



مدیریت تلفیقی بیماری جرب (اسکب) باکتریایی سیب زمینی

عزیز باقری^۱*

^۱ مربی پژوهشی، بخش تحقیقات گیاه پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران

* نویسنده مسئول: آدرس پست الکترونیکی: (Email: bagherisa78@gmail.com)

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۹/۱۴

تاریخ انجام اصلاحات: ۱۳۹۷/۶/۱۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۹/۱۷

چکیده

بیماری جرب باکتریایی سیب زمینی یکی از بیماری‌های مهم و اقتصادی سیب زمینی است که در تمامی مناطق کشت سیب زمینی گسترش داشته و به عنوان یکی از مهمترین عوامل خسارت زای این محصول محسوب می‌گردد. در ایران نیز این بیماری از تمامی مناطق کشت سیب زمینی گزارش شده است. کاهش خسارت بیماری جرب در مناطق سیب زمینی کاری کشور نیازمند شناسایی عوامل تاثیر گذار بر وقوع و گسترش این بیماری است. بر اساس پژوهش‌های انجام شده برنامه مدیریت تلفیقی بیماری شامل کشت در زمین‌های با اسیدیته یا pH نزدیک به خنثی، استفاده از کودهای گوگردی، رعایت تناوب، حفظ رطوبت خاک و پرهیز از تنش خشکی، استفاده از آبیاری بارانی، انتخاب زمین با بافت مناسب جهت کشت، کنترل دقیق علف‌های هرز به ویژه علف هرز پیچک، تقویت زمین با کودهای آلی و استفاده از ارقام متحمل پیشنهاد می‌شود. در این مقاله اهمیت بیماری جرب باکتریایی سیب زمینی، پراکنش و شدت آلودگی، نشانه‌های بیماری، عوامل تشدید کننده بیماری، چرخه بیماری، گونه‌های غالب باکتری عامل بیماری در ایران و مدیریت تلفیقی بیماری بر اساس پژوهش‌های انجام شده در ایران و جهان شرح داده شده است.

واژگان کلیدی: جرب معمولی، *Streptomyces scabies*، مدیریت تلفیقی

مقدمه

دارد. این بیماری کمیت و کیفیت غده‌ها را به شدت کاهش داده و در فرآوری صنعتی محصول ایجاد اشکال می‌کند. در برخی سال‌ها که بهداشت زراعی مزارع رعایت نمی‌شود و کشت‌های پشت سرهم سیب‌زمینی در یک زمین که سابقه آلودگی دارد انجام می‌شود، یا در اثر مساعد شدن شرایط محیط و وجود کانون‌های آلودگی بیماری اسکب باکتریایی سیب‌زمینی اپیدمی شده و ممکن است تا ۱۰۰ درصد محصول را آلوده کرده و از نظر ریالی با توجه به قیمت سیب‌زمینی به‌ویژه در مزارع بذری می‌تواند بسیار خسارت‌زا باشد. بنابراین با به‌کارگیری راهکارهای ارایه شده در این مقاله می‌توان بدون آلودگی محیط زیست با روش‌های کنترل تلفیقی خسارت اقتصادی بیماری را کاهش داد و کیفیت و بازار پسندی غده‌ها را بالا برد.

الف) عامل، دامنه میزبانی و مناطق انتشار بیماری در ایران:

بیماری جرب باکتریایی سیب‌زمینی تاکنون از مناطق کشت سیب‌زمینی استان‌های همدان، خراسان، اصفهان، فارس، چهارمحال و بختیاری، زنجان، آذربایجان شرقی و کرمان گزارش شده است (۳ و ۱۰، ۲). البته در تمام مناطق سیب‌زمینی‌کاری ایران کم و بیش بیماری مذکور مشاهده می‌شود که شدت و ضعف آن بستگی به وضعیت آب و هوایی منطقه، برنامه مدیریتی کشت و کار منطقه و رقم دارد. در مناطقی که سیب‌زمینی به صورت تک کشتی تولید می‌شود، اهمیت اقتصادی بیماری مذکور بیشتر است.

سیب‌زمینی (*Solanum tuberosum* L.) یکی از محصولات مهم و از نظر سطح زیر کشت بعد از گندم، برنج و ذرت چهارمین کشت عمده دنیا است. عوامل زیادی از باکتری‌ها، قارچ‌ها، ویروس‌ها و مایکو پلاسماها سیب‌زمینی را آلوده می‌کنند. یکی از بیماری‌های مهم و اقتصادی سیب‌زمینی بیماری جرب معمولی است. این بیماری اثر قابل توجهی روی کیفیت و بازارپسندی محصول دارد.

گونه‌های مختلفی از باکتری جنس استرپتومایسس ممکن است روی غده‌های سیب‌زمینی بیماری جرب ایجاد نمایند (۳). اولین گونه جنس مذکور *Streptomyces scabies* است که توصیف شده است و اولین گزارش از بیماری جرب سیب‌زمینی نیز گونه مذکور را به عنوان عامل بیماری معرفی می‌نماید (۴). گونه‌های دیگر علائمی مشابه هم روی غده‌های آلوده سیب‌زمینی تولید می‌کنند.

بررسی‌های انجام شده روی اسیدیتته و اثر آن در افزایش یا کاهش بیماری جرب معمولی سیب زمینی نشان داد که اسیدیتته خنثی تا کمی قلیایی برای پیشرفت و گسترش بیماری مذکور مناسب است (۵).

ضرورت و اهمیت

با تحقیقاتی که در سال‌های اخیر در خصوص پراکنش بیماری اسکب باکتریایی سیب زمینی انجام شده، تقریباً در بیشتر مناطق تولید سیب زمینی کشور بیماری جرب وجود

معمولی تعیین کننده می‌باشد. خشک ماندن خاک تنها به مدت سه روز در آغاز غده‌زایی برای ایجاد بیماری کافی است. بقاء باکتری از سالی به سال دیگر متفاوت است و بستگی به شرایط محیطی و بیمارگر دارد. بقاء بیش از ده سال گونه‌های بیماری‌زای استرپتومایسس در خاک و بقایای گیاهی نیز گزارش شده است. کودهای دامی تازه می‌توانند پایداری عامل بیماری جرب را در خاک افزایش دهند و چرخه تولید بیماری را پایدار نمایند ولی تناوب حداقل سه ساله با گیاهان غیر میزبان و غیر حساس مانند چاودار، یونجه و سویا می‌تواند توسعه بیماری را کم کند. مرطوب نگه داشتن خاک حدود دو هفته پس از خروج گیاه از خاک و تنظیم اندازه آبیاری مورد نیاز گیاه (دوری از غرقاب شدن) توسعه جرب را کند می‌کند (۷).

در بررسی پایداری عامل بیماری جرب در خاک و غده که در همدان انجام شد، مشخص گردید که عامل بیماری در تمام لکه‌هایی که روی غده‌هاست زنده نمی‌ماند و پایداری آنها بستگی به شرایط انبارداری دارد. نگهداری غده‌ها به مدت شش ماه در انبارهای فنی در دمای زیر ۱۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی بالای ۷۰ درصد سبب کم شدن یا از بین رفتن عامل بیماری در روی غده‌های انباری می‌شود. پایداری عامل بیماری در خاک نیز بستگی به شرایط زراعی داشته و بیشتر از سه سال است (۱).

شیوع بیماری به طور کلی در خاک‌های شنی بیشتر از خاک‌های شنی-رسی بوده و خاک‌های گرم و خشک و آهکی

گاهی خسارت بیماری جرب در مزارعی که مدیریت زراعی ضعیفی دارند به حدی زیاد می‌شود که صد درصد غده‌های برداشت شده از یک مزرعه سیب‌زمینی آلودگی به بیماری مذکور را نشان می‌دهند.

تاکنون از نقاط مختلف جهان گونه‌های متعددی از جنس *Streptomyces* به عنوان عامل جرب گزارش شده‌اند ولی شیوع و شدت بیماری‌زایی *Streptomyces scabies* از همه گونه‌ها بیشتر است. سیب‌زمینی مهمترین میزبان گونه‌های بیماری‌زای گیاهی استرپتومایسس می‌باشد. اسفناج، کلم، تربچه، چغندر، هویج، شلغم، پونه، سیب‌زمینی شیرین، بادنجان و شنگ‌تره‌ای از جمله دیگر میزبان‌های گونه‌های بیماری‌زای باکتری استرپتومایسس می‌باشند (۶). گروه باکتری‌های استرپتومایسس در بسیاری از محیط‌های طبیعی وجود داشته و اغلب اعضای این گروه به صورت ساپروفیت (گندرو) در خاک زندگی نموده و تولید آنتی بیوتیک از مشخصات بارز آنها می‌باشد به طوری که حدود ۹۰ درصد از آنتی بیوتیک‌های مورد استفاده در درمان بیماری‌های انسان، حیوان و گیاه را تولید می‌نمایند ولی تعداد معدودی از آنها رابطه انگلی با جانوران و گیاهان داشته که از آن جمله می‌توان به بیماری جرب معمولی سیب‌زمینی اشاره نمود. اغلب گونه‌های استرپتومایسس در حرارت بین ۱۰ تا ۳۷ درجه سانتی‌گراد رشد می‌نمایند. بهترین دما برای توسعه جرب معمولی ۱۹-۲۴ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. نقش رطوبت در ایجاد بیماری جرب

بیماری را توسعه می‌دهند. خیلی از عوامل بر بروز و شدت زخم روی غده‌ها اثر دارند ولی تأثیر اسیدیته خاک، مواد آلی، گونه باکتری، بافت خاک، دمای خاک و رطوبت خاک در بروز بیماری بیشتر است. تمامی محققان معتقدند که در حال حاضر، مقاومت ژنتیکی قابل اعتمادترین و کم‌هزینه‌ترین راه کنترل جرب معمولی سیب‌زمینی است (۴).

مصرف گوگرد و باکتری‌های تیوباسیلوس علاوه بر تعدیل آهک و اسیدیته خاک‌های آهکی، منجر به افزایش حلالیت و جذب عناصر غذایی می‌گردد. با کاهش هر واحد اسیدیته خاک، حلالیت و جذب آهن ۱۰۰۰ برابر بیشتر می‌شود. باکتری‌های تیوباسیلوس با اکسیداسیون گوگرد عنصری در خاک تولید اسید سولفوریک نموده، اسید سولفوریک حاصل منجر به کاهش اسیدیته خاک و افزایش میزان جذب عناصری نظیر فسفر، آهن، روی و پتاسیم می‌شود. اسیدی شدن محیط ریزوسفر به واسطه انجام فرآیند اکسیداسیون گوگرد توسط باکتری‌های تیوباسیلوس تیواکسیدانس در کنترل بیماری‌های قارچی و باکتریایی خاکزاد تأثیر به‌سزایی دارد. بیماری جرب سیب‌زمینی در نتیجه کاهش اسیدیته خاک و ایجاد شرایط نامناسب برای باکتری کنترل می‌شود (۷).

در کنترل بیماری اسکب استفاده از اسید سولفوریک هرگز توصیه نمی‌شود. استفاده از اسید سولفوریک علاوه بر اثرات مخرب زیست محیطی سبب از بین رفتن عوامل بیولوژیکی کنترل کننده بیماری نیز می‌شود. در بررسی واکنش ارقام سیب‌زمینی به بیماری جرب، رقم آژاکس

متحمل به عامل بیماری، ارقام سانته، دیامانت، آتلانتیک و کاسموس نیمه متحمل، ارقام کاردینال، مارفونا و دراگا نیمه حساس و ارقام دزیره و آگریا به عامل بیماری حساس تشخیص داده شدند (۳۱).

در بررسی دیگری که در اصفهان انجام شد ارقام کنکورد، سوناته و کوزیما کمترین شدت بیماری و ارقام مارادونا و گرانولا بیشترین شدت آلودگی را نشان دادند؛ همچنین در بررسی اهمیت اقتصادی بیماری جرب در فریدن اصفهان آلودگی غده‌ها به بیماری مذکور ۳۴/۱۴ درصد ذکر شد که بسیار حائز اهمیت می‌باشد (۳).

بیماری جرب به طور کلی در غده‌های مراحل اولیه و غده‌های رسیده و مسن به صورت لکه‌های سطحی تظاهر می‌یابد (شکل ۱). بالاترین درصد آلودگی ۷۰ روز بعد از کشت در هر دو فصل بهار و تابستان اتفاق می‌افتد. اگر در دو هفته اول کشت بوته‌های سیب‌زمینی دچار استرس آبی شوند، شدت بیماری در غده‌های سیب‌زمینی بیشتر می‌شود. آبیاری خوب تا ۵۰٪ عارضه جرب را کاهش می‌دهد. زهکش خوب یک عامل مهم در کم کردن جرب است (۶).

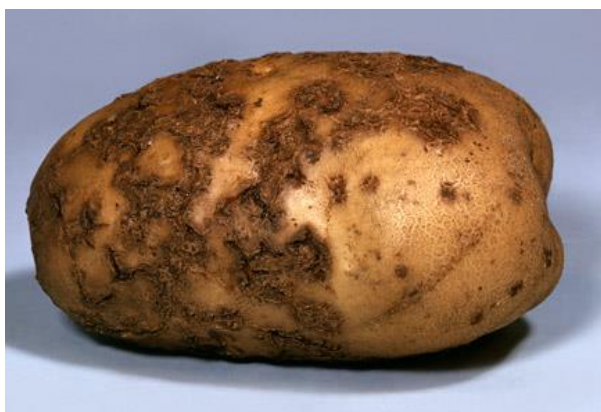
در تحقیق دیگری جمعیت گونه‌های استریپتوماپسس در خاک پیت با تیمار گوگرد کاهش پیدا کرد. در کرت‌هایی که با گوگرد تیمار شده بودند هم اسیدیته خاک و هم بیماری جرب کاهش پیدا کرد. در محیط کشت مصنوعی داخل تشتک هم سولفید هیدروژن مانع از رشد *Streptomyce scabies* شد (۷).



شکل ۲- آلودگی کمتر غده‌های رقم سانتا نسبت به رقم آگریا



شکل ۳- نشانه‌های بیماری جرب به صورت نقطه‌ای



شکل ۴- نشانه‌های بیماری جرب به صورت لکه‌های پیوسته و عمیق

از نظر خصوصیات جزئی نشانه‌های جرب به حالت- های جرب معمولی، جرب مشبک و جرب خرمایی رنگ تقسیم می‌شوند که بسته به گونه یا استرین بیمارگر که بیماری را ایجاد می‌کنند و نیز رقم سیب‌زمینی، رطوبت



شکل ۱- نشانه‌های بیماری جرب به صورت لکه‌های سطحی روی غده‌های رقم آگریا

(ب) نشانه‌های بیماری:

آلودگی به استریپتوما ایست‌ها محدود به اندام‌های زیرزمینی گیاهان بوده و نکروز بافت‌ها اغلب اولین نشانه این بیماری می‌باشد. آلودگی سیستمیک در گیاه معمولاً ایجاد نمی‌شود هرچند که تنها در آلودگی شدید سیستم ریشه‌ای کوتولگی و پژمردگی به وجود می‌آید (۱ و ۳).

بیشترین اهمیت اقتصادی بیماری جرب علائمی است که روی غده‌های سیب‌زمینی به وجود می‌آورد. در شرایط متفاوت و گونه‌های مختلف علائم حادث شده توسط گونه‌های استریپتوما ایسس تفاوت دارند ولی به طور کلی لکه‌های نقطه- ای بی‌رنگ در غده‌های آلوده سیب‌زمینی مشاهده می‌شود که اثرگذاری این بیماری در غده‌های رقم سانتا کمتر از آگریا است (شکل ۲). از دیگر نشانه‌های این بیماری پیدایش لکه- های قهوه‌ای سطحی (شکل ۳) تا قهوه‌ای تیره با دوایر نامنظم و لایه‌های چین و چروک چوب پنبه‌ای در اطراف و مرکز لکه‌های فرورفته در غده‌های آلوده سیب‌زمینی مشاهده می‌شود (شکل ۴).

۵- کاشت ارقام مقاوم یا متحمل به بیماری خسارت بیماری را کم می‌کند. ارقام آژاکس، کاسموس، سانته، آتلانتیک، دیامانت، کنکورد، سوناته و کوزیما نسبت به بیماری متحمل هستند.

۶- کنترل علف‌های هرز مزرعه سیب‌زمینی به ویژه پیچک به طور جدی انجام شود و آبیاری مزرعه به طور منظم انجام گیرد و از خشک شدن و کم شدن رطوبت خاک جلوگیری شود.

۷- آبیاری مناسب، منظم و یکنواخت مزرعه مثل آبیاری بارانی از شدت و گسترش بیماری می‌کاهد.

نتایج کاربردی

به طور خلاصه انتخاب زمین با بافت خاک مناسب برای کاشت سیب‌زمینی، رعایت تناوب زراعی با گیاهان غیر میزبان، شخم عمیق، اضافه کردن کودهای گوگردی به خاک، کاشت عمیق، کاشت در زمین‌های عاری از بیماری، کنترل علف‌های هرز، آبیاری منظم و دقیق، انجام حداقل عملیات زراعی بیشترین تاثیر را در کنترل بیماری دارند. بافت خاک نامناسب و سفت، آبیاری نامنظم و کم‌آبی و وجود علف‌های هرز در مزرعه بیشترین تاثیر را در بروز بیماری دارند. کشاورزان عزیز با توجه به اهمیت اقتصادی که بیماری مذکور دارد، بایستی نهایت سعی و تلاش خود را جهت انتخاب زمین مناسب و رعایت موارد ذکر شده انجام دهند تا دچار خسارت و زیان نشوند.

نسبی و اسیدیته خاک تفاوت می‌کند. علائم مشخص چوب پنبه‌ای جرب معمولی با تکرار لایه‌های چوب پنبه‌ای دفاع گیاه در برابر آلودگی انجام می‌گیرد. گود شدن حفره ایجاد شده توسط جرب در نتیجه نکروزه شدن و شکسته شدن سلول‌های میزبان بوسیله فیتوتوکسین‌های تولید شده عامل بیماری به وجود می‌آید (۱، ۲، ۳ و ۴).

دستورالعمل کاربردی

با توجه به اینکه باکتری عامل بیماری جرب با بذر و ذرات خاک منتقل می‌شود و در خاک‌های آلوده تا چند سال زنده می‌ماند، موارد زیر برای کنترل این بیماری توصیه می‌گردد:

۱- کشت سیب‌زمینی در زمین‌هایی که قبلاً سیب‌زمینی در آنها کاشته نشده یا حداقل تناوب سه ساله دارند، انجام شود.

۲- بافت خاک کشت سیب‌زمینی سفت و خیلی رسی نباشد و از تردد غیرضروری ماشین‌آلات کشاورزی که سبب سفت شدن خاک مزرعه می‌شود خودداری شود.

۳- از کاشت غده در خاک‌های با اسیدیته بالاتر از ۸/۵ اجتناب شود.

۴- مقدار ۳۰۰ تا ۷۰۰ کیلوگرم در هکتار گوگرد قبل از کشت سیب‌زمینی همراه کودهای فسفات و پتاس به زمین داده شود و زهکشی مناسب بر زمین اعمال شود.

مراجع

- ۱- باقری، ع. و اکبری، ا. ۱۳۸۷. ارزیابی مقاومت ارقام مختلف سیبزمینی به بیماری اسکب باکتریایی. خلاصه مقالات هیجدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران، دانشگاه بوعلی سینا همدان، همدان، ایران، ص ۴۶۷.
- ۲- خداکرمیان، غ.، ظفری، د. و سلیمانی پری، م.ج. ۱۳۹۰. تنوع استرین های استریپتومایسس عامل بیماری اسکب سیبزمینی در استان همدان و توانایی تولید آن ها در تولید تاکستومین. آفات و بیماری های گیاهی. ۷۹ : ۷۰-۵۳.
- ۳- نصر، م.، درستی، م. و انتشاری، ش. ۱۳۹۱. واکنش ارقام تجاری سیبزمینی به بیماری اسکب معمولی در اصفهان و فریدن. مجله به نژادی نهال و بذر. ۳: ۲۸-۱.
4. Hassani, S. and Taghavi, S.M. 2014. Phenotype and genotype diversity of Iranian Streptomyces isolates that cause potato common scab. Journal of Plant Pathology: 96 (3)
5. Mishra, B. and Srivastava, J.S. 1996. Effect of PH on the common scab disease of potato. Environment and Ecology. 14: 387-389.
6. Park, Y.B., Kim. S.Y. and Cho, J.L. 2002. Conducive environment and ecology of common scab (*Streptomyces scabies*) of potato. Journal of the Korean society for Horticultural science. 43:607-612.
7. Tonya, J., Weichel, A., Nigel, S. and Crump, B. 2010. Soil nutrition and common scab disease of potato in Australia. 19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World 1 – 6 August 2010, Brisbane