

بررسی اثر قارچ‌کش ریدومیل گلد در کنترل بیماری پوسیدگی صورتی سیب زمینی در انبار

مسعود ذاکر¹ و علی‌رضا محمدی²

چکیده

به منظور بررسی کارآیی قارچ‌کش ریدومیل گلد (Ridomil-MZ, 58 WP) در کنترل بیماری پوسیدگی صورتی سیب‌زمینی در طول دوران انبارداری آزمایشی در قالب طرح کرت‌های خرد شده با چهار تکرار در طول سال‌های 84 و 85 در مرکز تحقیقات کشاورزی استان سمنان (شاهرود) اجرا شد. پلات‌های اصلی شامل سه رقم سیب‌زمینی سائنه، اگریا و مارفونا و پلات‌های فرعی شامل پنج تیمار: استفاده از قارچ‌کش ریدومیل به صورت ضد عفونی بذر (T1)، یک بار محلول پاشی با ریدومیل در زمان گل‌دهی (T2)، دو بار محلول پاشی با ریدومیل به فاصله 28 روز در زمان گل‌دهی (T3)، سه بار محلول پاشی با مانب به فاصله 10 روز در زمان گل‌دهی (T4) و شاهد (T5) بودند. غده‌های کاملاً سالم جمع‌آوری شده از تیمارهای مختلف بعد از 1، 2 و 3 ماه انبارداری با عامل بیماری‌زا مایه‌زنی گردیده و پس از 6 روز انکوباسیون در دمای 25 تا 27 درجه سانتی‌گراد از انکوباتور خارج و برش داده شدند و به مدت 1 تا 2 ساعت جهت ایجاد رنگیزه صورتی در قسمت‌های آلوده، در معرض هوا قرار گرفتند و سپس میزان پیشرفت عامل بیماری در درون غده‌ها اندازه‌گیری گردید. تجزیه مرکب (دو ساله) آماری داده‌ها و مقایسه میانگین‌های میزان پیشرفت بیماری در غده‌های تیمارهای مختلف در هر سه مورد نشان‌دهنده اختلاف معنی‌داری بین تیمارها در سطح احتمال آماری 1% بود. تیمار دو بار محلول‌پاشی با ریدومیل گلد به فاصله 28 روز در آزمایش یک ماه پس از انبارداری بیشترین کنترل را در پیشرفت عامل بیماری درون غده‌ها از خود نشان داد (میانگین میزان پیشرفت بیماری = $3/17$ سانتی‌متر). در این آزمایش تیمارهای شماره 3 و سپس 2 و در نهایت 1، 5 و 4 به ترتیب در سه گروه آماری مجزا قرار گرفتند. تیمار یک نوبت سمپاشی با ریدومیل گلد تاثیر کم‌تری در کنترل پیشرفت عامل بیماری در هر سه آزمایش در مقایسه با تیمار دو نوبت محلول‌پاشی از خود نشان داد. نتایج نشان داد که با گذشت زمان از میزان مقاومت غده‌های تیمار شده با قارچ‌کش ریدومیل گلد در مقابل شبه قارچ عامل بیماری کاسته شده است، به نحوی که اختلاف میانگین پیشرفت بیماری در تیمارهای شماره 3 و 5 پس از 1، 2 و 3 ماه انبارداری به ترتیب $2/35$ ، $1/02$ و $0/64$ سانتی‌متر بود. تنها در آزمایش سه ماه پس از انبارداری، بین سه رقم سیب‌زمینی در سطح احتمال آماری 5 درصد از نظر پیشرفت عامل بیماری اختلاف معنی‌دار مشاهده شد.

کلمات کلیدی: سیب‌زمینی، پوسیدگی صورتی، ریدومیل گلد، کنترل

مقدمه

بیماری پوسیدگی صورتی سیب زمینی معمولاً توسط گونه *Phytophthora erythroseptica* ایجاد می‌شود، اگر چه گونه‌های دیگر *Phytophthora* نیز به عنوان عوامل ایجاد کننده این بیماری گزارش شده‌اند (هوکر، 1990 و ارشاد، 1374). این بیماری در استان سمنان غالباً توسط گونه *P. cryptogea* ایجاد می‌گردد و در طی سال‌های اخیر در برخی از مناطق این استان موجب خسارت قابل ملاحظه‌ای به محصول سیب‌زمینی گردیده است به نحوی که گاه تا 40 درصد محصول در اثر این بیماری در بعضی از انبارها از بین رفته است (مطالعات منتشر نشده). در ایران تاکنون از گونه‌های *P. erythroseptica* *P. nicotiana* و *P. cryptogea* به عنوان عوامل ایجاد کننده بیماری پوسیدگی صورتی سیب‌زمینی از نقاط مختلف کشور نام برده شده است (ارشاد، 1374). در مطالعات انجام شده روی شبه قارچ‌های مولد پوسیدگی صورتی و پوسیدگی آبکی در استان‌های سمنان و تهران، گونه‌های *P. cryptogea* و *P. erythroseptica* به ترتیب به عنوان گونه‌های غالب مولد پوسیدگی صورتی در استان‌های سمنان و تهران شناسایی شده‌اند (ذاکر و شریفی، 1385؛ ذاکر، 1385).

وسترن (1971) گزارش نمود که بیماری پوسیدگی صورتی سیب‌زمینی ممکن است گاه توسط گونه *P. megasperma* نیز ایجاد گردد. گزارش دیگری از ایالت اوهایو آمریکا نشان می‌دهد که این بیماری می‌تواند توسط گونه‌های *P. cryptogea* و *P. drechsleri* نیز ایجاد گردد (هوکر، 1990). با وجود این‌که این بیماری در دنیا جزء بیماری‌های مهم سیب‌زمینی محسوب نمی‌گردد، لکن گاه موجب خسارت در بعضی از کشورهای آسیایی، اروپایی و آمریکایی بوده است (میلر و پولارد، 1976). به نظر می‌رسد که این بیماری در مناطقی که دارای بافت سنگین خاک بوده و کشاورزان برای نگهداری محصول خود از انبارهای غیر استاندارد استفاده می‌نمایند شیوع بیشتری دارد. عامل این بیماری که غالباً از طریق محل اتصال استولون وارد غده می‌گردد، در دوران انبارداری در اثر تماس غده‌های آلوده با

غده‌های سالم باعث پوسیدگی و فساد غده‌های مجاور می‌گردد.

برای کنترل بیماری فوق به‌طور معمول از قارچ-کش ریدومیل استفاده شده است و به اعتقاد تعداد زیادی از پژوهش‌گران در کشورهای دیگر فرمولاسیون-های ریدومیل به دلیل داشتن ماده موثره Ultra flourish، Metalaxyle و Mefenoxam از طریق افزایش میزان فیتوآلکسین موجود در گیاه نوعی مقاومت در گیاه و هم‌چنین غده‌ها در برابر گونه‌های فیتوفتورا ایجاد می‌نماید (کرک و همکاران، 2000؛ استامپ و فرانک، 2002؛ مولرونی و گرگوری، 2002؛ استامپ و همکاران، 1999 و لودی و پاولسون، 2002).

زیتیر در سال 2002 گزارش کرد که استفاده از قارچ‌کش ریدومیل گلد با ماده موثره Mefenoxam به-صورت ضدعفونی بذر و یا محلول پاشی قسمت‌های هوایی بوته‌ها در یک نوبت به خوبی از گسترش بیماری-های پوسیدگی صورتی و پوسیدگی آبکی در غده‌ها در انبار جلوگیری می‌نماید. نام‌برده به این نتیجه رسید که در اثر بارندگی مقداری از قارچ‌کش از سطح برگ‌ها شسته شده و به داخل خاک منتقل می‌گردد و در نتیجه جذب قارچ‌کش توسط گیاه بهتر صورت می‌گیرد و حدود 96 درصد از ماده موثره Mefenoxam از راه استولون وارد غده‌ها گردیده و ایجاد نوعی مقاومت در غده‌ها در برابر بیماری می‌نماید. بنابراین پاشیدن محلول این قارچ‌کش بر روی خاک اطراف بوته‌ها نیز در کنترل بیماری موثر می‌باشد. میلر و همکاران (2003) نیز به این نتیجه رسیدند که آن دسته از قارچ‌کش‌هایی که حاوی ماده موثره Metalaxyl و یا Mefenoxam می‌باشند قادرند بیماری پوسیدگی صورتی را تا حدود زیادی در انبار کنترل نمایند. نتایج تحقیقات ویکس و همکاران (2000) نیز یافته‌های میلر و همکاران او را تایید می‌کند. پیترز و همکاران (2000) طی دو سال متوالی تحقیقاتی بر روی نحوه تاثیر و ایجاد مقاومت در غده‌های سیب‌زمینی انباری پس از محلول پاشی قسمت‌های هوایی بوته‌های سیب‌زمینی با محلول‌های ریدومیل و کلروتالونیل (Bravo-500) انجام دادند. طبق نتایج به‌دست آمده در غده‌های بوته-

بهرتر است که همراه با قارچ‌کش‌هایی چون زینب، مانکوزب، فولپت و کاربن‌دایم مصرف گردد (بی‌نام، 1988). در این پژوهش از قارچ‌کش مانب که تاثیری در کنترل بیماری پوسیدگی صورتی ندارد صرفاً جهت مقایسه و مطمئن‌تر بودن نتیجه پژوهش استفاده گردید. هدف از این پژوهش یافتن راه‌حل‌های موثرتر جهت کنترل بیماری پوسیدگی صورتی سیب‌زمینی در ایران بوده است.

مواد و روش‌ها مطالعات مزرعه‌ای

مطالعات مزرعه‌ای این پژوهش در قالب طرح کرت‌های خرد شده با چهار تکرار در قطعه زمینی به طول 48 و عرض 38 متر طی سال‌های 1385 - 1384 در اراضی مرکز تحقیقات کشاورزی شاهرود اجراء گردید.

پلات‌های اصلی شامل سه رقم سیب‌زمینی با نام‌های اگریا، مارفونا و سانته بوده و پلات‌های فرعی شامل پنج تیمار بشرح زیر بودند:

تیمار شماره 1 (T1): استفاده از قارچ‌کش ریدومیل گلد به صورت ضد عفونی بذر به نسبت 2/5 کیلو در یک تن بذر در زمان کاشت.

تیمار شماره 2 (T2): یک بار محلول‌پاشی با قارچ‌کش ریدومیل گلد به نسبت 2/5 کیلو در هکتار در زمان گلدهی.

تیمار شماره 3 (T3): دو بار محلول‌پاشی با قارچ‌کش ریدومیل گلد به نسبت 2/5 کیلو در هکتار به فاصله 28 روز در زمان گلدهی.

تیمار شماره 4 (T4): سه بار محلول‌پاشی با قارچ‌کش مانب به نسبت 2 کیلو در هکتار در زمان گلدهی به فاصله 10 روز.

تیمار شماره 5 (T5): شاهد.

مقارن با شروع فصل زراعی سال‌های 84 و 85، پس از انتخاب و آماده‌سازی زمین در تاریخ مقرر نسبت به کاشت ارقام اگریا، مارفونا و سانته اقدام شد. هر تیمار شامل 4 خط 8 متری به فاصله 75 سانتی‌متر از یکدیگر بوده و بین هر تیمار با تیمار بعدی یک خط نکاشته و بین هر رقم با رقم بعدی 2 خط نکاشته برای جلوگیری

های تیمار شده با ریدومیل پس از آلودگی مصنوعی، شبه قارچ عامل بیماری پیشرفت کمی در درون غده‌ها در مقایسه با شاهد از خود نشان داد. در تیمار دو نوبت سم-پاشی با قارچ‌کش مذکور میزان مقاومت بیشتری در مقابل عامل بیماری مشاهده شد. هوانگ و سونگ (1989) طی مطالعات خود به این نتیجه رسیدند که به هنگام استفاده از بعضی از قارچ‌کش‌ها از جمله ریدومیل میزان تولید فیتوآلکسین در گیاه فلفل افزایش یافته و همین امر باعث ایجاد نوعی مقاومت در بوته‌ها نسبت به عامل پژمردگی فیتوفتورایی فلفل (*P. capsici*) می‌گردد. در پژوهشی که توسط مولرونی و گرگوری (2001) برای کنترل این بیماری با استفاده از چند قارچ‌کش از جمله *Ridomil + Platinium*، *Quadris* و *Gavel* به دو صورت محلول-پاشی قسمت-های هوایی و گرانول همراه با بذر صورت گرفت، تیمار *Ridomil + Platinium* به صورت گرانول همراه با بذر از نظر افزایش محصول و کاهش بیماری بر سایر تیمارها ارجحیت داشت. بر اساس پژوهش‌هایی که به مدت 6 سال توسط محققان سازمان‌های خواروبار جهانی (FAO) و بهداشت جهانی (WHO) در چهارده کشور با 2 تا 8 بار سم‌پاشی از 250 تا 600 گرم در هکتار از ماده موثره متالاکسیل با فاصله‌های 3-1 هفته به صورت محلول‌پاشی مزارع سیب‌زمینی برای مبارزه با بیماری‌ها صورت گرفت، از بین 102 نمونه تنها در 8 مورد از ماده موثره و یا متابولیت‌های آن و آن‌هم در مقادیر بسیار ناچیز (0/02 - 0/08 mg/Kg) در غده-های سیب‌زمینی یافت شد. بر اساس همین مطالعات ماده موثره ریدومیل از طریق ریشه‌ها، ساقه‌های جوان و برگ‌های گیاهان جذب شده و به قسمت‌های دیگر منتقل می‌گردد و در کمتر از یک‌ماه به متابولیت‌های بی‌خطر تبدیل می‌گردد. پژوهش‌ها نشان داده است در صورتی که محلول متالاکسیل به خاک اطراف ریشه پاشیده شود تاثیر بهتری در ایجاد مقاومت دارد زیرا جذب ماده موثره از راه ریشه و انتقال به غده‌ها به مراتب بهتر از جذب از طریق قسمت‌های هوایی است. متالاکسیل از آن جهت که ممکن است در اثر استفاده مکرر موجب بروز نژادهای مقاوم در عامل بیماری شود،

میانگین‌ها با استفاده از روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

تجزیه مرکب آماری داده‌های مربوط به غده‌هایی که به مدت یک‌ماه در انبارنگهداری شده بودند، نشانگر اختلاف معنی‌دار در بین تیمارها در سطح احتمال آماری 1% بود، به طوری که تیمارها در سه گروه مجزا قرار گرفتند. T3 با متوسط پیشرفت بیماری 3/17 سانتی‌متر بیش‌ترین میزان کنترل بیماری را از خود نشان داد. T2 با متوسط پیشرفت بیماری 4/46 سانتی‌متر در گروه دوم قرار گرفت. تیمارهای T5, T4 و T1 نیز به ترتیب با متوسط پیشرفت بیماری 5/22, 5/25 و 5/52 سانتی‌متر در گروه سوم قرار گرفتند (شکل‌های 1 و 7). تجزیه مرکب آماری داده‌ها بعد از دو ماه انبارداری غده‌ها نیز نشانگر اختلاف معنی‌دار بین تیمارها بود، به این صورت که تیمارهای T3 و T2 با متوسط پیشرفت بیماری 4/59 و 4/80 سانتی‌متر با تیمارهای T5, T1 و T4 با متوسط پیشرفت بیماری 5/44, 5/46 و 5/61 سانتی‌متر در سطح احتمال آماری 1% دارای اختلاف معنی‌دار بوده و در دو گروه جداگانه قرار گرفتند (شکل 8). آنالیز مرکب آماری داده‌ها پس از سه ماه انبارداری نیز نشان دهنده اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال آماری 1% در بین تیمارها بود به نحوی که تیمارهای T3, T2 و T1 به ترتیب با متوسط پیشرفت بیماری 4/70, 4/88 و 5/11 سانتی‌متر در مقایسه با تیمارهای T4 و T5 با متوسط پیشرفت بیماری 5/24 و 5/34 سانتی‌متر در دو گروه آماری جداگانه قرار گرفتند (شکل‌های 2 و 9). همان‌گونه که از مقایسه میانگین‌ها پس از 1، 2 و 3 ماه انبارداری غده‌ها مشهود است با طولانی شدن دوران انبارداری از اختلاف بین تیمارهای ریدومیل و شاهد کاسته شد، به عبارت دیگر از میزان مقاومت به وجود آمده توسط ریدومیل گلد کاسته گردید، زیرا پس از یک‌ماه انبارداری در تیمار T3 بیش‌ترین کنترل در مقابل عامل بیماری نشان داده شد (شکل‌های 5 و 6). میانگین میزان پیشرفت بیماری در غده‌های تیمار T3 بعد از 1، 2 و 3 ماه انبارداری غده‌ها به ترتیب برابر با 3/17، 4/59 و 4/70

از تاثیر تیمارها بر یکدیگر در نظر گرفته شد. در تیمار T1 در زمان کاشت با استفاده از بشکه دوار غده‌ها با قارچ‌کش مذکور آغشته گردیدند. مقارن با زمان گلدهی اولین محلول پاشی تیمارهای T2, T3 و T4 انجام شد. تیمار T3 پس از 28 روز در یک نوبت دیگر تکرار شد و تیمار T4 در دو مرحله دیگر به فاصله 10 روز از هم اعمال گردید. در زمان برداشت به اندازه کافی از غده‌های کاملاً سالم جداسازی و در کیسه‌های جداگانه در انباری مناسب نگهداشته شدند و در زمان‌های مورد نظر ارزیابی میزان پیشرفت بیماری در غده‌ها به تفکیک هر تیمار انجام شد.

مطالعات آزمایشگاهی

به ترتیب پس از 1، 2 و 3 ماه انبارداری از هر تیمار تعداد 20 عدد غده کاملاً سالم و نسبتاً هم اندازه انتخاب و پس از شستشو به مدت 24 ساعت نگهداشته شدند تا سطح آن‌ها کاملاً خشک گردد. بعد از آن سطح غده‌ها با محلول اتانول 70 درصد ضد عفونی سطحی گردیده و با اسکالپل استریل در محل اتصال استولون قسمتی از غده به صورت حفره کوچکی به قطر و عمق 5 میلی‌متر بریده شد، بدون آن‌که قسمت بریده شده از غده جدا گردد. پس از آن از کشت جوان (7 تا 10 روزه) گونه عامل بیماری (*P. cryptogea*) با استفاده از چوب پنبه سوراخ کن قرص‌هایی به قطر 5 میلی‌متر برداشته و پس از قرار دادن در حفره ایجاد شده، قسمت مذکور با ملایمت به جای خود برگردانده شد. غده‌ها در انکوباتور با دمای 26 درجه سانتی‌گراد و رطوبت 75 درصد نگهداری شدند. غده‌ها پس از 6 روز از انکوباتور خارج گردیده و در مقطع طولی برش داده شده و به مدت دو تا سه ساعت در معرض هوا قرار گرفتند تا تغییر رنگ صورتی در بافت آلوده ایجاد شده و مرز بین قسمت سالم و آلوده به خوبی نمایان گردد. پس از تغییر رنگ قسمت‌های آلوده میزان پیشرفت قارچ عامل بیماری در درون غده‌ها با خط‌کش مدرج اندازه گیری و یادداشت گردید (میلر و همکاران، 2003). نتایج حاصل از آزمایش‌ها با استفاده از نرم افزار MstatC براساس مبانی و موازین آماری طرح به کار رفته، مورد تجزیه و تحلیل سالانه و مرکب قرار گرفت.

نشان داده است. همان‌گونه که در قسمت نتایج دیده می‌شود، نتیجه پژوهش حاضر با نتیجه پیترز و همکاران مطابقت دارد ولی با نتایج زیتر و هم‌چنین مولرونی و گرگوری متفاوت می‌باشد. به‌رحال با توجه به تحقیقات فراوان در این زمینه این امر به اثبات رسیده است که قارچ‌کش ریدومیل چه با ماده موثره Metalaxyl و یا Mefenoxam در کنترل بیماری پوسیدگی صورتی سیب‌زمینی موثر است و بنا بر نتایج به‌دست آمده از پژوهش حاضر دو بار محلول‌پاشی با (Ridomil-MZ, 58 WP) به‌فاصله 28 روز در زمان گلدهی به میزان 2/5 کیلو در هکتار در کنترل پوسیدگی صورتی موثر بوده است. بنا بر اعلام کمیته‌های متشکل از متخصصان سازمان‌های WHO و FAO که به‌طور سالیانه برگزار می‌گردد، قسمت اعظم این قارچ‌کش پس از جذب در کمتر از یک‌ماه در بافت غده‌ها به متابولیت‌های بی‌خطر تبدیل می‌گردد (بی‌نام، 1988). فرانک (2003) در گزارش خود به امکان استفاده از قارچ‌کش‌های Ridomil Gold-MZ یا Ridomil Gold - Bravo به‌فاصله 14 روز در سه نوبت متوالی اشاره نموده است. بر اساس نتایج به‌دست آمده در پژوهش حاضر استفاده از قارچ‌کش ریدومیل گلد به‌صورت ضد عفونی بذر تاثیر چندانی در کنترل بیماری نداشت، لکن از آن جهت که بعضی از پژوهش‌گران از جمله مولرونی و گرگوری در گزارش‌های خود به تاثیر این روش در کنترل بیماری اشاره نموده‌اند نمی‌توان به‌طور قطعی آن‌را رد نمود. با این وجود نتایج اکثر بررسی‌ها نشانگر موثرتر بودن استفاده از فرمولاسیون‌های مختلف این قارچ‌کش در زمان گلدهی در کنترل بیماری پوسیدگی صورتی می‌باشد.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از مرحوم احمد خالقی تکنسین محترم مرکز که نهایت سعی و دقت را در کارهای مزرعه‌ای و آزمایشگاهی به‌عمل می‌آورد و در حادثه رانندگی درگذشت یاد می‌گردد. امید که روح آن مرحوم پیوسته قرین آرامش ابدی گردد.

سانتی‌متر بود. این بدان معنی است که اختلاف میانگین تفاوت پیشرفت بیماری در تیمارهای T3 و T5 در 1، 2 و 3 ماه انبارداری به‌ترتیب برابر با 2/35، 1/02 و 0/64 سانتی‌متر بود. در ارتباط با عکس‌العمل ارقام در مقابل عامل بیماری تنها در ماه سوم از این نظر در سطح احتمال آماری 5 درصد اختلاف معنی‌داری بین ارقام وجود داشت بدین صورت که در رقم مارفونا با 4/8 سانتی‌متر پیشرفت عامل بیماری بیش‌ترین میزان مقاومت مشاهده شد (شکل 10). ارقام سانته و اگریا به‌ترتیب با 5/25 و 5/06 سانتی‌متر در یک گروه آماری قرار گرفتند. در آزمایش یک‌ماه پس از انبارداری اثر متقابل تیمار و رقم در سطح احتمال آماری 1 درصد معنی‌دار گردید که این پدیده ممکن است به‌دلیل اختلاف زیاد بین تیمارهای دو مرحله محلول‌پاشی (T3) و شاهد (T5) بوده باشد.

تعدادی از پژوهش‌گران از جمله پیترز و همکاران (2000)، زیتر (2002)، میلر و همکاران (2003)، ویکس و همکاران (2000)، استامپ و همکاران (1999)، مولرونی و گرگوری (2001) و کیرک و همکاران (2000) در تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که قارچ‌کش ریدومیل در کنترل بیماری پوسیدگی صورتی سیب‌زمینی نقش دارد مخصوصاً اگر در زمان تولید غده استفاده گردیده و مقداری از آن بر روی خاک اطراف ریشه پاشیده شود. نتایج به‌دست آمده در پژوهش حاضر نیز با نتایج به‌دست آمده توسط این پژوهش‌گران هم‌خوانی دارد و تنها اختلاف در این نتایج مربوط به زمان، فرم و میزان مصرف این قارچ‌کش می‌باشد. مولرونی و گرگوری (2001) گزارش نمودند که استفاده از قارچ‌کش ریدومیل + پلاتینیوم به‌صورت ضد عفونی بذر بیش‌ترین میزان کنترل پوسیدگی صورتی سیب‌زمینی را از خود نشان می‌دهد. زیتر (2002) به این نتیجه رسید که ضد عفونی بذر و یک‌بار محلول‌پاشی با قارچ‌کش ریدومیل بهترین تاثیر و نتیجه مشابهی در کنترل بیماری در سیب‌زمینی‌های انبار شده داشته‌اند، لکن پیترز و همکاران (2000) گزارش نمودند که دو نوبت محلول‌پاشی با ریدومیل به‌فاصله 28 روز در زمان تولید غده بیش‌ترین تاثیر را در کنترل بیماری از خود

جدول 1: تجزیه واریانس (دو ساله) تیمارهای آزمایشی

منابع تغییر	درجه آزادی	بعد از یک ماه انبارداری	بعد از دو ماه انبارداری	بعد از سه ماه انبارداری
بلوک	3	0/95	0/07	0/62
رقم (A)	2	3/90	0/08	5/99*
خطا	6			
تیمار (B)	4	124/22**	21/27**	5/48**
A×B	8	7/27**	0/59	1/82
خطا	36			
ضریب تغییرات (CV)		% 6/28	% 6/59	% 7/64

* : دارای اختلاف معنی دار در سطح 5 % ** : دارای اختلاف معنی دار در سطح 1 %



شکل 2: میزان پیشرفت بیماری در تیمارهای مختلف بعد از 6 روز (سه ماه انبارداری)



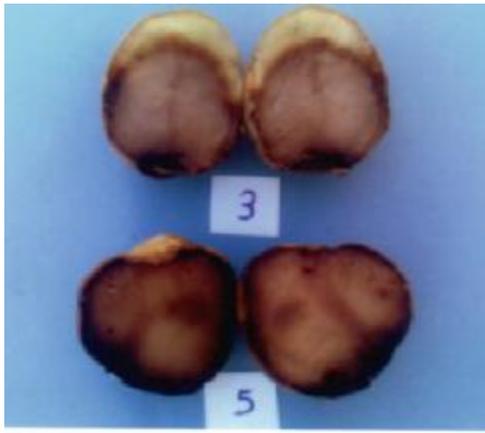
شکل 1: میزان پیشرفت بیماری در تیمارهای مختلف بعد از 6 روز (یک ماه انبارداری)



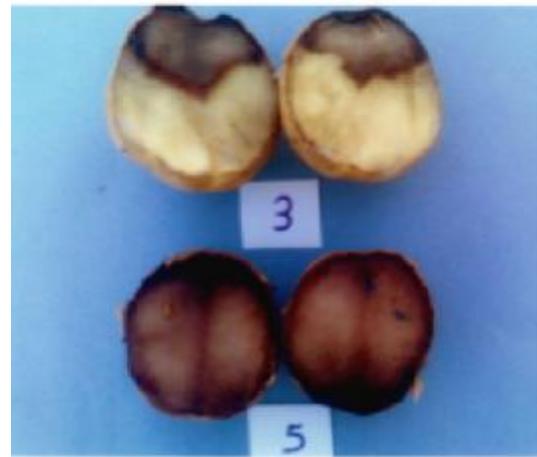
شکل 4: مقایسه تیمارهای ریدومیل گلد بعد از 6 روز (سه ماه انبارداری)



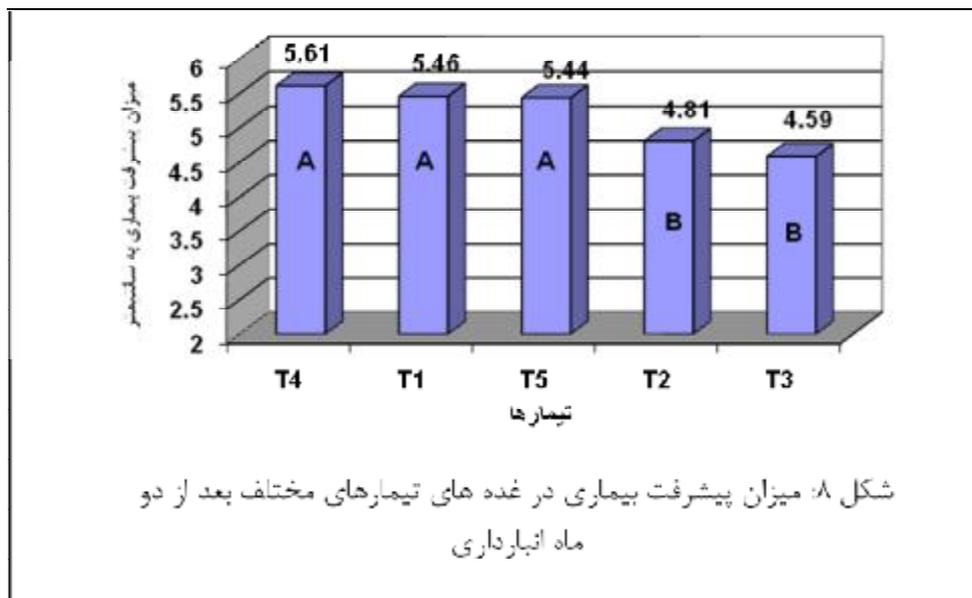
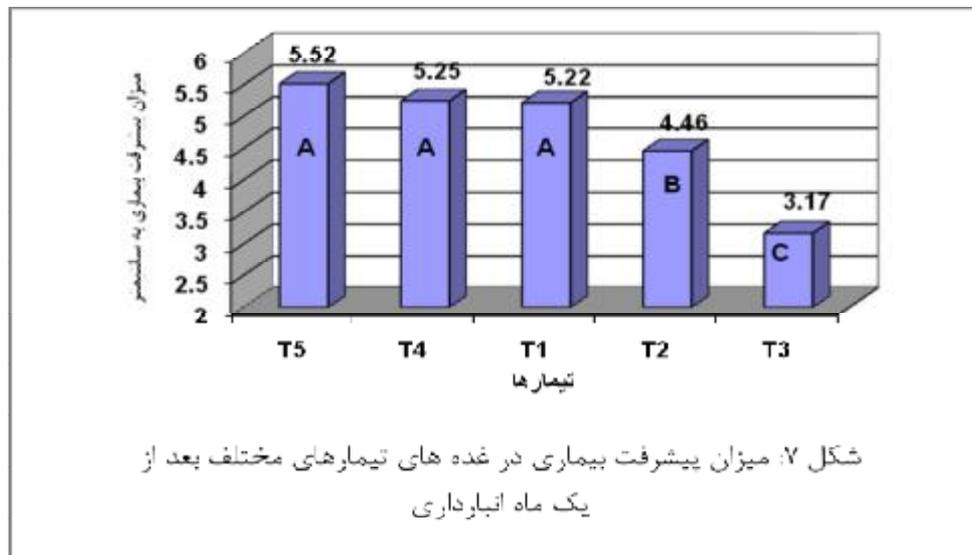
شکل 3: مقایسه تیمارهای ریدومیل گلد بعد از 6 روز (یک ماه انبارداری)

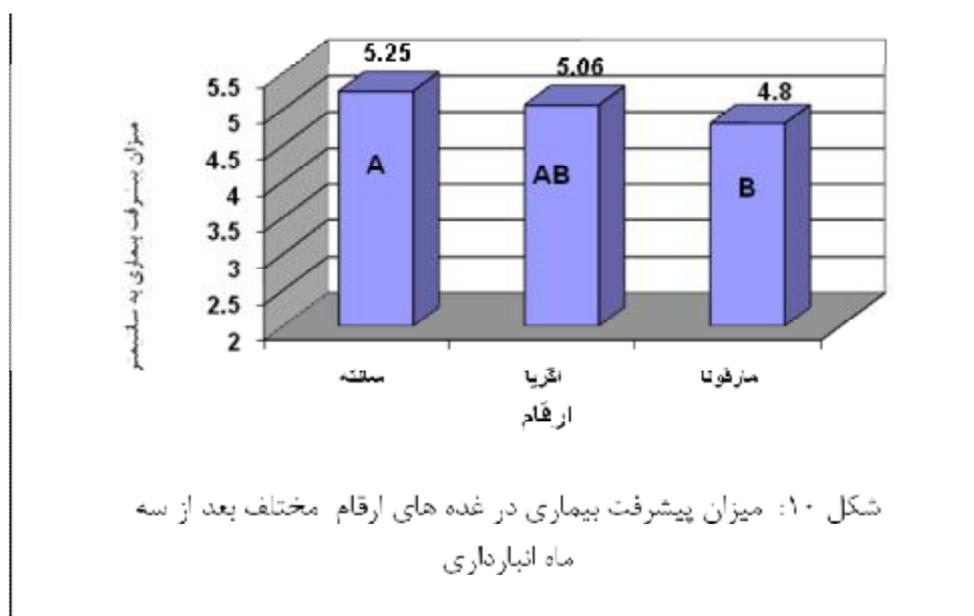
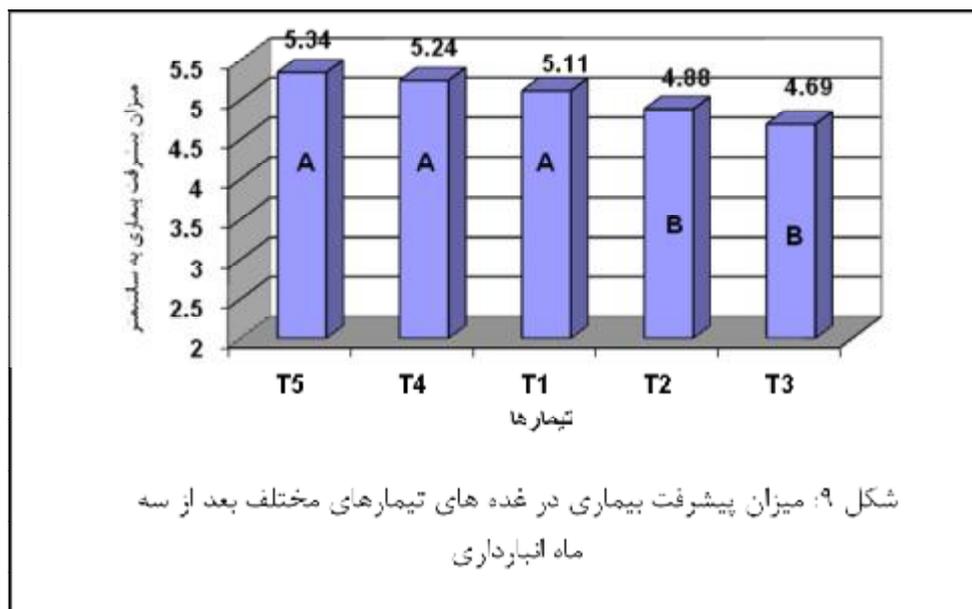


شکل 6: مقایسه T5 و T3 بعد از 6 روز (یک ماه انبارداری)



شکل 5: مقایسه T5 و T3 بعد از 6 روز (یک ماه انبارداری)





منابع

- ارشاد، ج. 1374. قارچ‌های ایران. انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.
- ذاکر، م. و شریفی، ک. 1385. گزارش نهایی طرح بررسی و شناسایی گونه‌های خانواده پیتیاسه عوامل پوسیدگی‌های نرم سیب‌زمینی انباری در استان‌های سمنان و تهران. شماره ثبت در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی: 85/490.
- ذاکر، م. 1385. معرفی قارچ *Phytophthora megasperma* به‌عنوان عامل جدید بیماری پوسیدگی صورتی سیب‌زمینی در ایران. خلاصه مقالات هفدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. کرج. ص: 152.
- Anonymus. 1988. Metalaxyl, data and recommendations. Joint FAO/ WHO Meeting on Pesticide Residues (JMPR) in food and environment. Rome, Sep. 1988. 15pp.
- Franc, G. D. 2003. Potato foliar fungicides. available in: <http://scarab.msu.montana.edu/HPIPMsearch/Doc/foliarfungicides-potato.htm>
- Hooker, W. J. 1990. Compendium of potato diseases. APS Press, Minnesota, USA, 125 pp.
- Hwang, B. K. and Sung, N. K. 1989. Effect of metalaxyl on capsidiol production in stems of pepper plants infected with *Phytophthora capsici*. Plant Disease. 73: 748 – 751.
- Kirk, W. W., Stein, J. M., Schafer, R. L. and Shaw, R. S. 2000. Evaluation of at planting in-furrow soil application of Ridomil 4EC, Ultra flourish 2EC and Phosphonic acid programs for potato pink rot and *Pythium* leak control. F & N tests. 56: V44.
- Ludy, R. L. and Powelson, M. L. 2002. Evaluation of infurrow fungicides for control of pink rot of potato. F & N tests. 58: V103.
- Miller, J. S., Miller, T. D. and Schneider, A. T. 2003. Managing pink rot of potato. Idaho potato conference. 23 Jan. 2003. Idaho Univ., California, USA, 7 pp.
- Miller, P. R. and Pollard, H. L. 1976. Multilingual compendium of plant diseases. APS Press, Minnesota, USA, 434 pp.
- Mulrooney, R. P. and Gregory, N. F. 2001. Evaluation of foliar and soil applied fungicides for the control of pink rot of potato. F & N tests. 56: V49.
- Mulrooney, R. P. and Gregory, N. F. 2002. In-furrow fungicide evaluation for the control of pink rot of potato. F & N tests. 58: V090. APS Press. USA.
- Peters, R. D., Sturz, A. V. and Arsenault, W. J. 2000. Evaluation of foliar applications of Ridomil Gold for control of pink rot of potato in storage. F & N tests. 57: V070.
- Stump, W. L., Franc, G. D. and Briere, S. C. 1999. Potato pink rot management with mefenoxam. F & N tests. 55: 235.
- Stump, W. L. and Franc, G. D. 2002. The effect of foliar fungicide programs on foliar and tuber diseases of potato. F & N tests. 58: V059..
- Western, J. H. 1971. Diseases of crop plants. Wiley publishers, New York, USA, 404 pp.
- Wicks, T. J., Davoran, C. W. and Hall, B. H. 2000. Fungicidal control of *Phytophthora erythroseptica*, the cause of pink rot of potato. Am. J. Potato Res. 77 : 233 – 240.
- Zitter, T. A. 2002. Update on pink rot and *Pythium* leak control of potato. available in: http://vegetablemndonline.ppath.cornell.edu/NewsArticles/Potoato_Pink_Leak.htm

Study on the Effect of Ridomil Gold for Controlling Pink Rot of Potato During Storage

Zaker¹, M. and Mohamadi, A. R.

Abstract

During 2005 – 2006 trails were conducted to evaluate the efficacy of Ridomil Gold for controlling pink rot of potato tubers during storage in a split plot design in Shahrood Agricultural Research Center. Three potato varieties namely: Santeh, Agria and Marphona were grown as main plots and 5 treatments: Ridomil applied at sowing time at the rate of 2.5 Kg/ton of seed as seed dressing (T1), One time ridomil applied at flowering at the rate of 2.5 kg/ha (T2), Two times ridomil applied at flowering at 28 days interval (T3) , Three times Maneb applied at flowering at 10 days intervals at the rate of 2 Kg/ha (T4) and control (T5) as sub plots. After 1, 2 and 3 months of storage, healthy tubers were artificially inoculated with the pathogen (*P. cryptogea*)and incubated at 25 - 27 °C for 6 days. Tubers were then cut and left for 1 to 2 hours for pink color appearance and then fungal progress inside the tubers were measured. Statistical analysis of data showed significant differences between treatments in all tests ($p= 0.1$). Two times applications of Ridomil Gold at 28 days interval gave best result in inhibiting pathogen progress when tubers were artificially inoculated after one month of storage (disease progress = 3.17 cm.). One time Ridomil Gold applications were less effective in all tests. Results showed that tuber resistance due to Ridomil Gold applications against pathogen was reduced by time so that the mean differences between fungal progress of T3 and T 5 after 1, 2 and three months were 2.35, 1.02 and 0.64 cm. respectively.

Keywords: Potato, Pink rot, Ridomil Gold, Control

1. Shahrood Agricultural Research Center.
