بررسی امکان کاشت برنج درمناطق نیمه‌سرد با استفاده از لاین‌های متحمل به سرما

لطفعلی لطفی[۱] و احمد رمضانی[۲]

۱- مربی بخش تحقیقات علوم زراعی باغی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شهرکرد، ایران

۲- استادیار بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران

پست الکترونیکی نویسنده مسئول:Lotfiali48@yahoo.com

چکیده

طی دو سال زراعی ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ در یکی از نقاط نیمه سرد استان چهارمحال و بختیاری واقع در حاشیه رودخانه زاینده‌رود آزمایشی با سه تکرار در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با هشت ژنوتیپ بر روی محصول برنج با هدف تعیین و انتخاب برترین لاین متحمل به سرما انجام شد. بذور پس از ضدعفونی و جوانه‌دار شدن، به طور جداگانه در زمین خزانه کشت گردیده و با سرکشی روزانه و انجام مراقبت‌های زراعی لازم، پس از رسیدن به مرحله چهار تا پنج برگی نشاکاری در زمین اصلی انجام شد. نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که تفاوت بین ژنوتیپ‌ها برای کلیه صفات مورد بررسی شامل تعداد روز تا مراحل فنولوژیک ۵۰ درصد ظهور خوشه‌ها و ۸۰ درصد رسیدگی، ارتفاع بوته، تعداد ساقه‌های بارور و نابارور در بوته، تعداد دانه‌های پرشده و پرنشده در خوشه، وزن هزار دانه و عملکرد دانه در واحد سطح، معنی‌دار بود. ژنوتیپ کد۱۴ (با نام Stevela) با داشتن بیشترین تعداد ساقه بارور در بوته و نیز پایین‌ترین تعداد دانه پرنشده در خوشه، بالاترین عملکرد شلتوک (۶/۶۴۰ تن در هکتار) را تولید کرده و در کلاسی متمایز از سایر ژنوتیپ‌ها قرار گرفت. سه ژنوتیپ دیگر(کدهای ۱، ۳ و ۷) نیز با متوسط عملکرد ۶/۱۸۸ تن در هکتار در کلاسی پایین‌تر از ژنوتیپ کد۱۴ ولی بالاتر از ژنوتیپ‌های شاهد قرار گرفتند. در دو ژنوتیپ شاهد (رقم کوهرنگ و توده چمپای محلی) متوسط عملکرد شلتوک ۴/۶۲۵ تن در هکتار بود. بنابراین لاین کد ۱۴ به عنوان بهترین ژنوتیپ برای مناطق نیمه سرد استان به شالیکاران توصیه می گردد.

واژه‌های کلیدی : برنج، ژنوتیپ، عملکرد شلتوک، متحمل به سرما.

مقدمه

در مقیاس جهانی برنج با سطح زیر کشت نزدیک به ۱۵۰ میلیون هکتار و متوسط تولید ۳/۵ تن در هکتار بعد از گندم مهم‌ترین غله به شمار می‌رود، زیرا به تنهایی غذای اصلی بیش از نیمی از مردم جهان را تشکیل می‌دهد(اسمیت و همل، ۲۰۰۵). از آنجایی که سردی هوا و پایین بودن دمای آب عوامل محدود کننده‌ای در رشد زایشی برنج می‌باشند، به نظر می‌رسد گسترش سطح زیرکشت این محصول در مناطق سرد موفقیت‌آمیز نخواهد بود، مگر آنکه از تنوع موجود در بین ژنوتیپ‌ها در راستای یافتن ارقام متحمل به سرما به‌نحو شایسته‌ای استفاده شود(مائوریس، ۲۰۱۰). انتخاب ۷۰ لاین از توده‌های بومی استان چهارمحال و بختیاری و ارزیابی مقدماتی آنها منجر به شناسایی ۲۴ لاین برتر گردید و ادامه بررسی بر روی لاین‌های منتخب به معرفی لاین ۴ به عنوان رقم کوهرنگ انجامید(نوربخشیان و رضائی، ۱۳۷۸). با هدف گسترش سطح زیر کشت برنج در مناطق نیمه سرد استان چهارمحال و بختیاری، بررسی ۲۵ لاین متحمل به سرما در قالب یک آزمایش مقدماتی عملکرد در سال زراعی ۱۳۸۹ همرا با دو ژنوتیپ شاهد، منجر به انتخاب شش لاین پرعملکرد گردید. در این مطالعه لاین‌های منتخب مذکور همراه با همان شاهدها طی دو سال متوالی مورد مقایسه و بررسی قرار گرفتند تا برترین آنها جهت کشت در مناطق نیمه سرد استان شناسایی گردد.

مواد و روش

این مطالعه طی دو سال زراعی ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ به منظور مقایسه هشت ژنوتیپ برنج در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در علی‌آباد ساماان واقع در حاشیه زاینده‌رود انجام شد. این منطقه در ۳۰ کیلومتری شمال شرقی شهرکرد و ارتفاع ۱۸۶۰ متر از سطح دریا واقع است. میانگین بلندمدت حداقل و حداکثر دمای سالیانه هوا به ترتیب ۴/۰۲ و۲۳/۱۴ درجه سانتیگراد بوده و متوسط بارندگی منطقه ۳۲۴/۴ میلی‌متر گزارش شده است (۴). دراین تحقیق شش لاین منتخب از بررسی مقدماتی سال ۱۳۸۹ به نام‌های Lido، 2-1-1-IR14-79014، Rosa-Manchatli، H270-85، Stevela و 1-310-12 که به ترتیب با کدهای ۱، ۳، ۷، ۱۳، ۱۴ و۱۸ مشخص شده‌اند، همراه با دو شاهد رایج در منطقه (رقم اصلاح شده کوهرنگ و توده چمپای محلی) مورد مقایسه قرار گرفتند. بذرها پس از جوانه زنی در محیط گرم و مرطوب، در زمین خزانه واقع در هوای آزاد کشت شده و با انجام مراقبت‌های زراعی لازم در خزانه، پس از رسیدن به مرحله ۴ تا ۵ برگی، نشاکاری در زمین اصلی، با استفاده از ۴-۳ بوته در هر کپه و رعایت فواصل بوته و ردیف ۲۰ سانتی‌متر انجام شد. در طول فصل رشد و پس از رسیدگی، صفات تعداد روز تا ظهور ۵۰ درصد خوشه‌ها و ۸۰ درصد رسیدگی، عملکرد شلتوک در واحد سطح، تعداد ساقه‌های بارور(خوشه) و نابارور(پنجه‌های عقیم) در بوته، تعداد دانه های پرشده و پرنشده در خوشه، وزن صد دانه، طول خوشه و ارتفاع بوته اندازه‌گیری شد. داده‌های آزمایشی برای هر یک از صفات با استفاده از نرم افزار آماری SAS برای هر سال به طور جداگانه و سپس به صورت مرکب برای دو سال تجزیه واریانس شده و در صورت معنی‌دار بودن اثر هر عامل آزمایشی، مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب داده‌ها طی دو سال آزمایش نشان داد که تفاوت بین ژنوتیپ‌ها برای کلیه صفات مورد بررسی در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بود، اما اثر سال تنها بر روی صفات تعداد ساقه بارور در بوته، تعداد دانه پرشده و پرنشده در خوشه و عملکرد شلتوک معنی‌دار شد(جدول ۱). ژنوتیپ‌های مورد بررسی از لحاظ تعداد روز تا ظهور ۵۰ درصد خوشه‌ها و روز تا ۸۰ درصد رسیدگی با هم اختلاف معنی‌داری داشتند، به نحوی که بر اساس میانگین دو سال ژنوتیپ کد ۱ پس از ۱۲۲روز و ژنوتیپ کد ۱۸ پس از ۱۴۵ روز مرحله ۸۰ درصد رسیدگی خود را سپری کرده و به عنوان زودرس‌ترین و دیررس‌ترین ژنوتیپ‌ها شناخته شدند (جدول ۲). درستی و همکاران (۱۳۸۳) و رحیم‌سروش و همکاران (۱۳۸۳) نیز گزارش کردند که ژنوتیپ‌های برنج برای صفات روز تا ۵۰ درصد گلدهی و روز تا رسیدگی از تنوع بالایی برخوردارند.

ژنوتیپ‌های مورد آزمایش از لحاظ میانگین ارتفاع بوته متفاوت از یکدیگر بودند (جدول ۱). ژنوتیپ‌های شاهد (رقم کوهرنگ و توده چمپای محلی) با میانگین ارتفاع بوته ۱۱۱سانتی‌متر و ژنوتیپ کد ۳ با ارتفاع بوته ۷۶ سانتی‌متر بلندترین و کوتاه‌ترین ژنوتیپ‌ها بودند (جدول ۲). از آنجایی که ارتفاع کلیه لاین‌های مورد بررسی به جز لاین کد ۱۸ نسبت به ژنوتیپ‌های شاهد کمتر بود، انتظار می‌رود این لاین‌ها منابع ژنتیکی مطلوبی برای مقاومت به ورس باشند.

نتایج این بررسی بیانگر وجود تفاوت معنی‌دار بین ژنوتیپ‌ها از نظر صفات تعداد ساقه‌های بارور و نابارور در بوته و همچنین تعداد دانه پرشده و پرنشده در خوشه بود (جدول ۱). ژنوتیپ کد۱۴ بیشترین تعداد ساقه بارور و کمترین تعداد ساقه نابارور در بوته و کمترین دانه پرنشده در خوشه را داشت، در حالی که ژنوتیپ کد۱۸ دارای بیشترین تعداد ساقه نابارور در بوته و بیشترین دانه پرنشده در خوشه بود(جدول ۲). وزن صد دانه نیز تحت تأثیر ژنوتیپ واقع شد به نحوی که بیشترین وزن صددانه در ژنوتیپ کد۱ و کمترین آن در ژنوتیپ‌های شاهد دیده شد(جدول ۲).

مقایسه متوسط عملکرد ژنوتیپ‌ها طی دو سال آزمایش نشان داد که ژنوتیپ کد۱۴ با میانگین ۶/۶۴تن شلتوک در هکتار بالاترین عملکرد را داشت (جدول ۲) به طوری که از لحاظ آماری دارای تفاوت معنی‌داری با ژنوتیپ‌های شاهد بود. ژنوتیپ کد ۱۴ از بیشترین تعداد ساقه بارور و کمترین تعداد ساقه نابارور در بوته و پایین‌ترین تعداد دانه پرنشده در خوشه برخوردار بود، که می‌توان آنها را به عنوان مهم‌ترین عوامل در توجیه بیشتر بودن عملکرد این ژنوتیپ ذکر کرد. لاین کد ۱۸ با داشتن کمترین تعداد ساقه بارور در بوته و کمترین تعداد دانه پرشده در خوشه و در عین حال داشتن بیشترین ساقه نابارور در بوته و بالاترین تعداد دانه پرنشده در خوشه، پایین‌ترین عملکرد شلتوک در واحد سطح (۳/۷۳تن در هکتار) را به خود اختصاص داد. سه ژنوتیپ دیگر با کدهای ۱، ۳ و ۷ نیز به ترتیب با متوسط عملکرد شلتوک ۶/۱۲۵ ، ۶/۲۱۲ و ۶/۲۲۷ تن در هکتار در کلاسی پایین‌تر از ژنوتیپ کد۱۴ ولی بالاتر از ژنوتیپ‌های شاهد قرار گرفتند. این در حالی است که متوسط عملکرد شلتوک در دو ژنوتیپ شاهد یعنی رقم کوهرنگ و توده چمپای محلی ۴/۶۲۵ تن در هکتار بود. بنابر نتایج دو ساله این آزمایش لاین کد ۱۴ با نام Stevela به عنوان بهترین ژنوتیپ برای مناطق نیمه سرد استان به شالیکاران توصیه گردید.

جدول۱- تجزیه واریانس مرکب صفات مختلف ژنوتیپهای برنج طی دو سال اجرای آزمایش

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		روز تا ٪۵۰ ظهور خوشه	روز تا ٪۸۰ رسیدگی	ارتفاع بوته	تعداد ساقه بارور در بوته	تعداد ساقه نابارور در بوته	تعداد دانه پر شده در خوشه	تعداد دانه پرنشده درخوشه	وزن صد دانه	عملکرد شلتوک در واحد سطح
سال	۱	۵۲/۰۸	۷۲/۵۲	۱۳۲/۰۴	۲۲/۴۱**	۰/۳۳	۱۳۹۹/۰۳**	۲۴۶/۳۴**	۰/۰۶۲	۴/۱۴۸**
تکرار در سال	۴	۶/۲۷	۱۵/۴۰	۵/۲۲	۱/۸۳	۰/۰۶	۷۹/۴۸	۱۰/۱۲	۰/۰۰۲	۰/۱۱۴
ژنوتیپ	۷	۱۹۳/۲۳**	۴۴۵/۱۶**	۱۰۳۶/۸۱**	۱۵/۲۶**	۹/۱۳**	۹۲۸/۷۲**	۲۴۲/۷۴**	۰/۷۱۸**	۶/۳۹۵**
سال × ژنوتیپ	۷	۲/۹۴	۱/۲۸	۳۳/۹۵	۱/۴۵	۰/۴۷	۱۲۴/۳۷*	۱۰/۹۸	۰/۰۱۱	۰/۳۰۷**
خطا	۲۸	۳/۴۱	۳/۲۸	۸/۱۸	۰/۶۴	۰/۳۹	۲۴/۲۵	۱۸/۸۶	۰/۰۰۵	۰/۰۲۵

*و**به ترتیب نشان دهنده معنی دار بودن تفاوت آماری در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد می‌باشد.

جدول ۲ - مقایسه میانگین صفات مختلف ژنوتیپ‌های برنج در سالهای اجرای آزمایش

ژنوتیپ	روز تا ٪۵۰ ظهور خوشه	روز تا ٪۸۰ رسیدگی	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	تعداد ساقه بارور در بوته	تعداد ساقه نابارور در بوته	تعداد دانه پر شده در خوشه	تعداد دانه پرنشده درخوشه	وزن صد- دانه(گرم)	عملکرد شلتوک (تن در هکتار)
کد ۱	۸۹/۸^{d}	۱۲۲/۰^{e}	۸۴/۰۸^{c}	۱۲/۳۸^{ab}	۱/۶۸^{cd}	۷۳/۵۶^{d}	۱۹/۹۷^{ab}	۲/۷۵^{a}	۶/۱۲۵^{b}
کد ۳	۹۴/۷^{c}	۱۲۵/۰^{d}	۷۶/۰۲^{e}	۱۰/۲۷^{d}	۱/۱۳^{d}	۷۸/۰۸^{d}	۱۳/۷۶^{bcd}	۲/۵۵^{c}	۶/۲۱۲^{b}
کد ۷	۹۸/۷^{b}	۱۲۴/۷^{de}	۸۲/۵۳^{cd}	۱۱/۳۰^{bc}	۲/۳۲^{bc}	۹۰/۰۸^{c}	۱۸/۶۱^{bc}	۲/۶۳^{bc}	۶/۲۲۷^{b}
کد ۱۳	۹۳/۲^{c}	۱۳۲/۲^{c}	۸۶/۷۲^{c}	۱۰/۶۷^{cd}	۲/۶۰^{b}	۷۰/۴۵^{d}	۱۸/۲۶^{bc}	۲/۷۰^{ab}	۴/۷۴۰^{c}
کد ۱٤	۸۷/۳^{d}	۱۲۷/۲^{d}	۷۹/۲۷^{de}	۱۳/۶۲^{a}	۱/۱۸^{d}	۹۴/۵۹^{bc}	۶/۰۷^{e}	۲/۶۹^{ab}	۶/۶۴۰^{a}
کد ۱۸	۱۰۵/۰^{a}	۱۴۴/۵^{a}	۹۳/۹۷^{b}	۸/۳۰^{e}	۴/۷۲^{a}	۷۹/۲۸^{d}	۲۵/۶۸^{a}	۲/۵۸^{bc}	۳/۷۳۲^{d}
کوهرنگ	۹۸/۲^{b}	۱۴۱/۵^{b}	۱۱۲/۰۲^{a}	۱۰/۱۷^{d}	۱/۰۳^{d}	۱۱۰/۰۵^{a}	۸/۹۵^{de}	۱/۸۸^{d}	۴/۷۳۳^{c}
توده محلی	۹۹/۸^{b}	۱۳۸/۸^{b}	۱۱۰/۴۷^{a}	۱۱/۶۰^{bc}	۱/۴۰^{cd}	۹۸/۴۸^{b}	۱۲/۷۷^{cde}	۱/۹۷^{d}	۴/۵۱۸^{c}

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، تفاوت معنی داری با استفاده از آزمون LSD ندارند(P<۰/۰۱).

۱) درستی، ح.، صادقیان مطهر، ی. و قنادها، م.ر. ۱۳۸۳. بررسی تنوع ژنتیکی بر اساس صفات زراعی در ارقام و لاین‌های پیشرفته برنج. نهال و بذر، ۲۰ (۲): ۱۴۷-۱۳۷.

۲) رحیم‌سروش، ح.، مصباح، م.، حسین‌زاده، ع. و بزرگی‌پور، ر. ۱۳۸۳. بررسی تنوع ژنتیکی و فنوتیپی و تجزیه خوشه‌ای برای صفات کمی و کیفی برنج. نهال و بذر، ۲۰ (۲): ۱۸۲-۱۶۷.

۳) نوربخشیان، ج. و رضایی، ع.م. ۱۳۷۸. مطالعه همبستگی صفات و تجزیه علیت عملکرد دانه در ارقام برنج. مجله علوم زراعی ایران، ۱ (۴): ۶۵-۵۵.

4) Anonymous, 2006. www.chaharmahalmet.ir

5) Smith, D. L. and Hamel, C. 2005. Crop yield physiology and processes. Shiraz University press 376. 593 PP.

6) Maurice, S.B-Ku. 2010. Metabolically Modified Rice Exhibits Superior photosynthesis and Yield. ISB New Report. http://www. Biotech-in fo.net-metabolocally.html.

Study of possibility of rice planting in subtemperate regions by use of cold tolerant lines.

L, Lotfi*[1], and **A, Ramazani**[2]

1- Researcher of , Agricultural Engineering Research Department, Shahrekord Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Shahrekord, Iran.

2- Assistant professor of Horticultural Crops Research Department, Isfahan Agricultural and Natural Research Recourse Center, AREEO, Isfahan, Iran.

Abstract

In a semi-cold season in Chaharmahal and Bakhtiari province, located at the edge of the Zayandehrood River, an experiment with three replications and 8 genotypes were carried out in a randomized complete block design (RCBD) with the aim of determining and choosing the highest cold tolerance of rice in 2011-2012. After disinfection and germination, seeds were cultivated separately in the nursery and carried out daily routine care and after reaching the stage of four to five leaves transplanted in the mainland. The result of combined analysis showed that there were significant differences among genotypes for all traits involving number of days to 50% panicles emergence and 80% maturity, plant height, number of fertile and unfertile shoots per plant, number of filled and sterile grains per panicle, 100-grain weight and grain yield. The genotype *number 14* (called Stevela), with maximum fertile shoots and minimum unfertile shoots per plant and the lowest sterile grains per panicle, had the maximum paddy yield per plot (6.64 t ha^{-1}). Three other genotypes (codes 1, 3 and 7) with a mean paddy yield of 6.188 t ha^{-1} were in lower class than genotype code 14 but higher than control genotypes. In the two control genotypes (Koohrang cultivar and local Champa), the average paddy yield was 4.625 t ha^{-1}. Therefore, line code 14 is recommended as the best genotype for semi-cold regions of the province.

Keywords: Rice, genotype, tolerance of cold, paddy yield.