[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-29]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.12.7]

[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.139]

ارزیابی ویژگی‌های زراعی و پایداری عملکرد دانه لاین‌های امیدبخش در استان گیلان

علی‌رضا ترنگ[۱*] و سعید بخشی‌پور[۲]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۷/۴ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱/۲۲)

چکیده

این مطالعه به‌منظور ارزیابی خصوصیات کمی، کیفی و پایداری عملکرد دانه ۱۰ لاین امیدبخش برنج به‌همراه رقم خزر به‌عنوان شاهد در سه منطقه از استان گیلان (رشت، رودسر و تالش) طی سه سال انجام شد. نوع طرح آزمایشی مورد استفاده بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار بود. در این بررسی، خصوصیاتی شامل عملکرد دانه، ارتفاع بوته، تعداد پنجه، طول خوشه، تعداد دانه پُر در خوشه، وزن هزار دانه، طول دانه، عرض دانه، شکل دانه، روز تا پنجاه درصد گل‌دهی، روز تا رسیدن کامل، میزان آمیلوز، درجه حرارت ژلاتینی شدن و قوام ژل اندازه‌گیری شدند. تجزیه واریانس ساده و مرکب بر روی داده‌های عملکرد دانه انجام شد. تجزیه واریانس ساده داده‌ها نشان داد که ژنوتیپ‌های مورد بررسی از نظر عملکرد دانه در هر سه منطقه رشت، رودسر و تالش در هر سه سال آزمایش دارای اختلاف معنی‌داری بودند. تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نیز نشان داد که ژنوتیپ‌ها از نظر صفت عملکرد دانه در سال‌ها و مکان‌های مختلف با یکدیگر اختلاف معنی‌داری داشتند. اثر متقابل سال ×مکان و هم‌چنین ژنوتیپ ×مکان معنی‌دار نشد، درحالی‌که اثر متقابل ژنوتیپ ×مکان ×سال معنی‌دار بود. تجزیه پایداری به روش لین و بینز انجام شد. نتایج نشان داد لاین‌های شماره ۴ ،۷ و ۸ به‌دلیل داشتن کمترین ضریب تغییرات و میانگین مربعات درون مکانی به‌عنوان لاین‌های پایدار شناخته شدند. با توجه به اینکه اصلاح و معرفی ارقام مطلوب یکی از مهم‌ترین اهداف به‌نژادی برنج در ایران است، در نتیجه امکان گزینش برای بهبود صفات مذکور به‌منظور اصلاح برای کیفیت برنج در ژنوتیپ‌های مورد مطالعه وجود دارد.

واژه‌های کلیدی: برنج، پایداری، عملکرد، کیفیت

۱. استادیار، پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی منطقه شمال کشور، پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی ایران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت

۲. پژوهشگر مؤسسه تحقیقات برنج کشور، رشت

*. مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: a_tarang@hotmail.com

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-29]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.12.7]

[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.139]

مقدمه

برنج از قدیمی‌ترین گیاهان زراعی است و از لحاظ اهمیت و میزان تولید دانه بعد از گندم، رتبه دوم را در بین غلات به خود اختصاص داده است (۶). به‌موجب آمارهای موجود، تقاضا برای مصرف برنج در کشور به‌علت افزایش جمعیت و تغییرات حاصله در رژیم غذائی مرتباً رو به افزایش بوده، به‌نحوی‌که همه ساله برای تأمین نیازهای داخلی مقادیر قابل توجهی برنج از خارج وارد می‌گردد. از آنجا که سطح زیر کشت برنج در ایران به‌علت محدودیت منابع آبی قابل افزایش نمی‌باشد، برای افزایش تولید، ناگزیر به افزایش عملکرد در واحد سطح هستیم. تأمین کمبود برنج از طریق کاشت و برداشت ارقام بومی قابل حصول نمی‌باشد، زیرا ارقام بومی که عمدتاً ارقامی پابلند، با خاصیت کودپذیری کم و حساس به بیماری‌ها و خوابیدگی می‌باشند عموماً عملکرد پائینی دارند. در سال‌های اخیر تلاش‌های تحقیقاتی مثبتی به‌وقوع پیوسته و ارقام پُرمحصول متعددی برای مناطق مختلف برنج‌خیز کشور شناسائی و معرفی گردیده است (۲۲). اثر متقابل ژنوتیپ و محیط یکی از مسائل مهم در مطالعه صفات کمی می‌باشد، زیرا این اثر تفسیر آزمایشات ژنتیکی را پیچیده و پیش‌بینی‌ها را مشکل می‌نماید. هر ساله در آزمایش‌های یکنواخت سراسری به‌منظور دست‌یابی به ارقام پُرمحصول با صفات کمی و کیفی مطلوب، ارقام و دورگه‌های جدیدی از برنج مورد بررسی قرار می‌گیرد. از آنجا که ارقام مختلف در دامنه وسیعی از شرایط مورد کشت قرار می‌گیرند، این ارقام تحت تأثیر عوامل متغیر محیطی مانند سطوح مختلف حاصلخیزی، درجه حرارت، رطوبت، نوع خاک و عملیات زراعی قرار می‌گیرند. اثر محیط بر تظاهر ژنوتیپ از عواملی است که به‌نژادگران را به بررسی ژنوتیپ‌ها در زمان‌ها و مکان‌های مختلف واداشته تا بتوانند واکنش ارقام را ارزیابی نموده و ارقامی را که در محیط‌های مختلف از نوسان‌های کمتری برخوردارند را انتخاب و توصیه‌های کامل‌تری را در مورد آنها ارائه نمایند (۱). اثر متقابل ژنوتیپ × محیط در آزمایش‌های کوتاه‌مدت (چند سال در یک مکان یا یک سال در چند مکان) و آزمایش‌های بلندمدت (چند سال در چند مکان) ظاهر می‌شود. معمولاً محققین از آثار متقابل ژنوتیپ × محیط به‌ویژه در آزمایش‌های مقایسه عملکرد کوتاه‌مدت صرف‌نظر کرده و یا اهمیت کمتری برای آن قائل شده و پایه گزینش ژنوتیپ‌ها را فقط براساس متوسط عملکرد قرار می‌دهند، بنابراین به‌نژادگران و متخصصان احتیاج به روش‌های کاربردی گزینش دارند تا از آثار متقابل ژنوتیپ × محیط بهره‌برداری کنند. بررسی این روش‌ها منجر به پیدایش اصطلاحاتی مانند پایداری عملکرد و سازگاری شده است (۱۱). انجام آزمایش‌ها در محیط‌های مختلف می‌تواند به کارایی و کاربردی کردن یک پروژه اصلاحی کمک نماید (۲۵). برای بررسی اثرات متقابل ژنوتیپ در محیط می‌توان از تجزیه مرکب استفاده کرد، البته به شرطی که تغییرات محیطی قابل پیش‌بینی باشند، در این شرایط ژنوتیپ‌های مختلف را برای محیط‌های متفاوت در نظر می‌گیرند. اما تغییرات غیر قابل پیش‌بینی محیطی ناشی از تغییرات سال به سال مسائل زیادی را برای تجزیه اثر متقابل $G \times E$ به‌وجود می‌آورند. نمونه بارز این محیط‌ها، مناطق و فصول هستند. متغیرهای عمده این محیط‌ها مانند حرارت، نور، میزان بارندگی و غیره به‌طور دقیق پیش‌بینی نشده‌اند و اصلاح‌گران اغلب تلاش می‌کنند ارقامی را تولید کنند که حداقل واکنش به این متغیرها را داشته باشند (۱۳). لازم به ذکر است که این لاین‌ها که از نظر خصوصیات مورفولوژی، کیفیت پخت و مقاومت به آفات و بیماری‌ها برتر از ارقام معرفی شده قبلی هستند، از نظر سازگاری به منطقه آزمون خواهند شد که یکی از مهم‌ترین مراحل معرفی رقم در برنامه‌های اصلاحی می‌باشد (۲). عملکرد ارقام به‌تنهایی معیار مناسبی برای انتخاب نبوده و با تخمین درجه سازگاری و ثبات عملکرد ژنوتیپ‌ها می‌توان معیار مطمئن‌تری برای معرفی ارقام و کشت آنها به‌دست آورد (۱۷). در واقع مطالعه اثر متقابل ژنوتیپ در محیط برای

جدول ۱. مشخصات خاک‌های مورد مطالعه

عمق نمونه برداری (سانتی‌متر)	بافت خاک	شن (٪)	سیلت (٪)	رس (٪)	کربن آلی (٪)	pH گل اشباع
۰ – ۳۰	رسی سیلتی	۱۰	۴۴	۴۶	۱/۶۳	۶/۸۷

بررسی ثبات عملکرد و سایر خصوصیات زراعی رقم جدید ضروری است. مطالعه و سنجش میزان سازگاری و پایداری عملکرد ارقام در شرایط مختلف محیطی در برنامه‌های اصلاح نباتات از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۹). وجود اثرات متقابل ژنوتیپ × محیط سبب بروز تفاوت‌های قابل ملاحظه بین ژنوتیپ‌ها در محیط‌های مختلف می‌شود (۵). یکی از عوامل کند بودن روند اصلاح و معرفی ارقام در مناطق مختلف، وجود این اثر است (۱۵). در تحقیقی با استفاده از روش لین و بینز، از بین هشت لاین خالص در آزمایشات پایداری به‌مدت ۳ سال در ۳ منطقه، لاین پُرمحصول ۴۲۴ را که دارای کمترین میانگین مربعات و ضریب تغییرات درون مکانی بود انتخاب کردند، لازم به ذکر است که این لاین بعداً به‌عنوان رقم درفک معرفی شد (۲۱). در پژوهشی دیگر لاین‌های پُرمحصول ۸۴۰ و ۸۴۱ که دارای میزان آمیلوز مناسبی نیز بودند را از بین هشت لاین مورد بررسی از طریق روش لین و بینز انتخاب و به‌عنوان لاین‌های پایدار و سازگار به منطقه معرفی کردند (۳). در مطالعه‌ای از بین هشت لاین مورد بررسی در طی ۳ سال و سه مکان، لاین‌های ۸۳۰ و ۸۳۱ را به‌عنوان لاین‌های پایدار با خصوصیات عملکرد بالا، زودرس و با کیفیت پخت مناسب انتخاب نمودند (۲۳). در تحقیقی تعداد ۱۰ لاین خالص را در مناطق مختلف استان گیلان مورد ارزیابی قرار دادند و در نهایت لاین شماره ۶ به‌دلیل برخورداری از نوسانات کم در سال‌های مختلف و داشتن ضریب تغییرات درون مکانی کوچک‌تر و در عین حال عملکرد بالا به‌عنوان پایدارترین لاین گزارش شد (۴).

این تحقیق با تعداد ۱۰ لاین و رقم شاهد (خزر) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ منطقه و سه سال زراعی انجام شد و هدف از این بررسی ارزیابی لاین‌های جدید در شرایط اقلیمی استان گیلان و تعیین بهترین لاین‌ها از نظر خصوصیات کمی، کیفی و پایداری است.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی خصوصیات کمی، کیفی و پایداری لاین‌های برنج، تعداد ۱۰ لاین امیدبخش به‌همراه رقم خزر به‌عنوان شاهد در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار و در سه منطقه رشت، رودسر و تالش از استان گیلان در طی ۳ سال در بافت غالب استان گیلان (جدول ۱) و با مشخصات هواشناسی (جدول ۲) مورد بررسی قرار گرفتند. مساحت هر کرت ۱۸ مترمربع و فاصله نشاءها ۲۵ × ۲۵ سانتی‌متر و تعداد نشاء در هر کپه ۴ – ۳ عدد بود. خزانه‌گیری در فروردین ماه و نشاءکاری در اردیبهشت ماه انجام و کلیه عملیات زراعی طبق عرف منطقه صورت پذیرفت. کود مصرفی به‌میزان ۲۰۰ کیلوگرم اوره، ۱۰۰ کیلوگرم فسفات آمونیوم و ۱۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار بود که تمامی کود فسفاته و پتاسه و ۴۰ درصد کود اوره قبل از نشاءکاری، ۳۰ درصد در ابتدای مرحله پنجه‌زنی و بقیه کود اوره در هنگام جوانه اولیه خوشه مصرف شد. کنترل علف‌های هرز به‌صورت تلفیقی از وجین دستی و علف‌کش توفوردی (۱/۵ لیتر در هکتار) در مراحل پس از پنجه‌زنی و قبل از ظهور خوشه صورت گرفت. مبارزه با کرم ساقه‌خوار برنج در دو مرحله با سم دیازینون گرانول ۱۰ و ۵ درصد به نسبت ۱۵ و ۳۰ کیلوگرم در هکتار انجام شد. در طول دوره رشد برای هریک از مکان‌های آزمایشی صفات زراعی لاین‌های مورد نظر از قبیل: تعداد پنجه در هر کپه، طول خوشه، ارتفاع بوته، روز تا ۵۰ درصد گل‌دهی و طول دوره رشد به‌صورت تصادفی اندازه‌گیری و ثبت شد. از لاین‌ها، نمونه‌های تک‌خوشه برداشت و صفاتی نظیر: تعداد دانه پُر با شمارش تعداد دانه

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-29]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.12.7]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.139]

[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.139] [DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.12.7] [Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-29]

جدول ۲. میانگین برخی پارامترهای هواشناسی مناطق از کاشت تا برداشت

		سال اول						سال دوم						سال سوم					
		فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
رشت	میانگین ماهیانه متوسط دمای روزانه (سانتی‌گراد)	۱۳/۳	۱۷/۶	۲۳/۲	۲۶/۶	۲۶/۲	۲۴/۲	۱۱/۸	۱۹/۲	۲۱/۹	۲۵/۱	۲۵/۷	۲۱/۶	۱۳/۴	۱۹/۲	۲۳/۳	۲۴/۳	۲۶/۴	۲۲/۵
	میانگین رطوبت نسبی (٪)	۸۸/۱	۸۴/۶	۷۶/۴	۷۵/۶	۸۱/۲	۸۲/۳	۸۵/۴	۷۸/۶	۷۹/۹	۷۷/۶	۸۱/۱	۸۷/۵	۸۲/۷	۸۲/۴	۷۹/۱	۸۴/۶	۸۲/۲	۸۷/۴
تالش	میانگین ماهیانه متوسط دمای روزانه (سانتی‌گراد)	۱۲/۳	۱۶/۴	۲۲/۴	۲۶/۳	۲۶/۱	۲۳/۵	۱۰/۷	۱۷/۲	۲۱/۶	۲۵/۱	۲۵/۴	۲۱/۵	۱۱/۵	۱۷/۹	۲۲/۵	۲۴/۱	۲۶/۱	۲۱/۸
	میانگین رطوبت نسبی (٪)	۸۸/۷	۸۶/۳	۷۵/۲	۶۷/۱	۷۴/۸	۸۱/۶	۸۵/۵	۸۲/۳	۷۹/۲	۷۲/۴	۷۵/۶	۸۲/۲	۸۸/۳	۸۶/۶	۷۶/۸	۷۹/۷	۷۵/۵	۸۲/۳
رودسر	میانگین ماهیانه متوسط دمای روزانه (سانتی‌گراد)	۱۳/۲	۱۶/۹	۲۳/۳	۲۶/۶	۲۷/۴	۲۴/۷	۱۱/۳	۱۷/۱	۲۱/۴	۲۵/۳	۲۵/۷	۲۲/۷	۱۲/۳	۱۸/۴	۲۲/۹	۲۴/۳	۲۶/۹	۲۲/۹
	میانگین رطوبت نسبی (٪)	۸۹/۳	۸۵/۵	۷۶/۱	۷۳/۲	۷۵/۵	۸۰/۶	۸۵/۵	۸۲/۸	۸۰/۷	۷۶/۱	۷۹/۳	۸۱/۲	۸۶/۸	۸۳/۱	۸۰/۳	۸۱/۴	۷۹/۶	۸۱/۱

سالم و پُر در خوشه، پوک با شمارش تعداد دانه خالی در خوشه و وزن هزار دانه با اندازه‌گیری وزن هزار دانه سالم با رطوبت ۱۴ درصد به‌وسیله ترازوی حساس (۰/۰۰۱ گرم) اندازه‌گیری شد. پس از رسیدن کامل بوته‌ها از ده مترمربع متن هر واحد آزمایشی پس از حذف حاشیه، عملیات برداشت و خرمن‌کوبی انجام و سپس وزن شلتوک حاصل از هر کرت با رطوبت ۱۴ درصد محاسبه گردید. صفات مورفولوژیکی (طول، عرض و شکل دانه) و صفات شیمیایی تعیین کننده کیفیت برنج شامل، میزان آمیلوز به روش جولیانو (۱۴) با استفاده از اسپکتروفتومتری، درجه حرارت ژلاتینی شدن به روش لیتل و همکاران (۱۸) و قوام ژل به روش کاگام‌پنگ و همکاران (۸) در آزمایشگاه کیفیت مؤسسه تحقیقات برنج مورد ارزیابی قرار گرفت.

محاسبات آماری ابتدا با تجزیه واریانس ساده عملکرد برای مکان‌ها و سال‌ها به‌طور جداگانه و بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد. آزمون بارتلت به‌منظور بررسی یکنواختی اشتباهات آزمایشی صورت پذیرفت. تجزیه واریانس مرکب داده‌ها برای تعیین اثرات اصلی و اثرات متقابل سه جانبه رقم × سال × مکان انجام شد. آزمون F با فرض تصادفی بودن سال‌ها و مکان‌ها و ثابت بودن ژنوتیپ‌ها و براساس امید ریاضی میانگین مربعات و مقایسه میانگین‌ها به روش LSD انجام گرفت. به‌منظور تعیین سازگاری و پایداری ژنوتیپ‌ها از روش واریانس و ضریب تغییرات درون مکانی لین و بینز (۱۶) استفاده شد. برای برآورد واریانس درون مکانی ابتدا برای هر رقم واریانس مربوط به سال‌های داخل هر مکان را محاسبه نموده و پس از میانگین‌گیری از این واریانس‌ها در کل مکان‌ها، در نهایت برای هر رقم میانگین واریانس درون مکانی محاسبه گردید. ضریب تغییرات درون مکانی با تقسیم نمودن جذر واریانس درون مکانی به میانگین بر حسب درصد به‌دست آمد. کلیه محاسبات آماری شامل تجزیه واریانس ساده، مرکب، مقایسه میانگین‌ها و تجزیه پایداری با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (۲۴) انجام شد.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس ساده داده‌ها نشان داد که لاین‌های مورد بررسی از نظر صفت عملکرد دانه در هر سه منطقه طی سال‌های مورد بررسی اختلاف معنی‌داری با هم داشتند (جدول ۳). از این اختلاف می‌توان برای انتخاب لاین‌های مناسب هر منطقه و یا همه مناطق به‌خوبی استفاده کرد. هم‌چنین، مقایسه میانگین بین لاین‌های مورد بررسی و رقم خزر صورت پذیرفت. در همه سال‌ها و مکان‌ها لاین‌های شماره ۷، ۸ و ۹ دارای بیشترین میزان عملکرد بودند و نسبت به شاهد خزر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد داشتند (جدول ۴).

عملکرد لاین‌های مورد بررسی از ۳۲۲۶ تا ۶۵۲۴ کیلوگرم در هکتار بوده که بیشترین آن مربوط به لاین ۷ در سال اول در منطقه تالش و کمترین آن مربوط به لاین ۲ در سال سوم در منطقه رشت بوده است. میانگین عملکرد در طی ۳ سال در منطقه تالش نسبت به دو منطقه دیگر و هم‌چنین میانگین عملکرد در سال دوم نسبت به سال‌های دیگر بیشتر بود (جدول ۴). تفاوت‌های معنی‌دار عملکرد در سال‌های مختلف مربوط به شرایط آب‌وهوایی در سال‌های مختلف است و مهم‌ترین آنها میزان بارندگی و دمای هواست، نوسانات دمایی و بارندگی موجب ایجاد اختلافاتی در عملکرد نهایی یک لاین در طی چند سال خواهد شد. تفاوت‌های ناشی از مکان‌ها نیز ناشی از شرایط اقلیمی و خاک است که به‌نوبه خود تغییراتی را موجب می‌شود. چنین واکنش‌هایی قبلاً نیز در برنج گزارش شده است (۲۱ و ۲۷).

به‌منظور گزینش و معرفی ارقام اصلاح شده جدید، داده‌های حاصل از آزمایش یک سال و یک مکان به‌علت واکنش متفاوت ژنوتیپ‌ها به سال‌ها و مکان‌های مختلف نمی‌تواند مبنای صحیحی برای مقایسه و انتخاب قرار گیرد. وجود اثر متقابل ژنوتیپ × محیط ایجاب می‌کند که عملکرد واریته‌ها در دامنه وسیعی از تغییرات محیطی در مکان‌ها و سال‌های مختلف مورد ارزیابی قرار گیرد تا بلکه اطلاعات حاصله بتواند کارآیی مربوط به گزینش و معرفی ارقام را

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-29]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.12.7]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.139]

جدول ۳. تجزیه واریانس ساده عملکرد دانه لاین‌های برنج در مناطق مختلف مورد بررسی

		میانگین مربعات								
		سال اول			سال دوم			سال سوم		
		رشت	رودسر	تالش	رشت	رودسر	تالش	رشت	رودسر	تالش
تکرار	۲	۱/۴۵	۰/۳۳	۰/۹۹	۰/۳۳	۰/۴۱	۰/۰۱	۰/۸۶	۳/۴۵	۰/۸۶
ژنوتیپ	۱۰	۱/۱۷**	۲/۷۰**	۱/۰۲**	۱/۵۹**	۰/۶۹**	۰/۹۸**	۱/۵۴**	۱/۷۹**	۳/۵۶**
خطای آزمایشی	۲۰	۰/۱۵	۰/۲۷	۰/۱۷	۰/۰۷	۰/۱۲	۰/۱۰	۰/۲۳	۰/۲۱	۰/۲۰
ضریب تغییرات (٪)		۸/۵۶	۷/۳۲	۹/۰۴	۶/۲۹	۵/۹۱	۴/۵۶	۸/۲۳	۱۰/۲۴	۷/۳۵

**: معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

جدول ۴. مقایسه میانگین عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) لاین‌های برنج در سه سال و سه مکان

	سال اول			سال دوم			سال سوم		
	رشت	رودسر	تالش	رشت	رودسر	تالش	رشت	رودسر	تالش
۱	۵۱۲۱^{c}	۳۹۲۴^{j}	۵۸۳۹^{ab}	۵۸۹۲^{b}	۳۸۱۶^{f}	۵۹۹۰^{ab}	۳۹۸۷^{g}	۴۵۲۸^{efg}	۵۰۱۴^{bcde}
۲	۴۶۲۸^{d}	۴۴۲۱^{h}	۳۸۹۶^{e}	۴۹۱۰^{f}	۳۶۱۷^{f}	۴۹۹۲^{c}	۳۲۲۶^{h}	۳۸۰۴^{gh}	۴۵۰۳^{de}
۳	۴۵۱۰^{d}	۴۶۰۷^{g}	۴۶۵۹^{de}	۵۲۰۱^{e}	۴۸۹۲^{d}	۵۱۳۴^{c}	۵۴۵۳^{cd}	۴۱۲۱^{fgh}	۴۵۳۲^{de}
۴	۵۶۰۹^{b}	۵۴۵۸^{d}	۵۷۲۴^{bc}	۵۶۲۶^{cd}	۵۴۱۷^{c}	۵۷۹۳^{ab}	۵۵۵۸^{bcd}	۵۵۲۶^{bcd}	۵۵۴۰^{abc}
۵	۵۲۲۶^{c}	۴۸۹۴^{f}	۵۵۴۸^{bc}	۵۲۲۷^{e}	۵۶۱۳^{bc}	۵۸۰۲^{ab}	۵۳۲۶^{de}	۵۱۲۳^{cde}	۵۲۵۵^{bcd}
۶	۵۰۲۷^{c}	۵۱۲۹^{e}	۵۰۱۳^{cd}	۵۵۱۴^{d}	۵۷۲۵^{b}	۵۴۵۶^{bc}	۵۱۱۷^{e}	۴۸۹۵^{def}	۵۱۴۶^{bcd}
۷	۶۲۱۶^{a}	۶۳۲۵^{a}	۶۵۲۴^{a}	۶۳۸۳^{a}	۶۳۶۲^{a}	۶۳۴۱^{a}	۶۲۶۵^{a}	۶۳۵۲^{a}	۶۲۹۷^{a}
۸	۵۷۸۴^{b}	۵۹۹۳^{b}	۵۸۳۵^{ab}	۶۱۲۸^{a}	۶۲۳۶^{a}	۶۰۱۷^{ab}	۵۸۱۲^{b}	۵۹۳۶^{ab}	۵۹۱۳^{ab}
۹	۵۸۶۲^{ab}	۵۸۴۶^{c}	۵۶۸۱^{bc}	۵۸۶۴^{b}	۵۷۹۳^{b}	۵۸۱۵^{ab}	۵۶۸۹^{bc}	۵۷۶۰^{abc}	۵۷۸۴^{ab}
۱۰	۴۲۴۵^{d}	۳۲۹۲^{k}	۴۶۱۳^{de}	۴۸۶۹^{f}	۳۲۳۴^{g}	۳۵۲۶^{e}	۳۹۹۱^{g}	۳۵۳۷^{h}	۴۱۲۱^{e}
خزر	۴۲۵۳^{d}	۴۲۶۷^{i}	۴۲۴۲^{e}	۴۸۲۵^{f}	۴۳۹۸^{e}	۴۲۲۷^{d}	۴۳۲۴^{f}	۴۴۱۹^{efg}	۴۵۸۶^{cde}
میانگین شهر	۵۱۳۴	۴۹۲۳	۵۲۳۴	۵۴۹۴	۵۰۰۹	۵۳۷۲	۴۹۷۷	۴۹۰۹	۵۱۵۳
میانگین سال		۵۰۹۷			۵۲۹۱			۵۰۱۳	
میانگین شهرها		رشت			رودسر			تالش	
		۵۲۰۱			۴۹۴۷			۵۲۵۳	

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حرف یا حروف مشترک هستند، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ ندارند.

افزایش دهد. بنابراین، به‌منظور محاسبه اثر متقابل ژنوتیپ × محیط، تجزیه مرکب برای داده‌های حاصل از ارزیابی خصوصیات مختلف در سال‌ها و مکان‌های مختلف انجام گرفت. با توجه به معنی‌دار نبودن تفاوت واریانس‌های خطای آزمایشی در آزمایش‌های مختلف براساس آزمون بارتلت، نسبت به ادغام خطای آزمایشی و انجام تجزیه مرکب مبادرت شد. تجزیه مرکب با فرض تصادفی بودن سال‌ها و مکان‌ها و ثابت بودن تیمارها برای صفت عملکرد دانه انجام

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-29]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.12.7]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.139]

جدول ۵. تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه لاین‌های برنج

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات
سال	۲	۵/۶۶**
مکان	۲	۲۵/۲۰**
سال × مکان	۴	۱/۷۴ns
خطای آزمایش اول	۲۰	۰/۸۳
ژنوتیپ	۱۰	۲۱/۲۷**
ژنوتیپ × سال	۲۰	۱۳/۲۸**
ژنوتیپ × مکان	۲۰	۲/۲۵ns
ژنوتیپ × سال × مکان	۴۰	۳/۳۶**
خطای آزمایش دوم	۲۰۰	۰/۳۷

** و ns: به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ و غیر معنی‌دار

گرفت. نتایج حاصل از تجزیه مرکب (جدول ۵) نشان داد که اثر سال برای عملکرد دانه معنی‌دار بوده و این بدان معنی است که عوامل جوی مانند نزولات آسمانی، حداقل و حداکثر دمای هوا و خاک و سایر عوامل در سال‌های مختلف یکسان نبوده است و به‌تبع آن اختلافاتی در صفات مذکور ایجاد نموده است. اثر مکان نیز برای عملکرد دانه معنی‌دار بوده و نشان‌دهنده آن است که صفت مذکور در مکان‌های متفاوت، تغییرات بیشتری داشته و تحت تأثیر عوامل مختلف محیطی می‌باشد. نتایج تجزیه مرکب صفت عملکرد دانه نشان داد که اثر سال در مکان و ژنوتیپ در مکان معنی‌دار نشد. معنی‌دار نبودن اثر متقابل سال × مکان می‌تواند به‌دلیل خنثی‌شدن اثرات مثبت و منفی سال‌ها و مکان‌های مختلف باشد. معنی‌دار نشدن اثر متقابل ژنوتیپ × مکان بیانگر عکس‌العمل مشابه لاین‌ها در مکان‌های مورد بررسی می‌باشد. اثر متقابل ژنوتیپ × سال برای عملکرد دانه در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود و می‌توان نتیجه گرفت که ژنوتیپ‌های مختلف در سال‌های مختلف از نظر عملکرد دانه دارای نوساناتی بوده‌اند. این در حالی است که در صفت عملکرد اثر ژنوتیپ × سال × مکان معنی‌دار بوده است. معنی‌دار بودن این اثرات متقابل، نشانه تفاوت ژنوتیپ‌ها در ترکیبات مختلف مکان‌ها و سال‌های مورد نظر می‌باشد (جدول ۵). برای مشخص نمودن لاین‌هایی که نوسان عملکرد کمتری از سالی به سالی از خود نشان دهند اقدام به تجزیه پایداری به روش لین و همکاران (۱۷) گردید (جدول ۶). نتایج حاصل از تجزیه به روش لین و همکاران نشان داد که اکثر این لاین‌ها از واریانس بین سال‌های پایینی برخوردارند و جزء لاین‌های مناسب و پایدار می‌باشند. بالاترین واریانس بین سال‌های مختلف با میزان ۰/۳۵ مربوط به لاین شماره ۱ و کمترین واریانس به‌میزان ۰/۰۱ مربوط به لاین‌های ۴، ۷، ۸، ۹ و رقم خزر بود (جدول ۶). هم‌چنین، کوچک‌ترین ضریب تغییرات درون مکانی و میانگین مربعات درون مکانی نیز متعلق به لاین‌های ۷، ۸ و ۴ بود، بنابراین این لاین‌ها از نظر پایداری رتبه بالاتری را دریافت کردند. با این حال، ضریب تغییرات درون مکانی و میانگین مربعات این لاین‌ها نیز کوچک بوده و از پایداری مناسبی نیز برخوردار بودند و در صورت رتبه‌بندی براساس پایداری به‌ترتیب لاین‌های ۷، ۸، ۴ و ۹ جزء پایدارترین لاین‌ها با خصوصیات مناسب می‌باشند. لاین‌های مورد بررسی در این آزمایش نسبت به رقم خزر ارتفاع کمتری داشتند. این لاین‌ها دارای ارتفاع بوته متوسط و کوتاه بوده و نسبت به ورس مقاومت خواهند داشت. این خصوصیت یکی از برتری لاین‌های مورد نظر و نشانهٔ کودپذیری این لاین‌ها می‌باشد. ارقام محلی نه تنها خاصیت کودپذیری ندارند بلکه در باران‌های آخر فصل نیز به‌دلیل پابلند بودن به شدت ورس کرده و خسارات زیادی بر کشاورزان تحمیل می‌کنند.

در بین لاین‌های مورد نظر از نظر ارتفاع بوته تنوع مناسبی دیده شد و کمترین ارتفاع متعلق به لاین ۵ با ۱۰۳ سانتی‌متر و بیشترین آن متعلق به لاین شماره ۳ با ۱۲۴ سانتی‌متر بود (جدول ۷). با توجه به اینکه ارقام پاکوتاه حساسیت کمتری به خوابیدگی از خود نشان می‌دهند و محصول آنها کمتر از این طریق آسیب‌پذیر می‌باشد و چنین ارقامی بیشتر مورد توجه هستند، لذا به‌نژادی در جهت تولید ارقام پاکوتاه انجام می‌شود تا به این ترتیب، ارقام جدیدی حاصل شوند که ماده خشک بیشتری در دانه و مقدار کمتری در کاه‌وکلش ذخیره کنند (۱۰).

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-29]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.12.7]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.139]

[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.139] [DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.12.7] [Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-29]

جدول ۶. تجزیه پایداری عملکرد دانه لاین‌های برنج

شماره	لاین	واریانس درون مکانی	ضریب تغییرات درون مکانی	واریانس بین سال‌ها	دامنه تغییرات	میانگین عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)			میانگین کل عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
						سال اول	سال دوم	سال سوم	
۱	IR70445-229-4-1	۰/۸۹	۱۴/۱۷	۰/۳۵	۱/۵۹	۴۹۶۱	۵۲۳۲	۴۵۰۹	۴۹۰۰
۲	IR70445-5-2-2	۰/۷۷	۱۲/۵۰	۰/۱۷	۰/۹۷	۴۳۱۵	۴۵۰۶	۳۸۴۴	۴۲۲۱
۳	JJ92 (ADT41)	۰/۶۸	۱۱/۳۸	۰/۱۳	۰/۸۴	۴۵۹۲	۵۰۷۵	۴۷۰۲	۴۷۸۹
۴	IR67908-5-1	۰/۱۳	۴/۸۰	۰/۰۱	۰/۲۷	۵۵۹۷	۵۶۱۲	۵۵۴۱	۵۵۸۳
۵	IR69703-1-21-6-3-2-3	۰/۳۳	۹/۶۹	۰/۰۶	۰/۵۶	۵۲۲۲	۵۵۴۷	۵۲۳۴	۵۳۳۴
۶	IR68457-13-1-2	۰/۳۵	۱۰/۱۰	۰/۰۷	۰/۶۲	۵۰۵۶	۵۵۶۵	۵۰۵۲	۵۲۲۴
۷	IR68743-17-2-3-3-4	۰/۱۱	۲/۳۲	۰/۰۱	۰/۱۳	۶۳۵۵	۶۳۶۲	۶۳۰۴	۶۳۴۰
۸	IR72102-4-98-1-1-3	۰/۱۳	۳/۳۷	۰/۰۱	۰/۱۳	۵۸۷۰	۶۱۲۷	۵۸۸۷	۵۹۶۱
۹	IR72102-4-98-1-1-3	۰/۲۳	۵/۳۵	۰/۰۱	۰/۴۶	۵۷۹۶	۵۸۲۴	۵۷۴۴	۵۷۸۸
۱۰	IR68465-2-3-2	۰/۶۶	۱۱/۸۰	۰/۱۸	۰/۸۷	۴۰۵۰	۳۸۷۶	۳۸۸۳	۳۹۳۶
۱۱	خزر	۰/۳۷	۵/۵۰	۰/۰۱	۰/۴۵	۴۲۵۴	۴۴۸۳	۴۴۴۳	۴۳۹۳

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-29]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.12.7]

[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.139]

جدول ۷. مقایسه میانگین صفات زراعی لاین‌های برنج

شماره لاین	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد پنجه	۵۰٪ گل‌دهی (روز)	رسیدگی (روز)	طول خوشه (سانتی‌متر)	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد دانه پُر در خوشه
۱	۱۱۰^{abc}	۱۸/۳^{cd}	۱۰۱^{ab}	۱۲۴^{ab}	۲۶/۳^{de}	۲۵/۱^{abc}	۹۸^{de}
۲	۱۲۰^{abc}	۱۷/۸^{cd}	۹۵^{b}	۱۲۱^{b}	۲۵/۶^{e}	۲۴/۹^{abc}	۸۵^{f}
۳	۱۲۴^{ab}	۲۰/۲^{bcd}	۱۰۰^{ab}	۱۲۳^{ab}	۲۸/۷^{bcde}	۲۱/۱^{cd}	۹۵^{e}
۴	۱۱۵^{abc}	۲۵/۳^{a}	۱۰۵^{a}	۱۲۵^{ab}	۳۱/۵^{abc}	۲۵/۶^{ab}	۱۱۴^{bc}
۵	۱۰۳^{c}	۱۸/۲^{cd}	۱۰۶^{a}	۱۳۱^{a}	۲۷/۳^{cde}	۲۵/۳^{ab}	۱۱۰^{bc}
۶	۱۰۹^{abc}	۲۱/۷^{bc}	۱۰۴^{a}	۱۲۶^{ab}	۲۶/۴^{de}	۲۱/۳^{cd}	۱۰۶^{cd}
۷	۱۱۲^{abc}	۲۶/۴^{a}	۱۰۷^{a}	۱۲۶^{ab}	۳۵/۶^{a}	۲۷/۲^{a}	۱۳۸^{a}
۸	۱۰۵^{bc}	۲۳/۵^{ab}	۱۰۵^{a}	۱۲۸^{ab}	۳۲/۲^{ab}	۲۳/۵ ^{abcd}	۱۱۲^{bc}
۹	۱۱۱^{abc}	۱۹/۷^{bcd}	۱۰۳^{a}	۱۲۸^{ab}	۳۰/۱^{bcd}	۲۱/۳^{d}	۱۱۸^{b}
۱۰	۱۰۵^{bc}	۱۸/۲^{cd}	۱۰۲^{ab}	۱۲۲^{ab}	۲۶/۲^{de}	۲۲/۱^{bcd}	۹۳^{e}
خزر	۱۲۵^{a}	۱۶/۶^{d}	۱۰۴^{a}	۱۳۰^{a}	۲۹/۳^{bcde}	۲۱/۳^{d}	۱۰۰^{de}

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حرف یا حروف مشترک هستند، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ ندارند.

بررسی‌های سونگ‌یانگ و همکاران (۲۶) نیز نشان داد که افزایش سنبلچه‌های پُر همراه کاهش خوابیدگی بوته، مهم‌ترین عامل برای افزایش عملکرد در برنج است. با توجه به اهمیت ژنوتیپ‌های پاکوتاه و مقابله با ورس، هم‌چنین وجود رابطه منفی میان ارتفاع گیاه و عملکرد، ژنوتیپ‌های مورد بررسی می‌توانند برای بهبود و اصلاح ارتفاع گیاه مناسب باشند. از نظر صفت تعداد پنجه لاین‌ها نسبت به شاهد برتری معنی‌داری نشان دادند (جدول ۷). لاین شماره ۷ با میانگین ۲۶/۴ عدد بیشترین و لاین شماره ۲ با تعداد ۱۷/۸ عدد کمترین تعداد پنجه را به‌خود اختصاص دادند. از نظر صفت تعداد دانه پُر در خوشه لاین شماره ۲ و لاین شماره ۷ به‌ترتیب با ۸۵ و ۱۳۸ کمترین و بیشترین تعداد را به خود اختصاص دادند (جدول ۷). به‌نظر می‌رسد مخزن یا ظرفیت ذخیره‌ای بزرگی که به‌وسیله تعداد بیشتر دانه‌ها در خوشه حاصل می‌شود، مزیتی برای دست‌یابی به عملکرد بیشتر باشد و با گزینش برای تعداد دانه پُر بیشتر در خوشه بتوان از تعداد دانه‌های پوک کاست (۷ و ۲۰). از نظر صفت وزن هزار دانه بیشتر لاین‌ها سنگین‌تر از شاهد بودند. لاین شماره ۷ با میانگین وزن ۲۷/۲ گرم و لاین شماره ۳ و شاهد با میانگین وزن ۲۱/۱ گرم به‌ترتیب بیشترین و کمترین وزن هزار دانه را به خود اختصاص دادند. وزن هزار دانه نیز، یکی از مهم‌ترین اجزاء عملکرد می‌باشد که نشان‌دهنده اختصاص بیشتر مواد فتوسنتزی به دانه‌هاست (۱۹). شرایط محیطی غیر عادی بر وزن هزار دانه تا اندازه‌ای مؤثر است، ولی در اغلب مناطق وزن هزار دانه برنج به‌عنوان یکی از پایدارترین خصوصیات واریته‌ای به‌شمار می‌آید که تحت کنترل ژنتیکی می‌باشد (۱۲). بررسی زمان رسیدگی لاین‌ها حاکی از آن است که اکثر لاین‌ها میان‌رس بوده و از نظر طول دوره رشد مناسب می‌باشند. لاین‌های شماره ۷ و ۸ لاین‌های پُر محصولی بوده و دارای طول دوره رشد مناسبی نیز می‌باشند. لاین ۲ با میانگین ۱۲۱ روز طول دوره رشد زودرس‌ترین و لاین شماره ۵ با طول دوره رشد ۱۳۱ روز دیررس‌ترین لاین می‌باشند (جدول ۷). از نظر میزان آمیلوز، به استثناء لاین شماره ۳ با میزان آمیلوز ۱۷/۱ درصد بقیه لاین‌ها با دامنه میزان آمیلوز ۲۴/۳–۲۰/۱ درصد در گروه آمیلوز متوسط قرار داشتند و از این نظر شبیه ارقام محلی

جدول ۸. مقایسه میانگین خصوصیات کیفی در لاین‌های برنج

شماره لاین	کیفیت پخت دانه			کیفیت ظاهری دانه		
	مقدار آمیلوز (درصد)	درجه حرارت ژلاتینی شدن (سانتی‌گراد)	قوام ژل (میلی‌متر)	طول دانه (میلی‌متر)	عرض دانه (میلی‌متر)	شکل دانه
۱	۲۱/۶^{b}	۳/۷۹^{de}	۵۴/۹^{cd}	۷/۷۶^{a}	۱/۸۸^{ab}	۴/۱۲^{a}
۲	۲۲/۲^{b}	۵/۹۵^{abc}	۵۱/۳^{de}	۷/۳۶^{a}	۱/۸۰^{ab}	۴/۰۸^{ab}
۳	۱۷/۱^{c}	۶/۲۶^{ab}	۷۸/۸^{a}	۸/۰۸^{a}	۱/۸۴^{ab}	۴/۳۹^{a}
۴	۲۳/۱^{b}	۴/۱۴^{de}	۵۱/۲^{de}	۷/۰۲^{ab}	۱/۹۲^{a}	۴/۰۲^{abc}
۵	۲۰/۱^{bc}	۶/۱۰^{abc}	۵۸/۴^{bc}	۷/۲۸^{ab}	۲/۱۲^{a}	۳/۴۰^{c}
۶	۲۲/۱^{b}	۴/۶۱^{bcde}	۴۹/۵^{e}	۷/۲۳^{ab}	۱/۷۶^{ab}	۴/۰۹^{a}
۷	۲۰/۱^{bc}	۵/۹۸^{abc}	۵۹/۶^{b}	۷/۹۲^{a}	۱/۸۸^{ab}	۴/۲۱^{a}
۸	۲۱/۲^{b}	۴/۴۲^{cde}	۴۹/۶^{e}	۷/۲۱^{ab}	۲/۰۲^{a}	۳/۴۲^{bc}
۹	۲۴/۳^{a}	۷/۲۴^{a}	۳۲/۹^{g}	۷/۸۰^{a}	۱/۸۰^{ab}	۴/۳۳^{a}
۱۰	۲۲/۱^{b}	۴/۸۳^{bcd}	۴۲/۸^{f}	۶/۸۸^{b}	۱/۷۲^{b}	۴/۰۲^{abc}
خزر	۲۳/۱^{b}	۳/۴۶^{e}	۵۳/۴^{de}	۶/۹۶^{b}	۱/۷۴^{b}	۴/۰۱^{abc}

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حرف یا حروف مشترک هستند، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ ندارند.

خوش‌کیفیت ایرانی بودند. هم‌چنین اکثر لاین‌های مذکور از نظر طول، عرض و شکل دانه و دو خصوصیت مهم درجه حرارت ژلاتینی شدن و قوام ژل در محدودهٔ مناسب قرار داشته و انتظار می‌رود انتخاب از بین آنها از نظر کیفی انتخاب مناسبی باشد (جدول ۸).

نتیجه‌گیری

در مجموع همه لاین‌ها از عملکرد بالایی برخوردار بودند، ولی عملکرد لاین شماره ۷ با میانگین ۶۳۴۰ کیلوگرم در هکتار از همه بالاتر بود. لاین شماره ۷ به‌عنوان پایدارترین لاین با ارتفاع بوته ۱۱۲ سانتی‌متر، طول دوره رشد ۱۲۶ روز (میان‌رس) و خصوصیات کیفی مناسب (میزان آمیلوز ۲۰/۱ درصد، درجه حرارت ژلاتینی‌شدن ۵/۹۸ سانتی‌گراد و قوام ژل ۵۹/۶ میلی‌متر) با طول دانه ۷/۹۲ میلی‌متر جزء لاین‌های دانه‌بلند محسوب می‌گردد. لاین شماره ۸ با عملکرد ۵۹۶۱ کیلوگرم در هکتار، ارتفاع بوته ۱۰۵ سانتی‌متر (پاکوتاه) و دوره رسیدگی ۱۲۸ روز (میان‌رس) و خصوصیات کیفی مناسب (میزان آمیلوز ۲۱/۲ درصد، درجه حرارت ژلاتینی شدن ۴/۴۲ سانتی‌گراد و قوام ژل ۴۹/۶ میلی‌متر) دانه‌بلند (۷/۲۱ میلی‌متر) و از نظر عطر برنج پس از پخت نیز جزء لاین‌های با عطر قوی به‌حساب می‌آید. البته لاین ۴ نیز بسیار پایدار بوده و خصوصیات مناسبی از جمله عملکرد ۵۵۸۳ کیلوگرم در هکتار، طول دوره رشد ۱۲۵ روز، ارتفاع بوته ۱۱۵ سانتی‌متر و خصوصیات کیفی (میزان آمیلوز ۲۳/۱ درصد، درجه حرارت ژلاتینی شدن ۴/۱۴ سانتی‌گراد و قوام ژل ۵۱/۲ میلی‌متر) و عطر خوبی نیز پس از پخت دارد. بنابراین لاین‌های ۷، ۸ و ۴ به‌عنوان لاین‌های برتر معرفی می‌شوند، تا مراحل بعدی معرفی رقم را طی کنند. از این لاین‌ها با توجه به خصوصیات مطلوبی که برخوردارند نیز می‌توان در برنامه‌های اصلاحی جهت تلاقی و یا حفظ آنها در ژرم‌پلاسم استفاده نمود.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-29]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.12.7]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.139]

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از همکاران محترم مؤسسه تحقیقات برنج کشور به‌ویژه همکاران بخش تحقیقات اصلاح و تهیه بذر به‌خاطر فراهم کردن امکانات در انجام این پژوهش تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع مورد استفاده

1. AbdeMishani, S. and A. K. Boshehri. 1998. Plant Breeding. University of Tehran Press, Tehran. (In Farsi).
2. Ali, A. J., G. A. Nematzadeh, H. Dorosti, M. Nouri, M. Allahgholipour, M. Ghodsi, R. Saroosh, A. Valizadeh, E. Alinejad, M. Sattari and F. Alinia. 2004. Current status of hybrid rice research in Iran. *In:* Proceedings of the World Rice Research Conference. Tsukuba, Japan.
3. Allahgholipour, M., M. S. Mohammadsalehi, A. Joharali, M. Nahvi, F. Padasht, M. Tavazo and H. Mehrgan. 2007. Study of grain yield stability and environment×genotype in promising lines in rice. *Agriculture Journal* 16 (2): 227-233. (In Farsi).
4. Allahgholipour, M., M. Hoseini and M. Tavazo. 2008. Stability and Adaptability of Promising Lines Rice in Guilan Provinces Different. Final Report on Research Project, Rice Research Institute of Iran, Rasht. (In Farsi).
5. Annicchiarico, P. 1997. Joint regression vs AMMI analysis of genotype-environment interactions for cereals in Italy. *Euphytica* 94: 53- 62.
6. Arzani, A. 2012. Breeding Field Crops. Isfahan University of Technology Publication, Isfahan. (In Farsi).
7. Bakhshipour, S., A. Gazanchian, A. Mohaddesi, H. Rahimsouroush and M. Nasiri. 2012. Genotypic and phenotypic correlations between grain yield and some agronomic traits in promising rice lines. *Pajouhesh-Va-Sazandegi Journal* 97 (4): 82-90. (In Farsi).
8. Cagampang, G. B., C. M. Perez and B. O. Julliano. 1973. A gel consistency test for eating quality of rice. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 24:1589-1594.
9. Cooper, M. and D. E. Byth. 1996. Understanding plant adaptation to achieve systematic applied crop improvement-A fundamental challenge. pp. 5-24. *In:* M. Cooper and G. L. Hammer, (Eds). Plant Adaptation and Crop Improvement. Wallingford, UK, CABI.
10. Dezful, A., A. Kochaki and M. Banayan Aval. 1999. Increase Crop Yield. Jahad-e Daneshgahi Mashhad Publications, Mashhad. (In Farsi).
11. Farshadfar, E. 2008. Application of quantitative genetic in plant breeding. Razi University Publication, Kermanshah. (In Farsi).
12. Greenfield, S. M., K. S. Fisher and N. G. Dowling. 1998. Sustainability of Rice in the Global Food System. 1st Edition. International Rice Reseach Institute. Los Banos.
13. Hoshmand, S. 2003. Genetic Analysis of Quantitative Traits. Shahrekord University Publication, Shahrekord. (In Farsi).
14. Juliano, B. O. 1971. Rice: Chemistry and Technology. The American Association of Cereal Chemists. Inc. St. Paul, Minnesota.
15. Kang, M. S. 1998. Using genotype- by environment interaction for crop cultivar development. *Advances in Agronomy* 62: 199-240.
16. Lin, C. S. and M. R. Binns. 1991. Genetic properties of four types of stability parameter. *Theoretical and Applied Genetics* 82: 505-509.
17. Lin, C. S., M. R. Binns and L. P. Letkovitch. 1986. Stability analysis: Where do we stand?. *Crop Science* 26: 894-900.
18. Little, R. R., G. B. Hilder and E. H. Dawson. 1958. Differential effect of dilute alkali on 25 varieties of milled white rice. *Cereal Chemistry* 35: 111-126.
19. Mohaddesi, A. 2001. Study of effects on data planting, nitrogen fertilizer and plant density on yield and yield component in rice. MSc. Thesis, Islamic Azad University of Karaj. Karaj, Iran. (In Farsi).
20. Mohaddesi, A., S. Bakhshipour, A. Abbasian, M. Sattari and M. Mohammad Salehi. 2013. Study on adaptability, quality and quantity characters of rice genotypes in Mazandaran. *Plant Production* 20 (2): 19-36. (In Farsi).
21. Nahvi, M., M. Allahgholipour and M. S. Mohammadsalehi. 2004. Study of adaptability and stability of rice genotypes in different locations of Guilan. *Seed and Plant Journal* 1-12. (In Farsi).
22. Rahimsoroush, H., A. Eshraghi, M. S. Mohammadsalehi, M. Nahvi, M. Allahgholipour, A. R. Erfani, A. R Tarang, A. Mohaddesi, F. Padasht, A. Eghlidi, M. Loghmani, A. H. Sheykhhosseinian, H. Mehrgan and N. Neyazi. 2007. Introduction of new high yielding rice cultivar with good grain quality, Kadous. *Seed and Plant Journal* 22 (4):

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-29]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.12.7]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.139]

559-562. (In Farsi).
23. Rahimsoroush, H., B. Rabiei, M. Nahvi and M. Ghodsi. 2007. Study of some morphological, qualitative traits and yield stability of rice genotypes (*Oryza sativa* L.). *Pajouhesh-Va-Sazandegi Journal* 20 (2): 25-32. (In Farsi).
24. SAS Institute. 1996. The SAS System for Windows. Release, Version 6. 12. SAS Institute, Cary, Nc. USA.
25. Shi, C. H., J. Zhu, J. Wu and L. Fan. 2000. Genetic and genotype × environment interaction effects from embryo, endosperm, cytoplasm and maternal plant for rice grain shape traits of Indicia rice. *Field Crops Reasearch* 68: 191-198.
26. Song-Yong, J., J. Ko-Bok, J. Hwang-Chang and H. Park-Kon. 1995. Effect of sowing rates on growth and yield at furrow sowing on rice in paddy field. *Korean Journal of Crop Science* 40 (1): 86-91.
27. Tarang, A., M. Hossieni Chaleshtary, A. Tolghilani and M. Esfahani. 2013. Evaluation of grain yield stability of pure lines of rice in Guilan province. *Iranian Journal of Crop Sciences* 15(1): 24-34. (In Farsi).

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-29]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.18.12.7]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.18.139]