

کنترل شیمیایی بیماری شانکر ریزوکتونیایی سیب زمینی با استفاده از قارچ کش های آماده مصرف

پنسیکورن و ایپرودیون + کاربندازیم

کسری شریفی^{۱*}، حسین سماواتیان^۲، بیتا سهیلی مقدم^۳

۱- دانشیار، مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران؛ ۲- استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران؛ ۳- استادیار، مرکز تحقیقات، آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اردبیل، ایران

* نویسنده مسئول: kasharifi@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۴/۰۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۱/۰۳

چکیده

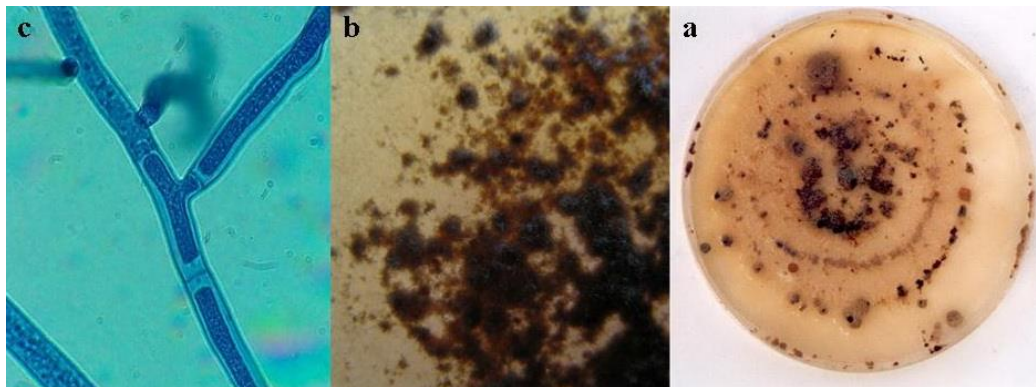
بیماری شانکر ریزوکتونیایی با عامل *Rhizoctonia solani*، یکی از مهمترین بیماری های سیب زمینی در اغلب مناطق کشت این محصول استراتژیک است. بیماری به صورت مرگ گیاهچه، شانکر ساقه زیرزمینی، قطع استولون و شوره سیاه غده در مراحل مختلف رشد گیاه ایجاد می شود. بیماری در اغلب مزارع ایران شایع بوده و در صورت عدم توجه به دستورالعمل های کنترل بیماری، خسارت چشم گیر متوجه زارعین می شود. در اثر این بیماری کاهش عملکرد در واحد سطح و بازارپسندی محصول باعث خسارت مالی به کشاورزان می شود. آغشته کردن کامل غده های بذری سیب زمینی قبل از کاشت، با قارچ کش های زیستی و شیمیایی موثر و غلظت مناسب، بهترین روش پیشگیری و کنترل بیماری در مزرعه است. نتایج تحقیقات انجام شده نشان می دهد که قارچ کش های مونسرن با مقدار ۱/۲۵ لیتر و رست آپ با مقدار سه لیتر، برای ضد عفونی ۱۰۰۰ کیلوگرم غده بذری در پیش گیری از بیماری شانکر ساقه زیرزمینی و شوره سیاه غده سیب زمینی موثر است.

واژه های کلیدی: سختینه، جوانه زنی، شوره سیاه، ضد عفونی، غده های بذری

بیان مسئله

سیب زمینی یکی از محصولات مهم زراعی در ایران است. سطح زیر کشت سیب زمینی در ایران ۱۵۲ هزار هکتار و میزان تولید ۵/۶ میلیون تن گزارش شده است. بیماری شانکر ساقه زیرزمینی که توسط قارچ *Rhizoctonia solani* Kühn (Teleomorph: *Thanatephorus cucumeris* [A. B. Frank] Donk) ایجاد می شود؛ از مهم ترین بیماری های سیب زمینی در اغلب مناطق زیر کشت است. دامنه وسیع میزبانی عامل بیماری، کاربرد تناوب زراعی را برای مدیریت بیماری غیر ممکن نموده است. بیماری به صورت مرگ گیاهچه، شانکر ساقه زیرزمینی، قطع استولون و شوره سیاه غده در مراحل مختلف رشد گیاه بروز می کند و ضمن کاهش عملکرد در واحد سطح، بازارپسندی محصول را نیز کاهش می دهد.

قارچ *R. solani* گیاهان زنده، بذر، اندام‌های گیاهی و در خاک به صورت رشته‌های میسلیم فعال یا به شکل سختینه به سر می‌برد. پرگنه قارچ در محیط کشت سیب‌زمینی + دکستروز + آگار (PDA) ابتدا به رنگ کرم تا قهوه‌ای کم رنگ و پس از گذشت ۱۰ روز قهوه‌ای پر رنگ به همراه سختینه‌های قارچ دیده می‌شود. میسلیم قارچ چند هسته‌ای بوده و انشعابات قائم به وضوح با میکروسکوپ قابل مشاهده است (شکل ۱).



شکل ۱- پرگنه *R. solani* در محیط کشت PDA (a)، سختینه‌های قارچ در محیط کشت PDA (b)،

میسلیم قارچ و زاویه انشعاب بین میسلیومی (c)

منشاء بیماری، سختینه‌های موجود در خاک (خاکزاد) و روی غده‌های بذری (بذرزاد) است (شکل ۲). سختینه‌های قارچ در سطح غده و بقایای گیاهی در خاک در شرایط مناسب (۱۰ درجه سلسیوس) جوانه زده و جوانه‌های تازه ایجاد شده را آلوده می‌کنند. با گسترش ریشه و ساقه‌های زیرزمینی، آلودگی ثانویه یعنی ایجاد شانکر در ساقه و استولون‌ها در اوایل تابستان آغاز می‌گردد. ایجاد شانکر توسط قارچ موجب قطع استولون‌ها و به دنبال آن کاهش تعداد غده‌های دختری می‌شود. در اواخر تابستان و یا اوایل پائیز و هم‌زمان با تشکیل پوست در غده‌های دختری قارچ در سطح غده مستقر و با شروع سرما (کمتر از ۱۲ درجه سلسیوس) و هم‌زمان با مرگ اندام‌های هوایی سختینه‌های قارچ تشکیل می‌شوند. سختینه‌ها در خاک و بقایای گیاهی باقی می‌مانند و یا با غده‌های بذری به انبار منتقل می‌شوند (شکل ۲).



شکل ۲- شانکر ساقه سیب زمینی (A) شوره سیاه روی غده سیب زمینی (B)

پیش جوانه دار کردن غده‌های سیب‌زمینی هر چند که از ابتدا به بیماری جلوگیری کرده و مدت زمان داشت را کاهش می‌دهد (جلیبانی و شریفی، ۲۰۰۰)، ولی به لحاظ اینکه کار پر حجم و زمان بر است.

آغشته کردن کامل غده‌های بذری سیب‌زمینی قبل از کاشت، با قارچ‌کش‌های موثر و غلظت مناسب و همچنین عوامل بیولوژیک اختصاصی، بهترین روش پیشگیری و کنترل بیماری مذکور می‌باشد (ویکز، ۲۰۰۱).

قارچ‌کش مونسرن سوسپانسیون غلیظ ۲۵ درصد که حاوی ماده موثره پنسیکورن است از خانواده فنیل‌آوره‌آزها (phenylureas) بوده و اثر حفاظتی دارد این قارچ‌کش در گروه بیست FRAC قرار داشته و تاکنون مقاومت نسبت به آن در قارچ‌های بیمارگر گیاهی دیده نشده است (بی نام، ۲۰۲۳). قارچ‌کش مونسرن به‌طور اختصاصی بر قارچ ریزوکتونیا مؤثر است و با متوقف کردن تکثیر سلولی از جوانه‌زنی و رشد میسلیم عامل بیماری جلوگیری می‌کند. قارچ‌کش رست‌آپ سوسپانسیون غلیظ ۲۶ درصد نیز از دو قارچ‌کش ایپرودیون با اثر حفاظتی و کاربندازیم با اثر سیستمیک تشکیل شده است. ایپرودیون از خانواده دی‌کاربوکسیمیدها (dicarboximides) است که اثر حفاظتی و معالجه‌ای دارد. این قارچ‌کش در گروه دو FRAC جای داشته و ریسک بروز مقاومت نسبت به آن در قارچ‌ها در حد متوسط است (بی نام، ۲۰۲۳). ایپرودیون با دامنه تأثیر وسیع از تکثیر عوامل بیماری به‌صورت جلوگیری از جوانه‌زنی اسپورها و رشد میسلیم بیماری‌های قارچی گیاهان را کنترل می‌کند. این قارچ‌کش، طیف وسیعی از بیماری‌های قارچی گیاهان را کنترل می‌کند. پیشگیری از بیماری قبل از آسیب در بیماری‌های بذرزاد یکی از بهترین و اقتصادی‌ترین روش‌های مبارزه است (بانگ و همکاران، ۲۰۱۱). مکانیسم اثر قارچ‌کش کاربندازیم به‌صورت سیستمیک بوده و موجب از هم گسیختگی کروموزوم‌ها در طول تقسیم میتوز می‌شود. این قارچ‌کش از گروه بنزیمیدازول‌ها (benzimidazoles) است و در گروه یک FRAC قرار داشته و از ریسک بالا از نظر احتمال بروز مقاومت در قارچ‌ها نسبت به این قارچ‌کش برخوردار است (بی نام، ۲۰۲۳).

برای کنترل بیماری با استفاده از ضدعفونی (آغشته کردن) غده‌های بذری تحقیقی با استفاده از غلظت‌های مختلف قارچ‌کش‌های مونسرن و رست‌آپ در پیش‌گیری و کنترل بیماری شانکر ریزوکتونیایی و شوره سیاه سیب‌زمینی انجام شد که نتایج آن به شرح زیر است.

معرفی دستاورد و راهکار

نتایج تحقیق انجام شده برای تعیین بهترین مقدار مصرف قارچ‌کش‌های پنسیکورن سوسپانسیون غلیظ ۲۵ درصد (مونسرن) و ایپرودیون + کاربندازیم سوسپانسیون غلیظ ۲۶ درصد (رست‌آپ) نشان داد که قارچ‌کش مونسرن به مقدار ۱/۲۵ لیتر و قارچ‌کش رست‌آپ به مقدار ۳ لیتر به ازای ۱۰۰۰ کیلوگرم غده بذری بهترین تیمار در کنترل بیماری‌های شوره سیاه و شانکر ساقه زیرزمینی سیب‌زمینی است (سماواتیان و همکاران ۱۴۰۰).

البته شدت آلودگی به شوره سیاه غده سیب‌زمینی عامل مهم در شدت بیماری‌های مرگ گیاهچه و شانکر ساقه زیرزمینی است. با توجه به نتایج تحقیقات شریفی و خلقتی‌بنا (۱۴۰۱)، استفاده از غده‌های بذری عاری از سختینه و کمتر از ۱ درصد آلودگی برای کشت در مزارع تولید بذر و با آلودگی کمتر از ۵ درصد در مزارع تولید سیب‌زمینی خوراکی توصیه می‌شود. بر این اساس در صورتی که شدت آلودگی غده‌های بذری به شوره سیاه بیش از ۱ درصد باشد ضدعفونی غده‌های بذری ضروری است (شکل ۳). تحقیقات شولت (۱۹۹۲) نشان داد که سختینه‌های روی غده به‌عنوان اینوکولوم اولیه برای بیماری مرگ گیاهچه (Rhizoctonia damping off) و سختینه‌های موجود در خاک بیشتر موجب بیماری شانکر ساقه زیرزمینی و قطع استولون می‌شوند. لذا با توجه به مؤثر بودن

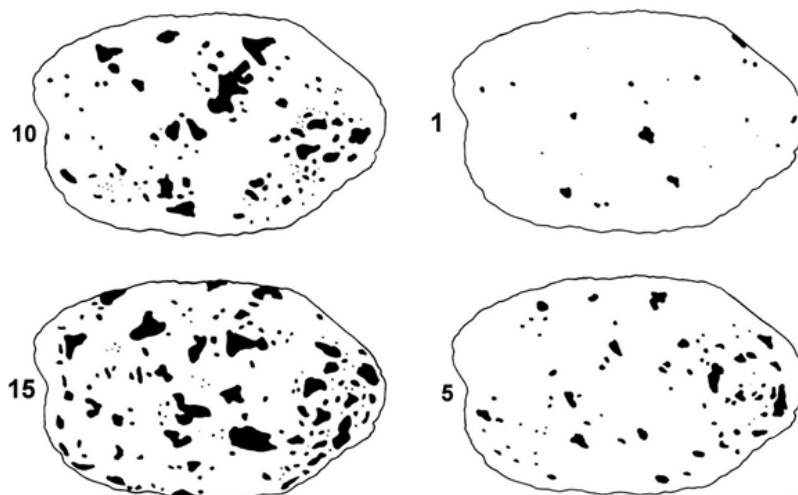
سختینه‌ها در خسارت بیماری و افزایش جمعیت قارچ در خاک، ضدعفونی غده‌های بذری با قارچ‌کش‌های مؤثر قبل از کاشت ضروری است.

با توجه به اهمیت بیماری، قارچ‌کش‌های متعددی برای کاهش بیماری در سطح جهان و ایران مورد آزمایش قرار گرفته است، از جمله این قارچ‌کش‌ها می‌توان به تیابندازول، پنسیکورن، متلاکسیل ام + فلودیوکسونیل و ایپرودیون اشاره نمود که هر کدام در کاهش بیماری مؤثر بوده‌اند (شریفی و سهیلی، ۲۰۰۶؛ بینز و همکاران، ۲۰۰۲).

در مجموع با توجه به اینکه در مدیریت کنترل و مبارزه با بیماری شانکر و شوره سیاه سیب‌زمینی به‌علت دامنه میزبانی وسیع قارچ عامل بیماری نمی‌توان از تناوب زراعی استفاده نمود، همچنین جوانه‌دار نمودن غده‌ها که برای کاهش بیماری توصیه شده است نیز کار پرحجم و هزینه‌بر و نیاز به زمان زیادی دارد، لذا بهترین روش از لحاظ کاهش بیماری همچنین ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، آغشته نمودن کامل غده‌های بذری سیب‌زمینی توسط قارچ‌کش‌های مؤثر و با غلظت مناسب قبل از کاشت است.

با توجه به مصرف مستمر و وسیع قارچ‌کش علیه بیماری بایستی قارچ‌کشی مناسب مورد توصیه قرار گیرد. لذا با توجه به نتایج تحقیق حاضر و خصوصیات قارچ‌کش مونسرن، که از گروه فنیل اوره‌آز (phenylureas) با اثر حفاظتی بوده و به‌طور اختصاصی روی ریزوکتونیا مؤثر است، و همچنین در گروه ۲۰ FRAC قرار گرفته و هیچ‌گونه گزارشی برای بروز مقاومت در قارچ‌ها تاکنون ارائه نشده است، جهت کنترل بیماری شانکر ریزوکتونیایی مناسب تشخیص داده شد. همچنین قارچ‌کش رست‌آپ سوسپانسیون غلیظ ۲۶ درصد نیز که متشکل از دو قارچ‌کش ایپرودیون با اثر حفاظتی و کاربندازیم با اثر سیستمیک است، مؤثر در کنترل بیماری تشخیص داده شد.

لذا بر اساس خصوصیات قارچ‌کش‌های مذکور و نتایج به‌دست‌آمده از اجرای این پروژه، مدیریت بیماری شانکر ریزوکتونیایی سیب‌زمینی با سوسپانسیون غلیظ ۲۵ درصد مونسرن با مقدار ۱/۲۵ لیتر و سوسپانسیون غلیظ ۲۶ درصد رست‌آپ با مقدار سه لیتر برای ضد عفونی ۱۰۰۰ کیلوگرم غده بذری قبل از کاشت مقدور و قابل توصیه می‌باشد.



شکل ۲- مقیاس ارزیابی شاخص شدت بیماری شوره سیاه سیب‌زمینی بر مبنای درصد آلودگی سطح غده به سختینه ریزوکتونیا

(Clive James 1973)

توصیه ترویجی

- ۱- تهیه غده‌های بذری عاری از سختینه قارچ (شوره سیاه) و یا کمتر از ۵ درصد آلودگی سطحی غده‌های بذری به شوره سیاه (شکل ۳) برای کاهش خسارت اولیه (مرگ جوانه و گیاهچه) الزامی است.
- ۲- کشت غده‌های بذری پیش جوانه‌دار شده با جوانه‌های رنگی نه تنها تعداد ساقه در واحد بذر را افزایش می‌دهد بلکه باعث ایجاد مقاومت در جوانه‌ها نسبت به عامل بیماری می‌گردد (شکل ۴).
- ۳- ضد عفونی (آغشته کردن) غده‌های بذری و قطعات بذری با یکی از قارچ‌کش‌های مونسرن پودر قابل تعلیق (Pencycuron WP 25%) به مقدار ۱/۵ کیلوگرم، مونسرن سوسپانسیون غلیظ ۲۵ درصد با غلظت ۱/۲۵ لیتر و رست‌آپ سوسپانسیون غلیظ ۲۶ درصد با غلظت سه لیتر برای ضد عفونی ۱۰۰۰ کیلوگرم غده بذری قبل از کاشت توصیه می‌شود.
- ۴- کشت غده‌های بذری در عمق ۱۰-۱۵ سانتی‌متر باعث می‌شود تا قبل از اینکه جوانه و ساقه اولیه مورد حمله قارچ عامل بیماری قرار گیرند سر از خاک در آورده (فرار از بیماری) و رنگیزه تشکیل و در نتیجه ساقه‌های زیرزمینی نسبت به بیماری مقاوم می‌شود.
- ۵- برداشت محصول بلافاصله و پس از تشکیل پوست غده‌های دختری (حدود ۲۰-۱۵ روز پس از خشک شدن یا قطع اندام‌های هوایی) باعث کاهش شدت تشکیل شوره سیاه در غده‌های دختری می‌شود.



شکل ۴- غده بذری پیش جوانه دار شده در روشنایی

فهرست منابع

- شریفی، ک. و خلقتی بنا، ف. ۱۴۰۱. تأثیر میزان آلودگی غده‌های بذری سیب‌زمینی به اسکروت‌های *Rhizoctonia solani* در شدت و وقوع بیماری شانکر ریزوکتونیایی ساقه زیرزمینی. آفات و بیماری‌های گیاهی، ۹۰ (۱)، ۱۱-۲۵
- Anonymous. 2020. List of pests, diseases and important weeds of major agricultural products, pesticides, and recommended methods to control them. Publications of the Plant Protection Organization and the Ministry of Jihad Agriculture.
- Anonymous. 2021. Agricultural Statistics 2019-2020. Publications of the Ministry of Jihad Agriculture.
- Anonymous. 2023. FRAC Code List[©] 2023. <http://www.frac.info/publications/>.
- Bains, P. S., Bennypaul, H. S., Lynch, D. R., Kawchuk, L. M. and Schaupmeyer, C. A. 2002. Rhizoctonia Disease of Potatoes (*Rhizoctonia solani*): Fungicidal Efficacy and Cultivar Susceptibility. American Journal of Potato Research, 79:99-106.
- Clive James, W. 1973. A manual of assessment keys for plant diseases. University of Ottawa. Department of Agriculture, Canada.
- Jaliani, N. and Sharifi, K. 2000. Methods of preventing damage from potato stem canker disease and black scurf. Research report, Iranian Plant Protection Research Institute, 21 p.
- Sharifi, K. and Soheili, B. 2006. The effect of new fungicide Monsern on the prevention and control of Rhizoctonia canker of underground stem and black scurf of potato tuber. Research report, Iranian Plant Protection Research Institute, 27 p.
- Wicks, T. 2001. Biological and chemical control of *Rhizoctonia*. HRDC Final Report. South Australian Research and Development Institute. Plant Research Center, 49 p.
- Yang, C., Hamel, C., Vujanovic, V. and Gan, Y. 2011. Fungicide: modes of action and possible impact on nontarget microorganisms. ISRN Ecology, 2011. doi:10.5402/2011/130289.