



وزارت جهاد کشاورزی

سازمان حفظ نباتات

مدیریت مبارزه با آفات اشجار

شپشک استرالیایی

Icerya purchasi Maskell



تهیه و تنظیم:

ولی الله رضایی

۱۳۸۴

شپشک استرالیایی

Icerya purchasi Maskell

Homoptera: Coccoidea: Margarodidae

Other name: *Pericerya purchasi* (Maskell)

نام انگلیسی: Australian bug, fluted scale, cottony cushion scale, white scale, mealy scale

نکاتی در باره طبقه بندی و نامگذاری:

I. purchasi به خانواده Margarodidae یا شپشک های غول پیکر تعلق دارد. جنس *Icerya* تاکنون به خوبی مطالعه نشده و ممکن است گونه های دیگری شبیه به این آفت در همان مناطق آلودگی به شپشک استرالیایی وجود داشته باشد.

دامنه میزبانی:

این آفت در ایران روی انواع مرکبات و درختان مثمر، غیر مثمر، جنگلی و زینتی دیده شده است که مهمترین آنها گردو، گوجه، انار، انجیر، بیدمشک، افاقیا، برگ بو، گل اطلسی و گل سرخ است. دامنه میزبانی این آفت هنوز کامل نشده است ولی وجود آفت در دنیا روی دامنه ای وسیع از میزبان ها به خصوص گیاهان چوبی ثابت شده است:

Citrus, *Psidium guajava* (guava), *Mangifera indica* (mango), *Morus alba* (mora), *Rosa* (roses), *Acalypha* (Copperleaf), *Acacia* (wattles), *Cytisus* (Broom), *Glycine soja*, *Indigofera* (indigo), *Pittosporum*, *Psophocarpus tetragonolobus* (winged bean), *Ulex europaeus* (Furze), *Cajanus cajan* (pigeon pea), *Baccharis*, *Buxus sempervirens* (box), *Caesalpinia* (divi-divi), *Cajanus*, *Cassia* (sennas), *Casuarina*, *Crotalaria*, *Desmodium* (tick clovers), *Euphorbia* (spurges), *Fragaria*, *Fuchsia*, *Juncus* (rushes), *Laurus nobilis* (sweet bay), *Macadamia integrifolia* (macadamia), *Malpighia puniceifolia* (Barbados cherry tree), *Maranta bicolor*, *Morus nigra* (black mulberry), *Medicago sativa* (lucerne), *Mimosa* (sensitive plants), *Nandina domestica* (Heavenly bamboo), *Pelargonium* (pelargoniums), *Plumbago*, *Punica granatum* (pomegranate), *Ricinus communis* (castor bean), *Schinus*, *Spartium junceum* (Spanish broom), *Virgilia capensis*, *Lantana camara* (lantana).

خسارت:

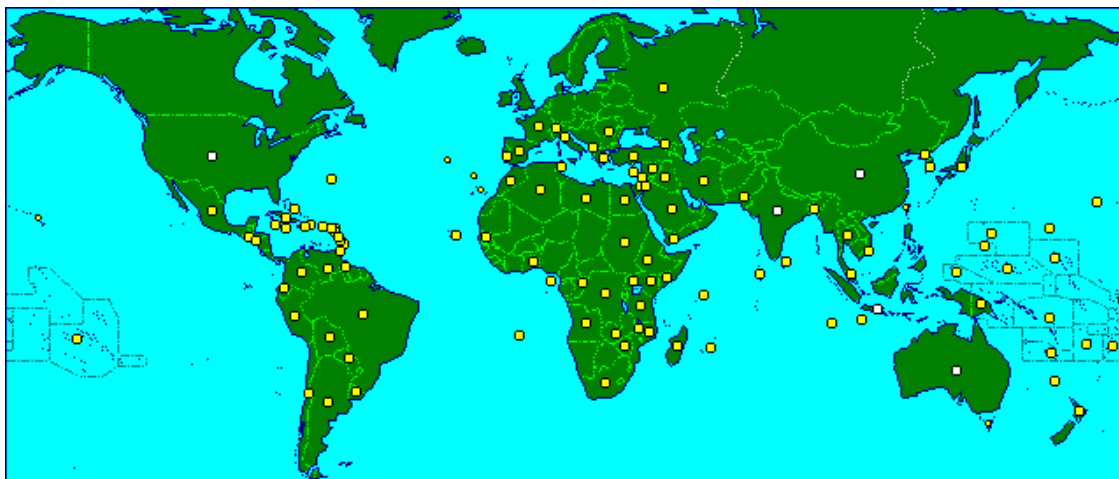
شپشک با تغذیه از شیر گیاهی برگ ها، ساقه ها و نقاط رشد گیاه به مراحل گلدهی، میوه دهی و رشد رویشی آن خسارت می زند.

مناطق انتشار آفت در دنیا:

از استرالیا منشأ گرفته است و شرایط مختلف آب و هوایی را تحمل می کند و در جنوب اروپا نیز مستقر گردیده است. این آفت به صورت دوره ای در گلخانه ها در مناطق معتدله دنیا دیده شده اما در این مناطق آفت مهمی محسوب نمی شود.

نقشه مناطق انتشار این آفت براساس اطلاعات بدست آمده از کلکسیون موزه تاریخ طبیعی لندن ترسیم شده است.

اروپا: آلبانی، اسپانیا، ایتالیا، پرتقال، روسیه، رومانی، سوئیس، فرانسه، مالت، یوگسلاوی سابق و یونان
آسیا: اردن، اسرائیل، اندونزی، ایران، بنگلادش، پاکستان، تایلند، ترکیه، چین، ژاپن، سری لانکا، سنگاپور، سوریه، عراق، عربستان سعودی، قبرس، کره شمالی و جنوبی، گرجستان، لبنان، مالدیو مالزی، ویتنام، هند و یمن
آفریقا: آفریقای جنوبی، آنگولا، اتیوپی، اگاندا، الجزایر، تانزانیا، توگو، تونس، جمهوری دموکراتیک کنگو، زامبیا، زیمبابوه، سنت هلن، سنگال، سودان، سومالی، سیشل، کنگو، کنیا، لیبی، ماداگاسکار، مالاوی، مراکش، مصر، موریتانیوس و موزامبیک
امریکا: آرژانتین، آنتیگوا و باربودا، اروگوئه، اکوادور، السالوادور، ایالات متحده امریکا، باربادوس، باهاما، برزیل، برمودا، بولیوی، پاراگوئه، پرو، پورتوریکو، ترینیداد و توباگو، جامائیکا، جزایر سایمن، دومینکن، سنت کیس و نویس، سنت لوسیا، شیلی، کلمبیا، کوبا، گواتمالا، گوادلوپ، گویان، مکزیک، ونزوئلا و هائیتی
اقیانوسیه: استرالیا، بلائو، پولینزیای فرانسه، تونگا، جزایر جانستون، جزایر سلیمان، جزایر کارولین، جزایر مارشال، جزایر ماریانای شمالی، جزایر میدوی، جزایر نورفولک، جزایر ویک، فیجی، کالدونیای جدید، گوام، گینه جدید، پاپوآ، میکرونزی و نیوزلند



مناطق انتشار شپشک استرالیایی در دنیا

تاریخچه و مناطق انتشار آفت در ایران:

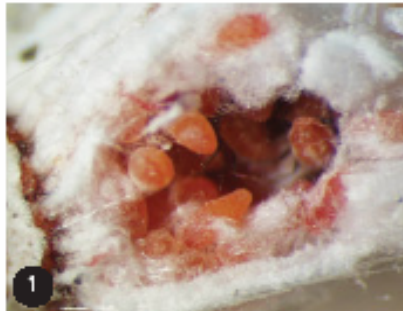
این آفت اولین بار همراه نهال های مرکبات از ایتالیا وارد ایران شده و در سال ۱۳۰۲ در باغ های بابل دیده شده است. امروزه این آفت تمام سواحل دریای خزر، خوزستان، فارس، کرمان و منطقه جیرفت را آلوده نموده است و احتمالاً در سایر مناطق مرکبات خیز کشور نیز وجود دارد.

زیست شناسی:

I. purchasi دارای چهار(ماده ها) و یا پنج(نرها) مرحله زندگی دارد. همانند سایر شپشک ها، ماده های این آفت بدون بال بوده و شبیه مراحل نابالغ به نظر می رسد. نرها وجود داشته و دارای یک جفت بال گردآلود بوده اما ماده ها عموماً همافرودیت بوده و تخم های هر فرد توسط اسپرم های همان فرد تلقیح می شود. نرهای فعال جنسی گاهی از تخم های تلقیح نشده تولید می شوند. ماده های بالغ ۲۰۰۰-۵۰۰ تخم کشیده قرمز روشن طی ۳-۲ ماه می گذارد. تعداد تخم تولید شده به اندازه بدن، شرایط میزبانی و آب و هوایی بستگی دارد. تفریح تخم در شرایط گرم چند روز و در

شرایط خنک ممکن است تا چند ماه طول بکشد. پس از ترک کیسه تخم، پوره های قرمز روشن با پاهای سیاه در اطراف رگبرگ ها مستقر شده و دو سن بعدی به شاخ و برگ بزرگتر مهاجرت نموده و روی آنها و در سطح داخلی سایبان درخت مستقر می شوند و با پوست اندازی به صورت ماده های بالغ در می آید. این آفت بندرت میوه را آلوده می سازد. شپشک استرالیایی در اروپا دارای ۴-۲ نسل در سال است. در ایران این شپشک به صورت ماده کامل و پوره به خصوص پوره سن دوم زمستانگذرانی می کند(بهداد، ۱۳۷۵). این شپشک در ایران دارای ۴-۳ نسل در سال است و فعالیت آن در شرایط گلخانه ای متوقف نمی شود و بهترین دما برای رشد و نمو آن ۲۶ درجه سانتیگراد است(بهداد، ۱۳۷۵)

مراحل مختلف زندگی شپشک استرالیایی



1 تعداد ۲۰۰ تا ۴۰۰ تخم قرمز رنگ داخل کیسه تخم شپشک ماده وجود دارد.



2 اولین سن پورگی: به پاها و شاخک سیاه پوره توجه کنید (یک هفتگی)



3 اولین سن پورگی مستقر شده و مواد پنبه ای تولید می کند (۲ تا ۳ هفتگی)



4 دومین سن پورگی خارج شده از پوسته سفید رنگ پوست اندازی



5 دومین سن پورگی از سطح شکمی: به خرطوم نسی شکل (استایلت) چسبیده به برگ توجه کنید



6 دومین سن پورگی، مقدار مواد پنبه ای شکل با افزایش سن افزایش می یابد (۲ تا ۳ هفتگی)



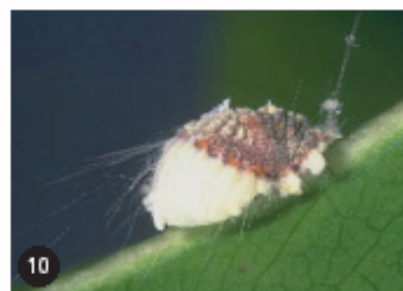
7 سومین سن پورگی خارج شده از پوسته سفید پوست اندازی



8 سومین سن پورگی: به دسته های موی بلند توجه کنید (۲ تا ۳ هفتگی)



9 ماده های جوان (۴ هفته تا تولید تخم)



10 ماده های بالغ: مواد پنبه ای بیشتر که تخم های بیشتری داخل کیسه تخم گذاشته می شود.

دشمنان طبیعی:

بیشتر اطلاعات در مورد پراکندگی دشمنان طبیعی این آفت مربوط به گونه‌هایی است که از سایر مناطق برای کنترل آن لاورده شده‌اند. منشا این آفت استرالیا بوده و دشمنان طبیعی آن نیز بالطبع در این منطقه و سایر مناطق انتشار طبیعی آن پراکنده هستند.

لیست دشمنان طبیعی:

پارازیتوئیدها:

- *Cryptochaetum iceryae*,
- *Cryptochetum iceryae*, حمله به پوره‌ها در استرالیا، اسرائیل، نیوزلند، آمریکا، برمودا، شیلی و مصر

شکارچی‌ها:

- *Cardiastethus nazareus*, حمله به پوره، تخم و بالغین در مصر
- *Cryptolaemus montrouzieri*
- *Decadiomus hughesi*, حمله به پوره، تخم و بالغین در برمودا
- *Euseius gossipi*, حمله به پوره، تخم و بالغین در مصر
- *Rodolia cardinalis*, حمله به پوره، تخم و بالغین در بیشتر مناطق انتشار آفت
- *Rodolia iceryae*, حمله به پوره، تخم و بالغین در نیوزلند، آفریقای جنوبی و اسرائیل
- *Rodolia koebelei*, حمله به پوره، تخم و بالغین در استرالیا

اهمیت اقتصادی:

I. purchasi آفت مرکبات، آکاسیا، *Casuarina spp.* و *Pittosporum spp.* است. این آفت پس از ورود به کالیفرنیا در اواخر قرن ۱۹ نابود کننده باغات مرکبات محسوب گردید و حتی درختان بزرگ را نیز از بین برد. در سال ۱۸۸۷ این آفت یک آفت مهم مرکبات عنوان گردید که تمام صنعت مربوط به مرکبات کالیفرنیا در معرض نابودی قرار گرفت. خسارت آفت به گیاه میزبان با تغذیه از شیره گیاهی صورت می‌گیرد و شاخه‌های آلوده از بین رفته و ریزش برگ‌ها ظاهر می‌شود. به علاوه مقادیر بالایی از عسلک نیز توسط این آفت تولید می‌شود که باعث جلب قارچ‌های فوماژین در سطح برگ‌ها شده و این امر فتوسنتز گیاه را کاهش می‌دهد. این آفت شرایط مرطوب را ترجیح داده و در باغاتی با خاک سنگین و همچنین درختانی متراکم که سایه‌دهی روی هم دارند، بیشتر دیده می‌شود.

اهمیت قرنطینه‌ای آفت:

شپشک استرالیایی در مناطق گرمسیر و معتدل گرمتر پراکنده شده و ممکن است در کشورهای دیگری علاوه بر کشورهای ذکر شده نیز مستقر شده باشد و در مناطق مستعد نیز به آسانی قابل استقرار می‌باشد لذا اهمیت قرنطینه‌ای چندانی در دنیا برای این آفت ذکر نشده است.

علائم خسارت:

تقلیل شیره گیاهی باعث ریزش برگ‌ها و بازماندن رشد درخت می‌شود. همانند بسیاری از حشرات شیره خوار تولید عسلک و رشد قارچ‌های فوماژین از علائم آلودگی محسوب می‌شود. به طور خلاصه، کوتوله ماندن درخت، وجود عسلک

و فوماژین روی برگ ها و ریزش غیر معمول آنها و همچنین تغذیه از ساقه و وجود عسلک و قارچ های ساپروفیت روی آنها و زوال نقاط رشد گیاه میزبان علائم خسارت این آفت می باشند.

شکل شناسی:

تخم ها: تخم ها به طول ۰/۷۵ میلی متر می باشند.

پوره ها: پوره های سن اول با بدنی نارنجی رنگ و پاها و شاخک هایی تیره قابل تشخیص هستند و ایجاد مقادیر کمی الیاف پنبه ای شکل می کند. پوره سن دوم نیز همانند پوره سن اول بوده ولی حجم الیاف پنبه ای آن بیشتر است و حدود ۲/۵ میلی متر طول دارد. شاخک پوره جوان شش بندی و سیاه رنگ است. پاها نیز سیاه می باشند. پوره سن سوم بزرگتر (۳/۲-۳/۴ میلی متر) بوده و روی بدن آن دسته های مو دیده می شود. اطراف بدن این پوره توسط الیاف پنبه ای شکل پوشیده شده است. شاخک این سن پورگی نه بندی است.

ماده ها: ماده های این آفت به آسانی با داشتن اندازه ای بزرگ (تا ۱۰ میلی متر طول، در ایران ۶-۴ میلی متر) بدنی به رنگ نارنجی یا قهوه ای مایل به قرمز و پوشیده از موم زرد و سفید دانه ای قابل تشخیص است. برخلاف سایر شپشک ها حشرات ماده این آفت پاهای خود را از دست نمی دهند. پاها، شاخک و موهای بدن ترجیحا سیاه می باشند. پوره ها و بالغین تولی موم بلند، مویی شکل و میله ای شفاف می نمایند. هنگام بلوغ، ماده ها تولید کیسه تخم راه راه سفید با یک سری شیارهای یکنواخت طولی (۱۵ شیار، فرحبخش ۱۳۵۱) سطحی می کنند. با تولید کیسه تخم بدن کج شده و گاهی به صورت ستونی به کیسه تخم قرار می گیرند. کیسه تخم ممکن است با طول بدن برابر بوده و یا تا ۲۰ میلی متر طول نیز برسد.

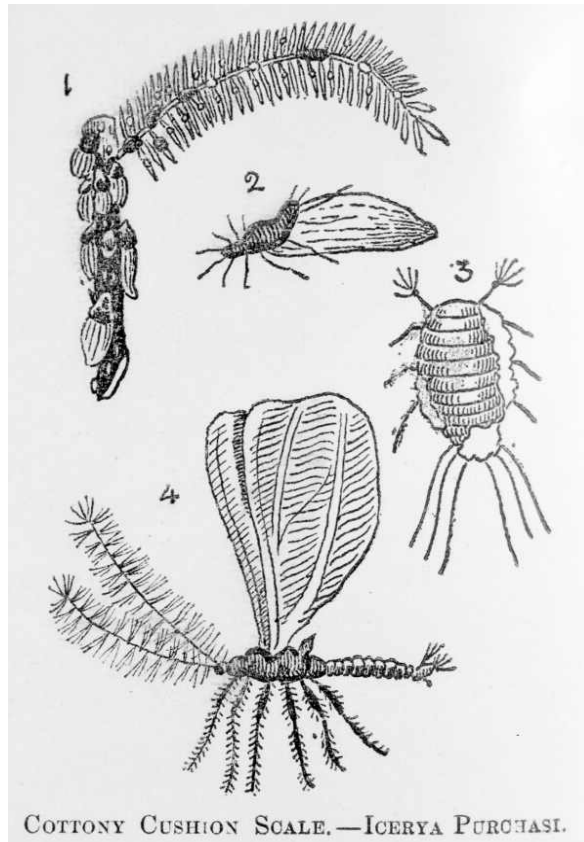
نرها: نرها بندرت دیده می شوند. مراحل نابلق نر این آفت شبیه پوره های ماده می باشند. شفیره ها در پيله های کرکی سفید ایجاد شده و نرهای بالغ دارای یک جفت بال گردآلود، بدنی قرمز رنگ و دسته های موی بلند در انتهای شکم می باشند. تنها نرها قادر به پرواز هستند.

تشخیص دقیق شپشک های این خانواده با بررسی اسلایدهای میکروسکوپی و بزرگ نمایی بالا انجام می شود. شپشک استرالیایی با داشتن دو جفت سوراخ تنفسی شکمی، سه cicatrices و موهای بدنی که حتی پس از بی رنگ نمودن سیاه رنگ باقی می ماند قابل تشخیص است.

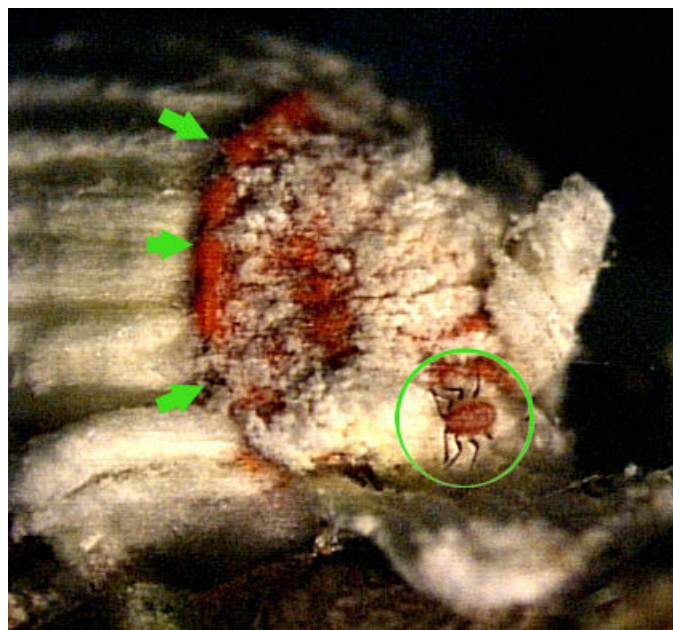


UC Statewide IPM Project
© 2000 Regents, University of California

کیسه تخم شپشک استرالیایی



شکل شماتیک مراحل مختلف زندگی شپشک استرالیایی



فلش ها لبه های بدن حشره ماده را نشان داده و داخل دایره پوره شپشک استرالیایی دیده می شود.

شباهت با سایر گونه ها:

شپشک استرالیایی بسیار شبیه شپشک سیشلی *I. seychellarum* بوده اما با داشتن پوشش مومی سفید دانه ای بدن قابل تشخیص است در حالی که شپشک *I. seychellarum* دارای دسته هایی از میله های مومی در سطح پستی و اطراف و جوانب بدن بوده و موهای سیاه مشخص نیز ندارد. به علاوه کیسه تخم شپشک استرالیایی بزرگ و راه راه است ولی کیسه تخم *I. seychellarum* کوچکتر و بیشتر کرکی است. شپشک سیشلی بندرت به صورت مجتمع دیده می شود. نمونه های اسلاید شده شپشک استرالیایی با داشتن دو سوراخ تنفسی شکمی و سه *cicatrice* از سایر گونه های هم جنس قابل تشخیص است.

روش های تشخیص و ردیابی:

شپشک استرالیایی معمولا در اطراف رگبرگ های اصلی در سطح زیرین برگ ها و روی ساقه های میزبان قابل مشاهده است. این آفت در اجتماعات بزرگ دیده شده و بسیار آشکار است. می توان از تله های ساخته شده از نوارهای چسبناک برای تعیین ظهور پوره ها و تفریح تخم ها استفاده نمود. قبل از اینکه پوره ها در بهار ظاهر شوند اطراف شاخه ها و نزدیک حشرات کامل را با نوارهایی که دو طرف آنها چسبناک شده است ببندید. این نوارها باید به طور منظم تعویض شوند و با لوپ دستی مورد بازرسی قرار گیرند تا پوره ها مشاهده شوند. با تفریح تخم ها، پوره ها به این نوارها چسبیده و روی آن لکه ها و ریزه های قرمز یا نارنجی ایجاد می کنند. برای سمپاشی می توان زمان اوج ظهور پوره ها را توصیه نمود.

مبارزه:

مبارزه زراعی:

هرس درختان برای جلوگیری از تماس آنها با هم می تواند از انتشار آلودگی بکاهد. همچنین کم نمودن سطح سایبان در نفوذ سموم تاثیرگذار است.

بهداشت وسایل برداشت و ابزار آلات:

تمیز نمودن ابزارآلات کشاورزی از انتشار آفت از مناطق آلوده به مناطق غیر آلوده می کاهد.

مبارزه شیمیایی:

تمام مراحل زندگی شپشک استرالیایی با موم پوشیده شده اند که این امر تاثیر سموم شیمیایی را کاهش می دهد. به علاوه استفاده از سموم کارایی دشمنان طبیعی را کاسته در حالی که دشمنان طبیعی در کنترل این آفت بسیار موفق می باشند. در بهار در صورت ردیابی و مشاهده آفت بکارگیری سموم کم خطر مانند آبامکتین و *spinosad* می تواند استفاده شود. در صورت وجود جمعیت بالای آفت زمان مبارزه شیمیایی همزمان با اوج خروج پوره ها می باشد. با توجه به آلودگی های لکه ای باغ می توان تنها مناطق دارای آلودگی شدیدتر را سمپاشی نمود. استفاده از سمپاش های دستی برای سمپاشی هدف دار و با فشار زیاد برای مبارزه توصیه می شود. سموم توصیه شده در آریزونای امریکا شامل:

Chlorpyrifos: یا **لرسبان** این سم فسفره آلی گاهی در امریکا برای کنترل شپشک ها و سفید بالک ها بکار می رود. این سم به میزان ۴-۶ پوند ماده موثره در هر ایکر بکار می رود. سمپاشی های تکراری نیز لازم است. این سم

برای زنبوران عسل خطرناک بوده و نباید آنرا در روز و زمان گلدهی مصرف نمود. همچنین این سم برای دشمنان طبیعی خطرناک بوده و نباید بیش از ۱۰ پوند ماده موثره در ایکر در هر فصل استفاده نمود.

Methidathion: سم سوپراسید یا متیداتیون یک سم فسفره آلی است که در امریکا برای کنترل شپشک قرمز کالیفرنایی توصیه شده است که روی شپشک استرالیایی نیز تاثیر دارد. این سم به میزان ۰/۲۵ تا ۰/۵ پوند ماده موثره در ۱۰۰ گالن بکار می رود. برای کنترل مناسب تر ممکن است ۸۰۰ تا ۱۲۰۰ گالن در هر ایکر سمپاشی نیاز باشد. این سم برای زنبوران عسل خطرناک بوده و نباید آنرا در زمان گلدهی مصرف نمود. همچنین این سم برای دشمنان طبیعی نیز خطرناک است. این سم در امریکا با روغن بکار نرفته و نباید بیش از ۵ پوند ماده موثره در ایکر و یا بیش از دوبار سمپاشی در هر فصل استفاده نمود. فاصله سمپاشی ها باید ۴۵ روز باشد.

Malathion: سم مالاتیون یک سم فسفره آلی است که در امریکا برای کنترل شپشک ها توصیه شده این سم به میزان یک تا دو پوند ماده موثره در ۱۰۰ گالن بکار می رود. برای کنترل مناسب تر ممکن است ۸۰۰ تا ۱۲۰۰ گالن در هر ایکر سمپاشی نیاز باشد. سمپاشی های تکراری نیز لازم است. این سم برای زنبوران عسل و دشمنان طبیعی خطرناک بوده و نباید آنرا در روز و زمان گلدهی مصرف نمود ولی طول دوره کارنس آن کوتاه است.

Pyriproxyfen یا **ESTEEM** یک تنظیم کننده رشد بوده که در امریکا برای مبارزه با شپشک قرمز و سفید بالک ها بکار می رود. این سم باعث عقیمی بالغین و مرگ و میر پوره ها می شود. زمان مصرف این سم هنگامی است که بیشتر پوره ها دیده می شوند. میزان مصرف این سم ۰/۱۱ پوند ماده موثره در ایکر است. این سم روی پارازیتوئیدها تاثیر منفی نداشته ولی روی شکارچی ها مانند کفشدوزک و لارو بالتوری تاثیر منفی دارد و نباید بیش از ۰/۱۷ پوند ماده موثره در ایکر و یا بیش از دوبار سمپاشی در هر فصل استفاده نمود. این تنظیم کننده رشد در کنترل شپشک استرالیایی همانند سموم فسفره آلی **methidathion** و **omethoate** تاثیر داشته است (Gokkes et al., 1989). کنترل مناسب آفت زمانی ایجاد شده که این تنظیم کننده رشد به تنهایی یا با ۰/۵ درصد روغن مصرف شده باشد (Peleg, 1989). دیگر تنظیم کننده رشد **buprofezin** ۱۰۰ درصد مرگ و میر پوره ها و ۳۱ درصد کاهش تفریح تخم ها را در زمانی که بالغین با آن سمپاشی شده اند را نشان داده است (Mendel et al., 1991).

در صورت عدم حضور دشمنان طبیعی و مرحله مناسب سمپاشی صورت می گیرد. که سموم فسفره آلی مانند **malathion** و یا **acephate (Orthene)** می تواند موثر واقع شود. نباید از سم **imidacloprid** یا **Merit** برای کنترل این آفت استفاده نمود. اگرچه در لیست این سم شپشک ها نیز وجود دارند اما نمی تواند این شپشک را بکشد ولی برای کفشدوزک استرالیایی بسیار کشنده است. سم با تغذیه از شپشک وارد بدن کفشدوزک شده و آنرا نابود می کند و با استفاده از این سم طغیان آفت ایجاد می شود زیرا کفشدوزک حذف می شود.

مطالعات مزرعه ای و آزمایشگاهی نشان داده که سموم **neonicotinoid** مانند **Assail**، **Admire** و **Provado** برای کفشدوزک سمس هستند و مرگ و میر شکارچی با سمپاشی شاخ و برگ و تماس با آن و یا تغذیه از شپشک آلوده به سم ایجاد می شود.

ردیابی این آفت در بهار و قبل از سمپاشی توصیه می شود. برای ردیابی ۲۰ درخت را در هر ۱۰ ایکر برای وجود پوره های زنده بررسی کنید. اگر بیش از پنج درصد درختان دارای حشرات زنده بودند استفاده از سم **Admire** را تا ریزش گلبرگ ها به تعویق بیندازید.

کنترل مورچه ها:

مورچه ها از شپشک های نباتی در برابر پارازیتوئیدها و شکارچی ها مراقبت می کنند تا بتوانند از عسلک آنها استفاده نمایند. در کنترل بیولوژیک دور نگه داشتن آنها از درختان آلوده با استفاده از نوارهای چسبناک پیچیده شده در اطراف درختان و یا استفاده از طعمه های مختلف علیه مورچه ها لازم است. این نوارها هفتگی یا دو هفته یکبار بررسی شده و تمیز می شوند. گذاشتن طعمه در اطراف لانه مورچه ها نیز می تواند آنها از درختان دور نگه دارد.



نوار پیچی اطراف درخت برای دور نگه داشتن مورچه ها

مبارزه بیولوژیک:

کنترل جمعیت شپشک استرالیایی توسط دشمنان طبیعی یکی از روش های کلاسیک مبارزه موفق در کنترل بیولوژیک است. زمانی که این شپشک در کالیفرنیا در بین سال های ۱۸۶۸ تا ۱۸۶۹ مستقر شد، آفتی مهم در مرکبات به شمار آمد. در سال ۱۸۸۸ بخش کشاورزی ایالات متحده امریکا دشمنان طبیعی متنوعی را از استرالیا از جمله کفشدوزک استرالیایی *Rodolia cardinalis* را وارد نمود. این کفشدوزک به سرعت در کنترل آفت موفق بود و در نتیجه در حدود ۵۷ کشور منتشر گردید. این شکارچی به جز در مناطقی که سموم شیمیایی آنها را از بین برد می تواند آفت را کنترل نماید. در مناطقی با زمستان های طولانی که شکارچی از بین می رود رهاسازی دوره ای آن لازم است.

شپشک استرالیایی اگر روی گیاهانی مانند *Spartium junceum* که آلکالوئید دارند زندگی کند نمی تواند کاملا توسط کفشدوزک استرالیایی کنترل شود. Doutt و Caltagirone در سال ۱۹۸۹ نشان دادند که این گیاهان (با باقی مانده جمعیت آفت) منابعی دائمی برای کفشدوزک محسوب می شوند که به محل های الوده به شپشک جدید منتقل شده و آنها را کنترل می کند.

پارازیتوئید *Cryptochaetum iceryae* نیز همچنین در تنظیم جمعیت شپشک استرالیایی موثر است. حشرات بالغ این پارازیتوئید به حرارت و خشکی حساس بوده و در تنظیم جمعیت آفت در نواحی ساحلی خنک تر تاثیر بیشتری دارد. در مناطق گرم و خشک، کفشدوزک استرالیایی تاثیر بهتری در تنظیم جمعیت آفت دارد. مطالعات در کالیفرنیا نشان داده که دو دشمن طبیعی نامبرده به صورت فصلی مشترکا شکار را در درجات مختلف مورد حمله قرار داده و حتی در صورت توانایی رقابت منصفانه عمل می کنند که کفشدوزک معمولا آفت را طی تابستان و پاییز شکار و پارازیتوئید بیشتر در زمستان و اوایل بهار فعال است (Quezada and DeBach, 1973). رقابت بین این دو دشمن طبیعی باعث بقای بیشتر آفت نشده و این مطالعات اهمیت تاثیر چندین دشمن طبیعی با هم را نشان می دهد. دشمنان طبیعی دیگری نیز علیه این آفت وجود دارند اما موفقیت کمی داشته اند.



مگس پارازیتوئید *Cryptochaetum iceryae*

مراحل زندگی کفشدوزک استرالیایی



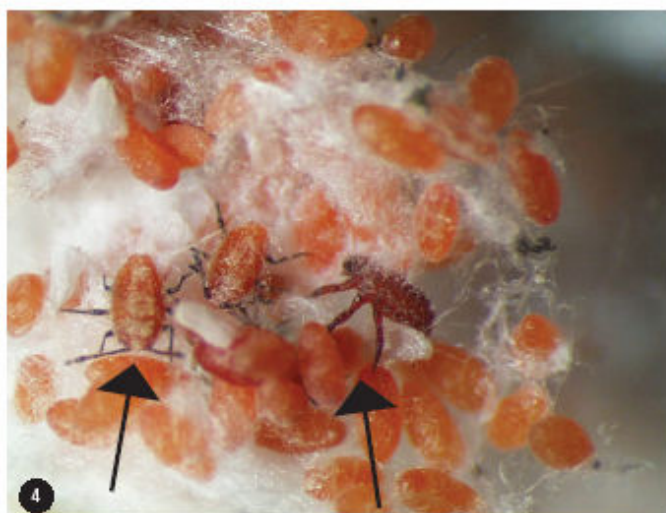
۱ تخم های قرمز رنگ کفشدوزک استرالیایی در سطح خارجی یک شپشک بالغ (۴ تا ۷ روز تا تفریح)



۲ سن اول لاروی کفشدوزک در حال تغذیه روی تخم شپشک استرالیایی



۳ دومین سن لاروی کفشدوزک به داخل کیسه تخم شپشک سوراختی ایجاد می کند



۴ مقایسه پوره های آفت با لارو کفشدوزک استرالیایی: به پاها و شاخک سیاه شپشک توجه کنید در حالی که لارو کفشدوزک شاخک مشخصی ندارد



۵ سن های بعدی لارو کفشدوزک استرالیایی (۱۰ تا ۲۰ روز برای طی تمام چهار مرحله لاروی لازم است)



۶ سن چهارم لاروی کفشدوزک که لارو خود را به برگ چسبانده و قبل از شغیره شدن از تغذیه باز می ماند



۷ شغیره کفشدوزک استرالیایی: یک شغیره سالم زمان لمس حرکت می کند(یک هفته تا ظهور بالغ)



۸ کفشدوزک بالغ (برای مدت یک تا سه ماه زنده مانده و ۱۰۰ تا ۲۰۰ تخم می گذارد)

منابعی برای مطالعه:

1. بهداد، ابراهیم، ۱۳۷۵. دایره المعارف گیاهپزشکی ایران جلد دوم انتشارات نشر یابود اصفهان. صفحات ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰
2. APPPC, 1987. Insect pests of economic significance affecting major crops of the countries in Asia and the Pacific region. Technical Document No. 135. Bangkok, Thailand: Regional FAO Office for Asia and the Pacific (RAPA), 56 pp.
3. Caltagirone LE, Doult RL, 1989. The history of the vedalia beetle importation to California and its impact on the development of biological control. Annual Review of Entomology, 34:1-16.
4. CIE, 1971. Distribution Maps of Plant Pests, No. 51. Wallingford, UK: CAB International.
5. Clausen CP, 1978. Introduced Parasites and Predators of Arthropod Pests and Weeds: a World Review. Agricultural Handbook No. 480. Washington DC, USA: Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture.
6. EPPO, 1996. EPPO PQR database. Paris, France: EPPO.
7. EPPO, 1999. EPPO PQR database. Paris, France: EPPO.
8. Fan MZ, Guo C, Xiao HL, Hu Y, 1988. Pathogenicity of *Metarhizium anisopliae* and its use in forest pest control. Chinese Journal of Biological Control, 4(1):29-32.
9. Gokkes M, Eshel G, Tadmor U, 1989. Field trials for the control of chaff scale and Florida wax scale in citrus orchards with Tiger (pyriproxifen). Hassadeh, 69(11):2019.
10. Howell JO, Beshear RJ, 1981. An illustrated redescription of *Icerya purchasi*. Journal of the Georgia Entomological Society, 16(4):441-444.
11. Mendel Z, Blumberg D, 1991. Colonization trials with *Cryptochetum iceryae* and *Rhodolia iceryae* for improved biological control of *Icerya purchasi* in Israel. Biological Control, 1(1):68-74.
12. Mendel Z, Blumberg D, Ishaaya I, 1991. Effect of buprofezin on *Icerya purchasi* and *Planococcus citri*. Phytoparasitica, 19(2):103-112; 24 ref.
13. Morales CF, 1991. Margarodidae (Insects: Hemiptera). Fauna of New Zealand, 21:1-123.
14. Peleg BA, 1989. Evaluation of the insect growth regulator pyriproxifen (Tiger) as a control agent for the California red scale and the cottony-cushion scale. Alon Hanotea, 43(6):681-686.
15. Quezada JR, DeBach P, 1973. Bioecological and population studies of the cottony-cushion scale, *Icerya purchasi* Mask. and its natural enemies, *Rhodolia cardinalis* Mul. and *Cryptochaetum iceryae* Will., in southern California. Hilgardia, 41(20):631-688.
16. Rao VP, 1951. Iceryine scale insects recorded from the Orient. Indian Journal of Entomology, 12:39-66, 127-158.
17. Waterhouse DF, 1993. The major arthropod pests and weeds of agriculture in Southeast Asia. The major arthropod pests and weeds of

- agriculture in Southeast Asia., v + 141 pp.; [ACIAR Monograph No. 21]; 3 pp. of ref.
18. Watson GW, Ooi PAC, Girling DJ, 1995. Insects on Plants in the Maldives. Wallingford, UK: CAB International.
 19. Williams DJ, Watson DW, 1990. The Scale Insects of the Tropical South Pacific Region. Part 3. The Soft Scales (Coccidae) and other Families. Wallingford, UK: CAB International.