



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم باغبانی
پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری

نشریه فنی - ترویجی

مدیریت و کنترل لکه سیاه سیب

نگارندگان:

رعنا دستجردی و حسن حاج‌نجاری

پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری، موسسه تحقیقات علوم باغبانی

شماره ثبت: ۵۰۲۵۷ - ۱۳۹۵/۶/۲۳

سال نشر: تابستان ۹۵

شناسنامه نشریه

عنوان: مدیریت و کنترل لکه سیاه سیب

نویسندگان: رعنا دستجردی و حسن حاج‌نجاری، عضو هیات علمی پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری،
موسسه تحقیقات علوم باغبانی

نام و نام خانوادگی ویراستار(ان): رامین حاجیان‌فر

ناشر: پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری، موسسه تحقیقات علوم باغبانی

شمارگان (تیراژ): الکترونیکی

تاریخ انتشار: شهریور ۱۳۹۵

تعداد صفحات: ۱۵

زبان متن: فارسی

این نشریه به درخواست مدیریت محترم باغبانی جهاد کشاورزی استان اردبیل - شهرستان مشکین شهر و با هدف کنترل بیماری لکه سیاه در باغ های سیب استان اردبیل تهیه شده است. جا دارد از زحمات و پیگیری آقای مهندس عادل پورمحبت معاون محترم مدیریت باغبانی مشکین شهر در خصوص تهیه این مجموعه تشکر و قدردانی نمائیم. امید است ترویج اطلاعات این نشریه توسط کارشناسان و مروجین، سیب کاران پرتلاش را در کاهش خسارت محصول بیش از پیش یاری رساند.

"نگارندگان"

"فهرست مطالب"

مقدمه	۵
علائم بیماری لکه سیاه سیب	۶
چگونگی ایجاد بیماری بر روی درختان سیب	۸
استفاده از جدول میلز برای تعیین زمان آلودگی و اپیدمی های بیماری	۱۰
مدیریت بیماری	۱۱
۱- ارقام مقاوم	۱۱
۲- اقدامات بهداشتی	۱۲
۳- عملیات به باغی	۱۲
۴- مبارزه شیمیائی	۱۳
۵- پیش آگاهی	۱۴
منابع مورد استفاده	۱۵

بیماری لکه سیاه سیب (Scab) از جمله بیماری‌های رایج و البته خطرناک سیب در اغلب مناطق سیب‌خیز دنیا می‌باشد. این بیماری همواره در مناطق مورد تهدید، موجبات خسارت به محصول باغداران را فراهم نموده است. در ایران بیماری به‌خصوص در مناطقی که در ماه‌های بهار و اوائل تابستان هوای مرطوب و خنک را تجربه می‌کنند، دیده شده و در برخی سال‌ها خسارت شدیدی را نیز بر جای گذاشته است. گزارشات، حضور و شیوع بیماری را در مناطق پرورش سیب در استان‌های مازندران، گلستان، آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی و نیز در کوهپایه‌های جنوبی البرز در استان تهران نشان می‌دهد (اشکان، ۱۳۸۵). بیماری در نواحی خشک و نیمه‌خشک کمتر دیده شده است. خسارت بیماری در ارقام حساس سیب نظیر رقم بومی شکی گاه تا صد در صد محصول نیز گزارش شده است (گزارشات مدیریت جهاد کشاورزی استان اردبیل، بی‌نام، ۱۳۹۴). در این بیماری به دلیل ایجاد آلودگی میوه و دم‌میوه، محصول ریزش نموده و در صورت باقی‌ماندن روی درخت نیز کیفیت خود را از دست داده و بازارپسندی آن به شدت کاهش می‌یابد. به علاوه ریزش زودهنگام برگ‌ها، تقلیل جوانه‌ها، کاهش قدرت رشد درختان، کاهش مقاومت درختان در برابر انواع تنش‌ها از جمله سرمای زمستان، آفات و بیماری‌های دیگر (که غالباً پس از ۲-۳ سال آلودگی باغ با لکه سیاه رخ می‌دهد)، از جمله خسارت‌های غیرمستقیم مربوط به بیماری در باغات سیب به شمار می‌رود.

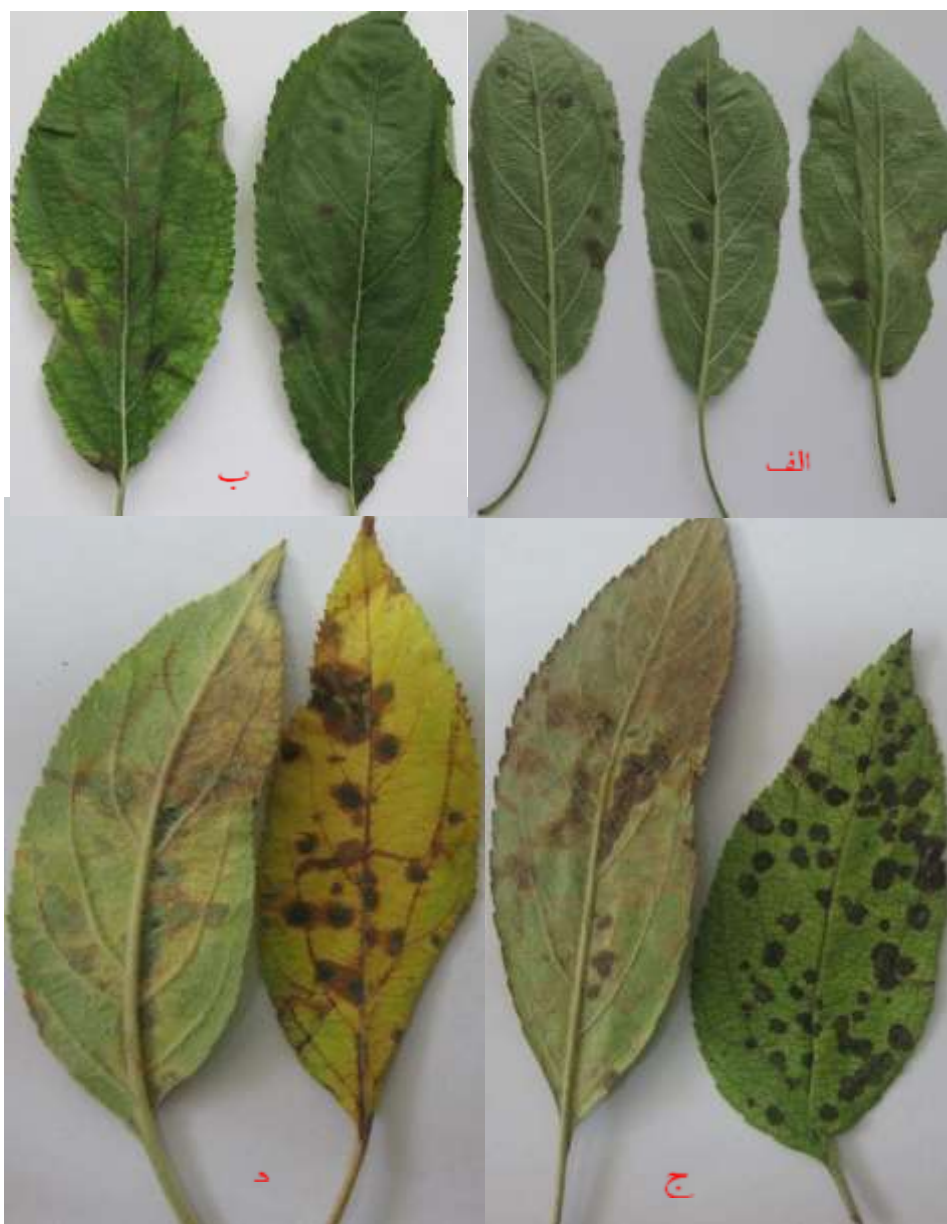
متأسفانه در سال‌های اخیر بیماری لکه سیاه سیب، حدود ۷۰۰۰ هکتار از باغات سیب استان اردبیل تا شهرستان اهر در آذربایجان شرقی را به شدت مورد تهدید قرار داده است؛ به گونه‌ای که در سال ۱۳۹۴، بنا به اظهارات شبکه مراقبت مدیریت جهاد کشاورزی استان اردبیل، علیرغم سمپاشی‌های مکرر میزان خسارت در برخی از باغات منطقه به بیش از ۹۰ درصد نیز رسیده است. ارزیابی انجام شده حاصل از مشاهدات میدانی از ده‌ها باغ سیب در اردیبهشت ماه سال ۱۳۹۵ در مناطق مذکور، نشان‌دهنده ایجاد لکه بحرانی شیوع بیماری در منطقه بود (حاج‌نجاری، ۱۳۹۵ الف). از این رو با توجه به اهمیت موضوع، در این مجموعه برخی خصوصیات مهم بیماری لکه سیاه سیب، روش‌های پیش‌آگاهی و مدیریت بیماری که می‌تواند مروجین و کارشناسان مراکز آموزشی، پژوهشی و اجرایی وابسته به وزارت جهاد کشاورزی و نیز باغداران پیشرو را در شناسایی، مدیریت و کنترل بهتر بیماری در باغ یاری نماید، ارائه شده است. امید آنکه بتوانیم گامی هر چند کوچک در ارتقاء دانش کشاورزی و افزایش تولید باغبانی در کشور برداریم. رسالت ما در موسسه تحقیقات علوم باغبانی بر اصلاح ارقام و پایه‌های درختان میوه با تاکید بر استفاده از ارقام مقاوم یا متحمل در برابر تنش‌های زنده و غیرزنده استوار است؛ از این رو این نشریه تلاش خواهد نمود تا توجه باغداران عزیز و علاقه‌مندان به گسترش باغداری علمی در کشور را به اهمیت استفاده هر چه بیشتر از ارقام و ژنوتیپ‌های مقاوم یا متحمل در احداث باغات جدید جلب نماید. امید است مجموعه حاضر مورد استقبال و استفاده هر چه بیشتر بهره‌برداران قرار گیرد.

علائم بیماری لکه سیاه سیب

علائم بر روی بخش‌های هوایی درختان شامل برگ‌ها، دم‌برگ‌ها، گل، گلبرگ‌ها، فلس جوانه‌ها، میوه، دم‌میوه و شاخه‌های جوان و کوچک مشاهده می‌شود. هر چند بروز علائم بر روی بخش چوبی شاخه‌ها در درختان سیب چندان معمول نیست، ولی ظهور علائم بر روی شاخه در گلابی بسیار شایع است. در سیب نشانه‌های بارز بیماری بر روی برگ و میوه ظاهر می‌شود. در بهار پس از شکفتن جوانه‌ها و خروج برگ‌ها، اولین علائم در سطح زیرین برگ قابل رویت است. با باز شدن کامل برگ‌ها، سطح روئی برگ نیز مورد حمله قرار می‌گیرد. لکه‌ها ابتدا با حاشیه نامشخص، به رنگ سبز زیتونی خودنمایی می‌کنند، ولی به تدریج با تشکیل و پیدایش اسپوره‌های غیرجنسی قارچ عامل بیماری (کنیدی‌ها)، ظاهر مخملی پیدا نموده و به مرور زمان قهوه‌ای تیره می‌شوند (شکل ۱). در صورت زیاد بودن تعداد لکه‌ها و یا آلودگی دم‌برگ، برگ‌ها در عرض چند روز زرد شده، چروکیده و دچار ریزش می‌شوند (Biggs, 2013).

آلودگی گل در طول زمان گلدهی با ظهور لکه‌های کوچک به رنگ سبز تیره در قاعده گل و کاسبرگ‌ها رخ می‌دهد. آلودگی ساقه دم‌گل، سبب ریزش میوه‌های جوان در حال تشکیل شده و افت محصول شدیدی را متوجه باغدار می‌نماید (شکل ۱). میوه‌های جوانی که در مراحل بعدی رشد و نمو مورد هجوم قارچ عامل بیماری قرار می‌گیرند، علائم را به صورت لکه‌های گرد سبز زیتونی، گاه احاطه شده با هاله قرمز، نشان داده که این لکه‌ها به تدریج با رشد میوه به رنگ سیاه تغییر کرده و حالت کرکی پیدا می‌کنند. سپس با پیشرفت بیماری، بافت پوست میوه‌های جوان آلوده در مرحله فندقه، به بافتی سخت و چوب‌پنبه‌ای تغییر شکل می‌دهد. در شرایط حاد، پوست میوه دچار ترک‌های کوچک سطحی تا ترک‌های بزرگ عمیق شده که گاه تا گوشت میوه نیز نفوذ می‌کند (شکل ۲). در نهایت میوه‌ها کوچک مانده، اغلب بدشکل، و بازارپسندی خود را از دست می‌دهند. لازم به ذکر است که توسعه لکه‌ها بر روی میوه کندتر از لکه‌های برگ است (Biggs, 2013).

آلودگی‌های ابتدای فصل، غالباً در مجاور کاسبرگ‌ها رخ می‌دهد، اما سپس در سرتاسر میوه قابل مشاهده خواهد بود. در مقابل، آلودگی‌های اواخر تابستان و اوائل پائیز معمولاً در باغ قابل مشاهده نیستند؛ ولی زمانی که میوه‌ها به انبار یا سردخانه منتقل شوند به صورت نواحی ریز به قطر حداکثر ۰/۵ سانتی‌متر، گرد، خشن و سیاه بر روی میوه آشکار می‌گردند (Biggs, 2013).



شکل ۱. علائم در سطح زیرین (الف) و روئی (ب) برگ، بزرگ شدن لکه‌های مخملی و تشکیل اسپوره‌های قارچ بر روی این لکه‌ها (ج)، زرد شدن تدریجی و خزان زود هنگام برگ‌ها (د) (عکس از نگارندگان).



شکل ۲. آلودگی ساقه گل (راست) و ایجاد لکه روی میوه، نامتقارن شدن و بدشکلی میوه (چپ، عکس از نگارندگان).

چگونگی ایجاد بیماری بر روی درختان سیب

داشتن اطلاعاتی در خصوص نحوه زنده ماندن بیمارگر در شرایط محیطی باغ از یک سال به سال دیگر، مدیریت صحیح بیماری را برای باغدار امکان پذیر خواهد کرد. در یک باغ آلوده، عامل بیماری لکه سیاه سیب غالباً در برگ‌های مرده و میوه‌های ریخته شده در پای درختان، شرایط سخت زمستان را پشت سر می‌گذارد. با شروع فصل بهار و بارندگی‌های بهاره، اسپورهای جنسی قارچ از درون برگ‌ها و میوه‌های آلوده آزاد شده و توسط باد روی اندام‌های حساس درخت اعم از برگ، گل و میوه‌های جوان مستقر می‌شوند. در اغلب سال‌ها آلودگی اولیه همزمان با مرحله باز شدن جوانه‌های درختان آغاز می‌شود و تا مرحله تمام گل، در یک بازه زمانی حدود ۵ تا ۷ هفته، بسته به شرایط آب و هوایی سال بویژه دو عامل دما و رطوبت، ادامه می‌یابد. این اسپورها برای آلوده کردن اندام‌های گیاهی به چند ساعت رطوبت آزاد در سطح گیاه نیاز دارند؛ لذا در صورت وجود رطوبت نسبی بالای ۹۵-۹۰ درصد بر روی بافت‌های گیاهی، اسپور قارچ جوانه زده و آلودگی آغاز می‌گردد. مدت زمان لازم برای جوانه‌زدن اسپور قارچ، نفوذ آن به بافت درختان سیب و ایجاد عفونت اولیه، بستگی به تعداد ساعات خیزی اندام‌های گیاهی و دمای محیط (معمولاً بین ۱ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد) دارد (جدول ۱). برای مثال در دمای حدود ۶ درجه سانتی‌گراد، ۱۸ ساعت خیزی برگ‌ها برای ایجاد آلودگی کفایت می‌کند؛ حال آن‌که در دمای ۲۴-۱۶ درجه سانتی‌گراد، دسترسی اندام‌های گیاهی فقط برای ۶ ساعت به رطوبت آزاد، آلودگی درختان را به دنبال خواهد داشت. لازم به ذکر است که در دماهای بالای ۲۵ درجه سانتی‌گراد آلودگی به ندرت رخ می‌دهد (MacKenzie, 2002; Stensvand et al., 1997).

همان‌گونه که مشخص شد وجود بارندگی، مه و شبنم‌های بهاره وقوع آلودگی را تسهیل می‌کند. در حقیقت آلودگی با شروع بارندگی و افزایش رطوبت نسبی (به مرز نزدیک به اشباع) آغاز می‌شود، و اگر به صورت

موفقیت آمیز ادامه یابد، علائم (لکه‌ها) معمولاً پس از ۹ روز در میانگین دمای ۱۶ درجه سانتی‌گراد، و یا پس از ۱۶ روز در متوسط حرارت ۱۰ درجه سانتی‌گراد ظاهر خواهند شد. بر اساس جدول اصلاح شده میلز (جدول ۱)، توسعه بیماری در درجه حرارت‌های بالاتر سریع‌تر اتفاق می‌افتد. بنابراین ظهور اولین لکه‌های بیماری، ۹-۱۷ روز پس از شروع آلودگی اولیه قابل رویت بوده و پس از آن، آلودگی‌های ثانویه که ناشی از تشکیل اسپورهای غیرجنسی (کنیدی‌ها) قارچ می‌باشند، در سطح این زخم‌ها رخ می‌دهند. اسپورهای ایجاد شده در سطح لکه‌ها به راحتی و البته در حضور رطوبت کافی (حدود ۷۰-۶۰ درصد)، در باغ منتشر و برگ‌ها یا میوه‌های دیگر را آلوده می‌کنند. مجدداً در حضور رطوبت کافی، زخم‌های جدید ایجاد و اسپورهای جدید به وجود می‌آیند. وقوع این نوع از آلودگی در طول فصل تابستان چند بار تکرار می‌شود. تعداد دفعات آلودگی، بستگی به حساسیت بافت گیاه میزبان (رقم) و شرایط آب و هوایی دارد. در بهار سردتر و نیز در میزبان مقاوم‌تر، اندازه زخم‌ها (لکه‌ها) کوچک‌تر، گسترش زخم‌ها کندتر و لذا تعداد آلودگی‌های ثانویه کمتر خواهد بود. با خشک شدن هوا و عدم حضور رطوبت در سطح برگ برای چند ساعت (بیشتر از ۸ ساعت)، آلودگی متوقف خواهد شد (MacKenzie, 2002).

جدول ۱ اگر چه بر اساس شرایط آب و هوایی کشور ایران تنظیم نشده است، اما با توجه به مختصات کلیدی محیطی ارائه شده در جدول برای آغاز و گسترش آلودگی، تلفیق سطوح تعریف شده دما و رطوبت نسبی، می‌تواند تا حدود زیادی کارشناسان کشاورزی را در پیش‌آگاهی برای تعیین وقوع آلودگی لکه سیاه سیب در باغات و سپس اطلاع‌رسانی به باغداران جهت انجام سمپاشی‌ها کمک نماید. به این ترتیب کلیه عوامل اقلیمی مانند وزش بادهای شدید که موجب جا به جایی توده مه و کاهش رطوبت نسبی به سطوح زیر ۹۰ درصد می‌شوند، از آغاز و یا گسترش بیماری جلوگیری می‌نمایند. همچنین سایر عوامل مانند افزایش تعداد ساعات آفتابی، افزایش دما به بالای ۲۵ درجه سانتی‌گراد، کاهش دما به زیر ۶ درجه سانتی‌گراد به عنوان عوامل بازدارنده حمله قارچ لکه سیاه عمل می‌کنند. طبیعی است با افزایش ساعات آفتابی تعداد ساعات‌های خیسی برگ‌ها کاهش یافته و با حذف یکی از عوامل کلیدی گسترش بیماری، بستر لازم برای استقرار و گسترش قارچ نیز به هم می‌ریزد. لازم به ذکر است که در صورت ایجاد شرایط مناسب (بر طبق جدول میلز)، آزادی اسپورهای اولیه (آسکوسپورها) در بهار نه تنها در روز بلکه طی ساعات شب هم انجام می‌گیرد. آلودگی‌های ناشی از اسپورهای ثانویه (کنیدی‌ها) نیز در طول دوره‌هایی با رطوبت نسبی بالا ایجاد می‌شود. از این رو جدول میلز برای پیش‌بینی وقوع هر دو نوع آلودگی (ناشی از آسکوسپورها و کنیدی‌ها) قابل استفاده است (MacKenzie, 2002).

جدول ۱ (میلز). محاسبه زمان لازم برای شروع آلودگی لکه سیاه سیب با توجه به تعداد ساعات تقریبی رطوبت آزاد (ساعات خیس بودن برگ‌ها) در درجه حرارت‌های مختلف.

میانگین حرارت (درجه سانتی‌گراد)	زمان خیس بودن برگ‌ها (ساعت)	ظهور لکه‌ها (روز)
۱/۱	۴۱	-
۲/۲	۳۵	-
۲/۸	۳۰	-
۳/۹	۲۸	-
۵	۲۱	-
۶/۲	۱۸	۱۷
۷/۲	۱۵	۱۷
۷/۸	۱۳	۱۷
۸/۹	۱۲	۱۷
۱۰	۱۱	۱۶
۱۱/۱	۹	۱۵
۱۲/۲	۸	۱۴
۱۲/۸	۸	۱۴
۱۳/۹	۷	۱۲-۱۳
۱۵	۷	۱۲-۱۳
۱۶/۱-۲۳/۹	۶	۹-۱۰
۲۵	۸	-

استفاده از جدول میلز برای تعیین زمان آلودگی و اپیدمی‌های بیماری

- محاسبه میانگین درجه حرارت باید به صورت ساعتی و در طول دوره خیس بودن برگ‌ها انجام گیرد. از زمان شروع بارندگی تا پایان آن، حداکثر و حداقل درجه حرارت را اندازه‌گیری نموده و با تقسیم نمودن آن بر ۲، میانگین حرارت را یادداشت کنید.
- برای شمارش ساعات خیس بودن برگ‌ها و اندام‌های گیاهی، نیاز به دستگاه رطوبت‌سنج می‌باشد. برای این منظور می‌توان به یکی از دو روش ذیل عمل نمود:
الف) آغاز شمارش از زمانی که برگ‌ها اولین بار خیس شده (رطوبت نسبی به حدود ۹۵-۹۰ درصد برسد) تا زمانی که رطوبت به زیر ۹۰ درصد کاهش یابد.
ب) اگر دوره‌های متناوب بارندگی وجود دارد، برای اندازه‌گیری ساعات خیس بودن برگ‌ها می‌بایست جمع ساعات متوالی خیس، محاسبه گردد. به این معنی که اگر ۸ ساعت پس از کاهش رطوبت نسبی به زیر ۹۰ درصد، مجدداً رطوبت بالا رود، ساعات جدید را اندازه‌گیری و به ساعات قبلی در آن روز اضافه نمائیم.

سپس برای پیش‌بینی آلودگی به جدول میلز مراجعه شود. به عبارت دیگر در صورتی که پس از بارندگی، یک دوره خشکی (بین ۸-۶ ساعت) اتفاق افتد چنین تصور می‌شود که درختان خشک شده و خطر آلودگی مرتفع شده است؛ اما با شروع مجدد خیسی برگ و اندام‌های گیاهی، خطر آلودگی باید ردیابی شود.

- برای محاسبه تعداد روزهای لازم پس از آلودگی اولیه تا بروز لکه‌ها (و به دنبال آن آلودگی‌های مکرر تابستانه)، باید موقعیت‌های مطبوع برای توسعه بیماری را در نظر داشت. در صورت وجود دوره‌های خشک و دماهای بالای ۲۶/۵ درجه سانتی‌گراد، روزهای بیشتری برای بروز زخم‌ها نیاز است.

باید توجه داشت که شدت آلودگی لکه سیاه سیب در باغ، علاوه بر رطوبت به فاکتورهای دیگری نیز بستگی دارد. این فاکتورها شامل میزان زادمایه قارچ در محیط باغ (میزان آلودگی باغ در سال قبل)، میزان بافت‌های قابل دسترس بیمارگر، نوع رقم، محل احداث باغ، تهویه تاج از طریق هرس و تربیت صحیح می‌باشد.

مدیریت بیماری

پرواضح است که مدیریت موفق بیماری لکه سیاه سیب در گرو مبارزه تلفیقی با بیمارگر است. در همین راستا، برخی برنامه‌های مدیریتی بیماری نظیر برنامه‌ریزی در مکان‌یابی صحیح برای احداث باغ، استفاده از ارقام مقاوم/متحمل و احداث باغات مادری (حاج‌نجاری، ۱۳۹۵ ب) بیماری را در دراز مدت کنترل خواهد نمود. اجرای عملیات به‌باغی مناسب، کاربرد مطلوب قارچ‌کش‌ها و بالاخره اقدامات بهداشتی نیز سبب خواهند شد که باغدار در طول بهار و تابستان نگرانی کمتری برای خسارت محصول خود داشته باشد.

۱- ارقام مقاوم

بی‌تردید یکی از مهم‌ترین راهبردهای کنترل بیماری لکه سیاه به خصوص در مناطق عمده پرورش سیب، هدایت و تشویق تولیدکنندگان به جایگزینی ارقام قدیمی با ارقام جدید سازگار به شرایط اقلیمی و البته مقاوم/متحمل در برابر بیماری است. این مهم از طریق وارد کردن مستمر ارقام جدید با عملکرد بالا و کیفیت مطلوب، امکان‌پذیر و قابل دسترس خواهد بود؛ هرچند باید کلیه جوانب برای جایگزینی ارقام، مدنظر قرار گیرد. هم‌اکنون حدود ۹۵ درصد از سطح زیر کشت باغ‌های سیب در استان اردبیل، به دو رقم رد‌دلیشز و گلدن دلشز اختصاص یافته است. این موضوع شرایط خطرناک و ریسک‌پذیری را برای اقتصاد و اشتغال جمعیت بزرگی از صنعت تولید سیب در منطقه ایجاد نموده است. همین وضعیت در شهرستان مشکین‌شهر، منطقه را به یک باغ تک رقمی عظیم "رد‌دلیشز" به وسعت ۴۰۰۰ هکتار تبدیل نموده، که تنها بخش کوچکی از آن را "گلدن دلشز" به عنوان گرده‌افشان به خود اختصاص داده است. بسترسازی و ایجاد زمینه مناسب برای وارد نمودن ارقام مقاوم یا

متحمل، و احداث باغ‌های مادری از این ارقام، یک ضرورت راهبردی برای جمعیت عظیم شاغل در زیر بخش‌های مختلف صنعت سیب است. چالش‌های مختلف سیب‌کاری در کشور به تفصیل در نقشه راه سیب ترسیم و راهکارهای لازم در هر مورد ارائه شده‌اند (حاج نجاری و همکاران، ۱۳۹۳).

متاسفانه تقریباً تمام ارقام محلی سیب در ایران از جمله قندک، گلاب، شمیرانی، مورویی، شفیع‌آبادی، شیخ‌احمد و شکی از حساسیت بالائی در برابر بیماری لکه سیاه برخوردارند. برخی منابع، ارقام میخوش اردبیل و آق‌پائیزی را مقاوم معرفی نموده‌اند؛ اما بررسی‌های بیشتر در این خصوص ضرورت دارد. گزارشات نشان داده است که سیب‌های ارقام تجاری وارداتی نظیر گلدن‌دلشز، فوجی، گالا، جوناتان و گرانی‌اسمیت به بیماری حساس می‌باشند. برخی از این ارقام از قبیل گلدن‌دلشز به دلیل امکان رشد در مناطق خشک، در بین باغداران طرفداران بیشتری دارند. در میان ارقام خارجی تعدادی از قبیل لیبرتی، پریم، جونافری، ردفری، پرسیلا مقاوم به لکه سیاه گزارش شده‌اند. مشاهدات نشان داده است که استفاده از ارقام مقاوم، نیاز به سمپاشی‌های مکرر را به جز در سال‌های پرباران، کاملاً مرتفع می‌سازد.

۲- اقدامات بهداشتی

نکته کلیدی و مهم در مدیریت بیماری، ممانعت از تشکیل اندام‌های قارچی است که در بهار اسپوره‌های قارچ را در باغ منتشر می‌کنند. متاسفانه حذف همه برگ‌ها، میوه‌ها و بقایای آلوده حتی در یک باغ کوچک غیرممکن است. با این همه در باغ‌هایی که برای چند سال پایپی سابقه بیماری دارند، جمع‌آوری و انهدام برگ‌ها و میوه‌های ریخته شده در کف باغ می‌تواند در کاهش میزان زادمایه اولیه بسیار موثر باشد. همچنین در باغ‌های بزرگ، باغداران می‌توانند در پائیز قبل از ریزش برگ درختان و یا پس از خزان برگ‌ها در کف باغ، از سولفات روی یا کودهای نیتروژن‌دار نظیر اوره (۵ درصد) برای تسریع در پوسیده‌شدن برگ‌ها طی پائیز و زمستان استفاده نمایند. به منظور ممانعت از تحریک رشد در درختان و همچنین جلوگیری از ایجاد حساسیت آن‌ها در برابر سرمای زمستان، استفاده از اوره باید قبل از ریزش برگ‌ها یا بلافاصله پس از آن انجام گیرد. این عملیات به‌خصوص در سال‌هایی با زمستان‌های ملایم، در کاهش حجم اولیه بیمارگر در باغ موثر خواهد بود. همچنین با انجام شخم زمستانه و زیرخاک نمودن بقایا، احتمال شیوع بیماری در بهار کاهش می‌یابد. کنترل موفق علف‌های هرز باغات، میزان رطوبت را در باغ پائین آورده و در کاهش آلودگی موثر است. بعلاوه بهتر است در طول فصل بهار از آبیاری‌های سنگین جلوگیری نموده و سعی شود آبیاری در هنگام غروب یا صبح زود انجام گردد.

۳- عملیات به باغی

به کارگیری برخی عملیات باغی در کاهش و حتی ممانعت از استقرار بیماری در باغ موثر خواهد بود. احداث باغات سیب در شیب‌های ملایم جنوبی، تنظیم فاصله کاشت درختان، تربیت و هرس صحیح از جمله این اقدامات می‌باشد. همان‌گونه که اشاره شد یکی از مهم‌ترین فاکتورهای ایجاد و گسترش بیماری در باغ، وجود رطوبت آزاد در سطح اندام‌های گیاهی است. با رعایت فاصله کاشت، هرس مناسب، حذف شاخه‌های اضافی و نرک‌ها در بخش‌های پائینی و میانی تاج، می‌توان شرایطی را فراهم نمود که گردش هوا و تابش آفتاب در تاج درختان و لابه‌لای شاخه‌ها بهتر صورت گرفته، از تجمع رطوبت در بخش‌های میانی تاج ممانعت و بدنبال آن ساعات خیس‌تری برگ‌ها کاهش یافته و در نتیجه اسپوره‌های قارچ شرایط مناسب برای جوانه‌زنی را پیدا نکنند. تجربه نشان داده است که وقوع و شیوع بیماری در درختان حاشیه باغ (که تهویه مطبوع‌تری دارند) به مراتب کمتر از درختان میانی باغ است. البته باید اشاره نمود که امکان انتقال اسپوره‌های این بیمارگر از طریق باد و از باغات مجاور نیز وجود دارد، لذا اقدامات بهداشتی باید در باغات مجاور هم، به صورت همگانی اجرا گردد.

۴- مبارزه شیمیایی

استفاده از قارچ‌کش‌ها به خصوص در مناطقی که ارقام حساس کشت شده‌اند و احتمال همه‌گیری بیماری وجود دارد، اجتناب‌ناپذیر است. در حقیقت اولین روش برای کنترل بیماری لکه سیاه سیب در باغاتی که ارقام حساس کشت شده‌اند، کاربرد ترکیبات شیمیایی است.

در مدیریت بیماری لکه سیاه سیب دو دسته از قارچ‌کش‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. دسته اول قارچ‌کش‌هایی هستند که قبل از آلودگی مصرف می‌شوند و با ایجاد یک لایه محافظت‌کننده در سطح برگ، اندام‌های حساس گیاهی را از آلودگی‌های اولیه (ناشی از اسپوره‌های زمستان‌گذران یا آسکوسپورها) حفظ می‌کنند. این گروه از ترکیبات که به قارچ‌کش‌های ممانعت‌کننده یا محافظتی مشهورند، جذب برگ نمی‌شوند؛ لذا با اولین بارندگی سنگین از روی برگ شسته شده و برای حفظ کارایی قارچ‌کش، کاربرد مجدد آن ضرورت می‌یابد. زینب، کاپتان، فرام، و نیز ترکیبات مسی از این دسته‌اند. گروه دوم قارچ‌کش‌هایی هستند که بعد از ایجاد آلودگی اولیه مورد استفاده قرار گرفته و قارچ‌کش‌های معالجه‌کننده می‌باشند. این مواد با رخنه به بافت برگ و میوه، توسعه بیشتر قارچ را در گیاه متوقف نموده و به دنبال آن از گسترش علائم ممانعت می‌کنند. استروبی، فلینت، بنومیل و ناتوو از این گروه محسوب می‌شوند. این ترکیبات به خصوص زمانی که باغداران برای تعیین زمان آلودگی از سیستم ردیابی میلز استفاده می‌کنند، مفیدند. باغداران باید توجه داشته باشند که در صورت اتمام خروج آسکوسپورها (اتمام دوره آلودگی اولیه) که توسط تیم‌های شبکه مراقبت به آن‌ها اعلام خواهد شد، استفاده از قارچ‌کش‌های گروه اول برای کنترل بیماری موثر نخواهد بود، و برای مدیریت آلودگی (ناشی از کنیدی‌ها) می‌بایست از قارچ‌کش‌های معالجه‌کننده

استفاده نمایند. لازم به ذکر است که در صورت نیاز به سمپاشی‌های مکرر با سموم سیستمیک و معالجه‌کننده و با هدف ممانعت از ایجاد مقاومت در جمعیت‌های قارچ، لازم است نوع سم را در دوره‌های مختلف کاربرد مواد شیمیایی، تغییر داد.

همان‌گونه که در چگونگی ایجاد بیماری شرح داده شد، منبع اولیه آلودگی در باغ، اسپورهائی هستند که در ابتدای فصل بهار با اولین بارندگی از روی برگ‌های آلوده سال قبل (که در کف باغ ریخته شده‌اند) آزاد می‌شوند. این مرحله، مرحله بحرانی برای مدیریت بیماری است. بنابراین کاربرد قارچ‌کش‌ها باید با نمایان شدن نوک سبز برگ‌ها آغاز و تا زمان ریزش گلبرگ‌ها (هر ۷-۱۰ روز یک بار) ادامه یابد. شرایط آب و هوایی و نیز میزان آلودگی باغ در سال قبل، طول این دوره را مشخص خواهد کرد. چنانچه هوا بارانی و مرطوب باشد هر ۷ روز و در صورت خشک بودن هوا، سمپاشی‌ها هر ۱۰ روز تا پایان ریزش گلبرگ‌ها تکرار می‌شوند. بعلاوه در باغاتی که سال قبل میزان آلودگی بالائی داشته‌اند، فاصله کوتاهتری بین سمپاشی‌ها باید در نظر گرفته شود. اگر در این مرحله مدیریت بیماری به خوبی انجام شده باشد، در باقی فصل نیاز به سمپاشی‌های مکرر نخواهد بود؛ هر چند باید اشاره کنیم که دستیابی به این سطح از کنترل به ندرت رخ می‌دهد. بنابراین مدیریت بیماری ناشی از آلودگی‌های ثانویه نیز در طول فصل ضرورت دارد.

۵- پیش‌آگاهی

مطمئن‌ترین و موثرترین استراتژی کنترل بیماری لکه سیاه سیب، جلوگیری از استقرار و انتقال عامل بیماری در باغ است. با توجه به اثرات زیست محیطی و اقتصادی کاربرد قارچ‌کش‌ها در باغ، به باغداران توصیه می‌شود که اطلاعات لازم در خصوص ظهور و شیوع بیماری در منطقه را از تیم‌های شبکه مراقبت مدیریت‌ها یا مراکز خدمات جهاد کشاورزی منطقه کسب نموده و با توجه به توالی، تکرار و طولانی بودن مدت بارندگی‌های بهاره و شرایط اقلیمی منطقه اقدام به سمپاشی نمایند.

تیم‌های شبکه مراقبت به منظور آگاهی دادن به باغداران می‌بایست در پائیز تعدادی برگ آلوده را جمع‌آوری و در شرایط طبیعی باغ در زیر یک تور سیمی نگهداری نمایند. با شروع بهار، به منظور تعیین زمان خروج آسکوسپورها از برگ‌های آلوده، به طور مرتب نمونه‌هایی از زیر تور سیمی تهیه و مورد بازدید دقیق قرار گیرد. با مشاهده اولین گروه اسپورها، مراتب به باغداران اعلام و سپس با استفاده از داده‌های هواشناسی محلی و اطلاعات موجود در جدول میلز، سمپاشی عمومی باغات سیب منطقه با قارچ‌کش‌های محافظتی آغاز گردد. پس از اتمام خروج آسکوسپورها، در صورت لزوم استفاده از قارچ‌کش‌های سیستمیک و معالجه‌کننده برای مدیریت بیماری آغاز می‌شود.

منابع مورد استفاده

- اشکان، س. م. ۱۳۸۵. بیماری‌های مهم درختان میوه در ایران. انتشارات آبیژ. تهران. ۴۷۲ صفحه.
- بی‌نام. ۱۳۹۴. اطلاعیه فنی لکه سیاه سیب. شبکه مراقبت و پیش‌آگاهی مدیریت جهاد کشاورزی استان اردبیل. اردبیل.
- حاج‌نجاری، ح. ۱۳۹۵ الف. گزارش فنی علل و عوامل عدم باردهی درختان سیب در استان اردبیل و مناطق مشابه. پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری، موسسه تحقیقات علوم باغبانی. کرج.
- حاج‌نجاری، ح. ۱۳۹۵ ب. راهنمای کشت و پرورش سیب با تاکید بر دستاوردهای پژوهشی. نشر آموزش کشاورزی و سازمان بسیج مهندسين کشاورزی. ۴۲۶ صفحه.
- حاج‌نجاری، ح.، رضایی، ر.، و سکوتی، ر. ۱۳۹۳. نقشه راه سیب. انتشارات پلک. تهران. ۹۰ صفحه.
- Biggs, A. R. "Apple Scab" in Sutton, T. B., Aldwinckle, H. S., Agnello, A. M., and Walgenbach, J. F. (eds.). 2013. Compendium of Apple and Pear Diseases and Pests. APS Press, St. Paul, MN. 224pp.
- MacKenzie, J. 2002. Apple scab infection periods: A new mills table. University of Minnesota. USA.
- Stensvand, A., Amundsen, T., Semb, L., Gadoury, D. M., and Seem, R. C. 1997. Ascospore release and infection of apple leaves by conidia and ascospores of *Venturia inaequalis* at low temperatures. *Phytopathology* 87:1046-1053.