



سازمان حفظ نباتات
معاونت کنترل آفات
دفتر پیش آگاهی

دستورالعمل گياهپزشكي

مدیریت عوامل خسارتزای مرکبات



دفتر پیش آگاهی و کنترل عوامل خسارتزا

تهیه و تنظیم: ولی اله رضایی، پرویز علیزاده

تیر ماه ۱۴۰۱

دستورالعمل شماره:

۴۰۱۰۴۱۵۸

بخش اول: آفات

الف: شپشک ها

سپردار قهوه ای مرکبات (*Chrysomphalus dictiospermi* (Morgan, 1889)**Hemiptera: Diaspididae**

سپردار قهوه ای مرکبات از آفات مهم مرکبات بوده و به ۱۸۶ جنس از ۷۹ خانواده گیاهی از جمله چای، شمشاد، برگ نو، زیتون، مرکبات، توت و گیاهان زینتی نیز خسارت میزند. تراکم آفت بیشتر روی برگ و میوه می باشد. انتشار و فعالیت این آفت عمدتاً در مناطق شمالی کشور بویژه استان های مازندران، گلستان و گیلان، تهران و زنجان است. این شپشک تا کنون در مناطق جنوبی کشور مشاهده نشده است.

شکل شناسی:

سپر حشره ماده گرد، کمی محدب، خاکستری یا قرمز- قهوه ای، سپر با یک حلقه مشخص در مرکز، ۲-۱/۵ میلی متر قطر، پوسته پورگی کم و بیش مرکزی، زرد یا سفید. سپر حشره نر شبیه به ماده، ولی بیضی شکل است.



شکل شماره ۱: سپردار قهوه ای مرکبات

زیست شناسی:

زمستانگذرانی به صورت پوره های سن دوم سپری می گردد. پوره های نسل اول از اواسط اردیبهشت تا اوایل خرداد ماه ظاهر می شوند. پراکنش پوره ها به درختان مجاور از طریق باد نیز امکان پذیر می باشد. شپشک سپردار قهوه ای دوجنسی و زندهزا بوده و معمولاً در ایران دارای ۳ نسل در سال دارد. هر حشره ماده تا دو بیست تخم می گذارد. دوره انکوباسیون تخم نسبتاً کوتاه و حدود یک تا دو روز طول می کشد. پوره ها پس از خروج از تخم در جستجوی محل مناسب برای تغذیه در سطح برگ و میوه حرکت می کنند و در اولین فرصت خرطوم خود را در نسج گیاه فرو کرده و برای همیشه ثابت می مانند. پوره های سن دوم ماده یک بار دیگر پوست اندازی کرده و به حشرات ماده کامل تبدیل می شوند. پوره های سن دوم نر پس از دو بار پوست اندازی به حشرات بالدار تبدیل می شوند.

خسارت:

حمله سپردار قهوه‌ای روی برگ و میوه شدیدتر از سایر قسمت‌ها است ولی غالباً روی شاخه‌های جوان سبز دیده می‌شود و در قسمت بالایی برگ‌ها به تعداد زیاد متمرکز شده و ندرتاً روی سطح زیرین برگ‌ها دیده می‌شود. میوه‌ها نیز شدیداً به این آفت آلوده شده و گاهی تمام سطح آن پوشیده است. در خسارت‌های بالا، برگ و میوه درختان می‌ریزند و آنچه باقی می‌ماند میوه‌های کم آب و بی کیفیت است.



شکل شماره ۲: خسارت سپردار قهوه‌ای مرکبات

ردیابی و پیش آگاهی

پیش آگاهی این آفت با توجه به نحوه زمستانگذرانی آن شامل پایش و بررسی تعداد تخم‌های تفریخ شده و پوره‌های بیرون آمده از تخم با توجه به شرایط آب و هوایی و رطوبت هوا توسط شبکه مراقبت و پیش آگاهی می‌باشد. در باغات مرکبات به شکل مشاهده‌ای، به طور تصادفی و با فاصله زمانی ۷-۴ روز در میان، از شاخه‌ها و برگ‌ها بازدید و نمونه برداری صورت می‌گیرد. نمونه برداری جمعیت پوره‌های سن یک برای تخمین جمعیت پوره‌های متحرک از روش نصب نوارهای چسبی (به‌عنوان تله) روی سرشاخه‌های آلوده به آفت استفاده می‌شود. با در نظر گرفتن نوع زندگی آفت، بهترین زمان کنترل آفت وقتی است که حداکثر پوره‌های سن یک از تخم خارج شده و روی شاخه و برگ‌ها متحرک هستند.

مدیریت آفت

دشمنان طبیعی آفت در شمال کشور شامل گونه‌ها متعددی از زنبوران پارازیتوئید از جمله، *Aphytis chrysomphali*، *Aphitis maculicornis*، *var mazandaranica* و *Prosaltella fsciata* و یک کفشدوزک شکارگر *Chilocorus bipustulatus* می‌باشد که پوره‌ها و حشرات کامل را مورد حمله و تغذیه قرار می‌دهند. همچنین قارچ *Fusarium juruanum* به عنوان بیمارگر پوره‌ها و حشرات کامل عمل می‌کند. در انجام عملیات پیش آگاهی وضعیت عوامل فوق بایستی توسط کارشناسان پیش آگاهی و شبکه‌های مراقبت و بازرسان به دقت بررسی شده و حمایت‌های لازم از آنها در جهت بقاء بیشتر و افزایش پتانسیل و توان کنترل بیولوژیک آفت، انجام و هرگونه اقدام کنترلی سریع و شیمیایی با بررسی دقیق جمعیت فعال عوامل فوق در باغات و میزان تراکم آنها و همچنین استفاده از سموم کم خطر اتخاذ گردد. سمپاشی باغات در صورت مشاهده تفریخ بیشتر از ۶۰ درصد از تخم‌ها توصیه می‌شود. همچنین پس از خاتمه مبارزه با نسل اول، پیش آگاهی برای نسل دوم از اول شهریور ماه شروع شده و عملیات مبارزه با نسل دوم آفت پس از تعیین حداکثر ظهور پوره‌ها انجام می‌گردد. همچنین در طول زمستان و عمدتاً اسفندماه انجام عملیات روغن پاشی جهت کنترل آفت بسیار مناسب خواهد بود.

شپشک سپردار قرمز *Aonidiella aurantia* Maskell

Hemiptera: Diaspididae

شپشک قرمز مرکبات پلی فاژ است و تاکنون از روی حدود ۱۷۶ جنس متعلق به ۸۳ خانواده گیاهی گزارش شده است. میزبان‌های اصلی این شپشک گونه‌های مرکبات هستند. در ایران آفت از زیتون، بادام، انار و مرکبات گزارش شده است. مناطق انتشار آفت نیز استان‌های مازندران، گیلان و گلستان می‌باشند.

شکل شناسی:

سپر حشره ماده گرد، نیمه شفاف، به رنگ قرمز-قهوه‌ای یا قرمز-خاکستری، بطوریکه بدن زرد حشره از روی سپر قابل شناسایی است، ۱/۵ تا ۲/۰ میلی‌متر طول، پوسته پورگی مرکزی یا نیمه مرکزی، سپر حشره نری بیضی کشیده، هم‌رنگ سپر حشره ماده است.

زیست شناسی:

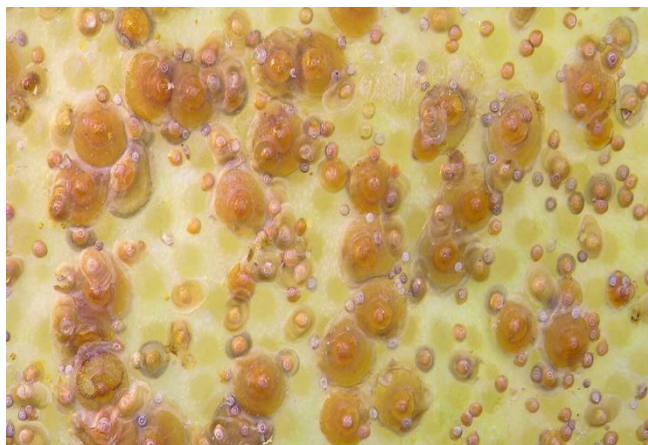
شپشک سپردار قرمز مرکبات دوجنسی و زنده زاست و تخم‌ها در شکم ماده تکامل یافته، تفریخ شده و سپس پوره‌ها از شکم حشره ماده خارج می‌شوند. آفت غالباً زمستان را بصورت پوره سن دوم می‌گذرانند. پوره‌های سن یک (روی برگ‌ها در امتداد رگبرگ‌های اصلی و در فرورفتگی‌های کوچک میوه قرار می‌گیرند. پوره‌های سن یک توسط باد تا مسافت قابل توجهی منتقل می‌شوند. آفت احتمالاً در شمال ایران سالانه ۲ تا ۳ نسل ایجاد می‌کند.



شکل شماره ۳: سپردار قرمز مرکبات

خسارت:

آفت تمام قسمت‌های هوایی گیاهان میزبان را مورد حمله قرار می‌دهد، معمولاً در سطح زیرین برگ‌ها قرار دارد و به ندرت در سطح بالایی برگ‌ها و همچنین روی میوه و شاخه‌ها دیده می‌شود. ترشح عسلک و جلب قارچ‌های مولد دوده نیز معمول است. در صورت تراکم زیاد، آفت باعث ضعف درخت و ریزش برگ و میوه می‌شود و همچنین با ترشح مواد سمی سبزینه بافت برگ را خراب کرده و رنگ آن قسمت را زرد می‌کند.



شکل شماره ۴: سپردار قرمز مرکبات

ردیابی و پیش آگاهی:

پیش آگاهی آفت نظیر شپشک قهوه ای، شامل بررسی تعداد تخمهای تفریخ شده و در صد پوره های بیرون آمده از تخم است که از اواخر اردیبهشت ماه بازرسان و کارشناسان شبکه های مراقبت و پیش آگاهی با توجه به شرایط آب و هوایی تا نیمه دوم خرداد به شکل مشاهده ای در باغات مرکبات شهرستان های مختلف حاضر شده و با فواصل ۷-۴ روز در میان از شاخه ها و برگ ها نمونه برداری به عمل آورده و زمان تفریخ حداکثر تخم ها بررسی می شود. نمونه برداری جمعیت پوره های سن یک برای تخمین جمعیت پوره های متحرک از روش نصب نوارهای چسبی (به عنوان تله) روی سرشاخه های آلوده به آفت استفاده می شود. با در نظر گرفتن نوع زندگی آفت، بهترین زمان کنترل آفت وقتی است که حداکثر پوره های سن یک از تخم خارج شده و روی شاخه و برگ ها متحرک هستند.

مدیریت:

زنبور پارازیتوئید *Encarsia citrina* که در دنیا به عنوان یک عامل موثر کنترل شناخته می شود از لاهیجان و آمل و بابل و سایر شهرستان های استان مازندران گزارش شده است. سمپاشی باغات در صورت مشاهده تفریخ بیشتر از ۶۰ درصد از تخم ها توصیه می شود. همچنین در طول زمستان و عمدتاً افسندماه انجام عملیات روغن پاشی جهت کنترل آفت بسیار مناسب خواهد بود.

شپشک سپردار زرد مرکبات (*Aonidiella citrina* (Coquillet))

Hemiptera: Diaspididae

شپشک زرد مرکبات از روی حدود ۲۶ جنس متعلق به ۴۲ خانواده گیاهی گزارش شده است. میزبان‌های اصلی این شپشک گونه‌های مختلف مرکبات هستند. در ایران نیز آفت فقط از روی مرکبات گزارش شده است. مناطق انتشار آفت شامل استان‌های مازندران، گیلان و گلستان و البرز هستند.

شکل شناسی:

سپر حشره ماده گرد، پهن، نیمه شفاف، به رنگ لیمویی زرد تا زرد-قهوه‌ای، به طوری که بدن زرد حشره از روی سپر قابل شناسایی است. پوسته پورگی مرکزی یا نیمه مرکزی است.

زیست شناسی:

شپشک سپردار زرد مرکبات دو جنسی و زنده‌زا بوده و از حیث زندگی شباهت زیادی به سپردار قرمز دارد و مانند آن زنده‌زا است. این آفت احتمالاً سالانه ۲ نسل کامل و یک نسل ناقص دارد.



شکل شماره ۵: سپردار زرد مرکبات

خسارت:

آفت بندرت روی شاخه و ساقه مشاهده می‌شود و عمدتاً برگ‌ها و میوه‌ها را مورد حمله قرار می‌دهد. عسلک و جلب قارچ‌های مولد دوده نیز معمول است. در صورت تراکم زیاد، آفت باعث ضعف درخت می‌شود.



شکل شماره ۶: خسارت سپردار زرد مرکبات

ردیابی و پیش آگاهی:

پیش آگاهی آفت با توجه به شرایط آب و هوایی به شکل مشاهده ای در باغات مرکبات شهرستان های مختلف حاضر شده و با فواصل ۷-۴ روز در میان از شاخه ها و ساقه ها نمونه برداری به عمل آورده و زمان تفریح حداکثر تخم ها بررسی می شود. نمونه برداری جمعیت پوره های سن یک برای تخمین جمعیت پوره های متحرک از روش نصب نوارهای چسبی (به عنوان تله) روی سرشاخه های آلوده به آفت استفاده می شود. با در نظر گرفتن نوع زندگی آفت، بهترین زمان کنترل آفت وقتی است که حداکثر پوره های سن یک از تخم خارج شده و روی شاخه و برگ ها متحرک هستند.

مدیریت:

زنبوران پارازیتوئید *Aphytis chrysomphalus* و *Prospaltella sp.* در دنیا به عنوان یک عامل موثر کنترل شناخته می شود. سمپاشی باغات در صورت مشاهده تفریح بیشتر از ۶۰ درصد از تخم ها توصیه می شود. همچنین در طول زمستان و عمدتاً اسفندماه انجام عملیات روغن پاشی جهت کنترل آفت بسیار مناسب خواهد بود.

شپشک زرد سپردار شرقی مرکبات *Aonidiella orientalis* (Newstead) Hemiptera: Diaspididae

شپشک زرد شرقی پلی فاژ بوده و می تواند به تمام گیاهان بجز سوزنی برگان خسارت وارد نماید. میزبانهای گیاهی آن در جهان ۱۶۲ جنس و ۷۴ خانواده گیاهی برآورد شده است. در ایران آفت از روی ۱۲ خانواده و ۲۶ گونه گیاهی گزارش شده است. مهمترین میزبان آفت گونه های مختلف مرکبات هستند. در مناطق جنوبی ایران از جمله جیرفت، بندرعباس، فارس، بوشهر، خوزستان یکی از مهمترین آفات مرکبات محسوب می شود در مناطق کوهستانی جیرفت این آفت بیشتر روی لیموترش و لیموشیرین و در دشت روی گریپ فروت، پرتقال و نارنگی فعالیت دارد. با گرم شدن تدریجی هوا از اواخر اسفند فعالیت آفت آغاز می شود.

شکل شناسی:

سپر حشره ماده گرد تا بیضی، مسطح، زرد تا قهوه ای-زرد، ۲/۶-۱/۵ میلیمتر قطر، پوسته پورگی تقریباً مرکزی، و قهوه ای تیره، حشره نر بیضی کشیده و زرد بوده و پوسته پورگی آن زرد رنگ در حاشیه سپر قرار دارد. در زیر سپر، حشرات ماده کلیوی شکل و به رنگ نارنجی و فاقد شاخک و پا هستند.



شکل شماره ۷: سپردار زرد شرقی مرکبات

زیست شناسی:

سپردار زرد شرقی مرکبات فعالیت خود را از اواخر اسفند همزمان با جوانه زنی برگ، با تخمگذاری حشرات ماده آغاز میکند. پوره های متحرک از زیر سپر حشره ماده خارج شده و در سطح برگ پراکنده شده و سپس در محل مناسب ثابت می شوند. بیشترین فعالیت این آفت در مناطق جنوبی کشور در ماه های فروردین، اردیبهشت و شهریور است و تا دهه سوم مهرماه ادامه دارد، ضمن اینکه در ماه های گرم تابستان فعالیت آن کم می شود و در ماه های سرد به صورت حشره ماده بالغ در زیر سپر زمستانگذرانی می کند. این آفت در جیرفت ۴-۶ نسل دارد.

خسارت:

سپردار زرد شرقی مرکبات یکی از مهمترین آفاتی است که با مکیدن شیره گیاهی موجب تغییر رنگ و خشکیدگی برگ‌ها و شاخه‌های سبز شده و در صورت آلودگی شدید باعث کوچک ماندن میوه و در نهایت ریزش آن می‌شود. میوه‌های آلوده تلخ مزه، کم آب و غیر قابل استفاده می‌گردند.



شکل شماره ۸: سپردار زرد شرقی مرکبات

ردیابی و پیش آگاهی:

پس از گرم شدن تدریجی هوا در اواخر اسفند حشرات ماده شروع به تولید مثل می‌کند. سپس پوره‌های سن یک از تخم خارج شده و روی شاخه و برگ‌های نورسته حرکت کرده و پس از پیدا کردن محل مناسب همان جا مستقر شده و سپر تشکیل می‌دهند. اوج جمعیت این آفت در مناطق جنوبی کشور اوایل فروردین، اواسط اردیبهشت، اواسط خرداد و اواخر شهریور می‌باشد.

نمونه برداری جمعیت حشرات ماده در زیر سپر از اواخر اسفند به منظور بررسی تخمگذاری حشرات ماده زمستان گذران زیر سپر انجام می‌شود. نمونه برداری جمعیت پوره‌های سن یک برای تخمین جمعیت پوره‌های متحرک از روش نصب نوارهای چسبی (به‌عنوان تله) روی سرشاخه‌های آلوده به آفت استفاده می‌شود. با در نظر گرفتن نوع زندگی آفت، بهترین زمان کنترل آفت وقتی است که حداکثر پوره‌های سن یک از تخم خارج شده و روی شاخه و برگ‌ها متحرک هستند.

مدیریت:

رعایت فاصله مناسب کاشت جهت برقراری جریان هوا و تهویه مناسب بین درختان، عدم احداث باغات مرکبات در خاک‌هایی با بافت رسی تا حدودی سنگین و در دره‌ها و کف رودخانه‌ها، استفاده از سیستم‌های آبیاری تحت فشار و بازدید منظم قطره چکان‌ها برای اطمینان از عملکرد درست آنها و هرس منظم شاخه و برگ‌های آلوده به منظور تهویه مناسب بین درختان و کاهش رطوبت باغ توصیه می‌شود.

کفشدوزک های *Chilocorus bipustulatus* و *Scymnus sp.* به عنوان عامل موثر کنترل آفت شناخته می شوند. سمپاشی باغات در صورت مشاهده تفریح بیشتر از ۶۰ درصد از تخمها توصیه می شود. همچنین در طول زمستان و عمدتاً اسفندماه انجام عملیات روغن پاشی جهت کنترل آفت بسیار مناسب خواهد بود.

بالشک مرکبات *Chloropulvinaria (Pulvinaris) aurantii* Cockerell Hemiptera: Coccidae

شپشک بالشک مرکبات از روی طیف وسیعی از گیاهان میزبان از جمله مرکبات، توت و گواوا گزارش شده است خسارت آن روی درختان مرکبات و چای گزارش شده است. این شپشک معمولاً روی برگ‌ها و ساقه‌های گیاه میزبان فعالیت دارد. این آفت در استان‌های شمالی کشور گلستان، گیلان و مازندران و همچنین سیستان و بلوچستان گسترش دارد.

شکل شناسی:

حشره ماده بالغ بیضی، کمی محدب، سبز-زرد تا قهوه‌ای، همراه با یک نوار طولی قهوه‌ای تیره در سراسر پشت بدن، کیسه تخم کوتاه در انتهای بدن واقع است.



شکل شماره ۹: بالشک مرکبات

زیست شناسی:

در استان مازندران حشره مذکور دارای دو نسل در سال است که نسل اول یا نسل تابستانه از تیرماه شروع و در شهریورماه کامل می‌شود و نسل دوم یا نسل پاییزه از مهرماه شروع و تیرماه سال آینده نسل بعدی را به وجود می‌آورد. زمستانگذرانی به صورت پوره سن دوم است.

خسارت:

بالشک به برگ، میوه و شاخه‌های جوان حمله و سطح آنها را می‌پوشاند. بالشک مرکبات علاوه بر کاهش شیره گیاهی درختان میزبان، در شرایط طغیانی سبب ریزش برگ‌ها، میوه‌ها و حتی خشک شدن گیاه میزبان می‌شود. بر اثر فعالیت این آفت، قارچ‌های مولد دوده روی ترشحات آن فعالیت کرده و ظاهری سیاه رنگ به شاخ و برگ آلوده می‌دهد. این قارچ علاوه بر کاهش سطح فتوسنتز، با ایجاد یک لایه سیاه، از زیبایی گیاه و ارزش بازاری محصول نیز می‌کاهد.



شکل شماره ۱۰: خسارت بالشک مرکبات

ردیابی و پیش آگاهی

پیش آگاهی آفت نظیر شپشک قهوه ای، شامل بررسی تعداد تخمهای تفریخ شده و درصد پوره های بیرون آمده از تخم است که از اواخر اردیبهشت ماه بازرسان و کارشناسان شبکه های مراقبت و پیش آگاهی با توجه به شرایط آب و هوایی به شکل مشاهده ای در باغات مرکبات شهرستان های مختلف حاضر شده و با فواصل ۴-۷ روز در میان از شاخه ها و برگها نمونه برداری به عمل آورده و زمان تفریخ حداکثر تخم ها بررسی می شود.

مدیریت:

رها سازی کفشدوزک های کریپت *Cryptolaemus montrouzieri* و قارچ *Cephalosporium lecanii* در مناطق مرطوب باعث از بین رفتن آفت می شود. رعایت فاصله کاشت درختان و هرس به موقع سبب کاهش آلودگی می شود. سمپاشی علیه این آفت در صورت مشاهده تفریخ بیش از ۶۰ درصد تخم های شپشک توصیه می شود. همچنین پیش آگاهی برای نسل دوم آفت از اوائل شهریور شروع شده و عملیات مبارزه پس از تعیین حداکثر ظهور پوره ها تعیین می شود. همچنین در اسفندماه عملیات مبارزه با روغن پاشی توصیه می شود.

شپشک استرالیایی *Icerya purchasi* Maskell

Hemiptera: Monophlebidae

شپشک استرالیایی به شدت پلی فاژ بوده و از روی ۱۶۲ گونه گیاهی از ۶۶ خانواده ۶۶ از جمله مرکبات، سویا و گیاهان زینتی است که از خوزستان از روی ۴۱ گونه گیاهی متعلق به ۲۲ خانواده علاوه بر مرکبات و روی ۱۲ گیاه که مهمترین آنها مرکبات و انار میباشد از استان فارس گزارش شده است. آفت در استان های شمالی کشور فعال است.

شکل شناسی:

بدن حشره ماده بالغ قرمز-قهوه‌ای، پاها و شاخک‌ها سیاه رنگ. توده موهای سیاه کوتاه، واقع در ردیف‌های موازی در امتداد حاشیه بدن. مهمترین صفت شناسایی این حشره، کیسه تخم کشیده، شیاردار و سفید از ۱۵-۱۰ میلی‌متر طول، که تقریباً ۲ تا ۲/۵ برابر طول بدن ماده است.



شکل شماره ۱۱: شپشک استرالیایی مرکبات

زیست شناسی:

حشره ماده قادر به خود-تلقیحی (هرمافرودیت) است و حدود ۵۰۰ تا ۸۰۰ تخم می‌گذارد. این آفت در دزفول دارای ۳ نسل بهاره، تابستانه و نسل سوم زمستان‌گذران می‌باشد. نسل سوم از پاییز شروع شده و تکمیل آن تا ۶ ماه به طول می‌انجامد. زمستان‌گذرانی آفت به صورت مراحل مختلف سنی روی میزبان‌های مختلف می‌باشد و سن دوم پورگی بیشترین جمعیت زمستان‌گذران را تشکیل می‌دهد. در شمال کشور زمستان‌گذرانی آفت به شکل ماده کامل و پوره سن دوم می‌باشد و آفت سه نسل در سال دارد. آفت در شیراز و خفر ۴ نسل در سال دارد.

خسارت:

حشرات کامل بیشتر روی شاخه‌ها فعال بوده و کمتر روی برگ و میوه می‌ماند. فعالیت پوره‌ها بیشتر در قسمت‌های رو به آفتاب و روشنایی متمرکز است. کاهش رشد درخت، ریزش میوه، و خزان برگ‌ها نتیجه تغذیه این شپشک می‌باشد. بیشترین خسارت زمانی است که پوره‌ها روی رگبرگ‌ها و ساقه‌های جوان اجتماع می‌کنند، پوره‌های سنین بالاتر به شاخه‌های بزرگتر

منتقل و در نهایت در مرحله بلوغ، روی تنه مستقر می‌شوند. علاوه بر تغذیه مستقیم تغذیه، تولید عسلک فراوان توسط حشره و رشد قارچ دوده سهم فراوانی در کاهش باروری درختان دارد.



شکل شماره ۱۲: شپشک استرالیایی مرکبات

ردیابی و پیش آگاهی:

پیش آگاهی آفت شامل بررسی پوره های بیرون آمده از تخم است که به صورت مشاهده ای در باغات مرکبات با فواصل ۴-۷ روز در میان از شاخه ها نمونه برداری به عمل آورده و زمان تفریخ حداکثر تخم ها بررسی می شود.

مدیریت آفت:

در مناطقی که شپشک استرالیایی حالت طغیانی پیدا می کند. کفشدوزک *Rodalia (Vedalia) cardinalis* را از مناطق مختلف جمع آوری و در محل های آلوده به شپشک استرالیایی رهاسازی می نمایند. برای هر کانون شپشک استرالیایی حدود ۲۰-۲۵ عدد لارو یا سفیره کفشدوزک لازم است تا آفت را بطور کامل کنترل نماید. کنترل مکانیکی، استفاده از روغن های معدنی و گیاهی گزینه های مناسبی هستند. در ایران برای این آفت کنترل شیمیایی خاصی توصیه نشده است.

شپشک آرد آلود مرکبات (*Planococcus citri* (Risso))

Hemiptera: Pseudococcidae

شپشک آردآلود مرکبات بسیار پللی فاژ بوده و در دنیا از روی ۱۹۱ جنس و ۸۳ خانواده گیاهی گزارش شده است و مرکبات از میزبانهای ترجیحی آن است. آفت در ایران دارای ۲۹ میزبان گیاهی متعلق به ۱۴ خانواده می باشد. علاوه بر مرکبات گیاهان دیگری مانند چای، شمشاد، ازگیل ژاپنی، خرزهره، برگ بو و خرمنندی میزبان این آفت هستند. آفت از استانهای فارس، گیلان، گلستان، خوزستان، مرکزی، مازندران و تهران گزارش شده است.

شکل شناسی:

بدن بیضی شکل، با ۱۸ جفت رشته های کوتاه و ضخیم در اطراف بدن، جفت انتهایی مختصری بلندتر از بقیه، بدن پوشیده از موم پودری سفیدرنگ، دارای یک برآمدگی طولی مومی در ناحیه میانی پشتی بدن، سطح پشتی بدن با ترشحات کمی تیره تر، رنگ بدن متغیر از زرد روشن تا قهوه ای و پاها قرمز می باشد.



شکل شماره ۱۳: شپشک آردآلود مرکبات

زیست شناسی:

شپشک آردآلود مرکبات از طریق جنسی تولید مثل مینماید و تخمگذار است و حشره ماده بالغ تخمها را در کیسه تخم عقب بدن می گذارد. این آفت در شرایط مازندران ۳ تا ۴ نسلی است و زمستانگذرانی آن به شکل تخم، پوره های سن ۲ و ۳ و همچنین ماده کامل گزارش شده است. کوتاهترین و طولانیترین یک دوره نسل شپشک بسته به درجه حرارت و رطوبت محیط، بین ۳۸ تا ۵۰ روز می باشد. تعداد متوسط تخمهای گذاشته شده توسط یک حشره ماده ۱۵۹، ۲۲۹ و ۱۷۱ عدد در بهار، تابستان و پاییز است. اوج جمعیت شپشک در مرداد و شهریور ماه هست و اوج جمعیت دشمنان طبیعی هماهنگ با اوج جمعیت شپشک می باشند.

خسارت:

شپشک آردآلود مرکبات یکی از مهمترین آفات گیاهی است که نه تنها به بسیاری از گیاهان زراعی، درختان در مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر خسارت وارد می کند بلکه خسارت آن در مناطق معتدل روی گیاهان زینتی در گلخانه ها نیز دیده می شود. آفت همچنین به عنوان ناقل بیماری ویروسی روی انگور محسوب می گردد.

کلیه قسمت های گیاه ممکن است مورد حمله شپشک آردآلود قرار گیرند نواحی اتصال برگ ها به شاخه یا شاخه ها با یکدیگر و همچنین زیر برگ ها آلودگی به آفت را نشان می دهند. تولید عسلک که موجب چسبناک شدن و شکل گیری قارچ دوده ای می شود. ادامه فعالیت آفت موجب کاهش رشد، بد رنگ و زرد شدن برگ ها و ریزش برگ های جوان و نابالغ می شود.



شکل شماره ۱۴: خسارت شپشک آردآلود مرکبات

ردیابی و پیش آگاهی:

درختان مرکبات را برای یافتن شپشک های آردآلود مخفی یا جمعیت های اندک بررسی کنید. وجود علائم آلودگی از جمله پنبه ای شدن اندام های گیاهی، ترشح عسلک و وجود قارچ های مولد دوده برای تشخیص آلودگی لازم است. نمونه برداری جمعیت آفت برای تخمین جمعیت از روش نصب نوارهای چسبی (به عنوان تله) روی سرشاخه های آلوده به آفت استفاده می شود.

مدیریت:

دشمنان طبیعی آفت شامل گونه های زیر می باشند:

- کنه شکارگر تخم آفت در شمال ایران *Allothorombium pulvinus*
- تریپس شکارگر در زنجان *Aleurodothrips fasciapennis*
- زنبور پارازیتوئید در استان فارس *Anagyrus pseudococci*
- زنبور پارازیتوئید در استان فارس *Anagyrus dactylopii*
- زنبور پارازیتوئید در استان فارس *Leptomastix nigrocoxalis*

- *Dicrodiplosis manihoti* مگس شکارچی در استان فارس
- *Scymnus subvillosus* کفشدوزک شکارگر در استان مازندران
- *Scymnus apetzi* کفشدوزک شکارگر در استان مازندران
- *Propylea quatuordecimpunctata* کفشدوزک شکارگر در استان مازندران
- *Chilocorus bipustulatus* کفشدوزک شکارگر در استان مازندران
- *Sympherobius elegans* بالتوری در استان مازندران
- *Alaotus priesneri* زنبور پارازیتوئید

هرس شاخه های آلوده، پرهیز از آبیاری و کود دهی زیاد، استفاده از فشار باد و یا آب در روی ساقه های قوی برای کم کردن تعداد شپشک ها توصیه می شود.

شپشک آرد آلود ساحلی مرکبات *Nipaecoccus viridis* (Newstead)

Hemiptera: Pseudococcidae

شپشک آردآلود جنوب از روی ۱۱۱ جنس و ۴۴ خانواده گیاهی گزارش شده است و فعالیت آن روی درختان مرکبات در بسیاری از مناطق جغرافیایی مشاهده شده است. این شپشک در ایران از روی حدود ۹ گونه و ۸ خانواده گیاهی از جمله مرکبات جمع آوری شده است. این آفت را از استان فارس، سیستان و بلوچستان، هرمزگان، خوزستان، بوشهر و مازندران گزارش شده است. در شیراز از آفات مهم نارنج، توت و خرزهره به شمار می‌رود. میزان خسارت این آفت روی توت سفید و مرکبات در خوزستان شدید گزارش شده است.

شکل شناسی:

حشره ماده کامل حدود ۴ میلیمتر طول و ۳ میلیمتر عرض، به رنگ سیاه، بنفش تا سبز آبی با مومهای ترشچی سفید یا زرد صورتی. حشرات ماده بالغ کیسه تخم ترشح می‌کنند. در جمعیت‌های بالا، ترشحات مومی لایه ضخیمی را تشکیل می‌دهند که حشرات ماده از نظرها پنهان می‌مانند.



شکل شماره ۱۵: شپشک آردآلود ساحلی مرکبات

زیست شناسی:

شپشک آردآلود جنوب در شرایط اهواز روی مرکبات تا ۸ نسل تولید می‌کند و تداخل نسل‌های متوالی به صورت گسترده‌ای به وقوع می‌پیوندد. زمستانگذرانی این شپشک به صورت تخم، سنین مختلف پوره گی و حشرات بالغ صورت است. این آفت همیشه متحرک بوده و برخلاف سپردارها ثابت باقی نمی‌ماند.

خسارت:

آفت از تمام قسمت‌های گیاه شامل برگ، ساقه، شاخه، جوانه‌ها، میوه و ریشه درختان میزبان تغذیه می‌نماید که در نتیجه باعث توقف رشد گیاه، ریزش شکوفه‌ها و میوه‌ها و زرد شدن برگ‌ها می‌شود. ترشح شدید عسلک و جلب قارچ‌های مولد دوده روی میوه و سرشاخه‌های مشهود است.



شکل شماره ۱۶: خسارت شپشک آردآلود ساحلی مرکبات

ردیابی و پیش آگاهی:

درختان مرکبات به خصوص زیر کاسبرگ‌ها برای یافتن شپشک‌های آردآلود مخفی یا جمعیت‌های اندک بررسی کنید زیرا شپشک‌های آردآلود به چنین مکان‌های تغذیه‌ای مخفی علاقه دارند. وجود علائم آلودگی از جمله پنبه‌ای شدن اندام‌های گیاهی، ترشح عسلک و وجود قارچ‌های مولد دوده برای تشخیص آلودگی لازم است. هر دو انتهای میوه‌های پرتقال باید بررسی شود زیرا شپشک‌های آردآلود در حفره ناف و همچنین زیر کاسبرگ‌ها مستقر می‌شوند. نمونه برداری جمعیت آفت برای تخمین جمعیت از روش نصب نوارهای چسبی (به‌عنوان تله) روی سرشاخه‌های آلوده به آفت استفاده می‌شود.

مدیریت:

کفشدوزک‌های *Cryptolaemus montrouzieri*، *Hyperaspis polita* و *Scymnus includes* به‌عنوان عوامل موثر کنترل آفت شناخته می‌شوند. بالتوری سبز *Chrysoperla carnea*، مگس شکارگر *Dicrodiplosis manihoti* و زنبور پارازیتوئید *Pseudotorymus stachidis* کنترل‌کننده مناسبی برای جمعیت این آفت محسوب می‌شوند. سمپاشی باغات در صورت مشاهده تفریح بیشتر از ۶۰ درصد از تخم‌ها توصیه می‌شود. همچنین در طول زمستان و عمدتاً اسفندماه انجام عملیات روغن پاشی جهت کنترل آفت بسیار مناسب خواهد بود.

شپشک واوی مرکبات (*Lepidosaphes beckii* (Newman, 1869)

Hemiptera: Diaspididae

شپشک سپردار واوی مرکبات پلی فاژ بوده و از روی حدود ۱۷۶ جنس متعلق به ۸۳ خانواده گیاهی گزارش شده است. میزبان‌های اصلی این آفت گونه‌های مختلف مرکبات هستند. این شپشک روی ساقه، برگ و میوه مشاهده می‌شود. در ایران علاوه بر مرکبات، آفت از شمشاد و چای نیز گزارش شده است.

شکل شناسی:

سپهر حشره ماده گلابی و یا واوی شکل، کمی تا حدی محدب، قهوه‌ای روشن تا تیره، ۳-۲/۵ میلی‌متر طول، پوسته پورگی واقع در حاشیه سپهر ماده قرار دارد. سپهر حشره نر کوچکتر از سپهر ماده و معمولاً در حدود یک میلی‌متر طول دارد.



شکل شماره ۱۷: شپشک واوی مرکبات

زیست شناسی:

شپشک سپردار واوی مرکبات به صورت دوجنسی و یا بکرزایی تکثیر می‌یابد و معمولاً بسته به شرایط محیطی تا چهار نسل در سال دارد. زمستانگذرانی آفت در مناطق سردتر به صورت تخم است. این شپشک شرایط مرطوب را ترجیح می‌دهد و در قسمت‌های سایه درخت و روی برگ‌ها و میوه‌ها مشاهده می‌شود. در ایران، آفت به طور معمول زمستان را به صورت ماده سن ۲ و ماده بالغ می‌گذراند. اگر زمستان زیاد سرد نباشد عده ای از ماده‌ها زیر سپهر تخم‌ریزی می‌نمایند بنابراین این حشره در تمام سال در کلیه مراحل مختلف زندگی یعنی تخم، پوره و بالغ مشاهده می‌شود. تعداد تخم‌های سپردار واوی تا ۳۰۰ عدد ذکر شده است. احتمالاً آفت ۳ تا ۴ نسل در سال داشته باشد.

خسارت:

این آفت برگ، میوه، شاخه‌های جوان و حتی شاخه‌های مسن تنه درختان مرکبات را مورد حمله قرار داده، باعث خشک شدن شدید برگ‌ها و شاخه‌های جوان می‌شود، به طوری که قسمت آفت زده درخت منظره سوختگی از حرارت آتش را

پیدا می‌کند. شدت حمله این آفت در قسمت‌های داخلی و سایه دار درخت بیشتر و اغلب روی میوه‌ها یک لایه از سپردار پوشیده شده است. در آلودگی‌های شدید باعث کلروز برگ، تبخیر شدن، تغییر رنگ و بلوغ ضعیف میوه و خشک شدن، تضعیف و انحراف شاخه و یا حتی درختان کامل می‌شود.



شکل شماره ۱۸: خسارت شپشک واوی مرکبات

ردیابی و پیش‌آگاهی:

پیش‌آگاهی با توجه به شرایط آب و هوایی به شکل مشاهده ای در باغات مرکبات شهرستان‌های مختلف حاضر شده و با فواصل ۴-۷ روز در میان از شاخه‌ها و برگ‌ها نمونه برداری به عمل آورده و زمان تفریخ حداکثر تخم‌ها بررسی می‌شود. نمونه برداری جمعیت آفت برای تخمین جمعیت از روش نصب نوارهای چسبی (به‌عنوان تله) روی سرشاخه‌های آلوده به آفت استفاده می‌شود.

مدیریت:

دشمنان طبیعی آفت در ایران شامل *Aphytis mytilaspidis*، *Microterys ericeri* و گونه ای از زنبوران جنس *Prospaltella* می‌باشند. رعایت فاصله کاشت درختان و هرس به موقع سبب کاهش آلودگی می‌شود. سمپاشی علیه این آفت در صورت مشاهده تفریخ بیش از ۶۰ درصد تخم‌های شپشک توصیه می‌شود. در اسفندماه عملیات مبارزه با روغن پاشی توصیه می‌شود.

شپشک الفی مرکبات *Lepidosaphes gloverii* (Packard) Hemiptera: Diaspididae

شپشک سپردار الفی مرکبات پلی فاژ بوده و در دنیا از روی حدود ۳۷ جنس متعلق به ۲۶ خانواده گیاهی گزارش شده است. گونه‌های مختلف مرکبات از میزبان‌های ترجیحی آفت هستند. این شپشک روی ساقه، برگ و میوه مشاهده می‌شود. در ایران آفت فقط روی مرکبات در استان‌های گیلان و مازندران گزارش شده است.

شکل شناسی:

سپر حشره ماده ۳/۵-۲/۵ میلیمتر طول، عرض آن کمتر از ۰/۶ میلیمتر، کشیده و با کناره‌های موازی، اندکی محدب، زرد قهوه‌ای تا قهوه‌ای تیره است. پوسته پورگی واقع در انتهای سپر بوده و سپر حشره نر شبیه به ماده ولی کوچکتر است.

زیست شناسی:

تکثیر شپشک سپردار الفی مرکبات به صورت دوجنسی انجام می‌گیرد. معمولاً بسته به شرایط محیطی آفت دو تا چهار نسل در سال دارد. زمستانگذرانی آفت در ایران به صورت پوره سن دوم و یا ماده بالغ می‌باشد و گاهی زیر سپر بعضی از ماده‌ها مقداری تخم دیده می‌شود. در شمال ایران حداقل سه نسل در سال ایجاد مینماید. ماده‌های بالغ و یا پوره‌های سن دوم که در بهار بالغ شده اند تخم‌ریزی خود را در اواسط بهار تمام کرده و پوره‌های نسل اول از اواسط اردیبهشت ظاهر می‌گردند.



شکل شماره ۱۹: شپشک الفی مرکبات

خسارت:

این شپشک به تمام قسمت‌های درخت اعم از برگ و میوه و شاخه حمله می‌کند و مانند سپردار واوی شاخه‌های جوان و سبز را به سایر قسمت‌های دیگر درخت ترجیح می‌دهد. در اثر حمله این حشره لکه‌های زرد روی برگ دیده نمی‌شود ولی همانطور که برای سپردار واوی گفته شد اگر آلودگی شدید باشد برگ‌ها و میوه‌ها ریخته و شاخه‌های جوان خشک می‌شوند.



شکل شماره ۲۰: خسارت شپشک الفی مرکبات

ردیابی و پیش آگاهی:

پیش آگاهی با توجه به شرایط آب و هوایی به شکل مشاهده ای در باغات مرکبات شهرستان های مختلف حاضر شده و با فواصل ۴-۷ روز در میان از شاخه ها و برگ ها نمونه برداری به عمل آورده و زمان تفریخ حداکثر تخم ها بررسی می شود. نمونه برداری جمعیت آفت برای تخمین جمعیت از روش نصب نوارهای چسبی (به عنوان تله) روی سرشاخه های آلوده به آفت استفاده می شود.

مدیریت:

تاکنون دشمنان طبیعی آفت در ایران بررسی نشده اند. رعایت فاصله کاشت درختان و هرس به موقع سبب کاهش آلودگی می شود. سمپاشی علیه این آفت در صورت مشاهده تفریخ بیش از ۶۰ درصد تخم های شپشک توصیه می شود. در اسفندماه عملیات مبارزه با روغن پاشی توصیه می شود.

شپشک نرم تن قهوه ای مرکبات *Coccus hesperidum* Linnaeus

Hemiptera: Coccidae

شپشک نرم تن از روی طیف وسیعی از گیاهان میزبان از جمله مرکبات گزارش شده است. این شپشک معمولاً روی برگ‌ها و ساقه‌های گیاه میزبان فعالیت دارد. در ایران تاکنون آفت از میزبان‌های گیاهی از جمله خرزهره، یوکا، انار، بنجامین، انجیر، توتف سیکلامن، زردآلو و مرکبات در تا کنون در استانهای البرز، اصفهان، فارس، گیلان، گلستان، خوزستان، مرکزی، مازندران، سیستان و بلوچستان و تهران گزارش گردیده است.

شکل شناسی:

بدن حشره ماده کشیده تا بیضی عریض، طول آن از ۳ تا ۵ میلی‌متر متفاوت است. شکل شپشک بسته به شکل برگ یا ساقه‌ای که از آن تغذیه می‌کند متغیر است ولی به طور معمول این حشره مسطح یا کمی محدب است. رنگ بدن از سبز تا قهوه‌ای با لکه‌های قهوه‌ای تیره پوشیده شده است.



شکل شماره ۲۱: شپشک نرم تن قهوه ای مرکبات

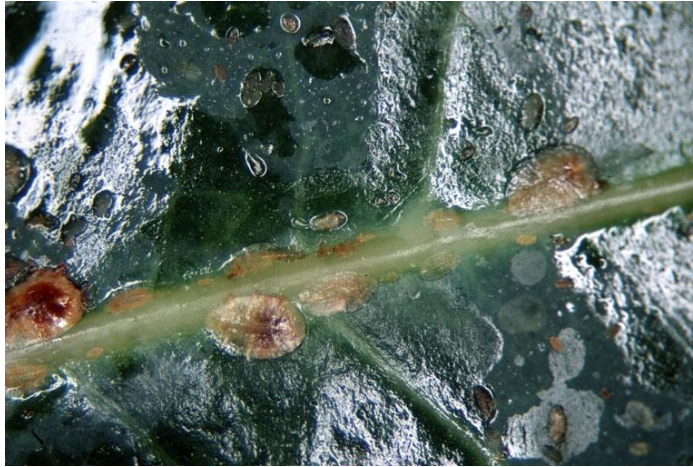
زیست شناسی:

شپشک نرم تن قهوه‌ای در شرایط آب و هوایی گرم و در گلخانه‌ها در تمام سال فعال است. حشرات ماده بیشتر به شکل بکرزایی تکثیر می‌یابند و زنده‌زا هستند. همچنین تولید مثل جنسی نیز در آنها وجود دارد. آفت زمستان را در شرایط طبیعی به صورت پوره سن دوم و حشرات کامل ماده نابالغ می‌گذرانند. شپشک نرم تن مرکبات در هوای آزاد و شرایط شمال ایران بین ۲ و ۴ نسل در سال می‌باشد، ولی در گلخانه‌ها تولید مثل این حشره دائمی است و تقریباً قطع نمی‌شود.

خسارت:

شپشک نرم تن قهوه‌ای مانند هر شپشک دیگر از شیره گیاهی تغذیه می‌کند و معمولاً روی برگ، ساقه و شاخه‌های سبز گیاه مشاهده می‌شود. حمله این آفت همراه با بیماری دوده یا فوماژین است و برگ‌های درختان در اثر عسلک چسبناکی که شپشک‌ها از خود ترشح می‌کنند چسبنده و خشک می‌شوند که در نتیجه فتوستنتز گیاه کاهش و تنفس گیاه مختل و پروسه

فیزیولوژی گیاه کاهش می یابد. عسلک باعث جذب مورچه ها می شود که از عسلک تغذیه میکنند و بنوبه خود نقش حفاظت شپشکها از دشمنان طبیعی را نیز دارند.



شکل شماره ۲۲: شپشک نرم تن قهوه ای مرکبات

ردیابی و پیش آگاهی:

نمونه برداری جمعیت آفت برای تخمین جمعیت از روش نصب نوارهای چسبی (به عنوان تله) روی سرشاخه های آلوده به آفت استفاده می شود.

مدیریت:

دشمن طبیعی آفت در ایران پارازیتوئید *Coccophagus lycimnia* است که به خصوص در شرایط رطوبت بالا تلفات شدیدی به آفت وارد می کند.

کنترل شیمیایی شپشک ها:

نام عمومی	نام تجاری	فرمولاسیون	مصرف در هکتار	زمان مبارزه
روغن امولسیون شونده	ولک	O 80 %	۱/۵ درصد	براساس ردیابی و توصیه کارشناسان
اتیون	اتیون	EC 47 %	۱/۵ - ۲ در هزار	
کلرپیریفوس *	دورسبان	EC 40.8 %	۱/۵ - ۲ در هزار	
مالاتیون	مالاتیون	EC 57 %	۲ - ۲/۵ در هزار	
پیری پروکسی فن	آدمیرال	EC 10 %	۰/۵ - ۰/۷ در هزار	
بوپروفوزین	آپلاود	SC 40 %	۰/۵ - ۰/۷۵ در هزار	
استامی پراید	موسیپلان، آکا	SP 20 %	۰/۵ در هزار	
اسپیروتترامات	مونتو	SC 10 %	۰/۷۵ در هزار	
روغن کرچک	دایابون	SL 10 %	۵ در هزار	

* کلرپیریفوس در حال تعلیق است

- در مناطق مرکبات خیز جنوب هر گونه سمپاشی منوط به توصیه کارشناسان منطقه است.
- مصرف سموم ذکر شده همراه با روغن ۱-۰/۵ درصد انجام شود.
- روغن پاشی زمستانه پس از سپری شدن اوج سرمای زمستان و قبل از بیداری درختان
- دز مصرف روغن امولسیون شونده بدون آب ۲۵ درصد کمتر از روغن معمولی (آبدار) است.
- از کاربرد پیری پروکسی فن در جوار درختان توت و مناطق نوغان خیز جلوگیری شود.
- استامی پراید اختصاصاً جهت کنترل بالشک مرکبات ثبت گردیده است.
- مبارزه بیولوژیک برای کنترل شپشک آردآلود با استفاده از کفشدوزک کریتولموس با توجه به دستورالعمل و برای شپشک استرالیایی با استفاده از کفشدوزک ودالیا با توجه به دستورالعمل انجام شود.

ب: سفید بالک ها:***Dialeurodes citri* Ashmead مرکبات (عسلک)****Hemiptera: Aleyroidae**

عسلک مرکبات یکی از مهم ترین آفات مرکبات است که ممکن است از طریق مکیدن مقادیر زیادی شیره و ایجاد کپک دوده ای روی عسلک دفع شده، آسیب جدی به درخت وارد کند. معمولاً مدیریت آفت در مناطق جدیداً آلوده که دشمنان طبیعی کمیاب هستند الزامی است. آفت در ایران در باغات مرکبات در استان های جنوبی کشور، استان های فارس، بوشهر و خوزستان و استان های شمالی گیلان و مازندران گسترش دارد.

شکل شناسی:

تخم، دراز، بیضوی، مخروطی و تقریباً نوک تیز در قسمت جلویی است و در قسمت عقب دارای ساقه است. رنگ تخم زرد مایل به کرم، ۰/۲۷ - ۰/۲۴ میلی متر طول (بدون ساقه) و ۰/۱۲ - ۰/۰۹ میلی متر عرض است. مراحل پورگی به شکل نیمه بیضوی و تقریباً مسطح هستند. آنها را می توان به راحتی با شپشک ها اشتباه گرفت سن اول زرد مایل به کرم، ۰/۳۴ - ۰/۲۷ میلی متر طول در حاشیه دارای ۱۴-۱۷ جفت مو است. شاخک ها و پاها به خوبی رشد نموده اند. پوره سن دوم به رنگ و شکل مشابه سن اول به طول ۰/۵۵ - ۰/۴۵ میلی متر و حاشیه فقط در بخش های جلویی، عقبی و دمی دارای مو است. شاخک ها و پاها تا حدی تحلیل رفته هستند. پوره سن سوم بسیار شبیه به سن دوم اما بزرگتر است. پوره سن چهارم (شفیرگی)، بی رنگ یا مایل به زرد، بیضی تا بیضی پهن، طول بدن ۱/۵ - ۱ میلی متر و عرض آن ۱/۲ - ۰/۶ میلی متر است. این مرحله از زندگی برای شناسایی استفاده می شود.

حشرات بالغ، بدن به رنگ زرد مایل به کرم، با بال های سفید به طول ۱/۱ - ۰/۷۵ میلی متر (بال های عقب) یا ۱/۳۵ - ۰/۹۵ میلی متر (بال های جلویی) است. چشم های مرکب به خوبی رشد نموده اند و هر کدام به دو قسمت متصل به هم تقسیم می شوند. شاخک ها هفت بندی هستند.



شکل شماره ۲۳: پوره عسلک مرکبات



شکل شماره ۲۴: پوپاریوم عسلک مرکبات



شکل شماره ۲۵: حشره بالغ عسلک مرکبات

زیست شناسی:

در شمال کشور مشخص شده که حشرات کامل نسل اول آفت از اوایل خرداد ماه در طبیعت ظاهر و در اواخر خرداد ماه به اوج جمعیت خود می رسد. جمعیت حشرات کامل در نسل دوم و سوم به ترتیب در اواسط مرداد ماه و اوایل مهرماه به اوج می رسد. آفت دارای جمعیت بالایی در باغات مرکبات به ویژه نهالستان ها و درختان زیر ۵ سال است. یگ نسل کامل آفت در تابستان حدود ۵۰ روز طول می کشد. تخم های آفت بسته به شرایط محیطی از ۱۰ تا ۲۸ روز تفریخ شده و سنین پورگی ۲۱ تا ۳۲ و شفیرگی ۱۰ تا ۱۴ روز به طول می انجامد. زمستانگذرانی، ا،ت به صورت پوره سن اخر و پوپاریوم در زیر برگ ها است. سفید بالک مرکبات در شمال کشور ۳ نسل در سال دارد.

خسارت:

این آفت از برگ های جوان و تازه تشکیل شده تغذیه کرده و بندرت روی برگ های مسن فعالیت می نماید. فعالیت آفت در باغات متراکم و انبوه بیشتر بوده چرا که میزان رطوبت بیشتری دارند. در اثر تغذیه آفت از شیره گیاه و دفع آن عسلک فراوانی ترشح شده که با جذب قارچ های مولد دوده باعث کاهش سطح فتوسنتزی می شود. همچنین ترشح عسلک موجب جذب مورچه ها شده که مانع از فعالیت عوامل بیوکنترل در کاهش جمعیت سفید بالک می شود.



شکل شماره ۲۶: خسارت عسلک مرکبات

ردیابی و پیش آگاهی:

بازرسی مشاهده ای باغات توسط کارشناسان شبکه های مراقبت و پیش آگاهی و مشاهده علائم آلودگی، حضور آفت پشت برگ ها، عسلک، دوده و مورچه، استفاده از کارت های زرد رنگ در جذب و شکار حشرات بالغ توصیه می شود.

مدیریت:

هرس شاخه های پائین دست درختان در زمستان، از بین بردن علف های هرز سطح باغات و محلولپاشی درختان در شرایط آلودگی های سنگین با ژل صابون پالیزین به همراه حشره کش مناسب با نظر کارشناس توصیه می شود.

سفید بالک یاس (*Aleuroclava jasmini* (Takahashi, 1932)**Hemiptera: Aleyroidae**

شاید اهمیت این آفت بیشتر به واسطه طغیان آن در استان خوزستان (دزفول) می باشد. این حشره در باغ های مرکبات منطقه فوق باعث سیاه شدن پوست میوه مرکبات شده و باغداران دزفول را با مشکل جدی روبرو می کند. آفت علاوه بر خوزستان در استان بوشهر و فارس نیز گزارش شده است. همچنین این آفت در شهرهای کشور از جمله تهران محل آسایش مردم بوده است



شکل شماره ۲۲: سفید بالک یاس

زیست شناسی:

این آفت تخم های خود را در سطح پشتی برگ های گیاه میزبان می گذارد. در برخی کشورها از جمله عراق آفت نارنگی را به پرتغال و سایر مرکبات از نظر تغذیه، تخمگذاری و رشد و نمو حشرات نابالغ ترجیح می دهد. در استان خوزستان میانگین طول دوره رشد پیش از بلوغ سفیدبالک یاس روی انواع مرکبات از ۲۱ تا ۳۱ روز بسته به گونه میزبان متفاوت است. این سفیدبالک روی نارنج تنها تا پوره سن یک زنده می ماند. میانگین طول عمر سفیدبالک های بالغ ماده ۳-۴ روز است و با توجه به ویژگی های زیستی و پارامترهای جدول زندگی، لیمو مناسب ترین میزبان گیاهی برای رشد و تولید مثل سفیدبالک یاس محسوب می شود. بالاترین فعالیت پروازی روزانه در ساعت ۹ صبح تا ۱۲ ظهر و در ارتفاع ۵/۱ و ۶/۰ متری از زمین مشاهده گردیده است.

خسارت:

این حشره با تغذیه از شیره گیاهی برگ درختان مرکبات، عسلک از خود دفع کرده که به دلیل چسبندگی، خاک و ریزگردهای معلق در هوا را جذب و موجب مسدود شدن روزنه برگ و کاهش عمل فتوسنتز گیاه می شود. جلب قارچ فوماژن توسط عسلک موجب سیاهی، پژمردگی و پپچش برگ مرکبات می شود. کاهش تولید و کاهش کیفیت محصول در صورت عدم کنترل این آفت حتمی است.

ردیابی و پیش آگاهی:

بازرسی مشاهده ای باغات توسط کارشناسان شبکه های مراقبت و پیش آگاهی و مشاهده علائم آلودگی، حضور آفت پشت برگ ها، عسلک، دوده و مورچه، استفاده از کارت های زرد رنگ در جذب و شکار حشرات بالغ توصیه می شود.

مدیریت:

هرس شاخه های پائین دست درختان در زمستان، از بین بردن علف های هرز سطح باغات و محلولپاشی درختان در شرایط آلودگی های سنگین با ژل صابون پالیزین به همراه حشره کش مناسب با نظر کارشناس توصیه می شود.

مگس سیاه مرکبات *Aleurocanthus woglumi* Ashby, 1915

Hemiptera: Aleyroidae

این سفید بالک به برگ های جدید رشد یافته درخت خسارت وارد می کند و سطح ازت ر در برگ ها کاهش می دهد. حضور قارچ های دوده ای روی ترشحات عسلک آفت از جذب نور توسط برگ ها جلوگیری نموده و فتوسنتز گیاه را مختل می کند. این آفت می توان از تشکیل میوه ها جلوگیری نموده به طوری که در دنیا و روی لیمو ترش خسارت آفت تا ۲۵ درصد برآورد شده است.

شکل شناسی:

تخم های آفت کشیده، ۰/۲ میلیمتر، زرد رنگ در ابتدای گذاشته شدن و سپس تیره تر، خاکستری تیره تا سیاه می شود. هر تخم توسط یک ساقه به برگ متصل می شود. پوره های سن اول آفت ۰/۱۵ × ۰/۳ میلی متر دارای دو خار بلند و چندین خار کوتاه، استوانه ای پشتی و روی برآمدگی است. سایر پوره های سنین بعدی غیر متحرک بوده و پاهای فعالی ندارند. پوره سن دوم، ۰/۲ × ۰/۴ میلی متر به رنگ قهوه ای تیره با لکه های زرد رنگ است در حالی که پوره سن سوم ۰/۷۴ × ۰/۸۷ میلی متر عموماً سیاه رنگ با لکه مدور سبز رنگ روی بخش جلویی شکم و خارهای پشتی مشخص است. در مرحله چهارم نابالغی آفت یا شفیره، ماده ها بزرگتر (۱/۲۵ میلی متر طول) از نرها (یک میلیمتر) هستند. این مرحله نیز سیاه رنگ بوده و دارای خارهای پشتی متعددی است و اغلب توسط تارهای سفید یا ترشحات مومی احاطه می شود. از این مرحله زندگی برای شناسایی آفت استفاده می شود.

حشرات بالغ، در هر دو جنس بالدار، ماده ها (۱/۷ میلیمتر طول) بزرگتر از حشرات نر (تقریباً ۱/۳۳ میلی متر طول) هستند. بال ها خاکستری تیره در مرحله پوست اندازی بوده و گاهی بعداً به رنگ خاکستری مایل به آبی فلزی در می آید و لکه های روشن تری روی بال ها ظاهر شده و نواری را در عرض بدن حشره ایجاد می کند. بدن نارنجی تا قرمز در ابتدا بوده، قفسه سینه تیره تر تا خاکستری - سیاه طی چند ساعت می شود.



شکل شماره ۲۹: مگس سیاه مرکبات

زیست شناسی:

در شرایط گرمسیری، تمام مراحل زندگی آفت ممکن است در طول سال یافت شود، اما تولید مثل در دوره های سرد متوقف می شود. تخم ها به صورت مارپیچ مشخص در قسمت زیرین برگ های جوان در دسته های ۵۰-۳۵ تایی گذاشته می شوند و بسته به شرایط طی ۱۲-۴ روز از تخم خارج می شوند. پوره های سن اول فعال هستند و در فاصله کوتاهی پراکنده می شوند و از نور شدید خورشید اجتناب می کنند و معمولاً در یک کلنی متراکم تا چند صد عددی در سطح زیرین برگ های جوان مستقر می شوند تا از شیر آبخش تغذیه کنند. پاهای فعال در پوست اندازی بعدی از بین می روند و سه سن نابالغ بعدی توسط قطعات دهانی خود به برگ متصل می شوند. تمام مراحل (به جز مرحله استراحت در سن چهارم یا شفیره) از شیر آبخش تغذیه می کنند. هر حشره ماده ممکن است به طور قابل توجهی بیش از ۱۰۰ تخم در طول زندگی خود بگذارد. چرخه زندگی بسته به شرایط ۲-۴ ماه طول می کشد و آفت سه تا شش نسل در سال وجود دارد.

خسارت:

این حشره با تغذیه از شیر گیاهی برگ درختان مرکبات، عسلک از خود دفع کرده که به دلیل چسبندگی، خاک و ریزگردهای معلق در هوا را جذب و موجب مسدود شدن روزنه برگ و کاهش عمل فتوسنتز گیاه می شود. جلب قارچ فومازن توسط عسلک موجب سیاهی، پژمردگی و پیچش برگ مرکبات می شود. کاهش تولید و کاهش کیفیت محصول در صورت عدم کنترل این آفت حتمی است.



شکل شماره ۳۰: مگس سیاه مرکبات

ردیابی و پیش آگاهی:

بازرسی مشاهده ای باغات توسط کارشناسان شبکه های مراقبت و پیش آگاهی و مشاهده علائم آلودگی، حضور آفت پشت برگ ها، عسلک، دوده و مورچه، استفاده از کارت های زرد رنگ در جذب و شکار حشرات بالغ توصیه می شود.

مدیریت:

هرس شاخه های پائین دست درختان در زمستان، از بین بردن علف های هرز سطح باغات و محلولپاشی درختان در شرایط آلودگی های سنگین با ژل صابون پالیزین به همراه حشره کش مناسب با نظر کارشناس توصیه می شود.

شته های مرکبات

Hemiptera: Aphididae

شته ها در مرکبات علاوه بر تغذیه از شیره گیاهی و ترشح عسلک که موجب بروز دوده (فوماژین) روی برگ ها، میوه ها و شاخه ها می شود به عنوان ناقل بیماری های ویروسی نیز شناخته می شوند هر چند نسبت به شپشک ها در باغات مرکبات از اهمیت کمتری برخوردار هستند.

گونه های شته شناسایی شده از روی مرکبات در ایران شامل گونه های زیر می باشند:

- شته سبز مرکبات *Aphis citricola* = *A. spiraeicola*
- شته سیاه مرکبات *Toxoptera aurantii*
- شته جالیز *Aphis gossypii*
- شته سبز هلو *Myzus persicae*
- شته سیاه باقلا *Aphis fabae*
- شته سیب زمینی *Macrosiphom euphorbiae*
- شته سیاه یونجه *Aphis craccivora*

شکل شناسی:

اکثر شته ها بدن نرمی دارند که ممکن است سبز، سیاه، قهوه ای، صورتی یا تقریباً بی رنگ باشد. شته ها دارای شاخک هایی با دو بخش قاعده ای کوتاه و پهن و تا چهار بخش انتهایی باریک هستند. آنها دارای یک جفت چشم مرکب می باشند. آنها دارای قطعات دهانی مکند به نام استایلت هستند که تعداد استایلت ها در شته ها ۴ عدد است. آنها پاها بلند و نازکی با پنجه دو مفصلی و دو پنجه دارند. اکثر شته ها بدون بال هستند، اما اشکال بالدار در زمان های خاصی از سال در بسیاری از گونه ها تولید می شود. شته های مرکبات دارای یک جفت کرنیکول در سطح پشتی بخش پنجم شکمی خود هستند که از طریق آن قطرات فرمون دفاعی (هشدار دهنده) ترشح می شود. شته ها دارای برآمدگی دم ماندی در انتهای بدن هستند.

*Aphis spiraeicola**Toxoptera aurantii*

*Aphis gossypii**Myzus persicae**Macrosiphom euphorbiae**Aphis fabae**Aphis craccivora*

شکل شماره ۳۱: شته های مرکبات

خسارت:

شته‌ها دارای قطعات دهانی زننده مکنده (استایلت) هستند که برای تغذیه از برگ‌ها، شاخه‌های سبز و گل‌ها وارد بافت گیاه می‌شوند. برگ‌ها ممکن است در نتیجه آسیب تغذیه پیچ بخورند. مقدار زیادی عسلک نیز به عنوان بقایای قندی تغذیه شته تولید می‌شود که باعث می‌شود برگ‌ها و میوه‌ها اغلب با رشد قارچ کپک دوده سیاه شوند. شته‌ها معمولاً روی درختان مرکبات مشکلی ندارند و تنها روی درختان جوان و نهالستان‌های مشکل ساز می‌باشند. شته سیاه مرکبات با انتشار ویروس مرکبات تریستزا می‌تواند از اهمیت اقتصادی بیشتری برخوردار باشد.



شکل شماره ۳۲: جلب مورچه ها به شته ها روی درختان مرکبات

زیست شناسی:

حشرات ماده ها برای تولید مثل نیازی به جفت گیری ندارند و تخمی نمی گذارند و بکرزایی برای تولید نتاج استفاده می شود. شته های ماده باردار معمولاً طی فصل رشد تولید می شوند و ماده های بالغ می توانند بدون بال یا بالدار باشند. ایجاد فرم های بالدار نشان دهنده نامطلوب شدن کیفیت غذا است که حشرات بالدار برای مهاجرت به میزبان های دیگر تولید می شوند. تراکم بالای جمعیت نیز می تواند منجر به بالدار شدن شته ها شود.

ردیابی و پیش آگاهی:

بررسی باغات و مشاهده علائم آلودگی از جمله پیچیدگی برگ ها، ترشح عسلک، جلب فوماژین و مورچه ها می تواند شاخصی برای آلودگی درختان به شته ها باشد. استفاده از کارت های زرد رنگ علاوه بر جلب سایر حشرات مکنده و مگس های میوه، برای ردیابی جمعیت شته ها نیز استفاده گردند.

مدیریت:

حضور دشمنان طبیعی متعدد از جمله شکارگرها و پارازیتوئیدها در باغات مرکبات می تواند به عنوان عوامل کنترل طبیعی آفات فوق عمل نماید لذا حفاظت و حمایت از این دشمنان طبیعی با پرهیز از مصرف بیش از حد ترکیبات شیمیایی و یا در صورت لزوم استفاده از سموم کم مصرف و کم خطر توصیه می شود.

در صورت پیچیدگی ۲۵ درصد برگ های انتهایی روی جوانه ها سمپاشی توصیه می شود:

- مالاتیون % 57 EC به نسبت ۲/۵ - ۲ در هزار
- پیریمیکارب (پریمور) % 50 DF به نسبت ۰/۷ - ۰/۵ در هزار

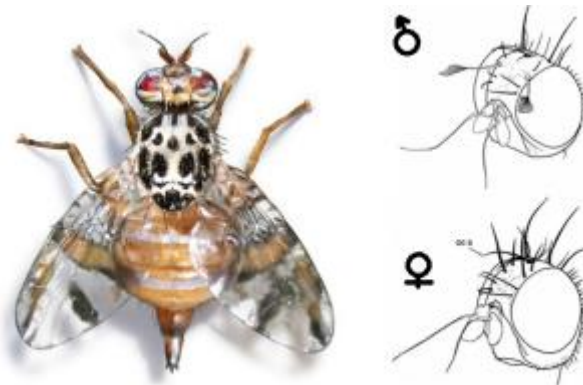
مگس میوه مدیترانه ای، *Ceratitis capitata* Wiedemann,

Diptera: Tephritidae

مگس میوه مدیترانه‌ای آفتی مهم با اهمیت اقتصادی بالا است و خسارت به میوه‌ها نسبتاً زیاد و گاهی تا ۱۰۰ درصد میوه‌ها توسط آفت آلوده می‌شوند. این مگس از آفات قرنطینه داخلی ایران محسوب شده اما در برخی استان‌های از جمله گلستان، مازندران، تهران و یزد در فهرست آفات همگانی جای دارد. مگس مدیترانه‌ای به بیش از ۳۰۰ گونه گیاهی مختلف از جمله درختان میوه دانه‌دار، هسته‌دار، انار، انگور، بادام، مرکبات و غیره می‌باشد. این آفت می‌تواند در آینده از موانع صادرات میوه به سایر کشور باشد.

شکل شناسی:

مگس‌های بالغ ۴-۵ میلی‌متر (حدود دو سوم مگس خانگی) طول دارند. رنگ عمومی بدن زرد با رگه‌های قهوه‌ای است. سر حشره زرد رنگ، شاخک سه بندی است که بند اول و دوم آن تیره و بند سوم روشن تر و دارای یک موی بلند است. حشرات بالغ نر دارای دو موی سیاه بلند با نوک لوزی شکل در پیشانی است قفسه سینه سفید کرمی تا زرد با لکه‌های سیاه و بخش‌های روشن تر آن پوشیده از موهای نرم است. بال شفاف با سه نوار زرد، قهوه‌ای و سیاه رنگ، که نوار اول عریض، نوار دوم دراز و پهن و نوار سوم کوتاه‌تر است. شکم در نیمه قاعده‌ای دارای دو نوار عرضی باریک به رنگ روشن می‌باشد. حشره ماده دارای تخم ریز بلند در انتهای شکم است.



شکل شماره ۳۳: حشره بالغ مگس میوه مدیترانه ای

تخم سفید، باریک و به طول یک تا دو میلی‌متر است. تخم‌ها استوانه‌ای، صاف، کمی خمیده و هنگام گذاشته شدن سفید براق و سپس مایل به زرد می‌شوند.



شکل شماره ۳۴: تخم مگس میوه مدیترانه ای

لاروها معمولاً کشیده، دوکی و کرمی شکل و بدون پا هستند. لارو کاملاً رشد یافته ۸-۶ میلیمتر طول با بدنی سفید رنگ و یا به رنگ غذای خورده شده است. لارو مگس میوه مدیترانه‌ای تا ۲۰ سانتیمتر قادر به پرش است.



شکل شماره ۳۵: لارو مگس میوه مدیترانه‌ای

شفیره استوانه‌ای تقریباً سه میلیمتر طول، چلیکی، در ابتدا سفید و سپس به رنگ قهوه‌ای در می‌آید.



شکل شماره ۳۶: شفیره مگس میوه مدیترانه‌ای

خسارت:

این مگس تخم‌های خود را زیر پوست میوه و معمولاً اطراف بخش‌هایی از پوست که قبلاً شکسته شده می‌گذارد. سوراخ‌های تخمگذاری حشره در پوست میوه از کیفیت محصول تا حد زیادی می‌کاهد. لارو آفت از گوشت میوه تغذیه نموده و کانال‌های ناشی از تغذیه باعث نفوذ عوامل پوسیدگی می‌شوند و در نتیجه میوه‌ها پوسیده، کپک زده و ریزش می‌کنند. مگس میوه مدیترانه‌ای در زمره ناقلین برخی از عوامل بیماریزای گیاه از جمله پوسیدگی‌های میوه است.



شکل شماره ۳۷: خسارت مگس میوه مدیترانه‌ای

زیست شناسی:

مگس های بالغ با توجه به ظهور میوه های میزبان ممکن است فعالیت خود را از اردیبهشت ماه آغاز کنند و تا چهار نسل همپوشان تولید کنند که متوسط طول دوره هر نسل آن برحسب شرایط آب و هوایی و نوع میزبان ۱/۵ - ۱ ماه و حداقل ۲۸ روز است. زمستانگذرانی آفت اغلب به صورت شفیره درون خاک است. تخم ها بین ۱/۵ تا ۳ روز در هوای گرم (و زمان بیشتر در شرایط آب و هوایی خنک تر) تفریخ می شوند. لاروهای خارج شده در دمای ۱۸-۱۶ درجه سانتیگراد به مدت ۶-۱۱ روز با ایجاد تونل داخل میوه های میزبان تغذیه می کنند که باعث ریزش میوه های آلوده حین و پس از رشد لارو می شود. شفیره در خاک تشکیل می شود. حشرات کامل به صورت تجمعی از شفیره و خاک خارج می شوند. آستانه فعالیت تخمگذاری حشره ۱۷ درجه سانتیگراد بوده و در کمتر از این دما حشره تخمگذاری نمی کند.

مگس های پرواز کننده و انتقال میوه آلوده مهمترین راه های ورود آفت به مناطق غیر آلوده هستند. این مگس می تواند تا ۲۰ کیلومتر پرواز کند. میوه که تخم و لاروها را منتقل می کند و مواد واسطه ای کشت نیز ممکن است شفیره را انتقال دهند.

ردیابی و پیش آگاهی آفت:

ردیابی آفت با استفاده از پارافرمون های تریمدلور توصیه می شود. این پارافرمون ها داخل تله های دلتا (جکسون)، بالی شکل، دیاموند و به خصوص تله های مک فیل از کارایی بالایی در ردیابی جمعیت های اندک آفت برخوردار است. استفاده از سایر ترکیبات جلب کننده همچون سراتراپ، پروتئین هیدرولیزات، بیولور، فیلور، کارت های زرد و غیره نیز توصیه می شود اما کارایی آنها کمتر از تریمدلور می باشد. در مناطق غیر آلوده نصب دو تله در هکتار ایستگاه های پیش آگاهی برای کشف آفت و در باغات نیز دو تله برای ردیابی جمعیت و تعیین زمان مبارزه توصیه می شود.



شکل شماره ۳۸: تله های بدام انداز حشره بالغ مگس میوه مدیترانه ای

مدیریت آفت:

- پیشگیری از آلودگی با اعمال اقدامات قرنطینه از جمله ممنوعیت ورود و حمل میوه از مناطق آلوده
- بداماندازی انبوه آفت به خصوص حشرات ماده با استفاده از جلب کننده‌های غذایی مانند بیولور، فمیلور، پروتئین هیدرولیزات، سراتینکس و غیره
- پروتئین مسموم پاشی درختان (دو متر مربع از هر درخت) در زمان طغیان آفت
- شخم و بیل زدن زیر درختان در زمستان و یخآب زمستانه
- جمع‌آوری میوه‌های ریخته بر زمین حداکثر یک روز پس از ریزش
- استفاده از روش نر عقیمی

مگس میوه انبه *Bactrocera zonata saunders*

Diptera:Tephritidae

خطر مستقیم استقرار این آفت در مناطق سرد بسیار کم است و تنها در فصول گرم سال احتمال ورود و افزایش جمعیت آن وجود دارد. این مگس آفتی پلی فاز است که از دامنه یا وسیع از محصولات کشاورزی و وحشی گزارش شده است. دامنه میزبانی این آفت شامل انجیر، انار، انبه، هلو، گواوا، سیب، مرکبات، به، پاپایا و خرما است. در ایران آفت در حال حاضر در استان های هرمزگان، سیستان و بلوچستان، فارس و احتمالا سایر استان ها گزارش شده است. در استان فارس شهرستان گراش به شدت از آلودگی به این آفت روی مرکبات آسیب دیده است.

شکل شناسی:

تخم، بیضی کشیده، سفید، بیضوی، ۱/۲-۱ طول و ۰/۲ میلی متر میلی متر عرض، گاهی انتهای عقبی آن گرد ولی انتهای جاویبی آن کمی نوک تیز است در دو سمت باریک تر هستند. تخم شبیه تخم مگس میوه مدیرترانه ای بوده و دارای میکروپیلی در یک انتها است.



شکل شماره ۳۹: تخم مگس میوه انبه

لارو، سفید کرمی و بدون پا است که از بافت میوه تغذیه می کند و ممکن است تا ۱۰-۷ میلی متر در میوه رشد کند. اگر لارو مورد آزار قرار گیرد تا دو برابر می پرد که ممکن است برای انتشار و یافتن محل زمستانگذرانی مهم باشد.



شکل شماره ۴۰: لارو و قلاب دهانی مگس میوه انبه

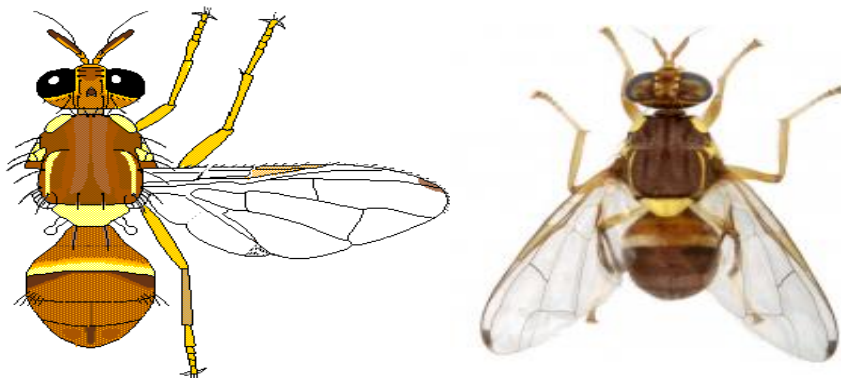
شفیره، شفیره ۱۱ بندی معمولا داخل پوپاریوم بشکه ای شکل، قهوه ای تیره مایل به زرد و استوانه ای محبوس است که ۵/۸-۴/۲ میلی متر طول و ۲/۳-۲/۵ میلی متر عرض دارد. انتهای جلویی آن دارای دو سوراخ تنفسی جلویی است. انتهای عقبی

شفیره گرد و سوراخ های تنفسی عقبی درست در محلی قرار دارد که سوراخ های تنفسی لارو قرار داشته است (Cabi, 2020). شفیره داخل خاک تشکیل می شود.



شکل شماره ۴۱: شفیره مگس میوه انبه

حشرات بالغ این گونه هم اندازه مگس خانگی، طرح و ساختمان بال غیر طبیعی و بدن غالباً نارنجی تا قهوه ای است. سر دارای تعداد کمی مو است و صورت دارای یک لکه در هر شیار شاخکی است. سپر دارای نوار زرد یا نارنجی کناری است و سپرچه کاملاً دارای رنگی روشن است ولی گاهی یک خط سیاه رنگ باریک در قاعده وجود دارد. چشم مدور و طول و ارتفاع آن تقریباً یکسان است. شکم تخم مرغی یا دارای طرفیت موازی و تریزیت های شکمی از هم جدا هستند. شکم از دید پهلویی قوس دار، گنبدی شکل و اغلب سفت و محکم است.



شکل شماره ۴۲: حشره بالغ نر و طرح شماتیکی مگس میوه انبه

زیست شناسی:

زمستانگذرانی آفت به صورت شفیره بوده و حشرات بالغ هنگامی که دما افزایش می یابد ظاهر شده و جفتگیری می کنند. این حشره دارای قدرت پرواز بالایی بوده و هنگامی که دما به شش درجه سانتیگراد برسد پرواز می کند. حشرات بالغ در اول بهار ظاهر شده و به میزبان های ترجیحی از جمله گاوآه حمله می کنند و سپس در آخر خرداد - تیرماه به سمت درختان سردسیری تر از جمله هلو حرکت می کنند. آفت دارای یک نقطه اوج پرواز در اواخر شهریور و مهرماه یعنی زمان رسیدن انبه در استان هرمزگان (میناب) است. حشرات ماده تخم های خود را در طی روز گذاشته اما اکثر تخم های در بعد از ظهر

گذاشته می شود. سوراخ های محل تخم‌ریزی ممکن است باعث نفوذ عوامل بیماریزا به داخل میوه شود و میوه را فاسد نماید. دوره قبل از تخم‌ریزی ۲۳-۱۰ روز بوده و حشره ماده تخم های خود را که به طور متوسط ۱۳۷ عدد است در دستجات ۹-۲ عددی در زیر پوست میوه میزبان می گذارد. این تخم ها ۳-۲ روز بعد تفریخ می شوند و لاروهای خارج شده برای ۳-۱ هفته تغذیه می کنند. لارو کاملاً رشد یافته داخل خاک شده و شفیره می شود. لاروهای سن آخر همراه میوه های آلوده به زمین افتاده و سپس به شفیره تبدیل می شوند. دوره شفیرگی حدود ۲۰-۱۰ روز طول می کشد که داخل خاک، یا میوه افتاده سپری می شود. در سالهای سرد ممکن است طول دوره شفیرگی افزایش یابد. شفیره در خاک ایجاد می شود و عمقی برابر ۱۵-۳ سانتیمتر خاک بسته به بافت و کمی فشردگی خاک برای تشکیل شفیره لازم است. حشرات کامل پس از یک تا دو هفته از شفیره و خاک خارج می شوند. سیکل زندگی این آفت ممکن است در ۲۰ روز کامل شود که این امر در شرایط مساعد امکان پذیر است اما در دمای سرد این زمان طولانی تر می شود. طبق مطالعات انجام شده این مگس می تواند در زمستان مناطق معتدله زنده بماند. حشرات نر و ماده ممکن است چندین بار جفتگیری کنند و حشره ماده تخم های لقاح شده خود را بعد از ۷-۲ روز می گذارد.

خسارت:

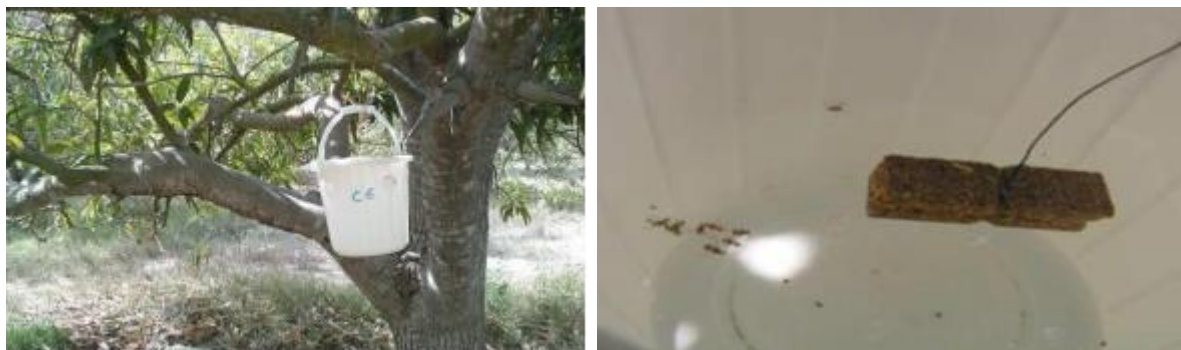
لارو های این آفت با تغذیه از درون میوه های میزبان خسارت جدی به آنها وارد می سازد. محل تخم‌گذاری آفت به صورت نقاطی روی میوه های مورد حمله مشاهده می شود که ترشحاتی از آنجا خارج شده و رسوبی قهوه ای رنگ تشکیل می دهد. معمولاً در یک میوه آلوده لاروهای سنین مختلف آفت مشاهده می شود که نشانگر تعدد دفعات تخم گذاری آفت و تداخل نسل آنها است. بعد از تفریخ تخم، لاروها در داخل میوه میزبان کانال حفر می کنند و باعث پوسیدگی و وریزش میوه های آلوده می گردند. فعالیت سن اول لاروی تنها محدود به قسمت زیر ناحیه تخم‌گذاری است ولی لارو سنین دوم و سوم حریص تر بوده و تا عمق بیشتری از میوه را مورد تغذیه قرار می دهند و باعث زوال کامل محصول می گردند.

ردیابی و پیش آگاهی:

بررسی ریزش میوه های آلوده حاوی تخم یا لارو آفت، جمع آوری شفیره ها از خاک امکان پذیر است اما ساده ترین روش های ردیابی و پیش آگاهی آفت بر جلب و بدام اندازی حشرات بالغ توسط تله های حاوی جلب کننده های غذایی متیل اوژنول استوار است. این مواد جلب کننده داخل تله های مک فیل ریخته شده و یا فیتیله های دندانپزشکی را به این ماده آغشته و آن را در تله های مک فیل چند طعمه ای (دارای محلی برای قرار دادن طعمه و جلب کننده) یا تله های دلتا (جکسون) قرار داد. تله ها در محلی به ارتفاع ۲-۱/۵ متری از زمین و بدون نور مستقیم خورشید قرار داده می شوند. ترکیبی از پروتئین هیدرولیزات+مالاتیون+متیل اوژنول برای جلب مگس انبه بسیار موثر است. کارت های زرد چسبیده نیز در صورت نبود سایر تله ها می تواند برای ردیابی آفت استفاده شوند ولی کارایی آن کمتر از سایر تله ها است.

مدیریت:

جمع آوری و امحاء میوه های بر زمین ریخته، یخآب زمستان برای نابودی سفیره ها در مناطق سردسیر، اجتناب از کشت مخلوط انبه با مرکبات توصیه می شود. طعمه مسموم پاشی استفاده از حشره کش های (از جمله مالاتیون) همراه با پروتئین هیدرولیزات، بدام اندازی انبوه حشرات نر توسط متیل اوژنول برای کنترل جمعیت آفت بسیار تاثیر گذار هستند.



شکل شماره ۴۳: تله سطلی همراه نتوپان آغشته به متیل اوژنول

پسیل مرکبات *Diaphorina citri* Kuwayama

Hemiptera: Psyllidae

پسیل مرکبات آسیایی به طور گسترده ای در جنوب آسیا توزیع می شود و یک آفت مهم مرکبات در کشورهای مختلف است زیرا ناقل یک بیماری جدی مرکبات به نام بیماری میوه سبز یا گرینینگ مرکبات می باشد. این بیماری مسئول نابودی صنعت تولید مرکبات در آسیا و آفریقا است. آفت برای استان های سیستان و بلوچستان، هرمزگان، کرمان و جنوب کرمان همگانی و برای سایر استان ها قرنطینه داخلی است. این آفت تنها به گیاهان جنس *Citrus* حمله می کند.

شکل شناسی:

حشرات بالغ به طول ۳ تا ۴ میلی متر و دارای بدنی قهوه ای خالدار است. سر قهوه ای روشن است، بال جلو در نیمه انتهایی پهن تر از نیمه ابتدایی، خالدار و دارای یک نوار قهوه ای است که در اطراف نیمه خارجی بال کشیده شده است. این نوار در نزدیکی انتهای بال تا حدی ناپدید می شود. شاخک دارای نوک سیاه با دو لکه کوچک و قهوه ای روشن در بندهای میانی است. حشره بالغ روی برگ ها و شاخه ها با یک زاویه ۴۵ درجه نشسته و تغذیه می کند.



شکل شماره ۴۴: پسیل مرکبات

تخم ها تقریباً ۳/۰ میلی متر طول، کشیده، بادامی شکل، در قاعده ضخیم تر و به سمت انتها مخروطی می شوند. تخم های تازه رنگ پریده اما سپس زرد شده و در نهایت و قبل از تفریح نارنجی می شوند. تخم ها به صورت عمودی روی بافت گیاه قرار می گیرند.



شکل شماره ۴۵: تخم پسیل مرکبات

پوره ها در سن اول ۲۵/۰ میلیمتر و در آخرین سن (سن ۵ پورگی) ۵/۱ تا ۷/۱ میلی متر طول دارند. رنگ آنها به طور کلی زرد مایل به نارنجی است و هیچ لکه شکمی وجود ندارد. پدهای بال ها (بالچه ها) بزرگ هستند. رشته های ترشعی پوره ها به صفحه انتهایی شکم محدود می شوند. پوره ها معمولاً ساکن هستند ولی در صورت تحریک حرکت می کنند. این ها از نظر ظاهری شبیه پوره شپشک های سپردار هستند ولی دارای بالچه های بزرگ می باشند.



شکل شماره ۴۶: پوره های پسیل مرکبات

خسارت:

خسارت مستقیم آفت شامل پیچاندن و شکافدار شدن برگ ها و بویژه شکاف های کناری برگ و در آلودگی شدید نابودی جوانه های نوظهور و همچنین وجود عسلک و در نتیجه جلب قارچ های دوده و فوماژین و کاهش فتوسنتز و بدشکلی برگ ها، رزتی شدن انتهای شاخه های آلوده می باشد. خسارت اصلی و غیر مستقیم آفت نیز ناشی از انتقال بیماری قرنطینه داخلی گرینینگ یا میوه سبز (*Citrus huanglongbing (greening)*) ناشی از باکتری *Liberibacter asiaticus* است.

زیست شناسی:

تخم ها در نوک شاخه ها و برگ های در حال رشد گذاشته می شوند. حشرات ماده تا ۸۰۰ تخم طی دوره زندگی خود می گذارند. در شرایط آزمایشگاهی متوسط دوره جنینی ۳/۶ روز محاسبه شده است. پوره ها پس از تفریح در محل ثابت هستند و تحرکی ندارند که با افزایش سن پورگی فعالیت آنها بیشتر می گردد. پنج سن پورگی در این حشره دیده می شود. میانگین طول دوره سنین پورگی ۹/۳۹ روز و متوسط طول عمر حشره کامل ۲۱/۶ روز طول می کشد. حشرات بالغ تا چندماه زنده می مانند، دیابوزی وجود ندارد اما جمعیت آفت در زمستان و فصول خشک کاهش می یابد. طول دوره یک نسل این آفت در شرایط آزمایشگاهی ۵/۳۴ روز بوده است. آفت در منطقه سرباز بین ۱۰-۷ نسل و در هرمزگان ۸-۵ نسل در سال دارد. این آفت در منطقه سرباز در تمام طول سال فعالیت دارد اما در هرمزگان فعالیت آن کمتر است. در شرایط بارندگی موسمی جمعیت آفت کاهش یافته و سپس دوباره افزایش نشان می دهد.

روش انتشار آفت:

پسیل مرکبات ظرفیت پرواز قابل توجهی دارد. ظرف مدت ۱۲ روز، هنگامی که منابع غذایی و تخمگذاری کم است، آفت می تواند حداقل دو کیلومتر به صورت محلی پراکنده شود. تخم ها و پوره ها در مسافت های طولانی از طریق نهال، اندام های

گیاهی درختان مرکبات) منتقل می گردند. کامیون های حمل مرکبات نیز در انتقال حشرات بالغ آفت می توانند نقش داشته باشند.

ردیابی آفت:

ردیابی آفت با بررسی جمعیت حشرات بالغ و پوره های آفت روی ۳-۲ سرشاخه ۲۰-۱۰ سانتیمتری هر درخت و مشاهده آلودگی، استفاده از کارت زرد و بررسی و شمارش حشرات بدام افتاده، بررسی علائم خسارت مستقیم آفت (پیچاندن برگ ها و وجود ترشحات مومی حلقه ای، عسلک و جذب فوماژین) انجام می شود.



شکل شماره ۴۷: علائم حضور پسیل مرکبات

مدیریت آفت:

- اقدامات قرنطینه ای شامل جلوگیری از نقل و انتقال نهال، بررسی و صدور گواهی بهداشت برای نهال های سالم
- مبارزه زراعی شامل هرس بخش های بسیار آلوده، شخم، نابودی علف های هرز،
- مبارزه شیمیایی شامل استفاده از ایمیداکلوپراید (SC 35 %) به میزان ۵/۰ در هزار، پیری پروکسی فن (EC ۱۰٪) به میزان ۵/۰ در هزار، روغن امولسیون شونده (O 80 %) به میزان ۵/۰ درصد و کلر فلوآزرون (EC ۵٪) به میزان ۴/۰ در هزار می باشد. بهترین زمان مبارزه شیمیایی زمان های اوج جمعیت آفت اوایل فروردین، اوایل اردیبهشت، اواسط خرداد و اواخر شهریور ماه می باشد.
- نصب تله های کارتی زرد چسبنده به صورت عمودی و در ارتفاع ۵/۱ متری از سطح زمین و رو به سمت جنوب در اواخر اسفندماه
- حمایت از دشمنان طبیعی آفت (زنبوران پارازیتوید، بالتوری ها، کفشدوزک های شکارگر و عنکبوت ها)

شب پره مینوز برگ مرکبات *Phyllocnistis citrella* Stainton Lepidoptera: Gracillariidae

مینوز مرکبات یک آفت اصلی مرکبات در دنیا است که تقریباً در تمام مناطق اصلی تولید مرکبات یافت می شود. آلودگی های شدید می تواند مانع رشد درختان تازه کاشته شده یا کاهش تولید میوه درختان بالغ شود. تغذیه لارو باعث کاهش ظرفیت فتوسنتزی برگ ها و افزایش حساسیت برگها به شانکر باکتریایی مرکبات می گردد..

شکل شناسی:

حشره بالغ، شب پره ای کوچک به طول تقریبی ۲ میلی متر و عرض بدن آن با بال های باز حدود ۴ میلی متر است. بال های جلویی پوشیده از فلس های سفید و نقره ای و تعدادی نوار عرضی سیاه و قهوه ای و یک لکه سیاه در انتهای هر یک از دو بال جلویی دارد. بال های عقبی و بدن حشره سفید بوده و مجهز به موهای ظریف و بلند در حاشیه است.



شکل شماره ۴۸: حشره بالغ مینوز برگ مرکبات

تخم آفت شبیه قطره کوچک آب، ۰/۲ تا ۰/۳ میلی متر بوده و تخم تازه گذاشته شده شفاف و روشن است که پس از مدتی مایل به زرد شده و قبل از باز شدن تیره می گردد. حشره دارای ۳ سن لاروی و یک مرحله پیش شفیرگی است. لاروها کرمی شکل، بدون پا، به رنگ زرد مایل به سبز و حداکثر ۳ میلی متر طول است که پس از تفریخ تخم، مستقیماً وارد بافت برگ می شود. شفیره استوانه ای به رنگ قهوه ای مایل به زرد که پس از مدتی به رنگ قهوه ای تیره در می آید. شفیره غیر آزاد به طول ۲/۵ میلی متر است.



شکل شماره ۴۹: لارو و شفیره مینوز برگ مرکبات

زیست شناسی:

مینوز مرکبات حشره‌ایی است که در مناطق گرمسیر و در تمام فصل‌های سال فعالیت دارد. در زمستان در زیر برگ‌های خشک و پناهگاه‌های دیگر به سر می‌برد. حشرات کامل ۲۴-۱۴ ساعت بعد از ظهور تخم‌های خود را در سطح رویی و زیرین برگ به صورت انفرادی و در داخل پارانشیم قرار می‌دهند. لارو آن زیر اپیدرم برگ از پارانشیم سبز رنگ برگ و سرشاخه‌های جوان چوبی نشده تغذیه می‌نماید. مسیر حرکت لارو مارپیچی است در اثر تغذیه لارو برگ‌ها، پیچیدگی پیدا می‌کنند و سطح سبزینه برگ‌ها کاهش می‌یابد پس از آن لارو خود را به حاشیه برگ می‌رساند لبه برگ را تا می‌زند و یک محفظه شفیرگی درست می‌کند بعد تبدیل به شفیره می‌شود سپس از محفظه شفیرگی به صورت حشره کامل خارج می‌شود. دوره لاروی حشره بین ۴٫۵ تا ۲۳ روز است و دوره شفیرگی ۵ تا ۲۴ روز به طول می‌انجامد طول دوره زندگی یک نسل آفت در شرایط مساعد ۱۲ تا ۳۰ روز می‌تواند یک نسل ایجاد نماید و به‌طور متوسط سالیانه ۸ تا ۱۱ نسل در سال داشته باشد.

خسارت:

مهمترین خسارت این آفت و بیماری به درختان جوان و نهال‌ها می‌باشد. این آفت با حمله به برگ‌های جوان نهال‌ها و درختان کم سن و سال، آن‌ها را از بین برده و در نتیجه فرایند غذاسازی و فتوسنتز در درخت مختل و گیاه ضعیف شده و در نتیجه رو به زوال و خشکیدگی می‌رود و در صورتی که جلوی خسارت گرفته نشود تعداد درختان مبتلا به طرز چشمگیری افزایش یافته و در نهایت تمامی باغ به این آفت مبتلا می‌شوند اما درختان مسن و بزرگ به علت قوی بودن و قدرت فتوسنتز بالا از این آسیب تاثیر نمی‌گیرند و می‌توانند در مقابل این آفت مقاومت کنند ولی در صورت عدم مبارزه، آفت روی این درختان تخم ریزی کرده و عاملی برای آسیب رساندن به نهال‌ها و درختان جوان می‌شوند.



شکل شماره ۵۰: خسارت مینوز مرکبات

ردیابی و پیش آگاهی:

ردیابی آفت با استفاده از تله های فرمونی و بازرسی جوانه های تازه مرکبات انجام می شود. مشاهده علائم خسارت لارو آفت شامل حفر تونل درون بافت برگ نیز بایستی در برنامه های بازرسی باغ قرار گیرد.

مدیریت:

دشمنان طبیعی این آفت در ایران شامل گونه های زیر هستند. این دشمنان در استان های شمالی تا ۴۴ درصد و در استان های جنوبی تا ۹۳ درصد توان کنترل آفت را دارا هستند:

- *Pnigalio soemius* پارازیتوئید لارو در فارس
- *Pediobius pyrgo* پارازیتوئید لارو در فارس
- *Pediobius saulius* پارازیتوئید لارو در فارس
- *Closteroceros formosa* پارازیتوئید لارو در فارس
- *Baryscapus cowentziae* پارازیتوئید لارو و شفیره
- *Baryscapus endemus* پارازیتوئید لارو و شفیره
- *Baryscapus oophagus* پارازیتوئید لارو و شفیره
- *Baryscapus* sp. پارازیتوئید لارو و شفیره
- *Citrostchus phyllocnistoides* پارازیتوئید لارو و شفیره
- *Cirrospilus ingenuus* پارازیتوئید لارو و شفیره
- *Cirrospilus lyncus* پارازیتوئید لارو و شفیره
- *Cirrospilus viticola* پارازیتوئید لارو و شفیره
- *Cirrospilus staryi* پارازیتوئید لارو و شفیره
- *Hyssopus geniculatus* پارازیتوئید لارو و شفیره
- *Neochrysocharis formosa* پارازیتوئید لارو و شفیره
- *Pediobius crassicornis* پارازیتوئید لارو و شفیره
- *Pnigalio agraulis* پارازیتوئید لارو و شفیره
- *Tetrastichus* sp. پارازیتوئید لارو و شفیره
- *Tamarixia upis* پارازیتوئید لارو و شفیره
- *Stenomesus rufescens* پارازیتوئید لارو و شفیره

اعمال تغذیه و آبیاری مناسب جهت ایجاد حداکثر جوانه زمانی که جمعیت آفت اندک است و کاهش تغذیه و آبیاری زمانی که جمعیت آفت زیاد است توصیه شده است. حذف پاجوش ها و جوانه های دیر هنگام نیز لازم است. مبارزه شیمیایی در بهار که جمعیت آفت اندک است توصیه نمی شود اما با آغاز فصل تابستان که جمعیت آفت می تواند جوانه های بیشتری را مورد تغذیه قرار دهد، مبارزه شیمیایی الزامی است. کنترل شیمیایی آفت نها در نهالستان ها و درختان نابارور توصیه شده و در باغات مسن تر اهمیت اقتصادی آفت اندک است.

نام عمومی	نام تجاری	فرمولاسیون	دوز	زمان مصرف
دیفلوبنزورون	دیمیلین	WP 25 %	۰/۵ در هزار + ۰/۳ درصد روغن	به محض مشاهده خسارت روی جوانه های تابستانه در دو نوبت به فاصله ۱۰-۱۲ روز
ایمیداکلوپراید		SC 35 %	۰/۳۵ در هزار + ۰/۳ درصد روغن	
هگزافلومورون		EC 10 %	۲۵ میلی لیتر سم + ۳۰۰ میلی لیتر روغن + ۱۰۰ لیتر آب	

- در مناطق مرکبات خیز جنوب هرگونه سمپاشی منوط به توصیه کارشناسان منطقه است.
- درختان جوان فاقد جوانه نیاز به سمپاشی ندارند.
- مصرف دیفلوبنزورون و ایمیداکلوپراید برای نهالستان ها و درختان جوان مرکبات تا حداکثر ۵ سال سن توصیه می شود.
- بررسی وضعیت دشمنان طبیعی قبل از مبارزه شیمیایی توصیه می شود.

د: کنه های مرکبات**کنه قرمز مرکبات *Panonychus citri* McGregor****Acari: Tetranychidae**

این آفت در مناطق مرکبات خیز شمال کشور استان های مازندران، گیلان و گلستان انتشار دارد و بیشتر در فصول بهار و پاییز ایجاد خسارت می نماید. پتانسیل خسارت آفت بسته به سلامت درختان، وضعیت آبیاری و شرایط آب و هوایی متفاوت است.

شکل شناسی:

کنه ماده تخم مرغی شکل و محدب به رنگ قرمز تیره یا مخملی و کنه های نر کوچکتر از کنه ماده و در انتهای بدن کشیده تر می باشند. تخم های کنه به رنگ قرمز روشن هستند.



شکل شماره ۵۱: کنه قرمز مرکبات

زیست شناسی:

زمستانگذرانی کنه قرمز به حالت تخم روی سرشاخه ها می باشد ممکن است در زمستان های ملایم، کنه کامل و پوره ها نیز روی برگها فعال باشند. این آفت به میوه برگ، سرشاخه ها حمله و از شیره گیاهی تغذیه می کند. این کنه در شرایط مناسب در طی ۱۵-۱۲ نسل می تواند داشته باشد.

خسارت:

خسارت کنه قرمز از طریق مکیدن شیره برگ ها و میوه ها می باشد. در اثر تغذیه کنه لکه های کم رنگ روی سطح بالایی برگ ظاهر می شود و در آلودگی های زیاد لکه های بزرگتر خشک شده و ممکن است موجب قاشقی شدن، ریزش برگ ها و خشک شدن سرشاخه های جوان گردد. تغذیه از میوه های بالغ موجب تغییر رنگ آن ها به قرمز می شود.



شکل شماره ۵۲: خسارت کنه قرمز مرکبات

ردیابی و پیش آگاهی:

مدیریت آفت

پیش آگاهی جمعیت کنه قرمز مرکبات بر اساس مشاهده کنه ماده کامل روی برگ‌ها می باشد. در باغات شمال ایران بسته به میزان درجه حرارت معمولاً از دهه سوم اردیبهشت ماه، بایستی مورد بازرسی و پیش آگاهی قرار گیرد. همچنین در صورت مشاهده اولین علائم خسارت آفت عملیات مبارزه توصیه می گردد.

نام عمومی	نام تجاری	فرمولاسیون	دوز	زمان مصرف
تترادیفون	تدیون وی-۱۸	EC 7.52 %	دو در هزار	اواخر زمستان
کلوفنتزین	آپولو	SC 50 %	۰/۵ - ۰/۲۵ در هزار	اواخر زمستان
برموپروپیلات	نثورون	EC 25 %	یک در هزار	براساس پیش آگاهی
بنزوکسی میت	سیترازون	EC 20 %	یک در هزار	
هگزی تیازوکس	نیسورون	EC 10 %	۰/۷۵ - ۰/۵ در هزار	
فن پیروکسی میت	اورتوس	SC 5 %	۰/۵ - ۱ در هزار	
روغن امولسیون شونده	ولک	O 80 %		
اسپیرو دیکلوفن	انویدور، اسپیدور	SC 24 %	۰/۱۷ در هزار	

- سمپاشی زمستانه با روغن به نسبت ۱/۵ درصد توصیه می شود.
- مصرف سموم تترادیفون و کلوفنتزین به صورت مبارزه زمستانه با نظر کارشناس و به منظور تخم کشی انجام گیرد.
- مصرف روغن ۱ - ۰/۵ درصد بسته به شرایط محیط و زیر نظر کارشناس انجام شود.
- فن پیروکسی میت به همراه یک درصد روغن علیه تخم کنه ها کاربرد دارد.

کنه زنگار (نقره ای) مرکبات (*Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead))

Acari: Eriophyidae

برگ‌ها و میوه‌های درختان در اثر حمله این آفت خاکستری متمایل به نقره‌ای می‌شود. فعالیت این آفت در فصل تابستان در باغات مرکبات استان‌های مازندران، گلستان و گیلان شروع و خسارت شدیدی به درختان وارد می‌نماید.

شکل شناسی:

کنه بالغ حدود ۰/۱۲ میلی متر طول دارد و دارای بدن کشیده و به رنگ زرد روشن می‌باشد. گاهی در مرحله بلوغ رنگ زرد متمایل به قهوه‌ای به خود می‌گیرد. تخم‌ها کروی و به رنگ زرد متمایل به کرم هستند.



شکل شماره ۵۳: کنه زنگار مرکبات

زیست شناسی:

در شرایط آب و هوایی گرم و مرطوب تیر و مرداد میزان افزایش جمعیت آفت بسیار بالاست. بطوریکه در این شرایط در عرض ۷-۱۰ روز حدود ۱۰۰ کنه در سانتی متر مربع روی میوه‌ها قابل شمارش است. زمستانگذرانی آفت به فرم کنه کامل بوده ولی سایر مراحل هم در زمستان‌های ملایم دیده می‌شوند. در شرایط مساعد دوره زندگی آفت در عرض ۱۰ روز طی می‌شود و به این علت جمعیت آن بشدت و به طور تصاعدی افزایش یافته و در صورت عدم پیش آگاهی و مبارزه در مدت زمان کمی خسارت چشمگیری به درختان وارد می‌نماید.

خسارت:

کنه زنگار مرکبات با پاره کردن بافت برگ و میوه و مکیدن شیره گیاهی بافت ضعیف شدید درخت نیز می‌گردد و در شمال ایران به نام کنه مخملک معروف است. و علائم خسارت آن روی درختان نارنج و پرتقال به صورت مخملی شدن میوه‌ها (حالت زنگار) می‌شود. ولی روی میوه‌های لیمو به رنگ خاکستری مایل به قهوه‌ای می‌باشد که روی این اصل به آن کنه نقره‌ای گفته می‌شود.



شکل شماره ۵۴: خسارت کنه زنگار مرکبات

ردیابی و پیش آگاهی

با انجام نمونه برداری از برگ ها و میوه های درختان مرکبات در مناطق مختلف و بررسی و شمارش کنه ها در صورت مشاهده پنج کنه در سانتی متر مربع روی برگ یا میوه یا مشاهده آلودگی در ۲۰٪ میوه های نمونه برداری شده انجام اقدامات کنترلی برای جلوگیری از خسارت آفت الزامی خواهد بود.

مدیریت آفت:

نام عمومی	نام تجاری	فرمولاسیون	دوز	زمان مصرف
برموپروپیلات	نئورون	EC 25 %	یک در هزار	براساس پیش آگاهی
پیریدابن	سان مایت	WP 20 %	یک در هزار	
هگزی تیازوکس	نیسورون	EC 10 %	۰/۷۵ - ۰/۵ در هزار	
فن پیروکسی میت	اورتوس	SC 5 %	۰/۵ - ۱ در هزار	
آبامکتین	ورتیمک	EC 1.8 %	۰/۲ در هزار	
اسپیرو دیکلوفن	انویدور، اسپیدور	SC 24 %	۰/۱۷ در هزار	
مانکوزب	دیتان ام - ۴۵	WP 80 %	دو در هزار	

- زمان و فاصله سمپاشی بر اساس بیولوژی آفت انجام گیرد.
- تناوب مصرف سموم کنه کش رعایت شود.
- کاربرد آبامکتین: ۲۰ میلی لیتر آبامکتین + ۲۵۰ میلی لیتر روغن + ۱۰۰ لیتر آب

کنه شرقی مرکبات *Eutetranychus orientalis* Klein Acari: Tetranychidae

این کنه، آفتی پلی فاژ بوده و میزبان های متفاوتی از گیاهان زینتی، سبزی و صیفی و درختان میوه از جمله هندوانه، مرکبات، به، گلابی، آفتابگردان، پنبه، انجیر، سیب، توت، درختان هسته دارو پاپایا را مورد حمله قرار می دهد. روی مرکبات آفت عموماً یک آفت مهم در دنیا محسوب می گردد.

شکل شناسی:

نه کامل بیضی شکل پهن به طول و عرض 0.45×0.28 میلی متر، از قهوه ای کمرنگ، سبز مایل به قهوه ای تا سبز تیره با نقاط تیره تر، پاها به اندازه بدن و قهوه ای مایل به زرد هستند. در سطح پشتی بدن دارای لکه های تیره است که گاهی به شکل (H) دیده می شود. کنه نر کوچکتر از که ماده و سه گوش کشیده با پاهای بلند است. موهای بدن کوتاه و با لنز ۱۰ برابر قادر به دیده شدن نیستند. تخم ها کروی، بیضوی و مسطح، در ابتدا شفاف و روشن و رنگ آن زرد یا قرمز روشن است. لارو کنه 120×190 نانومتر، پروتو نیمف قهوه ای کمرنگ تا سبز روشن و متوسط اندازه آن 220×300 نانومتر است.



شکل شماره ۵۵: کنه نر (راست) و کنه ماده (چپ) کنه شرقی مرکبات

زیست شناسی:

زمستانگذرانی آن به صورت تخم است و به طور متوسط ۶ نسل در سال دارد. درخت های جوان و نهال های مرکبات بیشتر مورد حمله این کنه قرار می گیرند. روی مرکبات آفت در دمای ۲۷ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۴۵ درصد، ماده ها از ۱ تا ۲ روز پس از بلوغ جنسی شروع به تخم گذاری در امتداد رگبرگ اصلی در سطح بالایی برگ به میزان ۶ تخم در روز می کنند. تفریح تخم ۵-۶ روز طول کشیده و مراحل لارو، پروتو نمف و دوتو نیمف هر کدام ۱-۲ طول می کشد.

خسارت:

کنه ها از سمت بالایی برگ در امتداد رگبرگ میانی شروع به تغذیه می کنند و سپس خسارت آن به رگبرگ های جانبی گسترش می یابد و باعث کلروتیک شدن برگ ها می شود. رگ های زرد کم رنگ در امتداد رگ میانی و رگبرگ ها ایجاد می شود. تارهای تنیده شده توسط این کنه اندک است. در آلودگی های شدیدتر، کنه ها در تمام سطح بالایی برگ تغذیه و

تخم گذاری می کنند. هجوم بسیار شدید آفت به مرکبات باعث ریزش برگ و از بین رفتن شاخه ها می شود که ممکن است باعث بی برگی کامل درختان شود. جمعیت های کمتر آفت در مناطق خشک می توانند همین اثر را ایجاد کنند.



شکل شماره ۵۶: خسارت کنه شرقی مرکبات

ردیابی و پیش آگاهی:

بررسی بصری، وجود کنه شرقی را می توان با تغییر رنگ برگ های میزبان و رگه های زرد کم رنگ در امتداد میانی ها و رگبرگ ها تشخیص داد. تخم ها، مراحل نابالغ و حشرات بالغ ممکن است به صورت بصری در سطح بالایی برگ مشاهده شوند. وجود تارتار و اغلب جلب گرد و غبار نیز قابل مشاهده است.

روش نمونه گیری کنه ها در باغات مرکبات شامل بررسی ۱۶ برگ در هر درخت، ۵ درخت در یک منطقه کوچک از باغ و ۳ منطقه در هر باغ است. تعداد کنه های عنکبوتی موجود در هر برگ (هر دو سطح) بایستی شمارش شوند.

مدیریت:

نام عمومی	نام تجاری	فرمولاسیون	دوز	زمان مصرف
برموپروپیلات	نئورون	EC 25 %	یک در هزار	براساس پیش آگاهی
بنزوکسی میت	سیترازون	EC 20 %	یک در هزار	
هگتری تیاوکس	نیسورون	EC 10 %	۰/۷۵ - ۰/۵ در هزار	
فن پیروکسی میت	اورتوس	SC 5 %	۲ - ۰/۵ در هزار	

بیماری های مرکبات:

گموز مرکبات

Phytophthora spp. (Ph. citrophthora & Ph. nicotianae)**Fungi: Peronosporale**

بیماری گموز مرکبات در باغات مرکبات استانهای شمالی و جنوب کشور و عمدتاً در باغاتی که مشکل آبیاری (روش آبیاری سنتی و غرقابی) داشته و بافت خاک از نوع رسی و سنگین و فاقد زهکش دارند، دیده می شود. پوسیدگی پایه و گموز از مهمترین بیماریهای ناشی از تاثیر گونه های قارچ فیتوفتورا است.

عوامل بیماری:

قارچ های عامل بیماری هتروتالیک، دارای میسلیم با جدار عرضی نامشخص و زئوسپورهای دو تاژکی می باشد. گونه های فیتوفتورا قادرند مدت های زیادی در بقایای گیاهی به صورت کلامیدوسپور یا ائوسپور زنده بمانند. در شرایط رطوبتی و حرارتی مناسب این ائوسپورها جوانه زده و زئوسپورهای متحرک را آزاد می سازند. زئوسپورها به کمک تاژک های خود فواصل کوتاه را شنا کرده تا خود را به ریشه های درخت برسانند. قارچ به طور مستقیم از ریشه های جوان و یا زخمهای روی ریشه وارد گیاه می شود. با حملات پی در پی قارچ، سیستم ریشه گیاه دچار زوال و ضعفی شده و در نهایت می میرد. در شرایط نامساعد برای رشد رویشی، قارچ ائوسپورهایی با دیواره ضخیم (فرم جنسی) و کلامیدوسپورهایی بادپواره ضخیم (اسپور غیر جنسی) تولید می کند. این اسپورها اسپورهای مقاوم بوده و می توانند شرایط نامساعد را تحمل کنند.

خسارت:

پوسیدگی طوقه در نتیجه آلودگی پیوندک نزدیک سطح خاک ایجاد می شود که تولید لکه های جوشی شکل در پایه های مقاوم می کند. پوسیدگی های ریشه یا یقه در زیر خاک زمانی اتفاق می افتد که از پایه های حساس استفاده شود. در تنه های آلوده پوست سفت شده و حاوی شکاف هائی می شود که از آن صمغ تراوش می شود. لکه ها دور تنه گسترش یافته و آن را احاطه می کنند. وجود برگهای سبز با رگبرگ های زرد از علائم این نوع آلودگی می باشند. اگر لکه ها از رشد باز بمانند و یا قارچ بمیرد این ناحیه توسط گیاه با بافت چوب پنبه ای کالوس ترمیم می شود.

در نهالستان ها و باغات جوان که قطر تنه درختان کوچک است پوسیدگی به سرعت دور تنه را فرا گرفته و موجب از بین رفتن آن می گردد. درختان بزرگتر نیز ممکن است در اثر این بیماری از بین بروند اما پوسیدگی فقط قسمتی از تنه آنها را در بر می گیرد و تاج پوشش درختان بیمار دچار برگریزی و سر خشکیدگی می شوند.

در پایه های حساس لکه ها روی ریشه های اصلی واقع در زیر خاک بوجود آمده و ممکن است پوسیدگی به تنه درخت در خارج از خاک نیز گسترش یابد و علائم ثانویه بیماری در تاج پوششی درخت دیده می شود.

گونه های مختلف فیتوفتورا پوست ریشه را آلوده کرده و موجب از بین رفتن ریشه های فرعی می شوند، پوست ریشه نرم و رنگ آن تغییر کرده و آب سوخته به نظر می آیند. پوست ریشه کنده می شود. در خاک های آلوده خزانه یا درختان جوانی که در خاک آلوده کشت می شوند پوسیدگی ریشه نهال ها خصوصاً در پایه های حساس شدید است در درختان باروری که پایه حساس دارند پوسیدگی ریشه به ندرت درخت را از بین می برد اما قدرت حیاتی و میزان تولید میوه را کاهش می دهد زیرا جذب آب و مواد غذایی مختل شده و ذخایر کربوهیدرات ریشه تمام می شود. مناسبترین درجه حرارت برای فعالیت

قارچ ۳۰ درجه سانتیگراد می باشد و حداقل ۱۰ و حداکثر ۴۰ درجه سانتیگراد را تحمل مینماید. بهترین درجه رطوبت برای این قارچ رطوبت در حد اشباع می باشد چون زئوسپوره های قارچ به راحتی در آن حرکت می کنند. فعالیت قارچ در برابر خشکی متوقف می شود. نفوذ قارچ در درختان سالم از طریق زخم یا ترک های روی طوقه میسر می شود.



شکل شماره ۵۷: علائم خسارت گموز مرکبات

مدیریت:

مبارزه زراعی شامل استفاده از پایه متحمل، فاصله داشتن محل پیوندک از زمین (حداقل ۱۰ سانتیمتر)، استفاده از آبیاری قطره ای به جای غرقآبی، ایجاد زهکش در باغ، تمیز نگه داشتن باغ به ویژه محل طوقه درخت و حذف علف های هرز، کنار زدن خاک پای طوقه، تراشیدن بافت آلوده و بستن محل زخم با چسب حاوی قارچکش و تقویت گیاه با کودهای مناسب توصیه می شود.

نام عمومی	نام تجاری	فرمولاسیون	دوز	زمان مصرف
اکسی کلرور مس	کوپراویت	WP 35 %	یک درصد	با نظر کارشناس در بهار و قبل از بارندگی
مخلوط بردو	بردو		۱۰-۵ درصد	
مانکوزب+ کلروتالونیل+سیموکسانیل	آلیادوسی تی ال	WP 65 %	۳۰ گرم در یک لیتر آب و کاربرد به روش رنگ آمیزی	
فوزتیل آلومینیوم	الیت، فیتوکیور	WP 80 %	دو در هزار	

آنتراکنوز مرکبات (*Glomerella cingulata* (*Colletotrichum gloeosporioides*))

Fungi: Glomerellaceae

آنتراکنوز یکی از شایع‌ترین بیماری‌های مرکبات در دنیا و ایران است. این بیماری به درختان ضعیف و تحت تنش حمله می‌کند ولی در سال‌های اخیر، افزایش خسارت حتی در باغ‌هایی با مدیریت مناسب دیده شده است. این امر می‌تواند ناشی از تغییرات محیطی تنش‌زا، تغییرات ژنتیکی بیمارگر یا شرایط مساعد آب و هوایی شمال ایران برای چرخه زندگی بیمارگر و توسعه بیماری باشد.

عامل بیماری:

قارچ عامل بیماری در برگ‌ها و سرشاخه‌ها زمستان‌گذرانی می‌کند. اسپورهای قارچ با قطرات باران همراه با باد انتشار پیدا می‌کنند. برگ‌ها و میوه‌های جوانی که قطرشان کمتر از ۲ سانتی‌متر هستند مورد حمله بیماری قرار می‌گیرند. بارندگی و شب‌نم در انتشار بیماری نقش مهمی دارد. برای وقوع عفونت به حداقلی از دوره بارانی و خیزی اندام‌های درخت نیاز است.

خسارت:

در درختان آلوده خشکیدگی شاخه به آرامی گسترش یافته و باعث پژمردگی و زرد شدن و ریزش برگ‌ها می‌شود. روی برگ، لکه‌ها ابتدا به رنگ سبز روشن و سپس به رنگ قهوه‌ای در می‌آیند و اندام‌های بارده قارچ (آسروول) به صورت نقاط سیاه‌رنگ و منظم روی این لکه‌ها تشکیل می‌گردند. این نقاط گاهی روی شاخه‌های آلوده نیز دیده می‌شوند. روی شاخه‌ها شیارهای کوچک با عمق کم در طول شاخه دیده می‌شود و در نهایت باعث خشکیدگی سرشاخه‌ها می‌گردد. روی میوه‌ها لکه‌های سطحی به رنگ خاکستری مایل به قرمز و در انتها قهوه‌ای مایل به خاکستری مشاهده می‌شود.



شکل شماره ۵۸: علائم روی برگ و لکه اشکی روی میوه مرکبات



شکل شماره ۵۹: سرخشکیدگی ناشی از آنتراکنوز مرکبات

زیست شناسی:

منبع آلودگی در این بیماری شاخه‌ها، برگ‌ها و میوه‌های آلوده می‌باشند و قارچ می‌تواند در این اندام‌ها به صورت آسروول و ریشه باقی بماند. رطوبت بالا و هوای نسبتاً گرم برای رشد قارچ مناسب است. هنگامی که آسروول‌ها خیس شوند، کنیدی‌ها آزاد و منتشر می‌شوند. کنیدی‌ها همراه با آب ناشی از ریزش باران از بالای درخت به سمت پایین جریان می‌یابند و باعث آلودگی اندام‌های پایین درخت می‌شوند. دوره‌های طولانی مدت رطوبت و بارندگی برای پیشرفت بیماری ضروری است. اسپورها، بعد از قرار گرفتن روی سطح میزبان در صورت وجود شرایط مساعد رطوبتی و دما جوانه می‌زنند و یا اپرسوریوم مقاوم با دیواره ضخیم و تیره تولید می‌کنند که به سطح میزبان متصل می‌شود. اپرسوریوم دارای میخ‌رخنه آلودگی است و با تولید آنزیم‌های هضم‌کننده، به کوتیکول و دیواره سلولی میزبان نفوذ می‌کند. آسروول در بافت‌های آلوده به صورت دوایر متحدالمرکز تشکیل می‌شود و اسپورهای زیادی را تولید می‌کند. در این مرحله علایم آنتراکنوز در بافت‌های آلوده ظاهر می‌شود. با توجه به این که بعضی از ارقام مرکبات در اوایل تابستان گل‌دهی ثانویه دارند، همین امر منجر به آلودگی بیشتر می‌شود. آسروول‌های موجود در روی برگ‌ها و میوه‌های مرده، آلودگی اولیه را در فصل بهار ایجاد می‌کنند و چرخه زندگی تکرار می‌گردد.

مدیریت:

بیماری آنتراکنوز معمولاً به درختان ضعیف حمله می‌کند. لذا تقویت درختان با آبیاری به موقع و کوددهی مناسب، هرس شاخه‌های خشک، مبارزه با آفات و علف‌های هرز و در کل مدیریت صحیح و رعایت بهداشت باغی در کاهش خسارت بیماری موثر است. حذف شاخه‌های خشکیده در پاییز، سمپاشی در زمستان موقع خواب درخت با ترکیبات مسی توصیه می‌شود.

پوسیدگی ناف میوه تامسون *Alternaria alternata* Fungi: Pleosporaceae

پوسیدگی سیاه ناف پرتقال تامسون ناول یک عنوان بیماری پس از برداشت در مناطق مرکبات خیز جهان گزارش شده است. این بیماری در ارقام مرکبات دارای ناف طی زمان داشت موجب ریزش میوه و در انبار باعث پوسیدگی میوه می شود. در شرق مازندران، خسارت این بیماری در هنگام داشت به طور متوسط بین دو تا پنج درصد و به همین میزان نیز پس از برداشت و انبارداری برآورد شده است.

عامل بیماری:

عامل بیماری هوازی بوده و روی زخم های قدیمی شاخه و برگ زمستانگذرانی می کند. با مساعد شدن شرایط، اسپورهای قارچ پس از خروج بوسیله باد یا باران روی اندام های جوان و حساس گیاه می نشینند. بارش باران یا تغییرات شدید رطوبت هوا شرایط را برای انتشار بیماری مساعد می کند.

خسارت:

این بیماری با ورود از محل ناف، موجب پوسیده شدن میوه از داخل می شود. زرد شدن ناف و در مراحل بعدی سیاه شدن لایه آلیدو و ریزش غیر طبیعی میوه های ارقام حساس در اوایل تابستان که با ریزش طبیعی و فیزیولوژیک متفاوت می باشد از علائم این بیماری می باشند. بیماری به صورت لکه های قهوه ای بافت مرده (نکروتیک) روی برگ، میوه و سرشاخه های جوان برخی از ارقام مرکبات دیده می شود. این لکه ها معمولاً در اواسط بهار روی برگ ها ظاهر شده، به سمت رگبرگ پیشروی می کنند. این لکه ها حاشیه ای زرد رنگ دارند و به سرعت بافت گیاه را از بین می برد.



شکل شماره ۶۰: علائم خسارت آلترناریا روی برگ و میوه



شکل شماره ۶۱: پوسیدگی داخلی میوه

زیست شناسی:

وقوع بارندگی با میانگین ده روزه بالاتر از سه میلیمتر و میانگین دمای بالاتر از ۲۲ درجه سانتیگراد، تجمع و جوانه زنی اسپورها به حداکثر رسیده و زمان مناسبی شیوع بیماری خواهد بود.

مدیریت:

در باغ هرس به موقع و حذف بقایای آلوده گیاهی، دوری از آبیاری زیاد و کود دهی کودهای ازته، و در انبار جلوگیری از تجمع جمعیت زیاد اسپور در محل های نگهداری و بسته بندی، بازدید و بررسی میوه های داخل بسته بندی و جدا کردن میوه های آلوده در هوای آزاد با استفاده از پنکه در محل های نگهداری و تهویه بهتر، رعایت استاندارد دما و رطوبت در انبارها توصیه می شود.

علیرغم بررسی و کارایی قارچ کش های رایج در کنترل بیماری به خصوص پیشگیری از ظهور آن تاکنون برای این بیماری ترکیب ثبت شده ای وجود ندارد.

کپک سبز و آبی میوه مرکبات *Penicillium digitatum* & *P. italicum*

کپک سبز و آبی مرکبات در ایران، مهمترین عامل فساد میوه مرکبات در انبار است. کپک سبز مرکبات در بیشتر کشورهای مرکبات خیز جهان شیوع دارد.

عوامل بیماری:

عامل کپک سبز *Penicillium digitatum* است. کنیدی‌های قارچ زنجیروار روی انگشتک تولید می‌شوند که از نظر اندازه و شکل با هم فرق دارند. پرگنه‌های تشکیل شده روی محیط‌های کشت از نظر ظاهری با پرگنه‌های این قارچ که روی میوه‌های آلوده به وجود می‌آیند، شباهت دارند.

عامل بیماری کپک آبی *Penicillium italicum* است. این قارچ تولید کنیدی‌های استوانه‌ای متمایل به تخم مرغی با ابعاد $2-3 \times 5-3$ میکرومتر در زنجیره می‌کند. مشخصات پرگنه قارچ در محیط کشت مشابه ویژگی‌های آن روی لکه‌ها است.

خسارت:

کپک سبز مرکبات ابتدا به شکل لکه‌های رنگ پریده به قطر ۶ تا ۱۲ میلی‌متر روی پوست میوه پدیدار می‌شود. بافت پوست در محل این لکه‌ها نرم و لهیده شده، قطر لکه‌ها در مدت ۲۴ تا ۳۶ ساعت در ۲۴ درجه سانتیگراد به ۲ تا ۴ سانتی‌متر می‌رسد، میسیلیوم سفید رنگ قارچ عامل بیماری در سطح لکه‌ها ظاهر می‌شود و بعد از اینکه قطر میسیلیوم‌های قارچ به ۲/۵ تا ۳ سانتی‌متر رسید، اسپوره‌های قارچ به رنگ سبز زیتونی در مرکز آن تشکیل می‌شود. در این بیماری همیشه پیرامون محدوده تشکیل اسپوره‌های سبز رنگ، نواری پهن و سفید رنگ متشکل از میسیلیوم‌ها تشکیل می‌شود. همچنین پوست میوه در پیرامون نوار سفید آنگز و لهیده می‌شود. پس از مدتی پوسیدگی تمام سطح میوه را فرا می‌گیرد. میوه‌های پوسیده کانون انتشار اسپوره‌های قارچ عامل بیماری هستند و اگر در جریان هوا قرار گیرند یا جا به جا شوند، میلیون‌ها اسپور قارچ در فضای اطراف پراکنده می‌کنند. در هوای خشک میوه‌های پوسیده ممکن است چروکیده شوند یا به حالت مومیایی در آیند. در شرایط آب و هوایی مرطوب، میوه‌های عفونی کاملاً لهیده و در جابجایی از هم پاشیده می‌شوند.



شکل شماره ۶۲: کپک های بز و آبی روی میوه مرکبات

زیست شناسی:

کپک سبز (*P. digitatum*) عمدتاً به شکل کنیدی از فصلی به فصل دیگر ادامه حیات می‌دهد. شروع آلودگی با اسپورهای هوابردی که از راه پوست آسیب دیده وارد میوه می‌شوند. از راه دور از با آسیب‌های فیزیولوژیکی مانند آسیب سرما و تخریب پوست دمگاه به میوه حمله می‌کند. معمولاً قارچ عامل این بیماری در جعبه‌های حمل و نگهداری، از میوه آلوده به میوه سالم مجاور آن منتقل نمی‌شود. در مواقعی که فصل برداشت نزدیک است چنانچه احتیاط‌های لازم صورت نگیرد، مایه قارچ افزایش می‌یابد. کپک سبز در درجه حرارت‌های نزدیک به ۲۴ درجه سانتیگراد با بیشترین سرعت و در حرارت‌های بالای ۳۰ و پایین ۱۰ درجه سانتیگراد خیلی کند توسعه می‌یابد. پوسیدگی میوه غالباً در یک درجه سانتیگراد کاملاً متوقف می‌شود.

چرخه بیماری کپک آبی مشابه کپک سبز است.

مدیریت:

هنگام برداشت محصول از هر عملی که موجب آسیب به پوست میوه یا ایجاد زخم در آن شود باید اجتناب شود، در این مورد توصیه می‌شود میوه‌ها با قیچی چیده، به آرامی حمل و با دقت در جعبه قرار داده شود. ضدعفونی میوه‌ها به روش غوطه‌ور سازی آنها در آب محتوی ترکیبات قارچکش متداول به مدت ۳ دقیقه یا پیچیدن میوه‌ها در کاغذ مومی توصیه می‌گردد. در انبار جلوگیری از تجمع جمعیت زیاد اسپور در محل‌های نگهداری و بسته بندی، بازدید و بررسی میوه‌های داخل بسته بندی و جدا کردن میوه‌های آلوده در هوای آزاد با استفاده از پنکه در محل‌های نگهداری و تهویه بهتر، رعایت استاندارد دما و رطوبت در انبارها توصیه می‌شود.

علیرغم بررسی و کارایی قارچ‌کش‌های رایج در کنترل بیماری به خصوص پیشگیری از ظهور آن تاکنون برای این بیماری ترکیب ثبت شده‌ای وجود ندارد.

سرخشکیدگی درختان مرکبات *Natrassia mangiferae* (Syd. & P. Syd.) B. Sutton & Dyko Anamorphic Fungi

یکی از عوامل تهدید کننده باغ های مرکبات در ایران و بویژه در مناطق گرم جنوبی، بیماری خشکیدگی سرشاخه مرکبات است. بیماری خشکیدگی سرشاخه مرکبات در شمال کشور و مناطق کوهپایه ای اهمیت چندانی ندارد ولی در مناطق جنوبی کشور یکی از بیماری های مهم و خطرناک مرکبات است. بیماری در استان کرمان از روی پرتقال، گریپ فروت، نارنج و لیمو و از منطقه صفیآباد دزفول روی لیموی لیسبون جداسازی و گزارش شده است.

عامل بیماری:

عامل بیماری خشکیدگی سرشاخه مرکبات پیکنیدار است ولی به علت عدم وجود شرایط مناسب در طبیعت به ندرت پیکنید تشکیل می دهد. در طبیعت مرحله غیر جنسی این قارچ *Scytalidium dimidiatum* است که اندام های رویشی آن بصورت آرتروکنیدیوم در می آیند.

خسارت:

علائم بیماری خشکیدگی سرشاخه های مرکبات در مراحل اولیه (اواسط بهار) اغلب باعث پژمردگی و خشکیدگی در شاخه های انتهایی درختان می شود و با گرم شدن هوا شدت پیدا می کند. ابتدا برگ ها سبز- خشک شده، در اثر تابش آفتاب به رنگ قهوه ای در می آیند ولی غالباً از شاخه ها جدا نمی شوند و سپس به صورت پژمردگی و خشکیدگی سرشاخه ها مشاهده می شود. در اثر پیشرفت بیماری، آلودگی از شاخه های انتهایی به سمت پایین و در نهایت تنه اصلی گسترش می یابد. در برخی موارد روی سرشاخه ها و تنه درختان آلوده شکاف های طولی در اندازه های متفاوت مشاهده می شود که غالباً با ترشح صمغ زرد رنگ که در مجاورت هوا سفت و سخت می شود، همراه است. در مراحل پیشرفته بیماری، پوست شاخه ها و تنه اصلی به صورت ورقه های نازک جدا شده و زیر پوست، توده سیاه رنگ قارچ عامل بیماری مشاهده می گردد که از شاخص ترین نشانه های بیماری است. در درختان با آلودگی شدید، در برش عرضی شاخه، علائم سیاه شدن بخش چوبی به صورت حلقوی دیده می شود. گاهی این توده سیاه رنگ روی ریشه نیز مشاهده می شود.



شکل شماره ۶۳: سرخشکیدگی درختان مرکبات



شکل شماره ۶۴: خشکیدگی شاخه ها

زیست شناسی:

در مناطق مرکبات خیز دارای شرایط آب و هوایی گرم، نظیر جنوب استان کرمان، دزفول در خوزستان و جنوب استان فارس، بیماری خشکیدگی سرشاخه مرکبات در زمستان فعالیت نداشته ولی در اواخر بهار، تابستان و اوایل پائیز شدت پیدا می کند. زخم های ناشی از هرس بی موقع و زخمی شدن لایه سطحی شاخه ها و تنه ناشی از تابش آفتاب سوختگی برای شروع آلودگی الزم و ضروری است. طی بررسی های انجام شده از میان پیوندک ها لیموترش لیسبون و در بین پایه ها، ولک و رافلنوم حساس تر از بقیه هستند.

مدیریت:

اعمال مدیریت صحیح در تغذیه و تقویت درختان مرکبات، آبیاری کافی در طول تابستان، ضد عفونی محل های هرس، عدم هرس درختان در طول ماه های گرم سال می تواند خسارت این بیماری را کاهش دهد. استفاده از ارقام مقاوم توصیه می شود. پرتقال، نارنگی و نارنج نسبت به لیمو، الیم و گریپ فروت حساسیت کمتری نسبت به بیماری خشکیدگی سرشاخه در خوزستان نشان داده اند و می توانند در منطقه خوزستان در اولویت قرار گیرند.

خودداری از هرس درختان در بهار و تابستان که باعث از دست رفتن آب و وارد شدن تنش به درخت می شود، در کاهش میزان آفتاب سوختگی موثر است. آبیاری کافی به منظور تامین رطوبت و کاهش تنش خشکی، در کاهش آفتاب سوختگی و در نهایت بیماری خشکیدگی سرشاخه مرکبات خیلی موثر است. خودداری از دادن کودهای ازته در ماه های تیر و مرداد و دادن کودهای پتاسه باعث استحکام بافت گیاه در مقابل عوامل بیماریزای زنده و غیرزنده از جمله عارضه آفتاب سوختگی می شوند.

طبق بررسی های انجام شده برخی از قارچ کش های رایج از جمله ترکیبات مسی در باغات مرکبات در کنترل بیماری موثر هستند اما تاکنون برای این بیماری ترکیب ثبت شده ای وجود ندارد.

بلاست مرکبات

Pseudomonas syringae pv. *syringae* van Hall 1902 & *Pseudomonas viridiflava* (Burkholder 1930) Dowson 1939

Bacteria: Pseudomonadaceae

بیماری بلاست از اغلب مناطق تولید مرکبات در جهان گزارش شده است. این بیماری یکی از بیماری‌های مهم مرکبات در شمال ایران است که خسارت آن در سال‌های مختلف به دلیل تغییر شرایط اقلیمی متفاوت است و به وسیله دو گونه باکتری از جنس *Pseudomonas* ایجاد می‌شود. در سال‌هایی که شرایط آب و هوایی از لحاظ رطوبت و دما برای فعالیت این باکتری‌ها مناسب باشد خسارت زیادی به مرکبات وارد می‌کند. خسارت اصلی بیماری به صورت پژمردگی و خشکیدگی سرشاخه‌ها است. بیماری باکتریایی بلاست مرکبات در باغات مرکبات شمال و جنوب کشور بخصوص (مازندران ساری، بهشهر، فارس، سپیدان) باعث ایجاد علائم سوختگی و خشکیدگی در برگ‌ها و سرشاخه می‌شود.

عوامل بیماری:

باکتری‌های عامل ایجاد بیماری، میله ای شکل، گرم منفی، هوازی و دارای چند تاژک قطبی است. این باکتری‌ها در محیط کشت آگار مغذی رشد می‌کنند و در محیط کشت King's B Medium (KB) رنگ دانه‌های فلورسنت تولید می‌کنند. بیمارگر شرق مازندران *P. viridiflava* شناسایی شده است در حالی که در اکثر کشورهای دنیا عامل *P.s. syringae* معرفی شده است. ظاهراً در ایران و استان مازندران هر دو گونه ایجاد کننده بیماری هستند ولی در مناطق مختلف فراوانی آنها متفاوت است.

خسارت:

علائم بیماری را عموماً می‌توان به صورت بلاست گل و جوانه‌های خشکیده، لکه سیاه میوه، شانکر ساقه، بلایت برگ و در نهایت خشکیدگی سرشاخه‌ها توصیف نمود. لکه‌های بلاست روی دمبرگ به شکل آبسوخته در آمده و به سرعت توسعه یافته و از بالا به رگبرگ میانی و از پائین به شاخه چه‌ها می‌رسد، زمانی که آوندهای آبکشی دمبرگ آسیب ببینند، برگ‌ها چروکیده، پیچیده و قهوه‌ای می‌شوند. علائم آبسوخته در اثر فعالیت باکتری روی دمبرگ‌ها و پهنک برگ‌های میزبان ایجاد می‌شود. با از بین رفتن آوند آبکش در دمبرگ، برگ‌ها پیچیده و قهوه‌ای رنگ شده و در نهایت ریزش می‌کنند. نشانه‌های سرما زدگی می‌تواند با بلاست اشتباه گرفته شود.



شکل شماره ۶۵: توسعه بیماری از کناره‌ها به سمت وسط برگ‌ها



شکل شماره ۶۶: توسعه علائم از برگ ها به سمت ساقه



شکل شماره ۶۷: ترشح صمغ و انسداد آوند



شکل شماره ۶۸: لکه سیاه روی میوه

زیست شناسی:

در این بیماری، بیمارگر از طریق منافذ طبیعی یا سوراخهای ایجاد شده در اثر عوامل مختلف از جمله زخم های هرس، زخم های ناشی از بادهای شدید، تغذیه حشراتوارد بافت گیاهی می شود. پس از ایجاد آلودگی اولیه، در صورت فراهم بودن شرایط بیماری، بیمارگر به اندام های مجاور سرایت نموده و بیماری گسترش می یابد. علائم این بیماری در طول فصل رسد به خصوص در شرایط هوای خنک و بارانی و در دامنه دمایی ۲۰-۸ درجه سانتیگراد شدیدتر خواهد بود. گریپ فروت پرتقال و ماندارین به این بیماری حساس می باشند. باکتری از طریق محل زخم ها و در زمان بارندگی شدید همراه باد، طوفان و تگرگ وارد بافت اندامهای هوایی درختان می شود. این بیماری در اوائل بهار که هواخنک می شود در باغات خسارتزائی می کند، بیماری در درجه حرارت های بالای ۲۰ درجه سانتیگراد تقریباً غیر فعال می شود.

ردیابی:

کارشناسان شبکه های مراقبت و پیش آگاهی می بایست بیماری را در باغات ردیابی و در صورت ضرورت و تداوم شرایط آب هوایی مساعد برای توسعه بیماری جستجو نمایند. شناسایی با مشاهده نشانه ظاهری که می توان از طریق نشانه موجود روی دمبرگ، برگ و سرشاخه ها و سپس کشت روی محیط کشت های آزمایشگاهی بیماری را تشخیص داد.

مدیریت:

پیشگیری با اجتناب از هر گونه مواردی که احتمال بروز بیماری را افزایش می دهد، حفظ فاصله مناسب کاشت، استفاده از درختان بادگیر، جایگزینی درختان آلوده به سایر عوامل بیماریزای به خصوص عوامل ویروسی و شبه ویروسی، کشت گونه ها و ارقام مقاوم (ارقام نارنج، واشنگتن ناول، آلمو و لایم و لیمو حساس به بیماری هستند)، عدم استفاده از کودهای ازته در پاییز، زمستان و اوایل بهار در باغات دارای سابقه آلودگی که باعث ترد شدن برگ ها می شود، توصیه می گردند. احداث باد شکن در اطراف باغ از گسترش بیماری جلوگیری می کند. در باغات با سابقه آلودگی، سمپاشی درختان با قارچکش های مسی در طول فصل پائیز و زمستان قبل از شروع بارندگی ها به خصوص در صورتی که آلودگی به سایر عوامل بیماریزا در باغ وجود دارند، به صورت لکه ای توصیه می شود.

ویروس تریستیزای مرکبات *Citrus tristeza virus*

Virus: Closteroviridae

تریستیزا (یا بیماری غم) از بیماری های مهم ویروسی باغات مرکبات در استان مازندران می باشد که در سال ۱۳۴۰ و با ورود درختان ساتسوما از کشور ژاپن که روی *Poncirus trifoliata* پیوند شده بودند وارد ایران شده گردید. این ویروس در حال حاضر در فهرست عوامل قرنطینه ای داخلی ایران حضور داشته و جلوگیری از نقل و انتقال نهال از مناطق آلوده به عنوان اقدام قرنطینه ای برای جلوگیری از انتشار آن اعمال می گردد.

عامل بیماری:

ویروس تریستیزای مرکبات یک *Closterovirus* با پیکره های رشته ای قابل انعطاف به ابعاد $200 \times 12-10$ نانومتر است که در آوندهای آبکش درختان مرکبات آلوده وجود دارد. این ویروس بومی آسیای جنوب شرقی است و از آنجا به مناطق مرکبات خیز با پیوندک های آلوده منتشر شده است.

خسارت:

رشد کم جوانه ها و سر شاخه های جدید، ریزش برگ ها و عدم شادابی و کاهش رنگ سبز شاخ و برگ، روشن شدن رگبرگ ها و فنجانگی شدن برگ ها، تولید میوه ریز، از بین رفتن ریشه های فرعی درختان آلوده و خشکیدگی و از بین رفتن درختان می باشد. ویروس تریستیزا پس از ورود در درختان در آوندهای آبکش مستقر شده و با تولید متابولیت هائی مانع حرکت مواد غذایی به ریشه ها می شوند و در نتیجه ریشه ها با مصرف مواد غذایی موجود و اتمام آن بعلت عدم دسترسی به غذا فعالیت خود را از دست داده و خشکیده و از بین می روند که موجب خشکیدگی درختان می شود.

باردهی زودرس نسبت به درختان سالم، رنگ انداری سریع تر میوه، زردی برگها و رگبرگ اصلی از نشانه های بعدی بیماری تریستیزا هستند. علائم بیماری با توجه به پایه و پیوندک متفاوت است ولی علائم کلی شامل زوال تدریجی، یا مرگ سریع، آبله ای شدن ساقه و زردی نهال های بذری می باشد. در زوال تدریجی درخت بدون مرگ قطعی زندگی کرده و علائمی مثل زردی رگبرگ، زردی کل برگ، ریزش پهنک برگ بدون ریزش دمبرگ و خشک شدن شاخه های فرعی از نوک به سمت پایین ایجاد می شود. درختان آلوده ممکن است چندین سال میوه بیشتری تولید کند و زودتر شکوفه بدهند ولی میوه های کوچکی تولید می کنند و میوه ها زودتر تغییر رنگ می دهند و نارنجی و زرد می شوند. علائم زردی برگ هم در بعضی از نهال های بذری دیده می شود. زوال سریع در خاک های خشک و مواقع گرم سال اتفاق می افتد و برگ ها و میوه های درختان سریعاً پژمرده شده و طی ۲-۳ روز تمام گیاه خشک می شود. زوال سریع ممکن است بعد از زوال تدریجی روی دهد.



شکل شماره ۶۹: مقایسه درخت و شاخه های بیمار و سالم

زیست شناسی:

انتشار ویروس در باغات از طریق پیوند، شته ها و همچنین کاشت نهال های آلوده و فاقد گواهی بهداشت، صورت می گیرد. در حال حاضر در مناطق شمالی و جنوبی کشور غالباً تولید نهال توسط خود باغداران انجام شده که این مسئله خود به انتشار و گسترش ویروس به خصوص انتشار ویروس در مناطق سالم منجر شده است. شته های ناقل پس از ۵ تا ۶۰ دقیقه تغذیه روی گیاه بیمار ویروس را کسب نموده و ظرف مدت ۳۰ دقیقه تغذیه روی گیاه سالم آن را آلوده می کنند. شته در صورت ادامه تغذیه روی درخت سالم به سرعت ویروس خود را از دست می دهد. آلودگی درختان ظاهراً موقعی انجام می گیرد که ویروس به داخل آوند آبکشی وارد شود. در درختانی که روی پایه های حساس پیوند خورده اند لوله های آبکشی غالباً در زیر محل پیوند در مدت ۷ تا ۸ ماه بعد از تلقیح ویروس بروز می کند. در درختان مسن نشانه های بیماری روی قسمت های هوایی ۱۰ تا ۲۳ ماه بعد ظاهر می شود. در تمام این مدت بافت های ریشه ای از نشاسته ای که قبلاً در آنها ذخیره شده تغذیه و بالاخره این ذخیره تمام می شود. پس از اتمام ذخیره نشاسته ریشه ها پوسیده و انهدام و زوال درختان به دنبال آن پیش می آید. از بین شته های ناقل شناسایی شده در دنیا، گونه های *Aphis gossypii* و *Myzus persica* از آفات مهم مرکبات بوده و احتمال می رود که این دو شته ناقل ویروس در شمال ایران هستند. علاوه بر شته ها بعضی از سس ها مانند *Cuscuta americana* و *Cuscuta subinculasa* نیز در انتقال ویروس تریتیزا دخالت دارند. انتقال بیماری با بذر ثابت نشده است.

ردیابی:

کارشناسان شبکه های مراقبت و پیش آگاهی می بایست فعالیت ناقلین شته ای را به دقت از اول فصل بهار در باغات پیگیری نموده و برنامه های مدون کنترلی را در باغات آلوده به دقت اجرائی نمایند تا از توسعه و گسترش بیماری جلوگیری به عمل آید.

مدیریت:

- تهیه پیوندک سالم و عاری از ویروس و پیوند آن روی پایه های مقاوم است.
 - حرارت درمانی گیاه درون اتاقک به مدت ۴۰ روز در دمای ۴۵-۳۲ درجه سانتیگراد
 - کنترل موثر شته های ناقل طی فصل آن تحت نظر کارشناس
- جلوگیری از انتقال نهال و پیوندک از مناطق آلوده به سایر مناطق تحت کشت مرکبات

استابورن مرکبات *Spiroplasma citri* Saglio et al., 1973

Bacteria: Spiroplasmataceae

این بیماری دارای سابقه ای طولانی مدت در باغات مرکبات شمال، استانهای مازندران، گیلان و گلستان می باشد همچنین بیماری در استانهای جنوبی کشور نیز در باغات مرکبات جیرفت و کهنوج، جهرم، کهکیلویه و بویر احمد و سایر مناطق فعال است. عامل بیماری در درختان آلوده باعث توقف رشد، ضخیم شدن برگها، کم شدن فاصله میان گره ها، عدم رنگ گیری میوه ها در زمان بلوغ و رسیدن می شود.

عامل بیماری:

این تقریباً شبیه فتر می باشد و به آسانی در محیط کشت مایع با میکروسکوپ زمینه سیاه قابل رویت است. این پاتوژن در آوندهای آبکش درختان الوده وجود دارد که پروکاریوتهایی هستند که سلول آنها فاقد دیواره سلولی است.

خسارت:

در درختان بیمار، شاخ و برگهای فشرده و به حالت غیر عادی عمودی قرار می گیرند. فنجانگی شکل شدن برگهای درختان آلوده و ظاهر شدن نقوش سبز روی آنها که این حالت ممکن است با نشانههای کمبود مواد مغذی، به ویژه کمبود عنصر روی اشتباه شود. کم شدن فاصله بین گرههای سرشاخه که این شاخهها با برگهای فنجانگی شکل، حالت رزت دارند. بیماری استابورن در مرکبات به ندرت باعث مرگ گیاه می شود، ولی درختان بیمار در جوانی رشد بسیار کمی دارند. تولید گل های خارج از فصل، کم و کوچک شدن میوه های درختان بیمار، مخروطی و نامتقارن شدن میوه، نارس و بدشکل شدن بذر میوه، نارنجی نشدن رنگ میوه ها که تا زمان برداشت سبز باقی می ماند و در مواردی که بیماری شدید است در پوست سفید میوه گریپ فروت و پرتقال لکه های آبی رنگ پدیدار می شود. نشانه های بیماری در شرایط آب و هوایی گرم (۳۰ تا ۳۵ درجه سانتیگراد) به وضوح دیده می شود ولی در هوای سرد ممکن است حتی میزبان های معرف هم بدون نشانه باشد.



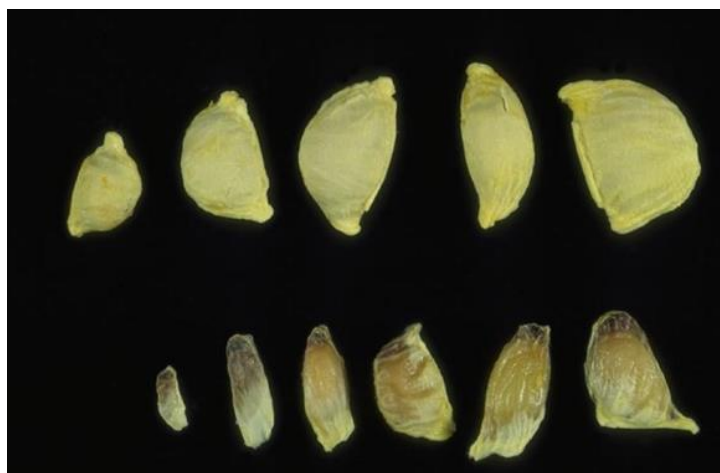
شکل شماره ۷۰: ضخیم شدن بافت آلبیدو (سفیدی زیر پوست نارنجی میوه) در محل اتصال به دم میوه و نازک شدن این بافت در طرف دیگر



شکل شماره ۷۱: رزت و فنجانی شدن برگ ها، حضور گل های خارج از فصل و میوه های سبز



شکل شماره ۷۲: کوتاه ماندن درختان آلوده به استابورن در مقایسه با درختان سالم



شکل شماره ۷۳: بذور میوه های سالم (بالا) و بذور میوه های آلوده (پایین)

زیست شناسی:

عامل بیماری استابورن مرکبات آوند آبکش میزبان خود را آلوده می کند. عامل بیماری در عمل یک انگل اجباری است که در مرکبات یا در انواع دیگر گیاهان میزبان زنده می ماند و فاز ساپروفیتی ندارد و به طور طبیعی توسط زنجیرک ها منتقل

می شود. این اسپیروپلازما توسط پیوند و زنجیره ها از جمله زنجیره چغندر *Scaphytopius*, *Circulifer tenellus* *Euscelis plebeijus*, *nitridus* از درختان آلوده به سالم منتقل می شود. هیچ یک از این ناقل ها ترجیح خاصی برای مرکبات به عنوان میزبان ندارند. بنابراین آنها ممکن است *S. citri* را از میزبان های دیگر بدست آورند. عامل بیماری در بدن حشرات ناقل تکثیر می شود که حدود ۱۰ تا ۲۰ روز پس از تغذیه اکتسابی قابلیت انتقال آن را دارند. حشرات ناقل می توانند در طول زندگی خود ناقل باقی بمانند اما انتقال از طریق تخمدان وجود ندارد. سایر هموپتورها ممکن است اسپیروپلاسم را کسب اما آن را منتقل نکنند.

اسپیروپلاسم در مرکبات در شرایط گرم (۲۸-۳۲ درجه سانتیگراد) به بهترین وجه رشد می کند و ممکن است در دماهای پایین تر علائم آشکاری ایجاد نکند.

ردیابی:

عامل بیماری را می توان با تلقیح پیوندی به گیاهان محک شناسایی کرد. از آنجایی که ارگانسیم را می توان کشت داد، به دست آوردن آنتی سرم نسبتاً آسان است و می توان از ELISA برای تشخیص و/یا شناسایی اسپیروپلاسمای فوق در عصاره گیاهان و حشرات آلوده استفاده کرد. و بازرسان و کارشناسان شبکه های مراقبت و پیش آگاهی با آموزش و شناخت علائم بیماری و شناسائی ناقلین در مناطق آلوده، می بایست برنامه های کنترلی دقیقی را با زمانبندی به مرحله اجرا در آورند.

مدیریت بیماری

پیشگیری از وقوع بیماری در مناطق سالم و عاری از بیماری از اهمیت فوق العاده ای در مبارزه با این بیماری برخوردار است، حذف درختان آلوده به منظور کاهش منبع آلودگی، همچنین استفاده از پیوندک های سالم و گواهی شده و عاری از عامل بیماری حائز اهمیت می باشد. استفاده از تکنیک ریز پیوندی و تولید نهال عاری از بیماری اکیداً توصیه می شود. اجرای عملیات مبارزه با ناقلین زنجیره ای در کنترل بیماری بسیار موثر است

شانکر باکتریایی مرکبات *Xanthomonas citri*

Bacteria: Xanthomonadaceae

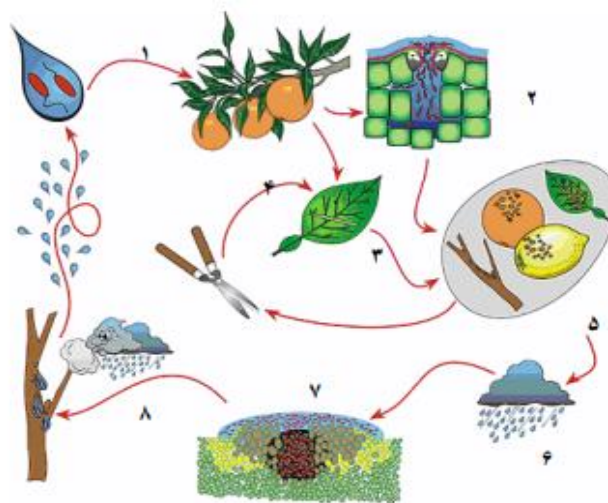
بیماری شانکر آسیایی باکتریایی یکی از مهمترین بیماری های درختان مرکبات در دنیا است که در بسیاری از مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری و حتی خشکی (خاورمیانه) به صورت اپیدمیک درآمده است. این بیماری دارا دامنه میزبانی وسیعی است و تقریباً همه ارقام مرکبات و گیاهان مرتبط به آن حساس هستند. این بیماری در حال حاضر در فهرست آفات و بیماری های قرنطینه داخلی کشور جای دارد و بخش هایی از استان های بوشهر، کرمان، هرمزگان، فارس، جنوب کرمان، سیستان و بلوچستان و کهگیلویه و بویر احمد آلوده به این بیماری هستند.

خصوصیات فنوتیپیکی باکتری

باکتری میله ای شکل به اندازه $7/0 - 8/1 \times 4/0 - 7/0$ میکرومتر، دارای یک تازک قطبی منفرد، قابل کشت روی محیط های YDC، NBY و ایجاد کلنی های مشخص زرد یا نارنجی که روی محیط YDA در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد کلنی های مخاطی تولید می کند ولی روی محیط کشت KB رنگدانه های فلورسنت تولید نمی شود. باکتری گرم منفی، کاتالاز مثبت، اوره آز منفی و اکسیداز منفی است و رشد آن هوازی می باشد

زیست شناسی:

شانکر مرکبات در مناطقی شیوع می یابد که بارندگی و دمای زیاد وجود داشته باشد. در مناطق فوق، شانکر مرکبات روی نهال ها و درختان جوانی ظاهر شده که از بهار تا پاییز رشد شاخه ها مداوم است. برگ ها و ساقه ها فقط برای مدت کوتاهی پس از شروع رشد حساس به آلودگی هستند. اگر شرایط آب و هوایی برای عفونت در دوره حساسیت میزبان مطلوب نباشد، بیماری رخ نمی دهد. میوه نسبت به برگ و ساقه برای مدت طولانی تری حساس است. شدت بیماری نیز به حساسیت گونه و رقم گیاه میزبان بستگی دارد. زخم ها روی برگ ها، شاخه ها و میوه های گیاهان میزبان ایجاد می شوند. ظهور این زخم ها روی ریشه ها در خاک تأیید نشده است.



شکل شماره ۷۴: زیست شناسی شانکر باکتریایی لیمو ترش

درجه حرارت مناسب برای رشد باکتری حداقل ۱۰ و حداکثر ۳۸ و درجه حرارت مطلوب ۳۰-۲۸ درجه سانتیگراد است لذا زمانی که حرارت به ۳۰ درجه سانتیگراد برسد، توسعه و گسترش باکتری به حداکثر می‌رسد. باکتری در سطح برگ تا ۶ ماه و در خاک معمولی تا ۹ روز دوام دارد لذا قابلیت سازگاری با خاک را ندارد. باکتری در شانکرها، بقایای گیاهی و برخی علف‌های هرز دوان پیدا می‌کند. در هر ۹۰ دقیقه باکتری جمعیتی دو برابری پیدا نموده و یک لکه شانکر روی سطح برگ یا میوه حاوی $10^6 - 10^7$ سلول باکتری است.

نوسان شدید دما طی سال، دمای بالا همراه رطوبت (بارندگی) و باد، وجود یخ زدگی و سرمازدگی طی سال قبل و وجود مینوز مرکبات در تشدید آلودگی دخالت دارند.

عموماً گریپ فروت، لیموترش و نارنج سه برگ با باکتری عامل بیماری حساسیت بالایی دارند. نارنج، لیمون و پرتقال نسبتاً حساس و نارنگی نسبتاً مقاوم است.

خسارت:

خسارت شانکر مرکبات در درجه اول ناشی از ریزش برگ‌ها، ریزش زودرس میوه‌ها و ایجاد لکه‌هایی روی میوه است. زخم‌های ناشی از این بیماری به صورت جوش‌های کوچک، گرد، اسفنجی و کمی برجسته به رنگ زرد روشن در سطح زیرین برگ‌ها، سرشاخه‌ها و میوه‌های میزبان مشخص می‌شود. این جوش‌ها بتدریج متلاشی شده و فرورفتگی‌های قهوه‌ای رنگی باقی می‌گذارند. گاهی بیماری تا ۱۰۰ درصد میوه‌ها و برگ‌های درختان جوان و حساس را آلوده می‌کند. رشد گیاه ممکن است در درختان جوان به شدت آلوده به تأخیر بیفتد.



شکل شماره ۷۵: علائم خسارت شانکر روی میوه و برگ لیموترش

روش انتشار:

نقل و انتقال اندام‌های گیاهی شامل پوست درخت، میوه، گل، گل‌آذین، کاسه گل، برگ‌ها، ساقه‌ها، شاخه‌ها، تنه‌ها، سرشاخه‌ها و چوب باعث انتقال باکتری عامل بیماری شده و در مسافت‌های طولانی، وسایل نقلیه، انتقال خاک و اندام‌های گیاهی قابلیت انتقال بیماری را دارند. بیماری بذرزاد نمی‌باشد.

ردیابی:

ردیابی بیماری در فصل بهار، تابستان و پاییز با بررسی علائم بیماری امکان پذیر است. نمونه برداری از علائم مشکوک و بررسی آزمایشگاهی تایید کننده آلودگی است. جداسازی بافت گیاهی از حدفاصل محل پیشرفته بیماری و بافت سالم، شستشو با آب مقطر استریل و ضدعفونی با محلول یک درصد هیپوکلرید سدیم، خرد نمودن بافت و کشت روی محیط کشت حاوی آگار (مانند NA) می تواند منجر به شناسایی باکتری گردد.

مدیریت آفت:

- اقدامات قرنطینه ای: پیشگیری از نقل و انتقال اندام های گیاهی منتقل کننده بیماری و جلوگیری از ورود بیماری به منطقه
- مبارزه با شب پره مینوز مرکبات، این آفت با قرار دادن بیماری در معرض باد و باران، باعث گسترش شیوع بیماری می شود.
- تنظیم کوددهی و به خصوص پرهیز از کوددهی زیاد از ته، هرس و بریدن شاخه ها طی فصل خشک سال،
- استفاده از ارقام مقاوم نارنگی و پرتقال والنسیا
- برای ریشه کنی بیماری باید درختان آلوده را قطع و دفع صحیح آنها صورت گیرد. هنگامی که یک درخت آلوده پیدا می شود، تمام درختان در فاصله بسیار زیاد از درخت آلوده باید مدیریت شوند.
- سمپاشی با ترکیبات مسی از جمله بردوفیکس (SC 18%) با دوز ۸ در هزار زمان تورم جوانه ها و سپس پس از ریزش گلبرگ ها با دوز ۵ در هزار و تکرار محلول پاشی هر ۱۵ روز یکبار
- ضدعفونی اندام های گیاهی منتقله با استفاده از محلول هیپوکلرید سدیم ۵ درصد توصیه می شود. غوطه وری میوه ها برای دو دقیقه در محلولی شامل ۴ میلی لیتر در لیتر آب

بیماری فیتوپلاسمایی جارویی شدن لیمو ترش *Phytoplasma aurantifolia* Zreik et al 1995 Bacteria: Acholeplasmataceae

بیماری جارویی شدن یا جادوی جادوگر لیموترش یکی از بیماری های مهم و کشنده می باشد که به دلیل سیستمیک شدن در گیاه میزبان، قابل درمان نبودن و کشندگی، انتقال توسط زنجریک به صورت پایا و تکثیری و پتانسیل همه گیری سریع، به عنوان مهمترین و اقتصادی ترین بیماری لیموترش تهدیدی جدی برای صنعت لیموترش و سایر مرکبات حساس می باشد. در ایران علاوه بر لیموترش عامل بیماری در بکرایی، گریپ فروت و ندرتاً پرتقال و نارنگی نیز گزارش شده است. بیماری در حال حاضر در استان های سیستان و بلوچستان، هرمزگان، جیرفت و کهنوج و فارس فعال است.

زیست شناسی:

عامل بیماری از طریق پیوند به چندین گونه مرکبات و بوسیله سس به چند گیاه علفی انتقال داده شده است. در ایران بر اساس علائم بیماری و آنالیزهای مولکولی فقط گیاهان تاجریزی (*Solanum nigrum*) و پروانش (*Catharanthus roseus*) به عنوان میزبان های علفی فیتوپلاسمای عامل جاروک لیموترش گزارش شده اند. فیتوپلاسمای عامل بیماری جاروک لیموترش زنجریک *Hishimonus phycitis* به صورت پایا و تکثیری منتقل می شود. زنجریه ناقل با یک بار تغذیه تا پایان عمر ناقل باکتری می ماند. همچنین عامل بیماری توسط نهال های آلوده و پیوندک قابل انتقال به درختان سالم می باشند.



شکل شماره ۷۶: علام خسارت جارویی شدن لیموترش

خسارت:

علائم بیماری با ظهور تک شاخه های دچار جارویی شدن در فصل بهار، قابل مشاهده است. جاروها متشکل از تعداد زیادی شاخه کوچک و کوتاه هستند که از یک نقطه خارج می شوند. روی شاخه ها فاصله میان گره ها کاهش یافته و برگ ها متراکم تر، رشد چندین جوانه و شاخه بدون خار و شکننده از محل یک گره، تولید برگ های کوچک و ریز و به تعداد زیاد و کپه ای شدن، عدم تولید گل و یا ریزش میوه در شاخه های آلوده مشاهده می گردد. رنگ برگ ها زرد و با گسترش بیماری تعداد جاروها افزایش یافته و برگها زرد شده و ریزش می کنند و نهایتاً سر شاخه ها شروع به خشکیدن می کنند. در درختان

آلوده، میزان باروری و گلدهی درخت با گذشت زمان کاهش می یابد. از زمان آلودگی درختان تا مرگ کامل آن حدود ۶-۵ سال بسته به شرایط نگهداری و عملیات به باغی باغ طول می کشد.



شکل شماره ۷۷: علائم جارویی شدن شاخه ها



شکل شماره ۷۸: برگ های سالم (راست) و برگ های آلوده (چپ)

ردیابی:

بازرسان و کارشناسان شبکه های مراقبت و پیش آگاهی با نصب کارت های زرد رنگ در سطح باغات و همچنین بررسی های مشاهده ای می توانند در راستای ردیابی ناقل بیماری عمل کنند.

مدیریت بیماری

در مناطق سالم هدف پیشگیری از ورود بیماری از طریق تهیه نهال سالم، استفاده از پایه های مقاوم مانند پرشین لایم و پایش باغ های مرکبات و ردیابی بیماری حداقل دو بار در سال در فصل های تابستان و پاییز می باشد. در مناطقی که بیماری به تازگی وارد شده استراتژی کنترل بیماری مبنی بر پایش وسیع و مداوم باغ های مرکبات و ردیابی بیماری، امحاء کامل درختان آلوده و جلوگیری از انتقال طبیعی بیماری از طریق کنترل ناقل با حشره کش مناسب می باشد.

استراتژی کنترل بیماری در مناطقی که بیماری گسترش یافته شامل از بین بردن همزمان کانون های آلوده (باغ هایی با آلودگی بیشتر از ۵۰ درصد که منبع عامل بیماری و ناقل آلوده می باشند، پایش مداوم و ردیابی بیماری در باغ های جوان و تازه احداث شده، مبارزه با ناقل و امحاء درختان آلوده، حذف جاروک ها و سمپاشی علیه ناقل در باغ های آلوده ای که میزان آلودگی

کمتر از ۵۰ درصد است و از نظر باغدار نگهداری آن ها مقرون به صرفه است. علفهای هرز داخل باغات بطور کامل معدوم و از سطح باغ حذف شوند. تقویت درختان سرعت انتقال عامل بیماری را در باغات کاهش می دهد.

با توجه به زیست شناسی زنجیرک ناقل، مبارزه شیمیایی باید در آبان ماه بعد از برداشت میوه و نیز در اواخر زمستان قبل از به گل رفتن درختان انجام شود. عملیات مبارزه در هر یک از تاریخهای مذکور باید در ۲ نوبت به فاصله ۱۵ روز از یکدیگر انجام پذیرد.

گرینینگ مرکبات. *Candidatus Liberibacter asiaticus* Jagoueix et al.

Bacteria: Phyllobacteriaceae

بیماری گرینینگ یا میوه سبز مرکبات از مهمترین و مخربترین بیماری‌های باکتریایی درختان مرکبات در دنیا می‌باشد که همه گونه‌های مرکبات را آلوده می‌کند این باکتری موجب خشکیدگی و از بین رفتن درختان در عرض چند سال می‌شود. بیماری میوه سبز (گرینینگ) تا چند سال پیش در ایران به عنوان یک بیماری قرنطینه خارجی بوده و در آخرین فهرست آفات قرنطینه داخلی (۱۳۹۷) به عنوان یک آفت قرنطینه داخلی نام برده می‌شود. این بیماری از استان‌های سیستان و بلوچستان، هرمزگان، کرمان و جنوب کرمان گزارش شده و اخیراً در استان فارس (شهرستان‌های جهرم، داراب، فسا و لارستان) نیز گزارش شده است.

عامل بیماری:

عامل بیماری نوعی باکتری داخل سلولی محدود به آوند آبکش می‌باشد که دارای دو فرم آسیائی و آفریقائی است. فرم آسیائی بیماری گرما دوست بوده و بهترین فعالیت آن تا ۳۲ درجه سانتیگراد می‌باشد در حالی که فرم آفریقائی در درجه حرارت ۲۴-۲۰ درجه سانتیگراد بخوبی فعال است. علائم بیماری در دو فرم آسیائی و آفریقائی یکسان بوده ولی فرم آسیائی بیماری خطرناکتر می‌باشد. در ایران عامل بیماری میوه سبز مرکبات فرم آسیائی است. این باکتری گرم منفی، غیرقابل کشت و محدود به آوندهای آبکش گیاه است.

اغلب ارقام، گونه‌ها، هیبریدها و برخی گونه‌های نزدیک مرکبات نسبت به گرینینگ حساس می‌باشند. پرتقال، نارنگی و هیبریدهای نارنگی بیشترین حساسیت را دارند. گریپ فروت، نارنج و لیمو ترش حساسیت کمتری داشته ولی به بیماری آلوده می‌شوند.

زیست شناسی:

عامل بیماری میوه سبز توسط پسیل آسیائی مرکبات (*Diaphorina citri*) از درختان آلوده به درختان سالم منتقل می‌شود. عامل بیماری از طریق پیوند و گیاه سس نیز قابل انتقال است. روش انتقال به صورت پایا و تکثیری بوده و حشره ناقل با یکبار تغذیه از درختان آلوده تا آخر عمر آلوده مانده و قابلیت انتقال بیماری را دارد. امکان انتقال با بذر نیز وجود دارد. عامل بیماری امکان انتقال با وسایل شخصی، باد و باران و آلودگی‌های سطحی را ندارد. باکتری پس از انتقال در محل آوندهای آبکشی درختان قرار گرفته و با تولید متابولیت‌هایی موجب ایجاد علائم بیماری گرینینگ می‌شود.

خسارت:

ابلقی و زرد شدن برگ‌ها (وجود نواحی زرد و سبز بدون مرز مشخص)، کوچک، چرمی شدن، ضخیم و به حالت راست قرار گرفتن برگ‌ها و برجسته شدن رگبرگ‌ها، زردی سرشاخه‌های درخت، ریزش برگ‌ها و میوه‌ها و شکوفه‌دهی خارج از فصل، زوال و سرخشکیدگی شاخه‌ها در درختان دارای آلودگی شدید و در نهایت، خشک شدن و از بین رفتن درخت آلوده از علائم این بیماری است. روی میوه‌ها نیز کوچک ماندن میوه، عدم تقارن میوه، سبز ماندن و عدم تغییر رنگ سطح میوه‌های

آلوده در مجاورت گلگاه، بدمزگی، چروکیدگی، پوکی، تیرگی و عقیم شدن بذرهاى داخل میوه و در نهایت ریزش میوه بارز است.



شکل شماره ۷۹: علائم روی میوه: سبز ماندن بخشی از میوه و عدم تقارن



شکل شماره ۸۰: ابلقی برگ ها و زردی شاخه ها

ردیابی بیماری:

استفاده از کارت های زرد رنگ برای پیش آگاهی و تعیین زمانهای ظهور ناقل بیماری (پسیل مرکبات) و کنترل انبوه آن توصیه می شود. فعالیت کارشناسان شبکه های مراقبت و پیش آگاهی در باغات مناطق آلوده و نمونه برداری از درخت در فصل پاییز و اوایل زمستان و روی شاخه های یکساله از نظر علائم بیماری و از بهمن ماه تا اردیبهشت جهت ردیابی و کنترل ناقلین با

مشارکت باغداران ضروری است تا از توسعه و گسترش بیماری به مناطق و استان‌های همجوار جلوگیری شود. بررسی وجود یک یا چند شاخه با برگ‌های زرد و دارای حالت ابلقی در درختی که به تازگی آلوده شده توسط آزمایش‌های مولکولی و تایید بیماری لازم است.

مدیریت بیماری:

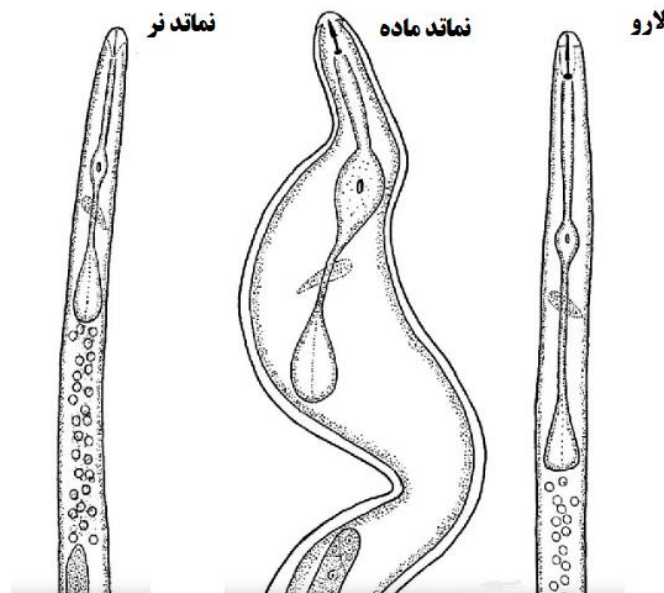
- انهدام و از بین بردن سریع درختان آلوده به علائم بیماری گرینینگ .
- جلوگیری از ورود و انتقال نهال و پیوندک از استان‌ها و مناطق آلوده.
- ضد عفونی وسایل باغبانی هرس با محلول ۱۰ درصد تجاری هیپوکلرید سدیم (وایتکس)
- جلوگیری از انتقال نهال، پیوندک و چوب درختان قطع شده از مناطق آلوده به پسیل و میوه سبز به مناطق سالم
- استفاده از نهال‌های سالم و گواهی شده

نماتد ریشه مرکبات *Tylenchulus semipenetrans* Nematoda: Tylenchulidae

T. semipenetrans یک عامل بیماریزا با اهمیت اندک تا متوسط روی مرکبات، زیتون، خرمالو و انگور است. میانگین افزایش تولید میوه در نتیجه مدیریت جمعیت نماتد در باغ های بسیار آلوده تا ۳۵ درصد گزارش شده است. خسارت محصولات ناشی از نماتد ریشه به احتمال زیاد در آب و هوای مدیترانه ای و دیم بیشتر از مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر است. گسترش این نماتد در کشور مشخص نبوده اما اکثر مناطق تولید مرکبات کشور آلوده هستند. حضور نماتد فوق روی نهال های زیتون از اهمیت قرنطینه برخوردار می باشد لذا ردیابی در تمام استان ها و ردیابی و حذف باغات مادری و نهالستان های درختان میزبان در استان های آلوده از چرخه تولید الزامی است.

عامل بیماری:

تشخیص این نماتد فقط از روی جنس ماده میسر است. چون در لارو نر استایلت بوضوح دیده نشده و شبیه به نماتدهای ساپروفیت می باشد. لاروهای نر و ماده در مرحله سن دوم از هم متمایز می باشند. لارو نر به طول ۰/۲۷ تا ۰/۳۴ میلیمتر بوده و لارو ماده طویل تر از لارو نر است (۰/۳۵ تا ۰/۴ میلیمتر). نماتد های بالغ ماده دارای بدنی نیمه شفاف و سفید بوده و فاصله بین منافذ دفعی و میانه بدن زیاد است. بدن پس از vulva باریک می شود. ناحیه لب نیم کروی، صاف، در ادامه بدن است. استایلت به خوبی رشد نموده است. تخمدان منفرد و پیچیده است. اسپرماتیکا کروی و پراز اسپرم، رحم متورم و بیضی شکل، رکتوم و مقعد قابل مشاهده نمی باشد. نماتد نر بالغ دارای بدنی نیمه شفاف، سفید، کرمی شکل و باریک است. استایلت کوچک، منافذ دفعی در بخش پشتی میانی بدن قرار دارد.



شکل شماره ۸۱: نماتد ریشه مرکبات

علائم خسارت:

علائم آلودگی به نماتد ریشه مرکبات به آرامی ظاهر می‌شود و معمولاً به عنوان زوال کند مرکبات شناخته می‌شود. نشانه آلودگی روی اندام‌های هوایی درختان مرکبات بخصوص شاخ و برگ، بیشتر روی قسمت‌های فوقانی تاج درخت ظاهر می‌شود. در این بخش‌ها برگ‌ها ابتدا ریز و به تدریج ضعیف و پژمرده شده و سپس م‌یریزند. سرشاخه‌ها لخت و بتدریج می‌خشکند و در نتیجه تاج درخت شکل غیرعادی به خود می‌گیرد. برگ‌ها کم‌رنگ و از سبز خاکستری تا زرد تغییر رنگ پیدا می‌کنند و بطور کلی نماتد باعث ضعف عمومی، کوچکی برگ‌ها و کوچک شدن میوه درختان آلوده و کاهش کمیت و کیفیت آنها و در نهایت ریزش میوه‌ها می‌گردد. در شرایط تنش آبی، پژمردگی در درختان آلوده بیشتر از درختان سالم است. مشکلات ناشی از شوری نیز در درختان آلوده تشدید می‌شود. آلودگی سبک در نهالستان‌ها رایج است و در صورت عدم مدیریت به باغات منتقل می‌شود. ریشه‌های فرعی درختان میزبان آلوده می‌شوند و در نتیجه ریشه‌هایی که به شدت آلوده شده‌اند ضخیم‌تر از ریشه‌های سالم به نظر می‌رسند زیرا ذرات خاک به توده‌های تخم ژلاتینی نماتد می‌چسبند و در سطح ریشه باقی می‌شوند. ریشه‌های فرعی آلوده از بین می‌روند و ارگانسیم‌های ثانویه آنها را در محل‌های نفوذ نماتد آلوده می‌کنند. آلودگی شدید ریشه منجر به زخم‌های ریشه‌ای می‌شود.



شکل شماره ۸۲: خسارت نماتد ریشه مرکبات

زیست‌شناسی:

نماتد مرکبات یک نماتد نیمه داخلی است. نماتد مرکبات با عمل جفتگیری یا بکرزایی ۱۰۰-۷۵ تخم در یک قشر ژلاتینی چسبیده به ذرات خاک می‌گذارد. در تحت شرایط آزمایشگاهی تخم‌های نگهداری شده در دمای ۲۴ درجه سانتیگراد پس از دو هفته تفریخ شده و لاروهای سن دوم از آن خارج می‌شوند. اولین پوست اندازی در داخل تخم صورت می‌گیرد. لاروهای نر طی یک هفته بدون تغذیه بالغ می‌شوند. لارو ماده بدون تغذیه از ریشه میزبان به مرحله ی بلوغ نمی‌رسد. لاروهای ماده ابتدا به صورت انگل خارجی از ریشه تغذیه کرده ولی پس از مدت کوتاهی سر و گردن خود را به داخل پوست ریشه تا دایره محیطیه فرو می‌کنند. سایر اندام‌های نماتد در بیرون ریشه قرار گرفت و به تدریج متورم و قلوه‌ای شکل می‌شود. سیکل زندگی نماتد ماده روی ریشه نارنج ۷ تا ۶ هفته و در روی ریشه پونسیروس ۱۴ هفته طول می‌کشد. فعالیت و نفوذ نماتد به ریشه میزبان بسته به دمای خاک فرق می‌کند. مناسبترین دما برای نفوذ نماتد به ریشه بین ۳۱-۲۸ درجه سانتیگراد است. در دمای کمتر از ۱۵ درجه سانتیگراد و بیشتر از ۳۵ درجه فعالیت نماتد در خاک متوقف شده و یا به میزان قابل توجهی کاهش می‌یابد. همچنین تولید مثل نماتد در خاک‌های سنگین به خوبی صورت نمی‌گیرد.

اندام های گیاهی تکثیری حاوی ریشه قادر به انتقال نماتد در مسافت های طولانی می باشند همچنین در یک باغ، استفاده از وسایل باغبانی از جمله بیل، کلنگ، ماشین آلات کشاورزی برهم زنده خاک و آب آبیاری در آبیاری کرتی می تواند باعث انتقال نماتد در محیط باغ و یا باغات مجاور باشد.

ردیابی:

آلودگی به نماتد ریشه مرکبات را می توان در خاک و ریشه گیاهان با استفاده از روش های استاندارد جداسازی نماتدها از جمله رنگ آمیزی، قیف برمن، غربال کردن خاک و شناور سازی و سانتریفیوژ تشخیص داد. وجود ذرات خاک چسبیده به ریشه می تواند یکی از علائم آلودگی باشد و ریشه های بسیار آلوده حتی پس از شستشو ممکن است کثیف به نظر برسند، زیرا خاک به توده های تخم ژلاتینی می چسبد. با این حال تنها روش قابل اطمینان برای تعیین وجود نماتد و برآورد تراکم جمعیت آن، نمونه برداری و بررسی خاک و ریشه است. شادابی و سلامت درخت شاخص قابل اعتمادی برای آلودگی نماتد نیست. تراکم جمعیت نماتد اغلب با سلامت درختان رابطه معکوس دارد، زیرا توده ریشه بیشتری در درختان سالم موجود است. عوامل مختلف خاکی که اختلال در دسترسی به آب یا مواد مغذی را ایجاد می کنند منجر به علائمی شبیه به علائم ناشی از نماتد ریشه مرکبات می شوند.

مدیریت بیماری:

اقدامات قرنطینه ای: استفاده از اندام های تکثیری سالم، عاری از بیماری و گواهی شده، جلوگیری از انتقال اندام های گیاهی آلوده، بقایای گیاهی و ماشین آلات از مناطق آلوده به غیر آلوده

اقدامات زراعی: تنش آبی ناشی از خشکسالی یا پر آبی، آلودگی های قارچی ریشه، شوری زیاد و اختلالات تغذیه ای ممکن است مدیریت نماتد را مشکل سازد. بهبود وضعیت بهداشتی مقرون به صرفه ترین روش مدیریت است. یک دوره آیش قبل از کاشت مجدد در باغ های قدیمی آلوده به نماتد ریشه می تواند تراکم نماتد را به سطح بسیار پایین و اغلب غیر قابل ردیابی کاهش دهد. نارنج سه برگ و سیتروملو نسبت به سایر ارقام مقاومت بیشتری دارند.

ضد عفونی خاک: ضد عفونی کردن خاک قبل از کشت با سموم گازی و یا آفتاب دهی خاک و استفاده از نماتد کش های مجاز پس کشت در خاک و یا نهال های در حال انتقال توصیه می شود.

کمبودها و بیش بودها در مرکبات

درختان مرکبات نیاز به تغذیه دارند و مستعد بسیاری از اختلالات مربوط به تغذیه از مواد معدنی هستند. مهمترین کمبودها در مرکبات ناشی از کمبود حداقل هشت عنصر از سیزده عنصر ضروری است که گیاهان از خاک به دست می آورند. همچنین گونه های مرکبات به بیش بود عناصر خاص در خاک یا آب آبیاری حساس هستند از جمله این ها کلرید، سدیم، بور و منگنز اضافی است که می تواند به درختان مرکبات آسیب برساند. با توجه به این که کمبودها و بیش بودها در درختان مرکبات از نظر آلودگی در برابر عوامل خسارتزای گیاهی حائز اهمیت بوده و یا بسیاری از علائم این کمبودها و بیش بودها ممکن است با عوامل خسارتزای گیاهی اشتباه گرفته شوند، در این بخش علائم کمبودها و بیش بودهای آنها بیان می شوند.

ازت (N):

ازت عنصری است که بیشترین تأثیر را در تولید مرکبات دارد و مرکبات بیش از هر ماده غذایی به نیتروژن نیاز دارند. نیتروژن جزء کلروفیل (رنگدانه سبز در برگ ها) است و با عملکردهای مهم درخت مانند رشد، تولید برگ، شروع گلدهی، تشکیل میوه و رشد و کیفیت میوه مرتبط است.

کمبود ازت:

کمبود نیتروژن باعث از بین رفتن رنگ سبز برگ ها و در نتیجه رنگ پریدگی یکنواخت می شود. کمبود نیتروژن در بهار برگ ها را رنگ پریده و کوچک می کند. برگ های پیر در اوایل فصل می ریزند و باعث نازک شدن پوشش شاخ و برگ و از بین رفتن شاخه ها می شوند. رشد درختان به تأخیر می افتد و میوه دهی ضعیف و میوه های کوچکتر آسیب می بیند.



شکل شماره ۸۳: کمبود ازت در برگ مرکبات: برگ سبز بدون کمبود است

بیش بود ازت:

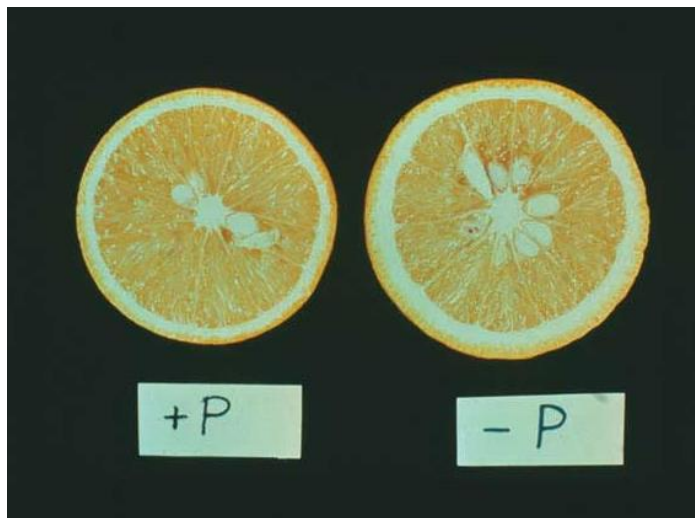
ازت بیش از حد باعث کاهش کیفیت میوه و کاهش عمر انبارداری می شود. میوه درشت و پف کرده است، رسیدن به تأخیر می افتد و سبز شدن مجدد افزایش می یابد. پوست ضخیم و کلفت می شود، در حالی که درصد و کیفیت آب میوه کاهش می یابد. شکست رنگ در پرتقال بیشتر طول می کشد و در لک شدن ناف در پوست افزایش می یابد. اثرات نامطلوب ازت بالا زمانی بدتر می شود که میزان فسفر کم باشد. نیتروژن اضافی باعث رشد درختان سرسبز و گرگرفتگی دیررس می شود که مستعد یخبندان می گردند.

فسفر (P):

فسفر بسیاری از عملکردهای حیاتی را در گیاه انجام می دهد: در فتوسنتز، در فعالیت آنزیم ها و در تشکیل و حرکت قندها در گیاه و در گلدهی و رشد میوه مهم است.

کمبود فسفر

به ندرت اتفاق می افتد که رشد یا عملکرد درخت تحت تأثیر فسفر کم موجود در خاک باغ باشد یا علائم کمبود در برگ ها دیده شود ولی در جایی که کمبود شدیدی رخ دهد، برگ ها سبز برنزی مات شده و به راحتی می ریزند. فسفر کم بر کیفیت میوه تأثیر می گذارد و باعث بدشکل شدن میوه با مراکز باز و پوست درشت و ضخیم می شود. میوه خمیری و درصد آب میوه آن کم و اسیدی است. مقدار کل مواد جامد محلول (محتوای قند) آب میوه معمولاً تحت تأثیر قرار نمی گیرد. اثر کمبود فسفر بر کیفیت میوه زمانی بدتر می شود که از کود نیتروژن بیش از حد استفاده شود. عرضه متعادل نیتروژن و فسفر باعث عملکرد بالا و کیفیت میوه می شود.



شکل شماره ۸۴: کمبود فسفر روی میوه و حالت عادی میوه ها

بیش بود فسفر:

بیش بود فسفر بر عملکرد محصول و کیفیت آن تأثیر گذار نمی باشد اما می تواند تأثیر کمبود روی در درختان را افزایش

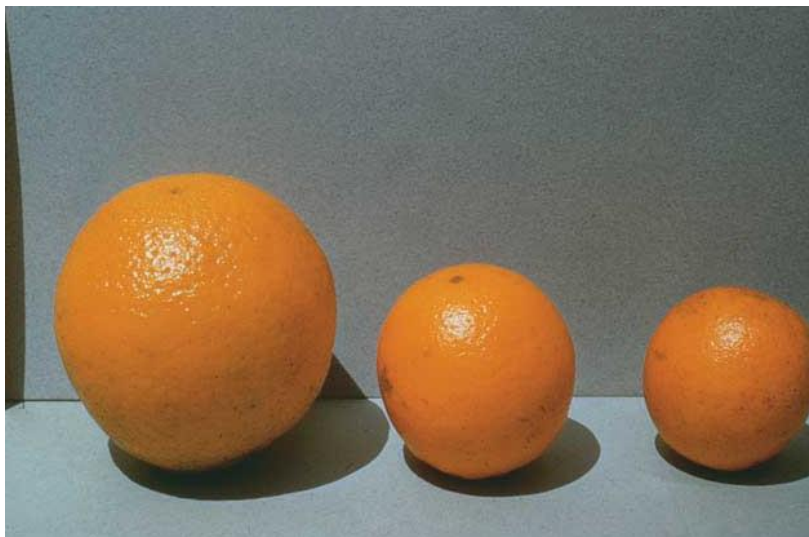
دهد.

پتاسیم (K):

پتاسیم در تشکیل و عملکرد پروتئین ها، چربی ها، کربوهیدرات ها و کلروفیل و در حفظ تعادل املاح و آب در سلول های گیاهی مهم است.

کمبود پتاسیم:

علائم کمبود پتاسیم در مرکبات متفاوت است. آنها اغلب به راحتی قابل تشخیص نیستند و ممکن است با اختلالات دیگر اشتباه گرفته شوند. علائم کمبود پتاسیم در مرکبات شامل رشد کندتر درخت، برگ های کوچک و ریزش شدید برگ است که اغلب با زرد یا برنزه شدن برگ ها همراه است. پس از خشک شدن شاخه های ضعیف شده، شکوفه ها کاهش می یابد. در اواخر تابستان الگوی زردی برگ ها نامنظم و به صورت لکه ای است و بیشتر زردی ها از نیمه های انتهایی برگ شروع می شود. زرد شدن و سپس برنزی شدن و از نظر الگویی نامنظم تر می شود. میوه ها کوچک هستند. پوست میوه نازک و صاف است، زود رنگ می گیرد و به راحتی شکافته می شود. چین خوردگی در سطح میوه نیز بیشتر است. کمبود خفیف پتاسیم بر عملکرد تأثیر نمی گذارد اگرچه میوه ممکن است کوچکتر باشد. کمبود شدید پتاسیم با ایجاد ریزش شدید گل و میوه باعث کاهش عملکرد می شود.



شکل شماره ۸۵: میوه های از کوچک تا بزرگ نشان دهنده کمبود از زیاد تا کم پتاسیم است

بیش بود پتاسیم:

پتاسیم اضافی بلوغ را به تاخیر می اندازد و باعث می شود پرتقال درشت، بزرگ، اسیدی تر و کم آب تر شود. پوست میوه ضخیم و خشن می شود و سبز شدن مجدد افزایش می یابد. پتاسیم اضافی بر کیفیت لیمو تأثیر نمی گذارد. پتاسیم بیش از حد می تواند کمبود منیزیم را تشدید کند.

منیزیم (Mg):

کمبود منیزیم باعث ایجاد زردی بسیار مشخص به سمت انتهای برگ‌های مسن تر می‌شود و یک ناحیه مثلثی شکل سبز در قاعده برگ باقی می‌ماند. برگ‌های آسیب دیده در اواخر تابستان و پاییز به صورت زودرس می‌ریزند. اگر کمبود اصلاح نشود درختان را ضعیف می‌کند.



شکل شماره ۸۶: کمبود منیزیم

کلسیم (Ca):

ترکیدگی پوست میوه پرتقال، نارنگی: که مقاومت پوسته و دیواره سلولی کاهش یافته و به سبب آن میوم دچار ترکیدگی می گردد. این عنصر نقش مهمی در کیفیت میوه، کاهش ریزش شکوفه و میوه و هم چنین جلوگیری از پیری زودرس درخت دارد.



شکل شماره ۸۷: ترکیدگی میوه ناشی از کمبود کلسیم

روی (Zn)

کمبود روی که به کوچکی برگ ها، خالدار شدن برگ ها و رزتی شدن برگ ها مشخص می شود، یکی از مضرترین و شایع ترین اختلالات تغذیه ای مرکبات است. کمبود روی در خاک های قلیایی شدیدتر است. همچنین روی رشد مرکبات در خاک های ساحلی اسیدی تأثیر می گذارد. حتی در مراحل اولیه، کمبود روی باعث کاهش عملکرد، کاهش توان درخت و کوچک و بی کیفیتی میوه می شود. علائم برگگی شامل برگ های کوچک و باریک و نواحی زرد مایل به سفید بین رگبرگ ها است. برگ ها نیز در امتداد ساقه های کوتاه جمع می شوند (رزت می شوند)، و شاخه های کوچک تر از بین می روند. علائم اغلب در سمت آفتابی درخت آشکارتر است.



شکل شماره ۸۸: کمبود روی

منگنز (Mn):

کمبود منگنز باعث ایجاد لکه های سبز کم رنگ پراکنده بین رگبرگ های برگ های جوان و پیر می شود. اندازه برگ طبیعی است. یک نوار باریک در هر طرف رگبرگ های اصلی سبز باقی می ماند. علائم در سمت جنوبی درخت بیشتر قابل توجه است. رشد بهاره تحت تأثیر قرار می گیرد و برگ های جوان و بالغ می توانند علائم را نشان دهند. کمبود شدید و مداوم باعث کاهش محصول و رشد می شود. آهکی بودن خاک می تواند کمبود را تشدید کند.



شکل شماره ۸۹: کمبود منگنز

آهن (Fe)

مرکبات برای تولید کلروفیل به آهن نیاز دارد. کمبود آهن باعث ایجاد یک طرح های مشخص در برگ می شود که ناشی از دست دادن کلروفیل است. فقط رگبرگ های اصلی سبز می مانند. آهن به راحتی در داخل گیاه حرکت نمی کند، بنابراین برگ های جوان بدترین آسیب را می بینند و علائم را نشان می دهند، در حالی که برگ های مسن تر ممکن است سبز باقی بمانند.

کمبود آهن

کمبود آهن گاهی اوقات "کلروز ناشی از آهک" نامیده می شود، زیرا در خاک های آهنی (غنی از کلسیم) با pH بالا وضعیت بدتر است. این امر باعث می شود آهن در دسترس نباشد. این مشکل در جایی که لایه آهنی آزاد در نزدیکی سطح خاک یافت شود، تشدید می گردد. بالا بودن سطح آب (که باعث کمبود اکسیژن خاک و کمی دسترسی ریشه ها می شود) یا دمای پایین خاک می تواند مشکل را تشدید کند.

اقدامات کنترل موثر شامل آبیاری دقیق (جلوگیری از آبیاری بیش از حد) و انتخاب پایه های متحمل است. پایه های *Poncirus trifoliata* را در خاک های مشکل دار نکارید، زیرا این گونه نسبت به پرتقال، لیمو یا سیترونج به کمبود آهن حساس تر است. نارنگی کلتوپاترا در صورتی که مشکل زهکشی نداشته باشد یکی از مقاوم ترین پایه ها است. لیمو بیشتر از پرتقال و گریپ فروت مستعد ابتلا به کلروز است.



شکل شماره ۹۰: کمبود آهن

محلول پاشی با سولفات آهن یا کلات آهن بی اثر است. اگر چند درخت آسیب دیده اند، کلات آهن را روی خاک زیر درختان بریزید با این حال، این درمان برای یک باغ بزرگ غیراقتصادی است و مدیریت تنها گزینه در اینجا است.

مس (Cu)

کمبود مس (اگزانتما) علائم مختلفی ایجاد می کند. برگ ها اغلب سبز تیره و کوچک تر از حد معمول هستند، به جز چند برگ غول پیکر که روی شاخه های قوی S شکل یافت می شوند که از درختان از رشد باز مانده بیرون می آیند. رشد شاخه ها ضعیف است و احتمالاً از بین می روند. مشخص ترین علامت، ضمغ های قهوه ای تیره است که در طرف های مسطح شاخه های جوان زاویه دار ایجاد می شوند. این ها ظاهری شبیه تاول دارند. پوست میوه های دچار کمبود دچار نواحی قهوه ای رنگ می شود و میوه ها شکافته می شوند.



شکل شماره ۹۱: کمبود مس



شکل شماره ۹۲: کمبود مس، صمغ زدگی در محل بندها

بیش بود مس:

علائم می تواند شامل کم شدن سطح سایبان درختان، تاخیر در رشد و شاخ و برگ همراه با علائم کمبود آهن باشد. ریشه های تغذیه کننده نیز ممکن است تیره شوند و رشد محدودی از خود نشان دهند. سطوح بالای مس خاک ممکن است با اضافه نمودن تا pH ۶/۵ بهبود یابد. پایه Swingle citrumelo به مس زیاد خاک کاملاً حساس است.

بر(B):

کمبود بر باعث می شود میوه به رنگ خاکستری تا قهوه‌ای تغییر رنگ دهد و در قسمت سفید پوست آن حفره‌هایی از صمغ دیده شود. این صمغ زدگی در گوشت میوه و در جایی که گوشت با پوست برخورد می کند، نیز یافت می شود. برخی از دانه‌ها رشد ناقص داشته، چروکیده، قهوه‌ای رنگ و درون صمغ قرار گرفته اند.

میوه‌هایی که توسط سن‌ها در باغات مرکبات آسیب دیده اند، اغلب به اشتباه به عنوان «کمبود بر» تشخیص داده می‌شوند. آسیب سن‌ها با ایجاد قسمت‌های خشک روی میوه می‌شود در حالی که علائم کمبود بر به یک یا دو بخش از میوه محدود نمی‌شود. علائم پوستی ناشی از ورود خرطوم سن اغلب همراه با ترشح صمغ همراه است که آسیب سن را از علائم کمبود بر متمایز می‌کند.

مرکبات در برابر مقدار زیاد بر و استفاده از آن در جاهایی که نیازی به آن نیست حساس است. فقط در صورتی که از کمبود بر مطمئن هستید از کود یا محلول پاشی بر استفاده کنید.



شکل شماره ۹۳: علائم کمبود بر روی میوه

مولیبدن (Mo):

کمبود مولیبدن به ندرت مشاهده می شود ولی می تواند در شرایط خاک اسیدی رخ دهد. مشخص ترین علائم وجود لکه های زرد بزرگ روی برگ ها هستند که بعداً به لکه های زرد رنگ بین رگبرگی بزرگ تر تبدیل می شوند.



شکل شماره ۹۴: کمبود مولیبدن در مرکبات

مسمومیت ها:

برخی از عناصر به ویژه کلر، سدیم، بور و منگنز بیش از حد برای مرکبات مضر هستند.

سمیت سدیم و کلر:

مرکبات به غلظت زیاد نمک (کلرید سدیم) در خاک یا آب آبیاری حساس هستند. سمیت نمک باعث سوختگی و زردی برگ می شود که این زردی از نوک برگ شروع می شود. ریزش برگ ها سنگین است و پژمردگی به دنبال دارد. برگ های پیرتر ابتدا علائم را نشان می دهند.

سطوح بالای سدیم در خاک به ساختار درخت آسیب می رساند و نفوذ آب را کاهش می دهد. شوری تغذیه درخت را بر هم می زند که منجر به کاهش جذب پتاسیم می شود. اصلاح شوری اغلب باعث بازیابی تغذیه طبیعی پتاسیم می شود.



شکل شماره ۹۵:

راست: علائم مسمومیت با نمک اغلب با زرد شدن و سوختگی خاکستری یا قهوه‌ای روشن نوک برگ شروع می‌شود. سوختگی از نوک برگ به سمت قاعده گسترش می‌یابد و سپس در امتداد سایر قسمت های لبه برگ ایجاد می‌شود.

چپ: سطح بالای نمک در خاک یا آب آبیاری باعث زرد سوختگی برگ ها می‌شود (مسمومیت نمک در پرتقال)



شکل شماره ۹۶: مسمومیت نمک در مرکبات

مسمومیت بر (B):

مسمومیت با بر اغلب در مناطق در معرض شوری رخ می دهد اما بسیار کمتر از سمیت نمک رایج است. سمیت بر (مانند سمیت نمک) با زرد شدن نوک و سوختگی نوک برگ شروع می شود اما زرد شدن بخش انتهایی برگ به صورت خالدار شدن دیده می شود. این زردی بین رگبرگی به نزدیک نوک برگ ها پیشرفت می کند. ریزش برگ ها به خصوص در فصل بهار سنگین است که منجر به خشکی و کاهش محصول می شود.

پایه ها و پیوندک ها از نظر حساسیت به سمیت بر متفاوت هستند. مرکبات روی پایه لیموترش بیشتر از مرکبات روی پایه پرتقال یا *P.trifoliata* تحت تأثیر قرار می گیرند. لیمو حساس ترین نوع پیوندک است و پس از آن نارنگی، گریپ فروت و پرتقال قرار دارند.



شکل شماره ۹۷: تأثیر مسمومیت بر روی برگ ها

مسمومیت منگنز (Mn):

علائم مسمومیت منگنز گهگاه در مرکباتی که در خاکهای بسیار اسیدی رشد می کنند (معمولاً pH کمتر از ۵) مشاهده می شود. خاک ممکن است به طور طبیعی اسیدی باشد یا از طریق استفاده مداوم از کودهای اسیدی قوی، به ویژه سولفات آمونیاک، اسیدی شده باشد. مسمومیت در خاک لومی بیشتر از ماسه‌ای است. خاک مرطوب و با زهکشی ضعیف باعث ایجاد منگنز محلول می شود. لمون، پرتقال، ماندارین و گریپ فروت همگی تحت تاثیر قرار می گیرند. درختان روی پایه *P.trifoliata* بدترین آسیب را می بینند اما این مشکل در درختانی که بخش از آنها لمون است نیز دیده می شود. زرد شدن اطراف قسمت بیرونی برگ‌ها، به ویژه برگهای مسن تر، مشخص ترین اثر سمیت منگنز در لمون است. رنگ زرد بسیار روشن است. پرتقال ها و نارنگی های آسیب دیده دارای لکه های قهوه ای تیره به قطر ۳-۵ میلی متر هستند که روی برگ ها پراکنده شده‌اند (مانند لکه های قیر).

**شکل شماره ۹۸:**

راست: مسمومیت منگنز در لمون به تغییر رنگ و زرد- نارنجی روشن شدن در برگ های بالغ توجه کنید.
چپ: منگنز اضافی که معمولاً به دلیل اسیدیته شدید در خاک ایجاد می شود، می تواند سمی باشد. این امر به صورت لکه های قهوه ای تیره (لکه های قیر مانند) در برگ های درخت پرتقال دیده می شود.