

ارزیابی خصوصیات کمی و کیفی لاین‌های موتانت برنج رقم دم‌سیاه

علیرضا ترنگ

عضو هیات علمی پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی

a_tarang@hotmail.com

چکیده

ارقام محلی برنج، علی‌رغم داشتن کیفیت ممتاز دارای عملکرد پائین، ارتفاع بلند و حساس به ورس و همچنین حساس به بیماری بلاست می‌باشند. جهت بهبود این صفات با همکاری بخش تحقیقات کشاورزی هسته‌ای سازمان انرژی اتمی رقم محلی دم‌سیاه تحت تاثیر اشعه گاما قرار گرفت و تعداد ۱۴ لاین موتانت مناسب انتخاب گردید. ۱۴ لاین منتخب به همراه رقم دم‌سیاه محلی بعنوان شاهد در ۳ تکرار در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در موسسه تحقیقات برنج کشور (رشت) مورد ارزیابی قرار گرفتند. در طول دوره رشد مشخصات زراعی لاینها از جمله تعداد پنجه، ۵۰٪ گلدهی، ارتفاع بوته، تعداد روز تا رسیدن کامل و مقاومت به بیماری بلاست در دفاتر صحرایی ثبت گردید. پس از ثبت مشخصات زراعی در مرحله رسیدن فیزیولوژیکی برداشت هر تیمار پس از حذف حاشیه انجام و عملکرد لاینها براساس رطوبت ۱۴ درصد محاسبه گردید. تمام تیمارهای مورد آزمایش از نظر خصوصیات کیفی از جمله درصد آمیلوز، GT و GC مورد ارزیابی قرار گرفتند. براساس تجزیه واریانس داده‌ها، دو لاین برتر مورد گزینش قرار گرفتند تا در آزمایش‌های پیشرفته‌تر مورد بررسی قرار گیرند. این لاینها از نظر عملکرد دانه همانند رقم دم‌سیاه محلی بوده ولی از نظر ارتفاع بطور قابل ملاحظه‌ای نسبت به رقم شاهد کوتاهتر (۸۷-۸۳ سانتی‌متر) و از نظر مقاومت به بیماری بلاست (نمره ۵)، مقاومت شدند. سایر خصوصیات لاینهای منتخب از جمله زمان رسیدن کامل، تعداد پنجه و خصوصیات کیفی تفاوت معنی‌دار با رقم دم‌سیاه نداشتند.

کلمات کلیدی: برنج، موتاسیون، عملکرد، درصد آمیلوز، بلاست

مقدمه

برنج بعد از گندم مهمترین محصول غذایی جهان می باشد که بیش از ۹۰ درصد آن در آسیا تولید و مصرف می شود و در تأمین حدود ۵۰ درصد انرژی غذایی مردم این قاره نقش دارد (فرانسیس و کانبرگ، ۱۹۷۸). واریته‌های برنج محلی علی‌رغم داشتن کیفیت عالی دارای عملکرد پائین، ارتفاع بلند، حساس به ورس و بیماری بلاست می‌باشند که لازم است این خصوصیات منفی توسط روش‌های اصلاحی رفع گردد. اصلاح از طریق موتاسیون القایی، ابزاری است که در ایجاد تنوع ژنتیکی مؤثر

ارزیابی خصوصیات کمی و کیفی لاین‌های موتانت برنج (رقم دمسیاه ... / ترنگ

واقع گردیده است (مجدد، ۱۳۷۳). در صورت دسترسی به چنین تنوعی از طریق القای مصنوعی توسط عوامل جهش‌زا به عنوان یک وسیله کمکی در کنار روشهای متداول اصلاحی در افزایش عملکرد موثر واقع شده‌است (کاظمی، ۱۳۷۲).

تلاش‌های گسترده‌ای در تغییر ژنها از طریق القای جهش در برنج بعمل آمده که موارد موفق آن ایجاد پاکوتاهی، زودرسی، تغییرات مورفولوژیکی در ساختمان برگ، تغییر ارزش غذایی، ایجاد نر عقیمی، افزایش پنجه‌های بارور، مقاومت به ورس و مقاومت به بیماری بوده که در نهایت باعث افزایش عملکرد برنج شده است (فتوکیان، ۱۳۷۲). تعداد واریته‌های حاصل از موتاسیون به مراتب کمتر از واریته‌های حاصل از دورگ‌گیری و انتخاب می‌باشد (مقدم، ۱۳۷۲). معمولاً جهت دستیابی به زنتیپ موتانت مورد نظر با توجه به فراوانی پایین موتانت‌های مطلوب، جمعیت‌های بزرگی نیاز می‌باشد. به‌علاوه عیب عمده این روش غیرقابل پیش‌بینی بودن نتایج آن است (صدرآبادی حقیقی، ۱۳۷۵). ۵۰ درصد واریته‌های حاصل از تکنیک‌های مختلف القای موتاسیونی در گیاهان مختلف در ۱۰ الی ۱۵ سال اخیر بدست آمده‌اند. در این میان سهم غلات بیشتر از سایر گیاهان گزارش شده است و در بین غلات سهم واریته‌های موتانت زراعی برنج از دیگر غلات بیشتر بوده است (IAEA، 2010). از کل واریته زراعی معرفی شده برنج، سهم عوامل جهش‌زا فیزیکی بیشتر از عوامل شیمیایی می‌باشد. از بین عوامل جهش‌زا فیزیکی سهم پرتو گاما از سهم پرتوهای X، نوترون، لیزر و دیگر پرتوها بیشتر بوده است. به دلیل استفاده از عوامل جهش‌زا، صفات پاکوتاهی و زودرسی از جمله صفاتی هستند که بیشترین تنوع را در برنج ایجاد می‌کنند لذا انتخاب واریته‌های موتانت برنج بیشتر برای این صفات صورت گرفته است. از این نظر موتاسیون و انتخاب هم‌زمان برای هر دو صفت از درصد فراوانی زیادی برخوردار است (روتگر، ۱۹۹۲). در ایران تحقیقات استفاده از مواد جهش‌زا در برنج از دهه ۱۳۷۰ در موسسه تحقیقات برنج کشور با همکاری بخش کشاورزی هسته‌ای انرژی اتمی شروع گردید و رقم محلی دمسیاه با هدف پاکوتاهی جهت ایجاد مقاومت در برابر ورس و ایجاد مقاومت به بیماری بلاست تحت تاثیر اشعه گاما قرار گرفت. به منظور ارزیابی و انتخاب لاینهای موتانت واجد خصوصیات فوق‌الذکر جهت استفاده در برنامه‌های بهنژادی و دورگ‌گیری در آزمایش مقایسه عملکرد مقدماتی قرار گرفتند.

مواد و روش‌ها

به منظور مقایسه عملکرد، تعداد ۱۴ لاین انتخابی از لاین‌های موتانت رقم دمسیاه به همراه رقم دمسیاه محلی بعنوان شاهد در ۳ تکرار در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در موسسه تحقیقات برنج (رشت) مورد ارزیابی قرار گرفتند. اندازه کرتها ۴×۳ متر مربع و فاصله نشاءها ۲۰×۲۰ سانتی‌متر با تعداد ۳-۴ عدد نشاء در هر کپه در نظر گرفته شد. مراقبت‌های لازم از جمله مبارزه با علفهای هرز، آفات و بیماریها طبق عرف، طی دوره زراعی انجام گردید. در طول دوره رشد مشخصات زراعی لاینها از جمله

تعداد پنجه، ۵۰ درصد گلدهی (روز)، ارتفاع بوته (سانتی‌متر)، مقاومت به بیماری بلاست در مرحله برگی در خزانه بلاست، تعداد روز تا رسیدن کامل دردفا تر صحرایی ثبت گردید. پس از ثبت مشخصات زراعی و رسیدن کامل فیزیولوژیکی گیاه، برداشت هر تیمار پس از حذف حاشیه ۶ متر مربع متن انجام و عملکرد لاینها براساس رطوبت ۱۴٪ محاسبه گردید. تمام تیمارهای مورد آزمایش جهت تعیین خصوصیات کیفی نظیر میزان آمیلوز، قوام ژل و درجه حرارت ژلاتینی شدن براساس روش کاکامپانگ و همکاران (۱۹۷۳)، اندازه‌گیری شد. همچنین درجه حرارت ژلاتینی شدن لاینها (لینل و همکاران، ۱۹۸۵) و میزان آمیلوز لاینهای مورد بررسی بر اساس روش جولیانو (۱۹۷۱) تعیین گردیدند. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن به وسیله نرم‌افزار MSTATC انجام گردید.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس براساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و ۱۵ تیمار نشان داد که از نظر کلیه صفات بجز صفت تعداد پنجه بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد وجود داشت. صفت تعداد پنجه بین ژنوتیپ‌ها اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد را نشان داد. ضریب تغییرات کلیه خصوصیات در حد پائینی قرار داشت که نشان از دقت قابل قبول آزمایش بود. بیشترین و کمترین میزان ضریب تغییرات مربوط به عملکرد دانه و رسیدن کامل بود (جدول ۱). نتایج حاصل از مقایسه میانگین صفات مختلف لاین‌های مورد بررسی با استفاده از آزمون دانکن (جدول ۲) نشان داد که لاین‌ها از نظر عملکرد دانه در دو گروه قرار گرفتند. لاین شماره ۵ و ۱۱ به ترتیب با ۲۹۵۱ و ۲۸۱۲ کیلوگرم در هکتار به همراه رقم محلی دم‌سیاه (شاهد) بیشترین عملکرد را به خود اختصاص دادند. کلیه لاین‌ها نسبت به شاهد دارای ارتفاع بوته کوتاه‌تری بودند که مقاومت آن‌ها را نسبت به ورس افزایش می‌دهد. لاین شماره ۳ با میانگین ۹۹/۶۷ سانتی‌متر و لاین شماره ۱۴ با میانگین ۷۸ سانتی‌متر دامنه ارتفاع بوته لاین‌های مورد مقایسه با شاهد را نشان می‌دهد. از نظر صفت تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی لاین شماره ۱۲ با ۱۰۶/۷ روز دارای بیشترین و لاین شماره ۱۴ با ۸۸ روز دارای کمترین تعداد روز بودند. لاین‌های شماره ۹، ۶، ۱، ۱۰، ۱۱ و ۱۴ دارای کمترین تعداد روز تا ۵۰ درصد گل‌دهی بودند که ۳-۴ روز زودتر نسبت به رقم دم‌سیاه محلی (شاهد) به ۵۰ درصد گل‌دهی می‌رسند. از نظر صفت رسیدن کامل لاین‌های شماره ۵ و ۱۱ که دارای بیشترین عملکرد دانه بودند با میانگین ۱۱۴/۳ روز هم‌زمان با رقم شاهد (۱۱۴ روز) رسیدند. از نظر صفت تعداد پنجه نیز لاین شماره ۱ با میانگین ۱۹/۶۷ پنجه بیشترین و رقم دم‌سیاه محلی و همچنین لاین شماره ۴ با میانگین ۱۳ دارای کمترین تعداد پنجه بودند. اکثر لاین‌ها همانند رقم دم‌سیاه محلی (شاهد) از نظر صفت میزان آمیلوز، درجه حرارت ژلاتینی شدن و قوام ژل به ترتیب در حد ۵، ۲۳، ۴۸ می‌باشند. به عبارتی اکثر لاین‌ها دارای آمیلوز متوسط با دامنه ۲۲/۷۶-۲۰/۴۴ درصد، درجه حرارت ژلاتینی شدن

ارزیابی خصوصیات کمی و کیفی لاین‌های موتانت برنج رقم دم‌سیاه ... / ترنگ

با دامنه ۴/۵-۵/۴ و قوام ژل با دامنه ۵۸/۳۳ - ۴۰/۳۳ درصد بودند. مقاومت اکثر لاین‌ها در مرحله برگی نسبت به بیماری بلاست ۵ بوده به طوری که نسبت به رقم دم‌سیاه محلی (شاهد) مقاومتر بودند (جدول ۳). در نهایت ۲ لاین به شماره‌های ۵ و ۱۱ به دلیل دارا بودن بیشترین عملکرد، دارا بودن خصوصیات کیفی عالی، زمان رسیدن مناسب (۱۱۴ روز) و مقاومت نسبت به بیماری بلاست در مرحله برگی انتخاب گردیدند (جدول ۴).

پیشنهادات

پیشنهاد می‌گردد لاین‌های انتخابی بعنوان والدین در برنامه‌های دورگ‌گیری جهت انتقال صفت پاکوتاهی (با حفظ خصوصیات کیفی) به ارقام بومی مورد استفاده قرار گیرد.

منابع

۱. کاظمی، ح. ۱۳۷۲. اهمیت موتاسیون در اصلاح نباتات و افزایش محصول. اولین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، ۱۸-۱۵، شهریور ۱۳۷۲، کرج، ایران، صفحه ۲۲۲-۲۰۴.
۲. مجد، ف. ۱۳۷۳. افزایش تنوع ژنتیکی در جهت ایجاد لاینهای مقاوم به ورس از طریق القاء موتاسیون به کمک پرتو گاما در گندم. کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات، ۱۷-۱۲، شهریور ۱۳۷۳، تبریز، ایران.
۳. فتوکیان، م. ۱۳۷۲. بررسی اشعه‌گاما و DMS بر روی چند رقم برنج ایرانی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز.
۴. مقدم، م. ۱۳۷۲. نقش ژنتیک در اصلاح نباتات و افزایش محصول. اولین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، ۱۸-۱۵، شهریور ۱۳۷۲، کرج، ایران، ۱۵۶-۱۴۰.
۵. صدرآبادی حقیقی، رضا، مرعشی، سید حسین و نصیری محلاتی، مهدی. ۱۳۷۵. اصول گیاهان زراعی. مشهد: دانشگاه فردوسی مشهد.
6. Cagampang, G.B., Perez C.M., & Juliano. B.O., 1973. A gel consistency test for eating quality of rice. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 24: 1589-1594.
7. Francis, T.R. & Kannenberg, L.W. 1978. Yield stability studies in short-season maize. A descriptive method for genotypes. *Canadian Journal of Plant Science*. 58. 1029-1034.
8. Juliano, B.O. 1971. A simplified assay for milled rice amylase. *Cereal science today*. 16: 340-360.
9. Littele, R.R., Hilder G.B., & Dawson, E.H. 1958. Differential effect of dilute alkali on 25 varieties of milled white rice. *Cereal Chemistry*. 35(111), 126p.
10. Rutger, J.N. 1992. Impact of mutation breeding in rice. *A review, Mutation Breeding*. 1(8): 1-24.

جدول ۱- تجزیه واریانس خصوصیات مورد بررسی لاینهای برنج دمسیاه موتانت براساس طرح بلوک‌های کامل

تصادفی در گیلان

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		۵۰ درصد گلدهی	رسیدن کامل	ارتفاع	تعداد پنجه	عملکرد دانه	میزان آمیلوز
تکرار	۲	۲۷۰۸۹*	۰۰۹۵۶ ^{AB}	۴۸۱۸۲۲ ^{AB}	۲۵۳۵۶*	۴۵۳۳۱۸۱۵۶ ^B	۱/۱۲ ^{AB}
تیمار	۱۴	۱۳۵۱۸۴**	۲۲۴۲۱**	۷۲۹۳۵۶**	۱۰۰۶۵۱*	۹۲۱۵۹۱۱۶۵**	۲۴۵۶**
کشتیبه	۲۸	۰۰۷۳۲	۱/۰۲۲	۲۱۰۴۴۱	۵/۱۱۷	۸۹۴۶۰۷۵۱	۸۶۰۷
آزمایشی							
ضرب							
تعبیرات							
		۰۰۹	۰۰۸۷	۵/۱۷	۱۴۵۴	۱۵۰۰۱	۲۴۷
							۱/۰۷
							۲۶۹

ns، * و ** به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات مختلف لاینهای برنج دمسیاه موتانت مورد بررسی

تیمار	%۵۰ گلدهی (روز)	رسیدن کامل (روز)	ارتفاع (سانتی‌متر)	تعداد پنجه	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	میزان آمیلوز (درصد)	درجه حرارت ژلاتینی شدن	قوام ژل
۱	۸۸/۳۳ ^a	۱۱۲/۷ ^d	۸۳/۶۷ ^{cd}	۱۹/۶۷ ^a	۱۶۸۵ ^b	۲۲/۹۹ ^{abc}	۵/۱ ^{de}	۴۷/۶۷ ^b
۲	۱۰۴/۳ ^b	۱۲۳/۷ ^e	۹۵ ^{bc}	۱۵/۶۷ ^{abc}	۱۷۶۶ ^b	۲۲/۴۵ ^{ab}	۴/۹۲ ^f	۴۴/۰۰ ^c
۳	۱۰۴/۷ ^b	۱۲۰/۳ ^a	۹۹/۶۷ ^b	۱۷/۶۷ ^{ab}	۱۷۸۹ ^h	۲۳/۷۶ ^a	۴/۹۷ ^{ef}	۴۸/۰۰ ^b
۴	۱۰۰/۷ ^c	۱۲۱ ^a	۹۴ ^{bcd}	۱۳/۰۰ ^c	۱۹۲۴ ^b	۲۲/۶۹ ^{abc}	۵/۰۷ ^{def}	۴۴/۳۳ ^c
۵	۹۴/۰۰ ^c	۱۱۴/۳ ^{abcd}	۸۳/۳۳ ^{ode}	۱۵/۳۳ ^{abc}	۲۹۵۱ ^a	۲۲/۳۶ ^{abc}	۴/۶۷ ^e	۴۶/۶۷ ^{bc}
۶	۸۸/۳۳ ^b	۱۱۳/۳ ^{cd}	۸۲ ^c	۱۴ ^{bc}	۱۷۸۴ ^h	۲۱/۹۰ ^{cd}	۴/۵۰ ^h	۴۰/۳۳ ^d
۷	۹۱/۳۳ ^b	۱۱۳/۳ ^{cd}	۸۱/۳۳ ^c	۱۵/۳۳ ^{abc}	۱۸۷۷ ^b	۲۲/۰۰ ^{abcd}	۴/۷۰ ^g	۳۷/۳۳ ^{de}
۸	۹۹/۰۰ ^c	۱۱۶/۷ ^b	۸۵ ^{de}	۱۳/۶۷ ^{bc}	۱۷۱۱ ^b	۲۲/۷۵ ^{abc}	۵/۵۷ ^g	۳۸/۰۰ ^{de}
۹	۸۸/۳۳ ^b	۱۱۳/۳ ^{cd}	۸۱/۳۳ ^c	۱۷ ^{abc}	۱۹۴۵ ^b	۲۲/۰۳ ^{bcd}	۵/۲۰ ^{cd}	۴۶/۰۰ ^{bc}
۱۰	۸۹/۳۳ ^{ab}	۱۱۴/۳ ^{bcd}	۸۷ ^{de}	۱۸ ^{ab}	۱۶۴۱ ^b	۲۱/۹۵ ^{cd}	۵/۲۷ ^c	۴۵/۳۳ ^{bc}
۱۱	۸۹/۶۷ ^{ab}	۱۱۴/۳ ^{bcd}	۸۷/۳۳ ^{ode}	۱۵/۶۷ ^{abc}	۲۸۱۲ ^a	۲۲/۷۲ ^{abc}	۴/۷ ^g	۵۸/۳۳ ^a
۱۲	۱۰۶/۷ ^a	۱۲۰/۷ ^a	۸۱ ^c	۱۵ ^{bc}	۱۴۴۱ ^b	۲۱/۹۳ ^{cd}	۵/۱۷ ^{cd}	۴۵/۳۳ ^{bc}
۱۳	۹۶/۰۰ ^d	۱۱۴/۷ ^{bcd}	۸۴ ^{de}	۱۴/۶۷ ^{bc}	۱۴۶۷ ^b	۲۰/۴۴ ^c	۵/۱۲ ^{cd}	۴۰/۳۳ ^d
۱۴	۸۸/۰۰ ^h	۱۱۵/۷ ^{bc}	۷۸ ^e	۱۵/۶۷ ^{abc}	۱۸۰۶ ^b	۲۱/۱۹ ^{de}	۵/۴۰ ^b	۳۵/۶۷ ^c
۱۵ (شاهد)	۹۲/۰۰ ^f	۱۱۴/۰ ^{cd}	۱۴۲ ^a	۱۳ ^c	۲۲۰۷ ^a	۲۲/۲۵ ^{abc}	۵/۱۷ ^{cd}	۴۸/۳۳ ^b

در هر ستون میانگین‌های با حداقل یک حرف مشترک از لحاظ آماری بر اساس آزمون دانکن در یک گروه قرار دارند

ارزیابی خصوصیات کمی و کیفی لاینهای موتانت برنج رقم دمسیاه ... / ترنگ

جدول ۳- ارزیابی مقاومت لاینهای برنج دمسیاه موتانت در برابر بیماری بلاست در مرحله برگی در گیلان

تیمار	نمره	تیمار	نمره
۱	۷	۹	۵
۲	۵	۱۰	۵
۳	۵	۱۱	۵
۴	۵	۱۲	۶
۵	۵	۱۳	۶
۶	۶	۱۴	۵
۷	۵	۱۵ (شاهد)	۷
۸	۵		

جدول ۴- مشخصات لاینهای برنج دمسیاه موتانت انتخابی در گیلان

تیمار	مملکت دانه (کیلوگرم در هکتار)	۷۵۰ گلدی (روز)	رسیدن کامل (روز)	ارتفاع (ساقی متر)	تعداد پنبه	میزان آمیلوز (درصد)	درجه حرارت زلاتینی شدن	قوام ژل	مقاومت به بلاست
۵	۲۹۵۱	۹۴	۱۱۴/۳	۸۲/۳۳	۱۵۳۳	۲۳۳۶	۴۶۷	۴۶۶۷	۵
۱۱	۲۸۱۲	۸۹/۶۷	۱۱۴/۳	۸۷/۳۳	۱۵۶۷	۲۲۷۹	۴۷	۵۸۳۳	۵