تحقیقات غلات
سال دوم/ شماره چهارم/ ۱۳۹۱ (۳۲۸-۳۱۷)

مقایسه کارآیی قارچ‌کش ترکیبی‌تری سیکلازول + تیوفانات متیل با قارچ کش‌های متداول در کنترل بیماری بلاست برنج در شمال ایران

فریدون پاداشت دهکایی[1*]، وحید خسروی[2]، ابراهیم دودابی‌نژاد[3]، حسن پورفرهنگ[4] و سمیه داریوش[5]

۱- استادیار پژوهش، بخش گیاهپزشکی موسسه تحقیقات برنج کشور، ۲- مربی پژوهش، موسسه تحقیقات برنج کشور معاونت مازندران ۳ و ۴- کارشناس موسسه تحقیقات برنج کشور، ۵- کارشناس‌ارشد بیماری‌شناسی‌گیاهی موسسه تحقیقات برنج کشور

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۸/۲۴- تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۲/۱۴)

چکیده

بیماری بلاست ناشی از قارچ *Pyricularia oryzae* به عنوان بیماری اصلی ارقام بومی برنج در شمال ایران محسوب می‌شود و به همین دلیل، کنترل شیمیایی آن از اولویت ویژه‌ای برخوردار است. استفاده از قارچ‌کش‌های مختلف و مخلوط قارچ‌کش‌ها یک روش مهم در مدیریت شیمیایی این بیماری به شمار می‌رود. در این تحقیق، اثر قارچ کش ویستا (Vista®) به عنوان یک قارچ‌کش ترکیبی (Tricyclazole + thiophanate methyl, WP 72.5%) در کنترل بیماری بلاست برگ، خوشه، گردن و گره میانی به نسبت‌های ۴۰۰، ۵۰۰ و ۶۰۰ گرم در هکتار در مقایسه با قارچ‌کش‌های رایج شامل تری‌سیکلازول (WP 75%)، کارپروپامید (SC300 50%) و ادی‌فنفوس (EC 50%) به ترتیب به نسبت‌های نیم کیلو، ۴۰۰ میلی‌لیتر و یک لیتر در هکتار در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در شرایط مزرعه‌ای طی سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج آزمایش در شهرستان رشت نشان داد که اثرات قارچ کش‌های ویستا® در هر سه غلظت، کارپروپامید و تری‌سیکلازول در غلظت‌های ذکر شده تأثیر معنی‌داری در کنترل بیماری بلاست برگ در رقم هاشمی در مقایسه با شاهد در هر دو سال داشتند. اثر همه قارچ‌کش‌ها در کاهش بیماری بلاست خوشه و گره میانی (به غیر از ادی‌فنفوس) در سال اول و بلاست گردن (به غیر از ادی‌فنفوس) در سال دوم نسبت به شاهد معنی‌دار بود. در سال دوم بلاست گره به شدت توسعه یافت و مصرف قارچ‌کش‌های مورد آزمایش تأثیر معنی‌داری در کاهش بلاست گره در مقایسه با شاهد نشان نداد. در شهرستان آمل، قارچ‌کش ادی‌فنفوس، مشابه آنچه که در شهرستان رشت به دست آمد، دارای کمترین تأثیر در کاهش بیماری بلاست برگ بود.

واژه‌های کلیدی: ادی‌فنفوس، تری‌سیکلازول، کارپروپامید، کنترل شیمیایی، *Pyricularia oryzae*، Vista®

*نویسنده مسئول: f. padasht@areo.ir; padashtf@yahoo.com

مقدمه

بیماری بلاست برنج که توسط *oryzae Pyricularia* به وجود می‌آید (Couch and Kohn, 2002) به دلیل گستردگی پراکنش مکانی و فصلی، توانایی ایجاد اپیدمی ناگهانی و ایجاد طیف وسیعی از خسارت به محصول به عنوان مهم‌ترین بیماری قارچی برنج به شمار می‌رود. این بیماری می‌تواند برنج را در مراحل نشاء، پنجه‌زنی و خوشه‌دهی مورد حمله قرار دهد و در شرایط مساعد منجر به سوختگی کامل گیاه در مرحله برگی شود. بیماری بلاست در اکثر مناطق کشت برنج وجود دارد (Ou, 1985) و توانایی خسارت تا ۱۰۰٪ محصول را دارد (Teng *et al*., 1990) و به همین جهت کنترل آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. روش‌های مؤثر معدودی برای کنترل این بیماری وجود دارد که مهم‌ترین آن تهیه و کشت ارقام مقاوم است. در شمال ایران کلیه ارقام اصلاح‌شده برنج به جزء رقم خزر دارای مقاومت کامل به این بیماری می‌باشند و تاکنون شکستن مقاومت در آن‌ها مشاهده نشده است. رقم اصلاح‌شده خزر که در مرحله خوشه آلوده می‌شود در مرحله برگ کاملاً مقاوم بوده و بررسی‌های انجام شده نشان داد نژادی که روی آن بیماری‌زا است نژاد جدیدی نیست. مسلماً این رقم از ابتدا فقط در مرحله برگ مقاوم به این بیماری بوده است. هر چند که در انتخاب و معرفی لاین‌های برتر برنج، مقاومت به بیماری بلاست یکی از صفات الزامی می‌باشد. اما در گذشته این صفت در کلیه ارقام و لاین‌ها و نتاج حاصل از تلاقی‌ها فقط در مرحله رویشی (برگ) مورد ارزیابی قرار می‌گرفت. در حالی که مقاومت در مرحله برگ الزاماً مقاومت به بیماری بلاست در مرحله خوشه را در پی نخواهد داشت. هرچند که تاکنون به جزء رقم خزر بقیه ارقام اصلاح‌شده‌ای که به همین طریق مورد ارزیابی قرار گرفته و معرفی شده‌اند، در هر دو مرحله رویشی و زایشی مقاوم به این بیماری هستند. اما در سال‌های اخیر در مراحل نهایی انتخاب و معرفی لاین‌های برتر برنج، مقاومت آن‌ها در مرحله خوشه به بلاست گردن مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. اصلاح و معرفی این ارقام مقاوم در شرایطی صورت گرفته است که تمام ارقام بومی در شمال کشور که در سطح وسیع کشت می‌شوند حساس به این بیماری می‌باشند، هرچند تفاوتهایی در عکس‌العمل آنها در مقابل بیمارگر مشاهده می‌شود (Magidi and Padasht-Dehkaei, 2010). بنابراین با توجه به اینکه بیشترین سطح زیر کشت مزارع شمال کشور به ارقام بومی، کیفی و حساس به بیماری بلاست اختصاص دارد، استفاده از قارچ‌کش‌ها برای کنترل بیماری و جلوگیری از خسارت آن اجتناب‌ناپذیر است.

کنترل شیمیایی بیماری بلاست از گذشته‌های دور به علت خسارت سنگین وارده به محصول از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و دارای تاریخچه نسبتاً مفصلی می‌باشد. مبارزه با این بیماری ابتدا با قارچ کش‌های غیر آلی مسی شروع شده و در دهه ۱۹۵۰ ترکیبات آلی جیوه‌ای به آن اضافه شد، سپس با آنتی‌بیوتیک‌ها و ترکیبات آلی فسفره در دهه ۱۹۶۰ ادامه پیدا کرد و سرانجام در دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ با تولید و به‌کارگیری قارچ کش‌های سیستمیک با ترکیبات شیمیایی مختلف مدیریت شده است. قارچ کش‌های جدیدتر جایگزین قدیمی‌ترها شدند، چون بیماری را بهتر کنترل نموده، دارای خاصیت گیاه‌سوزی کم، حداقل سمیت برای حیوان‌ها و تأثیر سوء زیست‌محیطی کمتر هستند. امروزه قارچ‌کش‌های متنوعی از گروه‌های مختلف شیمیایی برای کنترل این بیماری تهیه و در بسیاری از کشورهای تولید کننده برنج مورد استفاده قرار می‌گیرند (Disthaporn, 1994; Kim, 1994; Ishiguro, 1994 Usman Ghazanfar *et al*., 2009). در ایران نیز اثر قارچ کش‌های متعددی برای کنترل بیماری بلاست برنج مورد آزمایش قرار گرفته‌اند. قارچ‌کش‌های ادی‌فنفوس، بنومیل، توپسین‌ام، کاربندازیم، کیتازین و کاسومین در گیلان مورد آزمایش قرار گرفتند. نتایج این بررسی نشان داد که اثر قارچ‌کش ادی‌فنفوس بهتر از بقیه بوده است، ضمن اینکه بقیه قارچکش‌ها نیز در جلوگیری از این بیماری مؤثر بوده‌اند (Akhvizadegan, 1976). ایزدیار (Izadyar, 1984) نیز قارچ‌کش‌های ادی‌فنفوس و تری‌سیکلازول و اخوت و شریفی‌تهرانی (Okhovvat and Sharifi-Tehrani,

1995) تری‌سیکلازول را مؤثرتر از سایر قارچ‌کش‌های مورد آزمایش برای کنترل بیماری بلاست تشخیص دادند. قارچ‌کش پیروکیلون (گرانول ۵٪) و سپس قارچ‌کش کارپروپامید در سال‌های اخیر در گیلان مورد آزمایش قرار گرفتند. نتایج حاصله نشان داد که قارچ‌کش‌های مذکور تأثیر خوبی در جلوگیری از بروز بیماری در هر دو مرحله برگ و خوشه داشته‌اند (Magidi and Padasht-Dehkaei, 2010). اما مصرف یک نوع قارچ‌کش در یک منطقه برای سال‌های متوالی موجب بروز مقاومت در سوش‌های قارچ عامل بیماری می‌شود. در این ارتباط گزارش‌هایی از ایران وجود دارد که از آن جمله گزارش بروز مقاومت در مقابل قارچ‌کش ادی‌فنفوس توسط پاداشت و شریفی تهرانی (Padasht-Dehkaei and Sharifi-Tehrani, 2002) از گیلان می‌باشد. معرفی قارچ‌کش‌های جدید و با نقطه اثر متفاوت و متعلق به گروه‌های مختلف از ضروریات برنامه‌های IPM می‌باشد؛ لذا در این تحقیق با هدف متنوع‌تر ساختن قارچ‌کش‌های توصیه شده موجود خصوصاً از جهت مکانیزم تأثیر در کنترل بیماری بلاست برنج در شرایط مزرعه در شمال ایران، اثر قارچ‌کش Vista® (با دو نقطه اثر) که مخلوطی از دو قارچ‌کش تری‌سیکلازول و تیوفانات‌متیل است در مقایسه با قارچ‌کش‌های توصیه شده مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق اثر قارچ‌کش Vista® به صورت پودر قابل تعلیق، دارای ماده مؤثره tricyclazole + thiophanate methy1 (۷۲/۵٪) ساخت شرکت نیپون سودا ژاپن به نسبت‌های مختلف در مقایسه با قارچ‌کش‌های رایج شامل تری‌سیکلازول (WP 75%) ساخت شرکت شیمیایی مشکفام فارس، کارپروپامید (SC300 50%) ساخت شرکت بایر کراپ ساینس و ادی‌فنفوس (EC 50%) ساخت شرکت نانونگ چین، در شرایط مزرعه در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سال اول در استان گیلان در شهرستان رشت با ۷ تیمار و در مازندران در شهرستان آمل با ۶ تیمار در چهار تکرار روی یک رقم برنج محلی و در سال دوم در سه تکرار فقط در گیلان در شهرستان رشت و روی دو رقم برنج محلی در کنترل بیماری بلاست مورد بررسی قرار گرفت.

تیمارهای مورد آزمایش

T_1- قارچ‌کش تری‌سیکلازول+تیوفانات متیل به نسبت ۰/۴ کیلوگرم در هکتار (فقط در گیلان)

T_2- قارچ‌کش تری‌سیکلازول+تیوفانات متیل به نسبت ۰/۵ کیلوگرم در هکتار

T_3- قارچ‌کش تری‌سیکلازول+تیوفانات متیل به نسبت ۰/۶ کیلوگرم در هکتار

T_4- قارچ‌کش تری‌سیکلازول به صورت پودر قابل تعلیق ۷۵٪ به نسبت ۰/۵ کیلوگرم در هکتار

T_5- قارچ‌کش کارپروپامید ۵۰٪ (SC300)، به نسبت ۴۰۰ میلی‌لیتر در هکتار

T_6- قارچ‌کش ادی فنفوس، امولسیون ۵۰٪ به نسبت یک لیتر در هکتار

T_7 - شاهد (آب پاشی)

نحوه کشت ارقام و مصرف قارچ‌کش‌ها

رقم برنج بومی هاشمی در رشت و رقم بومی طارم در آمل در سال اول اجرای آزمایش و ارقام هاشمی و علی‌کاظمی در سال دوم آزمایش (فقط در رشت) در کرت‌هایی به ابعاد ۵×۴ متر و به فاصله ۲۵×۲۵ سانتی‌متر کشت شدند. ارقام هاشمی و طارم مطابق عرف منطقه در خزانه بذر پاشی شده و حداکثر تا نیمه هفته اول خرداد در مزرعه کشت شدند. اما رقم علی‌کاظمی به صورت دیر کاشت و با تأخیر ۳ هفته‌ای نشاکاری شد. به منظور جلوگیری از تداخل اثرات تیمارهای مجاور هم (کرت‌های مجاور) در طراحی و پیاده کردن آزمایش در مزرعه بین کرت‌های مجاور فاصله یک متری پیش‌بینی شد که در این فاصله ارقام برنج پابلند در دو ردیف و به صورت متراکم کشت شدند. همزمان با نشا کاری ارقام مذکور از کود اوره و فسفات آمونیوم به نسبت ۵۰ کیلوگرم در هکتار استفاده شد. بعلاوه پس از وجین دستی و همزمان با مرحله پنجه‌زنی گیاه برنج، کود اوره به نسبت ۷۰ کیلوگرم در هکتار به صورت سرک در کرت‌ها پاشیده شد. کنترل علف‌های هرز ابتدا با مصرف علف‌کش و سپس با وجین دستی

انجام شد. برای مبارزه با نسل‌های اول و دوم کرم ساقه‌خوار برنج از گرانول دیازینون طی دو مرحله استفاده شد.

قارچکش‌های مورد مطالعه و مورد مقایسه در دو مرحله و در هر مرحله یک لیتر از محلول قارچ کش تهیه شده به کمک یک دستگاه سم پاش موتوری پشتی لانس دار در هر کرت پاشیده شدند. مرتبه اول محلول‌پاشی روی بوته های برنج، همزمان با شروع اولین علایم آلودگی بلاست برگی در منطقه و مرتبه دوم با ظهور ۵۰٪ خوشه برای کنترل بلاست خوشه انجام شد.

نمونه‌برداری و ارزیابی

بلاست برگ: برای نمونه‌برداری و ارزیابی اثر قارچ‌کش‌ها در مرحله بلاست برگی، در سال اول دو مرتبه به فواصل ۱۴ و ۲۱ روز و در سال دوم یک مرتبه ۱۴ روز پس از سم‌پاشی تعداد ۲۵ پنجه اصلی از هر کرت به طور تصادفی کف‌بر شده و درصد آلودگی سطح ۳ برگ کامل (از بالا) از هر پنجه و در تمام پنجه‌ها (IRRI, 1993) برآورد شد.

بلاست خوشه و گره‌های میانی: یک هفته قبل از برداشت محصول، تعداد ۱۰۰ پنجه اصلی به صورت تصادفی ازهر کرت برداشت شده و تعداد گردن خوشه آلوده، سنبله اصلی خوشه و همچنین تعداد گره‌های میانی پوسیده شمارش شده و مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

کلیه داده‌های مربوط به بلاست برگ و بلاست خوشه پس از تبدیل جذری و داده‌های بلاست گره‌های میانی پس از تبدیل زاویه‌ای (Gomez & Gomez, 1984) به کمک نرم‌افزار IRRISTAT vesion 92-1 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

وزن محصول: سطحی معادل ۵ مترمربع از قسمت مرکزی هر کرت برداشت شده و پس از خشک شدن و توزین با رطوبت ۱۴٪ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. تعیین میزان محصول در رقم علی‌کاظمی به جهت کشت دیرتر و مصادف شدن با باران‌های شدید در مرحله خوشه در سال ۱۳۹۰ میسر نشد.

نتایج

نتایج اثر قارچ‌کش‌های مورد آزمایش در کنترل بیماری بلاست برگ در سال ۱۳۸۹ در گیلان، ۱۴ و ۲۱ روز پس از محلول‌پاشی در جدول ۱ ارایه شده است. تجزیه و تحلیل داده‌ها به کمک آزمون LSD در گیلان نشان داد که در هر دو فاصله زمانی مورد ارزیابی، همه قارچ‌کش‌ها تأثیر مثبت و معنی‌داری در کاهش بیماری نسبت به شاهد داشتند ($P\leq 1\%$) و در مقایسه اثر تیمارها با یکدیگر به کمک آزمون دانکن قارچ‌کش تری‌سیکلازول+تیوفانات متیل در هر سه غلظت به همراه قارچ‌کش‌های تری‌سیکلازول و کارپروپامید با کمترین وقوع بیماری در گروه اول، ادی فنفوس در گروه بعدی و شاهد به تنهایی در گروه سوم قرار گرفتند. نتیجه این ارزیابی در مازندران در مرحله ۱۴ روز پس از محلول‌پاشی، کمی متفاوت از گیلان بود. در آزمون LSD قارچ کش تری‌سیکلازول+تیوفانات متیل در هر دو غلظت و قارچ کش‌های تری‌سیکلازول و کارپروپامید تفاوت بسیار معنی‌داری ($P\leq 1\%$) با شاهد در کاهش بیماری بلاست برگ نشان دادند. اما اثر قارچ کش ادی‌فنفوس نسبت به شاهد معنی‌دار نبود (جدول ۲). نتایج تجزیه واریانس داده‌های به دست آمده از نمونه‌برداری در ۲۱ روز پس از سمپاشی برای بلاست برگ و همچنین داده‌های بلاست خوشه در آمل (مازندران) معنی‌دار نبود، اما در گیلان اثر همه قارچ‌کش‌ها (به جز ادی‌فنفوس در سال ۱۳۹۰) در کاهش بلاست خوشه و بلاست گردن نسبت به شاهد معنی‌دار بوده است (جدول ۳)، در حالی که اثر کلیه تیمارهای اعمال شده روی میزان محصول معنی‌دار نبود و در رقم علی‌کاظمی به علت کاشت دیرتر و بارندگی‌های شدید، محصول در بعضی کرت‌ها یا قابل برداشت نبود و یا محصول برداشت شده در بقیه کرت‌ها به علت ورس، پوکی و از بین رفتن بعضی خوشه‌ها، از اعتبار لازم برای اندازه‌گیری و مقایسه برخوردار نبود. کارآیی قارچ‌کش مورد آزمایش (ویستا) در کنترل بیماری بلاست در مرحله برگ در سال ۱۳۹۰ در ارقام برنج هاشمی و علی‌کاظمی متفاوت از هم بود.

جدول ۱- مقایسه میانگین درصد بلاست برگ (میانگین درصد سطح آلودگی در یک برگ) در تیمارهای قارچ کش‌های مورد آزمایش در فصل زراعی سال ۱۳۸۹ در رشت

Table 1. Comparison of average leaf blast (%) in treatments of tested fungicides from 2010 crop season in Rasht county

تیمارها Treatments	میانگین (DMRT) [a]	اختلاف با شاهد (LSD) [a]	میانگین (DMRT) [b]	اختلاف با شاهد (LSD) [b]
T_1 [c]	0.990 ab	- 0.747 **	1.130 ab	-0.762 **
T_2	0.908 ab	-0.830 **	0.865 a	-1.028 **
T_3	0.940 ab	-0.797 **	0.865 a	-1.028 **
T_4	0.880 ab	-0.857 **	1.005 ab	-0.888 **
T_5	0.775 a	-0.962 **	0.928 ab	-0.965 **
T_6	1.155 b	-0.582 **	1.258 b	-0.635 **
T_7 (Control)	1.738 c	-	1.893 c	-

a و b: درصد بلاست برگ به ترتیب ۱۴ و ۲۱ روز پس از کاربرد قارچ‌کش‌ها در برنج رقم هاشمی.

c : T_1، T_2 و T_3 = قارچ‌کش تری‌سیکلازول+تیوفانات به ترتیب به نسبت‌های ۴۰۰، ۵۰۰ و ۶۰۰ گرم در هکتار.

T_4= قارچ‌کش تری‌سیکلازول به نسبت ۵۰۰ گرم در هکتار.

T_5= قارچ‌کش کارپروپامید به نسبت ۴۰۰ میلی‌لیتر در هکتار.

T_6= قارچ‌کش ادی‌فنفوس به نسبت یک لیتر در هکتار.

T_7= تیمار شاهد (آبپاشی).

[a] and [b]: Percentage of leaf blast 14 and 21 days after fungicides application on rice cultivar namely Hashemi, respectively.

[c]: T_1,T_2 and T_3: Tricyclazole + thiophanate methyl with dose rates of 400, 500 and 600 $g.ha^{-1}$, respectively. T_4, T_5 and T_6: Tricyclazole, carpropamid and edifenphos with dose rates of 500 $g.ha^{-1}$, 400 $ml.ha^{-1}$ and 1 $l.ha^{-1}$ respectively.

T_7 = Control.

جدول ۲- مقایسه میانگین درصد بلاست برگ (میانگین درصد سطح آلودگی در یک برگ) در تیمارهای قارچ کش‌های مورد آزمایش در فصل زراعی سال ۱۳۸۹ در آمل

Table 2. Comparison of average leaf blast (%) in treatments of tested fungicides from 2010 crop season in Amol county

تیمارها Treatments	میانگین (DMRT)	اختلاف با شاهد (LSD)
T_1 [a]	0.923a	-0.833**
T_2	1.025a	-0.730**
T_3	0.862a	-0.893**
T_4	o.908a	-0.848**
T_5	1.320ab	-0.435ns
T_6 (Control)	1.755b	-

[a]: T_1 و T_2 = قارچ‌کش تری‌سیکلازول+تیوفانات به ترتیب به نسبت‌های ۵۰۰ و ۶۰۰ گرم در هکتار.

T_3= قارچ‌کش تری‌سیکلازول به نسبت ۵۰۰ گرم در هکتار.

T_4= قارچ‌کش کارپروپامید به نسبت ۴۰۰ میلی‌لیتر در هکتار.

T_5= قارچ‌کش ادی‌فنفوس به نسبت یک لیتر در هکتار.

T_6= تیمار شاهد (آبپاشی).

[a]: T_1 and T_2: Tricyclazole + thiophanate methyl with dose rates of 500 and 600 $g.ha^{-1}$, respectively. T_3, T_4 and T_5: Tricyclazole, carpropamid and edifenphos with dose rates of 500 $g.ha^{-1}$, 400 $ml.ha^{-1}$ and 1 $l.ha^{-1}$, respectively.

T_6 = Control.

جدول ۳- مقایسه میانگین درصد بلاست خوشه و گردن برنج در تیمارهای مختلف قارچ کش‌های مورد آزمایش در فصول زراعی سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ در رشت

Table 3. Comparison of average panicle and neck blast (%) in treatments of tested fungicides from 2010 and 2011 crop seasons in Rasht county

تیمارها Treatments	میانگین (DMRT) [a]	اختلاف با شاهد (LSD) [a]	میانگین (DMRT) [b]	اختلاف با شاهد (LSD) [b]
T_1 [c]	4.0a	-3.25*	7.33ab	-4.00*
T_2	3.50a	-3.75**	4.67a	-6.67**
T_3	3.50a	-3.75**	5.33ab	-6.00**
T_4	3.50a	-3.75**	5.33ab	-6.00**
T_5	3.25a	-4.0**	4.67a	-6.67**
T_6	2.75a	-4.5**	8.00bc	-3.33ns
T_7 (Control)	7.25b	-	11.33c	-

[a] و [b]: به ترتیب در صد بلاست خوشه و درصد بلاست گردن در برنج رقم هاشمی به ترتیب در سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰.

[c]: T_1، T_2 و T_3 = قارچ‌کش تری‌سیکلازول+تیوفانات به‌ترتیب به نسبت‌های ۴۰۰، ۵۰۰ و ۶۰۰ گرم در هکتار.

T_4= قارچ‌کش تری‌سیکلازول به نسبت ۵۰۰ گرم در هکتار.

T_5= قارچ‌کش کارپروپامید به نسبت ۴۰۰ میلی‌لیتر در هکتار.

T_6= قارچ‌کش ادی‌فنفوس به نسبت یک لیتر در هکتار.

T_7= تیمار شاهد (آبپاشی).

[a] and [b]: Percentage of panicle and neck blast in 2010 and 2011 cop seasons on rice cultivar namely Hashemi, respectively.

[c]: T_1,T_2 and T_3: Tricyclazole + thiophanate methyl with dose rates of 400, 500 and 600 $g.ha^{-1}$, respectively. T_4, T_5 and T_6: Tricyclazole, carpropamid and edifenphos with dose rates of 500 $g.ha^{-1}$, 400 $ml.ha^{-1}$ and 1 $l.ha^{-1}$, respectively. T_7: Control.

جدول ۴- مقایسه میانگین درصد بلاست برگ (میانگین درصد سطح آلودگی در یک برگ) در تیمارهای مختلف قارچ-کش‌های مورد آزمایش در فصل زراعی سال ۱۳۹۰ در رشت

Table 4. Comparison of average leaf blast (%) in treatments of tested fungicides from 2011 crop season in Rasht county

تیمارها Treatments	میانگین (DMRT) [a]	اختلاف با شاهد (LSD) [a]	میانگین (DMRT) [b]	اختلاف با شاهد (LSD) [b]
T_1 [c]	1.143abc	-0.517*	1.673b	-1.060**
T_2	0.803a	-0.857**	1.547b	-1.187**
T_3	0.817a	-0.843**	1.193ab	-1.540**
T_4	1.077ab	-0.583*	1.040a	-1.693**
T_5	0.723a	-0.937**	1.190ab	-1.543**
T_6	1.523bc	-0.137ns	1.667b	-1.067**
T_7 (Control)	1.660c	-	2.733c	-

[a] و [b]: به ترتیب در صد بلاست برگ در ارقام برنج هاشمی و علی‌کاظمی.

[c]: T_1، T_2 و T_3 = قارچ‌کش تری‌سیکلازول+تیوفانات به‌ترتیب به نسبت‌های ۴۰۰، ۵۰۰ و ۶۰۰ گرم در هکتار.

T_4= قارچ‌کش تری‌سیکلازول به نسبت ۵۰۰ گرم در هکتار.

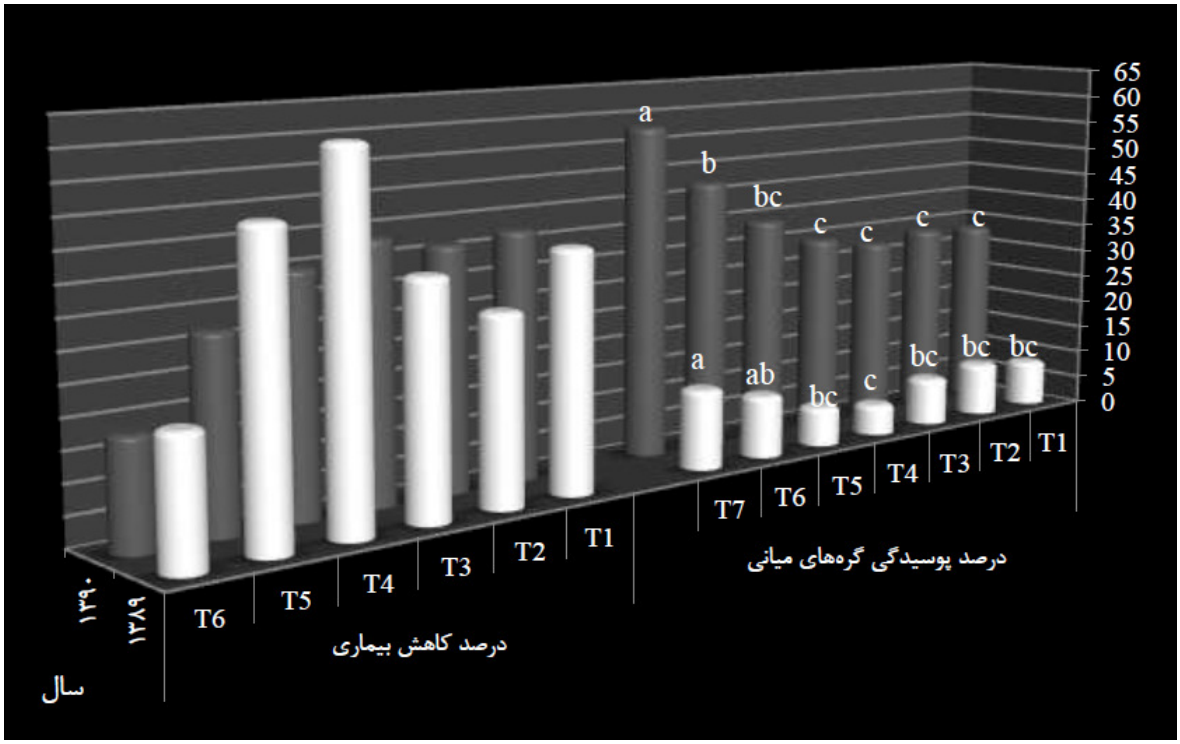
T_5= قارچ‌کش کارپروپامید به نسبت ۴۰۰ میلی‌لیتر در هکتار.

T_6= قارچ‌کش ادی‌فنفوس به نسبت یک لیتر در هکتار.

T_7= تیمار شاهد (آبپاشی).

[a] and [b]: Percentage of leaf blast on rice cultivars namely Hashemi and Alikazemi, respectively.

[c]: T_1, T_2 and T_3: Tricyclazole + thiophanate methyl with dose rates of 400, 500 and 600 $g.ha^{-1}$, respectively. T_4, T_5 and T_6: Tricyclazole, carpropamid and edifenphos with dose rates of 500 $g.ha^{-1}$, 400 $ml.ha^{-1}$ and 1 $l.ha^{-1}$, respectively. T_7: Control.



شکل ۱- مقایسه میانگین درصد ساقه‌های واجد علایم پوسیدگی گره‌های میانی در اثر بیمارگر بلاست (بلاست بند) در برنج رقم هاشمی در تیمارهای قارچ‌کش‌های مختلف. تیمارها شامل: T_1، T_2 و T_3 = قارچ‌کش ویستا به‌ترتیب به نسبت‌های ۴۰۰، ۵۰۰ و ۶۰۰ گرم در هکتار، T_4= قارچ‌کش تری‌سیکلازول به نسبت ۰/۵ کیلوگرم در هکتار، T_5= قارچ‌کش کارپروپامید به نسبت ۴۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، T_6= قارچ‌کش ادی‌فنفوس به نسبت یک لیتر در هکتار، T_7= تیمار شاهد (آبپاشی) می‌باشند.

Fig. 1. Comparison of average neck blast (%) on Hashemi local cultivar in treatments of tested fungicides. T_1,T_2 and T_3: Tricyclazole + thiophanate methyl with dose rates of 400, 500 and 600 g.ha^{-1}, respectively. T_4, T_5 and T_6: Tricyclazole, carpropamid and edifenphos with dose rates of 500 g.ha^{-1}, 400 ml.ha^{-1} and 1 l.ha^{-1}, respectively. T_7 =Control.

بحث

همچنین، جایگاه دو غلظت ۴۰۰ و ۵۰۰ گرم در هکتار آن براساس آزمون دانکن نسبت به دیگر قارچ‌کش‌ها در رقم علی‌کاظمی نزول داشته است، هر چند که بر اساس آزمون LSD همانند سایر قارچ‌کش‌ها اثر معنی‌داری در کاهش بلاست برگ نسبت به تیمار شاهد نشان داده است (جدول ۴). مقایسه میزان پوسیدگی گره‌های میانی در اثر بیمارگر بلاست در رقم هاشمی در دو سال اجرای آزمایش در شکل ۱ بیانگر افزایش بیش از ۴ برابری آن در سال دوم (سال ۱۳۹۰) در تیمار شاهد می‌باشد. به طوری‌که حداقل و حداکثر آن در سال ۱۳۸۹ به ترتیب ۵/۵ و ۱۴ درصد و در سال ۱۳۹۰ به ترتیب ۳۲/۶۷ و ۵۸ در صد بوده است.

در این آزمایش مشخص شد که اثر قارچ‌کش تری‌سیکلازول+تیوفانات به نسبت‌های ۴۰۰، ۵۰۰ و ۶۰۰ گرم در هکتار در کنترل بیماری بلاست برگ در برنج رقم هاشمی در رشت (گیلان) تقریباً مشابه قارچ‌کش‌های تری‌سیکلازول به نسبت ۵۰۰ گرم در هکتار و کارپروپامید به نسبت ۴۰۰ میلی‌لیتر در هکتار در هر دو سال اجرای این آزمایش بوده است (جداول ۱ و ۴). اما اثر آن در کنترل این بیماری در رقم علی‌کاظمی با میانگین آلودگی بیشتر کاهش داشت و غلظت‌های ۴۰۰ و ۵۰۰ گرم در هکتار آن با قارچ‌کش ادی‌فنفوس که تقریباً همواره از کارآیی کمتری نسبت به بقیه این قارچ‌کش‌ها برخوردار بود، هم گروه شدند.

اثر کمتر قارچ‌کش ادی‌فنفوس در مقایسه با سه قارچ‌کش دیگر در کنترل بیماری بلاست برگ بار دیگر مؤید افزایش تحمل یا مقاومت در جمعیت قارچ عامل بیماری بلاست برنج (*P. oryzae*) در مزارع برنج استان گیلان می‌باشد. چنان که این موضوع قبلاً نیز از این استان گزارش شده بود (Padasht-Dehkaei and Sharifi-Tehrani, 2002). نتایج این آزمایش در آمل (مازندران) نیز تقریباً مشابه آن در گیلان بوده است (جدول ۲)، با این تفاوت که اثر قارچ‌کش ادی‌فنفوس با شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت. مقاومت به این قارچ‌کش همانند گیلان از مازندران نیز گزارش شده است (Mahdian Khalili *et al,* 2009) و مواجه با چنین نتایجی چندان هم دور از انتظار نبوده است.

اثر قارچ‌کش ادی‌فنفوس با ۸/۳ درصد کنترل بیماری بلاست برگ در رقم هاشمی در رشت (گیلان) در سال ۱۳۹۰ و ۲۴/۸ درصد در رقم طارم در سال ۱۳۸۹ در آمل (مازندران)، با تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری براساس آزمون LSD نداشت، ولی در رقم علی‌کاظمی با ۳۹ درصد کاهش بیماری بلاست برگ در سال ۱۳۹۰ اثر معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد داشت (جداول ۲ و ۴). تأخیر زمانی در کشت علی‌کاظمی با اهداف: ۱- فراهم نمودن امکان حضور نژادها و پاتوتایپ‌های بیشتری از بیمارگر در ایجاد بیماری در مزرعه در شرایط طبیعی و ارزیابی اثر قارچ‌کش‌ها و ۲- کاهش احتمال از دست دادن ارزیابی قارچ‌کش‌ها در اثر فراهم نشدن شرایط طبیعی از لحاظ استقرار دما و رطوبت مناسب برای ظهور و گسترش بیماری بوده است.

سطح زیر کشت رقم علی‌کاظمی در منطقه بسیار کمتر از رقم هاشمی می‌باشد و به عبارتی دیگر رقم هاشمی رقم غالب منطقه است. حال با این توصیف آیا جدایه‌های *P. oryzae* مقاوم و یا متحمل به غلظت‌های معمول قارچ‌کش ادی‌فنفوس در منطقه ویژه رقم هاشمی و یا ویژه ارقام با بنیان هاشمی هستند؟ و رقم علی کاظمی به طور طبیعی میزبان طیف نسبتاً متفاوت‌تری از جدایه‌های بیمارگر بوده است و یا حضور مرحله رویشی آن در تاریخی متفاوت از رقم هاشمی امکان میزبانی جدایه‌ها و نژادهای جدیدتری را علاوه بر جدایه‌ها و نژادهای معمول و یا در جایگزینی با بخشی از آن‌ها را به آن داده است؟ پاسخ به این پرسش‌های تحلیلی انجام مطالعات دیگری را در منطقه طلب می‌نماید.

تحقیقات پژوهشگران در گذشته نشان داده است که *P. oryzae* بسیار تغییرپذیر است و نژادهای آن در فصول، مناطق و ارقام مختلف بسیار می‌تواند متفاوت باشد (Ou, 1984; Zeigler, *et al.,* 1994; Kiyosawa, 1972). پوسیدگی گره‌های میانی ساقه‌های برنج که معمولاً در مرحله رسیدن و بیشتر در گره‌های پایینی ساقه اتفاق می‌افتد یکی از عوارض این بیماری و یکی از مشکلات کنترل شیمیایی آن می‌باشد. ملاحظه شکل ۱ نشان می‌دهد که در سال دوم اجرای آزمایش پوسیدگی گره‌های میانی ناشی از *P. oryzae* به شدت افزایش داشت. در حالی که تأثیر تیمارهای شیمیایی اعمال شده نیز از لحاظ آماری نسبت به شاهد معنی‌دار بوده و درصد کاهش بیماری ناشی از تیمارهای مورد آزمایش نیز در دو سال تقریباً مشابه هم بوده است، ولی با این وصف در بهترین تیمار شیمیایی در سال دوم ۳۳/۳ درصد میزان پوسیدگی گره‌های میانی اتفاق افتاده است.

توسعه بیماری بلاست در سال دوم و مخصوصاً علایم پوسیدگی گره‌های میانی اساساً ناشی از بارندگی زیاد و تداوم آن در دوره زایشی گیاه برنج می‌باشد که با ایجاد ورس و خوابیدن ساقه‌ها روی هم سبب گسترش بیشتر بیماری می‌شود. این موضوع بیانگر تاثیر پذیری شدید قارچ عامل بیماری بلاست از شرایط تداوم بارندگی ملایم، رطوبت بالا و دمای مناسب برای ایجاد و توسعه بیماری می‌باشد، به طوری که کارآیی قارچ‌کش‌ها نیز در کنترل بیماری کمتر می‌شود. این نتایج این واقعیت را آشکار ساخت که قارچ‌کش‌های مورد استفاده به خوبی قادر به حفاظت قسمت‌های پایینی گیاه برنج در مقابل بیماری بلاست نیستند و این ضعف در قارچ‌کش‌هایی مثل ادی‌فنفوس بیشتر مشهود است لذا با توجه به گزارش‌های موجود و ملاحظه این نتایج، لازم است مصرف قارچ‌کش ادی‌فنفوس در مزارع برنج استان‌های

شمالی کشور به صورت علمی مدیریت شود. در حالی که دو قارچ‌کش توصیه شده دیگر، تری‌سیکلازول و کارپروپامید کماکان اثرکنترل‌کنندگی خوبی روی بیماری بلاست دارند و اثرشان از نظر آماری متفاوت از ادی‌فنفوس است. اما مسئله مهم و به عبارت صحیح‌تر مشکل مهم و پیش روی در استفاده مداوم از آن‌ها خطر ایجاد مقاومت در مقابل آن‌ها در جمعیت‌های بیمارگر می‌باشد. چون هر دو آن‌ها از مکانیزم مشابهی در جلوگیری از بروز بیماری برخوردارند، که همان ممانعت از نفوذ قارچ عامل بیماری در بافت گیاه، به دلیل جلوگیری از تولید ملانین در بیمارگر می‌باشد. هر چند که این نوع مکانیزم دارای ریسک مقاومت کمی می‌باشد (Zhang *et al*., 2009)، اما در ایران نیز همانند دیگر مناطق مهم کشت برنج در دنیا، بررسی، انتخاب و توصیه قارچ‌کش‌هایی با مکانیزم‌های اثر متفاوت روی بیمارگر از ضروریات کنترل شیمیایی بیماری بلاست می‌باشد.

بیماری بلاست در بسیاری از مناطق مهم تولید برنج اساساً با مصرف قارچ‌کش‌هایی همانند تری‌سیکلازول، پروبنازول، ادی‌فنفوس و ایپروبنفوس کنترل می‌شود. اگرچه سموم کشاورزی منافع زیادی در تولید دارند، اما مقاومت در تعدادی زیادی از بیمارگرها هنوز یکی از مهم‌ترین مشکلات است (Kim & Kim, 2009). استفاده طولانی مدت از قارچ‌کش‌های ادی‌فنفوس و ایپروبنفوس ممکن است منجر به بروز جدایه‌های مقاوم شود که به آسانی از تعداد زیادی از کنیدی‌ها و یا میسیلیوم‌ها روی محیط غذایی آگاردار در تست‌های آزمایشگاهی قابل دستیابی هستند (Uesugi, 1978; Kim *et al*., 2004).

پدیده مقاومت به قارچ‌کش‌ها در بیمارگر بلاست برنج مشابه مقاومت مشاهده شده در دیگر بیمارگرهای قارچی می‌باشد. در ژاپن مقاومت به آنتی‌بیوتیک کاسوگامیسین، ادی‌فنفوس، ایپروبنفوس و ایزوپروتیولان در جمعیت‌های *P. oryzae* مشاهده شد (Kato, 1994). در کره نیز مقاومت به قارچ‌کش‌ها به‌علت مصرف مداوم ادی‌فنفوس و ایپروبنفوس برای کنترل بیماری بلاست مورد توجه قرار گرفته است (Kim *et al*., 2008). در چین که بیماری بلاست برنج یکی از اقتصادی‌ترین بیماری‌های زراعی می‌باشد، قارچ‌کش‌های فسفره آلی ایزوپروتیولان و کیتازین P در دهه ۱۹۸۰ و سپس تری‌سیکلازول در اوایل دهه ۱۹۹۰ به‌عنوان جانشین کیتازین P به علت گسترش مقاومت به قارچ‌کش‌های فسفره آلی معرفی شدند و در سال‌های ۱۹۹۸ الی ۲۰۰۰ کاهش اثر تری‌سیکلازول در کنترل بیماری بلاست در مزارع برنج در بعضی از مناطق گزارش شد (Zhang *et al*., 2009).

قارچ‌کش کارپروپامید که یک ماده شیمیایی نوظهور و ممانعت کننده ستالون دهیدراتاز (Scytalone dehydratase = SD) در بیوسنتز ملانین و به‌عنوان ممانعت کننده بیوسنتز ملانین شناخته می‌شود، دو سال پس از اینکه در ژاپن معرفی شد مقاومت مزرعه‌ای به آن در بیمارگر بلاست، *M. oryzae*، در سال ۲۰۰۱ اتفاق افتاد (Takagaki *et al*., 2004 ; Yamaguchi *et al*., 2002). در چین قارچ‌کش تری‌سیکلازول ۲ تا ۳ بار در هر فصل کشت برنج استفاده می‌شود و براساس نتایج تحقیقات زانگ و همکاران (Zang *et al*., 2009)، تری‌سیکلازول دارای ریسک کمی برای توسعه مقاومت می‌باشد و مقاومت به آن در طول ۶ الی ۱۰ سال در چین رخ نخواهد داد، اما به هر حال این ضامن عدم توسعه مقاومت برای همیشه نیست. چنانکه شن و همکاران (Shen *et al*., 1995) گزارش کردند که دوره زمانی کنترل بیماری توسط تری‌سیکلازول بعد از استفاده مداوم به تدریج کاهش می‌یابد.

برای کاهش توسعه ریسک مقاومت به قارچ کش‌ها راه‌های متفاوتی ارایه شده است. یکی از راه‌حل‌های مهم، مخصوصاً در قارچ‌کش‌های سیستمیک و تک نقطه اثر، تولید و استفاده از مخلوط آن‌ها با یک قارچ کش دیگر با مکانیزم اثر متفاوت می‌باشد. توصیه‌ای که برای قارچ کش تری‌سیکلازول هم توسط محققان صورت گرفته است (Zang *et al*., 2009) و قارچ‌کش ویستا (Vista) که مخلوطی از دو قارچ کش تری‌سیکلازول و تیوفانات

متیل می‌باشد، برای کنترل بهتر بیماری و جلوگیری از مقاوم شدن بیمارگر در مقابل تری‌سیکلازول ارایه شده است. مقایسه نتایج بررسی‌های انجام شده و تحلیل‌های امکان بروز مقاومت در بیمارگر در ایران با نتایج تحقیقات پژوهشگران سایر کشورها که بیماری بلاست اساساً به عنوان یک بیماری مهم برنج در آن کشورها به شمار می‌رود، می‌تواند رهنمود مناسبی در مدیریت کنترل شیمیایی این بیماری در ایران باشد. در مدیریت شیمیایی بیماری‌های گیاهی استفاده از قارچ کش‌های مختلف با نقطه اثرهای متفاوت یک اصل مهم به شمار می‌رود تا از مقاوم شدن بیمارگر در مقابل قارچ‌کش و خسارت به محصول جلوگیری به عمل آید. در این راستا همانطور که ذکر شد یکی دیگر از راه‌حل‌های مهم استفاده از مخلوط قارچ‌کش‌ها می‌باشد و با معرفی قارچ‌کش Vista برای کنترل بیماری بلاست برنج در شمال ایران که منطقه اصلی کشت برنج و همچنین منطقه اصلی پراکنش و خسارت این بیماری می‌باشد، خطر ایجاد مقاومت در این بیمارگر کاهش می‌یابد، چرا که این قارچ‌کش هم مخلوطی از دو قارچ‌کش است و هم با هدف قرار دادن یک نقطه اثر دیگر در بیمارگر، یک نقطه اثر به نقاط اثر قبلی که توسط سه قارچ‌کش رایج و توصیه شده مورد هدف قرار می‌گیرد اضافه می‌نماید. بنابراین این قارچ‌کش مزایای هر دو راه حل مدیریت شیمیایی بیماری را دارد.

References

Akhvizadegan, M. 1976. Comparison of effectiveness of certain fungicides against rice blast disease (*Pyricularia oryzae* Cav.). **Iranian Journal of Plant Pathology** 12 (1-2):1-8. (In Persian).

Couch, B. C. and Kohn, L. M. 2002. A multilocus gene genealogy concordant with host preference indicates segregation of a new species, *Magnaporthe oryzae*, from *M. grisea*. **Mycologia** 94: 683–693.

Disthaporn, S. 1994. Current rice blast epidemics and their management in Thailand. In: Zigler, R. S., Leong, S. A. and Teng, P. S. (Eds.), Rice blast disease. International Rice Research Institute (IRRI), Manila, Philippines. pp. 333-342.

Gomez, K. A. and Gomez, A. A. 1984. Statistical procedures for agricultural research. International Rice Research Institute (IRRI), The Philippines.

International Rice Research Institute (IRRI). 1993. Evaluation of partial resistance to blast in irrigated rice (IRBN-S). Manila, Philippines.

Ishiguro, K. 1994. Using simulation models of explore better strategies for the management of blast disease in temperate rice pathosystem. In: Zigler, R. S., Leong, S. A. and Teng, P. S. (Eds.), Rice blast disease. International Rice Research Institute (IRRI), Manila, Philippines. pp. 435-449.

Izadyar, M. 1984. Comparison of effectiveness of some fungicides on control of rice blast. **Iranian Journal of Plant Pathology** 20 (1-4): 35-45. (In Persian).

Kato, T. 1994. Resistance experiences in Japan. In: Charles, J. D. (Ed.), Fungicides resistance in North America. APS Press, USA. pp. 16-18.

Kim, C. K. 1994. Blast management in high input yield potential, temperate rice ecosystems. In: Zigler, R. S., Leong, S. A. and Teng, P. S. (Eds.), Rice blast disease. International Rice Research Institute (IRRI), Manila, Philippines. pp. 451-462.

Kim, Y. S., Baik, J. M., Kim, E. N. and Kim, K. D. 2004. Sector from *Pyricularia grisea* isolates on edifenphos and iprobenphos-amended media. **Plant Pathology** 120: 310-316.

Kim, Y. S. and Kim, K. D. 2009. Evidence of a potential adaptation of *Magnaporthe oryzae* for increased phosphorothiolate-fungicide resistance on rice. **Crop Protection** 28: 940-946.

Kim, Y. S., Oh, J. Y., Hwang, B. K. and Kim, K. D. 2008. Variation in sensitivity of *Magnaporthe oryzae* isolates from Korea to edifenphos and iprobenfos. **Crop Protection** 27: 1464-1470.

Kiyosawa, S. 1972. Rice breeding: Genetics of blast resistance. International Rice Research Institute (IRRI). Manila, Philippines. pp. 203-225.

Magidi, F. and Padasht-Dehkaei, F. 2010. Rice guide: Pests and Diseases. Karaj, Iran. Agricultural Education Publisher, Ministry of Jihad-e- Agriculture. (In Persian).

Mahdian Khalili, M., Sadravi, M. and Khosravi, V. 2009. Resistant isolates of *Pyricularia grisea* to Edifenphos in Mazandaran Province and effect of Tricyclazole on the fungus. **Iranian journal of Plant Protection Science** 40 (2): 51-58. (In Persian).

Okhovvat, M. and Sharifi Tehrani. A. 1995. Effect of few fungicides on rice blast disease and determination of the time of use**. Iranian Journal of Agricultural Sciences** 16 (3) :35-42. (In Persian).

Ou, S. H. 1984. Explorirg tropical rice diseases: A reminiscence. **Annual Review of Phytopathology** 22: 1-10.

Ou, S. H. 1985. Rice diseases. Second Edition, CAB International.

Padasht Dehkaei, F. and Sharifi-Tehrani, A. 2002. A study on resistance of *Pyricularia grisea* Sacc. Causal agent of rice blast disease to benomyl and edifenphos in Guilan province**. Iranian Journal of Agricultural Science** 33: 763-769. (In Persian).

Shen, Y., Liang T. X. and Zhu, P. L. 1995. Development of resistance in *Pyricularia oryzae* to tricyclazole. **Chinese Journal of Pesticide** 34: 9-11.

Takagaki, M., Kaku, K., Watanabe, S., Kawai, Shimizu, T., Sawada, H., Kumakura, K. and Nagayam, K. 2004. Mechanism of resistance to carpropamid in *Magnaporthe grisea*. **Pest Management Science** 60: 921-926.

Teng**, P. S., Torres, C. Q., Nuque, F. L. and Calvero, S. B. 1990.** Crop loss assessment in rice: Current knowledge on crop losses in tropical rice. International Rice Research Institute (IRRI). Manila, Philippines. pp. 40-54.

Uesugi, Y. 1978. Resistance of Phytopathogenic fungi to fungicides. **Japan Pesticide Information** 35: 5-9.

Usman Ghazanfar, M., Wakil, W., Sahi, S. T. and Saleem-il-Yasin. 2009. Influence of various fungicides on the management of rice blast disease. **Mycopathology 7** (1): 29-34.

Yamaguchi, J., Kuchiki, F., Hirayze, K. and So, K. 2002. Decreased effect of carpropamid for rice balst control in the west north area of Saga prefecture in 2001. **Japanese Journal of Phytopathology** 68: 261.

Zeigler, R. S., Tohme, J., Nelson, R., Levy, M. and Correa-Victoria, F. J. 1994. Lineage exclusion: A proposal for linking blast population analysis to resistance breeding. In: Zigler, R. S., Leong, S. A. and Teng, P. S. (Eds.), Rice blast disease. International Rice Research Institute (IRRI), Manila, Philippines. pp. 333-342.

Zhang, C. Q., Huang, X., Wang, J. X. and Zhou, M. G. 2009. Resistance development in rice blast disease caused by *Magnaporthe grisea* to tricyclazole. **Pesticide Biochemistry and Physiology** 94: 43-47.

Efficacy of a mixture fungicide tricyclazole + thiophanate methyl in comparison with some commonly used fungicides in controlling of rice blast disease in northern Iran

Fereidoun Padasht Dehkaei[1*], Vahid Khosravi[2], Ebrahim Dodabeinajad[3], Hassan Pourfarhang[4] and Somayeh Dariush[5]

1. Research Assist. Prof., Dept. of Plant Protection, Rice Research Institute of Iran (RRII), Rasht, Iran, 2. Research Lecturer, Rice Research Institute of Iran, Amol, Iran, 3, and 4 and 5. Rice Research Institute of Iran (RRII), Rasht, Iran

(Received: November 14, 2012- Accepted: March 4, 2013)

Abstract

Blast disease caused by *Pyricularia oryzae* is the principal disease of local rice cultivars in northern Iran. Because of this, its chemical control is being in possession of special priority. Application of various fungicides and fungicides mixture is an important strategy on the chemical management of this disease. In this study efficacy of Vista®, as a fungicide mixture (tricyclazole + thiophanate methyl WP 72.5%) was evaluated in controlling of rice leaf, panicle, neck and node blast disease with dose rates of 400, 500 and 600 g/ha, in comparison with recommended fungicides, tricyclazole (WP 75%), carpropamid (SC300 50%) and edifenphos (EC 50%) with dose rates of 500g, 400 ml and 1000 ml per hectare respectively, in randomized complete block design under field condition in 2010 and 2011. In Rasht county, the results revealed that the effects of fungicides Vista® with all three dosages, carpropamid and tricycalazole were more significant to control of leaf blast on Hashemi cultivar in comparison with control treatment, at both time of evaluation. All fungicides had significant effect to reduce panicle and node blast (except edifenphos) in first year and neck blast (except edifenphos) in second year. In second year node blast was seriously developed and application of tested fungicides was not significantly effective to reduce of node blast in comparison with control treatment. In Amol county, edifenphos was the least effective of all the fungicides in controlling of leaf blast disease as similarly found in Rasht county.

Keywords: Carpropamid, Chemical control, Edifenphos, *Pyricularia oryzae*, Tricyclazole, Vista®

*Corresponding author: padasht@areo.ir ; padashtf@yahoo.com