



سازمان حفظ نباتات
معاونت کنترل آفات
دفتر پیش آگاهی

دستورالعمل اجرایی

سفیدک داخلی (کرکی) گوجه فرنگی و سیب زمینی (late blight of potato)



دفتر پیش آگاهی و کنترل عوامل خسارتزا

تهیه و تنظیم: کژال کریمی، کسری شریفی، اصغر شایان. به روز رسانی آذرماه ۱۴۰۲

مصوب: کمیته تصویب دستورالعمل های فنی - اجرایی

دستورالعمل شماره: ۹۸۰۲۰۸

بخش اول: مقدمه

اهمیت و ضرورت

بیماری سفیدک کرکی یا سوختگی فیتوفترایی گوجه‌فرنگی و سیب‌زمینی که بوسیله شبه قارچ *Phytophthora infestans* ایجاد می‌شود، از مهمترین بیماری‌های سیب زمینی به ویژه در مناطق خنک و مرطوب است که حجم قابل توجهی از قارچکشی‌های شیمیایی برای کنترل آن مصرف می‌گردد عامل تعیین کننده در بروز همه‌گیری آن، مساعد بودن شرایط محیطی است.

سرعت انتشار بیماری بسیار بالا بوده و در شرایط مساعد، در بازه زمانی حدود ده روز می‌تواند تمام مزرعه را آلوده کند. توان خسارت زایی بیماری قابل توجه است و با توجه به سرعت بالای گسترش بیماری، استفاده از قارچکشی‌های مختلف و در قالب یک سیستم پیش آگاهی می‌تواند کنترل موثر بیماری را به دنبال داشته باشد، در غیر این صورت، بایستی سمپاشی‌های متعددی را در قالب یک برنامه زمانی منظم انجام داد.

زیست‌شناسی و نحوه خسارت

قارچ عامل بیماری زمستان را به صورت میسلیم در داخل غده‌های سیب زمینی، بذر و بقایای آلوده گوجه‌فرنگی باقی‌مانده در مزرعه سپری می‌کند، این بیماری از طریق غده‌های بذری با آلودگی مختصر و یا سیب زمینی‌هایی که به منظور خوراک مصرف می‌گردند از محلی به محل دیگر پراکنده می‌شود. با کشت قطعات بذری آلوده، دور ریختن سیب‌زمینی‌های آلوده در محل و یا نشاءهای آلوده گوجه‌فرنگی ریشه‌های قارچ عامل بیماری به صورت انگل اجباری در بین سلول‌های نسوج مبتلا رشد نموده و با فرستادن اندام‌های مکنده به داخل سلول، مواد غذایی مورد نیاز خود را جذب می‌کنند. سپس اسپورانژیوفورهای قارچ از طریق روزنه‌های برگ به خارج راه می‌یابند. اسپورانژیوم‌ها بوسیله باد در دمای بالای ۱۳ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی بیش از ۸۰٪ با قطرات باران منتشر می‌شوند.

ژئوسپورها وقتی دمای متوسط شبانه روز حدود ۱۶ درجه سانتی‌گراد باشد به سرعت جوانه می‌زنند (دما حدود ۱۲ درجه سانتی‌گراد در شب همراه با شبنم زیاد یا باران و در روز بین ۱۶ تا ۲۴ درجه سانتی‌گراد توام با رطوبت)، در آلودگی‌های جدید با گسترش میسلیم به سلول‌ها در حال رشد حمله می‌کند. ریشه در امتداد ساقه و به خصوص در ناحیه پارانشیم پوستی به سرعت رشد کرده، تغییر رنگ داده و با فرستادن اندام‌های مکنده به داخل سلول‌ها مواد غذایی مورد نیاز خود را جذب کرده و مرگ سلول‌های مجاور خود را باعث می‌شود. پس از آنکه میسلیم از داخل ساقه عبور کرد و به بالای سطح خاک و قسمت‌های هوایی گیاه رسید، شروع به تولید اسپورانژیوفور می‌کند که از طریق روزنه‌های ساقه‌ها و برگ‌ها خارج شده و در معرض جریان هوا قرار گرفته و انتشار می‌یابند. پس از آلوده شدن برگ و در هوای مرطوب، اسپورانژیوم‌ها از برگ‌ها شسته شده و وارد خاک می‌شوند. بنابراین در سیب‌زمینی اول غده‌های نزدیک سطح خاک مورد حمله ژئوسپورهای در حال خروج از اسپورانژیوم‌ها قرار می‌گیرند.

علائم و روش‌های شناسایی

در خزانه علائم بیماری در روی برگ‌های گوجه‌فرنگی لکه‌های کوچک و قهوه‌ای ظاهر می‌شود بعد از چند روز برگ‌ها چروکیده و دور تا دور آنها به رنگ قهوه‌ای مایل به خاکستری در می‌آیند، در پشت برگ‌ها در محل لکه‌ها کنیدی و کنیدیوفر عامل بیماری به رنگ خاکستری مایل به سفید دیده می‌شود (شکل ۱). اگر در خزانه مبارزه نگردد، در مزرعه در روی برگ‌ها لکه‌های درشت آبسوخته تولید می‌شود.

علائم بیماری در حاشیه برگ‌های پائین ظاهر می‌شود. در قسمت‌های هوایی گیاه ابتدا نقاط آب‌گزیده غیر منظم یا مدور ایجاد می‌شود و معمولاً در هوای مرطوب این نقاط به سرعت گسترش می‌یابند. معمول‌ترین زخم‌های بادزدگی دارای مرکز نکروز می‌باشند که توسط یک بافت متلاشی شده سبز کمرنگ یا کلروزه احاطه شده‌اند. در شرایط رطوبتی ممتد، تمام قسمت‌های نرم هوایی گیاه سوخته شده و بوی نامطلوبی تولید می‌کنند (تنها قسمت باقی‌مانده از بخش هوایی گیاه ساقه‌ها می‌باشند). آلودگی به طور معمول از نوک انشعابات یا محل اتصال دمبرگ به ساقه رخ می‌دهد. در هوای خشک فعالیت قارچ متوقف می‌شود، لکه‌های موجود از گسترش باز می‌مانند، سیاه و پیچیده شده و بالاخره خشک می‌شوند و در زیر برگ اثری از قارچ دیده نمی‌شود. در غده سیب زمینی ابتدا لکه‌های کم و بیش نامنظم قهوه‌ای یا سیاه ارغوانی ظاهر می‌شود. در غده‌های برش خورده، بافت آلوده آب‌گزیده تیره و تا حدودی قرمز متمایل به قهوه‌ای به نظر می‌رسد که ۵ تا ۱۵ میلیمتر عمق دارند و بعداً این مناطق سخت و خشک و کمی فرو رفته می‌شوند (شکل ۲). پوسیدگی ممکن است پس از برداشت گسترش یافته یا غده‌های آلوده مورد حمله باکتری‌ها و قارچ‌های ثانوی که پوسیدگی نرم تولید می‌کنند واقع شده و بوی زننده و متعفن ایجاد شود.



شکل ۱- علائم آلودگی قارچ *Phytophthora infestans* روی برگ، ساقه و میوه گوجه‌فرنگی



شکل ۲- علائم آلودگی قارچ *Phytophthora infestans* روی برگ، ساقه و غده سیب‌زمینی

بخش دوم: دستورالعمل اجرایی کنترل

روش‌های پایش و ردیابی

به منظور پیش آگاهی بیماری سفیدک کرکی سیب زمینی که مهم‌ترین بیماری سیب زمینی در دنیا است، مدل‌های زیادی در دنیا طراحی شده که دو مدل هایر و والین از مدل‌های مهم و پایه‌ای آن محسوب می‌شوند. بر اساس تحقیقات انجام شده به منظور بررسی توان پیش بینی این دو مدل، چهار متغیر مجموع بارش، تعداد روزهای بارانی، مجموع ساعت‌های آفتابی و مجموع تبخیر، می‌تواند وقوع بیماری و احتمال همه‌گیری را با دقت بسیار بالایی پیش‌بینی کند.

روش‌های کنترل زراعی، مکانیکی و بهداشت گیاهی

کنترل زراعی

- اجتناب از کشت سیب‌زمینی در مزارع گوجه‌فرنگی و تا جایی که ممکن است گوجه‌فرنگی دور از مزارع سیب‌زمینی باید کاشته شود.
- کشت ارقام زود رس در شمال کشور
- رعایت آیش و تناوب چند ساله با غلات (گندم و جو)
- استفاده از ارقام متحمل
- استفاده از ارقام مقاوم جدید سیب‌زمینی و اجتناب از کشت ارقام حساس از جمله آگریا، مارفونا، سانتا و میلوا.

- تهیه بذور گواهی شده
- بازرسی نشاءهای گوجه‌فرنگی
- فراهم کردن امکان تهویه در بین بوته ها در مزرعه و کاهش رطوبت سطح غده‌های سیب‌زمینی در شرایط انبار.
- انجام برداشت پس از تشکیل پوست کامل غده‌های سیب‌زمینی
- کشت سیب زمینی در مناطق مستعد بیماری در خاک‌های سبک
- خاک دهی پای بوته‌های سیب‌زمینی
- اجتناب از آبیاری مزارع به ویژه آبیاری بارانی در زمان شیوع بیماری
- تغذیه مناسب:
- استفاده از کودهای ازته با افزایش رشد رویشی، جلوگیری از تبخیر و بالا بردن رطوبت محیط، بافت گیاه را در برابر عوامل بیماری‌زا حساس می‌کند. لذا استفاده از کودهای ریز مغذی، کودهای حاوی کلسیم برای ایجاد مقاومت در ساختار سلولی برگ گیاهان میزبان و غده‌های سیب‌زمینی. استفاده از کودهای حاوی پتاسیم برای ایجاد مقاومت در پوسته غده‌های سیب‌زمینی و میوه گوجه فرنگی قابل توصیه می باشند.
- مدیریت آبیاری:
- به حداقل رساندن مدت زمان خیس ماندن برگ‌ها، اهمیت زیادی دارد. لذا در کانون‌های آلودگی به بیماری از آبیاری بارانی اجتناب گردد.
- رعایت بهداشت:
- جمع آوری و انهدام بقایای آلوده
- حذف شاخ و برگ با استفاده از سرزنی در صورت مشاهده بیماری در اواخر دوره رشدی به منظور از بین بردن محیط رشدی مناسب عامل بیماری و جلوگیری از انتقال آن به غده‌های سیب‌زمینی
- جدا کردن غده های بذری آلوده قبل از انبارداری

کنترل مکانیکی:

- ضد عفونی ادوات کشاورزی قبل از شروع به کار

کنترل شیمیایی

سموم پیشگیری کننده: این سموم قبل از بروز بیماری و در صورت فراهم شدن شرایط مساعد آب و هوایی برای ایجاد بیماری کاربرد دارند و صرفاً برای پیشگیری و یا در مراحل اولیه وقوع بیماری قابل توصیه می باشند:

- مخلوط بردو با نام های تجاری مختلف ثبت شده با غلظت ۵ در هزار

- اکسی کلرور مس با نام تجاری کوپراویت (WP35%) با غلظت ۳ در هزار
- اکسی کلرور مس با نام تجاری کوپرپلاس (WP50%) با غلظت ۲ در هزار
- اکسی کلرور مس با نام تجاری کیمیا کوپراکسی، اکسی کلرور، پرتونار و کاوش (SC35%) با غلظت ۳/۵ در هزار

- اکسید مس با نام تجاری نوردوکس (WG75%) به مقدار یک کیلو گرم در هکتار
- فسفونیک اسید با نام تجاری اگریفوس (SL40%) به مقدار ۶ لیتر در هکتار

سموم سیستمیک و درمان کننده:

بر اساس موازین پیش آگاهی و با نظر کارشناس، در صورت ظهور علائم در برگ‌ها (یک بوته در هر مترمربع) ضروری است صرفاً از قارچ‌کش‌های زیر (سموم سیستمیک و درمان کننده) به منظور کنترل بیماری و جلوگیری از گسترش آن استفاده نمود:

- سیمو کسائیل+فامو کسادون با نام تجاری اکوایشن پرو (WDG52.5%) با غلظت ۴۰۰ گرم در هکتار
- دی متومورف+مانکوزب با نام تجاری اکروبات ام زد (WG69%) ۲ کیلو گرم در هکتار (جهت کنترل بیماری در سیب زمینی)
- سیازوفامید با نام تجاری رانمن (SC40%) ۱۵۰ میلی لیتر در هکتار
- پروپامو کارب هیدرو کلراید+فلوپیکالید با نام تجاری اینفینیتو (SC68.75%) به مقدار ۱,۲ لیتر در هکتار
- متالاکسیل+مانکوزب با نام تجاری رزالاکسیل (WP72%) به مقدار ۲/۵-۳ کیلو گرم در هکتار (جهت کنترل بیماری در سیب زمینی)
- پروپامو کارب هیدرو کلراید+سیمو کسائیل با نام تجاری پروکسانیل (SC45%) به مقدار ۲,۵ لیتر در هکتار
- اکسی کلرور مس+سیمو کسانیل با نام تجاری کوپروسیت سی (WP43.95%) به مقدار ۳ کیلو گرم در هکتار
- آمتو کترادین + دیمتومورف با نام تجاری اوروگو (SC 52.5%) با غلظت ۰/۷ در هزار
- فوزتیل آلومینیوم + بردومیکسچر با نام تجاری تونور (WP33%) به مقدار ۶ کیلو گرم در هکتار
- اکسی کلرید مس + مفنوکسام با نام تجاری متالاکسیل ام (WG16.19%) به مقدار ۶ کیلو گرم در هکتار

نکته:

- حضور کارشناسان شبکه مراقبت و پیش آگاهی در مناطق آلوده در شرایط بحرانی در روزهای ابری (سه روز متناوب با دمای شب ۱۵-۱۲ درجه و دمای روز حداکثر ۲۴-۲۱ درجه) و پایش مزارع آلوده ضروری می‌باشد.
- استفاده از سمپاش های low volume، به منظور بهبود سیستم‌های سمپاشی و آغشته شدن مناسب پشت برگ‌ها پیشنهاد می شود.

منابع:

- اعتباریان حسن رضا، بیماری‌های سبزی و جالیز و روش‌های مبارزه با آنها، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۱.
- آقاجانی محمدعلی، مدلی برای پیش‌آگاهی بادنزدگی فیتوفترایی سیب‌زمینی در گرگان، نشریه پژوهش‌های تولید گیاهی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، جلد بیست و یکم، شماره چهارم، ۱۳۹۳.
- UC IPM Pest Management Guidelines.: Late Blight, www.ipm.ucdavis.edu/PMG/selectnewpest.potatoes.html
- Nielsen B.J, Cooke D.E & Hansen J.G.: Monitoring the Danish population of potato late blight pathogen, *Phytophthora infestans* in 2011-2012 and occurrence of 13_A2