



سازمان حفظ نباتات
معاونت کنترل آفات
دفتر پیش آگاهی

دستورالعمل اجرایی

مدیریت بیماری لکه موی در گیاهان خانواده بادمجانیان Management of early blight disease in Solanaceae



دفتر پیش آگاهی و کنترل عوامل خسارتزا

کژال کریمی - کسری شریفی وش فام

آبان ماه ۱۴۰۰

دستورالعمل شماره: ۴۰۰۰۸۱۳۷

بخش اول: مقدمه

اهمیت و ضرورت

بیماری لکه موی توسط قارچ های متعلق به جنس *Alternaria* روی گوجه فرنگی، سیب زمینی، بادمجان، فلفل و برخی محصولات جالیزی ایجاد می شود. این بیماری یکی از بیماری های مهم در مراحل مختلف رشد گیاهان خانواده بادمجانیان در دنیا محسوب می شود. با توجه به طولانی بودن مراحل چرخه بیماری و دامنه وسیع میزبانی آن، مدیریت این بیماری مشکل می باشد. لکه برگ آلترناریایی پراکنش جهانی دارد و در نواحی گرم و مرطوب و حتی نیمه مرطوب شایع است. در صورتی که بیماری در مراحل اولیه رشد گیاه ایجاد شود خسارت بالایی وارد می شود و جزء مخرب ترین بیماری ها محسوب می شود.

خسارت بیماری روی ارقام گوجه فرنگی زودرس که در نواحی جنوبی ایران مانند بندرعباس، میناب و جیرفت کاشته می شود از اهمیت زیادی برخوردار است. در صورت عدم مبارزه، اندازه میوه ها کاهش می یابد. در برخی سال ها میزان آلودگی ها در بعضی مناطق جنوبی کشور مانند منطقه جیرفت و کهنوج بین ۶۰ تا ۹۰ درصد گزارش شده است. علاوه بر خسارت های مستقیم این بیماری به محصول، به طور غیر مستقیم نیز با کاهش کیفیت میوه ها منجر به کاهش بازارپسندی می شود.

گیاهان میزبان

این بیماری در گیاهان خانواده بادمجانیان از جمله: گوجه فرنگی، سیب زمینی، فلفل قرمز، فلفل سبز و بادمجان و در برخی محصولات جالیزی مانند هندوانه و خربزه خسارت وارد می کند.

مناطق انتشار

بیماری لکه موی در تمام مناطقی که کشت گوجه فرنگی معمول است شیوع دارد. بیماری علاوه بر مناطق جنوبی کشور از سایر مناطق مانند آذربایجان شرقی و غربی، قزوین، همدان، سمنان، مرکزی، فارس، اصفهان و سایر مناطقی که کشت گوجه فرنگی رایج می باشد، گزارش شده است.

عوامل بیماری

عوامل بیماری متعلق به جنس آلترناریا است که می توان به گونه های:

Alternaria solani, *A. alternate*, *A. tenuissima*, *A. dumosa*, *A. arborescens*, *A. infectoria*, *A. mimicula*, *A. interrupta*

اشاره کرد.

رشته های میسلیم این قارچ ها تیره رنگ با دیواره های عرضی، منشعب، کنیدیو فرها و کنیدی های آن نیز تیره رنگ می باشند. کنیدی ها تقریباً گلابی شکل و چند سلولی هستند. این قارچ در بافت گیاه تولید کلامیدسپورها می کند. کلامیدسپور می تواند تا ۷ ماه در دمای های مختلف زندگی کند.

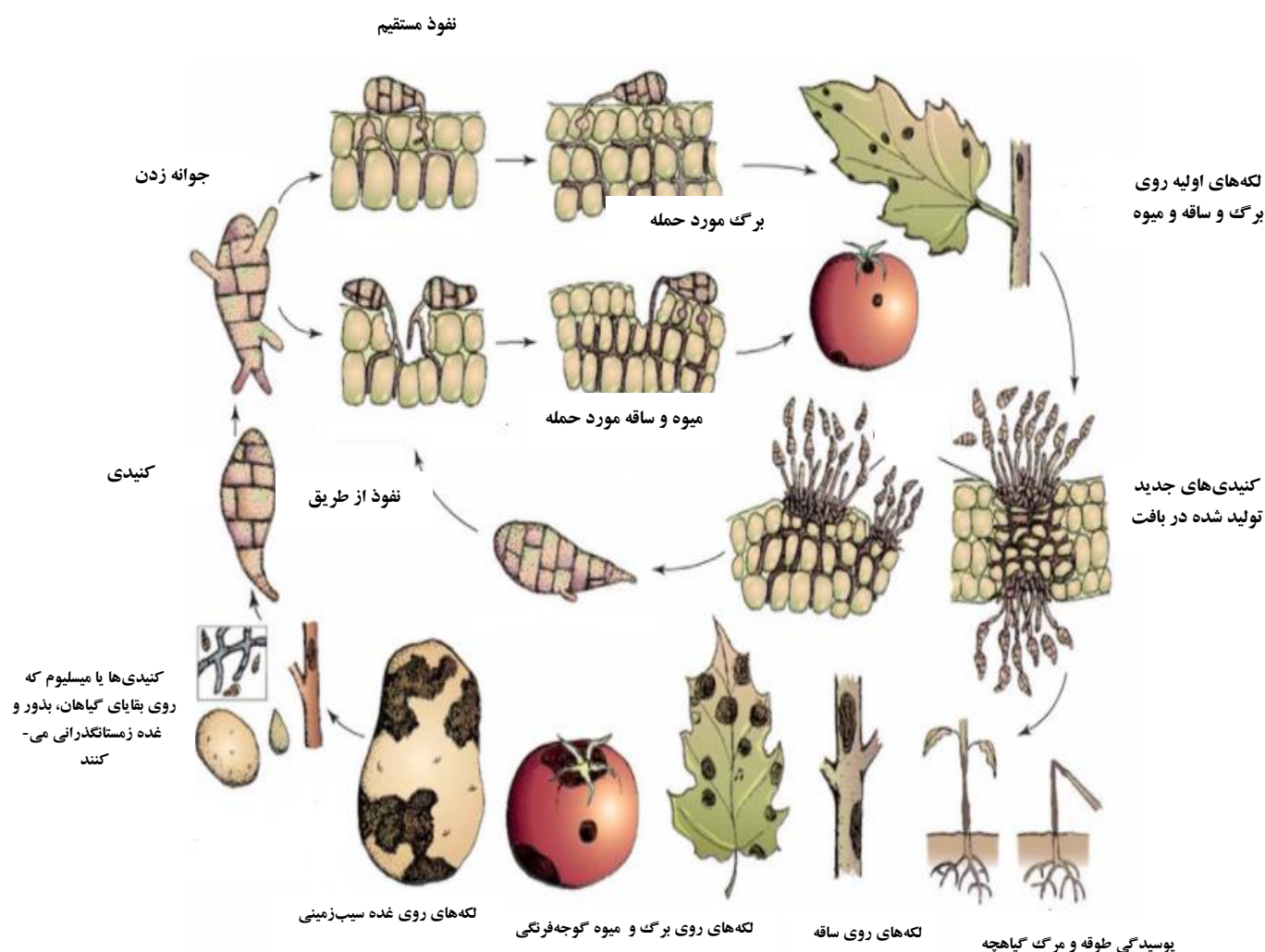
بخش دوم: زیست شناسی و علایم شناسایی

عوامل بیماری به مدت طولانی در خاک در بقایای گیاهان می تواند زندگی کند. قارچ به صورت کنیدیوم و کلامیدوسپور می تواند در شرایط نامساعد زندگی کند. کلامیوسپورها قادرند روی بقایای گیاهان در خاک و یا داخل خاک به مدت یک یا چند سال دوام بیاورد. قارچ عامل بیماری به وسیله بذر و نشاء آلوده می تواند به نقاط دور دست حمل شود. موقعی که بذر آلوده جوانه می زند، قارچ عامل بیماری می تواند بوته ها را قبل یا بعد از سبز شدن مورد حمله قرار دهد.

کلامیدوسپور در شرایط مناسب تولید میسلیم می کند اما در بیشتر مواقع آلودگی اولیه به وسیله کنیدیوم یا میسلیم هایی که در بقایای گیاهان در خاک وجود دارند ایجاد می شود. قارچ عامل بیماری توسط باد و آب انتشار می یابد.

اسپورها در خیزی برگ به مدت یک ساعت و نیم در دمای ۷/۵ تا ۳۲ درجه جوانه زده و همچنین در رطوبت نسبی ۹۰ درصد می توانند جوانه بزنند. هنگامی که سطح برگ مرطوب است لوله تندش می تواند از طریق روزنه یا به طور مستقیم از طریق کوتیکول وارد گیاه شود. برای نفوذ قارچ به داخل گیاه دمای ۱۰ تا ۲۵ درجه سانتی گراد لازم است. در دمای ۱۰ درجه سانتی گراد مدت ۱۲ ساعت، در ۱۵ درجه سانتی گراد مدت ۸ ساعت و در دماهای بالاتر فقط ۳ ساعت برای نفوذ قارچ به داخل گیاه کافی است و لکه های مربوط به بیماری ظرف مدت ۲ تا ۳ روز ظاهر می شود.

کنیدیوم ها در شرایط مرطوب یا باران آرام و یا شبنم صبح گاهی تولید می شوند. بیشترین تولید اسپور در شرایط مرطوب در ۲۶/۵ درجه سانتی گراد اتفاق می افتد. عوامل موثر در ایجاد بیماری تراکم بالای بوته ها، بارندگی زیاد و طولانی بودن رطوبت موجود در سطح برگ می باشند. گسترش بیماری در آب و هوای خشک متوقف می شود.



شکل ۱- چرخه بیماری و مراحل تکثیر عامل بیماری در گوجه‌فرنگی و سیب‌زمینی (برگرفته از اعتباریان، ۱۳۸۱)

علائم بیماری

همه قسمت‌های هوایی گیاه به بیماری آلوده می‌شوند. در خزانه مرگ گیاهچه در قبل و بعد از جوانه زدن اتفاق می‌افتد. روی بوته‌های جوان پوسیدگی طوقه نیز ایجاد می‌شود و دور تا دور ساقه را فرا می‌گیرد. گیاهان آلوده کوتاه مانده، ممکن است پژمرده گردند. موقعی که گیاهان مسن‌تر آلوده شوند لکه‌های روی ساقه در یک‌طرف پدیدار می‌گردند و طویل می‌شوند. مقاومت گیاه در برابر عامل بیماریزا به سن گیاه بستگی دارد و گیاهان جوان نسبتاً مقاوم هستند و پس از آغاز مرحله تشکیل غده یا میوه حساسیت به تدریج افزایش یافته و گیاهان کاملاً رشد یافته در برابر این عامل بسیار حساس هستند.

در بوته‌های مسن و در مزرعه، بیماری ابتدا به صورت نقاط کوچکی روی برگ‌های جوان ظاهر می‌شود. علائم اولیه به صورت نقاطی گرد تا زوایه‌دار، قهوه‌ای تیره تا سیاه و اندازه آن‌ها ۲-۱ میلی‌متر می‌باشد. در حاشیه لکه‌ها رنگ برگ پریده و زرد رنگ است. این لکه‌ها روی برگ‌های مسن بزرگ‌تر به قطر بیشتر از ۱۰ میلی‌متر و موجی شکل و به صورت دوائر متحدالمرکز زرد و قهوه‌ای که به حالت متناوب است مشاهده می‌گردند. معمولاً شروع این لکه‌ها از حاشیه

برگ بوده و کم کم بزرگ می‌شوند به طوری که در بعضی اوقات تمام پهنک را فرا می‌گیرند و باعث خشک شدن آن می‌گردند (شکل ۲).



شکل ۲- علایم بیماری در برگ‌های سیب‌زمینی و گوجه‌فرنگی، لکه‌های موجی شکل و زرد رنگ

برگ‌هایی که به شدت مورد حمله قرار گرفته باشند زرد شده، می‌افتند که در دنباله آن عارضه آفتاب سوختگی روی میوه‌ها دیده می‌شود.

خسارت این بیماری در روی میوه‌ها از جمله در گوجه‌فرنگی قابل توجه است. که غالباً در محل دم میوه‌ها و یا قسمتی که گل از میوه جدا می‌شود بوجود می‌آید. در میوه‌های سبز یا قرمز به صورت فرورفتگی مختصری شروع می‌شود. این عارضه نه تنها در مزرعه باعث فساد و نابودی میوه‌ها می‌شود، بلکه چون میوه‌های سبز و نارس هم به این عارضه دچار می‌گردند به هیچ وجه نمی‌توان آنها را در انبار نگهداری کرد. چنانچه میوه‌ها در جوانی مبتلا شوند، ریزش کرده، اصولاً میوه‌ای تشکیل نمی‌شود. فرورفتگی‌های ایجاد شده روی میوه‌های رسیده به صورت توده سیاه مخملی شکل از اسپوره‌های قارچ پوشیده می‌شود (شکل ۳).



شکل ۳- ایجاد فرورفتگی و عارضه آفتاب سوختگی روی میوه‌های گوجه‌فرنگی

علاوه بر برگ و میوه، نشاءهای جوان و یا ساقه‌های گوجه‌فرنگی نیز ممکن است مورد حمله قرار گیرند. روی ساقه لکه‌های فرورفته تشکیل شده که موجب شکستگی می‌شوند (شکل ۴). خسارت روی طوقه نشاءهای گوجه‌فرنگی

و بادمجان دور تا دور ساقه را فرا گرفته و ممکن است منجر به ضعیف شدن و یا پوسیدگی طوقه شده و باعث مرگ گیاه می شود که پوسیدگی طوقه نامیده می شود.



شکل ۴- ایجاد لکه های زخمی شده روی ساقه و شکستگی آنها

خسارت این بیماری روی غده های سیب زمینی به صورت فرورفتگی های نامنظم می باشد که در حاشیه این فرورفتگی ها هاله بنفش رنگی قابل مشاهده است. زیر سطح این فرورفتگی ها چرمی شکل بوده و یا چوب پنبه ای شده و بافت غده به رنگ قهوه ای تغییر می یابد. ضایعات اولیه روی غده ها حالت سوختگی داشته و خشک می شوند و کمتر مورد حمله سایر ارگانیسم های ثانویه (نسبت به سایر بیماری های غده ای سیب زمینی) قرار می گیرد. عفونت روی غده ها معمولاً از طریق زخم هایی در پوست غده و هنگام برداشت ایجاد می شود. شرایط مرطوب در هنگام برداشت، محیط مساعدی را برای جوانه زنی هاگ ها فراهم می کند و باعث ایجاد تورم روی غده ها شده که به راحتی مورد حمله قارچ قرار می گیرد. غده های آلوده در انبارداری های طولانی مدت حالت چروکیده پیدا می کنند (شکل ۵).



شکل ۵- علائم خسارت روی برگ و غده سیب زمینی

بخش سوم: دستورالعمل اجرایی کنترل

پایش و ردیابی

بازدیدهای دوره‌ای از مزرعه به منظور پایش و ردیابی بیماری لکه موی ضروری است. برای مشاهده اولین آثار بیماری و شروع برنامه سم‌پاشی، لازم است پایش‌های مستمر و به صورت ۲ بار در هفته صورت گیرد تا در صورت مشاهده علائم بیماری نسبت به اجرای برنامه‌های کنترلی اقدام نمود.

کنترل غیرشیمیایی

- اجتناب از کشت متراکم
- انتخاب مزارع با زهکشی مطلوب و تهویه مناسب
- استفاده از بذور و نشاء سالم و گواهی شده.
- اجتناب از کشت گوجه‌فرنگی پس از کشت محصولاتی نظیر سیب‌زمینی، بادمجان و فلفل
- از بین بردن علف‌های هرز (شب‌بو و گزنه که به‌عنوان میزبان جایگزین عمل می‌کنند) و بقایای گیاهی آلوده در داخل و خارج از مزرعه.
- رعایت تناوب زراعی با کاشت محصولات میزبان غیر حساس از جمله غلات.
- تنظیم دور آبیاری به منظور کاهش رطوبت سطح برگ‌ها در طول فصل زراعی.
- اجتناب از آبیاری در شرایط آب و هوای خنک، ابری و غروب که ممکن است ساقه و برگ‌ها برای مدت طولانی مرطوب بمانند.
- استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای.
- مدیریت تغذیه (به‌طور مثال: کمبود ازت به‌ویژه در اواخر فصل رشد موجب شدت بیماری می‌شود).
- برداشت غده‌های سیب‌زمینی کاملاً رسیده به منظور جلوگیری از ایجاد عفونت روی غده (غده‌های نارس مستعد زخم و عفونت هستند).
- جلوگیری از ایجاد زخم روی غده سیب‌زمینی هنگام برداشت.
- نگهداری غده‌های سیب‌زمینی در دمای ۱۰ تا ۱۳ درجه سانتی‌گراد، هوادهی زیاد به منظور کاهش مقدار و شدت عفونت‌های غده‌ای ایجاد شده در انبارها با رطوبت نسبی بالا.

کنترل شیمیایی

با توجه به اینکه عدم کنترل این بیماری منجر به کاهش عملکرد محصول خواهد شد بایستی بر اساس پیش بینی انجام شده، با ظهور اولین علائم در برگ‌ها و مشاهده ۱ تا ۲ بوته آلوده در هر متر مربع و اخذ نظر کارشناس حفظ نباتات می‌توان از سموم جدول زیر استفاده کرد:

نام تجاری	نام عمومی	فرمولاسیون	میزان مصرف	گروه	FRAC Code	راهنمای مصرف
بلکیوت	ایمن اوکتادین تریس	WP 40%	۷۵۰ گرم در هکتار	گوآنیدین	M	قارچ‌کش حفاظتی در صورت مصرف بیش از ۷۵۰ گرم احتمال گیاهسوزی وجود دارد.
سیگنوم	بوسکالید+پیراکلواستروبین	WG 33.4%	۰/۵ کیلوگرم در هکتار	بوسکالید از گروه پیریدین کاربوکسامید و پیراکلواستروبین از گروه استروبیلورین	بوسکالید (C2) پیراکلواستروبین (C3)	قارچ‌کش سیستمیک با اثر حفاظتی و معالج
کابریودو	دی‌متومورف + پیراکلواستروبین	EC 11.2%	۲ لیتر در هکتار	دی‌متومورف از گروه سینامیک اسید آمید و پیراکلواستروبین از گروه استروبیلورین‌ها	دی‌متومورف (H5) و پیراکلواستروبین (C3)	قارچ‌کش سیستمیک با اثر حفاظتی و معالج
داکونیل	کلروتالونیل	WP 75%	۱/۵-۲ کیلوگرم در هکتار	کلرونیتریل	M	قارچ‌کش حفاظتی، فاصله آخرین سم‌پاشی تا برداشت محصول برای سیب‌زمینی و گوجه‌فرنگی ۱۴ روز است. از مخلوط نمودن این قارچ-کش با کودهای مایع باید اجتناب کرد.

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. Abiodun, J., Osaretin B. I., Elizabeth, T. A., Benson, O. A. and Ajibola, P. A. 2017. Effectiveness of *Pseudomonas* species in the management of tomato early blight pathogen *Alternaria solani*. African Journal of Microbiology Research.
۶. Gondal AS., Ijaz M., Riaz K., Khan AR. 2012. Effect of different doses of fungicide (Mancozeb) against *Alternaria* leaf blight of tomato in Tunnel. Plant Pathology and Microbiology.
۷. Kemmitt, G. 2013. Early blight of potato and tomato. The Plant Health Instructor, Dow AgroSciences, 9330 Zionsville Road, Indianapolis, IN, USA.
۸. Mallik, I., Arabiat, S., Pasche, JS., Bolton MD, Patel JS, Gudmestad NC. 2014. Molecular characterization and detection of mutations associated with resistance to succinate dehydrogenase inhibiting fungicides in *Alternaria solani*. Phytopathology.
۹. McGovern, B. 2011. Disease management Early Blight of Tomato. UF/IFAS Plant Pathology Dept.
۱۰. McGovern, R.J., Davis, T.A. and Seijo, T.E. 1999. Evaluation of fungicides for control of early blight and target spot in tomato.
۱۱. Sherf, A. h. and MacNab, A. A 1986. Vegetable Diseases and Their control.
۱۲. Tomato Pest Management Guideline, Early Blight, *Alternaria solani*. Available in: <https://www2.ipm.ucanr.edu/agriculture/tomato/Early-Blight/>.
۱۳. *Alternaria solani* (early blight of potato and tomato). Available in: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/4528>