بررسی مقاومت نسبی گیاهچه‌های برخی ارقام برنج نسبت به عامل بلاست (*Magnaporthe grisea* (Hebert) Barr) در شرایط مزرعه و گلخانه

فاطمه عابدی[۱و*]، نادعلی بابائیان[۲]، علی مؤمنی[۳] و قربانعلی نعمت‌زاده[۲]

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد بیوتکنولوژی کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
۲. استاد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
۳. استادیار پژوهش مؤسسه تحقیقات برنج کشور، آمل

تاریخ وصول: ۱۳۸۸/۱/۱٦
تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۱۲/٦

چکیده

در این مطالعه به منظور بررسی درجه مقاومت نسبی ارقام برنج نسبت به قارچ *Magnaporthe grisea* Sacc.، عامل بیماری بلاست برنج و تعیین منحنی پیشرفت بیماری، تعداد ۵۸ رقم محلی و لاین‌های امیدبخش برنج در گلخانه و مزرعه با استفاده از نژادهای مختلف بلاست برنج مورد بررسی قرار گرفت. ژنوتیپ‌ها برای ارزیابی در مقابل نژادهای محلی بلاست در خزانه در بستر خشک در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با دو تکرار کشت شدند. همچنین کلیه ژنوتیپ‌ها برای بررسی وضعیت مقاومت در برابر دو نژاد IA-82 و IA-90 در گلخانه در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو تکرار کشت گردید و برای صفات درصد سطح آلوده برگ و تیپ آلودگی (در خزانه و گلخانه) و اندازه لکه و تعداد لکه (در گلخانه) مورد ارزیابی قرار گرفتند. در نتایج حاصل از خزانه بلاست رقم IR24 و لاینهای F_{125} و F_{120-2} کمترین شدت بیماری (IT= ۱-۳) و سطح زیر منحنی توسعه بیماری(AUDPC=۲۰-۳۰) را نشان دادند. ارقام و لاینهایی نظیر دمسیاه، حسنی، F_{35-1} و F_{63-3} بیشترین شدت بیماری(IT=۳-۵) و سطح زیر منحنی توسعه بیماری(AUDPC= ۵۰-٦۰) را دارا بودند. نتایج حاصل از ارزیابی گلخانه ای، نشان داد که واکنش ژنوتیپ‌ها در مقابل دو نژاد عامل بلاست متفاوت بوده است. به طور کلی، ژنوتیپ‌ها در سه دسته مقاوم، متحمل و حساس دسته بندی گردیدند که برای حصول مقاومت پایدار، ارقام با مقاومت متحمل توصیه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: بلاست، مقاومت، منحنی توسعه بیماری، برنج

* نویسنده مسئول
E-mail: sama5365@gmail.com

مقدمه

برنج دومین غله مهم دنیا است و از لحاظ سطح زیر کشت بعد از گندم رتبه دوم ولی از لحاظ تولید در مرتبه اول در میان گیاهان زراعی می‌باشد. تقریباً تمامی‌برنج تولید شده به مصرف غذایی انسان می‌رسد و غذای اصلی بیش از یک سوم مردم جهان محسوب می‌شود و همچنین بیش از ۹۰٪ برنج دنیا در آسیا تولید و مصرف می‌گردد (۲). با توجه به اهمیت این محصول زراعی، بیماری‌های آن نیز از اهمیت ویژه ای برخوردار می‌باشد. تولید برنج همواره با تنش‌های مختلف زنده و غیر زنده همراه می‌باشد که در این میان بیماری بلاست از مهمترین عامل ایجاد خسارت در تولید برنج در مناطق معتدل و مرطوب دنیا از جمله ایران می‌باشد. بیماری بلاست که توسط قارچ *Magnaporthe grisea* (Hebert) Barr با فرم غیر جنسی *Pyricularia grisea* (Cook) Sacc ایجاد می‌شود، یکی از مخرب‌ترین بیماری‌های برنج در سراسر جهان است که در تمام مراحل رشد رویشی گیاه ظاهر شده و عملکرد و کیفیت دانه را به شدت کاهش می‌دهد (۷). اسپورهای عامل بلاست هوازاد بوده و روی برگ‌ها لکه‌هایی تولید می‌کند که به سرعت توسعه یافته به طوری که ممکن است تمام سطح برگ و حتی سنبله را فرا گیرد (۲). بر حسب نوع اندام آلوده گیاه این بیماری به نام‌های بلاست برگ، گردن خوشه و بلاست خوشه نامیده می‌شود (۳). علاوه بر مقاومت نژاد-اختصاصی که توسط ژن‌های اصلی ایجاد می‌شود، مقاومت عمومی‌که به تولید تعداد کم لکه و یا لکه‌های کوچکتر می‌انجامد به عنوان عاملی جهت ایجاد مقاومت با دوام بیشتر شناسایی شده است (۲). استفاده از قارچ‌کش‌ها و بکارگیری ارقام مقاوم از راه‌های مهم کنترل بیماری بلاست می‌باشد ولی با توجه به اثرات نامطلوب زیست محیطی قارچ‌کش‌ها و هزینه زیاد استعمال آنها، کشت ارقام مقاوم بیش از سایر روش‌ها در کنترل این بیماری مورد توجه می‌باشد (٤). مطالعه روی نژادهای قارچ عامل بلاست از اوایل دهه بیست قرن بیستم میلادی با مشاهده تفاوت نژادها در بیماریزایی روی یک رقم خاص برنج آغاز شد. در ایران فعالیت‌هایی جهت شناسایی نژادهای عامل بیماری بلاست صورت گرفته است. فاطمی و رحیمیان (۱۹۷۵) در بررسی که روی انتشار بیماری در ایران انجام دادند، قارچ عامل بیماری را از روی ۱۰ واریته از بین ۱۵ واریته ای که مطالعه نمودند، جدا کرده اند (۱). ایزدیار (۱۳٦۱) در آزمایشی با جمع آوری ۲۳ جدایه عامل بیماری بلاست از نقاط مختلف استان گیلان ۱۲ نژاد بیماریزایی متعلق به گروههای نژادی IG و IA را مورد شناسایی قرار دادند(۳). تلاش‌ها در جهت استفاده از ژن‌های مقاومت اختصاصی[1] جهت کنترل بیماری بلاست با موفقیت دایمی‌و پایداری همراه نبوده است. ویلارئال[2] و همکاران (۱۹۸۱) راهبردهای اصلاحی دیگر از جمله استفاده از مقاومت کاهنده بلاست، که سبب کاهش میزان آلودگی شده، را مورد توجه قرار دادند. آنها در شش رقم برنج نشان دادند که ارقام مورد بررسی دارای سطح متفاوتی از مقاومت کاهنده بلاست بودند و مقاومت حاصل به مقدار کاهش اندازه لکه، قابلیت اسپورزایی و راندمان بیماری نسبت داده شد. اهن و او[3] (۱۹۸۲) در یک بررسی روی سه رقم برنج به منظور درک چگونگی مقاومت به بلاست برنج نشان دادند که مقاومت ارقام برنج در مقابل نژادهای مختلف بیماریزا بطور قابل ملاحظه ای متفاوت و تعداد لکه‌های بلاست در ارقام مقاوم، کمتر بوده است. مطالعه هوانگ و همکاران[4] (۱۹۸۷) روی هشت رقم برنج نشان داده است که بلاست در ارقام مختلف بطور معنی‌داری توسعه می‌یابد و حداکثر آلودگی به بلاست برگ بر اساس میزان سطح زیر منحنی توسعه بیماری، ٦۳ روز بعد از نشاء کاری مشاهده می‌گردد و شدت آن با افزایش سن گیاه کاهش می‌یابد. لای و همکاران[5] (۱۹۹۹) با مطالعه و تعیین رابطه بین نرخ توسعه بیماری در برنج‌های آپلند و آبی و ارزش احداث خزانه بلاست غرقابی جهت برنامه اصلاحی برنج با استفاده از ۲۰۰ لاین برنج، دریافتند که هفت واریته در شرایط آپلند[6] (غرقاب) مقاومت بیشتری داشته‌اند در حالیکه در شرایط آبی این تعداد به ۱۳٦ لاین رسید. مومنی و همکاران (۱۳۸۲) در یک بررسی روی

1- Single resistance gene
2- Villarreal *et al*., 1981
3- Ahn & Ou 1982
4- Hwang *et al*., 1987
5- Lai et al. 1999
6- Upland

تعدادی از ارقام برنج ایرانی و همچنین ارقام مربوط به برنامه‌های مختلف اصلاحی در آسیا برای تعیین اجزای مقاومت نسبی[1] به بلاست نشان دادند که بین ارقام مختلف از حیث اجزای مختلف مقاومت و وضعیت توسعه بیماری تفاوت معنی داری وجود دارد. همچنین آنها وجود اثر متقابل میزبان- پاتوژن را در ارقام ایرانی گزارش کردند. ام. جی. تلبانکویانوریا و همکاران (۲۰۰۸) در بررسی وجود تنوع برای مقاومت به بلاست در برنج با استفاده از ایزوله‌های متفاوت در فیلیپین، به این نتایج دست یافتند که توزیع مقاومت مطابق با توزیع جغرافیایی واریته‌های برنج است و ممکن است در ارتباط با تفاوت موجود در انواع هندی و ژاپنی باشد. یافته‌های آنها، اطلاعات سودمندی برای درک صحیحی از تنوع در مقاومت به بلاست موجود در سطح جهانی را فراهم آورده است. بطور کلی اطلاعات کمی در مورد چگونگی توسعه بیماری بلاست در رابطه با ارقام ایرانی در دسترس می‌باشد، لذا هدف از اجرای این تحقیق تعیین چگونگی توسعه بیماری بلاست برنج روی ارقام انتخابی با سطوح مختلف مقاومت با استفاده از جمعیت مزرعه ای عامل بیماری، شناسایی عوامل موثر در کاهش نرخ توسعه بیماری و نیز ارزیابی و اندازه گیری اجزای مقاومت نسبی با استفاده از نژادهای غیر اختصاصی *M. grisea* در گلخانه می‌باشد.

مواد و روش‌ها

مواد گیاهی مورد استفاده در این تحقیق شامل ۵۸ رقم و لاین‌های امید بخش بود که اسامی و مشخصات آنها در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱- اسامی‌ارقام و لاین‌های امید بخش مورد مطالعه

ژنوتیپ	والد پدری	والد مادری	ژنوتیپ	والد پدری	والد مادری
دیلمانی	رقم محلی		F6	فجر	نوک سیاه
طارم محلی	رقم محلی		F79-2	حسنی	IRRI-2
MTM3	لاین موتانت طارم	محلی	F79-1	حسنی	IRRI-2
دمسیاه	رقم محلی		F76-2	سنگ طارم	دیلمانی
F21	سنگ طارم	ساحل	MTM1	لاین موتانت طارم	محلی
F2	سپیدرود	IR58025A×IR-9	F26	دائی شستک	دیلمانی
F129	سپیدرود	IR58025A×IR-2	F25-2	حسنی	IRRI-2
F79-3	حسنی	IRRI-2	F114	لاین موتانت سنگ	طارم ۱
F85	ندا	IR58025A×IR-9	F34	لاین موتانت سنگ	طارم ۲
F139	سنگ طارم	IR58025A×IR-2	F66-1	سنگ طارم	دیلمانی
F106-2	سنگ طارم	دیلمانی	F135-2	سنگ طارم	دیلمانی
F125	ندا کشت بافت ۲		F27-2	دیلمانی	فجر
F45	ندا	IR58025A×IR-9	F28-1	سنگ طارم	دیلمانی
F11	سپیدرود	IR58025A×IR-9	MTM2	لاین موتانت طارم	محلی
F14	ندا کشت بافت ۳		سنگ طارم	رقم محلی	
F5	نوک سیاه	فجر	موسی طارم	رقم محلی	
F120-1	سنگ طارم	دیلمانی	آمل ۲	تایچونگ	سونا
F46	لاین موتانت طارم		فجر	رقم معرفی شده	
F55	سنگ طارم	ساحل	آمل ۳	رقم معرفی شده	
F128	ندا کشت بافت ۱		ساحل	رقم معرفی شده	
F63-3	حسنی	IRRI-2	ندا	آمل۳	سنگ طارم
F120-2	سنگ طارم	دیلمانی	عنبربو	رقم محلی	
F27-1	دیلمانی	فجر	بینام	رقم محلی	
F35-1	ندا	IR58025A×IR-19	دشت	رقم معرفی شده	
F41	سنگ طارم	ساحل	نعمت	آمل۳	سنگ طارم
خزر۱- خزر۲	رقم معرفی شده		سپیدرود	رقم معرفی شده	
F89	ندا	IR58025A×IR-9	Onda	رقم معرفی شده	
F66-2	سنگ طارم	دیلمانی	حسنی	رقم محلی	
Basmati370	رقم محلی				

1- Partial resistance

وضعیت توسعه بیماری در خزانه بلاست

به منظور بررسی واکنش ارقام و لاین‌های امید بخش در مقابل جمعیت مزرعه‌ای عامل بیماری در خزانه بلاست در بستر خشک این آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با دو تکرار اجرا گردید. مخلوطی از ارقام حساس شامل طارم دیلمانی و طارم محلی به‌عنوان پخش‌کننده اسپور یک هفته قبل از کاشت بذور آزمایشی در اطراف خزانه کشت شدند. ده روز بعد از بذر پاشی، گیاهچه‌های برنج آلوده به بیماری بلاست از مزارع اطراف جهت ایجاد آلودگی بیشتر در بین ردیف‌های حاشیه نشاء گردیدند. گیاهان از روز ۲۲ (بر اساس میزان رشد) و به فواصل زمانی ۷ روز و برای حداقل ۵ بار برای دو صفت (در صد آلودگی برگ و تیپ آلودگی) بر اساس روش استاندارد بین المللی[1] مورد ارزیابی قرار گرفتند. منحنی توسعه بیماری[2] و سطح زیر منحنی توسعه بیماری بر اساس فرمول هوانگ و همکاران (۱۹۷۸) محاسبه گردید.

مایه زنی برای بلاست برگ در گلخانه

بذور آزمایشی در آزمایش‌های گلخانه ای در جعبه‌های پلاستیکی و به ابعاد ٤٥ × ۲۰ × ۱۵ سانتیمتر حاوی خاک نرم زراعی شامل مخلوطی از کودها به میزان ٢٤ گرم نیتروژن، ۳ گرم فسفر و ۳ گرم پتاس به ازای هر ۱۰۰ کیلوگرم خاک، در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو تکرار و به تعداد ۱۰ الی ۱۵ بذر در هر ردیف کشت گردید. گیاهچه‌ها در مرحله ٤-۵ برگی (دو هفته بعد از بذر کاری) مایه‌زنی شدند. در این آزمایش دو جدایه از قارچ *M. grisea* به اسامی IA-90 و IA- 82 که متعلق به کلون‌های مختلف و با قابلیت و ثبات بیماریزایی هستند، بکار گرفته شد. مایه تلقیح قارچ طبق روش ارائه شده توسط مک گیل و بونمن (۱۹۸٦) بر روی محیط کشت آلو- آگار[3] تهیه شد. غلظت سوسپانسیون اسپور در حدود 1×10^5 کنیدی در میلی لیتر قبل از مایه زنی تنظیم گردید (۳). گیاهان آزمایشی در گلخانه بطور جداگانه به صورت اسپری کنیدی از هر یک از نژادهای قارچ عامل بیماری به میزان ۵۰ میلی‌لیتر برای هر جعبه پلاستیکی، مایه‌زنی شدند. گیاهان مایه زنی شده در اتاقک بخار[4] در دمای ۲۵ سانتیگراد به مدت ٢٤ ساعت نگهداری شده و پس از انتقال به اتاقک مرطوب[5]، در رطوبت اشباع و دمای ٢٤ تا ۲۸ درجه سانتیگراد به مدت یک هفته منتقل گردیدند و سپس ارزیابی جهت صفات مختلف صورت گرفت.

اندازه گیری اجزای مقاومت به بیماری بلاست

اجزای مقاومت به بیماری ۷ روز بعد از مایه زنی و برای صفات تیپ آلودگی، تعداد لکه، سطح آلوده برگ و مساحت لکه در گلخانه اندازه گیری شده اند. اجزای مقاومت به بیماری ۲۲ روز بعد از کاشت ارقام و پیشرفت بیماری نیز در خزانه بلاست ارزیابی گردید. تیپ آلودگی بر اساس مقیاس صفر تا ۵ ارائه شده توسط مک گیل و بونمن (۱۹۹۲) به صورت : صفر= بدون علایم آلودگی؛ ۱= لکه‌های قهوه ای با قطر کمتر از ۰/۵ میلیمتر؛ ۲= لکه‌های قهوه ای با قطر حدود ۰/۵ تا ۱ میلیمتر؛ ۳= لکه‌های مدور تا بیضوی با قطر حدود ۱ تا ۳ میلیمتر و با مراکز خاکستری و حاشیه ای قهوه ای؛ ٤= لکه‌های مشخص دوکی شکل با طول ۳ میلی متر یا طویلتر با تعدادی و یا بدون لکه‌های بهم پیوسته؛ ۵= مانند حالت ٤ اما نیمی‌از یک یا بیش از یک برگ از طریق بهم پیوستگی لکه‌ها از بین رفته‌اند.

تجزیه و تحلیل آماری

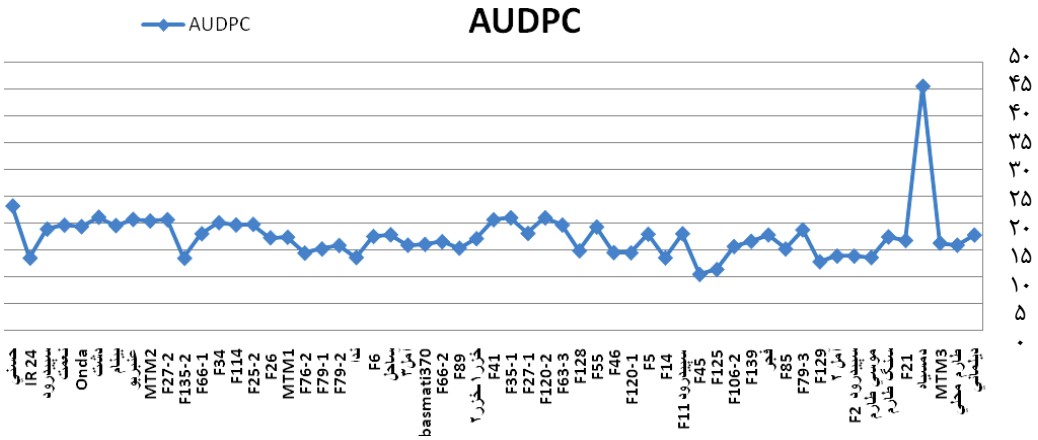
تجزیه آماری کلیه صفات توسط نرم افزار spss، رسم نمودارها با استفاده از Excel انجام گرفت. قبل از تجزیه‌های آماری، تبدیل داده‌ها به روش جذری ($\sqrt{x+0/5}$) برای صفاتی که از شمارش حاصل شده‌اند و یا به صورت درصدی و پایین تر از ۳۰ بوده اند، انجام گرفت و برای داده‌هایی که به صورت درصدی (بین صفر تا ۱۰۰) بوده اند، تبدیل زاویه ای ($\arcsin^{-1} x$) اعمال شده است.

1- [Standard Evaluation System For Rice (SES)]
2- Disease progress curve 3- Prune-Agar
4- Dew chamber 5- Mist room

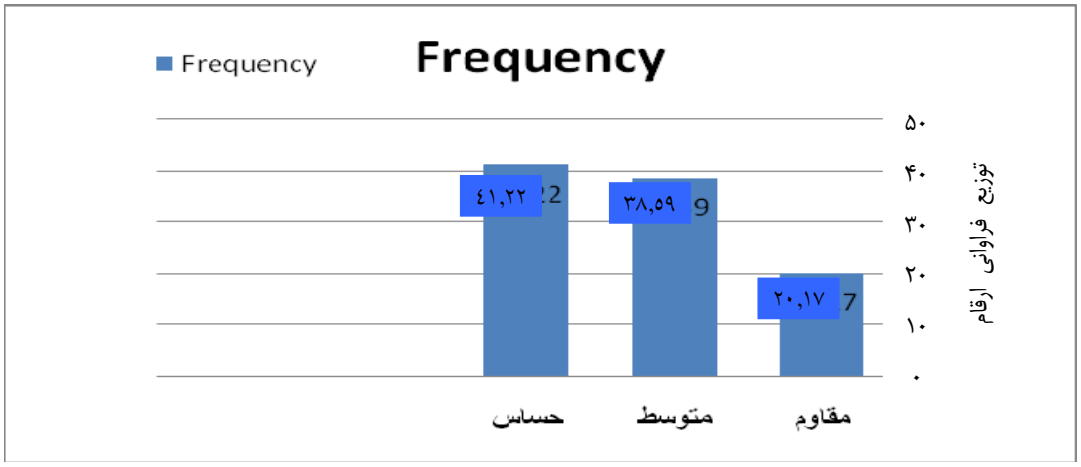
نتایج

در آزمایش خزانه بلاست پیشرفت بیماری بطور قابل ملاحظه ای در بین ارقام مورد بررسی متفاوت بود. لاینهای امید بخش F_{28-1}, F_{76-2}, F_{125}, F_{45} و F_{14} و رقم IR24 و ساحل حداقل شدت بیماری را نشان دادند (IT= 1-3 و DLA%= 20-30). در این لاین‌ها تعداد معدودی لکه اسپورزا بعد از روز بیست و نهم مشاهده شد که نشان دهنده ی سازگار بودن با نژادهای بیماریزا می‌باشد. همچنین ارقام دمسیاه، عنبربو و دشت و لاین‌های F_{63-3} F_{41}, F_{120-2}, و F_{35-1} بیشترین سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری (AUDPC= ٥٥-٦٥) را در خزانه بلاست داشتند و لاین‌های امیدبخش: F_{28-1}, F_{45}, F_{125} و رقم IR24 کمترین سطح زیر منحنی توسعه بیماری (AUDPC= ١٥-٢٥) را نشان دادند (شکل ١).

بطور کلی ارقام و لاین‌های بررسی شده در خزانه بلاست بر اساس تیپ آلودگی یا همان شدت بیماری به سه دسته حساس، نیمه حساس و مقاوم تقسیم شدند که بر این اساس ارقام دارای تیپ آلودگی ٠-٢ در گروه مقاوم و ارقام دارای تیپ ٣ در گروه متوسط و ارقام دارای تیپ ٤- ٥ در گروه حساس قرار گرفتند. نسبت فراوانی آنها به ترتیب ٢٠/١٧، ٣٨/٥٩ و ٤١/٢٢ درصد در گروه‌های مقاوم، متوسط و حساس مشخص گردید (شکل ٢).



شکل ١- سطح زیر منحنی توسعه بیماری بلاست برک ارقام برنج در خزانه بلاست



شکل ٢- نمودار فراوانی ارقام برنج در گروه‌های متفاوت مقاوم، متوسط (متحمل) و حساس برای صفت شدت آلودگی (IT)

بررسی گلخانه ای

واکنش ژنوتیپ‌های مورد استفاده در گلخانه در برابر دو نژاد IA-82 و IA-90 متفاوت بوده است و این می‌تواند بدلیل متفاوت بودن نژادهای مورد استفاده و یا تفاوت در منبع ژنتیکی مقاومت موجود در ژنوتیپ‌ها باشد. به نظر می‌رسد، ژن‌های اختصاصی مقاومت موجود در ژنوتیپ‌ها باعث ایجاد مقاومت اختصاصی در برابر هر کدام از نژادهای مورد مایه‌زنی، شده است. چراکه اکثر این ارقام در بررسی مزرعه‌ای در برابر نژادهای محلی عامل بیماری حساس بودند.

نتایج همبستگی صفات مورد بررسی برای جمعیت ارقام و لاین‌های امیدبخش در گلخانه با استفاده از دو نژاد بلاست و همچنین در مزرعه در جدول ۲ آورده شده است. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل همبستگی "پیرسون[1]" و رتبه ای "اسپیرمن[2]"، نشان داد که در هر آزمایش بین اجزای مقاومت به بیماری بلاست همبستگی بسیار بالا و معنی داری در سطح احتمالی ۱ ٪ وجود داشت، ولی بین اجزای مقاومت اندازه‌گیری شده برای دو نژاد در گلخانه هیچ گونه همبستگی دیده نشد. اجزای مقاومت به بیماری برای دو نژاد IA-82 و IA-90با درصد سطح آلوده برگ در مزرعه غیر معنی‌دار بود. این طور به نظر می‌رسد که، تفاوت ناشی از ژن‌های مسؤل مقاومت در مقابل دو نژاد مورد بررسی و نژادهای محلی موجود در خزانه علت این امر باشد.

مقایسه میانگین

مقایسه میانگین‌ها که به روش دانکن انجام شد برای صفت درصد برگ آلوده ارقام نسبت به جدایه IA-82 به ٤ دسته و برای جدایه IA-90 به ٦ دسته تقسیم شده‌اند (جدول ۳).

در این رابطه ارقام برای صفت تعداد لکه، نسبت به جدایه IA-82 به ۳ دسته و در مقابل جدایه IA-90 به ٥ دسته گروه بندی گردیدند. مقایسه میانگین همینطور برای صفت اندازه لکه نیز صورت گرفت که در آن ارقام به ترتیب در مقابل جدایه‌های IA-82 و IA-90 به ۳ و ٦ دسته تفکیک شده‌اند. همانطور که در جدول نشان داده شد، برای صفت درصد سطح برگ آلوده، لاین‌های F_{79-2}, F_{45}, F_6 و F_5 و ارقام طارم محلی، سپیدرود و دمسیاه نسبت به جدایه‌های IA-82 و IA-90 دارای واکنش حساس بوده اند و در گروه حساس قرار گرفتند. ارقام سنگ طارم و ندا و لاین باسماتی ۳۷۰ واکنش حساسیت متوسط به بیماری را نشان دادند و لاین‌های F_{55}, F_{120-1}, F_{11}, F_{125}, F_{79-3}, F_{129}, F_{28-1}, F_{66-1}, F_{135-2}, F_{66-2}, F_{128} و رقم خزر۱- خزر۲ در گروه مقاوم قرار گرفتند.

به طور کلی با توجه به جدول مقایسه میانگین می‌توان واکنش ارقام و لاین‌های امیدبخش را در برابر دو جدایه IA-82 و IA-90 به صورت زیر تفکیک کرد که بر اساس آن لاینهای F_5, F_{45} و F_6 و ارقام دمسیاه، طارم محلی و سپیدرود در گروه حساس قرار گرفتند و ارقام ندا و سنگ طارم و بسماتی ۳۷۰ در گروه متحمل یا متوسط و لاین‌های F_{11}, F_{125}, F_{79-3}, F_{28-1}, F_{135-2}, F_{66-2}, F_{128}, F_{55}, F_{120-1} و F_{129} و ارقام نعمت، عنبربو، خزر۱- خزر۲ و اندا دارای واکنش مقاوم نسبت به دو جدایه مورد استفاده بودند

بحث

بررسی حاضر اطلاعاتی را در مورد واکنش ارقام برنج ایرانی در مقابل دو نژاد فراهم آورد. همچنین واکنش این ارقام در شرایط خزانه بلاست در مقابل نژادهای قارچ *M. grisea* موجود در منطقه نیز مورد مطالعه قرار گرفت. واریته‌های مورد بررسی در این تحقیق در شرایط گلخانه ای در برابر دو جدایه بلاست IA-82 و IA-90 بطور معنی داری در صفات تیپ آلودگی، سطح برگ آلوده، اندازه لکه و تعداد لکه متفاوت بوده اند. نتیجه مطالعات محققان دیگر از جمله ویلارئال و همکاران (۱۹۸۱)، اهن و او (۱۹۸۲) و مؤمنی و همکاران (۲۰۰۳) نیز نتایج این تحقیق را تایید می‌کنند. بدین ترتیب صفات تعداد لکه‌های اسپورزا و درصد سطح آلوده برگ از مهمترین و معمولترین اجزای مقاومت نسبی به بیماری بلاست، حداقل در طی رشد رویشی گیاه محسوب می‌شوند.

جدول۲- آزمون همبستگی اجزای مختلف مقاومت به بیماری بلاست برنج در مقابل نژادهای مختلف در شرایط گلخانه و خزانه بلاست

صفات		جدایه‌های بلاست IA-90 DLA ۱	LD ۲	IT ۳	LS ٤	IA-82 DLA ٥	LD ٦	IT ۷	LS ۸	DLA ۹
۱	P	۱/۰								
	S	۱/۰								
۲	P	۰/۸٤٥**	۱/۰							
	S	۰/۷٤۸**	۱/۰							
۳	P	۰/۹٤۸**	۰/۸۲٥**	۱/۰						
	S	۰/۹۳٥**	۰/۷۳۳**	۱/۰						
٤	P	۰/۹۰۲**	۰/۸۳۷**	۰/۹۷**	۱/۰					
	S	۰/۹۲۸**	۰/۷۲۲**	۰/۹۹**	۱/۰					
٥	P	۰/۰۳٥ns	-۰/۱۰۲ns	-۰/۰۲٤ns	-۰/۰۷۱ns	۱/۰				
	S	۰/۰۸۲ns	-۰/۰۷۸ns	۰/۰۱۱ns	۰/۰۰۱ns	۱/۰				
٦	P	۰/۰۳٥ns	-۰/۰٦۹ns	-۰/۰۳۱ns	-۰/۰۷٤ns	۰/۸۹٤**	۱/۰			
	S	۰/۰٦۹ns	-۰/۰٥٦ns	۰/۰ns	-۰/۰۱۷ns	۰/۷۸۷**	۱/۰			
۷	P	۰/۰٦۳ns	-۰/۰٥٤ns	۰/۰۰۱ns	-۰/۰٤۲ns	۰/۹٦۷**	۰/۹۱٦**	۱/۰		
	S	۰/۰۸۹ns	-۰/۰٥۲ns	۰/۰۲۳ns	۰/۰۱٤ns	۰/۹۸٥**	۰/۸۰۸**	۱/۰		
۸	P	۰/۰۱۷ns	۰/۰۹ns	۰/۰۳٦ns	۰/۰٦۸ns	۰/۹۲۹**	۰/۸۸٥**	۰/۹٦٦**	۱/۰	
	S	۰/۰٤٦ns	-۰/۰۸٦ns	-۰/۰۲۱ns	-۰/۰۲٦ns	۰/۹٦۰**	۰/۷٦۹**	۰/۹۸۲**	۱/۰	
۹	P	۰/۱٦٥ns	۰/۱۱۸ns	۰/۱۷٦ns	۰/۱۸۹ns	-۰/۱۷۱ns	-۰/۱٤٥ns	-۰/۱٦۸ns	-۰/۱۱۲ns	۱/۰
	S	-۰/۰۱۱ns	-۰/۰٤٦ns	۰/۰۱ns	۰/۰۳۸ns	-۰/۱٥٥ns	-۰/۲۲۸ns	-۰/۱٥۳ns	-۰/۱۱۹ns	۱/۰

P= مقادیر ضریب همبستگی پیرسون، S= مقادیر ضریب همبستگی اسپیرمن، DLA= درصد سطح برگ آلوده شده، LD= تعداد لکهIT = تیپ آلودگی، LS= اندازه لکه، ns مقادیر غیر معنی‌دار، * معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ ، ** معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

مؤمنی و همکاران (۲۰۰۳) همچنین بیان داشتند که اندازه لکه کاهش یافته به عنوان شکلی از مقاومت میزبان سبب ظهور تنها لکه‌های کوچک در گیاهان مقاوم و کاهش میزان رشد و توسعه لکه‌ها در تیپ مقاوم در مقایسه با تیپ‌های حساس شد، به طوریکه این امر کاهش درصد سطح آلوده برگ در گیاهان مقاوم را در پی داشت. در این بررسی لاین‌هایی با مقاومت نسبی بالا شامل F_{45}, F_{125} و رقم IR24 از نظر صفات تیپ آلودگی و درصد سطح آلوده برگ کمترین میزان را نشان دادند و ارقامی‌نظیر دمسیاه، عنبربو و دشت و همچنین لاین‌های F_{63-3} و F_{120-2} بیشترین مقدار را در درصد سطح آلوده برگ (٥٥- ٦٥ ٪) و برای تیپ آلودگی (٤-٥) داشتند و سطحی از حساسیت را نسبت به بیماری بلاست نشان دادند. سطوح متفاوت مقاومت به بلاست در ارقام را می‌توان بر پایه سازگار شدن ارقام به نژادهای بومی‌شایع در منطقه و یا وجود ژن‌های مقاومت احتمالی در ارقام اصلاح شده دانست.

1- Pearson 2- Spearman

جدول ۳- مقایسه میانگین اجزای مختلف مقاومت به بیماری بلاست در مقابل جدایه‌های مختلف عامل بیماری

	سطح برگ آلوده شده٪		تعداد لکه		اندازه لکه	
	۲۷٤	٦٦۳	۲۷٤	٦٦۳	۲۷٤	٦٦۳
۱	٤٥/۲۲ d	٤٥/٥۷ cdef	۰/۲ ef	۰/٥ defgh	۰/۷ c	۰/۷٦ dc
۲	٤٥/۷٤ bcd	٤٥/۸٥ bcdef	۰/٥ cdef	۰/٦ defgh	۰/۷ c	۰/۸۲ cde
۳	٤٥/۹۱ bcd	٤٥/۲۸ cdef	۰/۷ cdef	۰/۲ gh	۰/۷ c	۰/۷ e
٤	٤٦/۱٤ bcd	٤٥/۸٥ bcdef	۰/٥ cdef	۱/۲ cde	۰/۹٦ abc	۰/۸۸ bcde
٥	٤٥/٥۷ bcd	٤٥/۲۸ cdef	۰/٤ def	۰/۳ fgh	۰/۷ c	۰/۷ e
٦	٤٥/٤٥ cd	٤٥/٥۷ cdef	۰/۳ def	۰/۳ fgh	۰/۷ c	۰/۷ e
۷	٤٥/٤٥ cd	٤٥ f	۰/٤ def	۰/۰ h	۰/۷ c	۰/۷ e
۸	٤٥/٦۸ bcd	٤٥ f	۰/٥ cdef	۰/۰ h	۰/۷٦ c	۰/۷ e
۹	٤٥/٤٥ cd	٤٦/٤۲ bcd	۰/۳ def	۱/۳ bcd	۰/۷ c	۰/۸۸ bcde
۱۰	٤٥ d	٤٥/۱۱ ef	۰/۰ f	۰/۱ gh	۰/۷ c	۰/۷ e
۱۱	٤٥ d	٤٥ f	۰/۰ f	۰/۰ h	۰/۷ c	۰/۷ e
۱۲	٤٥ d	٤٦/۱٤ bcdef	۰/۰ f	۰/۹ cdefg	۰/۷ c	۰/۸۲ cde
۱۳	٤٦/۰۲ bcd	٤٥/۱۷ def	۰/٥ cdef	۰/۱ gh	۰/۹۲ abc	۰/۷ e
۱٤	٤٥/٤٥ cd	٤٥/۲۲ def	۰/٥ cdef	۰/۲ gh	۰/۷٦ c	۰/۷ e
۱٥	٤٦/۸۲ b	٤٥/۳٤ cdef	۱/۸ b	۰/٤ efgh	۱/۰٤ ab	۰/۷ e
۱٦	٤٥ b	٤٥ f	۰/۰ f	۰/۰ h	۰/۷ c	۰/۷ e
۱۷	٤٦/۱٤ bcd	٤٦/۲ bcdef	۰/۸ cdef	۱/۱ cdef	۰/۸۷ bc	۰/۸۳ cde
۱۸	٤٥ d	٤٥ f	۰/۰ f	۰/۰ h	۰/۷ c	۰/۷ e
۱۹	٤٥ d	٤٥/۹٦ bcdef	۰/۰ f	۰/۷ cdefgh	۰/۷ c	۰/۷٦ de
۲۰	٤٦/۷۱ bc	٤٥/۸٥ bcdef	۱/٤ bc	۰/٦ defgh	۰/۸۷ bc	۰/۸۲ cde
۲۱	٤٥ d	٤٥ f	۰/۰ f	۰/۰ h	۰/۷ c	۰/۷ e
۲۲	٤٥/٦۸ bcd	٤٥ f	۰/٥ cdef	۰/۰ h	۰/۸۲ bc	۰/۷ e
۲۳	٤٥ d	٤٥/۱۱ ef	۰/۰ f	۰/۱ gh	۰/۷ c	۰/۷ e
۲٤	٤٥ d	٤٥ f	۰/۰ f	۰/۰ h	۰/۷ c	۰/۷ e
۲٥	٤۷/۹۸ a	٤٥ f	۲/٦ a	۰/۰ h	۱/۱٤ a	۰/۷ e
۲٦	٤٥/۷٤ bcd	٤٥ f	۰/٥ cdef	۰/۰ h	۰/۹۲ abc	۰/۷ e
۲۷	٤٥ d	٤٥/۲۸ cdef	۰/۰ f	۰/۲ gh	۰/۷ c	۰/۷ e
۲۸	٤٥/۸٥ bcd	٤٥ f	۰/۳ def	۰/۰ h	۰/۷ c	۰/۷ e
۲۹	٤٥ d	٤٦/٥٤ bc	۰/۰ f	۱/۳ bcd	۰/۷ c	۰/۹۹ abc
۳۰	٤٥ d	٤٥ f	۰/۰ f	۰/۰ h	۰/۷ c	۰/۷ e
۳۱	٤٥ d	٤٦/۳۷ bcde	۰/۰ f	۰/۹ cdefg	۰/۷ c	۰/۹٦ abc
۳۲	٤٥ d	٤٥/۱۷ def	۰/۰ f	۰/۱ gh	۰/۷ c	۰/۷ e
۳۳	٤٥/٤٥ cd	٤٥/٥۷ cdef	۰/۳ def	۰/۳ fgh	۰/۷ c	۰/۷ e
۳٤	٤٥/۳٤ d	٤٥/۸٥ bcdef	۰/۳ def	۰/٥ defgh	۰/۷ c	۰/۷٦ de
۳٥	٤٥/۸٥ bcd	٤٥ f	۰/٥ cdef	۰/۰ h	۰/۷٦ c	۰/۷ e
۳٦	٤٥/۹۷ bcd	٤٦/۸۸ ab	۰/۸ cdef	۲/۱ a	۰/۷ c	۱/۰۹ a
۳۷	٤٥/٤٥ cd	٤٥/٤٥ cdef	۰/٤ def	۰/٤ efgh	۰/۷ c	۰/۷٦ de
۳۸	٤٥/۸٥ bcd	٤٦/۹٤ ab	۰/٦ cdef	۱/٥ ab	۰/۷٦ c	۰/۹٤ abc
۳۹	٤٥/۸٥ bcd	٤٥/۲۸ cdef	۱ bcde	۰/٤ efgh	۰/۸۷ bc	۰/۷ e
٤۰	٤٥ d	٤٥/٤٥ cdef	۰/۰ f	۰/٥ defgh	۰/۷ c	۰/۷٦ de
٤۱	٤٥ d	٤٥/۳۹ cdef	۰/۰ f	۰/٥ defgh	۰/۷ c	۰/۷٦ de
٤۲	٤٥/٥۱ bcd	٤٥ f	۰/٥ cdef	۰/۰ h	۰/۷ c	۰/۷ e
٤۳	٤٥ d	٤٥/۲۸ cdef	۰/۰ f	۰/۲ gh	۰/۷ c	۰/۷ e
٤٤	٤٥/٦۸ bcd	٤٥ f	۰/۸ cdef	۰/۰ h	۰/۷٦ c	۰/۷ e
٤٥	٤٥ d	٤٥/٥۷ cdef	۰/۰ f	۰/٤ efgh	۰/۷ c	۰/۷ e
٤٦	٤٥/۱۱ d	٤٥/۱۷ def	۰/۲ ef	۰/۱ gh	۰/۷ c	۰/۷ e
٤۷	٤٥ d	٤٥ f	۰/۰ f	۰/۰ h	۰/۷ c	۰/۷ e
٤۸	٤٥ d	٤۷/۸٦ a	۰/۰ f	۲ ab	۰/۷ c	۱/۰٤ ab
٤۹	٤٥/۱۷ d	٤٥ f	۰/۱ ef	۰/۰ h	۰/۷ c	۰/۷ e
٥۰	٤٥/٦۲ bcd	٤٥/۲۸ cdef	۰/۷ cdef	۰/۲ gh	۰/۷ c	۰/۷ e
٥۱	٤٥ d	٤٥/۳۹ cdef	۰/۰ f	۰/۳ fgh	۰/۷ c	۰/۷ e
٥۲	٤٦/۰۲ bcd	٤٥/۲۸ cdef	۱/۲ bcd	۰/۳ fgh	۰/۹۲ abc	۰/۷ e
٥۳	٤٥/٥۱ bcd	٤٥/٥۷ cdef	۰/٤ def	۰/۸ cdefgh	۰/۷٦ c	۰/۷٦ e
٥٤	٤٥ d	٤٥/۸٥ bcdef	۰/۰ f	۰/۷ cdefgh	۰/۷ c	۰/۸۷ bcde
٥٥	٤٥ d	٤٥/۳٤ cdef	۰/۰ f	۰/٤ efgh	۰/۷ c	۰/۷ e
٥٦	٤٥/٦۲ bcd	٤٥/۸٥ bcdef	۰/٥ cdef	۰/۷ cdefgh	۰/۷ c	۰/۷ e
٥۷	٤٥/٦۸ bcd	٤٥/٥۷ cdef	۰/٦ cdef	۰/٤ efgh	۰/۸۲ bc	۰/۷ e
٥۸	٤٥/٥۷ bcd	٤٥/٥۷ cdef	۰/٦ cdef	۰/٥ defgh	۰/۷٦ c	۰/۸۲ cde

* در هر ستون، میانگین‌هایی با حروف مشترک، اختلاف معنی‌داری با هم ندارند (p=۰/۰٥)

همین طور وجود مجموعه‌ای از ژن‌های مقاومت به صورت هرمی‌شدن آنها، در بعضی از ارقام در طی مراحل اصلاحی، را ممکن می‌سازد. همچنین حساس بودن برخی از ارقام نسبت به بلاست را می‌توان بر تغییرات فیزیولوژیکی گیاه و قابلیت بیماریزایی نژادهای موجود در منطقه به حساب آورد.

در آزمایش گلخانه ای نیز ارقام بکار گرفته شده دارای واکنش متفاوتی بوده اند. واکنش ارقام و لاین‌های امیدبخش در مقابل دو جدایه IA-82 و IA-90 در مقایسه با واکنش آنها در خزانه بلاست نسبت به ایزوله‌های بومی‌منطقه حاکی از ایجاد تغییرات در عامل بیماریزا و درنتیجه بازگشت خاصیت بیماریزایی برای پاتوژن‌هایی بوده که در گذشته خاصیت بیماریزایی خود را در برابر برخی از واریته‌ها از دست داده بودند. همچنین می‌توان از دست رفتن برخی منابع ژنتیکی (فرسایش ژنتیکی) یا غیر فعال شدن برخی از ژن‌های مقاومت در ارقام و لاین‌های امیدبخش که در جریان انتخاب در حین اصلاح آنها صورت گرفته است، علت این پدیده دانست. در مقایسه واکنش ژنوتیپ‌ها نسبت به عامل بیماریزا در خزانه و گلخانه: رقم آمل۲ و لاین‌های F_{89} و F_{27-2} دارای واکنش مقاومت نسبت به نژادهای محلی در خزانه و مقاومت در مقابل جدایه IA-82 (از مازندران) در شرایط گلخانه ای بودند و این در صورتی بود که این ژنوتیپ‌ها در برابر جدایه IA-90 (از گیلان) که از استان دیگر فراهم گشته بود، واکنش حساس را نشان دادند. علت این پدیده را می‌توان متفاوت بودن نژادهای مورد استفاده در شرایط گلخانه ای دانست و از طرف دیگر، سازگار شدن این ژنوتیپ‌ها را با جدایه‌ها و عامل بیماریزا بومی‌موجود در منطقه مورد بررسی بیان کرد.

واکنش مقاومت مشاهده شده تحت دو شرایط خزانه و گلخانه در ارقام ساحل، ندا، عنبربو و اوندا و لاین‌های F_{120-1}، F_{125} و F_{28-1} نیز می‌تواند نشان دهنده وجود ژن‌هایی مناسب جهت مقاومت به بیماری بلاست در این ژنوتیپ‌ها باشد. مقاومت قابل ملاحظه در ارقام و لاین‌های امیدبخش حاکی از آن است که اصلاح ارقام جهت دستیابی به مقاومت نسبت به بلاست بیشتر بر پایه استفاده از ژن‌های مقاومت اختصاصی صورت گرفته است. دوشکلی نیز می‌تواند در نتیجه اثر متقابل یک یا تعدادی ژن مقاومت در هر رقم بوده باشد. با بررسی روند اصلاحی ارقام برنج در ایران مشخص گردید برای انتخاب ارقام و نتاج مقاوم به بلاست تنها به بررسی آنها در خزانه بلاست و منحصراً در یک محل و تنها برای یک صفت کیفی، همان تیپ آلودگی، اقدام می‌گردد و لذا گزینش تنها برای ژنهای اصلی مقاومت به بلاست در ارقام و نتاج انجام می‌گیرد. با توجه به تغییر پذیری بالای قارچ عامل بلاست، شکسته شدن مقاومت در طی زمان کوتاهی رخ خواهد داد، این مطالب با نتایج مؤمنی و همکاران (۱۳۸۲) مطابقت دارد.

مقایسه نتایج حاصل از آزمایش‌های گلخانه ای با آزمایش مزرعه ای (خزانه بلاست) دلالت برعدم تطابق آنها در دو آزمایش و واکنش متفاوت برخی ارقام در آزمایش‌های گلخانه‌ای و مزرعه‌ای دارد. با این تفاوت که تنوع نژادهای عامل بیماری در شرایط مزرعه ای بیشتر و سازگاری ارقام با نژادها در مزارع بوده است. در صورتیکه نژادهای مورد استفاده در گلخانه بر اساس خصوصیت غیر اختصاصی انتخاب شده بودند. عدم تطابق نتایج آزمایش‌های مزرعه‌ای و گلخانه ای نشان می‌دهد که اختصاصیت نژاد در مزرعه در تعیین درجه‌بندی ارقام برای حساسیت و مقاومت حائز اهمیت می‌باشد. در این حالت، کاشت ارقام دارای ژن‌های پایدار مقاومت به بیماری بلاست، توصیه و مقرون به صرفه می‌باشد. این تحقیق ارقام سازگار با محیط و یا ارقامی‌که مقاومت نسبی را نسبت به بلاست دارند، نشان داد. همچنین کاشت آنها در نواحی موجود در منطقه مورد بررسی و همین طور بکارگیری آنها در برنامه‌های اصلاحی و بررسی‌های مولکولی برای رسیدن به اطلاعات دقیق تر و پی بردن به وجود چگونگی سیستم‌های مقاومت در این ارقام، پیشنهاد می‌شود.

هرچند مقاومت به بلاست در کولتیوارهای اصلاح شده بر پایه یک ژن تنها صورت می‌گیرد که می‌تواند به سرعت

بوسیله ظهور نژادهای سازگار پاتوژن، شکسته شود. برای جلوگیری از توسعه بیماری بدون شکسته شدن مقاومت به بیماری، یک نیاز ضروری به کولتیوارهای توسعه یافته با مقاومت پایدار نسبت به بیماری بلاست، وجود خواهد داشت. یکی از سودمندترین استراتژی برای کنترل بیماری در برنامه‌های اصلاحی، ایجاد هرمی از ژن‌های مقاومت با سطوح وسیعی از مقاومت‌های مختلف نسبت به نژادهای متنوع عامل بیماری، در یک لاین خالص از طریق انتخاب مبتنی بر نشانگر می‌باشد(۱۳). مطالعات ژنتیکی مقاومت به بلاست در برنج به طور گسترده ای در گذشته آغاز شده و تا کنون بیش از ۵ ژن مقاومت به بلاست بزرگ شناسایی شده اند(۱۵).

واکنش ارقام برنج محلی و لاین‌های امیدبخش در شرایط خزانه بلاست با جدایه‌های موجود در محیط و شرایط گلخانه با دو جدایه IA-82 وIA-90 کاملاً متفاوت از هم بود. با توجه به مقاومت نسبی برخی از ارقام محلی در شرایط خزانه بلاست، به احتمال زیاد ژن‌های مقاومت با اثرات کوچک در این ارقام وجود دارد که با برخی از جدایه‌های موجود در مازندران سازگار بوده و مقاومت ایجاد می‌کند. مقاومت ارقام محلی و بعضی از لاین‌های امیدبخش در شرایط گلخانه نشان می‌دهد که در این ارقام ژن‌های مقاومت با اختصاصیت بالا وجود دارد ولی به دلیل ناسازگار بودن با جدایه‌های موجود در مازندران نمی‌تواند مقاومتی در این ارقام ایجاد کند.

سپاسگزاری

از مسئولین محترم مؤسسه تحقیقات برنج کشور و مسئولین محترم پژوهشکده برنج و مرکبات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری جهت ایجاد امکانات لازم، تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع فارسی

١- اخوت، م.، ١٣٧٨. بیماریهای غلات. انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. صفحه ٥١٩.

٢- ارزانی، ا.، ١٣٨٠. اصلاح گیاهان زراعی (ترجمه). انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان. ص ٦٠٦.

٣- مومنی، ع.، ب. یزدی صمدی.، و ه، لئونگ.،١٣٨٢. مطالعه و ارزیابی مقاومت نسبی به بیماری بلاست در ارقام مختلف برنج. مجله علوم کشاورزی ایران. ٣٤(٢): ٤٨٣-٤٩٣.

٤- مومنی، ع.، م، جوان نیکخواه.، ف، پاداشت دهکایی و ص، موسی نژاد.، ١٣٨٥. تعیین اجزای مقاومت کاهنده بلاست در ارقام منتخب برنج. مجله دانش کشاورزی تبریز. ١٦ (٣): ١٣٥- ١٤٤.

منابع لاتین

5- Ahn. S. W., and S. H. Ou. 1982. Epidemiological implications of the spectrum of resistance to rice blast. Phytopathology. 72: 282-284.

6- Chao, C. T., and A. H. Ellingboe. 1996. Genetic Analysis of avirulence/virulence of an isolate of *Magnaporthe grisea* from a rice field in Texas. 1104- 02R.

7- Hirano. K. 1967. Recent problems in rice breeding for blast resistance variety. Agricultural Science. 65: 1315-1316.

8- Hittalmani, S., Parco, A., Mew, T. V., and R. S., Zeigler. 2000. Fine mapping and DNA marker-assisted pyramiding of the three major genes for blast resistance in rice. Theoretical Applied Genetics, 100:1121-1128.

9- Hong. L., and A. Coburn. 2003. Population structure and breeding pattern of 145 u.s.rice cultivars based on SSR marker analysis. 45: 66-76.

10- Hwang., B. K. Y. J. Koh and H. S. Chung. 1987. Effects of adult-plant resistance on blast severity and yield of rice. Plant Disease, 71: 1035-1038.

11- Hwang., B. K. Y. J. Koh and H. S. Chung. 1987. Effects of adult-plant resistance on blast severity and yield of rice. Plant Disease, 71: 1035-1038.

12- Jia, Y. 2003. Determination of host responses to *Magnaporthe grisea* on detached rice Leaves using Aspot Inoculation Method. 1125-01R.

13- Jia, Y., and P. Sing. 2002. Development of dominant rice blast Pi-ta resistance gene markers. 42:2145-2149.

14- Mackill, D. J., and J. M. Bonman. 1992. Inheritance of blast resistance line of rice. Phyto-pathology,82:746-749.

15- Martin, G. B., Bogdanove A. J., and G. Sessa. 2003. Understanding the functions of plant disease resistance proteins. Annu. Rev. Plant Biology. 54: 23- 61.

16- McClung, A. M., Marchetti A., Webb B.D., and C. N. Bollich, 1999. Registration of Madison rice. Crop Sci., 39: 12-51.

17- Villareal, R. L., Mackenzie D. R., Nelson R. R. and W. R. Cffman. 1981. Some components of slow-blasting resistance in rice. Phytopathology, 71: 608-611.

18- Wang. Z., Jia Y., and J. N. Rutger. 2006. Rapid survey for presence of a blast resistance gene *Pi-ta* in rice cultivars using the dominant DNA markers derived from portions of the *Pi-ta* gene. Plant breeding, 126: 36-42.

19- Yeh, W. H. and J. M. Bonman. 1986. Assessment of partial resistance to *Pyricularia oryzae* in six rice cultivars Plant Pathology, 35: 319-323.

20- Zeigler, R. S., Leong S. A., and P. S. Teng. 1994. Rice Blast Disease. International Rice Reseach Institute, Philippines, 626p.

21- Zeigler, R. S., Thome, J., Levy, M., and F. Correa-Victoria. 1994. Lineage exclusion : A proposal for linking blast population analysis to resistance breeding. In: Rice Blast Disease. R.S.Zeigler, S. A. Leong, P.S.Teng, (eds). Commonweaith Agricultural Bureau International, Wallingford, UK.

22- Telebanco-Yanoria. M. J., Ohsawa R., Senoo S., and N. Kobayashi. 2008. Diversity analysis for resistance of rice (*Oryza sativa* L.*)* to blast disease [*Magnaporthe grisea* (Hebert) Barr.] using differential isolates from the Philippines. Plant Breeding, 127: 355-363.

Evaluation of partial resistance to Magnaporthe grisea Sacc. in rice cultivars at the seedling stage under upland nursery and greenhouse conditions

F. Abedi[1, *] , N. Babaeiyan[2], A. Moumeni[3], and Gh. Neemat Zadeh[2]

1. M.Sc Student of Biotechnology,. Agricultural and Natural resources University.of Sari
2. Professor of Plant Breeding, Agricultural Sciences and Natural resources University, of Sari
3. Assistance Professor of Plant Breeding, Iranian Rice Research Institute

Received: 04/05/2009
Accepted: 02/25/2010

Abstract

In this research work the relative resistance of rice (*Oriza sativa* L.) cultivars to the Blast disease, resulted by the fungi *Magnaporthe grisea* Sacc. was determined using their progressive disease curve. Fifty eight internal cultivars and the line of Omidbahksh were tested under greenhouse and field conditions. Phenotyping tests were conducted on blast nursery uisng a randomized complete block design with two replicates. In the greenhouse test two species of blast IA-82 and IA-90 were tested in a randomized block design with two replicates. The tested traits consisted of infection type (IT), percent of diseased leaf area (DLA) (in nursery) and lesion number (LN) and size (LS,mm^2) in greenhouse condition. Under upland nursery conditions, IR24, F_{125} and F_{120-2} exhibited the lowest disease severity (IT=1-2) and area under the growth progressive curve (AUDPC= 20-30). Varieties and lines like Domsiah, Hasani, F_{35-1} and F_{63-3} showed the highest disease severity (IT=3-5) and area under the growth progressive curve (AUDPC=50-60). The different rice cultivars indicated different responses versus the two fungal species. Overall, all genotypes were divided in three groups with high, intermediate and susceptible resistance to the disease. To achieve durable resistance, cultivars with partial resistance are preferred.

Keywords: Blast disease, Resistance components, Growth progressive curve, Rice (*Oriza sativa* L.)

* Corresponding author E-mail: sima6365@gmail.com