Archive of SID

مجله زارعت و اصلاح نباتات
جلد ۹، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۲
صفحات ۸۴-۷۳

بررسی صفات بیولوژیک و اثرات آن برعملکرد و اجزای عملکرد لاین‌های امید بخش برنج

Investigation of biological traits and its effects on yield and yield component of rice promising lines

حمید خزائی پول[۱]، مرتضی سام دلیری[۱]، مرتضی نصیری[۲]، محمد نبی ایلکایی[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۲/۸
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۶/۵

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی صفات بیولوژیک و اثرات آن بر عملکرد و اجزای عملکرد ۸ رقم از لاین‌های امید بخش برنج در قالب طرح بلوک کامل تصادفی، با ۸ تیمار و ۴ تکرار در موسسه تحقیقات برنج (آمل) طی سال ۱۳۹۱-۹۲ اجرا شد. اثرات رقم بر صفات ارتفاع بوته در زمان ظهور خوشه، ارتفاع بوته در زمان رسیدگی، تعداد پنجه در زمان ظهور خوشه، تعداد پنجه در زمان رسیدن، وزن هزار دانه، درصد دانه سالم در خوشه، درصد دانه‌های پوک خوشه، تعداد کل دانه در خوشه در سطح ۵ درصد معنی‌دار شد. در بررسی صفات بیولوژیکی ارقام مورد آزمایش، رقم شاهد (شیرودی) بدون در نظر گرفتن تیمارهای محدودیت منبع و مخزن، ارقام ۲، ۶ و ۷ در بالاترین سطح آماری و ارقام ۴ و ۸ در سطح آماری بعدی و ارقام ۱، ۳ و ۵ در سطح آماری سوم قرار گرفتند. در نهایت رقم شماره ۷ (رقم آزمایشی ۸۴۳) با داشتن ارتفاع ۹۷/۳۷ سانتی متر در زمان ظهور خوشه، ارتفاع ۱۱۶/۴ سانتی متر در زمان رسیدگی، تعداد ۱۹/۵۰ پنجه در زمان ظهور خوشه، تعداد ۱۵/۷۵ پنجه زمان رسیدگی، وزن هزاردانه ۲۷ گرم، طول خوشه ۲۶/۷۵ سانتی متر، درصد دانه سالم ۸۲/۵۳، درصد دانه پوک ۱۷/۵۰ و میانگین کل دانه ۹۶/۷۵ عدد در خوشه در بین ارقام با بیشترین میزان عملکرد همراه بودند.

واژه‌های کلیدی: صفات بیولوژیک، لاین‌های امید بخش برنج، عملکرد اقتصادی

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد چالوس، گروه زراعت و اصلاح نباتات، چالوس، ایران
۲- موسسه تحقیقات برنج کشور، آمل، ایران
۳- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، گروه زراعت، کرج، ایران
* پست الکترونیک مسئول مکاتبه: hm_kh5@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

برنج بعد از گندم به عنوان دومین غله مهم جهان است. نیمی از جمعیت جهان نسبت به برنج به عنوان غذای اصلی وابسته‌اند. برنج از غلاتی است که از زمان‌های قدیم به عنوان یکی از مهمترین مواد غذایی بشر مورد توجه بوده و از قدیمی ترین گیاهان زراعی به شمار می رود (Chandler, 1999). نود درصد از مقدار تولید و مصرف برنج در آسیا بوده و به طوری که به عنوان یکی از محصولات مهم و استراتژیک در ایران و جهان به شمار رفته و غذای اصلی بیش از ۵۰ درصد مردم دنیا را تامین می نماید (نصیری و همکاران، ۱۳۸۴).

در گیاهان زراعی بخش اقتصادی عملکرد یا دانه به مصرف تغذیه انسان رسیده و تحت تاثیر برخی عوامل و اثرات متقابل میان آن‌ها قرار می‌گیرد (هاشمی دزفولی و همکاران، ۱۳۷۷). بنابر گزارش میلر و همکاران شرایط محیطی، اجزای عملکرد برنج را تحت تاثیر قرار می‌دهد (Miller *et al*., 1999).در مطالعه برنج مشخص شد که تراکم برنج در درجه دوم و سوم اهمیت قرار داشته و تعداد دانه پوک در خوشه با اثرات قابل چشم پوشی بر عملکرد همراه می‌باشند. ارتفاع گیاه در واریته‌های مختلف برنج به ویژه در مراحل ابتدایی رشد جهت رقابت با علف‌های هرز بسیار مهم می‌باشد (Gravois and Helmes,1998). طبق گزارشات هی (Hay, 1995) کاشت زودهنگام برنج موجب کاهش عملکرد شلتوک به دلیل ریزش دانه، پایین بودن مقدار ماده خشک کل و ارتفاع بوته می‌شود، که علت این امر به واسطه برخورد زمان گلدهی با دماهای بالای هوا می‌باشد.

یکی از ویژگی‌های مهم گیاه مستعد بودن آن برای پنجه زدن می‌باشد. تولید پنجه دهی متاثر از محیط بوده به طوری که مهمترین عامل محیطی مقدار نیتروژن خاک بوده به شکلی که همواره رابطه مثبت و معنی‌دار با تعداد پنجه در بوته دارد (نیک نژاد و نصیری، ۱۳۸۳). در غلات عملکرد به تعداد پنجه‌های بارور وابسته بوده به طوری که همبستگی مثبتی بین عملکرد دانه و تعداد پنجه در بوته وجود دارد. صفت تعداد پنجه‌های بارور در واحد سطح و تعداد سنبلچه در خوشه، بیشترین عوامل تعیین کننده عملکرد دانه می‌باشند (Hay,1995).

نوربخشیان و رضایی، ۱۳۷۸ اعلام کردند که ارقام هیبرید به دلیل بالا بودن پتانسیل تولید پنجه‌های بارور با حد اکثر پنجه‌های با خوشه‌های بارور، همراه می‌باشند. مقایسه ارقام اصلاحی و محلی نشانگر این نکته است که که ارقام بومی به خاطر ارتفاع زیاد بوته از لحاظ قدرت پنجه زنی نسبت به ارقام اصلاحی ضعیفتر بوده و در نتیجه عملکرد کمتری نیز تولید خواهند کرد (مهدوی، ۱۳۸۳). صفت پنجه زنی از خصوصیات مهم بیولوژیکی در غلات بوده که بایستی با افزایش حد مناسب آن بهره برد (نور محمدی و همکاران، ۱۳۸۲).

دانه پر در خوشه شاخص خوبی در افزایش عملکرد محسوب می‌شود و نشان دهنده تخصیص بهتر مواد فتوسنتزی از کل مواد بیولوژیکی به دانه‌ها می‌باشد. از جمله صفاتی که نقش مهمی در افزایش عملکرد دانه ارقام جدید برنج دارند، می‌توان به درصد خوشه چه‌های پر و صفاتی چون وزن هزار دانه و تعداد خوشه در واحد سطح اشاره نمود (Hay, 1995).

خوشه چه‌های پر در برنج تحت تاثیر عواملی چون نوع خاک، اقلیم و کود نیتروژن قرار می‌گیرد. درصد خوشه چه‌های پر به میزان ٪۸۵ طبیعی است. در صورت پایین بودن این میزان نشانگر آن است که این صفت در مرحله میوز در گلدهی و طول دوره رسیدگی دانه تحت تاثیر عوامل منفی اقلیمی و تغذیه‌ای قرار گرفته است (میرنیا، ۱۳۷۵).

دو فرضیه برای تضعیف پر شدن دانه‌ها وجود دارد:

۱- کمبود مواد فتوسنتزی و پیری زودرس برگ‌ها در زمان پرشدن دانه‌ها که سبب محدودیت در تولید ماده خشک می‌گردد.

۲- نسبت پایین منبع به مخزن و سرعت فتوسنتزی پایین در طول دوره پر شدن دانه که سبب محدودیت تولید ماده خشک می‌شود (Hiraoka *et al*., 1999).

تعداد دانه‌های پر در خوشه یکی از اجزای اصلی عملکرد برنج است که می‌تواند به عنوان معیار مهم جهت گزینش

www.SID.ir

Archive of SID

ارقـام یـا لاین‌هـای پرمحصـول مـورد استفاده قـرار گیرد (Richards, 2001). تعداد دانه‌های پوک هر خوشه به عنوان صفـت نامطلوب تلقی می‌شود. وزن کم دانه یا کاهش درصد بـاروری دانه‌ها در برنج همانند گنـدم از طریق کمبود ذخیره مـواد فتوسنتزی به واسـط کاهش تعداد یا انـدازه سلول‌های آندوسپـرم اعمال می‌شـود. پوکی دانـه مستقیمـا در اجزاء عملکـرد موثر نبـوده اما با افزایـش دانه‌های پـر همبستگی منفـی دارد به طـوری که کاهـش دانه‌های پـوک به نوعی باعث افزایش دانه‌ها بارور خواهـد شد (کشاورزی، ۱۳۸۷). محدودیـت منبع و مخزن بر تعـداد دانه‌های پوک در خوشه تاثیـر زیادی داشته به طـوری که بیشترین تعـداد دانه پوک مربوط به تیمار بیشترین محدودیت منبع بوده و از سوی دیگر محدودیت مخـزن در کاهش دانه‌های پـوک موثر می‌باشد (نیـک‌نـژادونصیـری،۱۳۸۳).

ساختار آوند آبکش جهت بارگیری، تخلیه و تسهیم مواد فتوسنتزی بر میزان پر شدن دانه، موثر می‌باشند (Hiraoka *et al*., 1999).

صفت وزن هزار دانه در بین ارقام مختلف متفاوت است و تحت تاثیر شرایط دوره رسیدگی قرار می‌گیرد، چراکه پوسته برنج اندازه دانه را کنترل کرده و تغیرات این صفت کمتر شده به طوری که در اغلب مناطق وزن هزار دانه از لحاظ ژنتیکی در بین ارقام متفاوت بوده و تحت تاثیر شرایط آب و هوایی دوره رسیدگی قرار می‌گیرد. در بیشتر مناطق وزن هزار دانه به عنوان پایدارترین خصوصیات واریته به شمار رفته و در تاریخ‌های مختلف نشاکاری از تغییرات محدودی برخوردار است (پیردشتی، ۱۳۷۸). دانه‌هایی که بخش بالایی خوشه نسبت به بخش‌های پایینی از وزن بیشتری برخوردارند (کوچکی و بنیان، ۱۳۸۳). وزن هزار دانه متاثر از شرایط جوی است و به طور غیر مستقیم بر عملکرد موثر است در حالی که تعداد دانه پر در خوشه با اثر مستقیم بر عملکرد موثر می‌باشد (نوربخشیان و رضایی، ۱۳۷۸). مطابق نتایج تجزیه علیت عملکرد برنج صفت وزن هزار دانه با بیشترین تاثیر بر عملکرد دانه همراه بود (اخوت و وکیلی، ۱۳۸۶). هدف از انجام این مطالعه بررسی صفات بیولوژیکی مهم و اثرات آن بر عملکرد و اجزای عملکرد برخی از ارقام مهم در مرکز تحقیقات برنج آمل می‌باشد.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر در سال ۱۳۹۱ در موسسه تحقیقاتی برنج کشور واقع در آمل اجرا شده است. عرض جغرافیایی منطقه ۲۶ درجه شمالی و طول جغرافیایی ۵۲ درجه ۲۵ دقیقه شرقی می‌باشد. از لحاظ اقلیمی منطقه از نوع حرارتی نیمه مدیترانه‌ای بوده با تابستانی مرطوب و گرم با بارندگی کم و زمستان معتدل با فراوانی نزولات همراه است. متوسط درجه حرارت ماهانه دی و بهمن در حداقل و حداکثر آن در مرداد می‌باشد. نوسانات سالانه دما بین ۷ تا ۲۶ درجه سانتی گراد است. متوسط حداقل درجه حرارت اردیبهشت بیش از ۱۰درجه سانتی گراد می‌باشد. در نتیجه برنج می‌تواند بدون خطر سرمازدگی رشد نماید. در بعضی مواقع خزانه برنج در فروردین ماه با هوای زیر۱۰درجه سانتی گراد مواجه می‌شود که برای رشد گیاهچه‌ها مناسب نیست. متوسط رطوبت نسبی در طول سال به دلیل تاثیرپذیری از دریای مازندران بالا بوده (غیر از ماه خرداد) و به بیش از ۶۰ درصد می‌رسد. نزولات سالانه حدود ۸۰۰ میلی متر می‌باشد که بیشتر این میزان در طول دوره غیر آبیاری به خصوص مهر تا دی اتفاق می‌افتد. میزان بارندگی از فروردین تا مرداد ماه حدود ۱۴۰ میلی متر است که این مقدار در مقایسه با نیاز آبی برنج (۱۱۵۲ میلی متر) اندک است. میزان تبخیر و تعرق سالیانه ۱۰۸۶میلی متر بوده به طوری که بیشترین میزان آن در ماهای تیر و خرداد (۱۶۴ میلی متر) و کمترین مقدار (۲۸ میلی متر) در ماه آذر صورت می‌گیرد. خاک منطقه بیشتر از نوع لومی می‌باشد.

طرح آزمایشی به صورت بلوک کامل تصادفی بود. صفات بیولوژیکی چون ارتفاع بوته، تعداد پنجه، در دو مرحله خوشه دهی و رسیدگی دانه، و صفات عملکرد مانند طول خوشه، تعداد دانه سالم و پوک خوشه، کل دانه در خوشه و وزن هزاردانه مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. هفت رقم اصلاحی

www.SID.ir

Archive of SID

به همراه رقم شیرودی (شاهد) در مجموع هشت تیمار رقم در چهار تکرار نشاء در کرت‌هایی با ابعاد ۱۲×۱۰ متر مربع، با تراکم ۴۰ بوته در هر متر مربع صورت گرفت. تاریخ بذر پاشی در ۲۳ فروردین و تاریخ نشاء کاری در ۲۶ اردیبهشت با فواصل ردیف و بین ردیف ۲۵×۲۵ و برداشت نیز در ۱۴ شهریور صورت گرفت. مساحت برداشت برای هر رقم ۵/۲ متر مربع در نظر گرفته شد. در این آزمایش ز ۷ رقم اصلاحی و یک رقم شاهد استفاده شد.

ارقام آزمایشی شامل:

رقم شماره 1: رقم شماره 39 (آمل 3 × شماره 3) × A37632)2/6/22/67015IR)

رقم شماره 2: والد (شیرودی × موسی طارم)

رقم شماره 3: شماره 19 (آمل 3 × شماره 3) × A37632)2 /6/22/67015IR)

رقم شماره 4: شماره 27 (آمل 3 × شماره 3) × A37632)2/6/22/67015IR)

رقم شماره 5: شماره2 (شیرودی) × A37632)2/6/22/67015IR)

رقم شماره 6: شماره 18(3/55743IR × نعمت)

رقم شماره 7: شماره 843

رقم شماره 8: رقم شیرودی (رقم شاهد)

حدود سه هفته قبل از اجرای آزمایش اولین شخم زراعی انجام شده سپس شخم دوم و پخش کودهای توصیه شده مطابق نیاز گیاه و بر اساس آزمون خاک به میزان ۱۵۰ کیلوگرم کود نیتروژن (از منبع کود اوره) و همچنین سوپر فسفات تریپل و کود سولفات پتاسیم هرکدام به مقدار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار انجام شد. تمامی کودهای فسفاته و پتاسه و یک دوم کود نیتروژنه قبل از نشا کاری مصرف شد و بقیه کود نیتروژن در هنگام ظهور اولیه خوشه به صورت سرک (حدود ۳۰ روز پس از نشاکاری) استفاده شد. در مرحله پایانی عملیات ماله کشی و تسطیح انجام شد. بذر پاشی در خزانه در تاریخ ۲۳ فروردین و عملیات نشاء کاری در ۲۶ اردیبهشت صورت گرفت شد.

صفات اندازه‌گیری شده شامل:

۱- صفات رویشی مانند ارتفاع بوته و تعداد پنجه

برای تعیین ارتفاع در زمان برداشت ۵ بوته انتخاب و ارتفاع آن‌ها از کف زمین تا بالاترین نقطه گیاه توسط متر اندازه‌گیری و سپس میانگین آنها در هر مرحله ثبت گردید. تعیین تعداد پنجه در زمان حداکثر پنجه دهی و زمان برداشت، با محاسبه میانگین پنجه‌های ۵ بوته انجام شد.

۱- عملکرد و صفات وابسته

الف - تعداد کل دانه، دانه‌های پر و پوک:

جهت تامین تعداد کل دانه و تعدا دانه‌های پر و پوک در زمان قبل از برداشت، هنگام رسیدگی کامل از هر کرت تعداد ۵ خوشه به طور تصادفی انتخاب و تعداد کل دانه تعداد دانه‌های پر و پوک شمار شدند.

ب- وزن هزار دانه:

جهت تعیین وزن هزار دانه قبل از برداشت نهایی و هنگام رسیدگی کامل از هر کرت ۵ خوشه به طور تصادفی انتخاب

www.SID.ir

Archive of SID

و با استفاده از توزین ۱۰۰ دانه سالم و ضرب در عدد ۱۰ وزن هزار دانه محاسبه شد.

ج- طول خوشه:

در زمان رسیدگی کامل و قبل از برداشت نهایی از هر کرت تعداد ۵ خوشه به طور تصادفی انتخاب و توسط خط کش طول خوشه‌ها بر اساس سانتی متر اندازه‌گیری شدند.

برای اندازه‌گیری عملکرد در مرحله رسیدگی کامل پس از حذف حاشیه‌ها به مساحت ۴ متر مربع برداشت شده و سپس توسط خرمنکوب شلتوک‌ها جدا شده و عملکرد شلتوک بر اساس رطوبت ۱۴ ٪ محاسبه شدند.

داده‌های جمع آوری شده توسط برنامه‌های آماری MSTATC و SPSS تجزیه شده و مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون دانکن و رسم نمودارها توسط EXCEL صورت گرفت.

نتایج و بحث

ارتفاع بوته در زمان ظهور خوشه:

مطابق جدول- ۱ تجزیه واریانس، اثرات رقم بر صفت ارتفاع بوته در زمان ظهور خوشه، در سطح ۵ درصد معنی‌دار شد. بر اساس جدول مقایسه میانگین‌ها (جدول۲-) رقم شماره ۲ با ارتفاع ۱۰۴/۱ سانتی متر از بیشترین میزان ارتفاع بوته و رقم ۴ با ۷۶ سانتی متر از کمترین میزان صفت برخوردار بودند. این نشانگر آن است که دامنه تغییرات ارتفاع بوته در ارقام مورد آزمایش در زمان ظهور خوشه حدود ۲۸/۱ سانتی متر است، و آگاهی از ارتباط میان ارتفاع بوته با عملکرد از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد.

ارتفاع بوته در زمان رسیدگی:

اثرات رقم بر ارتفاع بوته در زمان رسیدگی در سطح ۵ درصد معنی‌دار شد (جدول۱-). مطابق جدول مقایسه میانگین‌ها از لحاظ صفت ارتفاع بوته رقم‌های شماره ۱، ۲، ۳ و ۷ در یک سطح آماری بوده و رقم شماره ۱ با بیشترین مقدار (۱۱۷/۴ سانتی متر) و رقم شماره ۳ با کمترین مقدار (۱۰۷/۳ سانتی متر) همراه بودند (جدول- ۲). با توجه به مقایسه ارتفاع بوته در زمان ظهور خوشه و زمان رسیدگی نشان می‌دهد که پس از شروع رشد زایشی گیاه همچنان به رشد رویشی خود ادامه می‌دهد. این مسئله از لحاظ فیزیولوژی نشانه نقش تسهیم مواد و انتقال فعال آن به ساقه در مرحله پس از ظهور خوشه می‌باشد که با نتایج یانگ و همکاران مطابقت دارد (Yang *et al*., 2002).

تعداد پنجه در زمان ظهور خوشه:

اثرات رقم بر صفت تعداد پنجه در زمان ظهور خوشه در سطح آماری ۵ درصد معنی‌دار شد (جدول- ۱).

در بین ارقام تعدا پنجه در زمان ظهور خوشه رقم ۴ و ۶ در یک سطح آماری و با بیشترین مقدار و ارقام ۱، ۲ و ۵ با کمترین میزان صفت همراه بودند. همچنین رقم شماره ۶ با بالاترین میزان تعداد پنجه (۲۳/۵۰) و رقم شماره ۱ با کمترین میزان (۱۴/۷۵) همراه بودند (جدول- ۲).

لازم به ذکر است قابلیت پنجه زنی در برنج به عنوان یک صفت مهم زراعی جهت تولید دانه مطرح می‌باشد (قیصری، ۱۳۸۶) و ما بایستی به دنبال میزان حد مطلوب تعداد پنجه‌های بارور آن هم در شرایطی که با کاهش کیفیت دانه همراه نبوده، برای هر رقم خاص باشیم.

تعداد پنجه در زمان رسیدن

اثرات رقم بر تعداد پنجه در زمان رسیدن در سطح ۵ درصد معنی شد (جدول- ۱).

در زمان رسیدگی ارقام شماره ۳، ۴ و ۶ بیشترین تعداد پنجه و ارقام ۱، ۲ و ۵ کمترین تعداد پنجه را داشتند. همچنین رقم شماره ۶ با بیشترین (۱۹/۲۵) و رقم ۱ با کمترین (۱۲/۷۵) تعداد پنجه همره بودند (جدول- ۲). ارقام با قدرت پنجه زنی بالاتر نشان دهنده قدرت فتوسنتزی و رشد بیشتر گیاه بر اساس بخش‌های دریافت کننده نور و کارایی بهتر فتوسنتزی بوده و در نتیجه با تسهیم بهتر مواد به بخش دانه‌ها در افزایش عملکرد دانه در واحد سطح موثر می‌باشند.

www.SID.ir

Archive of SID

وزن هزاردانه:

مطابق نتایج تجزیه واریانس (جدول۱-) اثرات رقم بر صفت وزن هزار دانه معنی‌دار شد. وزن هزار دانه در ارقام ۱ تا ۶ در یک سطح آماری و ارقام ۷ و ۸ در سطح بعدی قرار گرفتند به طوری که در بین ارقام، رقم شماره ۱ با ۳۰/۷۵ گرم با بیشترین و رقم شماره ۸ (شاهد) با ۲۶ گرم با کمترین میزان وزن هزار دانه همراه بودند (جدول۲-). وزن هزار دانه یکی از مهمترین اجزای عملکرد می‌باشد که نشان دهنده اختصاص بیشرین مواد فتوسنتزی به دانه‌ها است (عرب احمدی، ۱۳۹۱). علت این پدیده به واسطه قدرت متفاوت پنجه زنی در ارقام می‌باشد، چرا که با افزایش تعداد دانه در هر بوته از وزن دانه‌های کاسته خواهد شد (کوچکی و بنایان، ۱۳۸۳).

وزن هزاردانه یکی از اجزای مهم عملکرد برنج محسوب شده و به عنوان صفت ژنتیکی در ارقام مختلف متفاوت گزارش شده و مقدار آن تحت تاثیر شرایط محیطی دوران رسیدگی قرار می‌گیرد. عموماً اندازه دانه در برنج توسط پوسته دانه کنترل شده بنابر این تغییرات این صفت محدود می‌باشد (کاظمی پشت مساوی و همکاران، ۱۳۸۶).

طول خوشه:

اثرات رقم بر میانگین طول خوشه معنی‌دار نشد (جدول ۱).

از لحاظ طول خوشه ارقام ۵، ۶، ۷ و ۸ در بالاترین سطح و ارقام ۱ و ۳ در پایینترین سطح قرار گرفتند. رقم شماره ۸ با طول خوشه ۲۷/۷۵ سانتی متر بلندترین میزان و رقم ۳ با طول خوشه ۲۲/۷۵ سانتی متر با کمترین میزان طول خوشه همراه بودند (جدول ۲).

این نتیجه با نظر محدثی (۱۳۸۰) که معمولا ارقام با طول خوشه بلندتر عملکرد بیشتری دارند مطابقت داشت. زیرا با توجه به تعداد کل دانه در خوشه و درصد دانه‌های سالم و درصد دانه‌های پوک بین دو رقم ۸ و ۳ به درستی به این رابطه پی می‌بریم. البته این نظریه با نظر (Hay, 1995) مطابقت نداشت. مطابق با نتایج آزمایشات عملکرد با طول خوشه همبستگی نداشت و رابطه بین طول خوشه و عملکرد شلتوک بسته به شرایط آزمایش و واریته، متفاوت بود. طبق نتایج حسینی ایمنی (۱۳۸۲) طول خوشه مستقیما در محاسبه عملکرد نقشی نداشته اما به عنوان یکی از صفات ارزیابی عملکرد مورد توجه قرار می‌گیرد. همچنین طبق گزارش عرب احمدی (۱۳۹۱) تعداد دانه در خوشه لزوماً نشانگر عملکرد بالا نیست زیرا باید از درصد باروری و وزن هزار دانه بالاتری نیز برخوردار باشد.

درصد دانه سالم در خوشه:

اثرات رقم بر درصد دانه سالم در خوشه در سطح آماری ۵ درصد معنی‌دار شد (جدول- ۱). مطابق جدول مقایسه میانگین‌ها ارقام ۱، ۴، ۵، ۶ و ۷ در یک سطح آماری و ارقام ۲، ۳ و ۸ در سطح بعدی قرار گرفتند به طوری که که رقم ۷ با ۸۲/۵۳ درصد با بالاترین و رقم ۸ با ۶۷/۶۸ درصد با پایینترین مقدار درصد دانه‌های سالم در خوشه همراه بودند (جدول- ۲). اصولا تعداد دانه‌های پر نشان دهنده تخصیص مواد فتوسنتز از کل مواد بیولوژیکی به دانه‌ها می‌باشد. تعداد دانه‌های پر یکی از اجزای اصلی عملکرد در برنج بوده که می‌توان آن را به عنوان معیاری جهت انتخاب و معرفی ارقام و لاین‌های پر محصول برنج در نظر گرفت (Yang *et al*., 2002)

درصد دانه‌های پر در خوشه از نظر فیزیولوژی عملکرد اهمیت زیادی دارد. فیزیولوژیست‌های برنج معتقدند چنانچه در یک خوشه مجموع کل دانه‌های پر بیش از ۸۵ ٪ باشد مخزن عامل محدود کننده و اگر کمتر از ۸۰ ٪ باشد، منبع عامل محدود کننده است و اگر بین ۸۰ تا ۸۵ ٪ باشد توازن خوبی بین منبع و مخزن برقرار است (قربانپور و همکاران، ۱۳۸۳)

درصد دانه‌های پوک:

اثرات رقم بر درصد دانه‌های پوک خوشه در سطح ۵ درصد معنی‌دار شد (جدول- ۱). ارقام ۱، ۲، ۳، ۴ و ۸ در یک سطح آماری و ارقام ۵، ۶ و ۷ در سطح آماری بعد قرار گرفتند. همچنین رقم شماره ۸ با ۳۳/۲۵ درصد با بالاترین میزان

www.SID.ir

Archive of SID

و رقم ۷ با ۵۰/۱۷ درصد با پایینترین درصد دانه‌های پوک همراه بودند (جدول- ۲). البته بر خلاف سایر صفات، می‌توان دریافت که رقم ۷ عملکرد بهتری حاصل نموده است. پر یا پوک بودن دانه در خوشه به شرایط آب و هوایی، میزان آب قابل دسترس، و ظرفیت منبع و مخزن و همچنین خسارات حاصل از هجوم آفات و بیماری‌های همبستگی مستقیمی نشان می‌دهد (کوچکی و بنیان، ۱۳۸۳).

برخی از محققین پوکی دانه و درصد باروری را با عوامل دیگری چون عوامل آب و هوایی در زمان گرده افشانی مرتبط می‌دانند و سهم این عوامل را ۶۰ تا ۹۷ ٪ بیان کرده‌اند (کاظمی پشت مساوی و همکاران، ۱۳۸۶).

تعداد کل دانه در خوشه:

اثرات رقم بر تعداد کل دانه در خوشه معنی‌دار شد (جدول- ۱). طبق جدول۲- از لحاظ صفت تعداد کل دانه در خوشه ارقام ۱، ۲، ۵ و ۸ در یک سطح آماری قرار داشته و رقم ۴ در پایینترین سطح آماری قرار گرفت. اما رقم شماره ۵ با تعداد ۱۲۸/۵ عدد دانه در خوشه با بیشترین میزان و رقم شماره ۴ با ۷۴ عدد دانه با کمترین تعداد دانه در خوشه همراه بود.

با توجه به طول خوشه در ارقام مختلف می‌توان نتیجه گرفت که ارقامی که از طول خوشه بیشتری برخوردارند در نتیجه از تعداد کل دانه‌های (پر و پوک) بیشتری نیز برخوردار بودند (توسلی لاریجانی، ۱۳۷۴).

نتیجه گیری بررسی صفات بیولوژیکی:

در بررسی صفات بیولوژیکی ارقام مورد آزمایش، رقم شاهد (شیرودی) بدون در نظر گرفتن تیمارهای محدودیت منبع و مخزن می‌توان مشاهده کرد که ارقام ۲، ۶ و ۷ در سطح آماری a و ارقام ۴ و ۸ در سطح bc و ارقام ۱، ۳ و ۵ در سطح آماری c قرار گرفتند. در نهایت رقم شماره ۷ (رقم آزمایشی ۸۴۳) با داشتن میانگین ارتفاع ۹۷/۳۷ سانتی متر در زمان ظهور خوشه و میانگین ارتفاع ۱۱۶/۴ سانتی متر در زمان رسیدگی و میانگین تعداد ۱۹/۵۰ پنجه در زمان ظهور خوشه و میانگین تعداد ۱۵/۷۵ پنجه زمان رسیدگی و میانگین وزن هزاردانه ۲۷ گرم و میانگین طول خوشه ۲۶/۷۵ سانتی متر و با میانگین ۸۲/۵۳ درصد دانه سالم (بیشترین تعداد در بین ارقام) و میانگین ۱۷/۵۰ درصد دانه پوک (کمترین تعداد در بین ارقام) و میانگین کل دانه ۹۶/۷۵ عدد در خوشه، در بین ارقام در شرایط مزرعه با روش کشت، داشت، و برداشت برابر بیشترین عملکرد را حاصل نمود (نمودار ۱-).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول -۱ تجزیه واریانس صفات بیولوژیک، صفات عملکرد و محدویت منبع و مخزن

Table 1- Analysis of variance for yield traits and sink and source limitation

منابع تغیرات S.O.V	درجه آزادی تیمار df	محدودیت منبع و مخزن Sink and Source limitation				صفات اقتصادی Economical yield					صفات بیو لو ژیک Biological traits			
		عملکرد شاهد Control yield	عملکرد با قطع یک سوم خوشه Yield under cutting of 1/3 raceme	عملکرد با قطع فقط برگ پرچم Yield under cutting of flag leaf only	عملکرد با قطع تمام برگ ها به جز برگ پرچم Yield under cutting of total leaves except flag leaf	تعداد کل دانه Total seed number	درصددانه پوک Hollow seed	درصد دانه سالم Healthy seed	طول خوشه Raceme length	وزن هزاردانه 1000 grain weight	تعداد پنجه Tiller number زمان خوشه دهی زمان رسیدن		ارتفاع Plant height زمان خوشه دهی زمان رسیدن	
بلوک	3	1858850 *	483.333 *	4283.333 *	3783.333 *	607.698 *	49.924 *	26.273 *	7.865 *	5.458 *	0.115 n.s	3.531 *	0.320 n.s	0.674 n.s
تیمار treatment	7	3980592.857 *	518764.386 *	4124078.571 *	3552221.429 *	1284.031. *	121.403 *	126.806 *	16.781 *	12.339 *	20.388 *	37.103 *	72.338 *	280.695 *
درجه آزادی خطا d	21	542897.619 *	2969.048 *	2369.048 *	3040.476 *	452.15 *	50.104 *	42.33 *	5.817 *	3.244 *	3.115 n.s	4.126 *	1.761 n.s	1.889 n.s
CV		7.11	1.4	1	1.53	19.82	28.71	8.67	9.78	6.17	11.23	10.67	1.17	1.48

۷* و ns به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد و غیر معنی‌دار می‌باشند.

* and ns are significant at 5% level probability and non-significant, respectively.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول -۲ مقایسه میانگین صفات بیولوژیک و صفات عملکرد

Table 2- Means comparison of biological and yield traits

تیمار Treatment	صفات اقتصادی Economical traits					صفات بیولوژیک Biological traits			
						تعداد پنجه Tiller num.		ارتفاع Plant height cm	
	کل دانه Total seed number g	درصد دانه پوک Hollow seed %	درصد دانه سالم Healthy seed %	طول خوشه Raceme length cm	وزن هزاردانه 1000 grain weight g	زمان رسیدن Maturity time	زمان خوشه دهی Raceme time	زمان رسیدن Maturity time	زمان خوشه دهی Raceme time
رقم 1	121.3 a	25 ab	75 abc	22.75 c	30.75 a	12.75 d	14.75 d	117.4 a	95.63 bc
رقم 2	118 a	29.02 ab	70.75 ac	23.25 bc	29 ab	13.5 cd	17 cd	117.3 a	104.1 a
رقم 3	97.25 ab	27.55 b	69.57 c	22.75 c	30.5 a	17.25 ab	20.25 b	116.5 a	86.13 e
رقم 4	74 b	26.3 ab	73.7 abc	23 bc	30 a	17.75 ab	21.75 ab	108.4 cd	76 f
رقم 5	128.5 a	19.33 b	80.47 ab	26.5 abc	30 a	14 cd	15.5 d	107.3 d	94 cd
رقم 6	103 ab	19.3 b	80.7 ab	24.5 abc	30.25 a	19.25 a	23.5 a	113.9 b	92.63 d
رقم 7	96.75 ab	17.5 b	82.53 a	26.75 ab	27 bc	15.75 bc	19.5 bc	116.4 a	97.38 b
شاهد Control	119.5 a	33.25 a	67.68 c	27.75 a	26 c	15.5 bcd	20 bc	109.6 C	94.63 cd

در هر ستون اعدادی که دارای ضرایب مشترکی هستند، در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌داری نشان ندادند.

Similar letters in each column shows non-significant difference according to Duncan's Multiple Range Test.

www.SID.ir

Archive of SID

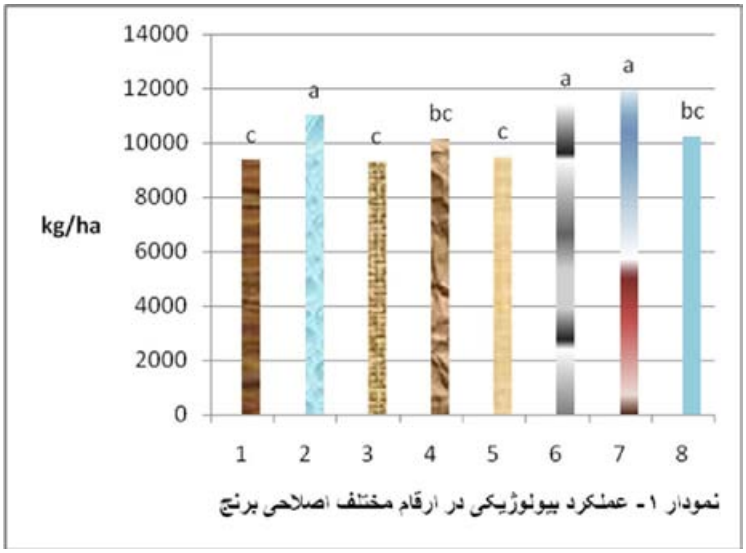

Fig 1- Biological traits in different breeding cultivars of rice

www.SID.ir

Archive of SID

منابع References

اخوت، م و د، وکیلی. ۱۳۸۶. برنج (کاشت، داشت و برداشت). انتشارات فارابی. ۶۲ صفحه.

پیردشتی، ه. ۱۳۷۸. بررسی روند انتقال مجدد ماده خشک نیتروژن و تعیین شاخص‌های رشد ارقام برنج در تاریخ‌های مختلف کاشت. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس تهران.

توسلی لاریجانی، ف. ۱۳۷۴. تکنیک‌های مدرن ارزیابی کیفیت برنج در موسسه بین المللی تحقیقات (IRRI). انتشارات موسسه تحقیقات برنج کشور. ۶۰ صفحه.

حسینی ایمنی،س،ص. ۱۳۸۲. بررسی اثر تاریخ نشا کاری فواصل بوته و کود ازته بر شاخص‌های رشد، عملکرد و اجزای عملکرد لاین جدید برنج ۸۰۰۸. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه مازندران. صفحه ۹۷.

عرب احمدی.ن، ۱۳۹۱. بررسی تاثیر تاریخ کاشت، فاصله کاشت و محدودیت منبع و مخزن برانتقال مجدد، عملکرد واجزای عملکرد برنج رقم زودرس و مقاوم به سرما (کوهسار). پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد چالوس. صفحات ۴۶ تا ۵۳.

قیصری، ا. ۱۳۸۶. بررسی روابط ویژگی‌های مورفولوژیک و فیزیولوژیک با عملکرد و اجزای عملکرد در برخی ارقام و لاینهای امید بخش برنج پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه مازندران. ۳۷۶ صفحه.

قربانپور، م. د. مظاهری،د. علی نیا،ف. نقوی،م. نحوی، م. ۱۳۸۳. اثر مدیریت‌های مختلف آبیاری بر روی برخی صفات فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی برنج. پژوهش و سازندگی جلد ۱۷. شماره ۶۵. صفحات ۲۷ تا ۳۲.

کاظمی پشت مساوی، ح. پیردشتی، ه. بهمنیار، م. نصیری، م. ۱۳۸۶. مطالعه تاثیر مقادیر و تقسیط کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام مختلف برنج.نشریه پژوهش و سازندگی. شماره ۷۵.

کشاورزی، م. ح. ۱۳۸۷. بررسی اثرات تراکم بوته و تاریخ کاشت بر روی عملکرد و اجزا عملکرد ارقام محلی برنج. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه گرگان. ۱۵۶ صفحه.

کوچکی، ع. و م. بنیان. ۱۳۸۳. فیزیولوژی گیاهان زراعی (ترجمه) انتشارات جهاد دانشگاهی فردوسی مشهد. ۳۸۰ صفحه.

کوچکی، ع. و ج. خلقانی. ۱۳۷۵. شناخت مبانی تولید محصولات زراعی (نگرشی اکوفیزیولوژیک) انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۵۳۶ ص.

محدثی، ع. ۱۳۸۰. بررسی اثرات تاریخ کاشت، کود ازته و تراکم بوته بر عملکرد و اجزا عملکرد برنج. انتشارات معاونت موسسه تحقیقات برنج کشور مازندران: ۳۵ صفحه.

مهدوی، ف. ۱۳۸۳. مطالعه شاخص‌های فیزیولوژیک و مورفولوژیک رشد در ارقام جدید و قدیم برنج. پایان نامه کارشناسی ارشد. ۱۳۱ صفحه.

میرنیا، خ. ۱۳۷۵. بررسی اصول انتقال نیترات و بیلان مصرف ازت در شالیزار آمل. پایان نامه دکتری خاکشناسی. دانشکده کشاورزی. دانشگاه تربیت مدرس.

نصیری، م. س، بهرانی و ص، حسینی. ۱۳۸۴. معرفی رقم جدید فجر برنج با کیفیت مطلوب موسسه تحقیات برنج کشور. ۲۲ صفحه.

نوربخشیان، ج. و ع رضایی. ۱۳۷۸. تعیین منحنی و سرعت رشد ارقام برنج در منطقه لردگان. پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. صفحه ۶۲۰-۶۲۱.

نور محمدی ق، ع. کاشانی. و ع. سیادت. ۱۳۸۲. زراعت غلات. انتشارات دانشگاه شیراز شهید چمران. ۴۴۶ ص.

www.SID.ir

Archive of SID

نیک نژاد، ی. نصیری، م.۱۳۸۳. روابط منبع و مخزن بر انتقال مجدد ماده خشک اجزا عملکرد و عملکرد ارقام مختلف برنج. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد واحد ورامین. ۸۶ صفحه

هاشمی دزفولی، ا. ع. کوچکی. و م. بنیان. ۱۳۷۷. افزایش عملگرد گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۸۷ ص.

Chandler,R.F.1999. Plant morphology and stand geometry in relation to nitrogen in physiology aspects of crop yield, AsA and, CssA.Madison,Wisconsin.pp.265-285.69- Datta D.e.,k.surajit.1981. Principles and practices of Rice production.New York.

Hay, R.K.M.1995. Harvest index:are view of its use in plant breeding and crop physiology.Annual Applied Biology.126:197-216.

Hiraoka, K., Takebe, M. and Yon, Y. T. 1999. Physiological characteristics of high - yielding rice varieties. Journal of Soil Science Plant Nutrition, 63:517-523.

Gravois,K.A.&R.S.Helmes.1998. Path analysis of rice yield component as affected by seeding rate. Agron. J. 84(1):1-4.

Miller, RC., J.E.Hill and S.R.Roberts.1999. Plant population effects on growth and yield in water-seeding rice. Agron. J. 83:291-297.

Richards, R.A. 2001. Selectable traits to increase crop photosynthesis and yield of grain crop. Journal of Experimental Botany, 51:447-458.

Yang ,J., S.peng., z. zhang and Q. Zhu. 2002. Grain and dry matter yield and partitioning of assimilates in Japonica hybrid rice. Crop sci. 42 (3).

www.SID.ir