکل panicle length (2)	وزن هزار دانه 1000 kernel weight (3)	تعداد پنجه No. of tiller (4)	تعداد برگ No. of leaf (5)	تعداد دانه در خوشه No. of kernel per panicle (6)	تعداد خوشه-چه پوک No. of hollow kernel (7)	طول شلتوک paddy length (8)	عرض شلتوک paddy width (9)	طول×عرض شلتوک length× width paddy (10)	نسبت طول به عرض شلتوک length/ width paddy (11)	عملکرد شلتوک paddy yield per bush (12)	شاخص برداشت harvest Index (13)	تراکم دانه در خوشه seed density per panicle (14)	قطر ساقه stem diameter (15)	طول برگ پرچم flag leaf length (16)	عرض برگ پرچم flag leaf width (17)	طول×عرض برگ پرچم length× width flag leaf (18)	زاویه برگ پرچم angle of flag leaf (19)	بیوماس تک بوته biomass of bush (20)
1	0.134																			
2	-0.143	0.335																		
3	0.529**	-0.027	-0.115																	
4	-0.031	0.257	0.028	-0.03																
5	-0.137	0.296	-0.27	-0.016	0.365*															
6	0.33	-0.067	-0.522**	-0.181	-0.094	0.083														
7	-0.158	0.596**	0.462*	0.308	0.231	0.07	-0.223													
8	-0.083	-0.378*	0.003	-0.073	-0.36	-0.008	-0.390*	-0.539**												
9	-0.21	0.103	0.388*	0.188	-0.213	0.056	-0.595**	0.249	0.676**											
10	-0.079	0.526**	0.234	0.226	0.321	0.06	0.103	0.862**	-0.882**	-0.267										
11	-0.663**	0.072	0.319	0.314	0.167	0.144	0.662**	0.246	0.101	0.282	0.098									
12	-0.646**	-0.165	0.07	0.049	0.241	0.068	-0.422*	-0.073	0.15	0.058	-0.095	0.762**								
13	-0.301	-0.247	-0.398*	0.035	0.266	0.813**	0.091	-0.24	0.228	0.045	-0.233	0.15	0.274							
14	0.29	0.112	0.108	-0.179	-0.141	-0.122	0.063	-0.029	0.145	0.17	-0.104	-0.026	-0.04	-0.173						
15	0.209	0.288	-0.101	-0.066	-0.026	0.268	0.335	0.13	0.049	0.216	0.042	-0.382*	-0.309	0.176	0.283					
16	-0.316	0.113	0.149	0.32	0.341	0.504**	-0.203	0.319	0.183	0.506**	0.069	0.323	0.122	0.506**	0.027	0.337				
17	-0.126	0.195	0.06	0.188	0.239	0.501**	-0.01	0.257	0.193	0.483**	0.03	0.073	-0.051	0.468**	0.174	0.694**	0.906**			
18	0.380*	0.299	0.048	-0.239	-0.028	-0.141	-0.047	-0.06	0.006	-0.052	-0.046	-0.147	-0.115	-0.297	0.154	0.146	-0.178	-0.082		
19	-0.015	0.372*	0.415*	0.357	-0.058	0.131	-0.427*	0.443*	0	0.387*	0.233	0.359	-0.3190	-0.158	0.004	-0.083	0.331	0.222	-0.018	
20	-0.730**	0.089	0.312	0.423*	0.082	0.062	-0.659**	0.263	0.1	0.289	0.108	0.851**	0.704**	0.07	-0.23	-0.425*	0.146	-0.105	-0.1	0.237

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

* and ** = Significant at the 5% and 1% levels respectively

www.SID.ir

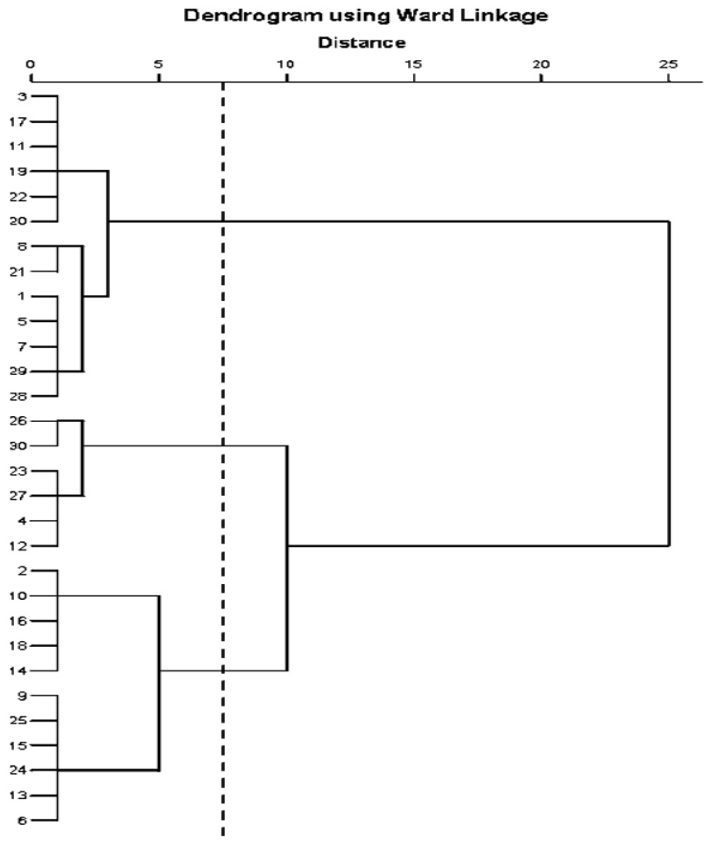
جدول ۴- مراحل رگرسیون گام به گام برای عملکرد دانه به عنوان متغییر تابع و سایر صفات به عنوان متغیر مستقل

Table 4 - Stepwise regression stages for grain yield as dependent variable and other traits as independent variable

	مرحله‌ی رگرسیون گام به گام Stepwise regression Stage				
متغیرهای اضافه شده به مدل variables added to model	1	2	3	4	5
عدد ثابت Intercept	-406.4	736.3	1237.3	1496.1	1191.9
عملکرد شلتوک هر بوته paddy yield per bush	118	82	53	53	40**
ارتفاع بوته bush height		-5.6	-6.2	-6.5	-7.8**
تعداد دانه پوک در خوشه number unfilled grain per panicle			-14.1	-13.8	-14.1**
طول × عرض برگ پرچم lenght × flag leaf width				-5.7	-6.7**
طول خوشه panicle lenght					27*
ضریب تبیین R^2	67.35	75.56	80.41	83.78	86.25

* و **: ضرایب رگرسیونی در آخرین گام به ترتیب در سطوح احتمال 5% و 1% معنی دار بود.

* and ** : Regression coefficient in last step was significant at 5% and 1% probability levels respectively



شکل ۱- دندروگرام حاصل از تجزیه‌ی خوشه‌ای به‌روش WARD

Figure 1- Cluster dendrogram with using ward method

www.SID.ir

منابع مورد استفاده

- Aboozari Gazafroudi, A., R. Honarnejad, M.H. Fotokiyan, and A. Aalami. 2006. Study of correlation of agricultural traits and path analysis in rice. *Science and Technology of Agriculture and Natural Resources*. 10(2): 99-106. (In Persian).
- Akbari, GH., R. Salehi Zarkhoni, M. Yosefirad, M. Nasiri, S. Mottaghi, and A. Lotfifar. 2007. Evaluation of some effective morphological traits on yield and yield components in ten rice genotypes. *Seasonal Research in Agricultural Science*. 6: 130-137. (In Persian).
- Dhanraj, A. and C.A. Jagadish. 1987. Studies on characters association in the F_2 generation of ten selected crosses in rice (*oryza sati*va L.). *Journal of APAU*. 15(1): 64–65.
- Farahmandfar, A., K. Poustini, A. Fallah, R. Tavakol Afshari, and F. Moradi. 2009. Study the effect salinity stress on the germination and seedling growth some of genotypes and Iranian rice cultivars. *Journal of Crop Sciences*. 40(3): 71-94. (In Persian).
- Gholipoor, M. and H. Zeinali. 1998. Study of correlation between yield and some important agronomic traits using path analysis in rice. *Journal of Agriculture Science*. 29 (3): 627-638. (In Persian).
- Hasamuzzaman, M., M. Fujita, M.N. Islam, K.U. Ahmed, and K. Nahar. 2009. Performance of four irrigated rice varieties under different levels of salinity stress. *International Journal of Integrative Biology*. 6 (2): 85-90.
- Honarnejad, R. 1993. Study in heritability and correlation of some agricultural traits in six Iranian rice cultivars. *Journal of Seed and Plant*. 11(4): 37-52. (In Persian).
- Karimi, H. 1989. Crops. Publication Tehran University. Third edition, 386 page. (In Persian).
- Kaul, K.H. 1973. Performance, interrelationship and heritability estimates of certain morphological traits of rice (*Oryza sativa* L.). *Journal of Botany*. 51: 286-290.
- Khodabandeh, N. 1990. Cereals. Publication Tehran University, 508 page. (In Persian).
- Kumar, G.S. and M. Mahadevappa. 1998. Studies on genetic variability, correlation and analysis in rice during winter across the location. *Journal of Agriculture Sciences*. 11(1): 73-77. (In Persian).
- Mahmood, A., T. Latifand, and M. Arif khan. 2009. Effect of salinity on growth, yield and yield components in Basmati rice germplasm. *Journal of Botany*. 41(6): 3035-3045.
- Natarajan, S.K., M. Ganapathy, R. Nagarajan, and S. Somasundaram. 2005. Screening of rice accessions for yield and yield attributes contributing to salinity tolerance in coastal saline soils of Tamil Nadu, South India. *Asian Journal of Plant Sciences*. 4(4): 435-437.
- Prakash, K.S. and B.G. Prakash. 1987. A path coefficient analysis of panicle traits. *IRRI Note*. 18(1): 20-21.
- Rahimiyan, H., Kocheki, A. and A. Zand. 1996. Development and adaptation and crop production. Publication Agricultural Education. 241 page. (In Persian).

Archive of SID

www.SID.ir

- Rao, S.P. 1992. Flag leaf: A selection criterion for exploiting potential yields in rice. *Journal of Plant Physiology*. 35 (3): 265-268.
- Rao, C.S. and A.S.R. Prasad. 1992. Effect of change in path coefficients on rice crop lodging. *Journal of Oryza*. 29: 191-194.
- Roy, A. and M.K. Kar. 1992. Heritability and correlation studies in upland rice. *Journal of Oryza.* 29: 195-199.
- Saha, A.K., S.K. Nanda, and G.S. Khush. 1989. Correlation and path analysis of some yield contributing characters in some high yielding and local varieties of irrigated rice. *Journal of Plant breeding and genetic.* 2 (1,2): 19-22.
- Sing, R.B., P.C. Ram, and B.B. Singh. 1990. Genetic variability in rice genotypes planted in sodic soil. *International Rice Research Newsletter*. 15: 4,130.
- Siyahsar, B. and A. Rezaei. 1997. Correlation and path analysis of morphological and phonological traits correlated with soybean yield. *Journal of Agricultural Sciences*.30(4): 685-695. (In Persian).
- Taleshi, K., N. Osouli, and M. Nasiri. 2004. Evaluation of physiological traits correlated with yield in various rice cultivars. Final Report of Research Project. Islamic Azad University, Khoy Branch. (In Persian).
- Tanveer, U.H., A. Javaid, N. Shafaqat, and A. Ahmad. 2009. Morpho-Physiological response of rice (*Oryza sativa* L.) varieties to salinity stress. *Journal of Botany*. 41(6): 2943-2956.

Archive of SID

www.SID.ir