



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان حفظ نباتات
مدیریت مبارزه با آفات اشجار

مینوز مرکبات

Phyllocnistis citrella Stainton



© David Agassiz

تهیه و تنظیم:
ولی الله رضایی
۱۳۸۴

مینوز مرکبات

Phyllocnistis citrella Stainton

Lepidoptera : Gracillariidae

Other names:

Lithocolletis citricola

Phyllocnistis citricola Shiraki

نام انگلیسی: citrus leaf miner, leafminer of citrus

دامنه میزبانی:

لیست میزبان های این آفت توسط Heppner در سال ۱۹۹۳ ارائه شده است. میزبان های این آفت همچنین می باشد.

Loranthus sp. (روی مرکبات)، *Pongamia pinnata* و *Alseodaphne semicarpifolia* می

باشند.

لیست میزبان ها:

Citrus, *Citrus x paradisi* (grapefruit), *Citrus aurantium* (sour orange), *Jasminum* (jasmine), *Cinnamomum verum* (cinnamon).

خسارت:

لارو آفت با ایجاد کانال در برگ های گیاه میزبان به مرحله رشد رویشی آن خسارت وارد می کند.



© Peter A.C. Doi/Tropical Press Sdn Bhd

مناطق انتشار:

این پروانه از گونه های آسیایی است که از فلوریدا در سال ۱۹۹۳ گزارش گردید. همچنین اولین گزارش آفت در حاشیه دریای مدیترانه در سال ۱۹۹۴ بوده که به سرعت انتشار پیدا نموده است. آفت در آمریکای جنوبی و مرکزی منتشر شده و از آفریقای جنوبی و غربی نیز گزارش گردیده است. آفت علاوه بر کشورهایی که در زیر نام آنها به عنوان مناطق انتشار آفت آورده شده در لبنان، عمان، موزامبیک و زیمباوه نیز دیده شده است.

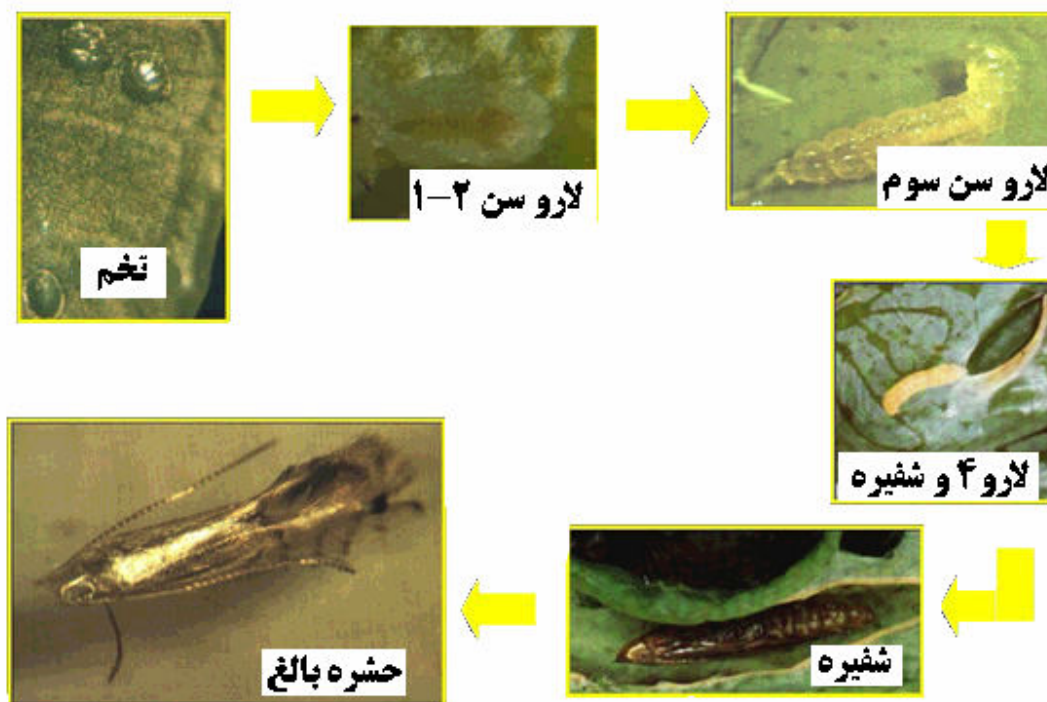
اروپا: آلمان، اسپانیا، ایتالیا، پرتغال، فرانسه، مالت و یوگسلاوی

آسیا: اردن، اسرائیل، افغانستان، اندونزی، ایران، بروئی دارالسلام، بنگلادش، پاکستان، تایلند، ترکمنستان، ترکیه، چین، ژاپن، سری لانکا، سنگاپور، سوریه، عراق، عربستان سعودی، فیلیپین، قبرس، کامبوج، کره شمالی و جنوبی، مالزی، میانمار، نپال، ویتنام هند و یمن

آفریقا: آفریقای جنوبی، اتیوپی، اریتره، الجزایر، تانزانیا، تونس، رونیون، سودان، لیبی، مراکش، موریتوس، مصر و نیجریه
آمریکا: آرژانتین، آنتیل هلند، ایالات متحده آمریکا، باهاما، برزیل، برلیز، پاناما، پورتوریکو، ترینیداد و توباگو، جزایر سایمن، جامائیکا، دومینکا، دومینکن، سنت کیتس و نویس، شیلی، کاستاریکا، کلمبیا، کوبا، گرنادا، گویان، مکزیک، نیکاراگوئه و هندوراس

اقیانوسیه: استرالیا، بیلائو، جزایر سلیمان، جزایر کارولین، جزایر مارینای شمالی، ساموآ، گوام و گینه جدید پاپوآ

زیست شناسی:



شرح زیست شناسی این آفت توسط Heppner (1993) و Zhang (1994) و همکارانش به شرح ذیل بیان شده است:

تخم ها: تخم های مینوز مرکبات به صورت منفرد در سطح زیرین برگ های گیاه میزبان گذاشته می شوند. این تخم ها پس از ۱۰-۲ روز تفریح خواهند شد.

لارو: لارو افت معمولا مینوز سطح زیرین برگ بوده اما در آلودگی شدید به هر دو سطح برگ و گاهی میوه حمله می کند. تونل های مارپیچی دارای ظاهری نقره ای رنگ است که تا ۱۰۰-۵۰ میلی متر می رسند. برگ های جوان مورد حمله قرار گرفته و تونل ها ممکن است باعث پیچش برگ شوند. تا ۲۰ تونل در هر برگ روی لمون **elephant** در هند گزارش شده است. لارو دارای چهار سن بوده که در صورت عدم تغذیه یکی از آنها مرحله پیش شفیرگی آفت را تشکیل می دهند. رشد کامل لارو به ۲۰-۵ روز زمان نیاز دارد.

شفیره: مرحله شفیرگی داخل تونل ها و نزدیک حاشیه برگ و زیر یک پیچش خفیف برگ ایجاد می شود. شفیرگی ۲۲-۶ روز طول می کشد.

حشرات بالغ: حشرات بالغ در سپیده دم ظاهر شده و در صبح گاهان فعال می باشند. این حشرات در غروب و شب نیز پرواز می کنند. تعداد نسل آفت در سال تا ۱۳ نسل در هند و مصر و ۷ نسل در ایتالیا می رسد. زمستانگذرانی آفت معمولا به صورت لارو یا شفیره است.

روش های انتقال و انتشار آفت:

برگ های آلوده به تخم، لارو در انتقال حشره در تجارت و حمل و نقل نقش دارند ولی پوست درخت، انواع اندام های زیر زمینی، میوه، گل و گل آذین، گیاهچه های حاصل از کشت بافت، ساقه، بذور حقیقی و چوب درخت نمی توانند در انتقال آفت نقش داشته باشند.

دشمنان طبیعی:

لیست پارازیتوئیدهای این آفت قبلا توسط Heppner در سال ۱۹۹۳ ارائه شده و لیست های بعدی در کشورهای مختلف از آن تاریخ به بعد وجود دارد.

پارازیتوئیدهای زیادی به مینوز مرکبات حمله می کنند اما آنهایی که دارای اهمیت بیشتری هستند شامل: *Tetrastichus spp.* در تایوان، *Ageniaspis citricola*، *Cirrospilus ingenus*، *Citrostichus phyllocnistoides* spp.، *Chrysonotomyia* spp.، *Tetrastichus* spp.، *Cirrospilus quadristriatus* و *Apleurotropis* spp. در جنوب چین می باشند. بال توری سبز شکارچی اصلی محسوب می شود.

لیست دشمنان طبیعی:

پارازیتوئیدها:

- *Ageniaspis citricola* حمله به لاروها در چین، تایلند، امریکا، الجزایر، مراکش، هندوراس، اسپانیا و ...
- *Cirrospilus quadristriatus* حمله به شفیره ها در چین، هند، تایلند، استرالیا، اسرائیل، امریکا و ...
- *Citrostichus phyllocnistoides* حمله به لاروها در چین، هند، تایلند، استرالیا، اسرائیل و قبرس
- *Quadrastichus* حمله به لاروها در چین، ژاپن، تایوان، تایلند، اسرائیل، قبرس، ایتالیا و اسپانیا
- *Semiela cher petiolatus* حمله به لاروها در استرالیا، قبرس، ایتالیا، مراکش، عمان، سوریه، تونس و ترکیه
- *Zaomomentodon brevipetiolaris* حمله به لاروها در استرالیا، ژاپن و تایلند

شکارچی ها:

- *Ancylopteryx octopunctata*

حمله به تخم، لارو و شفیره در چین

- *Mallada boninensis*

حمله به تخم، لارو و شفیره و حشرات بالغ در چین

اهمیت اقتصادی:

مینوز مرکبات یک آفت مهم مرکبات محسوب می شود که در تمام مناطق اصلی تولید مرکبات دیده می شود. آلودگی شدید می تواند رشد درختان و نهال های جدید را به تاخیر اندازد و یا تولید میوه را در درختان بالغ کاهش دهد. این آفت همچنین با انتقال شانکر مرکبات در ارتباط است. منشا آفت خاور دور است که به سرعت در دهه ۱۹۹۰ در سایر مناطق منتشر شده است. در ابتدای استقرار این آفت مهم محسوب می شود ولی با استقرار دشمنان طبیعی تنها نهال ها و درختان جوان آسیب می بینند.

و در سال ۱۹۸۹ آستانه اقتصادی مینوز برگ مرکبات را ۰/۷۴ لارو در هر برگ حساس محاسبه نموده اند. اگر درصد منطقه خسارت در برگ های آلوده زیر ۲۰ درصد باشد تاثیر منفی روی رشد، میزان محصول و رشد میوه ندارد.

اهمیت قرنطینه ای:

این آفت امروزه در تمام مناطق کشت مرکبات دیده شده و نمی تواند اهمیت قرنطینه ای داشته باشد.

علائم خسارت:

تونل های حفر شده توسط مینوز مرکبات اکثرا در سطح زیرین برگ ها است که به آسانی قابل مشاهده است. برگ های آلوده ریزش غیر طبیعی داشته و لوله و دولا می شوند. روی برگ بخش های نکروزه دیده می شود.

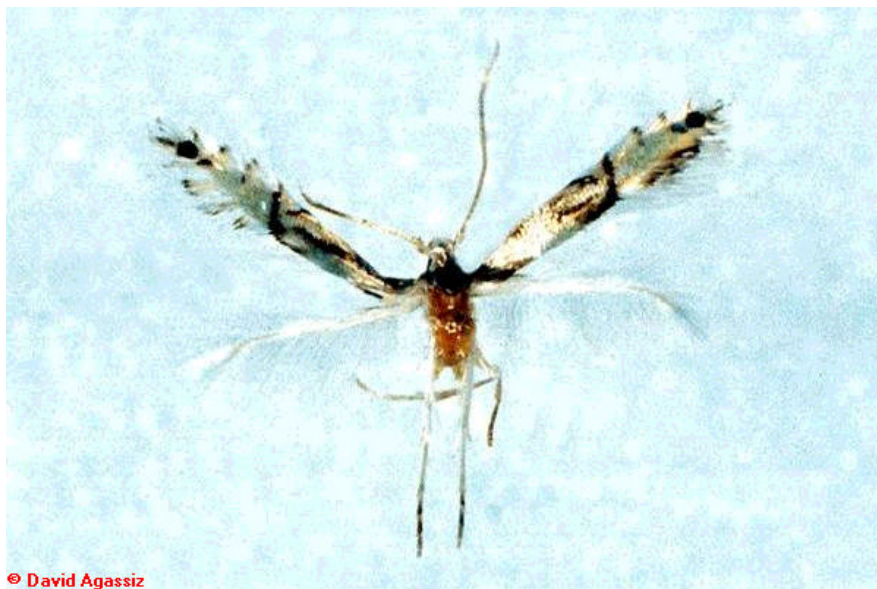




شکل شناسی:

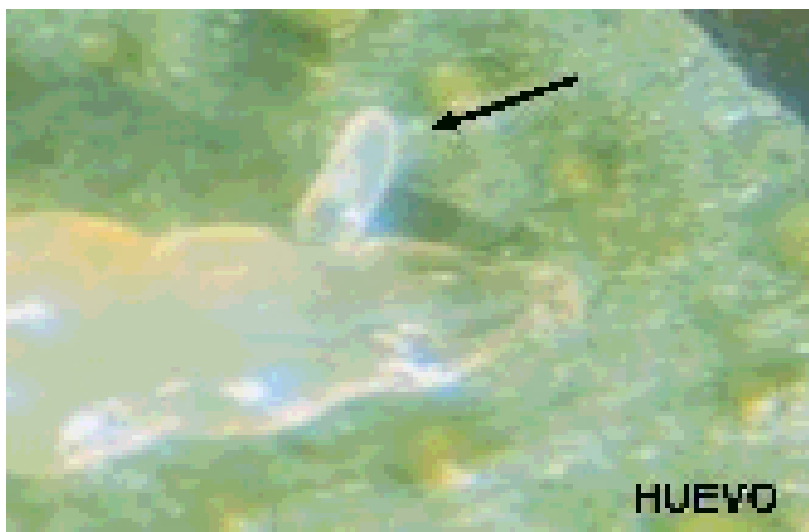
شکل شناسی مینوز مرکبات توسط (Heppner (1993 و Zhang (1994 و همکارانش به شرح زیر می باشد.

حشرات بالغ: مینوز مرکبات شب پره ای کوچک، سفید بوده و در حالت استراحت تنها دو میلی متر طول دارد. عرض بال ها چهار میلی متر می باشد. لکه های بال ها شامل خطوط سیاه و قهوه ای یا یک نقطه نوکی است که در حالت استراحت مانند حشره ای است که در جهت مخالف نشسته است. شاخک سه چهارم طول بال ها است.



© David Agassiz

تخم:



لارو: لارو مینوز مرکبات در رشد کامل سه میلی متر طول دارد. اینها به رنگ زرد مایل به سبز نیمه شفاف می باشند. تونل هایی که اینها در آن زندگی می کنند دارای ظاهر نقره ای رنگ هستند. لارو سن پنجم و پیش شفیره نیز توسط Heppner در سال ۱۹۹۳ شرح داده شده اند.



شفیره: شفیره آفت نیز توسط Heppner شرح داده شده است.



روش های بازرسی و تشخیص آفت:

مشاهده برگ های مرکبات به خصوص سطح زیرین آن برای بررسی تونل های مارپیچی با ظاهر نقره ای توصیه می شود.

مبارزه:

ردیابی:

علائم آلودگی به این آفت شامل:

- وجود علائم مینوز روی برگ و معمولا سطح زیرین برگ
 - لوله ای شدن برگ ها
 - نقره ای شدن اپیدرم برگ بالای تونل های ایجاد شده توسط لارو آفت
 - محفظه سفیرگی نزدیک حاشیه برگ که لبه های آن به سمت بالا خمیده شده و بخش خارجی این محفظه به رنگ نارنجی در می آید.
 - شاخه های جوان و آبدار و سبز ممکن است مورد حمله قرار گیرند.
- فرمون جلب کننده شب پره های نر آفت در ژاپن ساخته شده که 7, 11-hexadecadienal (7Z, 11Z) نام دارد.

مبارزه زراعی:

در ایتالیا Mineo و همکارانش در سال ۱۹۹۷ مشاهده نمودند که اگر گیاه *Parietaria* در نزدیک درختان مرکبات روئیده باشد یک مینوز دیگر به نام *Cosmopterix pulchrimella* را تحت تاثیر قرار می دهد که میزبان تعداد زیادی از پارازیتوئیدها بوده و بنابراین به عنوان معدن آنها عمل می کند.

Zhou و همکارانش در سال ۱۹۹۴ مشاهده نمودند که کشت *Ageratum conyzoides* به عنوان پوشش زمین در باغات مرکبات در چین رطوبت نسبی را در تابستان و حرارت را در زمستان افزایش داده و همچنین باعث کاهش دما در سایبان درخت و خاک در تابستان شده و بنابراین شرایط را برای بقای دشمنان طبیعی آفت مساعد می کند. در نتیجه خسارت آفت در بهار کاهش می یابد.

Zhang و همکارانش در سال ۱۹۹۴ یک روش قدیمی چینی را که شامل جمع آوری و از بین بردن برگ های ریخته شده در زمستان و هرس برای محدود نمودن جوانه زنی تا آخر پاییز را شرح دادند. این روش رشد را تا زمانی که شب پره های آفت به تراکم پایینی برسند محدود می کند. همچنین کود دهی و جلوگیری از خشکی و بی آبی درخت را در حالت سلامتی نگه می دارد بنابراین تحمل آن در برابر حمله مینوز افزایش می یابد.

مبارزه بیولوژیک:

Hoy و Smith در سال ۱۹۹۵ استفاده از پارازیتوئیدهای *Ageniaspis citricola* و *Cirrospilus quadristriatus* را در مبارزه بیولوژیک کلاسیک شرح دادند.

در جنوب چین Chen و همکارانش در سال ۱۹۸۹ مشاهده نمودند که شکارچی های *Ancylopteryx octopunctata* و *Chrysopa boninensis* [*Mallada boninensis*] جمعیت آفت را به طور طبیعی کنترل نموده اند و تنها اگر آب و هوا و سمپاشی تعداد آنها را کاهش دهد به پرورش و رهاسازی آنها نیاز است.

استرین های ۱-۰۴ و HD-۱ *Bacillus thuringiensis* می توانند باعث مرگ و میر ۹۷-۸۰ درصدی آفت شوند (Zhang et al., 1994).

در تایوان Chiu و Lao در سال ۱۹۸۶ گزارش نمودند که دشمنان طبیعی به ۹۰ درصد مینوز ها حمله کرده و مبارزه شیمیایی را غیر لازم می سازند.

برای پیش گیری از انتشار مینوز مرکبات، برنامه های کنترل بیولوژیک در چندین کشور شروع شده است. در حال حاضر دشمنان طبیعی در فلوریدای امریکا، استرالیا و اسرائیل مستقر شده اند. هنوز موفقیت ورود دشمنان طبیعی مشخص نشده است که بتوانند آفت را کنترل کنند.

لیستی از دشمنان طبیعی وارد شده به ایتالیا توسط Siscaro و همکارانش در سال ۱۹۹۹ و لیست عمومی توسط Schauff 1998 و همکارانش ارائه شده است.

مقاومت ارقام:

در سال ۱۹۹۴ Padmanaban ۳۱ گونه و واریته مرکبات را در هند از نظر آلودگی به مینوز مورد ارزیابی قرار داد. کمترین سطح آلودگی روی پرتقال رقم Ruby Malta (۹/۳۳ درصد) و هیبرید Kinnow Mandarin (۸/۳۴ درصد) مشاهده شد. اطلاعات بدست آمده نشان داد که تنوع حساسیت می تواند به وجود برگ های نازک و حساس و تغییرات فصلی جمعیت مینوز ربط داشته باشد.

و همکارانش در سال ۱۹۹۲ در پنجاب هند ۱۳۴ گونه و رقم مرکبات را از نظر مقاومت به مینوز مورد بررسی قرار داد که ارقام Citrumelo، Citrange، Yama، Troyer، Savage، Sacaton، Carrizo، Pomary، Cambell Valencia و Muraya koenigii از نظر آلودگی برگی مقاوم شناخته شدند. ۱۹ گونه و رقم کاملاً مقاوم، ۲۷ گونه و رقم کمی حساس، ۵۳ گونه و رقم دارای حساسیت متوسط و ۲۵ گونه و رقم حساسیت بالایی داشتند. Cleopatra یک پایه نوید بخش برای پرتقال دارای حساسیت کمی بوده در حالی که پایه اقتصادی

Jatti Khatti [C. jambhiri] دارای حساسیت بالایی بوده است. از ۲۶ هیبرید مطالعه شده حداقل حساسیت هستند. Kinnow x Mosambi و Rangpur Lime x Troyer ، P. trifoliata x sweet orange

در سال ۱۹۷۵-۷۶ Singh و Rao ۳۴ رقم مرکبات را از نظر حساسیت در هند مورد بررسی قرار دادند. نارنگی Queen کمترین آلودگی را نشان داده و لمون Meyer و لیموترش Rangpur lime در هر دو سال حساس ترین ارقام بوده اند. عموماً *Citrus reticulata* ، Kinnow mandarin ، *Citrus reshni* و *Poncirus trifoliata* در مقایسه با لیموترش های *C. limonia* ، *C. latifolia* ، *C. aurantifolia* و لمون ها و satsumas کمتر آلوده شده اند. تنوع و تفاوت در حساسیت گونه ها و ارقام به رشد برگ های نو و تغییرات فصلی جمعیت آفت ربط داده شده است.

مبارزه شیمیایی:

حشره کش های مختلفی علیه این آفت موثر هستند اما این ها همیشه باعث کاهش تعداد دشمنان طبیعی آفت می شوند که قادرند جمعیت آفت را تا زیر آستانه های قابل قبول کاهش دهند.

Vargas و همکارانش تاثیر سه حشره کش را برای کنترل انتخابی روی درختان پرتقال در شیلی بررسی کردند و مرگ و میر لاروها را روی شاخه های جدیدالرشد در بهار ۱۹۹۸ ارزیابی گردید. سمپاشی شاخ و برگ با سموم *tebufenozide* ، *imidacloprid* ، *abamectin* و شاهد صورت گرفت. میزان مرگ و میر با نمونه برداری ۴۰ روز پس از سمپاشی برآورد شده و با استفاده از فرمول Abbott تصحیح گردید که در نتیجه *imidacloprid* ۸۰/۳۴ درصد، *tebufenozide* ۴۴/۵۹ درصد و *abamectin* ۳۹/۶۲ درصد مرگ و میر را باعث شده اند.

Nucifora و همکارانش در سال ۱۹۹۹ بکارگیری یکبار سم را باعث کنترل آفت در بیش از ۱۰۰ روز دانسته اند. Foudoulakis و Buchelos در یونان بکارگیری *fenoxycarb* را روی درختان مرکبات جوان بررسی نمودند. طی سال ۱۹۹۶ این ترکیب هر ۱۰ روز (با و بدون ماده کمکی دیگر) بکار رفت و حفاظت موقتی بدون تاثیر روی جمعیت دشمن طبیعی *C. noacki* را ایجاد کرد. هیچ گونه گیاهسوزی نیز مشاهده نشد.

Smith و Hoy در سال ۱۹۹۵ مبارزه شیمیایی را قابل دوام ندانسته اند که این امر به خاطر هزینه چند بار سمپاشی، غیر قابل دسترس بودن لاروها درون تونل ها و توسعه مقاومت آنها است.

Zhang و همکارانش در سال ۱۹۹۴ بیان نمودند که پیرترین ها اکثراً در چین مورد استفاده قرار می گیرند اگرچه Li و Huang در سال ۱۹۸۹ نشان دادند که آفت در برابر این سموم مقاوم شده است. پیرتروئیدها مانند *esfenvalerate* ، *fenpropathrin* ، *fenvalerate* ، *cyhalothrin* ، *cypermethrin* و *deltamethrin* نیز استفاده شده اند. سموم فسفره آلی مانند *quinalphos* ، *phosmet* ، *dichlorvos* و *phosphamidon* و کاربامات هایی مانند *carbaryl* و *cartap* نیز علیه این آفت بکار رفته اند.

در استرالیا تنظیم کننده رشد *fenoxycarb* بیش از سایر ترکیبات با طیف کشندگی بالا استفاده می شود. Liu و همکارانش در سال ۱۹۹۲ نشان دادند که سمپاشی مرکبات با *avermectins* ۸۶/۲ تا ۱۰۰ درصد باعث کنترل مینوز مرکبات شده است.

در هند و در آزمایش های مزرعه ای و همکارانش در سال ۱۹۹۳ مشاهده نمودند که *fish* ، *monocrotophos* ، *oil resin soap* ، *phosphamidon* و *Pongamia oil* موثرترین ترکیبات و سپس *dimethoate* ،

neem oil و mahua [Madhuca longifolia] oil می باشند. Indiar (ترکیب شرح داده نشده) ، روغن کرچک و Neemark (عصاره چریش) نیز موثر هستند. همچنین در هند در سال ۱۹۸۹ Jothi و همکارانش روغن چریش، mahua (Madhuca longifolia) و Pongamia (۲ و ۴ درصد) و عصاره بذر چریش و Pongamia را علیه مینوز مرکبات روی لیموترش بررسی نمودند. تمام تیمارها جمعیت آفت را کاهش داده است و عصاره بذر چریش موثرترین آنها بوده است. در تایوان Wu و Tao در سال ۱۹۷۷ سمپاشی با حشره کش ها را با مالیدن سم روی پوست تنه درخت مقایسه کردند. دو تا سه بار مالیدن سم methomyl و یا oxamyl روی تنه و با ظهور جوانه ها آغاز شده است. و سمپاشی دو حشره کش بهترین کنترل را نشان داده است. با این وجود تیمار سمپاشی باعث طغیان کنه قرمز مرکبات (*Panonychus citri*) شده است.

مبارزه فرمونی:

Ando و همکارانش در سال ۱۹۸۵ جلب کننده قوی (Z,Z)-7,11-hexadecadienal را برای شب پره های نر تعیین نمودند که با فرمون طبیعی آفت یکسان نمی باشد. این فرمون ممکن است برای ردیابی جمعیت آفت بکار رود.

برنامه های مدیریت تلفیقی آفت:

Zhang و همکارانش در سال ۱۹۹۴ برنامه ای مدیریتی با استفاده از اقدامات زراعی، رهاسازی پارازیتوئیدها و شکارچی هادر صورت نیاز و بکارگیری *Bacillus thuringiensis* در زمان دقیق را طرح نمودند. حشره کش های Biorational مانند تنظیم کننده های رشد می توانند در صورت نیاز استفاده شوند. استفاده از ارقام مقاوم در صورت وجود نیز توصیه می شود.

Most work has been done using chemical control, especially in India. Various spray regimes, time of growth flushes, and promotion of biological control are recommended in Australia (Beattie 1989). In Florida, chemical control recommendations are still being evaluated, but biological control and application of oil are suitable methods to help reduce populations of CLM. An encyrtid parasitoid, *Ageniaspis citricola*, was introduced from Australia to Florida in 1994-95, and seems to have the key element in suppressing this leafminer to an acceptable level.