



وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان حفظ نباتات  
مدیریت مبارزه با آفات اشجار

شپشک قرمز مرکبات

***Aonidiella aurantii* (Maskell)**  
**Homoptera: Diaspididae**



تهیه و تنظیم: ولی الله رضایی

۱۳۸۴

شپشک قرمز مرکبات  
*Aonidiella aurantii* (Maskell)  
Homoptera: Diaspididae

**Other name:** *Chrysomphalus aurantii* (Maskell)

*Aonidiella citri* (Comstock)

*Aspidiotus citri* Comstock

*Aspidiotus coccineus* Gennadius

*Aonidiella gennadi* McKenzie

*Aonidia aurantii* (Maskell)

*Chrysomphalus citri* (Comstock)

*Aspidiotus aurantii* Maskell

، scale California red ، orange scale ، California red scale ، red scale : نام انگلیسی: citrus

مقدمه:

این شپشک در سال ۱۳۱۴ همراه نهال های مرکبات از فلسطین وارد شمال کشور شد و با اینکه آلودگی معمولاً پایین است اما در تابستان آلودگی درخت های قرار گرفته در سایه بیش از درختان آفتابگیر آلوده می شوند.

نکاتی در رابطه با نامگذاری و طبقه بندی:

شپشک های سپردار خانواده Diaspididae از بخش Sternorrhyncha و بالا خانواده Coccoidea هستند. این خانواده امروزه دارای حدود ۲۲۰۰ گونه توصیف شده و ۳۹۰ جنس است. حشرات ماده قبیله با داشتن لوله های (ducts) بلند و استوانه ای، لب های پیچیدیومی تک لبی، صفحات رشد کرده دانه دانه، بدن کروی تا گلابی شکل و تعداد محدودی اندام های ترشچی (با سوراخ های perispiracular) روی بندهای prepupal مشخص هستند.

دامنه میزبانی:

شپشک قرمز مرکبات روی گیاهان مختلف در دنیا مشاهده شده اما بیشتر آفتی مهم روی مرکبات محسوب می گردد. در آفریقای جنوبی این آفت روی ۲۰۱ گونه گیاهی شامل درختان میوه، بوته ها و گیاهان بومی آفریقای جنوبی گزارش شده است. شدت آلودگی شپشک سپردار قرمز روی ارقام مختلف مرکبات از حساسیت بیشتر به کمتر شامل لیموها، گریپ فروت، ناول ها، mid-season و پرتقال والنسیا و در نهایت naartjies می باشند. اگر مورچه ها و یا استفاده از سموم شیمیایی تعادل طبیعی باغ را به هم زند، تمام ارقام می توانند به شدت آلوده شوند.

در ایران آفت تنها روی مرکبات دیده شده است.

فهرست میزبان ها:

*Citrus*, *Citrus limon* (lemon), *Citrus x paradisi* (grapefruit), *Olea europaea* subsp. *europaea* (olive), *Citrus deliciosa* (mediterranean mandarin), *Citrus maxima* (pummelo), *Citrus sinensis* (navel orange), *Rosa* (roses), *Citrus reticulata* (mandarin), *Mangifera indica* (mango), *Carica papaya* (papaw), *Psidium guajava* (guava), *Juglans regia* (English walnut), *Persea americana* (avocado), *Camellia sinensis* (tea), *Passiflora edulis* (passionfruit), *Musa* (banana), *Abelmoschus esculentus* (okra), *Ziziphus*, *Ficus carica* (fig), *Gossypium* (cotton), *Morus* (mulberrytree), *Nerium oleander* (oleander).

خسارت:

لارو این آفت با تغذیه توسط خرطوم بلند خود از شیره برگ، ساقه و میوه درختان میزبان به مرحله گیاهچه، رشد رویشی، گلدهی، میوه دهی و پس از برداشت آنها خسارت وارد می کند.

پراکنش جغرافیایی:

شپشک قرمز به صورت بالقوه آفتی مهم روی مرکبات در کالیفرنیا، آمریکا، آفریقای جنوبی، استرالیا، نیوزلند، مکزیک، آرژانتین، برزیل، اسرائیل و جزایر شرقی مدیترانه می باشد. این آفت از کشورهای بسیاری گزارش شده است. این آفت بومی آسیای جنوب شرقی است. بعضی از محققین انتشار این آفت را در مناطق گرمسیر و گلخانه های در مناطق سردسیر می دانند.

فهرست کشورهای آلوده:

اروپا: اسپانیا، ایتالیا، پرتغال، فرانسه، مالت و یونان  
آسیا: اردن، اسرائیل، افغانستان، اندونزی، ایران، بنگلادش، بوتان، پاکستان، تایلند، ترکیه، چین، سری لانکا، سوریه، ژاپن، عراق، عربستان سعودی، فیلیپین، قبرس، کویت، لبنان، مالزی، مالدیو، ویتنام، نپال، هند و یمن  
آفریقا: اتیوپی، آفریقای جنوبی، الجزایر، آنگولا، اوگاندا، تانزانیا، تونس، رونیون، زامبیا، زیمبابوه، سنت هلن، سوازیلند، سودان، کنگو، کنیا، گینه، ماداگاسکار، مالاوی، مراکش، موریتانیوس، موزامبیک و مصر  
آمریکا: آرژانتین، آنتیگوا و باربادو، اروگوئه، ایالات متحده آمریکا، باربادوس، باهاما، برزیل، برمودا، بولیوی، پاراگوئه، پورتوریکو، ترینیداد و توباگو، جامائیکا، دومینکن، سنت لوسیا، سنت وینسنت و گرادینس، شیلی، کلمبیا، گوادلوپ، گویان، مکزیک و هندوراس،  
اقیانوسیه: استرالیا، پولینزیای فرانسه، تونگا، جزایر سلیمان، جزایر کوک، فیجی، ساموآ، کادونیای جدید، گینه جدید، پاپوا و نیوزلند،

در ایران آفت از بندر انزلی، رشت، لاهیجان، رامسر و اطراف تنکابن، بابل و بابلسر و استان خوزستان انتشار دارد.

#### زیست شناسی:

رابطه ای نزدیک بین دما و رشد مراحل مختلف زندگی آفت بیان شده است. مدت بین پوره تا پوره در حشرات ماده این شپشک روی برگ ها در شرایط طبیعی از ۶۱ روز در اواسط تابستان تا ۱۳۸ روز در زمستان متفاوت است. رشد هر دو جنس روی برگ ها نسبت به میوه کندتر بوده در حالی که ماده ها روی برگ اغلب تولید تعداد کمتری پوره می کنند.

روی میوه در زیمباوه، متوسط زمان اولین و دومین سن پورگی و مرحله بالغ تا آغاز تولید مثل توسط ماده ها از حداقل ۱۳، ۱۰ و ۳۲ روز در اوایل تابستان تا حداکثر ۲۴، ۲۴ و ۷۰ روز در زمستان متفاوت است. طول زمان رشد کامل ماده ها از ۵۵ تا ۱۱۸ روز و در مورد نرها از ۲۶ تا ۷۶ روز متغیر می باشد. زمان پوست اندازی حقیقی برای هر یک از دو پوست اندازی (دومین پوست اندازی برای تنها ماده ها) از سه تا چهار روز پایان پذیرفته و سیکل زندگی حشره در شرایط طبیعی بیشتر طول می کشد. متوسط تولید مثل در هر حشره ماده روی میوه از ۶۶ پوره طی ۴۸ ساعت در زمستان تا ۱۴۳ پوره طی ۳۳ روز در اواخر تابستان متفاوت است. طی زمان زمستان-بهار تنها ۳۷ پوره توسط هر حشره ماده در زمانی ۱۹ روزه تولید شدند (Parry-Jones, 1936). بالاترین نرخ تولید مثل تقریباً هفت پوره در هر روز توسط هر حشره ماده در تابستان بوده اما این تعداد به یک پوره در هر روز در زمستان کاهش می یابد.

اگرچه تمام مراحل زندگی آفت در آفریقای جنوبی طی سال فعال هستند، بدون مرحله رکود، جدول زندگی نشان می دهد که در بعضی از بخش های آفریقای جنوبی در شرای طبیعی چهار نسل وجود دارد. آفت دارای سه اوج در جمعیت حشرات ماده بوده که روی میوه ظاهر می گردند. (Stofberg (1937) چهار نسل و گاهی با بخشی از نسل پنجم را گزارش نموده است. (Parry-Jones (1936) پنج نسل را در شرایط سایه و تا هفت نسل را در شرایط آفتاب محاسبه نموده اما Bedford (1998) تعدادی مشابه را در شرایط مزرعه روی درخت اثبات و نرخ رشد متفاوتی را روی برگ و میوه بیان نموده است. (Parry-Jones (1936) با جلب حشرات نر روی تله های چسبی همراه فرمون ماده ها در شش محل در آفریقای جنوبی جمعیت را ردیابی کرده است. او بیان می دارد که جمعیت حشرات نر ساختمانی دو یا سه کوهورتی روی مرکبات ابراز می کنند که در هر سال روی پرتقال دارای ۶-۴ نسل و ۷-۵ نسل روی درختان لمون بوده است. در جنوب کالیفرنیا ۳-۲ نسل بسته به محل و شرایط محیطی ظاهر می شود. طبق بررسی های Davidson and Miller (1990) شپشک قرمز دارای ۳-۲ نسل در کالیفرنیا، شش نسل در آرژانتین و چهار نسل در قبرس است.

با برداشت محصول شپشک به برگ ها و تنه و شاخه ها منتقل می شود. شپشک هایی که در زمستان زنده مانده اند، در اوایل تابستان بالغ شده و پوره ها میوه های تازه تشکیل و سبز را آلوده می کنند. در نیمکره جنوبی حشرات ماده کاملاً رشد یافته معمولاً در هر ژانویه یا مارس به اوج تراکم خود رسیده و سپس جمعیت

آفت با توجه به فعالیت دشمنان طبیعی کاهش پیدا می کند. در صورتی که مورچه ها یا سمپاشی فعالیت دشمنان طبیعی را طی سپتامبر تا مارس و یا سال قبل مختل کند، افزایش سریع از مارس تا ژوئن-ژولای ادامه می یابد. استفاده از سم پاراتیون سه فصل پس از مصرف نیز تعادل آفت-دشمن طبیعی را مختل می کند.

جمعیت های مهاجر و استقرار یافته آفت:

پوره های شپشک قرمز مانند سایر سپردارها با باد، پرواز حشرات بالغ و پرندگان می توانند جابجا شوند. آزمایش ها در آفریقای جنوبی نشان داده که جدای از انتقال پوره ها در باغات جدید در صدی از درختان مرکبات سریعاً با جمعیت های مقیم باغ حتی زمانی که از پاراتیون برای سمپاشی آفت یک یا چند بار استفاده شده است، آلوده می شوند. هر گونه افزایش جمعیت آفت روی درخت در نتیجه اینتراکشن بین شرایط محیطی، دشمنان طبیعی، وجود مورچه و گرد و غبار و بکارگیری حشره کش های مختلف، قارچ کش ها و مواد غذایی و همچنین کاربرد سمومی مانند پیرتروئیدها در مزارع مجاور است.

دشمنان طبیعی:

از ۱۸۷۹ تا ۱۹۴۸ تلاش هایی برای مبارزه بیولوژیک با شپشک قرمز صورت گرفته است. *Aphytis melinus* نقشی بارز در مبارزه بیولوژیک علیه این آفت در کالیفرنیا و جاهای دیگر بازی می کند. پارازیتوئید دیگر *Comperiella bifasciata* به آفریقا، استرالیا، اروپا، امریکای شمالی و جنوبی معرفی شده که به کنترل آفت کمک نموده است.

*Aphytis africanus* یک دشمن طبیعی بومی مهم در آفریقای جنوبی است. کنه شکارچی *Hemisarcoptes malus* به بیش از ۷۰ درصد پوره ها در یک مرحله در باغات مرکبات در اسرائیل حمله نموده است که این میزان بعداً به ۲۰ درصد کاهش پیدا نمود.

فهرست دشمنان طبیعی:

پارازیتوئیدها:

- *Aphelinus africanus*, حمله به پوره ها در آفریقای جنوبی و آرژانتین
- *Aphytis chrysomphali*, حمله به پوره ها در آفریقای جنوبی، چین و استرالیا
- *Aphytis coheni*, حمله به پوره ها در اسرائیل و آفریقای جنوبی
- *Aphytis lingnanensis*, حمله به پوره ها در چین، تایوان، امریکا، آفریقای جنوبی، مکزیک و ..
- *Aphytis melinus*, حمله به پوره ها در هند، پاکستان، امریکا، آفریقای جنوبی، مکزیک و ...
- *Comperiella bifasciata*, حمله به پوره ها در چین، امریکا، آفریقای جنوبی، مکزیک و ...
- *Encarsia perniciosi*, حمله به پوره ها در چین، تایوان، امریکا، آفریقای جنوبی، استرالیا
- *Habrolepis rouxi*, حمله به پوره ها در امریکا و آفریقای جنوبی

شکارچی ها:

- *Chilocorus cacti*, حمله به پوره ها و حشرات بالغ در امریکا، آفریقای جنوبی و سوازیلند
- *Chilocorus nigritus*, حمله به پوره ها و حشرات بالغ در آفریقای جنوبی و سوازیلند
- *Chilocorus similis*, حمله به پوره ها و حشرات بالغ در چین و امریکا
- *Cryptolaemus montrouzieri*, حمله به پوره ها و حشرات بالغ
- *Rhyzobius lophanthae*, حمله به پوره ها و حشرات بالغ در استرالیا، آفریقای جنوبی و سوازیلند

#### اهمیت اقتصادی:

شپشک قرمز مرکبات مهمترین و بدنام ترین آفت مرکبات در بسیاری از کشورهای دنیا می باشد. مطالعات و نوشته ها در مورد این آفت بسیار زیاد بوده و بیشترین بررسی ها در کالیفرنیا صورت گرفته است. جمعیت های بالای آفت به سرعت استقرار یافته و با ترشح بزاق طی تغذیه از شیره گیاه باعث مسموم شدن بافت آن شده و خسارت ناشی از آن باعث ریزش برگ ها و میوه ها شده و حتی شاخه های بزرگ و درختان جوان را از بین می برد. این آفت اغلب کنترل مشکلی داشته و روغن پاشی و گازدهی با گاز اسید هیدروسیانیدریک روش های توصیه شده کنترل آفت برای سالیان دراز بوده است. استفاده از پاراتیون نیز از سال ۱۹۴۹ آغاز ولی یک یا چند بار سمپاشی سالانه برای کنترل آن لازم بود. در سال های اخیر تلاش های مضاعفی برای کنترل بیولوژیک آفت به خصوص در کالیفرنیا، استرالیا، اسرائیل و آفریقای جنوبی صورت گرفته است.

خسارت آلودگی شدید برگ ها، شاخه ها و میوه درختان مرکبات به شپشک قرمز بیشتر به خاطر ترشح بزاق این حشره می باشد. شپشک قرمز قطعات دهانی خود را به داخل بافت گیاه فرو نموده و شیره پارانشیم سلولی را می خورد.

با افزایش آلودگی برگ ها دارای نقاط زرد اطراف حشرات ماده شده و ریزش برگ و برگریزی، مرگ شاخه ها و درختان جوان ایجاد می شود. میوه رسیده ممکن است توسط مراحل مختلف آفت پوشانده شده و میوه خشک و می افتد. حتی کل تنه درخت ممکن است به شدت آلوده شده که بیشتر درختان آلوده این چنین می شوند. درختان تازه کاشته شده ممکن است به شدت صدمه دیده و اگر شاخه ها بمیرند ممکن است درخت نیز از بین برود.

#### اهمیت قرنطینه ای:

این آفت در فهرست آفات قرنطینه ای بسیاری از کشورها دیده می شود.

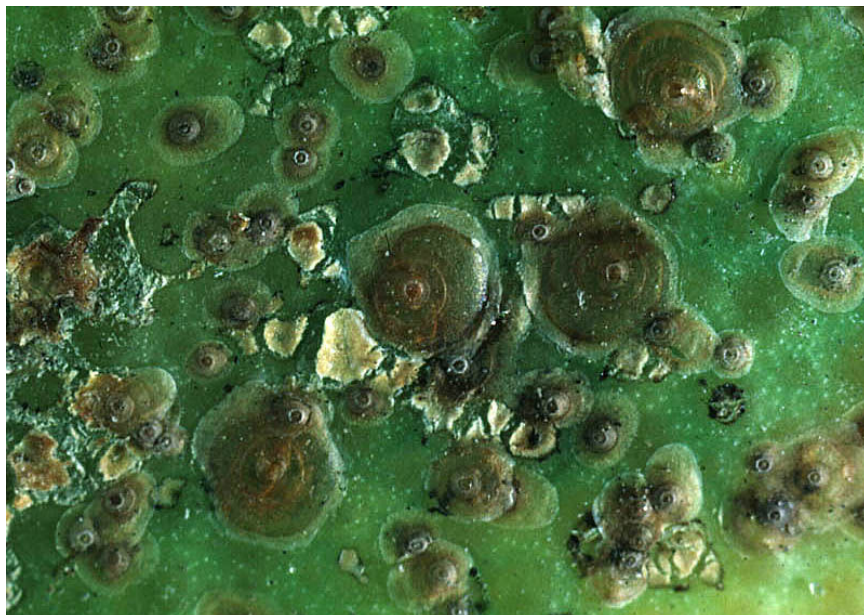
#### علائم خسارت:

در تراکم پایین حشرات سپردار قرمز که مدور، مسطح و حدود ۲-۵ میلی متر قطر هستند ممکن است روی ساقه، برگ و میوه مرکبات و سایر میزبان ها مشاهده شود. در آلودگی شدید برگ درختان مرکبات و سایر میزبان ها زردی خاصی نشان داده که اطراف حشره ماده می باشد. این امر ممکن است باعث ریزش

برگ، مرگ شاخه ها و حتی گیاهان جوان شود. میوه های رسیده مرکبات کاملا با آفت پوشیده شده، خشک و ریزش می کنند. کل تنه درخت نیز به خصوص در درختان جوان با آفت پوشیده شده که اغلب باعث خشکی آن می شود.



خسارت شپشک قرمز روی میوه



شپشک قرمز مرکبات روی پوست میوه و برگ

شکل شناسی:

در تمام گونه های شپشک های خانواده Diaspididae در ماده ها سر با دو یا تمام بندهای سینه ترکیب شده و اغلب این بندها از هم قابل جدا شدن نیستند ولی روی شکم بندهای جداگانه با موهای جانبی قابل تشخیص هستند و خطوط بین بندها مشخص است. ماده های این خانواده دارای هشت یا نه بند می باشند. گونه های مختلف و جنس ها نیز از نظر شکل تا حدی قابل تشخیص هستند که جنس *Aonidiella* و *Africonidia* قلوه ای شکل هستند.

تفاوت شکل لوله های ترشچی، تعداد و انتشار آنها خصوصیت کلیدی تاکسوها می باشد. سیمای شکمی و پشتی بندهای پیچیدیومی بسیاری از گونه ها مشبک است و شکاف های خاص دارد که به تعیین تاکساکمک می کند.

پوره سن اول: ماده ها پوره هایی جوان می زاینند که پس از طی دوره استراحت از زیر بدن حشره ماده خارج و در جستجوی محلی مناسب پرداخته و سپس در آن محل برای همیشه ثابت می مانند. (Ebeling 1959) ثابت نمود که بیشتر ظهور این حشرات قبل از ظهر بوده و طی شش ساعت نیز مستقر می گردند. پوره ها روی شاخه ها و برگ های قدیمی تر مستقر شده اما اینها به شدت نور دوست بوده و به محل های رشد تازه و میوه های سبز جلب می شوند. پوره ها بیشتر در سطح بالایی برگ به خصوص در کنار رگبرگ اصلی و رگبرگ های بزرگتر مجتمع می گردند. روی میوه های بسیار جوان اینها معمولاً در تورفتگی غدد ترشچی متمرکز شده اما میوه ها می توانند با شپشک به طور کامل پوشیده شوند.

پوره ها مستقر شده و ترشح پوششی سفید و پنبه ای شکل نموده که به نام مرحله whitecap شناخته می شود. اینها زمانی که نسل جدید ماده ها شروع به تولید مثل می کنند واضح هستند. این مرحله در صورت وجود شرایط سرد طولانی تر شده و سرپوش ممکن است به صورت نخی سفید و بلند تبدیل شود.

بدن پوره سن اول کروی شده و ترشح پوششی سفید و نازک می کند که توسط پیچیدیوم و با چرخش حشره شکل داده می شود. این مرحله پستانکی (revolves) با ترشحات مرحله whitecap در مرکز است. کشیدگی پوشش مومی تا رشد کامل حشرات ماده یا شفیره شدن نرها مگر در زمان بین پوست اندازی ادامه می یابد. در پایان مرحله اول پورگی حشره پوست می اندازد. طی این زمان پوست اندازی بدن متورم و آبکی می شود در حالی که پوست بدن سخت و شکننده است و پوششی سپری دارد. پوشش پشتی همراه پوشش مومی باقی مانده و پوشش شکمی بسیار سست است. ماده های دومین سن نیز به همین طریق پوست می اندازند.

سن دوم پورگی: دیگر پاها مشاهده نشده و درست پس از پوست اندازی اول دو جنس را نمی توان از بخش پشتی به خاطر حاشیه های مومی مدور جدا نمود. این مرحله برای تخمیزی *Aphytis africanus* بسیار کوتاه است. با این وجود جنس ها با بررسی سیمای شکمی پوشش سپر قابل جدا شدن هستند که زیر پوشش پورگی اول در ماده ها براق و در نرها کدر است. چند روز بعد، نرها شروع به ایجاد پوششی کشیده می کنند که به راحتی از پوشش کروی ماده ها قابل تشخیص است. هم ماده ها و هم نرها در این شرایط می توانند توسط

*A. africanus* و سایر گونه های جنس *Aphytis* پارازیته شوند. نرها به پیش شفیره تبدیل در حالی که ماده ها به حشرات بالغ خاکستری رنگ تبدیل می شوند.

مرحله حشرات ماده خاکستری رنگ: حشرات ماده و پوشش مومی آنها طی این مرحله از بلوغ بزرگ می شود. حاشیه موم بسیار نازک و نرم با رنگی خاکستری مشخص است. زمینه بدن ماده های گلابی شکل از خلال این موم قابل مشاهده است. حشرات نر بالغ ماده ها را طی شروع این مرحله بارور می کنند. بنابراین این مرحله را نمی توان مرحله بکر آفت نامید. مرحله بالغ خاکستری رنگ زمانی که بدن حشرات ماده و پوشش مومی آن به اندازه نهایی رسید و با هم تلفیق شد پایان می پذیرد. این مرحله بسته به عرض موم به سه اندازه تقسیم می شود که شامل الف) صفر تا یک سوم اندازه کامل، ب) بیش از یک سوم تا دو سوم کامل و ج) بیش از دو سوم تا اندازه کامل می باشند.

مرحله رشد کامل یا ماده های بالغ رسیده ( $A^+$  و  $A^-$ ): در پایان مرحله بدن بزرگ، سخت شده و کاملاً توسط سپر پوشانده می شوند. و پوشش پشتی به پوشش شکمی ظریف حشرات ماده می چسبند. این مرحله قبل از تولید شدن پوره ها تحت نام  $A^-$  یا ماده های آبستن شناخته می شود و مرحله  $A^+$  یا ماده های تولید مثل کننده با تولید پوره ایجاد می شود (A حشرات بالغ کاملاً رشد یافته محصور در پوشش سپری هستند).

ماده های بالغ تولید مثل کننده  $A^+$ : سپر پوشاننده حشرات ماده بالغ کروی، حدود ۲-۱/۵ میلی متر قطر با دو پوسته پورگی کروی است که دیسکی سخت و مرکزی ایجاد می کنند. اندازه متوسط بسته به میزبان و بخشی از گیاه میزبان مورد حمله فرق می کند. سپر قرمز رنگ است زیرا بدن حشره زیر سپر پیدا است. بدن هلالی شکل با حاشیه های جانبی کشیده شده در اطراف پیچیدگی است. فضایی کوچک درست پشت پیچیدگیوم تشکیل محفظه ای می کند که پوره ها قبل از خروج از زیر پوشش سپر داخل آن استراحت می کنند. یک پلت pellet کوچک سفید در کف این محفظه در ماده ها وجود دارد که در حشرات جوان کوچک و در حشرات مسن تر بزرگتر می گردد. این پلت توسط پوسته تخم دور انداخته شده هنگام تولید مثلی تخم-زنده زایی پس از دنیا آمدن هر پوره ایجاد شده و تخم ها داخل بدن ماده ها تفریح می شوند.

شپشک قرمز مرکبات بکرزا نبوده و ماده ها باید تلقیح شوند. ماده های تلقیح شده در حالت خاکستری باقی می ماند. لقاح معمولاً بزودی پس از پوست اندازی ماده برای دومین بار انجام می شود. نسبت جنسی ماده ها به نرها از ۱:۱ تا ۲/۶:۱ بسته به فصل و مطالعات مختلف فرق می کند. (Stofberg 1937) این نسبت را یک ماده در برابر سه نر بیان نموده است.

رشد حشرات نر: حشرات نر پس از اولین پوست اندازی بزرگ شده دارای دو جفت چشم برآمده ارغوانی رنگ است. پوشش نهایی ۱/۳-۱ میلی متر و نصف عرض آن، تخم مرغی شکل به رنگ قهوه ای مایل به قرمز است. سپس مرحله پیش شفیرگی با پدهای بال کوچک و سپس شفیره ظاهر می شود که زواید بدن از خلال پوشش آنها بزرگتر و مشخص تر می گردد. نرهای بالغ حشراتی با دو بال ظریف هستند که از زیر سپر خارج می شوند. گاهی در باغات شدیداً آلوده در آفتاب روی برگ ها پرواز می کنند.

شباہت با سایر گونه ها:

سطح شکمی یا پشتی بندهای پیچیدیومی در بسیاری از گونه ها مشبک و دارای شکاف های خاص است که به تعیین تاکسای خانواده Diaspididae کمک می کند. اسلاید میکروسکوپی حشرات بالغ ماده برای تعیین گونه نیاز است. تفاوت این گونه با شپشک قهوه ای این است که اگر سپر شپشک قهوه ای را بلند کنیم حشره زیر آن به رنگ زرد لیمویی روی میزبان باقی می ماند ولی شپشک قرمز همراه سپر آن بلند می شود.

روش های بررسی و بازرسی:

بازرسی های مستقیم برگ ها، شاخه ها و میوه ممکن است صورت گیرد. سپر قرمز رنگ مدور، مسطح و حدود ۲-۱/۵ میلی متر قطر حشرات بالغ مشخصه آفت است. مراحل نابالغ بسیار کوچک و سفید رنگ (اولین سن) و سایر مراحل که خاکستری تا قرمز و بزرگتر از سن اول و کوچک تر از حشرات بالغ هستند نیز قابل مشاهده می باشند.

فرمون جنسی مصنوعی آفت نیز ساخته شده که نرهای آفت را به تله های مخصوص جلب می کند. وجود شپشک قرمز در باغ می تواند با نصب تله های فرمونی تعیین شود. فرمون در تله های آویزان در ارتفاع دو متری بالای زمین نصب می شود. حداقل سه تله باید در یک باغ کوچک نصب شود اما در هر ۸-۴ هکتار در باغات کوچک یک تله کافی است. بازرسی دقیق دوبار در هفته توصیه شده و فرمون ها باید هر شش هفته یکبار تعویض شوند با این وجود فرمون جنسی شپشک قرمز مرکبات ممکن است کایرومونی برای جلب زنبوران پارازیتوئید نیز باشد که این تاثیر نیز باید مد نظر قرار گیرد. حشرات نر این شپشک به رنگ زرد و سفید جلب شده و تله های رنگی را می توانند باغ آویزان نمود. این روش برای این گونه اختصاصی نمی باشد.

مبارزه:

مبارزه شیمیایی:

تاریخچه: از سال ۱۸۹۵ تا ۱۹۵۰ گازدهی با هیدروژن سیانید همراه روغن پاشی روش های معمول کنترل آفت در بسیاری از کشورها بود. استفاده از سم پاراتیون که کنترل مناسب آفت را بدنبال داشت از انتقال آفت به میوه جلوگیری می کرد. در ابتدا یکبار سمپاشی با پاراتیون در هر فصل در آفریقای جنوبی لازم بود اما با ظهور temephos برای کنترل تریپس مرکبات، و پیرتروئیدها برای کنترل تریپس بکار رفت که یک تا سه سمپاشی برای کنترل شپشک نیز اعمال می شد و با افزایش تعداد سمپاشی، تعداد بیشتری سمپاشی لازم به نظر می رسید که فعالیت دشمنان طبیعی را مختل و برنامه های مدیریت تلفیقی را با مشکل ایجاد می کرد.

سمپاشی صحیح زمانی توصیه می شود که آفت محصول را در اواسط یا اواخر تابستان تهدید می کند. این سمپاشی ها اغلب یک یا چند بار برای پیشگیری بکار می رود نمی تواند کنترل مطلوبی ایجاد کند. استفاده از

سمپاشی با dimethoate به اضافه روغن های معدنی در باغات به سمت محافظت از فعالیت دشمنان طبیعی رفت. استفاده از روغن تاثیرات زیان آور سموم فسفره آلی روی پارازیتوئیدها را کاهش می دهد. کشف استرین های مقاوم شپشک در آفریقای جنوبی در سال ۱۹۷۵ پایانی بر استفاده از پاراتیون بود. به کشاورزان پیشنهاد می شود که از برنامه های مدیریت تلفیقی برای سایر آفات استفاده کنند و روغن پاشی های سالانه برای کنترل این شپشک متوسل شوند و یا از مبارزه بیولوژیک بدوم سمپاشی استفاده کنند. زمانی که شپشک قرمز به صورت شیمیایی کنترل می شود معمولا باید تمام بخش های درخت خیس شود که این بخش ها شامل چارچوب بطور کامل است. روغن پاشی باعث ایجاد حداقل تاثیر روی دشمنان طبیعی در مقایسه با سموم فسفره الی می شود اما نباید از روغن در فصول خشک استفاده نمود. گازدهی درختان در شب کاری پرزحمت است که باید تمام درخت با پوششی پوشانده شده شود که تقریبا شدنی نیست که کشاورزان قبلا سمپاشی با پاراتیون را به جای آن انتخاب می کردند. استفاده از پاراتیون و سموم جدید مانند temephos و monocrotophos برای کنترل تریپس و پسیل باعث طغیان سایر آفات گردید. به خاطر ایجاد مقاومت های مختلف در برابر سموم شیمیایی گاهی سه سمپاشی پیشگیری کننده برای کنترل آفت لازم بوده و حتی گاهی این تعداد نیز ناکافی است. خسارت به درخت و محصول گاهی باعث ورشکستگی باغدار شده و هزاران کیلو میوه بازار پسندی خود را از دست داده زیرا با شپشک به شدت آلوده شده اند.

#### مبارزه بیولوژیک:

کنترل مورچه ها کلید مبارزه بیولوژیک شپشک قرمز مرکبات است. مورچه ها مبارزه بیولوژیک را مختل می کنند تا بتوانند از عسلک این آفات تغذیه کنند و باعث می شوند تا این شپشک به صورتی آفتی مهم ظاهر گردد. لیست دشمنان طبیعی آفت قبلا بیان شده است.

#### مدیریت تلفیقی آفت:

باید تاکید شود که طغیان شپشک قرمز گاهی زمانی اتفاق می افتد که از سمپاشی صرف نظر شود زیرا طبق ردیابی های انجام شده سمپاشی های پیشگیری کننده لازم است. درختان بدون بار (تازه کاشته شده): آلودگی باغات جدید به این آفت می تواند بیش از درختان مسن باشد و جمعیت آفت با مسن تر شدن درخت روی آن کاهش می یابد. جمعیت های بزرگتر آفت باید روی این درختان جوان تحمل شده اما آلودگی نباید به حدی برسد که خسارت ایجاد کند. مورچه ها باید طی تابستان هر ساله کنترل شوند. باغات کمی ممکن است به سمپاشی لکه ای نیاز داشته باشد تا جمعیت آفت توسط دشمنان طبیعی به سطحی زیر آستانه اقتصادی قرار گیرد. باغات بدون میوه ممکن است در بهار یا در صورت نیاز اواسط تابستان تا پاییز به خصوص در فصل اول کشت سمپاشی شوند. اگر بیش از ۲۰ درصد درختان به شدت آلوده شده اند بهتر است تا کل باغ سمپاشی شود. در مبارزه تلفیقی نیازی به سمپاشی اختصاصی هر آفت نمی باشد.

درختان باردار: صرف نظر نمودن ناگهانی استفاده از سموم فسفره آلی که قبلا برای کنترل شپشک قرمز استفاده می شدند اگر درست مدیریت نشود باعث خسارت می شود. ردیابی جمعیت آفت بسیار مهم بوده تا سمپاشی های پیشگیری کننده اولیه در صورت نیاز انجام شود.

در برنامه های مدیریت تلفیقی در صورتی که تمام باغ برای پیشگیری آفت سمپاشی می شوند توصیه می شود که این سمپاشی با یک یا دو باغ آغاز شود که باغات قدیمی ارقام والنسیا یا mid-seasons در الویت باشند. دو ردیابی آفت باید انجام شود که یکی در اواسط تابستان و دیگری دو ماه بعد انجام شود. تنها حشرات بالغ ماده سالم باید شمارش شده و درجه آلودگی برای انجام سمپاشی ارزیابی شود. آستانه ۵۰ شپشک در هر ۱۰۰ میوه است و بالای ۱۵۰ شپشک روی درختان جوان نیز تحمل می شود. یک روش تناوبی استفاده از تله های چسبی برای گرفتن نرها است که این حشرات توسط فرمون حشرات نر جلب شوند اما باید تعداد بدام افتاده تفسیر شود. زمانی که ۲۵ درصد میوه ها با یک یا بیشتر حشره ماده سالم آلوده شده باشند، سمپاشی لازم است مگر اینکه پارازیتیسیم سن دوم و حشرات بالغ خاکستری مناسب باشد. تنها در شرایطی که تعادل طبیعی با سمپاشی های قبلی مختل شده باشد سمپاشی در اول فصل لازم است. شپشک قرمز مرکبات روی میوه ها زودتر مورد مبارزه بیولوژیک قرار می گیرند. درجه پارازیتیسیم به صورت تجربی می تواند ارزیابی شود که بهتر است این کار زیر میکروسکوپ صورت گیرد. پارازیتیسیم ۲۰ درصد یا بیشتر جمعیت آفت توسط *Aphytis* spp. باعث می شود که جمعیت آفت بالا نرود.

باغات حاوی شپشک های مقاوم: تنها راه حل مقاوم شدن شپشک به سموم فسفره آلی استقرار دشمنان طبیعی آفت در باغ و روغن پاشی با و بدون سموم فسفره آلی است و استفاده از سم بتدرج کاسته شود. در صورت لزوم استفاده از سموم انتخابی در کنترل تلفیقی توصیه می شود.

استفاده موقتی از سموم فسفره آلی به اضافه روغن در مبارزه با شپشک قرمز باید تا حد ممکن سریع تر پایان یابد و سپس شپشک قرمز باید کاملا تحت کنترل بیولوژیک در آید. به صورت تناوبی کنترل می تواند با یک بار سمپاشی با روغن های معدنی با دامنه کم در اوایل تابستان با قارچ کش ها برای کنترل بیماری های مختلف انجام شود. تنها در سال های غیر عادی باید سمپاشی تکرار شود که استفاده از سموم فسفره آلی با روغن و یا روغن به تنهایی برای پیشگیری است. بسیاری از کشاورزان از روغن تنها در اواخر زمستان، بهار و اوایل تابستان استفاده می کنند تا مقاومت آفت را کاهش دهند.

#### روغن پاشی:

Riehl (1983) گزارش نمود که روغن تیپ N-R 415 در محلول کنترل اقتصادی شپشک را باعث شده و هیچ گونه کاهش محصولی روی پرتقال ناول و گریپ فروت با این روغن و تیپ NR 440 روی لمون ظاهر نمی شود.

استفاده از شستشو دهنده با فشار بالا:

یک واحد پرفشار برای شستشوی میوه های مرکبات در محل بسته بندی می تواند آفاتی مانند شپشک قرمز را حذف کند. برای این منظور آبی با فشار ۲۸ بار استفاده می شود.