



سازمان حفظ نباتات
معاونت کنترل آفات
دفتر پیش آگاهی

دستورالعمل اجرایی

مدیریت سفیدک سطحی (پودری) سبزی و جالیز



دفتر پیش آگاهی و کنترل عوامل خسارتزا

کژال کریمی - کسری شریفی وش فام

مردادماه ۱۴۰۰

دستورالعمل شماره: ۴۰۰۰۶۱۲۷

بخش اول: مقدمه

اهمیت و ضرورت

بیماری سفیدک پودری یا سطحی گیاهان سبزی و جالیز توسط قارچ‌های *Golovinomyces cichoracearum* در کدوئیان و *Leveillula taurica* (Lév.) G. arnaud در بادمجانیان، *Erysiphe heraclei* (DC.) V.P. Heluta در روی هویج و *Erysiphe polygoni* بر روی انواع کلم، شاهی، تربچه و شلغم ایجاد می‌شود. این بیماری از دیر زمان در ایران بخصوص در مناطقی که کشت گیاهان جالیزی در آنجا معمول بوده وجود داشته است. ولی اولین بار گزارش مستند مربوط به اسفندیاری در سال ۱۳۲۶ می‌باشد. زارعین به‌خوبی این بیماری را شناخته و در اصفهان به آن نمکه و در بعضی از نقاط دیگر به نام شته سفید و در آذربایجان به نام آق مشهور است.

گیاهان میزبان

این بیماری روی خیار، خیار چنبر، خربزه، طالبی، گرمک، کدو، هندوانه، کاهو، بادمجان، گوجه فرنگی، سیب زمینی و هویج خسارت وارد می‌کند.

مناطق انتشار

بیماری سفیدک پودری در اکثر مناطق جالیزکاری از قبیل سواحل دریای مازندران، اصفهان، تهران، قم، همدان، کرج، خوزستان، شیراز، تبریز، بروجرد، ورامین و شهرری وجود دارد.

عامل بیماری

جنس *Erysiphe* در دمای کم می‌تواند تمام شرایط رطوبتی، از کم تا زیاد را تحمل نماید، اما در شرایط دمای بالا فقط موقعی که رطوبت زیاد است می‌تواند رشد کند. در مرحله تولید مثل غیر جنسی، کنیدیوفورها کوتاه، کنیدی‌ها به صورت زنجیری روی کنیدیوفور قرار دارند.

قارچ *Leveillula taurica* بر روی میزبان‌های بادمجان، گوجه‌فرنگی و سیب زمینی، *Erysiphe cichoracearum* بر روی کاهو و خیار، *Erysiphe heraclei* در روی هویج و *Erysiphe polygoni* بر روی انواع کلم، شاهی، تربچه و شلغم خسارت وارد می‌کند.

بخش دوم: روش‌های شناسایی

زیست‌شناسی

زمستان‌گذرانی قارچ عامل سفیدک سطحی به اشکال و طرق مختلف می‌باشد و ممکن است به‌ندرت قارچ به صورت جنسی زمستان را بگذرانند. غالباً زمستان را به صورت میسیلیوم روی گیاهان وحشی چند ساله به‌سر می‌برد و در اوائل بهار کنیدی‌های تشکیل شده از روی لکه‌های آلوده توسط باد انتشار یافته و فعالیت آن روی گیاهان میزبان آغاز می‌شود.

دوره نهفته قارچ ۳ تا ۷ روز است و چنانچه شرایط آب و هوایی مساعد نباشد، ممکن است این دوره طولانی‌تر شود. با توجه به ایجاد سریع اسپوره‌های قارچ ظرف یک هفته، بیماری به سرعت تمام مزرعه را فرا خواهد گرفت. شدت علائم بیماری سفیدک سطحی به سن گیاه، رطوبت و دما بستگی دارد. قارچ در شرایط خشک به میزان وسیعی تولید اسپور می‌نماید. در گیاهان جالیزی مناسب‌ترین دما ۲۲ درجه سانتی‌گراد می‌باشد و در رطوبت نسبی ۴۶٪ یا کمتر از آن آلودگی به‌ندرت اتفاق می‌افتد و به تدریج که رطوبت افزایش پیدا کند آلودگی افزایش می‌یابد. اما در هنگامی که سطح برگ مرطوب است بیماری اتفاق نمی‌افتد.

در مناطق گرم جنوب کشور خسارت به مراتب کمتر از نواحی معتدل و خشک است. تابش مستقیم نور خورشید به‌خصوص در اوائل ظهور بیماری روی قارچ اثر نامطلوبی دارد و از گسترش آن جلوگیری می‌نماید. بنابراین اولین ظهور قارچ در سطح زیرین برگ‌ها و بیشتر در قسمت‌هایی از مزرعه که در سایه قرار دارند و یا بوته‌ها متراکم کاشته شده‌اند، شروع می‌شود.

برگ‌های گیاهان، بعد از ۱۶ تا ۲۳ روز از تشکیل، بیشترین حساسیت را در برابر بیماری دارند در حالی که برگ‌های خیلی جوان مقاوم‌تر می‌باشند.

بهترین دما برای جوانه‌زنی کنیدی در روی کاهو و خیار بین ۱۸ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد است و بیشترین دما برای جوانه زدن کنیدی ۲۶٫۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. توسعه بیماری در دمای بالاتر از ۳۸ درجه سانتی‌گراد متوقف می‌شود. رطوبت نسبی ۸۵٪ یا بالاتر برای آلودگی رشد میسیلیوم و اسپورزایی ضروری است. شدت نور کم برای توسعه این بیماری روی کاهو موثر می‌باشد. کلیستوتس روی کاهو، کاهوی وحشی، آفتابگردان، شیکوره و اندیو تولید می‌شود، و این اندام شاید مهم‌ترین عامل زمستان‌گذرانی قارچ باشد.

قارچ *Leveillula taurica* با سایر سفیدک‌های سطحی متفاوت است، زیرا رشته‌های این قارچ مستقیماً به داخل بافت نفوذ می‌کند و حدود ۴ کنیدیوفر از یک روزنه خارج می‌شوند و در روی هر کدام از این کنیدیوفرها فقط یک کنیدی تولید می‌شود. کنیدی‌های تولید شده در سطح زیرین برگ‌ها به وسیله باد گسترش می‌یابند. کنیدی‌ها در رطوبت نسبی ۵۲ تا ۷۵ درصد و دمای ۲۶ درجه سانتی‌گراد جوانه می‌زنند. بعد از مدتی کلیستوتس‌های سیاه‌کروی از میان رشته‌های سفید میسیلیوم بوجود می‌آیند. کلیستوتس‌ها حاوی آسکوسپور هستند که می‌توانند زمستان را بگذرانند.

علائم بیماری

اولین علائم بیماری به‌صورت لکه‌های کوچک سفید آردآلود روی برگ‌ها و ساقه‌ها می‌باشد که به تدریج سطح آن‌ها را گرد سفید رنگی فرا می‌گیرد و به سرعت بیماری توسعه یافته، ظرف مدت کوتاهی پوشش قارچی، هر دو سطح

برگ را فرا می‌گیرد. نشانه‌های اولیه بیماری روی خیار، موقعی ظاهر می‌شود که اولین گل‌های خیار باز شده و بوته هنوز ساقه خزننده خود را ایجاد نکرده است. برگ‌های مبتلا سفید، خشک و شکننده شده و لکه‌ها روی برگ هندوانه به‌زودی قهوه‌ای رنگ می‌شوند. در بوته‌های مبتلا میوه‌ها زودتر از موعد مقرر رسیده، شبکه پوست آن‌ها خوب تشکیل نشده، بافت آن‌ها نرم می‌شود. گوشت میوه‌ها بی‌مزه و مواد جامد محصول در آن‌ها به طور قابل ملاحظه‌ای کم می‌گردد. ممکن است میوه‌ها به مرحله برداشت نرسیده، کوچک باقی بمانند و شکل آن‌ها نامنظم شده و اغلب علائم آفتاب سوختگی نشان می‌دهند. یکی از گونه‌های *Sphaerotheca* روی میوه هندوانه جوش‌هایی به‌وجود آورده و سپس در روی آن‌ها کپک سفیدی از قارچ ظاهر می‌شود (شکل ۱).



شکل ۱- زنجیره های کنیدی در سطح برگ هندوانه (سمت راست)، علائم بیماری روی هندوانه (سمت چپ)

علائم بیماری در روی کاهو ابتدا روی برگ‌های مسن و کناری مشاهده می‌شود و معمولاً هنگامی که حداقل ۱۰ برگ در گیاه ایجاد شده باشد، بیماری ظاهر می‌شود. بیماری ابتدا در روی برگ‌های کاهو ظاهر شده و سپس در زیر برگ‌ها مشاهده می‌گردد. برگ‌های آلوده پیچیده شده، زرد می‌گردند و سپس می‌میرند. بوی مخصوصی که مربوط به قارچ می‌باشد به مشام می‌رسد. بوته‌های آلوده کوچک باقی مانده و رشد نمی‌کنند (شکل ۲).



شکل ۲- علائم بیماری روی کاهو

علائم قارچ *Leveillula taurica* در روی بادمجان در سطح رویی برگ به صورت لکه‌های زرد کم‌رنگ در اندازه‌های مختلف ظاهر می‌شوند، در سطح زیرین برگ این لکه‌ها با پوشش سفید رنگ پوشیده می‌شوند. سرانجام این لکه‌ها بهم متصل و سپس برگ‌ها خشک می‌شوند، اما نمی‌افتند (شکل ۳).



شکل ۳ - علائم بیماری روی برگ بادمجان

علائم قارچ *Erysiphe polygoni* در روی کلم به صورت پودر سفید رشد کرده و به صورت لکه‌های کوچک، بزرگ و یا به‌طور کامل سطح فوقانی برگ‌ها و ساقه‌ها را می‌پوشاند. سپس برگ‌ها سبز متمایل به زرد یا خرمایی می‌شوند. در شدت بیماری، برگ‌ها پیچیده شده یا ممکن است بمیرند و یا ریزش کنند. در کلم پیچ بیماری ابتدا در برگ‌های بیرونی و سپس در برگ‌های درونی توسعه یافته و آن‌ها را غیر قابل خوردن می‌کند. نفوذ عامل بیماری سفیدک سطحی در برگ‌های داخلی گل کلم سبب ورود باکتری‌های مولد پوسیدگی نرم می‌شود. گیاهان خانواده چلیپانیان به ندرت در اثر حمله قارچ از بین می‌روند. معمولاً گیاهان کوتاه باقی می‌مانند و ریزش برگ‌ها بستگی به مرحله رشد و زمان آلودگی دارد. عقب ماندگی رشد به شدت روی شلغم و خردل دیده شده است (شکل ۴).



شکل ۴ - علائم روی کلم

علائم قارچ *Erysiphe heraclei* در روی هویج در اواخر بهار به صورت پوشش سفید رنگ روی برگ‌ها و در تابستان کلیستوتس‌های آن به صورت دانه‌های ریز سیاه رنگ به حد وفور روی برگ‌ها قابل رویت است. برگ‌ها در اثر بیماری به رنگ زرد در می‌آید اما علائم نکروز در روی برگ‌ها مشاهده نمی‌شود (شکل ۵).



شکل ۵- علائم بیماری روی هویج

علائم قارچ *Leveillula taurica* در روی گوجه‌فرنگی ابتدا به صورت لکه‌های سبز کم‌رنگ یا زرد روشن در بخش بالایی برگ ظاهر شده و سپس اسپور قارچ به صورت پودر سفیدرنگ در سطح زیرین برگ تشکیل می‌شود و در نهایت این توده پودری سفید رنگ به هر دو سطح برگ گسترش پیدا می‌کند. با پیشرفت بیماری لکه‌ها روی برگ نکروزه شده و در نهایت سبب خشک شدن برگ می‌شود (شکل ۶). در نتیجه باعث کاهش عملکرد، کوچک شدن اندازه میوه و همچنین آفتاب سوختگی آن می‌شود.



شکل ۶- علائم بیماری روی گوجه فرنگی

بخش سوم: دستورالعمل اجرایی کنترل

پایش و ردیابی

بازدیدهای دوره‌ای از مزرعه به منظور پایش و ردیابی بیماری سفیدک سطحی ضروری است. برای مشاهده اولین آثار بیماری و شروع برنامه سم‌پاشی، لازم است پایش‌ها از قسمت‌هایی از مزرعه شروع شود که در سایه قرار دارند و یا بوته‌ها متراکم کاشته شده‌اند و پشت برگ‌ها مورد بررسی و پایش قرار گیرد.

کنترل زراعی، مکانیکی و بهداشت گیاهی

- ایجاد تهویه مناسب.
- خشک بودن زمین یا نهرهای آبیاری در فاصله دو آبیاری.
- از بین بردن علف‌های هرز به خصوص علف‌های هرز هم خانواده محصول کشت شده
- رعایت تناوب زراعی.
- استفاده از بذور و نشاء سالم و گواهی شده.
- مبارزه با کنه‌های خسارت‌زای گیاهی بخصوص کنه‌های تارتن.

کنترل شیمیایی

بر اساس پایش آگاهی انجام شده، با ظهور اولین علائم در برگ‌ها و اخذ نظر کارشناس حفظ نباتات می‌توان از

سموم جدول زیر استفاده کرد:

نام تجاری	نام عمومی	فرمولاسیون	میزان مصرف	گروه	IRAC	راهنمای مصرف
اس یونی فلو و کومولوس	سولفور	WP80- 90%	۲-۳ در هزار	مواد معدنی	M	قارچ کش تماسی، حفاظتی و غیر سیستمیک
سولفولاک، تیووت جت	سولفور	WG 80%	۳ کیلوگرم در هکتار	مواد معدنی	M	در دماهای پایین‌تر از ۱۴ درجه سانتی‌گراد تصعید نشده و در دماهای بالاتر از ۳۵ درجه سانتی‌گراد نیز گیاه‌سوزی ایجاد می‌کند. لذا مصرف گوگرد باید در دمای ۱۶ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد صورت گیرد.
ارتیواتاپ، سفیر و یا دیفوروبین	آزوکسی استروبین + دیفنو کونازول	SC 32.5%	۱ لیتر در هکتار	آزوکسی استروبین (استوربیلورین- ها) و دیفنو کونازول (تری آزل‌ها)	آزوکسی استروبین (C3) و دیفنو کونازول ل (G1)	فاصله آخرین سم‌پاشی تا برداشت محصول برای خیار ۲ روز و برای گوجه-فرنگی ۳ روز می‌باشد.

کاراتان FN-57	دینوکاپ	۱-۲ کیلوگرم در هکتار	دی نیترو فنیل کروتونات	C5	قارچ کش تماسی با خاصیت پیشگیری و درمان، از کاربرد آن در دمای بالاتر از ۲۴ درجه سانتی‌گراد باید اجتناب کرد. فاصله آخرین سم‌پاشی تا برداشت محصول ۷ روز برای جالیز می‌باشد.
استروبی	کرزواکسیم‌متیل	۰/۲ در هزار	استوربیلورین- ها	C3	برای کدوئیان ثبت شده است. فاصله آخرین سم‌پاشی تا برداشت محصول ۴ روز برای کدوئیان می‌باشد.
لونا سن سیشن	تری‌فلوکسی‌استر وین + فلوپیرام	۲۰۰ میلی لیتر و ۳۰۰ گرم در هکتار	تری‌فلوکسی‌استر وین (استوربیلورین‌ها) و فلوپیرام	تری‌فلوکسی‌ا ستروبین (C3)	برای گوجه فرنگی ثبت شده است. به دلیل ریسک بالای مقاومت بایستی در تناوب با سایر سموم گروه‌های متفاوت استفاده شود.
فلینت	تری‌فلوکسی‌استر وین	۲۰۰ و ۲۵۰ گرم در هکتار	استوربیلورین- ها	C3	قارچ کش حفاظتی با غلظت ۲۵۰ گرم در هکتار (گوجه فرنگی) و ۲۰۰ گرم در هکتار (خیار).
بلکیوت	ایمن اوکتادین تریس (البسیلت)	۰/۷۵ - ۰/۵ کیلوگرم در هکتار	گوآنیدین‌ها	M	قارچ کش حفاظتی.
کولیس	بوسکالید + کرزوکسیم‌متیل	۴۰۰ میلی لیتر در هکتار و ۰/۵ در هزار	بوسکالید (بیریدین کاربوکسامید) و کرزوکسیم متیل (استوربیلورین- ها)	بوسکالید (C2) و کرزوکسیم متیل (C3)	قارچ کش سیستمیک با اثر حفاظتی و درمان کننده. ۴۰۰ میلی لیتر در هکتار برای سبزی و جالیز و ۰/۵ در هزار صرفاً برای گوجه فرنگی
میلدی کیور	روغن‌های پنبه دانه، ذرت و سیر	۱۰ در هزار			جهت کنترل این قارچ روی خیار در قالب مدیریت تلفیقی ثبت شده است.
دومارک	تتراکونازول	۰/۵ در هکتار	تری آزول‌ها	G1	قارچ کش سیستمیک با اثر حفاظتی و درمان کننده، فاصله آخرین سم‌پاشی تا برداشت محصول ۳ روز می‌باشد.
کوپراویت	اکسی کلورومس	۳ کیلوگرم در هکتار	مواد معدنی	M	قارچ کش تماسی با اثر حفاظتی

نکته:

- استفاده از سمپاش های low volume و نازل‌های مناسب بطوری که قطر ذرات ۳۰۰-۲۰۰ میکرومتر باشد، به منظور بهبود سیستم های سمپاشی و آغشته شدن مناسب پشت برگ‌ها ضروری است.

بخش سوم: منابع

۱. اعتباریان، ح. ۱۳۸۱. بیماری‌های سبزی و جالیز و روش‌های مبارزه با آنها. انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم.
۲. بی‌نام. ۱۴۰۰. فهرست قارچ‌کش‌های ثبت شده. سازمان حفظ نباتات کشور.
۳. پورکاظم، ا. ۱۳۹۷. شناسایی و کنترل آفات و بیماری‌های سبزی و جالیز.
۴. عابدی، و احمدوند، ر. ۱۳۹۸. نشریه فنی آشنایی با آفات و بیماری‌های گوجه‌فرنگی. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.
۵. Ko, W.H., Wang, S.Y., Hsieh, T.F., and Ann, P.J. 2003. Effects of sunflower oil on tomato powdery mildew caused by *Oidium neolycopersici*. *Journal of Phytopathology*, 151(3), 144-148.
۶. Kousik, C.S., Donahoo, R.S., Webster, C.G., Turechek, W.W., Adkins, S. T. and Roberts, P.D. 2011. Outbreak of cucurbit powdery mildew on watermelon fruit caused by *Podosphaera xanthii* in southwest Florida. *Plant disease*, 95(12), 1586-1586.
۷. Roberts, P., Paret, M. and Dufault, N. 2018. Powdery Mildew on Watermelon in Florida1 Department of Plant Pathology. UF/IFAS Extension, Gainesville, FL 32611, <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/PP342>.