



سازمان حفظ نباتات
معاونت کنترل آفات
دفتر پیش آگاهی

دستورالعمل اجرایی

مدیریت عوامل خسارتزای خرما



دفتر پیش آگاهی و کنترل عوامل خسارتزا

تهیه و تنظیم: ولی اله رضایی، احمد سبحانی - اسفندماه ۱۴۰۳

مصوب: کمیته تصویب دستورالعمل‌های فنی-اجرایی

دستورالعمل شماره: ۴۰۳۱۲۲۰۳

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



وَمِنْ ثَمَرَاتِ النَّخِيلِ وَالْأَعْنَابِ تَتَّخِذُونَ مِنْهُ سَكَرًا
وَرِزْقًا حَسَنًا ۚ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

فهرست مطالب

مقدمه	۳
بخش اول: آفات	۱۶
نیم بالپوشان مهم خرما	۱۶
زنجرک خرما (سن دوباس)	۱۶
سپردار سفید خرما	۳۱
شپشک سبز یا شفاف خرما	۳۶
سوسک‌های چوبخوار خرما	۴۴
سوسک‌های کرگدنی یا شاخدار خرما	۴۴
سوسک شاخک بلند خرما	۵۴
شب‌پره (کوچک) میوه‌خوار خرما	۶۰
کنه‌های خرما	۶۸
کنه گردآلود	۶۸
کنه قرمز خرما	۷۲
موریانه خرما	۷۵
بخش دوم: بیماری نخیلات	۸۰
بیماری پوسیدگی گل آذین یا خامج	۸۰
سوختگی سیاه خرما	۸۴
بخش سوم: آفات انباری خرما	۸۷
بخش چهارم: منابع	۱۰۳

مقدمه

گونه نخل خرما با نام علمی *Phoenix dactylifera* L. از گیاهان تکلیفه راسته Arecales و خانواده Arecaceae اولین بار توسط لینه در سال ۱۷۵۳ شرح داده شده است. این گیاه بومی آسیای غربی بوده و توسط سومری‌ها و مصریان در ۶۰۰۰ سال قبل مصرف می‌شده است. خرما در سطح وسیع در شمال آفریقا از مراکش تا مصر، خاورمیانه، پاکستان و هند غربی کشت می‌شود. این گیاه همچنین در آمریکا (کالیفرنیا و آریزونا)، استرالیا (کوئینزلند) و جزایر قناری و حاشیه دریای مدیترانه کشت می‌گردد. کشت خرما در مناطق گرمسیری، نیمه گرمسیری و مناطق معتدل رواج دارد و در مناطق سردتر در بعضی شرایط میوه خوراکی تولید نمی‌کند اما به عنوان یک گیاه زینتی کشت می‌شود.

زیست‌شناسی و اکولوژی

گونه *P. dactylifera* در مناطق نیمه‌خشک، نزدیک آبراهه‌ها، واحه‌ها یا منابع آب زیرزمینی رشد می‌کند. این گونه در عرض‌های جغرافیایی بین ۱۰ تا ۳۷ درجه شمالی میوه می‌دهد در حالی که در عرض‌های شمالی‌تر بدون باردهی به خوبی رشد می‌کند؛ نخل خرما در اقلیم‌هایی با زمستان معتدل و تابستان گرم و طولانی با میانگین دمای سالانه ۲۷-۱۲ درجه سلسیوس، حداقل دمای ۸- و حداکثر دمای ۵۰ درجه سلسیوس به خوبی رشد می‌کند. برای رشد میوه، دمای متوسط ۳۰-۲۱ درجه سلسیوس برای حداقل یک ماه مورد نیاز است. بارندگی بهینه سالانه ۲۳۰ میلی‌متر برای تولید میوه ترجیح داده می‌شود اما باران در طول گلدهی مناسب نیست زیرا ممکن است به دلیل رشد و فعالیت قارچ‌هایی از جمله قارچ عامل مولد بیماری خامج به گل‌ها آسیب برساند. این گیاه در طیف وسیعی از انواع خاک (۵/۲ - ۸ pH) که به خوبی زهکشی شده و سطح آب دائمی دارند رشد می‌کند. همچنین خرما در خاک‌های شور و در مناطق بسیار خشک مثل فلسطین و اردن رشد می‌کند.

رایج‌ترین شیوه تکثیر نخل خرما به روش جداسازی پاجوش از کنار نخل مادری است ولی بذرهای خرما نیز زمانی که به طور طبیعی روی زمین می‌افتند جوانه می‌زنند و می‌توانند تبدیل به نخل کامل شوند. معمولاً بیش از ۹۰٪ درختانی که با جوانه زنی بذر (هسته خرما) تشکیل می‌شوند به والد پدری (نر) تبدیل می‌شوند ولی در صورتی که به والد مادری (ماده) تبدیل شوند به دلیل تفرق صفات خصوصیات گیاه مادری را نخواهند داشت. پس از جوانه‌زدن بذر، گیاهچه‌های نر و ماده هر دو رشد می‌کنند که فقط زمانی که گل می‌دهند قابل شناسایی هستند. گلدهی بعد از ۳-۵ سال شروع می‌شود و سپس در ۵-۸ سال به تولید کامل می‌رسد. در گونه نخل **پدیده پروتاندری رایج** است به این معنا که گل‌های نر ابتدا بالغ می‌شوند، بنابراین گرده‌افشانی دستی یا مکانیکی برای اطمینان از رشد میوه لازم است. گرده یک درخت نر برای گرده‌افشانی دستی ۴۰-۵۰ درخت ماده کافی است. گل‌های ماده در زمان‌های مختلف بالغ می‌شوند و در نتیجه میوه روی یک **پایه** خاص به صورت متوالی می‌رسد ولی در بیشتر ارقام خرما باغداران اجازه می‌دهند همه خوشه‌ها با هم برسند و عملیات برداشت را یکجا انجام می‌دهند. رشد میوه تقریباً ۱۵۰ تا ۲۰۰ روز طول می‌کشد و حتی در صورت قطع شدن برگ‌ها نیز تکمیل می‌شود. بلوغ خرما بر حسب رطوبت، قند و تانن دارای چهار مرحله است: کیمری (سبز، غیرخوراکی)، خلال (از زرد تا قرمز)، رطب (نیمه قهوه‌ای) و خرما یا تمر (مرحله نهایی بلوغ).

درختان خرما ممکن است تا ۱۵۰ سال عمر کنند، اما معمولاً قبل از این زمان، یعنی زمانی که تولیدشان کاهش می‌یابد نیاز است که جایگزین شوند.

تنوع و اصلاح نژاد

بانک‌های ژن در بسیاری از کشورها تاسیس شده‌اند. در عمان مجموعه‌ای از ۱۹۱ ژنوتیپ و در مراکش، ۴۲ رقم از جمله وارسته مقاوم به *Fusarium oxysporum f.sp. albedinis* عامل بیماری قارچی بایود در موسسات مختلف وجود دارد. ژرم پلاسماهای خرما در موسسه بین‌المللی منابع ژنتیکی گیاهی (IPGRI) یافت می‌شود. برنامه‌های مربوط به اصلاح خرما برای به‌دست آوردن ویژگی‌های مطلوب، مانند تحمل به شوری، pH بالا، خاک سنگین و مقاومت در برابر بیماری‌ها انجام شده است. روش‌های ریز ازدیادی را با هدف به‌دست آوردن ارقام مقاوم به بیماری مهم بایود با عامل *Fusarium oxysporum f.sp. albedinis* انجام شده با این حال، کشت بافت برای بسیاری از وارسته‌ها به دلایلی از جمله مصرف زیاد هورمون‌های مورد استفاده، ایجاد جهش در گیاهچه‌های ناشی از جنین‌زایی سوماتیک و عدم زنده‌مانی در مرحله ریشه‌زایی گیاهچه‌هایی که از طریق اندام‌زایی از یک سلول به دست می‌آیند چندان مناسب نیست. روش‌های تولید نخل تراریخته نیاز به تحقیقات بیشتری دارد.

مراحل مختلف رشد میوه خرما

***مرحله حبابوک:** میوه کوچک خرما که بلافاصله پس از تلقیح تشکیل می‌گردد و سبز رنگ است حبابوک نام دارد. این مرحله میوه در واقع از تلقیح یکی از سه برچه موجود در تخمدان ایجاد می‌گردد. رشد میوه در این مرحله بطئی است و میوه در آخرین مرحله به شکل بیضوی در می‌آید. این مرحله در همه ارقام خرما به رنگ سبز دیده می‌شود. طول این دوره حدود ۴ هفته می‌باشد. میزان رطوبت میوه در پایان این مرحله بسیار زیاد و تراکم مواد جامد غذایی میوه که از آغاز این مرحله شروع می‌شود خیلی کم می‌باشد.

***مرحله کیمری (خلال):** این مرحله با اتمام مرحله حبابوک آغاز می‌شود. این دوره طولانی‌ترین مرحله رسیدن خرما به حساب می‌آید زیرا طول این دوره حدود ۹ هفته می‌باشد. این زمان از آغاز پنجمین هفته پس از تلقیح شروع می‌شود و در پایان هفته چهاردهم خاتمه می‌یابد. رنگ میوه در این دوره سبزرنگ بوده و هسته خرما (بذر) از میانه این مرحله با تراکمی کم در وزن و حجم آغاز شده و در نیمه دوم این مرحله به حداکثر ممکن در حجم و وزن می‌رسد؛ میوه در این مرحله همچنان به رشد خود ادامه داده تا جایی که در پایان این مرحله به حداکثر رشد خود می‌رسد. میزان قندهای احیاءکننده، میزان کل مواد جامد و اسیدیته در این مرحله زیاد می‌شود و درصد رطوبت بافت‌ها نیز افزایش می‌یابد.



- **مرحله خارک:** در این مرحله ازدیاد وزن و حجم وجود نداشته و اغلب مشاهده می‌شود که وزن میوه، مقداری کاهش می‌یابد. علت کاهش حجم این مرحله را می‌توان تغییرات شیمیایی درون میوه همچنین از دست دادن آب میوه دانست. وزن بذر که در پایان مرحله کیمری به نهایت رشد خود رسیده بود در ابتدای این دوره شروع به کاهش نموده و با روندی آرام تا پایان این مرحله ادامه می‌یابد. رنگ هسته (بذر) نیز از سفیدی به رنگ قهوه‌ای گرایش پیدا می‌کند. در این مرحله رنگ سبز خرما به زرد یا قرمز تبدیل و یا نقاط قرمز رنگی بر روی میوه ظاهر می‌شود. طول این دوره ۲ ماه می‌باشد.

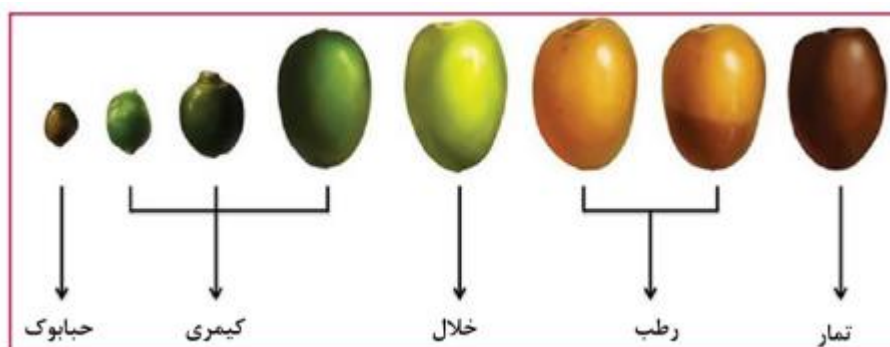


- **مرحله رطب:** خرمای تازه را رطب می‌گویند که با اتمام مرحله خارک آغاز می‌گردد و حدود ۲ تا ۳ هفته به طول می‌انجامد. وجه مشخص این دوره علاوه بر نرم و آبدار بودن میوه تغییر رنگ و گرایش رنگ به قهوه‌ای یا سیاه می‌باشد. در این دوره میوه به دلیل کاهش رطوبت دچار کاهش وزن می‌گردد. وزن بذر نیز در این دوره بطور بطئی کاهش می‌یابد.



- **مرحله تمر (خرما):** رنگ میوه در این مرحله کهربائی تا قهوه‌ای تیره و رطوبت آن ۲۵-۱۰ درصد است. قند میوه نیز بسیار زیاد است. میوه در این مرحله می‌تواند برای مدت طولانی نگهداری شود. انتخاب زمان برداشت به خصوصیات رقم، شرایط اقلیمی و شرایط بازار بستگی دارد. در این مرحله است که میوه به طور کلی آب خود را از دست می‌دهد، به دنبال این از دست دادن آب، شیرینی میوه بیشتر و حجم گوشت کمتر می‌شود و در نهایت چین و چروک‌های بیشتری را می‌توان روی پوست خرما مشاهده نمود.





گروه‌بندی خرما از نظر ظاهر و بر اساس نوع بافت

- **خرمای نرم:** خرماهایی هستند که بافت آنها از مرحله رطب تا مرحله تمر (خرما)، نرم باقی می‌ماند و درصد مواد قندی آنها بیشتر از نوع قندهای احیا کننده است (مانند کبکاب، مرداسنگ، خنیزی و مضافتی).
- **خرمای نیمه خشک:** این خرما وقتی به مرحله تمر می‌رسد بافت آن خشک می‌شود. ۹۵-۹۰ درصد قند آن از نوع قندهای احیا شونده است (مانند زاهدی و پیارم).
- **خرمای خشک:** خرمایی است که به مرحله رطب نمی‌رسد و بیشتر قند آن از نوع قندهای غیراحیا کننده (ساکارز) است (مانند قصب و توری).

موارد استفاده

میوه خرما مهمترین محصول نخل *P. dactylifera* است و غذای اصلی مردم در مناطق بیابانی شمال آفریقا و خاورمیانه است. خرما را می‌توان به صورت تازه یا خشک مصرف کرد. این میوه به خوبی ذخیره می‌شود و ارزش غذایی بالایی دارد. خرما حاوی ۸۰-۷۰ درصد قند، سرشار از فیبر، مواد معدنی (آهن، پتاسیم)، ویتامین ها (B6، نیاسین، فولات و اسیدپانتوتیک) و دارای سطوح پایین چربی، کلسترول و سدیم است.

خرماهای تجاری با توجه به محتوای آب خود به سه نوع مختلف تقسیم می‌شوند: خرمای نرم گوشتی، بسیار شیرین، با درصد بالایی از گلوکز و فروکتوز است. خرمای نیمه خشک دارای ویژگی‌های متوسط است و خرمای خشک به دلیل دارا بودن ساکارز و رطوبت ۲۴-۲۵ درصد، **فریناسه**، کمتر شیرین است. در میان صدها رقم، محبوب ترین و گران ترین آنها شامل دگلت‌نور (دجله‌نور)، زاهدی، مجول و عنبرا هستند. در ایران بهترین ارقام شامل مضافتی، پیارم، کبکاب، زاهدی و ... هستند.

بسیاری از محصولات غذایی مانند نان خرما، عسل، ژله و مربا از خرما به دست می‌آیند، آرد هسته خرما و روغن آن برای تهیه صابون استفاده می‌شود. نوعی شیره از بریدن اسپادیس‌های (خوشه‌های) جوان به دست می‌آید که برای تولید شربت، نوشیدنی‌های تازه و سرکه استفاده می‌شود اما این عمل به گیاه آسیب می‌رساند. جوانه انتهایی (پنیر یا قلب خرما) به صورت تازه خوری و یا در سالاد استفاده می‌شود اما فقط از نخل‌های غیرمولد گرفته می‌شود.

علاوه بر این، *P. dactylifera* کاربردهای بسیار دیگری نیز دارد: تنه و برگ‌ها به عنوان الوار، مبلمان و سوخت استفاده می‌شود. از برگ‌ها جعبه، سبد، طناب، برس، بادبزن و تور ماهیگیری ساخته می‌شود و برای ساخت چادر با

موی شتر مخلوط می شود. از دم میوه و تمام قسمت های خشک گیاه به عنوان سوخت استفاده می شود. ممکن است هسته ها خیس شوند و به عنوان علوفه استفاده شوند.

جنبه های اگرونومیکی

در کشت و تولید خرما در دنیا هم شیوه های سنتی و هم تکنیک های مدرن استفاده می شود. نخل خرما را می توان از بذر، با خیساندن بذر به مدت ۲۴ ساعت، کاشت در نهالستان و سپس انتقال نهال تکثیر کرد ولی در روش تکثیر با بذر اغلب گیاهچه های سبز شده یا از جنس نر بوده و یا به دلیل تکثیر جنسی دچار تفرق شدید صفات می شوند به این معنا که خصوصیات نتاج حاصله شبیه به خصوصیات والد مادری نخواهد بود؛ به همین دلیل معمولاً در تولید تجاری نهال خرما از این روش استفاده نمی شود. در عوض، نخل خرما از پاجوش های ۳ تا ۶ ساله که در کنار نخل مادری رشد می کنند از طریق جداسازی از نخل مادر به صورت رویشی تکثیر می شود. این امر باعث می شود که جنسیت و ویژگی های ژنتیکی گیاه حفظ و کیفیت میوه تضمین شود. هر نخل ممکن است ۱۰ تا ۳۰ پاجوش در طول عمر خود تولید کند. هر نخل جوان علاوه بر تولید پاجوش، تنه جوش هایی نیز تولید می کند که معمولاً برای تکثیر مناسب نیستند؛ به همین دلیل تنه جوش ها عموماً در اواخر تابستان یا اوایل پاییز قطع می شوند تا مزاحمتی برای گیاه مادر ایجاد نکنند.

برای کاشت پاجوش و احداث باغ جدید، تامین آب روزانه به مدت یک هفته ضروری است، پس از آن هفته ای یک بار آبیاری انجام ولی آب نباید وارد قلب (دل) پاجوش شود. در بعضی از مناطق نخل خرما با محصولات دیگری مانند انجیر، پرتقال، زردآلو، جو، گندم و یونجه مخلوط کشت می شود.

نخل خرما دارای ویژگی پروتاندری (protandry) است یعنی ابتدا گل آذین های نر روی پایه نر تولید می شوند و می رسند و به همین دلیل باید قبل از باز شدن خوشه های نر و هدر رفتن گرده ها، گل آذین های نر بریده شده و خشک شوند و یا این که مستقیماً برای گرده افشانی گل آذین های ماده استفاده شوند. در پدیده پروتاندری گل های نر ابتدا رشد می کنند و تشکیل میوه با گرده افشانی دستی یا مکانیکی حاصل می شود. اگر شرایط نگهداری گرده مناسب باشد گرده برای چندین سال زنده می ماند. در گرده افشانی دستی مخمل خرما تعدادی از خوشه های گل آذین نر در داخل گل آذین ماده گذاشته می شود، به این ترتیب دانه های گرده بالغ آزاد شده از بساک با مادگی تماس پیدا کرده و گرده افشانی انجام می شود. بسته به رقم و شرایط اقلیمی، گرده افشانی یک بار و یا چند بار تکرار می شود. گرده افشانی مکانیکی در حال حاضر ترجیح داده می شود و با مخلوط کردن گرده با آرد و یا پودرهای بی اثر مثل تالک و سپس تکاندن آن در گل های ماده انجام می شود.

نخل خرما بسته به رقم و شرایط رشدی می تواند به طور میانگین ۵ تا ۱۰ (و گاهی تا ۳۰) خوشه را به صورت متوالی با فاصله زمانی کم تولید کند که هر کدام ۱۵-۵ کیلوگرم خرما تولید می کنند و میانگین تولید آن بین ۵۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم در سال است. کمیت و کیفیت محصول خرما را می توان با اعمال روش های مختلفی از جمله تغذیه مناسب و متعادل درختان با کودهای آلی و شیمیایی (عناصر پرمصرف و کم مصرف براساس آزمون آب و خاک)، هرس مناسب برگ ها و پاجوش و تنه جوش ها، تنک کردن گل آذین ها هم از حیث تعداد و هم به صورت حذف یک چهارم انتهای گل آذین بهبود بخشید. رسیدن میوه به آب و هوای خشک و گرم (بهینه ۴۰ درجه سلسیوس) با

باران کم اما آبیاری در حد مطلوب نیاز دارد، به طوری که گفته می‌شود خرما "با پایی در آب و سری در آتش" رشد می‌کند. در ابتدای رشد میوه، خوشه‌ها به سمت پایین کشیده می‌شوند و بر روی برگ‌های پایینی مهار می‌شوند تا از آسیب باد محافظت شوند؛ این فرایند را آرایش خوشه می‌نامند که علاوه بر محافظت خوشه‌ها از گزند باد و پیشگیری از ریختن حصول در مرحله رطب و خرما باعث می‌شود که مریستم انتهایی و بخش پنیری قلب نخل هم آسیبی نبیند. رشد کامل میوه تقریباً ۲۰۰ روز طول می‌کشد و بسته به رقم و شرایط متفاوت است. برداشت عموماً با دست توسط کارگران ماهر انجام می‌شود تا بهترین کیفیت خرما به دست آید. خرماهایی که باید برای مدت طولانی نگهداری شوند (مثلاً خرمای خشک) رسیدن خود را روی درخت کامل می‌کنند. خرما قبل از بسته‌بندی در سبدهای چوبی یا پلاستیکی با آب تمیز و در آفتاب خشک می‌شود.

خرما و امنیت غذایی

خرما حاوی مقادیر بالایی از مواد مغذی ضروری شامل مواد معدنی (منیزیم، کلسیم، آهن، پتاسیم)، کربوهیدرات‌ها (قندهای کل ۴۴-۸۸ درصد، گلوکز و فروکتوز ۶۵-۸۰ درصد وزن خشک)، ویتامین‌ها (نیا سین، B1، B2)، فیبرهای غذایی (۶/۴ - ۱۱/۵ درصد)، اسیدهای چرب و پروتئین‌ها است که می‌توانند نقش مهمی در برنامه‌های امداد غذایی اضطراری داشته باشند. در فرهنگ‌های خاص خرما را دارای چندین ویژگی دارویی می‌دانند. خواص ضدقارچی، ضدباکتریایی، ضدزخم، توسعه ایمنی و ضدتوموری از خواص ویژه خرما است. همچنین برخی از ارقام خرما به دلیل ترکیبات فنلی فعالیت آنتی‌اکسیدانی دارند. انتظار می‌رود استفاده موثر از خرمای خام و هسته خرما باعث تولید تعدادی از محصولات جدید از طریق فرآوری زیستی، به ویژه از طریق اکتشاف این فناوری‌ها در مقیاس تجاری توسط صنایع دارویی و غذایی شود. هسته خرما به دلیل داشتن پروتئین، چربی و فیبر بالا در خوراک دام نیز استفاده می‌شود. حدود ۱۱ تا ۱۸ درصد وزن میوه خرما از هسته تشکیل می‌شود تا جایی که گزارش‌های اخیر نشان می‌دهد که محتوای آنتی‌اکسیدانی روغن هسته خرما با روغن زیتون قابل مقایسه است (Wakil et al., 2015). افزایش تولید جهانی خرما به طور قابل توجهی معیشت جوامع روستایی خرماکار در چندین کشور تولید کننده خرما را بهبود بخشیده و منجر به افزایش تجارت داخلی و خارجی خرما و محصولات با پایه خرما شده است. تجارت خرما به ویژه در ایالات متحده آمریکا و اتحادیه اروپا توسط استانداردهای خاص بازاریابی بین‌المللی اداره می‌شود. در شمال آفریقا، استانداردهای بین‌المللی و استانداردهای CODEX برای استانداردسازی خرما برای انواع خرما موجود است و به طور گسترده توسط کشورهای واردکننده و صادرکننده خرما استفاده می‌شود. علاوه بر استانداردهای توصیه شده توسط CODEX، استانداردهای تعیین شده توسط اتحادیه اروپا، USDA و کشورهای صادرکننده خرما در شمال آفریقا (مراکش و تونس) نیز مهم هستند. خرما با رنگ، اندازه و بافت استاندارد و مقاومت در برابر حشرات آفت و میوه‌هایی با حداقل آلودگی به خوبی در سطح بین‌المللی پذیرفته شده است.

مدیریت تلفیقی آفات

خرما یکی از مغذی‌ترین میوه‌ها با اهمیت اقتصادی فراوان است، اما به دلیل تنش‌های زیستی و غیرزیستی فراوان، رشد، قدرت و بهره‌وری آن رو به کاهش است. در میان این عوامل، تنش‌های زیستی، یعنی آفات و بیماری‌ها، تهدید

اصلی درختان خرما در سراسر جهان هستند. درختان خرما در شرایط مزرعه مورد حمله حشرات متعددی قرار می گیرند. اگرچه تعداد کمی از آنها خسارت های اقتصادی جدی به محصول وارد می کنند، سوسک های چوب خوار و سرخرطومی حنایی ویران کننده بوده و آسیب قابل توجهی به گیاه وارد نموده و منجر به مرگ می شوند. خرما همچنین در زمان انبارداری مورد حمله چندین حشره آفت قرار می گیرد. به طور مشابه، مشکلات فیزیولوژیکی و پاتولوژیک تأثیر منفی بر عملکرد بالقوه نخل خرما دارد. از بین عوامل حشره ای و پاتولوژیک، سرخرطومی حنایی خرما، سوسک های کرگدنی و شاخک بلند، زنجری خرما و بیماری قارچی خامج اثرات فاجعه باری بر عملکرد و کیفیت محصول خرما دارند. این تنش ها به دلیل عدم آگاهی و مدیریت ضعیف در نخلستان اتفاق می افتد.

نکاتی در مورد آفات

اگرچه *P. dactylifera* به دلیل آب و هوای گرم و خشک نسبتاً عاری از آفات در نظر گرفته می شود اما طیف وسیعی از عوامل خسارتزا آن را آلوده می کنند. روش های زراعی - مکانیکی مورد استفاده در گذشته مانند تمیز کردن و هرس برگ ها در حال حاضر برای کنترل آفات ناکافی هستند. عوامل بیماریزای مهم درختان خرما در ایران که باعث ایجاد لکه برگی های مختلف روی برگ می شوند شامل *Pestalotiopsis palmarum* و *Chaetosphaeropsis sp.*، *Graphiola phoenicis*، *Phytophthora spp.* قارچ های *Ceratocystis paradoxa* و *Mauginiella scaetiae* به ترتیب باعث پوسیدگی گل آذین (با نام بیماری خامج) و پوسیدگی ریشه و تنه می شوند. نخل خرما همچنین در اثر فعالیت نوعی فیتوپلازما به بیماری زردی کشنده نخل مبتلا می شود که یک بیماری بسیار جدی است و توسط زنجری *Myndus spp* منتقل می شود. مهمترین آفت خرما در ایران سرخرطومی حنایی خرما *Rhynchophorus ferrugineus* است که ممکن است نخل را آلوده نموده و از بین ببرد. خرما همچنین توسط آفاتی دیگر از جمله انواع کنه ها و شپشک ها آلوده می شود. علاوه بر این، نماتدهای انگل *Pratylenchus penetrans* (نماتد زخم ریشه) و *Meloidogyne arenaria* (نماتد گره ریشه) می توانند به ریشه نخل آسیب برسانند.

جدول ۲- فهرست عوامل خسارتزای خرما در ایران

اهمیت	مناطق انتشار	راسته و خانواده	نام عمومی آفت	نام علمی آفت
حشرات و بندپایان آفت				
کم روی خرما	بوشهر، فارس، هرمزگان، سیستان و بلوچستان و خوزستان	Hemiptera: Diaspididae	شپشک زرد شرقی مرکبات	<i>Aonidiella orientalis</i>
متوسط	نسبتاً وسیع	Lepidoptera: Pyralidae	کرم گرده خوار خرما (شب پره بزرگ)	<i>Arenipses sabella</i>
دارای اهمیت انباری	وسیع	Lepidoptera: Cosmopterygidae	کرم میوه خوار خرما (شب پره کوچک)	<i>Batrachedra amydraula</i>

<i>Carpophilus dimidiatus</i>	سوسک شیره‌خوار (انباری)	Coleoptera: Nitidulidae	وسیع	انباری
<i>Carpophilus hemipterus</i>	سوسک شیره‌خوار (انباری)	Coleoptera: Nitidulidae	وسیع	انباری
<i>Ectomyelois ceratoniae</i>	کرم گلوگاه انار	Lepidoptera: Pyrilidae	وسیع	انباری
<i>Ephestia calidella</i>	بید خرنوب	Lepidoptera: Pyrilidae	محدود	انباری
<i>Ephestia (Cadra) cautella</i>	شب‌پره	Lepidoptera: Pyrilidae	وسیع	مهم انباری
<i>Ephestia (Cadra) figulilella</i>	شب‌پره کشمش	Lepidoptera: Pyrilidae	وسیع	انباری
<i>Ephestia elutella</i>	شب‌پره خشکبار	Lepidoptera: Pyrilidae	وسیع	انباری
<i>Ephestia kuehniella</i>	شب‌پره آرد	Lepidoptera: Pyrilidae	وسیع	انباری
<i>Fiorinia phoenicis</i>	شپشک سپردار قهوه‌ای خرما	Hemiptera: Diaspididae	فارس، هرمزگان، کرمان، سیستان و بلوچستان	کم
<i>Formicococcus phoenicis</i>	شپشک (روی ریشه خرما)	Hemiptera: Pseudococcidae	خوزستان	کم
<i>Jebusaea hammerschmidtii</i>	سوسک شاخک بلند خرما	Coleoptera: Cerambycidae	وسیع	بسیار مهم
<i>Laemophloeus pusillus</i>	سوسک ساینده غلات (انباری)	Coleoptera: <u>Cucujidae</u>	محدود	انباری
<i>Lasioderma serricorne</i>	سوسک توتون (انباری)	Coleoptera: <u>Anobiidae</u>	وسیع	انباری
<i>Maconellicoccus hirsutus</i>	شپشک آردآلود صورتی	Hemiptera: Pseudococcidae	فارس، هرمزگان و سیستان و بلوچستان	کم
<i>Microcerotermes diversus</i>	موریانه	Isoptera: ermitidae	تقریباً وسیع	مهم
<i>Ommatissus lybicus</i>	زنجرک خرما	Hemiptera: Tropiduchidae	وسیع	بسیار مهم
<i>Oryctes agamemnon</i>	سوسک کرگدنی	Coleoptera: Scarabaeidae	محدود	متوسط
<i>Oryctes elegans</i>	سوسک کرگدنی	Coleoptera: Scarabaeidae	کلیه استان‌های تولید کننده خرما	مهم
<i>Oryzaephilus mercator</i>	شپشه دنداندار (انباری)	Coleoptera: <u>Silvanidae</u>	وسیع	انباری

<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	شپشه دندانه‌دار (انباری)	Coleoptera: <u>Silvanidae</u>	وسیع	انباری
<i>Palmaspis phoenicis</i>	شپشک سبز یا شفاف خرما	Hemiptera: Asterolecaniidae	بوشهر، اصفهان، فارس، خراسان جنوبی، سیستان و بلوچستان و یزد	متوسط
<i>Parlatoria blanchardi</i>	سپردار سفید خرما یا شپشک معمولی خرما	Hemiptera: Diaspididae	بوشهر، فارس، هرمزگان، ایلام، کرمان، سیستان و بلوچستان و یزد	زیاد
<i>Parlatoria crypta</i>	شپشک سفید منگو (انبه)	Hemiptera: Diaspididae	بوشهر، فارس، هرمزگان، کرمان، کرمانشاه، خوزستان و سیستان و بلوچستان	کم
<i>Phoenicococcus marlatti</i>	شپشک قرمز خرما	Hemiptera: Phoenicococcidae	هرمزگان، کرمان، کرمانشاه، سیستان و بلوچستان و یزد	کم
<i>Plodia interpunctella</i>	شب‌پره هندی	Lepidoptera: Pyrallidae	وسیع	مهم انباری
<i>Pseudaspidopectus hyphaeniaceus</i>	شپشک آردآلود غول‌آسا	Hemiptera: Monophlebidae	سیستان و بلوچستان	کم
<i>Rhynchophorus ferrugineus</i>	سرخرطومی حنایی خرما	Coleoptera: Curculionidae	کرمان، جنوب کرمان، هرمزگان، بوشهر، فارس و سیستان و بلوچستان	بسیار مهم (قرنطینه داخلی)
<i>Trogoderma granarium</i>	لمبه گندم (انباری)	Coleoptera: <u>Dermestidae</u>	وسیع	مهم انباری
<i>Oligonychus afrasiaticus</i>	کنه تارتین (گردآلود) خرما	Acari : Tetranychidae	وسیع	مهم
<i>Raoiella indica</i>	کنه قرمز هندی	Acari: Tenuipalpidae	روی برخی ارقام	متوسط
عوامل بیماریزا				
<i>Alternaria</i> sp.	لکه برگ	Fungi: <u>Pleosporaceae</u>	بوشهر، فارس	کم
<i>Amphisphaeria palmarum</i>	لکه برگ	Fungi: <u>Aliquandostipitaceae</u>	سیستان و	کم

			بلوچستان و خوزستان	
<i>Aspergillus niger</i>	ترشیدگی میوه خرما	Fungi: <u>Trichocomaceae</u>	کرمان، و سایر مناطق کشور	کم
<i>Ceratocystis radicola</i>	پوسیدگی تنه	Fungi: <u>Ceratocystidaceae</u>		کم
<i>Cochliobolus australiensis</i>	لکه‌برگی	Fungi: <u>Pleosporaceae</u>	جنوب کرمان،	کم
<i>Debaryomyces coud</i>	ترشیدگی میوه	Fungi: <u>Saccharomycetaceae</u>	فارس و خوزستان	کم
<i>Fusarium annulatum</i>	خشکیدگی خوشه	Fungi: <u>Nectriaceae</u>	خوزستان	کم
<i>Fusarium semitectum</i>	خشکیدگی خوشه	Fungi: <u>Nectriaceae</u>	خوزستان	کم
<i>Fusarium succisae</i>	خشکیدگی خوشه	Fungi: <u>Nectriaceae</u>	خوزستان	کم
<i>Fusicoccum dimidiatum</i>	لکه‌برگی	Fungi: <u>Botryosphaeriaceae</u>	خوزستان، کرمان، جنوب کرمان،	کم
<i>Gibberella intermedia</i>	لکه‌برگی	Fungi: <u>Nectriaceae</u>	خوزستان	کم
<i>Graphiola phoenicis</i>	لکه‌برگی	Fungi: <u>Graphiolaceae</u>	سیستان و بلوچستان و مازندران،	کم
<i>Mauginiella scaettae</i>	خامج (پوسیدگی گل آذین)	Fungi: Ascomycota	سیستان و بلوچستان، اصفهان، فارس، کرمانشاه، هرمزگان و خوزستان	خیلی مهم
<i>Nectria haematococca</i>	لکه‌برگی	Fungi: <u>Nectriaceae</u>	خوزستان	کم
<i>Saccharomyces fermentati</i>	ترشیدگی میوه	Fungi: <u>Saccharomycetaceae</u>	فارس	کم
<i>Saccharomyces rosei</i>	ترشیدگی میوه	Fungi: <u>Saccharomycetaceae</u>	فارس	کم
<i>Saccharomyces servizzii</i>	ترشیدگی میوه	Fungi: <u>Saccharomycetaceae</u>	فارس	کم
<i>Thielaviopsis (Ceratocystis) paradoxa</i>	پوسیدگی تنه	Fungi: <u>Ceratocystidaceae</u>		مهم
<i>Thielaviopsis radicola</i>	پوسدگی تنه	Fungi: <u>Ceratocystidaceae</u>		کم

به علاوه شپشک‌های *Chrysomphalus dictyosperm*، *Aspidiotus nerii* و *Pseudococcus viburni* روی جنس *Phoenix sp.* گزارش شده است.

بخش اول: آفات

نیم‌بالپوشان مهم خرما

Hemipteran pests of Date palm

در دنیا شش گونه از راسته Hemiptera شامل زیرراسته‌های Heteroptera و Homoptera به عنوان آفات اصلی و ۱۴ گونه به عنوان آفات کم‌اهمیت خرما گزارش شده‌اند. با این حال، برخی از آنها بالقوه جدی هستند و ممکن است به آفت‌های اصلی تبدیل شوند. مکیدن شیره خرما توسط این آفات معمولاً منجر به کلروز یا تغییر رنگ برگ‌ها، بدشکلی میوه، زردی، پژمرده شدن زودرس و ریزش برگ‌ها می‌شود. علاوه بر این، مقدار زیادی ترشح عسلک توسط این آفات باعث جذب و رشد قارچ‌های مولد دوده در سطوح برگ‌ها می‌شود که در نهایت فتوستتزی را مختل می‌کند. شدت آلودگی به این آفات با توجه به محل، رقم خرما، شرایط محیطی و شیوه مدیریت آنها متفاوت است. در بسیاری از کشورهای تولید کننده خرما، کنترل این راسته از آفات تا حد زیادی به استفاده از حشره‌کش‌های مصنوعی بستگی دارد که با نابودی دشمنان طبیعی آنها وضعیت را تشدید می‌کند. راهبرد مدیریت برای این آفات در نخل خرما باید مبتنی بر روش‌های بهداشتی و زراعی و یافتن روش‌های جایگزین مبارزه شیمیایی باشد. چنین جایگزین‌هایی باید شامل پایش جمعیت آفت، استفاده از عوامل کنترل بیولوژیکی، شیوه‌های زراعی و بهداشتی و استفاده از ارقام مقاوم باشد. این اجزای کنترل آفات باید در الگوی سازگارتر به عنوان یک برنامه مدیریت تلفیقی آفات استفاده شوند.

زنجرک خرما (*Ommatissus lybicus* (De Bergevin)

Hemiptera: Tropiduchidae)

تهیه و تنظیم: ولی الله رضایی، پرویز علیزاده، رویا ارباب تفتی

زنجرک خرما از دیرباز یکی از آفات مهم و کلیدی مناطق خرماخیز کشور بوده است که همه ساله برای جلوگیری از خسارت آن عملیات پیش آگاهی و کنترل در کشور اجرا می‌شود. در ایران آفت از استان‌های کرمان، فارس، سیستان و بلوچستان، بوشهر، هرمزگان، خوزستان و کرمانشاه گزارش شده است. بررسی‌های اخیر نیز نشان می‌دهد که نقاط مهم آلودگی خرما در ایران شامل شمال غربی استان سیستان و بلوچستان، شرق، جنوب و جنوب شرقی استان کرمان، شمال شرق و شمال غرب استان هرمزگان، فارس و بخش‌هایی از استان بوشهر می‌باشند. این آفت در سال ۱۴۰۲ در مناطقی از نخلستان‌های استان اصفهان نیز با جمعیت بسیار بالایی ظاهر شد. در عمان این حشره را جدی‌ترین آفت خرما می‌دانند که حتی می‌تواند باعث مرگ درخت شود. این آفت دو نسلی با مکیدن شیره برگ شاخه (فروند = برگ‌های بزرگ و تقسیم‌شده)، برگچه‌ها، دم میوه‌ها (خوشه‌ها) و میوه به نخل خرما آسیب می‌رسانند. در صورت آلودگی شدید، مقادیر بسیار زیادی عسلک تولید می‌شود که برگ‌ها را پوشانده و سپس کپک دوده‌ای روی آن رشد می‌کند و منجر به کاهش فعالیت‌های فتوستتزی می‌شود.

گیاهان میزبان

میزبان اصلی این زنجبرک خرما (*Phoenix dactylifera* L) است (Howard et al. 2001, Gassouma 2004 ;) (Blumberg 2008) ولی با این حال، روی *Chamaerops humilis* نیز گزارش شده است (Lepesme 1947). همچنین این زنجبرک از روی گیاه *Nannorrhops ritchieana* از خانواده *Palmaceae* که در فاصله ۱۵ تا ۱۸ کیلومتری از نخلستان‌های خرما در پنجگور پاکستان بوده است نیز جمع‌آوری شده است (Shah et al. 2012).

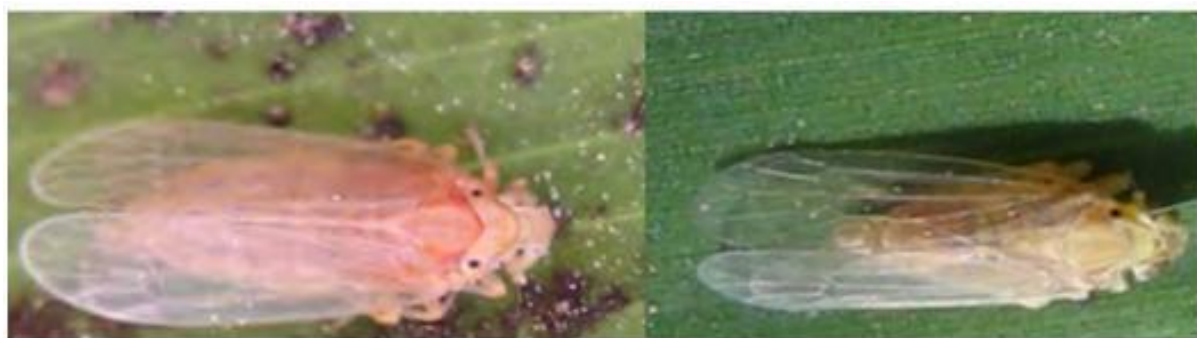
مناطق انتشار

این زنجبرک یکی از آفات کلیدی درختان خرما در بسیاری از کشورهای تولیدکننده خرما در جهان است. این حشره از خاور نزدیک، شمال آفریقا و جنوب شرقی روسیه، ایران و اسپانیا گزارش شده است. این آفت از مصر، فلسطین اشغالی، عربستان سعودی، عمان، عراق، یمن، امارات متحده عربی، قطر و پاکستان گزارش شده است. احتمال زیادی داده شده که این آفت از دره رود دجله و فرات سرچشمه گرفته است (Dowson 1936). این حشره احتمالاً از طریق انتقال پاجوش‌ها و تنه جوش‌های نخل خرما آلوده به مرحله تخم به مناطق دیگر منتقل شده است (Howard et al. 2001). از سال ۱۹۶۶ در ایران گزارش شده است.

بخش دوم: روش‌های شناسایی

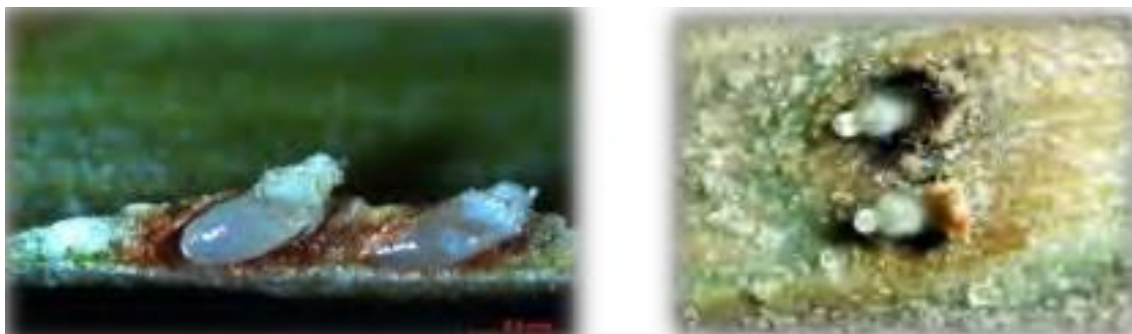
شکل شناسی

حشره کامل: زنجبرک‌های ماده دارای رنگ زرد روشن مایل به سبز بوده با طول بدن ۶-۵ میلی‌متر و وجود ۱۰ - ۴ لکه سیاه روی بدن که دوتای آن در قسمت پیشانی و دو عدد دیگر روی قسمت عقب پشت سینه اول قرار دارد. دو لکه سیاه متقارن روی فرق سر و لکه‌های سیاه روی حلقه‌های هفتم و هشتم شکم وجود دارد. در زنجبرک‌های نر، طول بدن ۳-۳/۵ میلی‌متر بوده و لکه‌های سیاه روی حلقه‌های هفتم و هشتم شکم وجود ندارد. انتهای شکم قدری پهن‌تر از حشرات ماده است و بال‌ها کمی درازتر هستند که روی شکم زنجبرک نر را می‌پوشاند. ماده‌ها معمولاً بلندتر از نرها هستند و به ۵-۶ میلی‌متر می‌رسند. ابزار اره مانند کیتینی قوی اطراف تخم‌ریز حشرات ماده وجود دارد که برای سوراخ کردن کانال در بافت‌های نخل خرما استفاده می‌شود و ویژگی متمایز حشرات ماده است.



شکل ۱- حشره بالغ ماده زنجبرک خرما (راست) و حشره نر (چپ)

تخم: بیضی شکل بوده و طول آنها $0/8 - 0/5$ میلی متر و عرض $0/13 - 0/1$ میلی متر است. رنگ تخم در هنگام تخمگذاری سبز روشن بوده اما قبل از تفریخ به رنگ سفید متمایل به زرد و سپس زرد روشن می‌شوند. در شکل ظاهری تخم در قسمت جلو کمی برآمده و در قسمت عقب باریک تر است. در انتهای جلویی هر تخم یک شیار مشخص وجود دارد.



شکل ۲- تخم زنجبرک خرما

پوره‌ها: پنج سن پورگی وجود دارد. پوره سن یک به رنگ سفید و طول $1/25 - 1$ میلی‌متر، حلقه های شکم دارای سه لکه خاکستری روشن و چشم ها قرمز رنگ است. پوره سن دو سفید و طول بدن $2/25 - 1/75$ میلی‌متر و دو نوار خاکستری در طول کناره بدن وجود دارد. طول بدن پوره سن سه $2/5 - 2$ میلی‌متر، بال‌ها به شکل زائده است که حلقه اول و بخشی از حلقه دوم شکم را می‌پوشاند. پوره سن چهار به طول بدن $3/5 - 3$ میلی‌متر، بال‌ها کاملاً رشد یافته و حلقه های اول و دوم و بخشی از حلقه سوم شکم را می‌پوشاند. پوره سن پنج به طول $4 - 3$ میلی‌متر، بال‌ها تا حلقه سوم شکم کشیده شده و بخشی از حلقه چهارم را نیز می‌پوشاند. رنگ بدن زرد روشن است. پوره ها در انتهای شکم تعداد ۱۶ عدد رشته مومی به طول ۳ میلی‌متر دارند و تعدادی خطوط خاکستری پشتی در امتداد بدن مشخص می‌شود.



شکل ۳- پوره زنجبرک خرما

خسارت

پوره ها و حشرات بالغ دارای خسارت مستقیم و غیر مستقیم هستند.

خسارت مستقیم: ناشی از مکیدن شیره گیاهی توسط پوره ها و حشرات بالغ است و سبب زردی و خشکیدگی برگ ها و ضعف درخت خرما می شود. آلودگی های شدید به آفت، سبب ریزش میوه ها می شود.

خسارت غیرمستقیم: ناشی از ترشح عسلک است که علاوه بر اینکه به عنوان یک منبع غذایی برای قارچ های ساپروفیت عمل می کند، سبب آغشته شدن میوه ها و کاهش بازار پسندی محصول می شود.

زنجرک ها تغذیه کننده شیره آبکش هستند و هم حشرات بالغ و هم پوره ها از شیره برگ ها و رگبرگ میانی برگ درخت خرما تغذیه می کنند. در سطوح بالای آلودگی، آفت می تواند به ساقه های میوه و میوه ها نیز حمله کند و مقدار زیادی شیره درخت خرما را بمکد. برگ های آلوده به دلیل تغذیه و فعالیت های تخم گذاری تغییر رنگ داده و یا نکروزه می شوند که سبب زردی و خشکیدگی برگ ها و ضعف درخت خرما می شود. در آلودگی شدید، مقدار زیادی عسلک تولید می شود که سطح برگ ها را می پوشاند و ممکن است باعث رشد کپک مولد دوده شود که گرد و غبار را جذب و فتوستنز برگ را با مسدود کردن روزنه ها و ایجاد مانع از تبادل گازی برگ ها کاهش می دهد. همچنین سبب آغشته شدن میوه ها و کاهش بازار پسندی محصول می شود.

با این حال، گزارش شده که هیچ کپک مولد دوده ای روی عسلک توسط این آفت در فلسطین اشغالی تولید نمی شود و عدم حضور کپک مولد دوده را به رطوبت نسبی کم در منطقه نسبت داده اند (Klein and Venezian, 1985).

قطرات عسلک ممکن است با افتادن روی درختان مرکبات و سایر محصولات زراعی که معمولاً با درخت خرما مخلوط کشت می شوند، آسیب غیرمستقیم ایجاد کند میوه درختان آلوده دیرتر رسیده، کوچک و چروکیده بوده و از شیرینی کمتری برخوردارند. همچنین ترشح شیره روی گیاه، باعث دشوار شدن عملیات باغبانی مانند گرده افشانی، هرس، آرایش خوشه ها و افزایش هزینه باغداران می شود. علاوه بر این، ریزش شیره در زیر درختان، سبب ایجاد مشکل در تردد کارگران و ادوات می شود.



شکل ۴- حشره کامل (راست)، ترشح عسلک (وسط) و قطعات دهانی زنجرک (چپ).



شکل ۵- محل استقرار پوره های آفت



شکل ۶- ترسج عسلک (چپ)، تخمگذاری (وسط) و پوره های آفت (راست)

زیست شناسی

از نظر زیستگاه، آفت بخش‌های سایه‌دار و سبز درخت را نسبت به بخش‌های خشک یا پوشیده شده از غبار ترجیح می‌دهد. معمولاً آلودگی‌های شدید در باغ‌های نزدیک به رودخانه‌ها، باغ‌های متراکم و فشرده یا باغ‌هایی با کشت مخلوط همراه با آبیاری زیاد و غرقابی دیده می‌شود. هر دو پایه نخل ماده و نر در همه ارقام آلوده می‌شوند. این آفت هیچ‌گونه گرایشی به سمت نور ندارد. تخمگذاری آفت معمولاً در شب‌های خنک انجام می‌شود. در این زمان حشره ماده با وارد کردن تخم‌ریز خود در بافت‌های زنده و رگبرگ میانی برگچه‌ها، سوراخی به قطر ۰/۱۷ تا ۰/۲ میلیمتر به عمق ۰/۵ - ۰/۴ میلی‌متر ایجاد و در هر سوراخ یک تخم می‌گذارد. باعث قطع جریان شیره گیاهی، از بین رفتن بافت زنده درخت و سلول‌های گیاهی می‌شود.



شکل ۷- تخم‌ریز حشره (راست) و محل‌های تخم‌گذاری روی محور برگ (چپ)

طی یک بررسی تأثیر برخی عوامل اقلیمی و مدیریت زراعی بر فراوانی این آفت طی سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ در شمال استان هرمزگان و جنوب استان فارس بررسی شده است. نتایج نشان داده که در بین بیشتر مناطق بررسی شده، متغیرهایی مانند سن و ارتفاع نخل‌ها، کشت مخلوط با مرکبات، کود دهی، جمعیت زنبورهای زرد، شدت آلودگی به علف‌های هرز و تعداد برگ دارای همبستگی مثبت و متغیرهایی مانند دور آبیاری، کاربرد آفتکش، شدت آلودگی به کنه و شپشک‌ها و فاصله بین نخل‌ها دارای همبستگی منفی با تراکم آفت بودند. یافته‌های این تحقیق نشان داده که سه منطقه فراشبند، حاجی‌آباد و جهرم که دارای بیش‌ترین آلودگی بودند، کمترین میزان ساعت‌های آفتابی روزانه و بیشترین رطوبت نسبی را داشتند. نتایج نشان داده که پوره‌های نسل اول زنجریک خرما در اواسط فروردین ظاهر شده و تراکم جمعیت آنها در اواسط اردیبهشت به اوج خود می‌رسد و در نهایت در اواخر خرداد کاهش می‌یابد (محمودی و همکاران، ۱۳۹۲).

این آفت در ایران (استان‌های کرمان، بوشهر و خوزستان) دارای دو نسل است که معمولاً میزان جمعیت در نسل دوم کمتر از نسل اول است. خسارت نسل اول (نسل زمستانه) در ماه‌های فروردین و اردیبهشت شدید بوده و خسارت نسل دوم (نسل تابستانه) در شهریور و مهر و در صورت بالا بودن جمعیت شدید است. ظهور پوره‌های نسل دوم (نسل زمستانه) در بوشهر از اواخر اسفند و در استان خوزستان تا نیمه اول اردیبهشت متغیر است. در استان خوزستان و کرمان، زمستان‌گذرانی آفت به صورت تخم است اما در استان بوشهر وضعیت متفاوت است و پوره و حتی حشرات بالغ در تمام پائیز و زمستان حضور دارد اما بیشترین جمعیت آفت مربوط به مرحله تخم است. به نظر می‌رسد علت حضور مراحل مختلف زیستی در استان بوشهر طی پاییز و زمستان مربوط به بالاتر بودن متوسط درجه حرارت در آن استان است. در نسل تابستانه ظهور پوره‌های آفت در استان‌های کرمان، خوزستان و بوشهر از اوایل مرداد تا نیمه شهریور آغاز می‌شود. حشرات بالغ نسل زمستانه از اواخر اردیبهشت ظاهر می‌شوند.

تعداد تخم به ازای هر حشره ماده به طور متوسط ۱۰۸ تخم برآورد شده است و تخم‌ها معمولاً ردیفی در ردیف‌های ۵-۲ تایی هستند. تخم‌گذاری روی برگچه‌های جوان بیش از برگ‌های مسن است و پوره‌ها در ساعات گرم روز در قاعده برگ‌های جوان، لابلای الیاف و روی پاجوش‌ها مستقر می‌شوند.

پوره آفت در استان هرمزگان (فین و مارون) و فارس (شبانکاره و فراشبند) طی ۴۵ روز سیکل زندگی خود را کامل می‌کند. حشرات بالغ نسل زمستانه تا ۱۵ روز و حشرات بالغ تابستانه ۱۳-۱۲ روز عمر می‌کنند. کل سیکل زندگی آفت در نسل زمستانه ۲۷۰-۲۵۵ روز و در نسل تابستانه ۱۱۸-۱۰۵ روز است.

سرما قادر است بیش از ۹۰ درصد جمعیت این آفت را نابود ساخته و اکثر جنین‌های موجود در داخل تخم را از بین ببرد. رطوبت نقش به سزایی در افزایش جمعیت آفت دارد و وجود علف‌های هرز و تراکم نخیلات در باغ می‌تواند باعث افزایش رطوبت در باغ گردد. باران به طور مستقیم از طریق شستشوی برگ‌ها موجب کاهش جمعیت آفت می‌شود اما همچنین باعث افزایش رطوبت نسبی در نخلستان شده و با فراهم آوردن شرایط رشد مناسب برای آفت، نقش مهمی در افزایش تراکم جمعیت دارد. این آفت نور گریز است و در نخلستان‌های متراکم به دلیل رقابت برای جذب نور خورشید، برگ‌ها بزرگ‌تر و بافت آنها لطیف‌تر بوده که برای تغذیه و تخمگذاری زنجریک خرما مناسب‌تر است. لذا در باغ‌هایی که دارای نخل‌های متوسط (۸ تا ۱۰ متر) هستند به دلیل بزرگ بودن چتر نخل‌ها نور کمتر نفوذ می‌کند و آفت بیشتر فعالیت می‌کند. کشت مخلوط نخل با مرکبات، یونجه و انار که در برخی مناطق مرسوم است به دلیل نیازهای آبی متفاوت و افزایش دور آبیاری می‌تواند منجر به افزایش رطوبت و در نتیجه مساعد شدن شرایط برای افزایش جمعیت آفت شود. پاجوش‌ها و تنه جوش‌ها کانون آلودگی و پناهگاه زنجریک خرما هستند و عملیات هرس و تهویه مناسب نیز به کاهش آلودگی کمک می‌کند.

پوره‌ها و بالغین این زنجریک شیره برگ‌ها و ساقه‌های میوه دهنده خرما را می‌مکنند. هجوم شدید آفت حتی باعث مرگ درختان خرما می‌شود. پارامترهای بیولوژیکی حشره برای چهار نسل متوالی روی رقم Kehraba در فصول بهار و تابستان ۲۰۱۰-۲۰۰۹ در پاکستان مورد بررسی قرار گرفته است. میانگین باروری و طول عمر حشرات بالغ نسل اول (بهاره) به طور معنی‌داری کمتر از نسل دوم (تابستان) در سال‌های ۲۰۰۹-۲۰۱۰ بوده است. میانگین فراوانی تخم‌گذاری، طول عمر بالغین، دوره انکوباسیون تخم و دوره پس از تخم‌گذاری در نسل اول ۴/۹۰، ۱۹/۵۰، ۱۴۷/۶۰ و ۳/۶۰ و در نسل دوم به ترتیب ۵/۳۰، ۲۱/۹۰، ۶۲/۷۰ و ۴/۵۰ روز بوده است. میانگین دوره‌های رشد پوره‌ها ۴۶/۹ و ۴۹/۶ روز در نسل‌های بهار و تابستان بوده که تفاوت معنی‌داری نداشته است. به طور متوسط، حشرات ماده در شرایط آب و هوایی و نسل‌های مشابه، طول عمر بیشتری (۲۷/۸۵ روز) نسبت به نرها (۱۸/۸۵ روز) دارند. این دو نسل در زمستان و تابستان در مرحله تخم در برگ‌ها به خواب زمستانی و تابستانی می‌روند و به طور متوسط کل چرخه زندگی نسل اول و دوم به ترتیب در ۲۱۷/۲۵ و ۱۳۶/۳۵ روز کامل می‌شود. این زنجریک در مراحل بهار و تابستانه به ترتیب ۶۱/۴۳ و ۳۸/۵۶ درصد از چرخه زندگی را در مرحله تخم طی می‌کند (Shah et al., 2012).

بررسی های میدانی در طول سال ۲۰۱۴ برای بررسی پراکندگی فضایی این آفت (تخم های نسل اول و پوره های نسل دوم) و عسلک در درختان نخل (واريته Barhee) نخلستانهای منطقه مرکزی عراق انجام شده است که نتایج حاکی از تراکم جمعیت بالای مرحله تخم آفت در ردیف پنجم (fifth frond row) (۲۶۹۳۴ تخم در برگ) با توزیع ۳۱ درصد، ۵۵ درصد و ۱۴ درصد به ترتیب در ردیف های چهارم، پنجم و ششم بوده است. سطح بالای جمعیت پوره ها در ردیف چهارم (۷۰۳۵ پوره / برگ) با پراکندگی ۵/۵، ۲۳/۳، ۴۸، ۱۲/۳، ۸/۲، ۲/۷ درصد در ردیف های ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷ ثبت شده است. مقدار بالای عسلک در ردیف هفتم با ۵۴۶.۴ گرم در برگ ثبت شده است (Khalaf & Khudhair, 2015).



شکل ۸- پراکنش ردیف های برگ شاخه های خرما

در یک مطالعه در بم، پارامترهای جدول زندگی *O. lybicus* در دماهای ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجه سانتیگراد بررسی شده است که میزان بقا (lx) افراد رشد یافته تا حشرات بالغ از مراحل کوهورت (هم گروهی) اولیه به ترتیب ۰/۷۸، ۰/۸۴ و ۰/۴۳ در دمای ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجه سانتیگراد برآورد شده است. طولانی ترین و کوتاه ترین امید به زندگی آفت به ترتیب ۹۱/۹ و ۶۲/۵ روز در دمای ۲۵ و ۳۵ درجه سانتیگراد در ابتدای زندگی بوده است. نتایج نشان می دهد که دمای ۳۰ درجه سانتیگراد می تواند دمای بهینه برای فعالیت های بیولوژیکی آفت باشد (Payandeh and Dehghan, 2011).

در عراق تخم‌ها روی تمام قسمت‌های سبز نخل به جز میوه‌ها و اکثریت روی برگچه‌ها، به‌ویژه سطح بالایی آنها گذاشته می‌شود. آنها به طور مساوی در چهار وجه نخل خرما توزیع می‌شوند، اما به طور غیر یکسان در ردیف‌های برگ شاخه‌ها توزیع می‌شوند. دومین و چهارمین ردیف قدیمی به ترتیب دارای اکثریت تخم‌ها در نسل زمستان گذران و تابستان هستند. تفریح تخم‌های نسل زمستان گذران از هفته دوم آبان و پورگی در هفته اول فروردین آغاز شده و دوره پورگی ۴۷ روز طول می‌کشد و حشرات بالغ به مدت ۱۵ روز زنده می‌مانند. تخم‌های نسل تابستانی از هفته دوم خرداد گذاشته شده و ظهور پوره‌ها در هفته اول مرداد آغاز شده است. دوره پورگی ۵۰ روز به طول انجامید و بالغ‌ها ۱۳ روز زنده می‌مانند. پنج سن پورگی وجود دارد. پوره‌ها قطرات عسلک دفع می‌کنند و پوره‌ها و بالغین قسمت‌های سایه‌دار خرما را ترجیح می‌دهند. پوره‌ها و بالغین نسل زمستان‌گذران برای فرار از گرمای شدید روزهای تابستان به سمت قاعده شاخه برگ‌های جدید مهاجرت کردند. نسبت جنسیتی تقریباً ۱:۱ بوده و میانگین تعداد تخم‌های گذاشته شده به ازای هر حشره ماده ۱۰۶ تخم بوده است (Hussain, 2009). نتایج نشان داد که حضور عسلک به ویژه با ظهور نسل دوم در ردیف دوم تا دهم برگ شاخه‌ها آغاز می‌شود با این حال، هیچ عسلکی در ردیف اول یافت نشد. بیشترین مقدار عسلک در برگچه‌های ردیف هفتم به ترتیب مشاهده شده است.

بررسی عملکرد بیولوژیکی زنجیرک خرما برای چهار نسل در شرایط نیمه صحرایی در بلوچستان پاکستان انجام شده است که مشخص شد که در هر دو سال باروری نسل اول (بهار) به طور قابل توجهی کمتر از نسل دوم (تابستان) بود. کل چرخه عمر (مقدار متوسط) نسل اول و دوم به ترتیب در ۲۱۷/۲۵ و ۱۳۶/۳۵ روز تکمیل شده است. تراکم پراکنش تخم‌ها در ردیف‌های برگ و داخل شاخه تفاوت معنی‌داری داشته است (Arif, 2014).

در یک بررسی در عمان تأثیر دما بر رشد مراحل نابالغ این آفت در آزمایشگاه با پرورش آنها در دمای ۹ درجه حرارت ثابت از ۱۵ تا ۳۵ درجه سانتیگراد مورد مطالعه قرار گرفته است. رشد آفت در دماهای بین ۲۰ تا ۳۵ درجه سانتیگراد برای تخم‌ها و ۲۰ تا ۳۲/۵ درجه سانتیگراد برای پوره‌ها با موفقیت تکمیل می‌شود. آستانه حرارتی پایین تر برای رشد تخم، پوره و تخم - بالغ به ترتیب ۱۲/۹، ۱۲/۹ و ۱۳/۲ درجه سانتیگراد برآورد شده است. واحدهای حرارتی مورد نیاز برای توسعه همان مراحل به ترتیب ۵۷۲/۵، ۶۴۸/۲ و ۱۱۸۴/۴ درجه روز بوده است. دماهای بالای کشنده نیز به ترتیب ۳۴/۵، ۴۳/۴ و ۳۴/۶ درجه سانتیگراد برای مراحل تخم، پوره و کل مراحل نابالغ تخمین زده شده است. نرخ رشد و داده‌های بقا نشان می‌دهد که محدوده دمایی بهینه برای این آفت ۲۷/۵ - ۲۵ درجه سانتیگراد است (Mokhtar and Al Nabhani, 2010).

نخل خرما تنها گیاه میزبان این زنجیرک است و طی بررسی انجام شده در ایران تقریباً به تمام ارقام خرما به خصوص رقم مضافتی در شهرستان بم استان کرمان و ارقام دیگری مانند هلیلی و کاروت حمله می‌کند. دو گروه متمایز از آفت شناسایی شده: گروه اول جمعیتی بودند با شکل بال‌های باریک که از رقم مضافتی تغذیه می‌کردند و گروه دوم جمعیت‌هایی بودند با شکل بال‌های پهن و کوتاه‌تر که از گونه‌های هلیلی و کاروت تغذیه می‌کردند. شکل مشاهده‌شده بال‌های جلویی افراد در جمعیتی که از گونه مضافتی تغذیه می‌کنند، ممکن است توانایی پرواز و سایر جنبه‌های بیولوژیکی مانند بقا را تغییر دهد (Ehsani et al. 2017).

در یک مطالعه نشان داده شده است که تراکم جمعیت این زنجیرک بر کلروفیل گیاه موثر است. کاهش ۸-۱۱ درصدی و ۲۹-۳۴ درصدی در محتوای کلروفیل و زیست توده گیاه، به ترتیب، توسط آلودگی بیش از ۳۰۰ پوره در

هر نهال نخل ایجاد می‌شود. افزایش تراکم جمعیت آفت به ۶۰۰ حشره در هر نخل باعث کاهش تخمگذاری توسط حشرات ماده شده که نشان دهنده رقابت درون گونه‌ای برای منابع است. رابطه معنی داری بین قطرات عسلک تولید شده توسط جمعیت آفت و محتوای کلروفیل در برگ شاخه وجود داشته که نشان می‌دهد می‌توان مدیریت آفت را در حضور ۳-۶ پوره / برگچه آغاز کرد. کلسیم، منیزیم، پتاسیم و فسفر عناصر غذایی اصلی تأثیرگذار بر فعالیت آفت بودند. محتوای منیزیم با کاهش محتوای کلروفیل در شرایط افزایش تراکم آفت همراه بوده که نشان می‌دهد که تغذیه مکمل می‌تواند به طور بالقوه برای حفظ کلروفیل و افزایش تحمل نخل در برابر آلودگی آفت مورد استفاده قرار گیرد (Al-Abri, et al. 2023).

بخش سوم: دستورالعمل اجرایی مدیریت ردیابی آفت

جدول ۱- زمان بندی عملیات ردیابی و پیش‌آگاهی زنجیرک خرما

فصول سال	اقدامات ردیابی و پیش‌آگاهی
زمستان	آغاز عملیات زمستانه برای جمع آوری نمونه برگچه‌های آلوده به تخم و تعیین مناطق آلوده
بهار	بررسی وضعیت تخم، پوره، درصد تفریخ و درصد تخم‌های فاسد شده در مناطق آلوده تعیین شده در زمستان
تابستان	استفاده از کارت‌های چسبنده زردرنگ و ارزیابی عملکرد کنترل شیمیایی در صورت انجام
پائیز	ردیابی و نظارت بر کارت‌های چسبنده زرد رنگ و بررسی برگ‌های پائینی نخل برای حذف تخم‌های زمستانگذران

برآورد درصد تخم‌های فاسد شده یا تفریخ نشده به پیش‌بینی جمعیت فعال آفت و نیاز به عملیات کنترل شیمیایی کمک می‌کند.

هنگامی که بر اساس بررسی‌های شبکه مراقبت، جمعیت آفت به ۱۰-۶ عدد پوره در پشت هر برگچه و زمانی که ۳۰ تا ۴۰ درصد تخم‌ها تفریخ شده باشند، مبارزه شیمیایی توصیه می‌شود. به منظور پیش‌آگاهی آفت سه تا پنج نخلستان آلوده انتخاب می‌شود و در هر باغ ۵ درخت و از هر درخت ۸ برگچه در چهار جهت اصلی به صورت تصادفی بررسی می‌شود. تعداد تخم‌های سالم شمارش شده با میانگین کمتر از پنج تخم آلودگی خفیف، ۵ تا ۱۰ متوسط و بیش از ۱۰ عدد آلودگی شدید پیش‌بینی می‌شود. جمعیت زنجیرک در نخل خرما را می‌توان با تخمین عسلک تولید شده در یک دوره زمانی مشخص تخمین زد. به نظر میرسد شمارش مستقیم پوره‌ها و حشرات بالغ به دلیل بلندی درخت خرما و اندازه کوچک حشره کار دشواری باشد. بنابراین از مقدار عسلک تولیدی به عنوان روشی برای تخمین آستانه اقتصادی در نخل خرما در دنیا استفاده شده است. در این روش از کاغذ حساس به آب (WSP) اشباع شده با bromocresol blue استفاده می‌شود که رنگ کاغذ زرد کم‌رنگ است اما در تماس با آب به رنگ آبی تغییر می‌کند. آستانه پیشنهادی برابر با تعداد حشراتی است که عسلک تولیدی آنها ۱۰ درصد سطح کاغذ را در یک هفته بپوشاند.

از تله های چسبنده زرد رنگ برای ردیابی جمعیت آفت در فواصل هفتگی استفاده می شود. افزایش سریع فعالیت تغذیه آفت (همانطور که توسط عسلک در WSP نشان داده شد) می تواند برای پیش بینی مناسب ترین زمان برای اعمال کنترل شیمیایی علیه آفت استفاده شود.

طی یک بررسی در باغ خرما در فراشبند (استان فارس) روش های مختلف نمونه برداری و نوسانات جمعیت پوره زنجرک خرما در نسل اول بررسی شده و نشان می دهد که بین تراکم پوره ها روی نخل و تراکم پوره ها روی پاجوش ها همبستگی بالا و معنی داری وجود دارد. همچنین مشخص شده که کارت های زرد چسبنده می توانند روش به نسبت مناسبی برای برآورد تراکم جمعیت زنجرک خرما روی نخل باشند. ترشح عسلک تقریباً سه هفته بعد از ظهور پوره های زنجرک خرما شروع می شود. ولی اوج میزان عسلک ترشح شده روی نخل ها به فاصله یک هفته بعد از اوج ظهور جمعیت پوره ها اتفاق می افتد.

مطالعه ای با هدف تعیین سطح آسیب اقتصادی آفت روی دو رقم تجاری خرما در سه استان اصلی خرما خیز جنوب ایران، نشان داده است که سطح زیان اقتصادی (EIL) بر اساس تعداد پوره/برگچه برگ خرما در رقم زاهدی در فراشبند به ترتیب ۱/۰۶ و ۰/۳۴ پوره و برای تنگ زرد ۰/۲۸ و ۰/۸۸ پوره بوده است. سطح زیان اقتصادی برای بم روی رقم مضافتی در سه سال متوالی ۱۳۹۲، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب ۰/۲۷، ۰/۲۵ و ۰/۱۰ پوره بوده است.

روش های مدیریت

کنترل زراعی و بهداشت گیاهی

- **الگوی مناسب کاشت:** رعایت فاصله کاشت بین درختان (۱۰ × ۱۰ متر) در باغات جدیدالاحداث و حذف درختان اضافه در باغات سنتی. زنجرک در نخلستان هایی که متراکم هستند (به دلیل دمای پایین تر همراه با رطوبت نسبی بالا)، شدید است.
- **تغذیه مناسب:** میزان خسارت زنجرک خرما در درختان دچار کمبود پتاس بیشتر است. لذا استفاده از ۲۵۰-۴۰۰ گرم سولفات پتاسیم به ازای هر نفر نخل از اواسط بهمن تا اواسط اسفند می تواند موجب تقویت درخت، جبران خسارت ناشی از فعالیت زنجرک و نیز ضخیم شدن بافت برگچه ها و کاهش فعالیت آفات مکنده از جمله زنجرک خرما شود.
- **هرس مناسب درختان:** هرس پنج گانه نخل شامل هرس برگ، خار، پاجوش، دم برگ، خوشه و بقایای خوشه است. انجام عملیات هرس در نخلستان و خارج نمودن درختان از حالت انبوهی سبب افزایش تهویه می شود. بهترین زمان هرس برگ و دم خوشه بعد از برداشت محصول است. هرس دم برگ در پائیز و بعد از اولین بارندگی انجام می شود. هرس زمستانه برگ های پیر می تواند در کاهش جمعیت انتقالی آفت به نسل بعد موثر باشد. حذف برگ های ردیف های پایینی (دوم تا سوم) قبل از تفریخ تخم ها به عنوان بخشی از رویکرد مدیریت تلفیقی این آفت محسوب می شود.

کنترل مکانیکی

- **پوشش خوشه خرما:** بسته به اینکه هدف اصلی از به کار بردن پوشش خرما چه باشد و با در نظر گرفتن شرایط آب و هوایی (رطوبت و دما) و رقم خرما و موارد مصرف آن (خارک، رطب، خرما) و هزینه تهیه

پوشش، نوع پوشش می تواند متفاوت باشد. به طوری که پوشش توری پارچه ای در اغلب نقاط استفاده می شود و پوشش حصیری بافته شده از برگ خرما بیشتر در استان سیستان و بلوچستان استفاده می شود. بهترین زمان نصب پوشش ها در مرحله تبدیل میوه خرما به خارک است.

جدول ۲- مناسب ترین نوع پوشش خوشه خرما برای برخی ارقام تجاری

منبع پژوهش	نوع پوشش	نوع رقم	نام منطقه
اعطا، ۱۳۶۸	توری سیمی، توری پارچه ای	استعمران	خوزستان
زرگری، ۱۳۷۹	توری پارچه ای	شاهانی، کبکاب	فارس
پژمان، محمدپور، ۱۳۸۰	توری سیمی، توری پارچه ای	مرداسنگ	میناب
پژمان و همکاران، ۱۳۸۳	پوشش حصیری	مضافتی، خاصویی، کبکاب، مرداسنگ	کرمان، خوزستان، بوشهر، هرمزگان



شکل ۹- تفاوت اندازه و کیفیت خوشه های خرما با پوشش توری پارچه ای و بدون پوشش



شکل ۱۰- نصب توری پارچه ای روی خوشه ها در ابتدای مرحله خارک

- **استفاده از کارت های زرد:** از اواخر اسفند استفاده از تله های نواری زرد رنگ دارای ابعاد ۳۰×۴۰ سانتی متر در ارتفاع ۰/۵ متری از سطح زمین توصیه می شود. نصب نوارهای زرد رنگ نیز به عرض ۴۰ سانتی متر و به طول چندین متر با طول موج ۵۹۰ تا ۵۹۸ نانومتر در سمت جنوب بهترین کارایی را دارد. بهترین جهت های نصب کارت های زرد به ترتیب جنوب، شرق، غرب و خلاف جهت باد غالب منطقه است.



شکل ۱۱- پوره و حشرات کامل به تله افتاده در روی کارت زرد چسبیده

- **کائولین:** کاربرد پودر میکرونیزه کائولین ۷ درصد در کنترل زنجریک خرما در نسل اول توصیه می شود.
- **استفاده از روغن های معدنی:** در مرگ و میر تخم ها و کاهش جمعیت پوره ها موثر است.

عوامل کنترل بیولوژیک

عوامل مختلف کنترل بیولوژیک در کشور ما از روی این آفت گزارش شده اند. کفشدوزک های شکارگر *Chilocorus* و *Chilochorus bipustulatus*، *C. undecimpunctata*، *Coccinella septempunctata*، *sextmaculatus*، بالتوری *Chrysoperla sp.* و سن شکارگر *Iris sp.* و تعدادی از عنکبوت ها عامل کنترل این آفت هستند.

زنبوری از خانواده Chalcididae (شهادت کرمان)، و زنبور *Oligosita sp.* (شهرستان حاجی آباد و رودان استان هرمزگان و فراشبند استان فارس) پارازیتوئید تخم آفت هستند.

مقاومت ارقام: ارقام زاهدی و مضافتی میزبان حساس و ارقام شاهانی و خاصی به عنوان میزبان با حساسیت کمتر شناخته می شوند.

کنترل شیمیایی

در هر دو نسل آفت، پوره ها در ساعات گرم روز در قاعده برگ های جوان، لابه لای الیاف و روی پاجوش ها به سر می برند. مبارزه شیمیایی لکه ای در این زمان ها برای کنترل جمعیت پوره های آفت بر روی تک درخت ها و در مناطقی که باغ شهر هستند، توصیه می شود.

در صورتی که بر اساس بررسی های شبکه مراقبت در نسل اول آفت در بهار ۴۰-۳۰ درصد تخم ها تفریخ شده یا ۱۰-۶ عدد پوره پشت هر برگچه مشاهده شود، کنترل شیمیایی توصیه می شود.

نام عمومی آفت کش	فرمولاسیون	دوز مصرفی	زمان مبارزه
مالاتیون	EC 57 %	۳-۲/۵ در هزار	بر اساس پیش آگاهی
استامی پراید	SP 20 %	۰/۵ در هزار	
فلوپیرادیفوران	SL 20 %	۰/۵ در هزار	
ماترین	SL0.3%	۱/۵ در هزار	

روش های محلول پاشی قابل توصیه برای زنجریک خرما

- با توجه به زیست شناسی و محل فعالیت زنجریک خرما که در زیر برگ ها و به خصوص روی پاجوش ها می باشد، برای کنترل شیمیایی این آفت سمپاش های زیر توصیه شده است:
- **سمپاش لانس دار با فشار بالا:** رایج ترین سمپاش نخلستان ها است که دارای پمپ های هیدرولیکی با نازل های دستی و شیلنگ های بلند است. این سمپاش به صورت پشت تراکتوری و زنبه ای وجود دارد. سمپاش های دارای نازل تلسکوپی (تا ۴ متر) برای نخل های بلند توصیه می شوند.
 - **سمپاش توربولایزر:** از فشار شدید هوا برای پاشش سم استفاده می شود. این سمپاش برای درختان کم ارتفاع توصیه می شود.
 - **سمپاش توربینی:** مشابه توربولایزرها عمل می کنند، روی یک شاسی سوار بوده و توسط اهرم تراکتور حرکت داده می شوند.



شکل ۱۲- سمپاش لانس دار (راست) و توربینی (چپ)



شکل ۱۳- سم پاش توربولاینر

سپردار سفید خرما

Parlatoria blanchardi ((Targioni Tozzetti)
(Hemiptera: Diaspididae)

شپشک سفید یا معمولی خرما، آفتی مهم در تمام مناطق خرماخیز جهان است. این آفت به نخل زینتی و درختان خرمای جوان مخصوصاً درختانی که در کنار نهرها و جاهای مرطوب زندگی می کنند و همچنین به پاجوش ها خسارت می زند. این شپشک به برگ، برگچه و دم میوه حمله می کند و برگ های آلوده رنگ پریده و زرد شده و باعث ضعف عمومی نخل و کاهش عملکرد می شود.

دامنه میزبانی

آفت *Parlatoria blanchardi* بیشتر در خرما و سایر نخل های زینتی رایج است. این آفت در ایران روی نخل های *Chamaerops humilis*، *Nannorrhops ritchiana* و *P. dactylifera* یافت شده است (مقدم، ۲۰۱۳). این گونه بیشتر در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری پراکنش دارد و از آفت های شناخته شده نخل خرما است. در دنیا علاوه بر گونه های ذکر شده بالا گونه های *Washingtonia*، *Latania Nannorrhops*، *Hyphaene thebaica*، *Ziziphus mauritiana* نیز میزبان این آفت هستند.

مناطق انتشار

آفت در دنیا در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری که در آن نخل خرما می روید گسترده است. این شپشک از آسیا، حوزه مدیترانه، خاورمیانه، شمال آفریقا و آمریکای شمالی و جنوبی گزارش شده است. در آسیا آفت از کشورهای اردن، فلسطین اشغالی، افغانستان، امارات متحده عربی، ایران، بحرین، پاکستان، ترکمنستان، ترکیه، سوریه، عراق، عربستان سعودی، قطر، کویت، هند و یمن، در اروپا از اسپانیا، ایتالیا و فرانسه، در آفریقا از اریتره، الجزایر، تونس، چاد، سومالی، سودان، کنیا، لیبی، مالی، مراکش، مصر، موریتانی، موریس و نیجر، در آمریکا از آرژانتین، ایالات متحده آمریکا، برزیل، بولیوی و جامائیکا و در اقیانوسیه از استرالیا گزارش شده است.

شکل شناسی

حشره کامل: زیر سپر، بدن شپشک ماده بیضی شکل و به رنگ زرد مایل به کرم است که سپس به رنگ صورتی به ابعاد ۸۸۰ میکرون در ۵۴۵ میکرون در می آید. دو لب در بخش سر ظاهر شده که هر کدام از آنها در یک طرف پیچیدوم قرار می گیرند. این لب ها به صورت ضعیف **اسکلروتیزه** شده اما بدن غشایی شپشک کاملاً مشخص است. سپر شپشک ماده بیضی شکل و کشیده به رنگ قهوه ای روشن با ناحیه مومی مایل به سفید در انتهای آن به طول ۲.۱ میلی متر و عرض ۰/۶ میلی متر است که در مرحله آخر سپر محافظتی شده و سپر پورگی آن کناری است.

شپشک نر باریک و کشیده و شکل آن غیرمنظم و رنگ آن سفید است و پس از دومین پوست اندازی سپر پوششی جدید ترشح نمی شود. سپر بسیار شبیه مراحل شفیرگی و پیش شفیرگی است. بدن ظریف و دوکی شکل به وضوح به سه ناحیه تقسیم می شود؛ رنگ بدن قهوه ای مایل به زرد و اندازه آن ۰/۸۲ میلی متر طول و ۰/۳۲ میلی متر عرض دارد. سر با یک جفت چشم مرکب مشکی و یک جفت شاخک مشخص، قفسه سینه به وضوح به ۳ بخش با

۳ جفت پاهای توسعه یافته تقسیم می شود. بند دوم و سوم سینه به ترتیب دارای یک جفت بال جلویی شفاف و یک جفت هالتر کوچک است. شکم ۹ بندی است که دستگاه تناسلی در ناحیه عقبی قرار دارد. آلت تناسلی نوک تیز و احاطه شده توسط دو زائده دمی می باشد.

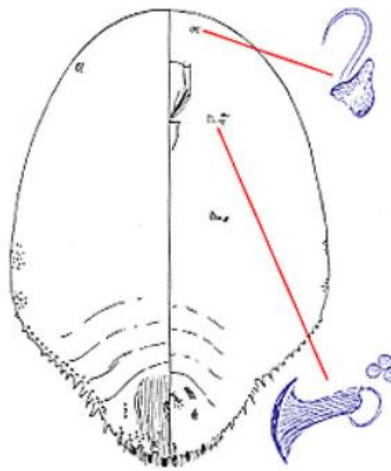
تخم آفت بیضی کشیده که در ابتدا زرد مایل به سفید و سپس به رنگ صورتی در می آید. طول تخم حدود ۰/۴ میلی متر است.

پوره های تازه از تخم خارج شده آفت، بنفش رنگ هستند که پس از تفریح پوسته تخم را ترک می کنند و پس از ۱۲ تا ۴۸ ساعت روی برگ ها مستقر می شوند. پوره ها سطح بالایی برگ را ترجیح می دهند. فرم بدن مستطیلی و ۲۵۰ میکرون طول و ۱۲۵ میکرون عرض دارد. پوره متحرک و دارای سه جفت پای توسعه یافته، یک جفت شاخک پنج بندی و دو چشم ساده است. قبل از ترشح سپر جدید، پوره زائده های خود را در زیر بدن تا می کند. این ترشحات به شکل رشته های سفید رنگی است که شکل نهایی یک سپر سفید را تشکیل می دهند. اندازه پوره به تدریج افزایش می یابد و به طول ۳۲۰ میکرون و عرض ۲۰۰ میکرون می رسد.

رنگ سپر پوره سن دوم در ماده ها پس از اولین پوست اندازی تیره و محدب تر می شود. سپر ۴۶۰ میکرون طول و ۳۳۵ میکرون عرض دارد. شپشک به بزرگ شدن ادامه می دهد و به طول حدود ۹۴۰ میکرون و عرض ۶۲۰ میکرون در انتهای مرحله پورگی می رسد و سپس به رنگ سفید با قسمت جلویی سفید تمیز درآمده و یک ناحیه سیاه در انتهای عقبی آن ظاهر می شود. بدن خود شپشک زیر سپر به رنگ سفید مایل به صورتی و بیضی شکل با حاشیه های صاف به طول ۴۲۵ میکرون و عرض ۳۱۵ میکرون تغییر می یابد که یک جفت شاخک ضعیف دارد و پیچیدگی کم اسکلروتیزه شده با دو اسکار مشخص است.

پوره سن دوم در نرها تقریباً شبیه به پوره سن دوم در ماده با ناحیه مومی سفید رنگ نزدیک به انتهای عقبی به طول ۴۷۰ میکرون و عرض ۳۴۰ میکرون است و در انتهای مرحله پورگی کشیده تر می شود. بدن نیز شبیه بدن پوره ماده است اما دو نقطه تیره روی سر دیده می شود. طول بدن پوره سن دوم ۴۳۰ میکرون و عرض آن ۳۳۰ میکرون است. پس از دومین پوست اندازی، حشرات ماده به مرحله بلوغ می رسند در حالی که حشرات نر قبل از رسیدن به مرحله بلوغ چهار بار پوست اندازی می کنند.

پوره سن سوم (فقط در نرها) دارای سپری مسطح سفید با انتهای عقبی پهن به ابعاد ۹۴۰ میکرون طول و ۳۵۰ میکرون عرض بوده و بدن زیر سپر به رنگ صورتی تبدیل می شود و ۷۳۰ میکرون طول و ۲۵۵ میکرون عرض دارد. ناحیه تناسلی به خوبی توسعه یافته است. پوره سن چهار (فقط در نرها) دارای سپر سفید کشیده با حاشیه های موازی به ابعاد ۹۴۰ میکرون طول و ۳۵۰ میکرون عرض است. بدن شپشک زیر سپر زرد مایل به سفید بوده و مشخصاً بدن به سه بخش تقسیم می شود. سر دارای دو جفت شاخک و دو چشم سیاه است. قفسه سینه به سه بخش مجزا تقسیم می شود که دارای دو جوانه بال و سه جفت پا است. شکم مشخصاً بند بندی نبوده و دارای استالپوس مخروطی است.



شکل ۱۴- شپشک سپردار سفید خرما

خسارت در ایران، آفت با پوشاندن و ضخیم‌سازی قسمت‌های آلوده نخل به برگچه‌ها و میوه‌های جوان آسیب می‌رساند و کل درخت را ضعیف می‌کند و باعث می‌شود تعرق طبیعی و فتوسنتز نتواند انجام شود. *P. blanchardi* ممکن است تمام قسمت‌های نخل خرما را با شدیدترین آلودگی‌ها در قاعده برگ‌ها آلوده کند. محل تغذیه اولیه میزبان، بافت سفید آبدار در قاعده برگ است. یک ناحیه تغییر رنگ‌داده از بافت آسیب دیده در جایی ایجاد می‌شود که سپرها مستقر می‌شوند و حشرات تغذیه می‌کنند. اگر به جمعیت آفت اجازه داده شود که بدون کنترل رشد کنند، این شپشک ممکن است به یک آفت جدی تبدیل شود. آسیب قابل توجه روی برگ‌ها منجر به پژمرده شدن و در نهایت مرگ برگ‌ها منجر شود. آلودگی‌های شدید درخت را با توقف تعرق و فتوسنتز به شدت ضعیف می‌کند. آفت مستقیماً بر بنیه گیاه تأثیر می‌گذارد و اغلب منجر به کاهش عملکرد آن می‌شود. هجوم آفت به میوه نه تنها به ظاهر نامناسب، بلکه به آسیب فیزیکی نیز منجر می‌شود. خسارت به عملکرد میوه ۷۰ تا ۸۰ درصد ناشی از تغذیه مستقیم توسط این شپشک گزارش شده است (CABI, 2007).



شکل ۱۵- علائم خسارت شیشک سپردار سفید خرما روی برگچه‌های نخل

زیست شناسی

زمستان‌گذرانی به صورت حشره ماده نابالغ می‌باشد که با شروع فصل بهار و با گرم شدن هوا ماده‌ها بالغ شده و شروع به تخمگذاری می‌کنند. آفت در ایران ۳-۴ نسل در سال دارد که به ترتیب در اردیبهشت تا تیر، خرداد تا شهریور و از اواسط مهرماه به بعد ظاهر می‌شوند. بعضی از مناطق بخشی از نسل چهارم نیز دیده می‌شود زیرا برخی از پوره‌های نسل سوم در مهر و آبان وارد دیابوز می‌شوند. فعالیت آفت در ماه فروردین در دمای متوسط ۲۰ درجه سلسیوس آغاز می‌شود و به دنبال آن یک دوره پیش تخمگذاری ۱۰-۱۵ روزه در بهار و ۵-۷ روزه در تابستان دیده می‌شود. تخم‌ها در گروه ۱۳-۷ تایی زیر سپر حشره ماده گذاشته می‌شوند و پوره‌های متحرک آفت بعد از ۱۰-۱۵ روز در بهار و ۳-۵ روز در تابستان سپر حشره ماده را ترک می‌کنند و روی برگچه‌ها در مکان‌های سایه گیر مستقر می‌گردند. چرخه زندگی حشرات ماده ۸۵-۱۰۰ روز در نسل‌های بهار و تابستان و ۱۲۰-۱۵۰ روز در نسل زمستان طول می‌کشد. چرخه زندگی حشرات نر که شامل مرحله شفیرگی است، به طور متوسط ۳۰-۴۵ روز است. حشرات بالغ ماده ۵-۲۵ و نرها ۲-۴ روز عمر می‌کنند.

در یک بررسی تاثیر عوامل آب و هوایی از جمله متوسط رطوبت نسبی ماهانه و متوسط دمای ماهانه در طول سال روی جمعیت شیشک معمولی خرما مطالعه شده است. نتایج این تحقیق نشان داده که شیشک معمولی خرما فعالیت خود را از حدود اواسط فروردین ماه آغاز نموده و جمعیت آفت در طول سال سه دوره فعالیت دارد. دوره اول از حدود اواسط فروردین ماه شروع و در اواسط شهریور تا اواسط مهر پایان یافت. دوره دوم از دهه اول شهریور تا اواسط مهر شروع و در اواسط آذر تا دهه سوم دی ماه پایان یافت. دوره سوم از اواسط آذر تا اواسط دی ماه شروع و در اواسط فروردین ماه پایان یافته است. بین تغییرات جمعیت این شیشک و شرایط محیطی (دما و رطوبت نسبی) ارتباط مستقیم وجود داشته و دما تأثیر بیشتری روی تغییرات جمعیت آفت نشان داده است. بیشترین تراکم جمعیت آفت بین میانگین دماهای ۱۶ تا ۲۴ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی بین ۴۲ تا ۶۳ درصد بوقوع پیوسته است (لطیفیان و زارع، ۱۳۸۸).

مدیریت

مبارزه بیولوژیک: گونه‌های متعددی از عوامل بیولوژیک روی این آفت در استان‌های خوزستان و فارس گزارش شده‌اند که مهم‌ترین آنها شامل گونه‌های *Nephus quadrimaculatus*، *Nitidulids*، *Chilocorus bipustulatus*، *Cybocephalus palmarum*، *C. rufifrons*، *C. mesopotamicus* و پارازیتوئید *Aphytis mytilaspidis* هستند که در مناطقی که حشره‌کش‌های شیمیایی در آنجا استفاده نشده باشد، این دشمنان طبیعی مرگ و میر آفت را تا ۴۵ – ۳۰ درصد ایجاد می‌نمایند.

کنترل مکانیک: شامل بریدن و سوزاندن برگ‌های آلوده است.

مبارزه شیمیایی: استفاده از روغن ولک در اوایل اسفند، اردیبهشت و آبان بر علیه پوره‌های تازه ظاهر شده استفاده می‌شود. روغن پاشی زمستانه در زمستان ۲-۳ درصد و در بهار با دوز ۱ درصد و استفاده از سم مالاتیون توصیه می‌شود.

نام عمومی آفت کش	فرمولاسیون	دور مصرفی	زمان مبارزه
مالاتیون	EC 57 %	۳-۲/۵ در هزار	براساس پیش آگاهی

شپشک سبز یا شفاف خرما

Palmaspis phoenicis (Ramachandra Rao)
Hemiptera: Asterolecaniidae

اغلب منابع موجود این حشره را به عنوان یک آفت جدی و گسترده در باغات نخیلات در دنیا معرفی می کنند. این شپشک در دنیا به عنوان یک آفت آووکادو، نخل و چای در نظر گرفته می شود.

مناطق انتشار

منشأ (خاستگاه) جنس *Asterolecanium* (*Palmaspis*) آسیای مرکزی به ویژه ایران گزارش شده است (Ezz 1973). شپشک شفاف خرما از ایران، عراق، عربستان سعودی، قطر و سودان گزارش شده است (Carpenter and Kehat et al. 2001; Elmer 1978; Howard et al. 2001). در فلسطین اشغالی، در تمام مناطق آفت روی خرما حضور دارد (Kehat et al. 1964). در مصر نیز یافت می شود (Ezz 1973). غریب (۱۹۷۴) نام *Palmaspis phoenicis* (Ramachandra Rao) را برای این حشره به کار برد. شپشک شفاف در امارات متحده عربی نیز یافت می شود و به دلیل شباهت شرایط آب و هوایی کشورهای حوزه خلیج فارس، این احتمال وجود دارد که این آفت در تمام کشورهای حاشیه خلیج فارس یا خاورمیانه وجود داشته باشد (El-Bouhssini et al. 2012). این حشره آفت اصلی خرما در سودان است و اولین بار توسط علی در منطقه ال گلید در شمال کشور در نتیجه ورود تصادفی اندام گیاهی آلوده در دهه ۱۹۷۰ از پادشاهی عربستان سعودی گزارش شده است (Ali, 1989) با این وجود آفت برای بحرین (قرنطینه داخلی) و مصر (قرنطینه خارجی) در فهرست عوامل قرنطینه ای قرار دارد (EPPO, 2023). آفت از ایران از استان های بوشهر، اصفهان، فارس، خراسان جنوبی، سیستان و بلوچستان و یزد به صورت رسمی گزارش گردیده است اما احتمالاً در سایر استان های تولیدکننده خرما نیز حضور دارد.

دامنه میزبانی

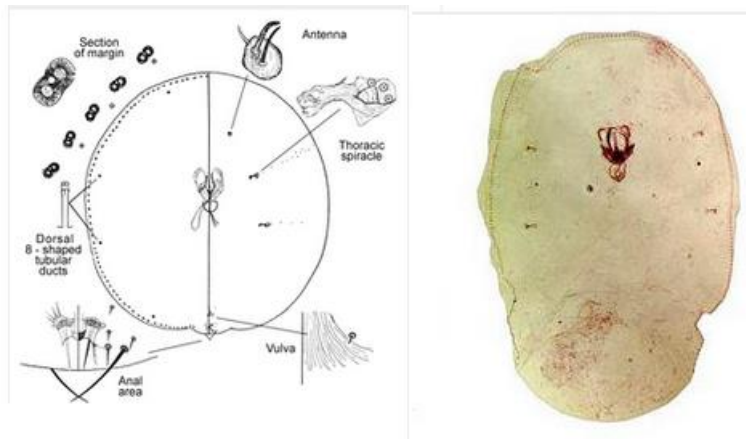
این شپشک در ایران فقط از روی خرما (*Phoenix dactylifera*) گزارش شده است.

شکل شناسی:

حشره ماده بالغ بیضوی، نیمه شفاف، زرد مایل به قهوه ای تا نارنجی مایل به قهوه ای، گرد، حاشیه های جانبی کمی خمیده، طول بدن ۱/۳ - ۱ میلی متر، سپر اولین سن، زرد کم رنگ و تا حدودی از سپر سن دوم بیرون زده است. سپر سن دوم حشره را به طور کامل می پوشاند. پوشش ترشعی مومی نازک روی ۲ سپر فوق و کمی فراتر از حاشیه سپر سن دوم گسترش یافته است.



شکل ۱۶- شپشک شفاف (سبز) خرما



شکل ۱۷- شپشک شفاف (سبز) خرما

خسارت

شپشک شفاف تقریباً تمام قسمت‌های سبز تاج خرما به ویژه برگ‌ها، دم‌برگ‌ها، دم‌میوه و خود میوه‌ها را آلوده می‌کند. رنگ برگ‌های آلوده کم‌رنگ و زرد می‌شود و آلودگی شدید ممکن است منجر به مرگ کامل درخت شود (Kehat et al. 1964). سایر علائم آسیب شامل کلروز و ناهنجاری میوه، تغییر شکل برگ‌ها، بدشکلی و کیفیت پایین میوه‌ها (Ahmed, 2007) است. کلروز و زرد شدن برگ‌ها و ناهنجاری میوه‌ها قبل از رسیدن می‌تواند منجر به کاهش تولید حدود ۹۰ درصدی شود (Ali and El-Nasr, 1992). تأثیر اقتصادی هجوم شپشک شفاف خرما بر هزینه تولید خرما ارزیابی شده و نتیجه‌گیری شد که آلودگی شدید به این آفت منجر به افزایش هزینه تولید و کاهش سود کشاورزان شده است (Fageer and Ahmed, 2010).

در ایران به ویژه در استان‌های فارس، خوزستان و سیستان و بلوچستان آلودگی نخیلات به این آفت بسیار بالا است و تمام قسمت‌های تاج گیاه از جمله برگ، دم‌برگ، محور اصلی برگ، خوشه‌های جوان خرما و میوه کاملاً پوشانده می‌شود و عملکرد و کیفیت محصول به شدت کاهش پیدا می‌کند. شپشک سبز خرما با ایجاد خسارت قبل از رسیدگی میوه، تا ۹۰ درصد خسارت اقتصادی وارد می‌کند و هجوم سنگین آفت می‌تواند منجر به مرگ کامل درخت شود.



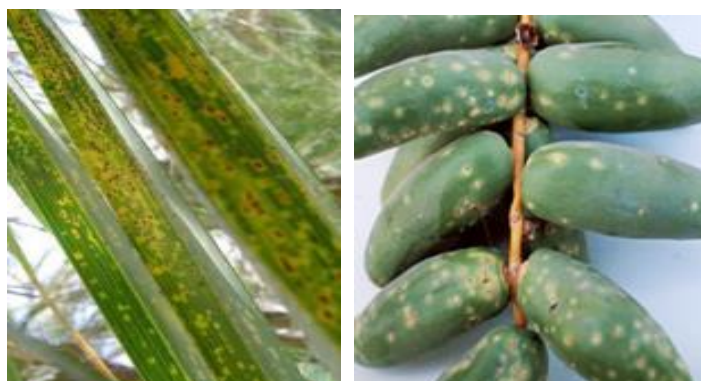
شکل ۱۸: علائم خسارت شپشک شفاف خرما



شکل ۱۹- ناهنجاری میوه ناشی از آلودگی *Palmaspis phoenicis*. خرمای غیرآلوده (بالا)، خرمای آلوده (پایین)



شکل ۲۰- علائم کلروز و زردی ناشی از آلودگی *Palmaspis phoenicis*



شکل ۲۱- خسارت زرد و خشک شدن برگ درخت خرما

تفاوت‌های شپشک سفید و شپشک شفاف خرما:

شپشک سفید خرما دارای سپری صاف و تخت است در حالی که در شپشک شفاف سپر دارای قوس است. این دو شپشک معمولاً با هم هستند.



شکل ۲۲- شپشک سپردار سفید (چپ) و شپشک شفاف خرما (راست)

زیست‌شناسی

آفت در اکثر کشورهای آلوده سه نسل همپوشان در سال دارد. این آفت در ایران دارای سه نسل در سال در فصل‌های پاییز، زمستان و تابستان است و در بعضی مناطق نیز تا شش نسل در طول سال برای این آفت گزارش شده است. این شپشک در طول سال فعال است اما اوج تراکم جمعیت این آفت در سه ماه فروردین، تیر و مهر است. باد، جابجایی برگ‌های آلوده و رشته‌های گرده افشانی از عوامل مهم در بروز همه‌گیری این آفت هستند (Ali, 1989; Ahmed, 2007).

در ایران آفت سه نسل کامل در سال دارد که دو نسل کوتاه در بهار و تابستان و یک نسل طولانی مدت در پاییز و زمستان دارد و اوج جمعیت این آفت در ماه‌های فروردین، تیر و مهرماه مشاهده می‌شود. زمستان‌گذرانی شپشک شفاف خرما به صورت ماده‌های بالغ بوده، دوره زندگی حشرات ماده در بهار و تابستان ۸۵ الی ۹۵ روز و در پاییز و زمستان ۱۸۰-۱۵۰ روز به طول می‌انجامد. طول دوره زندگی حشرات نر ۵۰ الی ۶۰ روز است. جمعیت حشرات نر تنها ۲۵ درصد از کل جمعیت این آفت را در نخلستان تشکیل می‌دهد. در مناطق بسیار مرطوب با رطوبت نسبی بیش از ۵۰ درصد این آفت همراه با شپشک سفید خرما حضور دارد.

روش‌های ردیابی

برای ردیابی این آفت ابتدا چهار برگ که چهار جهت اصلی را نشان می‌دهند باید از یک نخل خرما به صورت تصادفی انتخاب شوند. از هر برگ دو برگچه جمع‌آوری شده و در فواصل دو هفته‌ای زیر میکروسکوپ دوچشمی بررسی می‌شوند. هر برگچه به سه بخش پایین، وسط و بالا تقسیم می‌شود و ۳ سانتی‌متر مربع از هر کدام از این مقاطع برای نمونه‌برداری انتخاب شود. میانگین تعداد حشرات ماده زنده و پوره‌ها در هر سانتی‌متر مربع برای بیان شدت آلودگی استفاده شده است (Ahmed et al, 2013).

مدیریت:

کلید مدیریت موفق هر آفت، شناسایی صحیح است. ۱۵ سال طول کشید تا شپشک شفاف خرما در سودان به درستی شناسایی شود. شپشک شفاف خرما با شپشک معمولی خرما که بومی منطقه بود اشتباه گرفته می شد. گاهی اوقات این دو گونه با هم همزیستی دارند. شپشک سفید بومی مسطح است در حالی که شپشک شفاف خرما قوزی شکل است (Gassouma 2003). در سودان، مدرسه در مزرعه کشاورزان (FFS) و رویکرد تحقیق مشارکتی برای تطبیق هر برنامه مدیریت تلفیقی علیه این آفت ضروری است.

مبارزه زراعی: هرس و حذف برگ های آلوده قدیمی، آبیاری کافی و منظم، کوددهی بهینه و استفاده مؤثر و سخت گیرانه از پاجوش های غیر آلوده نقش مهمی در مدیریت شپشک شفاف خرما در نخیلات دارد. برخی از کشاورزان به سوزاندن برگ نخل هایی که به شدت آلوده شده اند متوسل می شوند اما این عمل خطرات آتش سوزی گسترده ای را در پی دارد. هرس بیش از حد در تلاش برای کنترل شپشک شفاف خرما منجر به کاهش عملکرد می شود. برخی اقدامات زراعی برای مدیریت شپشک شفاف خرما در سودان مطالعه شده که موارد زیر توصیه شده اند (Ahmed et al., 2013).

۱. هرس، حذف و سوزاندن برگ های قدیمی آلوده به عنوان اقدام بهداشتی
۲. ایجاد طشتک (حوضچه) در اطراف هر نخل برای بهبود آبیاری
۳. پیش آبیاری درختان ۲۴ ساعت قبل از استفاده از حشره کش ها.

مقاومت میزبان: به نظر می رسد بین ارقام خرما از نظر آلودگی به شپشک شفاف خرما تفاوت هایی وجود دارد اما بررسی های مرتبط در ایران انجام نشده است. در صورت شناسایی چنین ارقامی، با ملاحظه شرایط اقلیمی و شرایط بازار، ارقام مقاوم یا متحمل خرما در برابر حمله آفت می تواند در سیستم تولید تلفیقی خرما گنجانده شود.

مبارزه قانونی: بررسی اندام های گیاهی تکثیری منتقله بایستی در مبدأ از نظر آلودگی بررسی و در صورت تایید عاری بودن اندام های فوق منتقل شوند. همیشه استفاده از اندام های گیاهی غیر آلوده بایستی به عنوان یکی از مهم ترین پارامترها (سنجه ها) برای ایجاد نخیلات مد نظر قرار گیرد.

مبارزه بیولوژیکی: تعدادی از شکارگران عمومی در دنیا روی شپشک شفاف خرما گزارش شده است.

مبارزه شیمیایی: حشره کش های ارگانوفسفره که در ترکیب با روغن های معدنی در گذشته استفاده می شدند نتایج خوبی در برابر شپشک شفاف خرما ارائه می دادند (Kehat et al. 1964). استفاده از حشره کش های تماسی تنها زمانی می تواند مؤثر باشد که روی پوره های سن اول قبل از استقرار روی برگ ها و میوه ها صورت گیرد (Carpenter and Elmer 1978).

برای کنترل این آفت سم مالاتیون (۳-۵/۲ در هزار) توصیه شده است.

نام عمومی آفت کش	فرمولاسیون	دور مصرفی	زمان مبارزه
مالاتیون	EC 57 %	۳-۵/۲ در هزار	آبان و آذر ماه

سایر شپشک های خرما

شپشک سپردار قهوه‌ای خرما: (*Fiorinia phoenicis* Balachowsky, 1967 (Diaspididae): تنها میزبان این آفت در ایران خرما (*P. dactylifera*) است و از ایران آفت از استان‌های فارس، هرمزگان و سیستان و بلوچستان گزارش شده است (Moghaddam and Zarghami, 2024).

شپشک سفید منگو (انبه): (*Parlatoria crypta* McKenzie (Diaspididae): این شپشک از روی خرما از استان‌های بوشهر، فارس، هرمزگان، کرمان، کرمانشاه، خوزستان و سیستان و بلوچستان گزارش شده است. آفت در ایران روی ۱۴ گونه از ۱۴ خانواده گیاهی خسارت می‌زند.

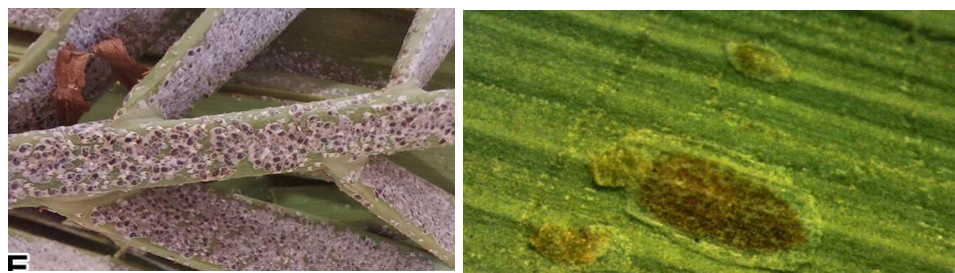
شپشک زرد شرقی مرکبات: (*Aonidiella orientalis* (Newstead) (Diaspididae): این شپشک دارای میزبان‌های متعددی در ایران بوده اما مهمترین میزبان آن مرکبات هستند. آفت روی مرکبات از شمال کشور، جنوب کرمان، کرمان، هرمزگان، بوشهر، فارس، خوزستان و سیستان و بلوچستان (خرما) گزارش شده است.

شپشک آردآلود غول‌آسا: (*Pseudaspidopectus hyphaenicus* (Hall) (Margarodidae): این شپشک از استان سیستان و بلوچستان از روی خرما گزارش شده است اما در دنیا گیاهان دیگری از شش جنس و چهار خانواده میزبان این آفت هستند.

شپشک قرمز خرما: (*Phoenicoccus marlatti* Cockerell, 1899 (Phoenicoccidae): این شپشک از استان‌های خوزستان، کرمانشاه، هرمزگان، یزد و سیستان و بلوچستان گزارش شده است. آفت در دنیا روی گونه‌های نخل جنس *Phoenix* فعال است اما در ایران تنها خرما میزبان این آفت می‌باشد.

شپشک آرد آلود صورتی: (*Maconellicoccus hirsutus* (Green) (Pseudococcidae): این شپشک آردآلود در ایران از ۲۵ گونه گیاهی از ۱۸ خانواده گزارش شده است. آفت از روی خرما در استان سیستان و بلوچستان جمع‌آوری شده است.

Formicococcus phoenicis Moghaddam & Zarghami: این شپشک در ایران از روی ریشه خرما گزارش شده است.



شکل ۲۳- شپشک قهوه‌ای (راست) و شپشک سفید منگو (چپ)



شکل ۲۴- شپشک زرد شرقی (راست) و شپشک قرمز خرما (چپ)



شکل ۲۵- شپشک آردآلود صورتی (راست) و *Formicococcus phoenicis* (چپ)

سوسک‌های چوبخوار خرما

تهیه و تنظیم: ولی الله رضایی، پرویز علیزاده، رویا ارباب تفتی و احمد سبحانی

حدود ۳۰۰۰۰ هکتار از نخیلات کشور در استان‌های جنوبی به آفات چوبخوار آلوده هستند که در صورت عدم کنترل و تداوم شرایط اقلیمی و خشکسالی‌ها می‌تواند کل سطح کشت نخیلات را آلوده کنند. این آفات در اکثر مناطق خرماخیز کشور وجود دارند. لاروهای این حشرات در چوب تنه درخت خرما فعالیت کرده و بر اثر تغذیه از قاعده دمبرگ‌ها (محل اتصال برگ به تنه) و یا چوب تنه، دالان‌های متعددی می‌سازند. تنه نخیلات مبتلا ضعیف شده و در نتیجه محصول خرما کاهش یافته و درختان خرما ممکن است در اثر تندبادهای موسمی بيفتند.

سوسک‌های کرگدنی یا شاخدار خرما

Oryctes elegans Prell
Oryctes agamemnon Burmeister
(Coleoptera: Scarabaeidae)

سوسک‌های کرگدنی جنس *Oryctes* spp به عنوان آفات مهم اقتصادی درختان خرما در اکثر کشورهای تولیدکننده نخیلات در دنیا محسوب می‌شوند. سوسک‌های کرگدنی حدود ۴۰ گونه را شامل می‌شود و پراکنش هفت گونه سوسک کرگدنی روی خرما در دنیا ارائه شده است که گونه‌های *Oryctes elegans* و *O. agamemnon* از آفات مهم درخت خرما محسوب می‌شوند. این دو گونه در کشورهای حاشیه خلیج فارس یافت می‌شوند. زیرگونه *O. agamemnon arabicus* که تاکنون گزارشی از آن در کشور ما وجود ندارد در کشورهای حاشیه جنوبی خلیج فارس گزارش و از اهمیت زیادی برخوردار است (El-Shafie, 2021).

دامنه میزبانی

میزبان سوسک‌های کرگدنی *O. elegans* و *O. agamenon* درختان خرما (*Phoenix dactylifera*) می‌باشد. هیچ گونه گیاهی دیگری به عنوان میزبان این آفات گزارش نشده است.

مناطق انتشار

Oryctes elegans در ایران، عراق، شمال پاکستان، عربستان سعودی، عمان، کویت، امارات متحده عربی، بحرین، قطر، یمن و فلسطین اشغالی شیوع زیادی دارد. *O. elegans* از استان‌های فارس (جهرم)، فیروز آباد، فسا، شیراز، بوشهر، خوزستان (اهواز)، ایلام (مهران)، کرمان (بم، ده‌بکری)، جنوب کرمان، هرمزگان (میناب، بندرعباس)، سیستان و بلوچستان (سراوان، ایرانشهر، قصرقند، بمپور، سرباز، دامن و زابل)، اصفهان (خور و بیابانک، یزد (بافق) و کرمانشاه (قصر شیرین) گزارش شده است (ارباب تفتی، ۱۳۹۴).

شکل شناسی

حشره بالغ: گونه *Oryctes elegans* سوسک سیاه براقی است که حدود ۳۸-۳۶ میلی‌متر طول دارد و در قسمت پشت سر آفت یک شاخ کوچک مشاهده می‌شود که انتهای آن کمی به طرف عقب متمایل است. این شاخ در نرها

بزرگتر از ماده‌ها است. ساق پاهای جلویی آفت سه خار درشت دارد. مابین خارهای دوم و سوم یک دندان کوچک قرار گرفته و پایین‌تر از خار سوم دندان کوچک دیگری نیز دیده می‌شود. بالپوش‌ها براق و نقاط بسیار ریز پراکنده دارد. پشت سینه اول در حشرات نر یک گودال نسبتاً بزرگی قرار دارد که در قسمت عقب آن دو دندان نزدیک به هم قرار گرفته ولی در حشرات ماده این گودال کوچک‌تر بوده و در قسمت عقب آن فقط یک دندان دیده می‌شود. پیچید یوم لخت و بدون مو می‌باشد.

سوسک بالغ *O. agamenon* بسیار شبیه گونه قبلی بوده اما ساق پای جلویی در سطح زیرین بدون دندان و بدن کوتاه‌تر، پهن‌تر و معمولاً به رنگ قرمز قهوه‌ای است.

تخم: به رنگ سفید شفاف، به شکل کروی و بیش از یک میلی‌متر قطر دارد.

لارو: لاروهای آفت درشت و قوی به رنگ سفید مایل به خاکستری است و اندازه طول بدن لارو ۹-۱۰ سانتی‌متر و عرض آن ۱۷-۱۲ میلی‌متر است. لاروها دارای آرواره‌های قوی بوده که به آسانی انتهای دمبرگ‌ها و دم‌خوشه‌های خرما را جویده و حفره درست می‌کنند.



شکل ۲۶- تخم و لارو سوسک کرگدنی



شکل ۲۷- مراحل مختلف رشدی نابالغ سوسک کرگدنی

شفیره: شفیره دراز و کشیده به طول ۴۶-۴۲ و عرض ۱۸-۱۶ میلی‌متر و رنگ آن سفید نارنجی است.



شکل ۲۸- سوسک کرگدنی *O. elegans*: حشره نر (راست) و حشره ماده (چپ)



شکل ۲۹- حشرات بالغ *O. agamenon*: حشره ماده (بالا) و حشره نر (پایین)

خسارت

هم لاروها و هم حشرات بالغ هر دو گونه *O. elegans* و *O. agamenon* باعث آسیب به نخل خرما می‌شوند که این آسیب بر اساس گونه آفت، رقم خرما و شرایط محیطی غالب متفاوت است. لاروها در زیر تاج نخل یا در تنه ایجاد دالان می‌کنند که منجر به شکستن تاج و حتی تنه در جریان بادهای شدید می‌شود. سوسک‌های بالغ به دم‌خوشه و قاعده برگ‌های قدیمی یا برگ‌های تازه نوظهور حمله می‌کنند. آسیب به دم‌خوشه منجر به کوچک ماندن اندزه میوه‌ها می‌شود که بازارپسندی مطلوبی ندارد و حتی قبل از رسیدن میوه در چنین خوشه‌هایی به دلیل شکستن در حین فرایند آرایش خوشه حذف شده و باعث کاهش عملکرد تولید می‌شود. برای مصرف انسان نامناسب هستند. لارو این آفت در داخل پاجوش‌ها هم زندگی می‌کند و با جابجایی پاجوش آلوده، به مناطق سالم منتقل می‌شود و اخیراً مرگ و میر نخل به‌ویژه در پاجوش‌های جوانی که به مناطق دیگر منتقل شده‌اند مشاهده شده است. نخل‌های بالغ و مسن نیز ممکن است به لارو آفت آلوده شوند که منجر به زرد شدن برگ‌ها و کاهش عملکرد آنها می‌شود. درصد آلودگی، توسط گونه *Oryctes*، در برخی کشورها و مناطق ممکن است به ۸۰-۹۰ درصد در برخی نقاط برسد که منجر به خسارات اقتصادی زیادی می‌شود. در بسیاری از موارد، خسارت این آفات ارتباط نزدیکی با آسیب سوسک‌های شاخک‌بلند و موریانه دارد (El-Shafie, 2021).

حشرات بالغ این آفات از بافت پارانشیم قسمت‌های سبز و زنده درخت بویژه برگ‌ها و محور میانی آن، و برگ‌های جوان درون تاج درختان بالغ و پاجوش‌ها و در مواردی قاعده دم خوشه و حتی اسپات‌های باز نشده تغذیه می‌کنند. خسارت اصلی در اثر فعالیت لاروها و عمدتاً در قاعده برگ‌های ردیف پایین تاج و بدون علایم قابل رویت از بیرون اتفاق می‌افتد. لاروهای سنین مختلف در داخل دمبرگ و تنه، دالان‌های متعدد ایجاد کرده و زمان خروج، از پشت دمبرگ خارج می‌شود و سوراخ مشخصی ایجاد نمی‌کند. باید در نظر داشت که معمولاً این آفت به همراه سوسک شاخک‌بلند در باغات خرما فعالیت می‌کنند و سوراخ‌های روی قاعده دمبرگ مربوط به سوسک شاخک‌بلند بوده ولی دالان‌های ایجاد شده مربوط به الیت هر دو آفت می‌باشد.

در یک بررسی مشخص گردید که سوسک کرگدنی قادر است قارچ *Fusarium proliferatum* عامل خشکیدگی فوزاریومی برگ نخل را منتقل نماید (قائدی و همکاران، ۱۳۹۹). خسارت گونه *O. agamenon* بیشتر در طوقه و نزدیک به ریشه‌های تنفسی، دمبرگ برگ‌های هرس شده و قشر خارجی تنه دیده می‌شود.



شکل ۳۰- خسارت لارو آفت سوسک کرگدنی در قاعده برگ خرما



شکل ۳۱- آسیب توسط حشرات بالغ *Oryctes elegans* روی ساقه خوشه میوه (سمت چپ) و روی برگ‌های جوان در مرکز خرما



شکل ۳۲- شکسته شدن تنه درختان آلوده به سوسک های چوبخوار



شکل ۳۳- خسارت شدید چوبخوار روی تنه درختان خرما

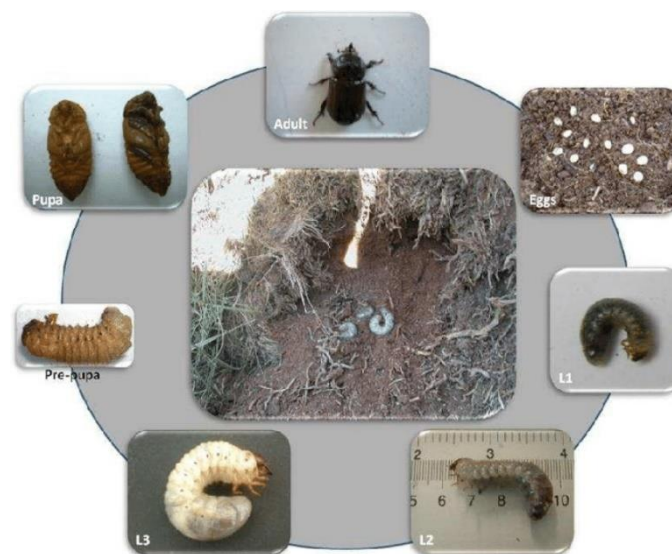
زیست شناسی

Oryctes elegans در سال یک نسل دارد. ظهور حشرات بالغ به شرایط آب و هوایی منطقه بستگی داشته و خروج آفت در مناطق جنوبی ایران از نیمه دوم اسفندماه آغاز و تا اواخر شهریورماه ادامه می یابد. حشرات کامل شب فعال بوده و به نور جلب می شوند. کلیه سنین لاروی آفت در قسمت تاج و تنه نخل تغذیه نموده و باعث ایجاد حفره ها و دالان های متعددی در این بخش ها می شود. این دالان ها گاهی تا بخش داخلی تنه نیز امتداد دارند. وجود این دالان ها محلی برای پرورش قارچ ها و باکتری ها فراهم نموده که باعث پوسیدن بافت و شکستن برگ ها، خوشه ها و در آلودگی شدید شکستگی تنه و فروافتادن تاج می شود. دوره لاروی چندماه طول کشیده و آفت تمام زمستان را به صورت لارو می گذرانند. لارو قبل از شفیره شدن برای خود لانه ای (گهواره) ایجاد می کند و داخل آن شفیره می شود. دوره شفیرگی ۴-۳ هفته بوده و سپس حشرات بالغ ظاهر می شوند (فصیحی، ۱۳۹۵).

در یک بررسی جدول زندگی گونه *Oryctes elegans* در شرایط آزمایشگاهی، دمای 27 ± 2 درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی 65 ± 5 درصد مطالعه شده که نتایج این بررسی نشان می دهد میانگین طول دوره رشدی برای تخم،

لارو و شفیره به ترتیب ۱۶/۴، ۲۱۶/۸ و ۲۶/۲ روز بوده است. در شرایط آزمایشگاه درصد مرگ و میر مراحل تخم، لارو و شفیرگی به ترتیب ۵/۲، ۲۲/۶ و ۳/۲ درصد به دست آمد. نرخ ذاتی افزایش جمعیت (rm)، نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ)، نرخ ناخالص تولیدمثل (GRR)، نرخ خالص تولیدمثل (RO)، مدت زمان دو برابر شدن جمعیت (DT) و متوسط مدت زمان نسل (T) به ترتیب ۰/۰۰۲ در روز، ۱/۰۰۲ در روز، ۷۱/۶ تخم ماده، ۴۲/۳ نتاج ماده، ۱۱۰/۷ روز و ۳۲۸/۵ روز بوده است (پاینده و دهقان، ۱۳۸۹).

Oryctes agamenon دارای زیست‌شناسی بسیار مشابه با گونه *O. elegans* است اما تاکنون بررسی کاملی در مورد زیست‌شناسی آن در کشور صورت نگرفته است. در بررسی‌های انجام شده در کشورهای عربی حشرات ماده دارای دوره پیش از تخم‌گذاری ۴-۵ روزه بوده و تخم‌ها در قاعده برگ‌ها، در شکاف‌ها و دالان‌های داخل تنه و همچنین ریشه‌های تنفسی خرما گذاشته می‌شوند؛ حشره ماده تقریباً ۱۰۰ تخم می‌گذارد که لاروها در عرض ۲-۳ هفته از تخم خارج می‌شوند. هر دو گونه دارای سه سن لاروی هستند و کل دوره لاروی (۲۵۸ روز) بیش از ۶۵ درصد از چرخه زندگی سوسک را دربرمی‌گیرد. مرحله پیش‌شفیرگی ۱۵ روز طول می‌کشد و مرحله شفیرگی در حدود ۲۰ روز کامل می‌شود. طبق بررسی انجام شده سوسک‌های جنس *Oryctes* دارای یک نسل در سال هستند و کل چرخه زندگی سوسک در حدود ۳۹۱ روز کامل می‌شود. سوسک‌های بالغ شب‌فعال بوده و به شدت به سمت نور مصنوعی حلب می‌شوند (El-Shafie, 2021).



شکل ۳۴- سیکل زندگی سوسک کرگدنی خرما

روش‌های ردیابی سوسک‌های کرگدنی خرما

- بازدید مشاهده‌ای و منظم درختان خرما در منطقه توسط شبکه‌های مراقبت و پیش‌آگاهی.
- بررسی تنه درختان خرما از نظر وجود وجود فضولات لاروی سیاه‌رنگ و م تشکیل گهواره شفیرگی.
- نصب تله‌های نوری در باغات و مشاهده خروج اولین حشرات کامل در باغات.

- نصب تله‌های فرمون تجمعی برای شکار حشرات کامل آفت. فرمون تجمعی تولید شده توسط حشرات نر در گونه *O. elegans* ترکیب 4-methyloctanoic acid است که هر دو جنس را جلب می‌کند (El-Shafie, 2021).

مدیریت سوسک‌های کرگدنی خرما

مبارزه فیزیکی: این رویکرد در تمام مناطق خرما بسیار مهم و قابل اجراست. قاعده برگ‌های بریده‌شده و تقریباً خشک‌شده هرس می‌شوند و در یک عملیات سالیانه با بریدن آنها در زاویه ۴۵ درجه به سمت پایین از تنه نخل جدا می‌شوند، انتهای بریده‌شده به باغداران اجازه می‌دهد از درخت بالا بروند. لایه‌های الیاف بین برگ‌ها، خارهای برگ و دم‌خوشه‌های خشک‌شده قدیمی نیز حذف می‌شوند. این امر مکان‌های مخفی شدن و تخم‌گذاری سوسک‌ها و رشد لاروها را از بین می‌برد و امکان جمع‌آوری دستی حشرات یافت شده را فراهم می‌کند. هرس همچنین رطوبت اطراف تنه و قاعده برگ‌های بریده‌شده را کاهش می‌دهد و از تخم‌گذاری جلوگیری می‌کند. ضمناً فعالیت قارچ‌های پوساننده چوب را نیز کاهش می‌دهد. ضدعفونی هرگونه زخم هرس روی درختان با آفت‌کش‌های تایید شده ممکن است حشرات بالغ را از تخم‌گذاری منصرف کند. توصیه می‌شود تنه نخل‌های مرده یا پوسیده در باغ به منظور حذف مکان‌های بالقوه زادآوری آفت امحاء شوند و با آبیاری متعادل از تجمع رطوبت اضافی در باغ جلوگیری شود. همچنین هرس برگ‌های خشکیده، حذف دمبرگ برگ‌های بریده‌شده (تکریب)، حذف باقیمانده خوشه‌ها و گل‌آذین‌ها از درختان و معدوم نمودن آنها و اجرای بهداشت باغی و انجام هرس ۳۰ تا چهل روز قبل از گرده‌افشانی از توصیه‌های کاربردی است که می‌تواند زیستگاه‌های دائمی آفت را حذف کند. سایر روش‌های فیزیکی شامل موارد زیر است:

- حذف پاجوش و تنه‌جوش‌ها
- استفاده از کاورهای پوششی تنه درختان و قرص‌گذاری (فسفید آلومینیوم) به منظور از بین بردن لاروهای داخل تنه درختان
- مفتول‌زنی دالان‌های لاروی برای از بین بردن لاروهای آفت

مبارزه زراعی - بهداشتی: تنظیم دور آبیاری و افزایش دفعات آبیاری درختان بویژه در ماه‌های تیر تا مرداد، جلوگیری از انتقال پاجوش از مناطق با سابقه آلودگی به چوبخوارها به مناطق عاری از آفت، اجتناب از کاشت متراکم درختان و رعایت اصول آبیاری، انجام کوددهی و تغذیه درختان بر اساس نیاز واقعی و نتایج تجزیه خاک و برگ و آب در مناطق مختلف بر اساس نظر کارشناس باغبانی می‌تواند منجر به تقویت بنیه درختان و کاهش شدت آلودگی شود.

به‌دام‌اندازی انبوه حشرات بالغ: با به‌کارگیری تله‌های نوری با قطر بیش از ۵۰ سانتی‌متر و تله‌های فرمونی تجمعی (جلب افراد نر و ماده در حفاصل بین دو نخل خرما زیر تاج نخیلات برای جلب و به‌دام‌اندازی سوسک‌های چوبخوار قبل از جفت‌گیری می‌توان بخش زیادی از جمعیت فعال آفت را کاهش داد. برای شکار انبوه نصب یک تله‌نوری در نخلستان‌های هم‌سطح و یک‌نواخت و یا دو تله نوری در نخلستان‌های دارای پستی و بلندی به ازای هر هکتار توصیه می‌شود. تله‌ها بایستی براساس زمان ظهور حشرات بالغ در منطقه نصب شوند.



شکل ۳۵- انواع تله نوری

در یک بررسی برای به دام اندازی و شکار سوسک‌های کرگدنی *O.elegans* نصب تله‌های جلب‌کننده با یک قطعه پنیر خرما و فرمون تجمعی حشره نر (4-methyloctanoic acid) در ارتفاع ۵ متری از سطح زمین روی تنه درختان خرما در نخلستان‌ها بررسی گردیده که از سطل‌های پلاستیکی ۲۴ لیتری با درپوش‌هایی با هشت دهانه شعاعی ۸ × ۵ سانتی‌متر تشکیل شده بودند.



شکل ۳۶- تله سطلی فرمونی



شکل ۳۷- محل نصب تله های فرمونی بین نخيلات



شکل ۳۸- هرس برگ های خشکیده، حذف باقیمانده خوشه ها و گل آذین ها از نخيلات و معدوم نمودن آنها



شکل ۳۹- استفاده از کاورهای پوششی تنه درختان و قرص گذاری داخل تنه نخيلات

آزمایش‌هایی در سال ۲۰۰۴ تا ۲۰۰۵ بر روی امکان به‌دام‌انداختن انبوه سرخرطومی حنایی خرما *R. ferrugineus* و *O. elegans* به صورت همزمان با استفاده از تله‌های فرمونی، در نخلستان‌های آلوده خرماي منطقه سراوان در استان سيستان و بلوچستان ايران انجام شده است. نتایج نشان داد که تله‌های حاوی فرمون تجمعی هر دو گونه به همراه طعمه و تله‌های بدون طعمه حاوی فرمون‌های جداگانه در مقایسه با تله‌هایی که با مخلوط فرمون (۵۰:۵۰) هر دو

گونه طعمه‌گذاری شده بود، به‌طور قابل توجهی *O. elegans* را جذب کردند اما تمام انواع طعمه‌ها برای سرخرطومی حنایی خرما به یک اندازه جلب‌کننده بودند. همچنین در این آزمایش تفاوت معنی‌داری در تعداد *O. elegans* گرفتار شده توسط تله‌های قرار گرفته در ارتفاعات مختلف یعنی در سطح زمین یا ارتفاع ۱.۵ و چهارمتری وجود نداشت اما تله‌های قرارداده شده روی زمین به میزان قابل توجهی *R. ferrugineus* را بهتر جلب کردند. از این‌رو، قرار دادن تله‌ها روی زمین برای شکار هر دو گونه توصیه شده است (Mohammadpour and Avand- Faghih, 2008). با این حال، قرار دادن تله‌ها در یک سطح بالاتر (چهارمتر) باعث می‌شود که *O. elegans* بیشتری به تله افتد و بسته به هدف اصلی، محل تله باید انتخاب شود.

مبارزه طبیعی: دشمنان طبیعی سوسک‌های کرگدنی خرما در دنیا مانند زنبور *Scolia* sp، سن *Platyeris* *laeviscolis*، کنه *Hypoaspis* Sp، قارچ *Metarrhizium anisopliae* و ویروس OrNV هستند. یک بررسی در شرایط آزمایشگاهی با استفاده از Sorokin از *Metarrhizium anisopliae* (Metchnikoff) نشان داد که حشرات بالغ *O. elegans* ۶ تا ۱۱ روز پس از آلودگی توسط قارچ از بین رفتند. علاوه بر این، حشرات بالغ کمتر تغذیه می‌کردند و ماده‌ها تخم‌های کمتری در مقایسه با حشرات تیمار نشده گذاشتند (Latifian and Rad, 2012).

مقاومت ارقام: ارقام مختلف نخل خرما حساسیت متفاوتی نسبت به حمله سوسک‌های کرگدنی دارند. در ایران، آسیب *O. elegans* در نخل‌های جوان (۱۰ تا ۲۰ سال) و در گونه‌های پاکوتاه (مضافتی) بیشتر از باغ‌های قدیمی و واریته‌های پابلند (یعنی هلیلی، کروت و مرداسنگ) است (Gharib, 1970). مشخص شده که ارقام دارای برگ‌های با بافت شکننده توسط *O. elegans* در مقایسه با ارقام دارای برگ‌های سفت و سخت ترجیح داده می‌شوند (Khalaf et al., 2010).



شکل ۴۰- سوسک کرگدنی آلوده به قارچ *Metarrhizium anisopliae*

مبارزه شیمیایی: برای مدیریت این آفات ترکیب شیمیایی خاصی توصیه نشده است اگرچه حفاظت از قسمت انتهایی قاعده برگ‌ها توسط برخی از سموم در مناطق مورد توجه قرار گرفته است. استفاده از طعمه مسموم و پاشیدن آنها در تاج درخت نیز قبلاً عملی بوده است اما با حذف سموم مناسب برای تهیه طعمه این روش نیز نیازمند معرفی سموم مناسب می‌باشد.

سوسک شاخک بلند خرما

Jebusaea hammschmidtii (Reiche)

Pseudophilus testsceus Gahan

(Coleoptera: Cerambycidae)

سوسک شاخک بلند امروزه و به خصوص با تغییرات اقلیمی در بسیاری از کشورهای تولید کننده نخل خرما به عنوان یکی از مهم ترین عوامل خسارتزای زنده که کشت خرما و تنوع ژنتیکی را تهدید می کند، ثبت شده است.

دامنه میزبانی:

درخت خرما (*Phoenix dactylifera*) میزبان اصلی سوسک شاخک بلند است.

مناطق انتشار:

اگرچه پراکنش جغرافیایی این آفت به وسعت سرخرطومی حنایی خرما در دنیا نمی رسد اما وضعیت می تواند در مناطق آلوده نگران کننده باشد. این آفت در عراق، بحرین، کویت، عمان، قطر، عربستان سعودی، امارات، مصر، الجزایر، اردن، ایران و هند گزارش شده است. میزان آلودگی در نخل های قدیمی بیشتر است و بسته به رقم تغییراتی در آن وجود دارد.

شکل شناسی

حشره کامل: سوسک ماده و نر به ترتیب ۳۵-۲۷ میلی متر و ۲۴-۲۱ میلی متر طول دارند. بدن سوسک ها کمی کرک دار و به رنگ قهوه ای روشن است و چشم های آن نیز مرکب، درشت و به رنگ قهوه ای مایل به سیاه است. شاخک ها ۱۲ مفصلی، به طوری که در حشرات ماده شاخک ها کوتاه تر از طول بدن و در نرها تا انتهای بدن امتداد دارد. سینه شفاف و روی آن خطوط برجسته نامنظم وجود دارد. لبه بال ها در حلقه آخری شکم در نرها مستقیم بوده ولی در حشرات ماده محدب و همراه با یک فرورفتگی است.



شکل ۴۱- سوسک های نر و ماده شاخک بلند خرما

تخم ها: تخم ها بیضی کشیده، به طول ۴-۲ و عرض ۱/۸ میلی متر و به رنگ سفید شفاف هستند.

لاروها: لاروها به رنگ کرم تا سفید شیری با سر قهوه‌ای تیره، بدون پا و به طول ۵-۴/۵ سانتی‌متر هستند. حلقه اول سینه بزرگ‌تر و پهن‌تر از حلقه‌های دوم و سوم سینه است که به سمت انتهای دم مخروطی می‌شود. در سطح پشتی حلقه اول سینه سه شیار طولی دیده می‌شود. این مشخصات تفاوت عمده بین لارو این آفت با لارو بدون پای آفاتی از جمله سرخرطومی حنایی خرماست که ضخیم‌تر و دو کی شکل‌تر است.

شفیره: شفیره دراز و کشیده به طول ۳۰-۲۵ و عرض ۱۵-۱۰ میلی‌متر است.



شکل ۴۲- مراحل مختلف رشدی سوسک شاخک‌بلند



شکل ۴۳- سوسک شاخک‌بلند تنه خرما: لارو (الف)، شفیره (ب و ج و د)



شکل ۴۴- لارو سوسک کرگدنی (راست) لارو شاخک‌بلند (چپ)

خسارت

سوسک شاخک‌بلند خرما یکی از مخرب‌ترین آفات درختان خرما است. این آفت با تغذیه از بافت‌های گیاهی باعث آسیب به درخت و قارچ‌های ثانویه می‌شود که منجر به شکستگی برگ‌ها و تنه‌ها توسط عوامل بیماری‌زا می‌شود. لارو آفت سوراخ‌هایی در سطح خارجی و داخل تنه درخت خرما ایجاد می‌کند. علاوه بر این، خسارت آفت با ضعف گیاه و بهره‌وری پایین همراه است. آسیب اصلی توسط لاروها ایجاد می‌شود که می‌توانند در قاعده

برگ‌های بالای درختان خرما و تنه فرو بروند. این آلودگی طول عمر درخت را کوتاه می‌کند و محصول درخت را کاهش می‌دهد. در اثر ترشحات لارو در داخل برگ‌های ردیف پایین تاج ترکیباتی ایجاد می‌شود که بافت برگ را بسیار سفت می‌کند و فعالیت‌های باغبانی از جمله هرس برگ‌های ردیف پایین را در زمان آرایش خوشه را با دشواری مواجه می‌کند. از طرفی به دلیل ایجاد دالان در تنه ارزش بازاری چوب را نیز کاهش می‌دهد.

این آفت همانند سرخرطومی حنایی خرما باعث حفر تونل در تنه می‌شود اما تفاوت‌هایی بین دالان‌های این دو آفت وجود دارد:

(۱) سوسک شاخک‌بلند تمایل دارد روی درختان خرما می‌سن و تا حدی رها شده تأثیر بگذارد در حالی که سرخرطومی حنایی تنه نخل‌های جوان‌تر و کمتر از ۲۰ سال را ترجیح می‌دهد.

(۲) سوسک شاخک‌بلند دارای یک نسل در سال است در حالی که سرخرطومی حنایی چندنسلی است.

(۳) روند خسارت شاخک‌بلند آهسته‌تر از خسارت سرخرطومی حنایی است و در برخی موارد این آفت نمی‌تواند باعث مرگ نخل گردد. مهمترین مشخصه آلودگی توسط سوسک شاخک‌بلند وجود مواد چسبنده قهوه‌ای رنگ ترشح شده از سوراخ‌های لاروی است.

در باغ‌های رها شده خسارت می‌تواند شدید باشد. لاروها در داخل قاعده برگ‌ها سوراخ ایجاد می‌کنند و معمولاً در هر سوراخ یک لارو وجود دارد. با این حال، در برخی موارد دو تا سه لارو و یا بیشتر را می‌توان در یک قاعده برگ یافت. دالان‌های لارو می‌توانند به مرکز تنه نیز برسند. طی یک بررسی میدانی در برخی از مناطق عراق، در مجموع ۲۶۵ سوراخ در یک متر طول تنه درخت ثبت شد (Khalaf and Al-Taweel, 2014).



شکل ۴۵- محل سوراخ‌های خروجی حشرات کامل لارو چوبخوار شاخک‌بلند و نشانه‌های خسارت

زیست‌شناسی

اطلاعات کمی در دنیا در رابطه با جنبه‌های اساسی زیست‌شناسی و بوم‌شناسی سوسک شاخک‌بلند خرما وجود دارد که بر موفقیت برنامه‌های مدیریتی آن تأثیر منفی می‌گذارد. آفت در مناطق انتشار خود یک نسل در سال دارد و حشرات بالغ بیشتر در اوایل ماه می (اریبهشت)، زمانی که جفت‌گیری اتفاق می‌افتد، مشاهده می‌شوند. حشرات ماده در ماه ژوئن (خرداد)، تک تخم‌ها را بین قاعده برگ‌ها یا در شکاف‌های کوچک روی تنه درخت می‌گذارد. تخم‌ها پس از ۲ هفته تفریخ شده و لاروهای کوچکی ظاهر می‌شوند. لاروهایی که به تازگی ظاهر شده‌اند به داخل تنه

درختان وارد می‌شوند. مدت مرحله لاروی حدود سه ماه است اما می‌تواند تا ۱۰ ماه نیز برسد. معمولاً یک لارو در هر تونل وجود دارد (Wakil, et al., 2015).

در ایران سوسک چوب‌خوار خرما (شاخک‌بلند) در سال یک نسل دارد. ظهور سوسک‌ها تدریجی و به آب و هوای منطقه بستگی دارد. پرواز سوسک‌ها در حوزه بندرعباس از اواخر خرداد تا اوایل تیر ماه و در جهرم تا اواسط مرداد دیده شده است. زندگی سوسک‌ها ۲۰ - ۱۵ روز طول می‌کشد. در طی این مدت سوسک‌های نر و ماده با یک دیگر جفت‌گیری می‌نمایند و افراد ماده در تاج درخت نزدیک قاعده دمبرگ‌های جوان تخم‌ریزی می‌کنند. تخم‌ریزی سوسک‌ها انفرادی و پراکنده و به مدت چند روز متوالی ادامه دارد. نشوونمای تخم ۱۵ روز است. لاروهای جوان در ابتدا قاعده برگ را سوراخ و به داخل بافت کلفت قاعده دمبرگ نفوذ می‌نمایند و پس از مدتی تغذیه دالان‌های لاروی را می‌سازند. در بهار سال بعد لاروها کامل می‌شوند و سپس از تاج درخت و درون تنه داخل لانه‌هایی از الیاف خرما (گهواره) سفیره می‌شوند. دوره شفیرگی سه هفته طول کشیده و در اردیبهشت سوسک‌های بالغ ظاهر می‌شوند (عمرانی، ۱۳۸۳).

در یک بررسی به منظور بررسی نوسان‌های جمعیت، خروج حشرات کامل سوسک شاخک‌بلند در نخلستان‌های تنگستان استان بوشهر با استفاده از تله نوری مطالعه شد. نتایج نشان داد که خروج حشرات کامل از دهه دوم اردیبهشت ماه شروع و تا نیمه دوم مرداد ماه ادامه پیدا می‌کند. بیشترین فعالیت و خروج حشرات کامل در نیمه دوم خرداد ماه مشاهده شد. بنابراین روش‌های مبارزه مبتنی بر کنترل حشره کامل سوسک شاخک‌بلند خرما، باید در بازه زمانی اردیبهشت ماه تا مرداد ماه انجام گیرد (فصیحی و همکاران، ۱۴۰۱).

روش‌های ردیابی:

- بازدید مشاهده‌ای و منظم درختان خرما در منطقه توسط شبکه‌های مراقبت و پیش‌آگاهی.
- بررسی تنه درختان خرما از نظر وجود سوراخ‌های خروجی حشرات کامل و وجود فضولات لاروی قهوه‌ای رنگ.
- نصب تله‌های نوری در باغات و مشاهده خروج اولین حشرات کامل در باغات.

مدیریت:

مبارزه زراعی - بهداشتی: تنظیم دور آبیاری و افزایش دفعات آبیاری درختان بویژه در ماه‌های تیر تا مرداد، جلوگیری از انتقال پاجوش از مناطق با سابقه آلودگی به چوبخوارها به مناطق عاری از آفت، اجتناب از کاشت متراکم درختان و رعایت اصول آبیاری، انجام کوددهی و تغذیه درختان بر اساس نیاز واقعی و نتایج تجزیه خاک و برگ و آب در مناطق مختلف بر اساس نظر کارشناس باغبانی ازجمله توصیه‌هایی است که می‌تواند خسارت این آفت را کاهش دهد. حذف درختان به شدت آلوده که می‌توانند به عنوان مخزن آلودگی عمل کنند یک اقدام کنترلی قابل توجه است. با توجه به این که این آفت در باغاتی که آبیاری ناکافی است، شیوع دارد بنابراین، روش‌های به‌باغی که درختان را قوی، سالم و در شرایط قوی نگه می‌دارد، بهترین دفاع در برابر هجوم سوسک شاخک‌بلند خرما و سایر چوبخوارها است.

مبارزه فیزیکی: قاعده آسیب‌دیده برگ و بافت تنه باید برداشته شود و حفره‌ها و زخم‌های ایجاد شده در تنه درختان باید با ترکیبات مناسب پر شود تا از جلب آفات دیگر بخصوص سرخرطومی حنایی خرما جلوگیری شود. استفاده از کاورهای پوششی تنه درختان، مفتول‌زنی دالان‌های لاروی و قرص‌گذاری به منظور از بین بردن لاروهای داخل تنه درختان نیز توصیه شده است.

شکار انبوه: تله‌های نوری حشرات بالغ سوسک شاخک‌بلند خرما را در شب جلب می‌کنند و می‌توان از آنها برای ردیابی و شکار انبوه آفت استفاده کرد. به کارگیری تله‌های نوری (با نور سفید) با قطر بیش از ۵۰ سانتی‌متر به ازای یک تله نوری در نخلستان‌های هم‌سطح و یکنواخت و یا دو تله نوری در نخلستان‌های دارای پستی و بلندی به ازای هر هکتار توصیه می‌شود. تله‌ها بایستی براساس زمان ظهور حشرات بالغ در منطقه نصب شوند.



شکل ۴۶- انواع تله نوری

مقاومت ارقام: در برابر فعالیت سوسک شاخک‌بلند خرما تقریباً هیچ کدام از ارقام تجاری مقاوم نیستند، حتی اگر برخی از ارقام خرما با کیفیت پایین کمتر تحت تأثیر آفت باشند، باغداران ارقام تجاری و مطلوب خود را به دلیل فعالیت آفت رها نمی‌کنند؛ از این رو، سایر گزینه‌های کنترل مانند مبارزه زراعی، فیزیکی، به‌باغی، تله‌گذاری و در صورت امکان کنترل بیولوژیکی و کنترل شیمیایی گزینه‌های موجود در برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات (IPM) علیه این حشره هستند.

مبارزه طبیعی: در دنیا قارچ *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin به عنوان عامل کنترل لاروها گزارش شده است. برای مثال، *B. bassiana* باعث مرگ و میر ۷۲/۷ درصدی در بین لاروهای این آفت شده است (Fayyadh et al. 2013). همچنین از قارچ دیگری به نام *Cordyceps* sp دو گونه کنه *Hypoaspis* sp و *Ameroseius* sp به عنوان عوامل کنترل بیولوژیکی استفاده شده است (Al-Haideri and Al-Hafidh, 1986). یک نماتد بیماری‌زا از جنس *Steinernema*، یک مگس انگلی از جنس *Megaselia* و یک ویروس از تیره Poxviridae از عراق گزارش شده است که بر حشرات بالغ و لاروهای آفت تأثیر می‌گذارند (Al-Jboory, 2007). مطالعات بیشتری باید انجام شود تا به طور موثر کنترل بیولوژیکی را به عنوان یک ابزار IPM علیه *J. hamerschmidtii* به کار گرفت.

مبارزه شیمیایی: برای مدیریت این آفات ترکیب شیمیایی خاصی توصیه نشده است اگرچه حفاظت از قسمت انتهایی قاعده برگ‌ها توسط برخی از سموم در مناطق مورد توجه قرار گرفته است. پوشاندن سوراخ‌ها با ترکیبات پودری مناسب نیز قبلاً عملی بوده است اما با حذف سموم مناسب برای چنین اهدافی این روش نیز نیازمند معرفی سموم مناسب می باشد

شب‌پره (کوچک) میوه‌خوار خرما

Batrachedra amydraula Meyrick

Coleoptera: Batrachedridae

این شب‌پره آفت جدی درخت خرما است. بیولوژی و تاریخچه زندگی آن به گونه‌ای است که باعث کاهش شدید عملکرد، به‌ویژه در میوه‌های نارس خرما می‌شود. ظهور شب‌پره کرم میوه‌خوار خرما با حضور یک شب‌پره دیگر به نام *sabella* Hampson (= *Arenipses*) هم‌زمان است. این شب‌پره، بزرگتر از شب‌پره میوه‌خوار (۱۵ میلی‌متر با طول بال باز) است و به دلیل اندازه نسبی آن، معمولاً شب‌پره بزرگ خرما نامیده می‌شود، در حالی که *B. amydraula* به عنوان شب‌پره کوچک میوه‌خوار خرما نامیده می‌شود. جالب اینجاست که اگرچه *A. sabella* بزرگتر و خسارت آن مشابه شب‌پره کوچک است اما به اندازه آن خسارت شدید ایجاد نمی‌کند. هیچ تاکتیک کنترل رضایت‌بخشی برای مدیریت *B. amydraula* وجود ندارد و این آفت، یک عامل محدودکننده در تولید خرما در برخی کشورها است. شب‌پره کوچک خرما در تمام نخلستان‌های ایران یافت می‌شود. فعالیت آفت از نخلستان آغاز می‌شود و سپس به انبار منتقل و میوه‌های خرما را مورد حمله و تغذیه قرار می‌دهد و می‌تواند تا چندین نسل در انبار ایجاد کند. خسارت آفت در نخلستان از سال‌های دور گزارش شده ولی اخیراً خسارت آن در انبار مشاهده شده است.

پراکنش و دامنه میزبانی

شب‌پره کوچک میوه‌خوار خرما در سراسر خاورمیانه و شمال آفریقا که در آن نخل خرما کشت می‌شود گزارش شده است (Blumberg, 2008). آفت از بحرین، امارات متحده عربی، کویت، سلطان نشین عمان، قطر، عربستان سعودی، یمن، عراق، ایران، پاکستان، فلسطین اشغالی، لیبی و مصر گزارش شده است. شب‌پره کوچک میوه‌خوار خرما می‌تواند در خرماهای انبار شده چندین نسل ایجاد کند بنابراین، امکان ورود این آفت به مناطق جدید از طریق تجارت خرما وجود دارد. شب‌پره کوچک میوه‌خوار خرما به نخل خرما اختصاص دارد و در سایر میزبان‌ها گزارش نشده است (Blumberg, 1975; Blumberg, 2008). آفت در ایران برای اولین بار در سال ۱۹۶۸ توسط قریب گزارش شده است.

شکل‌شناسی

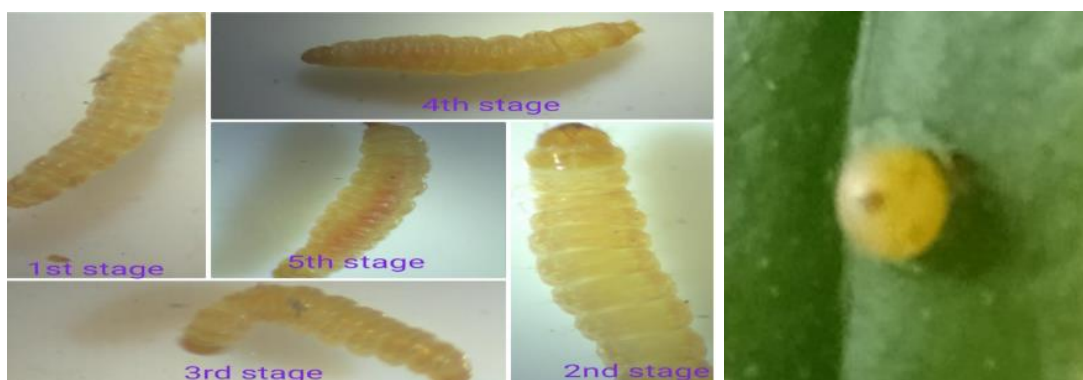
حشره بالغ: شب‌پره بالغ حشره‌ای قهوه‌ای مایل به خاکستری با طول بدن ۱۰ تا ۱۴ میلی‌متر و عرض ۶ تا ۸ میلی‌متر است. طول بال‌های آن ۱۱ تا ۱۴ میلی‌متر است و بال‌های جلویی آن باریک، نیزه‌ای شکل با فلس‌های قهوه‌ای و یک نوار طولی خاکستری مشخص در مرکز است. بال‌های عقبی باریک به رنگ خاکستری روشن با موهای حاشیه‌ای بلند است. در حشرات ماده قسمت زیرین شکم مایل به زرد در حالی که در حشرات نر با داشتن موها و گاهی اوقات دو گیره در نوک شکمشان مشخص می‌شوند (Levi-Zada et al. 2013).

تخم‌ها: تخم‌ها کوچک به قطر ۰/۷ میلی‌متر و به رنگ زرد متمایل به سفید هستند و معمولاً به صورت تکی روی میوه‌های نارس و خوشه‌های تازه گذاشته می‌شوند.

لاروها: سر و پیش قفسه سینه در لاروها قهوه‌ای روشن و بقیه بدن سفید شفاف است. رنگ لاروهای بالغ سفید مایل به صورتی است و طول آنها به ۱۲ میلی‌متر می‌رسد. لارو آفت قبل از شفیره شدن پنج سن لاروی را می‌گذراند. پاهای کاذب شکمی روی بندهای ۳ و ۴ و انتهای بدن است.



شکل ۴۷- حشره بالغ شب‌پره میوه‌خوار خرما



شکل ۴۸- تخم و سنین مختلف لاروی کرم میوه‌خوار خرما

شفیره‌ها: شفیره‌ها باریک، دراز (استوانه‌ای) و به رنگ قهوه‌ای روشن و دو سر آن کشیده و به طول ۱۵ میلی‌متر است و به خوبی توسط یک پيله ابریشمی سفید محافظت می‌شوند (Dowson 1982; Eitam, 2001).

زیست‌شناسی

آفت در شرایط آزمایشگاهی روی ارقام اصلی خرما در ایران و همچنین در رژیم غذایی نیمه‌مصنوعی متشکل از ۴۰۰ گرم پودر خرما خشک (وارته قصب)، ۴۰۰ گرم آرد کامل گندم مورد بررسی قرار گرفته است. در تحقیق فوق بقاء، زمان رشد، باروری، تخم‌گذاری، دوره پس از تخم‌گذاری و طول عمر حشرات بالغ ارزیابی شده است (Shayesteh et al. 2010). براساس نتایج به‌دست آمده، میانگین دوره کمون تخم در خرما بین ۶/۳ تا ۷/۸ روز بود؛ در حالی که روی رژیم غذایی نیمه‌مصنوعی این زمان ۵/۸ روز بوده است. کل زمان رشد از تخم تا بالغ روی رژیم غذایی نیمه‌مصنوعی ۴۹/۰۹ روز و طولانی‌ترین زمان رشد برای نرها ۶۹ روز و برای ماده‌ها در رقم خرما قصب (زاهدی) ۶۵ روز بوده است. بیشترین باروری (۴۵ تخم در هر ماده) در رقم دیری رخ داده است. حشرات بالغ نر و ماده به ترتیب ۷/۰۴ و ۸/۷۱ روز روی رژیم غذایی نیمه‌مصنوعی زندگی کردند (Rahmani et al. 2008). تحت شرایط طبیعی، مطالعات اکولوژیکی نشان داده است که شب‌پره کوچک میوه‌خوار خرما سالانه دارای سه نسل هم‌پوشان است (Blumberg 1975; Venezian and Blumberg 1982; Talhouk 1991). ظهور

حشرات بالغ از جمعیت زمستان گذران همزمان با آغاز گرده افشانی نخل است، و شب پره های بالغ از گرده تغذیه می کنند و حشرات ماده روی خوشه های میوه در حال رشد و دمبرگ ها تخم گذاری می کنند (Kakar et al. 2010). لاروهای نسل اول از اوایل فروردین تا اواسط اردیبهشت از حبابوک جدید تغذیه می کنند. نسل دوم و سوم به ترتیب در اردیبهشت و خرداد حضور دارند. تعداد لاروها در ماه های مرداد و شهریور کاهش می یابد. پس از آن هیچ لاروی در باغ خرما یافت نشد (Blumberg, 2008) بنابراین، آسیب کمتر لارو آفت در یک دوره زمانی کوتاه اتفاق می افتد (Venezian and Blumberg, 1982). لاروهای نسل سوم پيله های ابریشمی تولید می کنند و دیپوز و زمستان گذرانی به صورت لاروهای کامل است. در بهار فصل بعد، پس از طی دیپوز، لاروها نیازی به تغذیه اضافی ندارند و بدون ایجاد خسارت، شفیره می شوند. شفیره شدن در مکان های کاملاً پنهان در داخل الیاف در قاعده برگ ها، تاج درختان و زیر بافت های مرده اطراف تنه صورت می گیرد (Dowson 1982 ; Talhouk 1991). شفیره شدن منجر به ظهور حشرات بالغ نسل اول آفت می شود که لاروهای آنها مسئول خسارت به میوه های تازه تشکیل شده هستند (Blumberg, 1975). شروع دیپوز لارو در اواخر تابستان و خاتمه آن در اوایل بهار توسط طول روز تعیین می شود (Blumberg, 1975).

در ایران این آفت دارای سه نسل در سال است و طول عمر نسل اول و دوم حدود یک ماه طول می کشد. نسل اول نسل گل نامیده می شود زیرا لارو آفت اغلب به گل ها و گل آذین حمل می کند در حالی که نسل دوم نسل میوه جوان نامیده می شود. لارو کاملاً رشديافته نسل سوم زمستان را درون پيله ای سپری می کند که این پيله در قاعده دمبرگ ها و یا سایر بافت های خرما تشکیل می گردد. حشرات ماده نسل اول تخم های خود را به صورت انفرادی روی گل ها می گذارد که لارو از آنها تغذیه می کند. تغذیه لاروها تا ۲۰ درصد خسارت به گل آذین ارزیابی می شود. شب پره نسل دوم تخم های خود را روی خوشه و میوه ها می گذارد. تخم های نسل سوم نیز به صورت انفرادی روی میوه های نارس گذاشته می شوند. لارو رشديافته نسل سوم میوه را ترک نموده و به حالت رکود تابستان، پاییز و زمستان را می گذرانند. در اواخر زمستان سال بعد، این لاروها شفیره شده و حشرات بالغ نسل اول سال جدید را تشکیل می دهند.

خسارت

لاروهای نسل اول شب پره کوچک میوه خوار خرما از جوانه های تازه تشکیل شده تغذیه می کنند و باعث آسیب به میوه در مرحله حبابوک می شوند. تقریباً ۸۰ درصد از آسیب میوه در این مرحله یعنی زمانی که میوه ها بین ۰/۶ تا یک سانتی متر قطر دارند اتفاق می افتد (Blumberg, 2008; Eitam, 2001). لارو در نزدیکی کاسه گل به میوه نفوذ می کند و از محتویات داخلی میوه و هسته تغذیه می کند. مدفوع لاروها به محل نفوذ چسبیده و تشخیص خسارت را آسان می کند. هر لارو در طول عمر خود به سه یا چهار میوه آسیب می رساند و از بخشی از هر میوه تغذیه می کند. این رفتار تغذیه ای میزان خسارت این آفت را افزایش می دهد. با پیشرفت فصل، لاروهای نسل دوم و سوم باعث آسیب به میوه در حال رشد در مرحله کیمری می شوند. لاروهای سن اولیه از تارهای ابریشمی برای بستن میوه ها به خوشه قبل از قطع اتصال بین میوه و خوشه استفاده می کنند. سپس لاروها از انتهای کاسه گل وارد میوه می شوند و از میوه و هسته تغذیه و تمام محتویات آن را تخلیه می کنند و فقط پوست بیرونی خشک به رنگ قهوه ای مایل به قرمز دیده می شود به همین دلیل در بعضی از مناطق به این آفت سرخک یا سرخه یا حمراء گفته می شود.

پس از گذشت حدود ۴ هفته، میوه‌های آلوده تیره رنگ و خشک می‌شوند و از درخت می‌افتند. البته برخی از میوه‌های آسیب‌دیده توسط تارهای ابریشمی به خوشه‌چه‌ها چسبیده باقی می‌مانند. میوه‌های بزرگ معمولاً پس از حمله می‌ریزند. در بعضی مناطق مثل بم ۵۰ تا ۷۰ درصد ریزش میوه در اثر حمله این آفت دیده شده است. این آفت علاوه بر خسارت زیادی که به محصول وارد می‌آورد آفت انباری خرما نیز محسوب می‌گردد. لاروها ممکن است چندین میوه را مورد تغذیه قرار دهند.

لاروها همچنان از بافت میوه‌ها تغذیه می‌کنند و میکروارگانیسم‌های ثانویه عامل پوسیدگی وارد میوه‌های آلوده می‌شوند و به نظر می‌رسد که به لارو آفت کمک می‌کند تا بافت میوه را هضم کند در غیر این صورت به دلیل محتوای بالای تانن میوه تغذیه برای لارو ناخوشایند خواهد بود (Talhouk, 1983). تلفات میوه می‌تواند بین ۵۰ تا ۷۵ درصد باشد (Michael 1970; Dowson 1982; Elwan 2000) و آلودگی ممکن است باعث پوسیدگی و تخمیر میوه شود که منجر به افزایش تراکم سوسک‌های شیرخوار (Nitidulidae) می‌شود (Blumberg, 2008). علاوه بر خسارت ناشی از شب‌پره کوچک میوه‌خوار خرما در نخلستان، این حشره به عنوان آفت انباری خرما نیز گزارش شده است (Wiltshire 1957; Dowson 1982; Shayesteh et al. 2010). در بعضی از مناطق که جمعیت آفت زیر آستانه خسارت اقتصادی بوده و خسارت چندانی نمی‌زند این آفت به عنوان عامل طبیعی تنک میوه در نظر گرفته می‌شود.



شکل ۴۹- خسارت شب‌پره کوچک میوه‌خوار خرما روی میوه‌های نارس. نفوذ لارو جوان آفت در انتهای کاسه گل (الف)، میوه آلوده (ب)، تغییر رنگ به قرمز مایل به قهوه‌ای و بسته شده با نخ ابریشمی به خوشه. خوشه خالی (ج) با تنها چند میوه و «Hashaf» (د) یا میوه‌های تخلیه‌شده فقط پوست قهوه‌ای مایل به قرمزی دیده می‌شود که روی زمین افتاده است.

در چند سال اخیر کرم گرده‌خوار خرما (شب‌پره بزرگ) علاوه بر رژیم غذایی گرده‌خواری و تغذیه از گل آذین‌های نر و ماده به رژیم غذایی چوب‌خواری نیز تمایل پیدا کرده و از دم‌خوشه‌ها در ابتدای رشد زایشی نخل و همچنین از قاعده برگ‌های جوان تغذیه کرده و باعث شکستن دم‌خوشه و همچنین برگ‌های جوان می‌شود. از

علائم مشخصه فعالیت این آفت روی برگ این است که بریدگی‌هایی به شکل ۷ فارسی در لبه برگ‌ها ایجاد می‌شود ولی روی دم خوشه و همچنین خوشه‌چه‌ها علاوه بر ایجاد شکل ۷ در حاشیه دم‌خوشه باعث ایجاد سوراخ‌های کم و بیش ریز و درشتی می‌شود که گاهی با علائم خسارت حشره بالغ سوسک کرگدنی بر روی دم‌خوشه اشتباه گرفته می‌شود. این تغییر رفتار تغذیه‌ای یا توسعه دامنه تغذیه‌ای موضوعی است که باید جدی گرفته شود و ممکن است با توجه به تغییرات اقلیمی باعث هم‌افزایی در فعالیت دیگر آفات چوبخوار شود.

روش‌های پایش و ردیابی

تا همین اواخر، تراکم شب‌پره کوچک میوه‌خوار خرما با بازرسی میوه‌ها از نظر آسیب لارو تعیین می‌شد. به‌علاوه، جستجوی شفیره‌ها در کنار برگ‌ها یا در مکان‌های مخفی در قسمت‌های دیگر تنه نخل انجام می‌گردید. در حال حاضر، تراکم حشرات بالغ با استفاده از تله‌های نوری مجهز به لامپ جیوه ۱۵۰ وات برآورد می‌شود (Kakar et al. 2010).

همچنین شناسایی دو جزء فرمون جنسی *B. amydraula* اولین فرصت را برای پایش و احتمالاً کنترل این آفت با ترکیبات سیموشیمیایی فراهم می‌کند (Levi-Zada et al. 2011). مطالعات برای استفاده از این فناوری جدید در حال انجام است. آزمایش‌های میدانی با طعمه‌های فرمونی و حشره‌کش‌ها نتایج امیدوارکننده‌ای را برای مدیریت این آفت نشان داده است (Kaakeh 2006). فرمون‌های جنسی حشرات ماده از حشرات ماده پرورشی در آزمایشگاه جداسازی و شناسایی شده‌اند که اجزای آن‌ها (Z4, Z7)-4,7-decadien-1-yl acetate و Z5-decen-1-yl acetate است و جزء اول جزء ضروری این فرمون می‌باشد. ترکیب این فرمون برای شب‌پره‌های نر جلب‌کننده بوده و می‌تواند به عنوان طعمه در تله‌های چسبنده استفاده شود (Levi-Zada et al. 2011). محققان گزارش داده‌اند که این اولین فرمونی بوده که از یک گونه شب‌پره از خانواده Batrachedridae جداسازی شده است. همچنین مشخص شد که جزء اولیه یک ساختار مولکولی جدید در بین فرمون‌های جنسی در شب‌پره‌ها است. ارزیابی مجدد فرمون جنسی کشف شده نشان داد که ترکیب جلب‌کننده بهینه یک مخلوط سه جزئی شامل (Z4, Z7)-4,7-decadien-1-yl acetate، Z5-decen-1-yl acetate و Z5-decen-1-ol به نسبت ۲:۲:۱ است. این ترکیب در مقایسه با ترکیب اعلام شده قبلی شامل (Z4, Z7)-4,7-decadien-1-yl acetate و Z5-decen-1-yl acetate به نسبت ۵ برابر بیشتر حشرات نر آفت را به دام می‌اندازد (Levi-Zada et al. 2011). Z5-decen-1 alcohol یک جزء هم‌افزای ضروری برای فرمون جنسی *B. amydraula* است. تمام ترکیبات شناسایی شده دیگر بی‌اثر هستند و نه هم‌افزایی دارند و نه بازدارنده فرمون فوق هستند. برای کارهای عملی، تله‌های چسبنده بزرگ دلتا طعمه‌گذاری شده با یک میلی‌گرم از ترکیب سه‌گانه ذکر شده فوق در ارتفاع دو متر از سطح زمین برای پایش و کنترل این آفت و همچنین اختلال در جفت‌گیری یا شکار حشرات نر توصیه می‌شود. (Levi-zada et al. 2013).

داده‌های هواشناسی: بیشترین خسارت آفت در استان خوزستان بین دماهای ۲۱ تا ۳۶ درجه سانتی‌گراد و متوسط رطوبت بین ۲۰ تا ۳۲ درصد به‌وقوع می‌پیوندد و در خارج این دامنه، خسارت کاهش یافته و یا رشد جمعیت متوقف می‌شود.

مدیریت

بهداشت نخلستان و حفاظت مکانیکی میوه می‌تواند آسیب را کاهش دهد. حذف میوه‌های ریخته‌شده و هرس دم‌خوشه‌هایی که پس از برداشت روی نخل‌ها باقی می‌مانند نیز باعث کاهش جمعیت آینده آفت می‌شود. پوشش خوشه‌ها با پارچه‌های سبک، شکار انبوه و تکنیک اختلال در جفت‌گیری می‌تواند به عنوان اجزای یک برنامه مدیریت تلفیقی آفات استفاده شود.

مبارزه زراعی: کارایی برخی از شیوه‌های کشاورزی و میزان تحمل ارقام خرما روی این آفت ارزیابی شده است (Harhash et al., 2003). در استان البحیره مصر پوشاندن گل‌ها با کاغذ، پوشاندن خوشه‌های خرما با پارچه‌های پلاستیکی متخلخل، تنک‌نمودن خوشه‌ها و استفاده از حلقه‌های فلزی ویژه برای جداسازی میوه‌ها در خوشه‌ها ارزیابی شده است. همه اقدامات زراعی آزمایش شده آلودگی به آفت را کاهش داده و عملکرد خرما را بهبود بخشیده‌اند. با این حال پوشاندن خوشه‌ها با پارچه متخلخل بهترین کارایی را داشته است. شب‌پره کوچک میوه‌خوار خرما روی خوشه تخم می‌گذارد بنابراین، جلوگیری از تخمگذاری آفت با پوشاندن زودهنگام خوشه‌ها باعث کاهش آسیب آفت می‌شود. کیسه کردن خوشه‌ها درست بعد از گرده‌افشانی با پارچه‌ای سبک، تعداد میوه‌های آلوده و در نتیجه آسیب به میوه‌ها را به حداقل می‌رساند. علاوه بر این، کیسه کردن خوشه‌ها باعث کاهش آسیب زنبورها و پرندگان می‌شود (Latifian, 2012). روش دیگر پاکسازی نخلستان حذف میوه‌هایی است که پس از برداشت بر زمین می‌ریزند و در نتیجه پناهگاه‌های آینده آفت را کاهش می‌دهد (Harhash et al. 2003). همچنین، از آنجایی که لاروهای زمستان‌گذران آفت روی خوشه‌های باقی‌مانده روی نخل‌ها باقی می‌مانند، حذف این خوشه‌ها تعداد مکان‌های زمستان‌گذران آفت و تعداد لاروهای زمستان‌گذران را کاهش می‌دهد که در سال بعد به اولین نسل بالغ تبدیل می‌شوند (Latifian, 2012).

رعایت اصول به‌باغی مانند جلوگیری از کاشت متراکم درختان خرما، رعایت اصول آبیاری، حذف پاجوش‌های اضافی، جمع‌آوری بقایای گیاهی و انتقال به خارج از باغ و امحای آن‌ها و کنترل علف‌های هرز شامل روش‌های مکانیکی کنترل این آفت محسوب می‌شود.

مقاومت ارقام: تحقیقات قابل توجهی در مورد حساسیت ارقام مختلف خرما به شب‌پره کوچک میوه‌خوار خرما انجام شده است. در یک بررسی درصد میوه‌های آلوده و شدت آلودگی روی ۹ رقم خرما در بهبهان ایران بر اساس میوه‌های غیرآلوده و آلوده خرما مطالعه شده است. ارقام حساس (خاصی، کبکاب و مضافتی) و غیرحساس (شاهانی، زاهدی، پیارم، خضراوی، گنطار و حاج محمدی) طبقه‌بندی شدند (خواجehزاده و لطیفیان ۱۳۹۲).

در یک بررسی دیگر واکنش ۱۰ رقم خرما بومی استان خوزستان نسبت به این آفت مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج این بررسی نشان داد که ارقام بومی استان خوزستان براساس درجه آسیب‌دیدگی ناشی از خسارت این آفت در چهار گروه تفکیک می‌شوند که شامل ارقام با آلودگی بسیار شدید شامل ارقام خضراوی، ارقام شدیداً آلوده شامل بریم، برحی، گنطار و استعمران، ارقام با آلودگی متوسط شامل اشکر، زاهدی، چبچاب و ریم و ارقام با آلودگی کم شامل دیری می‌باشند (زاده‌قائدی، و همکاران، ۱۹۹۳).

همچنین در یک بررسی انجام شده توسط Harhash و همکاران (۲۰۰۳) رقم سامانی (Sammany) نسبت به دو رقم Halawy و Hayany در برابر آلودگی مقاوم‌تر است. این مقاومت به تفاوت در محتوای موم و بافت میوه سبز بین

ارقام نسبت داده شده است. رقم Sammany محتوای موم بالاتری نسبت به دو رقم دیگر داشت. علاوه بر این، لایه‌های اپیدرمی در میوه سامانی به عنوان مانع طبیعی در برابر نفوذ لارو آفت عمل می‌کند و در نتیجه حملات کندتری ایجاد می‌شود. در مطالعه دیگری مشخص شد که رقم خرماي قصب نسبت به ارقام زاهدی و دیری در برابر هجوم این آفت تحمل بیشتری دارد (Shayesteh et al. 2010). بنابراین هنگام طراحی برنامه مدیریت تلفیقی آفت باید مقاومت ارقام خرما در برابر آلودگی به شب‌پره کوچک میوه‌خوار خرما در نظر گرفته شود.

مبارزه بیولوژیک: در حال حاضر هیچ‌گونه پارازیتوئید یا شکارگر برای مدیریت شب‌پره خرما استفاده نمی‌شود. در مقایسه با سایر آفات خرما، تنها چند دشمن طبیعی وجود دارد که در منابع گزارش شده‌اند. زنبور انگلی *Parasierola swirskiana* به لاروهای شب‌پره کوچک میوه‌خوار خرما حمله می‌کند و معمولاً در نخلستان‌های خرما در دره آراوا در فلسطین اشغالی، اردن و افغانستان یافت می‌شود (Argaman, 1991-1992). انتشار افزایشی *P. swirskiana* روی لاروهای نسل اول *B. amydraula* به عنوان جایگزینی برای تیمارهای شیمیایی مورد ارزیابی قرار گرفته است (Eitam, 2001). طول عمر حشرات ماده بالغ بیش از ۷۰ روز، زمان رشد کوتاه مدت (میانگین ۱۴ روز) و گذاشتن چندین تخم در هر میزبان (میانگین ۵) این زنبور اکتوپارازیت را به یک ظرف برای مدیریت این آفت تبدیل می‌کند (Eitam, 2001). پارازیتوئید دیگر تخم آفت، *Trichogramma cacoeciae*، نیز مورد ارزیابی قرار گرفته اما به تنهایی موثر نبوده است؛ با این حال، زمانی که این زنبور با قارچ *Beauveria bassiana* ترکیب شد، نویدبخش بود (Navon et al. 1999). لارو اکتوپارازیتوئید *Bracon sp.* اندوپارازیتوئید تخم *Phanerotoma flavitestacea* نیز به این شب‌پره خرما حمله می‌کنند (Hammad et al. 1983). علاوه بر این، تعدادی گونه‌های مورچه و عنکبوت وجود دارند که از لاروهای در حال دیابوز *B. amydraula* تغذیه می‌کنند (Talhok, 1991).

Bacillus thuringiensis (Bt) در باغ‌های خرماي ارگانیک برای کنترل *B. amydraula* استفاده شده است (Navon et al. 1999). این باکتری در فرمولاسیون‌های اسپری یا گرد استفاده می‌شود و قادر به نفوذ به خوشه‌های خرما برای افزایش مرگ‌ومیر لارو آفت است (Blumberg et al. 2001). این باکتری در اوایل فصل، زمانی که لارو از چندین میوه کوچک تغذیه می‌کند تا رشد آن کامل شود، مؤثرتر است. همانطور که لاروها در اواخر فصل از میوه‌های بزرگتر تغذیه می‌کنند، کمتر در معرض این باکتری قرار می‌گیرند (Blumberg et al. 2001).

آزمایش‌های متعددی با استفاده از آفت‌کش‌های زیستی مختلف در عربستان سعودی به منظور ارزیابی کارایی آنها در مدیریت نسل اول آفت انجام شده است. این محصولات شامل *B. thuringiensis kurstaki* (Condor)، اسپینوساد (Tracer 480)، *Carpovirusine* (CYD-X)، *Sunspray* ۹۸/۸ درصد (روغن تابستانی) و *matrine3* (منشا گیاهی) بودند. در این پژوهش براساس تعداد خوشه و اندازه کانوپی درخت در یک دوره تخم‌گذاری و تفریخ تخم‌ها (چند روز پس از میوه‌دهی) در هر بار به میزان ۳ تا ۷ لیتر در هر درخت آفت‌کش استفاده شد. همه آفت‌کش‌های زیستی آزمایش‌شده به‌طور مؤثری آفت را کنترل کردند و با اعمال اقدامات بهداشتی در باغ برای حذف لاروهای زمستان‌گذران در میوه‌های سالم و میوه‌های خشک، کارایی آن بهبود یافت (Habib and Essaadi, 2007).

در یک بررسی در استان بوشهر دو گونه زنبور پارازیتوئید به نام‌های *Gonizus sp.* و *Bracon sp.* و یک گونه باکتری بیمارگر لارو آفت از جنس *Pasteuria* (*Bacillus sp.*) و همچنین یک شکارگر از عنکبوت‌های خانواده *Thomisidae* روی این آفت شناسایی شده‌اند که نشانگر پتانسیل دشمنان طبیعی و امکان‌پذیر بودن کنترل طبیعی این

آفت با هزینه اندک و مصرف کمترین مقدار سموم شیمیایی در زنجیره غذایی طبیعی و محیط زیست می باشد (کرمپور، ۱۳۹۱).

مبارزه شیمیایی: در حال حاضر، جمعیت‌های شب‌پره کوچک میوه‌خوار خرما عمدتاً با حشره‌کش‌های مصنوعی مدیریت می‌شوند. این روش به دلیل فقدان روش‌های پایش قابل اعتماد و سایر استراتژی‌های کنترلی، به صورت پیشگیرانه استفاده می‌شوند. کنترل شیمیایی موثر نیست مگر اینکه حشره‌کش در اوایل فصل در زمان گرده‌افشانی استفاده شود. بهترین زمان برای مصرف، زمانی است که لاروهای سن اول، که در مقابل آفت‌کش‌ها حساس هستند، در معرض حشره‌کش‌های تماسی پاشیده شده روی خوشه‌های خرما قرار گیرند. در ایران برای مدیریت این آفت سموم مالاتیون و هگزافلومرون توصیه شده است. انجام سمپاشی در دو نوبت، نوبت اول ۷ الی ۱۰ روز پس از گرده‌افشانی و نوبت دوم ۵-۴ هفته پس از اولین سمپاشی می‌باشد.

نام عمومی آفت کش	فرمولاسیون	دور مصرفی	زمان مبارزه
مالاتیون	EC 57 %	۳-۲/۵ در هزار	براساس پیش‌آگاهی
هگزافلومرون	EC 10 %	۰/۶ در هزار	

کنه‌های خرما

نخل خرما، *Phoenix dactylifera* L. (Arecaceae)، مورد حمله بندپایان مختلف قرار می‌گیرد. اولین بررسی آفات و بیماری‌های نخل خرما توسط کارپنتر و المر (۱۹۷۸) ارائه شد که حدود ۵۴ گونه حشره و کنه را گزارش کردند. این تعداد گونه در سراسر جهان افزایش یافته است و در بررسی اخیر به ۱۱۲ گونه رسیده است (El-Shafie, 2012). برخی از کنه‌های نباتی گزارش شده از این میزبان آفات کشاورزی همه‌جایی با دامنه میزبانی وسیع و سوابق خسارت گیاهی هستند (Jep et al. 1975). آنها عمدتاً به بالاخانواده Tetranychidae (Acari: Trombidiformes) Tetranychidae (کنه‌های عنکبوتی) و Tenuipalpidae (کنه‌های مسطح) هستند که رایج‌ترین و مهم‌ترین خانواده‌هایی هستند که درخت خرما را در دنیا آلوده می‌کنند. گونه *Oligonychus afrasiaticus* از آفات مهم خرما در نظر گرفته می‌شود.

در میان کنه‌های Tenuipalpidae، کنه قرمز نخل، *Raoiella indica* Hirst و کنه *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes)، آسیب‌رسان‌ترین گونه‌ها هستند (Childers et al. 2003).

کنه گردآلود

Oligonychus afrasiaticus
Acari: Tetranychidae

این آفت در باغاتی که درختانی ضعیف داشته و از نظر آبیاری و اقدامات به‌باغی در شرایط نامساعدی قرار داشته باشند، خسارت بیشتری وارد می‌سازد. شیوع این آفت معمولاً از حاشیه باغ که درختان بیشتر در معرض باد و گرد و خاک قرار دارند آغاز شده و خسارت بیشتری به آنها وارد می‌شود.

دامنه میزبانی

O. afrasiaticus در درجه اول آفت درخت خرما است؛ با این حال، از گیاهان سایر خانواده‌ها شامل گونه‌های گیاهی زیر از جمله سورگوم و ذرت نیز گزارش شده است:

Celastraceae, *Catha edulis* و Poaceae, *C. dactylon*, *Imperata cylindrica*, *Lolium* sp., *Sorghum* sp. و *Zea mays*.

مناطق انتشار

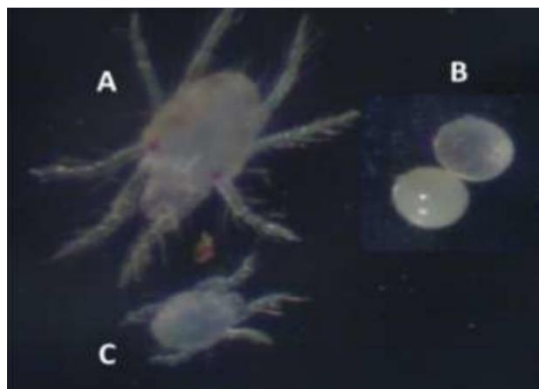
این آفت خاص دنیای قدیم است. کنه فوق آفت غالب درخت خرما در شمال آفریقا و خاورمیانه محسوب می‌شود. این کنه از کشورهای مالی، موریتانی، نیجر، سودان، الجزایر، بحرین، مصر، ایران، عراق، پاکستان، فلسطین اشغالی، لیبی، مراکش، عمان، تونس، امارات متحده عربی و یمن گزارش شده است (Wakil et al., 2015).

شکل‌شناسی

کنه بالغ: کنه‌های بالغ ماده بیضی‌شکل، کرم رنگ و حدود ۰/۵ میلی‌متر طول دارند، در حالی که نرها کوچکتر و با بدن نوک تیز در انتهای عقبی مقداری باریک و بدن مثلی است و دارای ۴ جفت پا می‌باشند.

تخم: تخم در ابتدا کاملاً گرد و به رنگ کریستالی است و با بلوغ به زرد مومی تغییر می‌کند و روی میوه‌ها و داخل تارهای عنکبوتی گذاشته می‌شود.

لاروها: لاروها (پوره‌ها) وقتی تازه بیرون آمده‌اند به رنگ سبز روشن هستند و طول آنها حدود ۰/۲ میلی‌متر است. پروتونیمف‌ها و دوتونیمف‌ها از نظر شکل مشابه هستند ولی دوتونیمف‌ها دارای اندازه بزرگتر هستند.



شکل ۵۰- مراحل رشدی کنه گردآلود خرما به ترتیب کنه بالغ، تخم و لارو

خسارت

بیشترین میزان خسارت کنه مربوط به ماه‌های خرداد، تیر و مرداد می‌باشد. در اثر حمله آفت رنگ برگ‌ها و میوه‌ها از حالت طبیعی خود خارج شده و به رنگ خاکستری و یا زرد کم‌رنگ در می‌آید. در اوج فعالیت کنه تار عنکبوتی خرما خوشه‌های خرما پوشیده از غبار شده و میوه‌ها چروکیده می‌شوند.

آفت عمدتاً از میوه‌های نارس خرما تغذیه می‌کند. همانطور که میوه‌های سبز جوان ظاهر می‌شوند، کنه‌ها به آنها حمله می‌کنند و باعث ایجاد شکاف‌های بسیار دقیق و تولید ترشحات صمغ‌مانند در سطح میوه می‌شوند. کنه‌ها حتی در دمای ۴۵ درجه سانتیگراد فعال می‌مانند و تارهای متراکمی می‌تنند که گرد و غبار روی آنها جمع می‌شود. در صورت هجوم شدید، تارهای تنیده‌شده می‌تواند کل خوشه و میوه را بپوشاند. کنه‌ها در نزدیکی کاسه گل میوه، جایی که بیشتر تخم‌ها در آنجا گذاشته می‌شوند، متمرکز می‌شوند. هجوم شدید آفت می‌تواند باعث زیان‌های اقتصادی شدید شود و میوه‌ها را حتی برای فرآوری نامناسب می‌کند. علاوه بر این، این آفت تأثیر منفی بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی میوه دارد. آب و کل محتویات جامد محلول، به ویژه قندها، به طور قابل توجهی در میوه کاهش می‌یابد. خرماي آلوده برخی از ارقام کوچکتر و بدشکل بوده و به درستی نمی‌رسند (Ba-Angood and Bass'haih 2000).



شکل ۵۱- دسته میوه خرما با پوشش تار تولید شده توسط کنه (راست) و میوه‌های آسیب دیده (چپ)

زیست شناسی:

این کنه دارای فرم‌های زیستی تخم، لارو و پوره سنین ۱ و ۲ و بالغ است. در فاصله هر سه مرحله، یک استراحت بین فرم‌های زیستی لاروی تا بلوغ دارد. آفت دارای شش نسل در سال است و طول سیکل زندگی آن بیشتر به دما بستگی دارد. میانگین زمان هر نسل به ترتیب ۶/۰ و ۱۴/۰ روز در دمای ۳۵ و ۲۰ درجه سلسیوس تعیین شده است (Al-Sweedy et al. 2006). در یمن، عربستان سعودی و تونس، جمعیت در اواسط ژوئیه تا اوایل آگوست (اواخر تیر تا اواسط مرداد) به حداکثر می‌رسد ولی جمعیت در آگوست و سپتامبر (رداد تا شهریور) به تدریج کاهش می‌یابد (Ben Chaaban et al. 2011). جمعیت *O. afrasiaticus* به ندرت در زمستان و بهار یافت می‌شود با این حال، در تابستان، تعداد آنها به سرعت بر روی خوشه و میوه افزایش می‌یابد و تعداد کمی از آنها را می‌توان روی برگ‌ها مشاهده نمود (Palevsky et al. 2003).

این کنه در شرایط آب و هوایی خوزستان از خرداد تا آبان ماه روی میوه‌های خرما فعالیت دارد. زمستان‌گذرانی آفت به صورت کنه ماده تلقیح یافته در جمعیت‌های بسیار کم در لابلای الیاف و تنه و تاج نخل خرما یا در خاک است که جمعیت آن افزایش یافته و در اوایل تا اواسط مرداد ماه به حداکثر میزان خود می‌رسد و سپس جمعیت آن کاهش می‌یابد. در شرایط تابستان در خوزستان دوره زندگی یک نسل این کنه در ۱۰ روز تکمیل می‌گردد. این کنه سالیانه می‌تواند ۱۲ - ۱۰ نسل تولید نماید و از طریق نرزیایی نیز تولید کنه‌های نر نماید. گرما در ازدیاد نسل و فعالیت این کنه بسیار موثر است به طوری که هر اندازه دما زیاد باشد فعالیت و تراکم کنه‌ها نیز افزایش می‌یابد. آفت همچنین در دمای ۴۵ درجه سلسیوس و در معرض مستقیم نور آفتاب به خوبی فعال می‌باشد و در درجات بالاتر نیز به وسیله رشته تارهای ابریشمی به قسمت‌های سایه‌دار درخت منتقل می‌شوند. شدیدترین حمله و بالاترین تراکم جمعیت کنه‌ها در جنوب ایران در ماه‌های خرداد، تیر و مرداد بروز می‌کند که میوه‌های خرما در این زمان در مرحله خلال تا خارک هستند. با رسیدن میوه‌ها کنه‌ها خود را به روی سایر میوه‌های سبز ارقام دیررس منتقل می‌کنند. در فصول مساعد بهار و تابستان تعداد تخم کنه افزایش می‌یابد. به تدریج که هوا سرد می‌شود تعداد تخم کنه‌ها کاهش می‌یابد. محل تخم‌گذاری آفت قاعده برگچه‌ها، روی میوه‌ها، مخصوصاً نزدیک کاسبرگ گل، انتهای میوه و روی خوشه خرما است. گاهی نیز تخم‌ها لای تارهای ابریشمی بطور پراکنده دیده می‌شود.

در استان خوزستان و شهرستان‌های مختلف جنوب این استان، آفت دارای 16 ± 2 نسل در سال است. دوره نشوونمای یک نسل این کنه (از تخم تا شروع تخم‌ریزی کنه ماده) در شرایط آزمایشی داخل انکوباتور و حرارت‌های ۳۰ و ۳۸ درجه سلسیوس، رطوبت نسبی 5 ± 60 درصد و دوره روشنایی - تاریکی ۱۲:۱۲ ساعت به ترتیب ۱۱/۲ و ۸/۸ روز تعیین شده است. در شرایط طبیعی تابستان اهواز دوره هر نسل ۹/۸ روز و متوسط عمر کنه ماده بالغ ۱۸ روز و حداکثر عمر کنه نر تا ۱۶ روز بوده است. بکرزایی - نرزیایی نیز در این کنه مشاهده می‌شود. این کنه از اوایل اردیبهشت تا اواسط آبان‌ماه روی میوه فعالیت داشته و حداکثر انبوهی آن در ماه‌های تیر و مرداد مشاهده شده است به طوریکه تا ۴۷۹ عدد تخم و سایر مراحل رشدی کنه روی یک میوه نارس خرما شمرده شده است. در اواخر تابستان پس از برداشت میوه خرما، کنه‌ها به میوه‌های تلقیح نشده و ارقام دیررس خرما حمله می‌کنند و تا اواسط آبان ماه فعالیت دارند. در اهواز از اواسط تابستان به بعد این کنه در جمعیت انبوه روی انواع سورگوم

دیده شده و شدیداً به آنها خسارت می‌زند. این کنه زمستان را به صورت کنه ماده بالغ در الیاف تنه و تاج نخیلات و لایه‌های سطحی خاک نخلستان و مزارع طی می‌کند (کجباف والا و کمالی، ۱۳۷۲). همچنین در یک بررسی امکان استفاده از مدل‌های آب و هوایی برای پیش‌آگاهی کنه تارتن خرما در منطقه ماهشهر مطالعه شد. داده‌های شبکه مراقبت طی ۵ سال مورد استفاده قرار گرفت. نتایج نشان داد که خسارت این آفت در هر سال از حدود خردادماه آغاز گشته و به تدریج با گرم شدن هوا بر شدت آن افزوده می‌گردد (بساک و همکاران، ۱۳۹۲).

مدیریت:

مبارزه به‌باغی: مبارزه با علف‌های هرز به ویژه مرغ، آبیاری بموقع نخلستان، هرس بموقع برگ‌ها و دمبرگ‌ها و حذف لیف‌های اطراف تنه، تقویت درختان با کودهای شیمیایی و میانه‌کاری با سورگوم و یونجه در صورت امکان و فرام بودن آب، در کاهش خسارت آفات درخت خرما بخصوص کنه تارتن بسیار حائز اهمیت است.

مبارزه بیولوژیکی: یکی از مهم‌ترین دشمنان طبیعی کنه گردآلود خرما در ایران کفشدوزک *Stethorus gilvifrons* است که به‌طور قابل توجهی از کنه‌های بالغ بیشتر از لاروها تغذیه می‌کند.

مقاومت میزبان: مقاومت گیاه به کنه‌های تار عنکبوتی در بسیاری از محصولات زراعی گزارش شده است و ارقام مختلف نخل خرما از نظر درجه حساسیت به آلودگی *O. afrasiaticus* متفاوتند. در دنیا ارقام Cebiky و Sayer مقاوم هستند در حالی که ارقام Sokkary و Rothan بسیار حساس هستند و Khodary مقاومت متوسطی دارد (Ali and Aldosari, 2007). در عمان، آلودگی ارقام هلالی، جبری و خانازانی در ماه آوریل شروع می‌شود در حالی که ارقام دیگر در اواخر فصل مورد حمله قرار می‌گیرند (Elwan, 2000). این آفت در وادی حضرموت یمن، تقریباً به تمام گونه‌های خرما حمله می‌کند. با این حال، حمرا و هجری کمتر حساس به نظر می‌رسند (Bass'haih, 1999).

طی یک بررسی، ارزیابی حساسیت سه رقم رایج در شهرستان جهرم (استان فارس) به کنه تارتن خرما در جهرم استان فارس مطالعه شد که نتایج نشان داد بیشترین تراکم کنه‌های تارتن خرما روی رقم شاهانی و کمترین آن روی رقم زاهدی بوده است (رجیمی‌برجی و همکاران، ۱۳۹۷).

همچنین شانزده رقم خرما از نظر حساسیت به کنه گردآلود خرما *Oligonychus afrasiaticus* در پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری **خوزستان** ارزیابی شدند. نتایج نشان داد که بین این ارقام از نظر حساسیت به این کنه تفاوت معنی‌داری وجود دارد. ارقام هلالی، مکتوب، برحی و دقلت نور نسبت به سایر ارقام نسبت به کنه خرما متحمل‌تر بودند. همچنین از نظر خصوصیات فیزیکی‌شیمیایی بین ارقام تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. درصد آلودگی به کنه با وزن هسته، طول میوه و تعداد خوشه‌چه‌ها همبستگی مثبت و معنی‌دار داشت و همبستگی معنی‌داری بین ویژگی‌های شیمیایی میوه خرما و آلودگی به کنه مشاهده نشد (یادگار و همکاران، ۱۴۰۱).

مبارزه شیمیایی: کنه کش هگزی‌تیاژوکس که برای کنترل این کنه در کشور ما ثبت شده است همچنین به عنوان یک ترکیب مناسب در برخی کشورهای دیگر به کار می‌رود. سایر ترکیبات شیمیایی ثبت شده برای مدیریت این آفت در کشور شامل موارد زیر هستند.

نام عمومی آفت کش	فرمولاسیون	دور مصرفی	زمان مبارزه
تترادیفون	EC 7.52 %	۳-۲/۵ در هزار	اواسط خرداد تا اوایل مرداد
فنازوکوبین	SC 20 %	۰/۵ در هزار	
هگزری تیاوکس	EC 10 %	۰/۵ در هزار	
فن پیرواکسی میت	SC 5 %	۰/۳ در هزار	

کنه قرمز خرما

Raoiella indica Hirst
Acari: Tenuipalpidae

دامنه میزبانی

R. indica قبل از معرفی خود به دنیای جدید، تنها از چهار میزبان، یعنی نارگیل، نخل خرما، آرکا *Areca catechu* L و *Dictyosperma album* جداسازی شده بود. اخیراً گزارش شده است که آفت کنه قرمز، نخل *Phoenix roebelenii* را نیز آلوده نموده است (Taylor et al., 2011). در دنیای جدید، این کنه روی تعداد بسیار بیشتری از میزبان‌های گیاهی در خانواده *Arecaceae* و سایر خانواده‌های گیاهان تک‌لپه‌ای یافت شده است (Carrillo et al. 2012, Gondim. et al. 2012).

مناطق انتشار

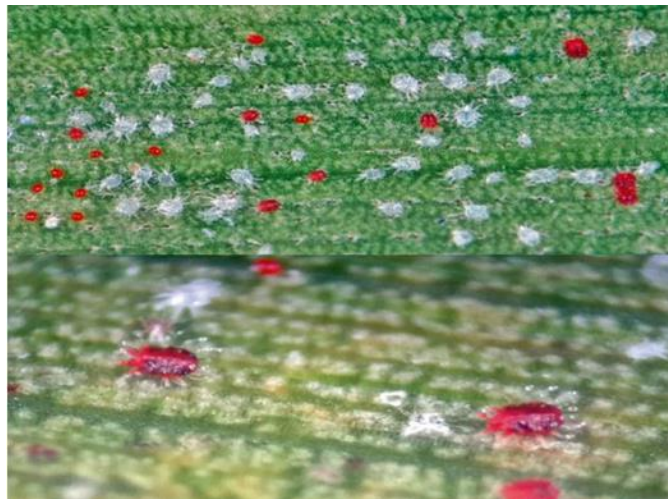
Raoiella indica در اصل توسط هیرس (۱۹۲۴) از کویمباتور، تامیل نادو، در نزدیکی دماغه جنوبی هند، از روی نارگیل، *Cocos nucifera* L. (*Arecaceae*) توصیف شد. از آن زمان تاکنون آفت از چندین کشور آسیایی و جزایر اقیانوس هند گزارش شده است. در سال‌های اول قرن بیست و یکم، این کنه با عبور از اقیانوس اطلس به سمت غرب پراکنده شد و به منطقه کارائیب رسید، جایی که برای اولین بار در سال ۲۰۰۴ گزارش شد. از آن زمان، کنه قرمز خرما در جزایر دیگر منطقه و همچنین قاره آمریکا یافت شده است (Wakil et al., 2015). آفت، همچنین در حال حاضر از کشورهای سودان، مصر، جزیره موریس، پاکستان، ایران، فلسطین اشغالی، عمان و تونس گزارش شده است. آفت از ایران توسط اربابی و همکاران (۲۰۰۲)، مجیدی و اکرمی (۲۰۱۳) گزارش شده است.

شکل‌شناسی

کنه‌های بالغ: رنگ کنه‌های بالغ تیره‌تر از مراحل نابالغست. کنه‌های ماده بالغ کروی یا بیضی شکل، با انتهای عقبی گرد، حدود ۰/۳ میلی‌متر طول و ۰/۲ میلی‌متر عرض دارند. کنه‌های بالغ نر کوچکتر هستند و انتهای عقبی آنها مثلی شکل است. زیر میکروسکوپ، کنه‌ها را می‌توان دید که دارای موهای پشتی تنومندی هستند که بسیاری از

آنها قطره‌ای را حمل می‌کنند. در محیط، مشاهده شده است که ذرات گرد و غبار می‌توانند به این قطرات بچسبند و وقتی این اتفاق می‌افتد، شکارگران برای حمله به این کنه مشکل بیشتری دارند.

تخم: تخم‌های این گونه بیضی‌شکل بوده که یکی از انتهای آن کمی پهن‌تر از دیگری است. رنگ آنها مایل به قرمز و صاف، حدود ۰/۱ میلی‌متر طول دارند و دارای یک نوک باریک و سفید در قسمت انتهایی هستند. مراحل پس از جنینی قرمز هستند.



شکل ۵۲- کنه قرمز نخل، *Raoiella indica* کلنی که تخم‌ها، نیمف‌ها، کنه‌های بالغ و پوسته‌های بدن را نشان می‌دهد، قطرات در نوک موهای پشته‌ای (پایین) مشخص است.

خسارت:

وجود موم و مواد چرمی شده نزدیک دهانه روزنه سطح برگ گیاهان میزبان و غیرمیزبان می‌تواند از تغذیه توسط این کنه جلوگیری کند. بیشتر اطلاعات در مورد علائم حمله *R. indica* به مشاهدات روی نارگیل اشاره دارد. بیشترین آسیب جدی به گیاهچه‌ها وارد می‌شود که اغلب توسط کنه از بین می‌روند. گیاهان مسن‌تر با شدت کمتری مورد حمله قرار می‌گیرند و در تراکم زیاد، برگ‌ها زرد رنگ می‌شوند. بدترین علائم در گیاهانی ظاهر می‌شود که در خاک‌های با حاصلخیزی کم، با زهکشی ضعیف و با محتوای کم مواد آلی رشد می‌کنند (Sathiamma, 1996). در نارگیل، این کنه بیشتر در سطح زیرین برگ یافت می‌شود در حالی که در خرما گزارش شده است که سطح بالای برگ در امتداد رگبرگ میانی ترجیح داده می‌شود (Zaher et al., 1969). با توجه به این که روزنه‌ها در برگچه‌های نارگیل عملاً به سطح پایین برگ محدود می‌شوند، این امر منطقی است، در حالی که در نخل خرما روزنه‌ها تقریباً به طور مساوی در هر دو سطح برگ توزیع می‌شوند. علاوه بر این، نارگیل بیشتر در مناطقی که بارندگی فراوان است کاشته می‌شود، در حالی که خرما عمدتاً در مناطقی که بارندگی کم است، کشت می‌گردد. گزارش شده که جمعیت کنه قرمز روی میوه‌ها نسبت به برگ درخت خرما در مصر بیشتر است اما با توجه به نیاز این کنه به تغذیه از طریق روزنه، این اطلاعات باید تایید شود.

تعداد کمی از مقالات *R. indica* را به عنوان آفت نخل خرما معرفی می‌کنند (Zaher et al. 1969). گزارش شده است که در فلسطین اشغالی این کنه آفت خرما نیست (Gerson et al., 1983) با این حال، شیوع بالای *R.*

indica در میوه‌های خرما در تمام استان‌های مصر که نخل‌های خرما کشت شده‌اند گزارش شده است (El-Halawany et al., 2001).

در استان بوشهر، بیشتر ارقام نخل‌های تکثیرشده از طریق کشت بافت که وارد استان شده‌اند نظیر مجول، پیارم و برخی حتی در ابتدای مراحل رشد آلوده بوده‌اند و سپس آلودگی تشدید شده و به ارقام دیگر نیز گسترش یافته است.

زیست‌شناسی

چرخه زندگی کنه قرمز خرما شامل همان مراحل رشدی است که برای سایر کنه‌های تار عنکبوتی گزارش شده است. مطالعات بیولوژیکی انجام شده در شرایط آزمایشگاهی، با استفاده از نارگیل به عنوان میزبان، یک فاز نابالغ نسبتاً طولانی، ۳-۴ هفته‌ای را مشخص می‌کند که برای کنه‌های تنوئپالپید معمول است. همچنین گزارش شده است که این کنه باروری نسبتاً پایینی دارد و تنها ۱۲ تا ۲۸ تخم می‌گذارد (Lima et al., 2011). با وجود این محدودیت‌ها، کنه به تراکم جمعیت بسیار بالایی روی نارگیل می‌رسد. نشان داده شده که *R. indica* از طریق روزنه تغذیه می‌کند و پیشنهاد کردند که وقتی روزنه‌ها تحت استرس بسته می‌شوند، تغذیه کنه را دشوار می‌کند (Beard et al., 2012). روی برگ خرما، فاز نابالغ کنه قرمز حدود ۲۱ روز در دمای ۲۵-۲۸ درجه سلسیوس تعیین شده است (Zaher et al., 1969). بیشترین تراکم جمعیت کنه روی خرما در دوره‌های کم‌بارش مشاهده شده و پیشنهاد شده که بارش بیش از ۵۰-۱۰۰ میلی‌متر ماهانه برای افزایش جمعیت *R. indica* محدودکننده است.

مدیریت

با توجه به وضعیت و اهمیت اندک این کنه در خرما، نخلداران گاهی از روش‌های مدیریت آفت روی نارگیل استفاده می‌کنند اما کنترل کنه قرمز خرما با استفاده از مواد شیمیایی دشوار و پرهزینه خواهد بود بخصوص زمانی که درختان خرما بسیار بلند باشند. ممکن است در نهالستان‌ها مدیریت آفت مقرون به صرفه باشد. اخیراً، تلاش قابل‌توجهی برای تعیین نقش دشمنان طبیعی و استفاده احتمالی آنها به عنوان عوامل کنترل بیولوژیکی روی نارگیل انجام شده است. اکثر دشمنان طبیعی یافت شده کنه‌های خانواده Phytoseiidae هستند، اگرچه حشرات شکاری نیز در ارتباط با این آفت گزارش شده‌اند. برای این آفت ترکیب شیمیایی ثبت و توصیه نشده است.

موریانه خرما

Microcerotermes diversus Silvestri
Isoptera: Termitidae

موریانه‌ها، به عنوان آفات کلیدی نخیلات، عمدتاً از سلولز تغذیه می‌کنند. موریانه‌ها رشد و تکثیر گروهی قابل توجهی را نشان می‌دهند و جمعیت کلنی بسته به سن کلنی از چندین هزار تا میلیون نفر متغیر است. این حشرات در مناطق استوایی خشک و شرایط نیمه‌خشک زندگی می‌کنند. *Microcerotermes diversus* به نخلستان‌ها حمله می‌کند. همچنین ارتباط قابل توجهی بین حضور این موریانه‌ها و کاهش تولید درختان نخل قوی و سالم وجود دارد. این موریانه در تمام مناطق خرماخیز کشور وجود دارد و کلنی موریانه نخل اغلب در عمق ۴۰ تا ۵۰ سانتی‌متری خاک ساخته می‌شود. این عمق در رابطه با رطوبت خاک می‌باشد.

دامنه میزبانی

M. diversus در ایران تنها روی خرما ایجاد خسارت مهم اقتصادی می‌کند ولی روی گز و اکالیپتوس نیز خسارت آن دیده شده است. در کشورهای عربی آفت علاوه بر خرما روی درختان میوه و نهال‌های زردآلو، سیب، هلو، انار، مو، نخل زینتی، مرکبات، گز، تمر هندی، انواع رز و برخی گیاهان یک‌ساله مانند چغندر قند و پنبه حمله می‌کند. این موریانه روی الوار و چوب‌های ساختمانی از گونه‌های مختلف گیاهی نیز فعال است.

مناطق انتشار

آفت در ایران از استان‌های خراسان، خوزستان، بوشهر و سیستان و بلوچستان گزارش گردیده است. مناطق خشک و گرم، فراخشک معتدل و فراخشک گرم با ضریب خشکی ۲ تا ۱۰ و میانگین دمای سالانه ۲۱/۱ تا ۲۵/۱ درجه سلسیوس زیستگاه این گونه موریانه است.

شکل‌شناسی

این موریانه در جمعیت کلنی خود دارای فازهای افراد نر و ماده بالدار، سرباز و کارگر است. تشخیص این گونه از موریانه‌های مشابه از روی تزئینات روی سر و دندان‌های آرواره بالا در حشرات نر و خصوصیات میکرومرفولوژیک دیگر صورت می‌گیرد.

حشرات نر بالدار: بدن حشرات نر بالدار آجری رنگ‌پریده، سر و سینه اول زردآجری، بال‌ها شفاف با رگال‌های اصلی زرد کم‌رنگ، طول بدن با بال‌های باز ۸/۵ میلی‌متر و بدون بال ۴/۵ میلی‌متر و عرض ۰/۹۱ میلی‌متر است. در قسمت بالای سر کمی مودار است. شاخک ۱۴ بندی و سومین بند شاخک دو سوم بند دوم و از بند چهارم نیز کوتاه‌تر است. بال‌ها دارای موهای زیاد و کوتاهی است. پاها نیز مودار بوده و ساق پای دوم دارای موهای خارمانندی می‌باشد.

حشرات ماده بالدار: عرض بدن با بال‌های باز ۱۰ و بدون بال ۵/۲ میلی‌متر و طول بال ۸ میلی‌متر می‌باشد و موریانه‌های بالدار نر و ماده غالباً در ماه‌های بهار و پاییز که درجه حرارت ملایم است از لانه خارج می‌شوند و پس از پرواز جفت‌گیری لانه‌سازی می‌کنند و کلنی جدید را تشکیل می‌دهند. حشرات ماده پس از پرواز جفت‌گیری بال‌های خود را از دست می‌دهند اما شکم آنها بزرگ‌تر می‌شود.

موریانه‌های سرباز: بدن موریانه‌های سرباز، بزرگ به‌رنگ آجری یا زردآهنی و رنگ آرواره‌های بالا سیاه می‌باشد. طول بدن موریانه سرباز ۴ تا ۵ میلی‌متر، طول سر ۱/۴ و عرض آن ۰/۹ میلی‌متر و شاخک‌ها ۱/۳۰ میلی‌متر است. سر تقریباً مستطیل‌شکل با پیشانی گرد پوشیده از موهای کم و بیش زیاد و کوتاه و مجزا از یکدیگر است. شاخک‌ها ۱۳ بندی و سومین بند آن بزرگتر از بند دوم و چهارم است. عرض آرواره بالا هم‌اندازه عرض سر با قاعده‌ای خمیده است. حاشیه داخلی آرواره نامنظم و گاهی کاملاً دندانه‌دار می‌باشد. سینه اول یک‌سوم کوچکتر از طول سر است. کناره آن سینوسی‌شکل با حاشیه عقبی کمی برآمده است. سینه دوم و سوم دارای حاشیه با فرورفتگی، پاها قسمتی مودار و ساق پای سوم دارای مهمیز خارجی است. عمر موریانه سرباز ۳ تا ۴ سال است.

موریانه‌های کارگر: رنگ بدن موریانه‌های کارگر کرم و سرشان آجری می‌باشد و طول بدن آنها ۳ میلی‌متر م باشد. طول و عرض سر برابر است و موهای زیادی دارد. شاخک ۱۳ بندی است. عمر موریانه کارگر ۳ تا ۴ سال است.



شکل ۵۳- موریانه خرما



شکل ۵۴- موریانه خرما

خسارت

تغذیه موریانه جریان شیره نباتی را در قسمت بزرگی از تنه خرما مختل می‌کند، محصول خرما کاهش می‌یابد و درنهایت درخت نخل به تدریج خشک می‌شود. در مناطق خشک، موریانه‌ها برای فرار از کمبود رطوبت خاک، لانه‌های خود را در مجاورت ریشه نخل‌ها می‌سازند و بیشتر به درختان ضعیف خرما حمله می‌کنند و به ریشه، تنه، دمبرگ‌ها و خوشه‌های خرما آسیب می‌زند و در ابتدا تنه را سوراخ می‌کند و دالان‌هایی در جهت‌های مختلف در تنه می‌سازد و روزبه‌روز گسترش می‌دهد که طول این دالان‌ها تا ۹۰ و پهنای ۲۰ و عمق سوراخ تا ۱۸ سانتی‌متر

می‌رسد. موریه‌نخل از نظر رژیم غذایی به چوبهای خشک قناعت نکرده و به بافت‌های زنده تنه گیاهان مختلف و آوندها حمله می‌کنند و از شیرنه‌باتی که در اثر قطع آوندها بیرون می‌ریزد می‌خورند و باعث می‌شوند شیرنه‌باتی در درختان کاهش یابد و نخل‌ها خشک شوند. در سال‌های اخیر با افزایش دما و گرم و خشک شدن محیط خسارت آفت در تاج درختان و نزدیک به برگ‌های انتهایی نیز در استان بوشهر مشاهده شده است.



شکل ۵۵- خسارت موریه‌نخل در قاعده برگ‌های خرما

زیست‌شناسی:

این موریه‌نخل در خوزستان دو بار در سال ظاهر می‌شود. یک بار در فروردین و اردیبهشت‌ماه که دمای هوا در روز ۲۰ تا ۲۵ درجه سلسیوس است و بار دیگر در شهریور و مهر می‌باشد که خروج دسته‌جمعی موریه‌نخل‌های بالدار در روزهای بارانی و ابری که هوا شرجی است صورت می‌گیرد. موریه‌نخل‌های کارگر قبل از خروج در چند نقطه از لانه سوراخ ایجاد می‌کنند. پرواز حشرات بالدار ۲-۳ ساعت طول می‌کشد و ممکن است طعمه‌پرندگان شوند. موریه‌نخل‌های بالدار به سوی نور جلب می‌شوند و با تله‌های نوری می‌توان آنها را ردیابی نمود. پس از اتمام پرواز، بال‌ها جویده شده و فقط قاعده بال‌ها باقی می‌ماند. در تخم‌ریزی‌های اولیه تنها کارگرها و در تخم‌ریزی‌های بعدی کارگر، سرباز و بالدار ظاهر می‌شوند. جفت‌گیری معمولاً در پای درختان نخل یا پای بوته‌های خودرو مانند کهورک و غیره انجام می‌شود. موریه‌نخل‌های نر و ماده یک یا دو بار جفت‌گیری و تخم‌گذاری می‌کنند. موریه‌نخل‌های سرباز بی‌بال و نازا هستند و وظیفه آنها تهیه غذا، ساختن لانه و کانال و پرستاری از موریه‌نخل‌های موسس می‌باشد. موریه‌نخل‌های سرباز محافظت از کلنی را نیز به عهده دارند.

مدیریت:

باغ‌های آلوده به موریه‌نخل از طریق روش‌های مختلفی مدیریت می‌شوند که برجسته‌ترین رویکرد آن استفاده از طعمه‌های سمی در مکان‌های مختلف در باغ‌ها است. ماهیت هجوم موریه‌نخل به درختان خرما در قاعده برگ‌های آنها پنهان می‌ماند. در نتیجه، انجام تحقیقات میدانی در محل برای تعیین حضور و فعالیت این آفات در باغ ضروری است. شایان ذکر است که میزان و شدت آلودگی به موریه‌نخل‌ها می‌تواند به طور قابل‌توجهی از یک رقم خرما به رقم دیگر متفاوت باشد. این تنوع تحت تأثیر ویژگی‌های خاص ذاتی هر رقم گیاهی، از جمله صفات بیوشیمیایی و مورفولوژیکی و همچنین ارزش غذایی هر رقم گیاهی است (Qraid et al., 2024).

تحقیقات علمی متعددی برای مطالعه پیچیدگی‌های رفتار موریه‌ها و ترجیح انتخابی آنها برای بافت‌های گیاهی غنی از سلولز، که برای ماندگاری آن در محیط ضروری است، انجام شده است. در جستجوی روش‌های ایمن و پایدار برای کنترل موریه‌ها، محققان بر روی ابداع تکنیک‌هایی تمرکز کرده‌اند که این حشرات را به تله‌هایی جلب می‌کند که حاوی موادی هستند که با ترجیحات غذایی آن‌ها مطابقت دارد. این رویکرد به عنوان یک راه امیدوارکننده برای مدیریت موثر موریه‌ها محسوب می‌شود. این استراتژی نوآورانه پتانسیل قابل توجهی را برای کاهش اثرات نامطلوب هجوم موریه‌ها به محصولات کشاورزی مختلف، درختان و سازه‌های چوبی ارائه می‌کند و در عین حال آسیب‌های زیست‌محیطی را به حداقل می‌رساند و راه‌حل‌های طولانی‌مدت مدیریت آفات را تقویت می‌کند.

افزایش غلظت ترکیبات فنلی در بافت‌های گیاهی با کاهش توانایی آنها برای تغذیه و متعاقباً تضعیف این آفات همراه بوده است. لیگنین، به عنوان یک پلیمر فنلی پیچیده، نقش چندوجهی در افزایش سفتی و خواص آبگریز دیواره‌های سلولی گیاه دارد و انتقال مواد معدنی را از طریق دستجات آوندی در گیاهان تسهیل می‌کند. لیگنین به عنوان یک عامل بازدارنده محوری در برابر آفات گیاهی عمل می‌کند؛ در مقابل، محتوای پروتئین و مقدار کربوهیدرات‌ها ارزش غذایی مناسبی را برای حشرات آفت فراهم می‌کند و بنابراین تغذیه از آن را افزایش می‌دهد و میزان آلودگی به حشرات را افزایش می‌دهد (Qraidi et al., 2024).

مبارزه زراعی: حذف علف‌های هرز خشک، تقویت درخت، آبیاری منظم، شخم هرساله پای درخت توصیه می‌شود. انتخاب پاجوش‌های سالم برای کشت از دیگر روش‌های مدیریتی است.

مقاومت ارقام: یک بررسی در کشور عراق با هدف ارزیابی شدت آلودگی و پراکنش سالانه موریه‌ها در باغ‌های نخل استان‌های جنوبی عراق به منظور توسعه برنامه‌های مدیریت تلفیقی مناسب برای کنترل موریه‌ها *Microcerotermis diversus* در نخلستان‌ها انجام شد. نتیجه بررسی نشان داد که ارقام نخل خدراوی و شاکار به ترتیب حساس‌ترین ارقام به حمله موریه‌ها هستند. ارقام برهی و آل‌مکتوم کمترین درصد آلودگی به موریه‌ها را داشتند. براساس این بررسی نتیجه‌گیری شد که این موریه‌ها ترجیح می‌دهد به برخی از گونه‌های نخل که دارای محتوای کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌های مناسبی هستند (خدراوی و شاکار) به ویژه در ماه‌های معتدل و سرد سال حمله کند و جمعیت موریه‌ها در ماه‌های گرم سال کاهش می‌یابد؛ بنابراین توصیه شده که عملیات مدیریت تلفیقی موریه‌ها در اوایل پاییز (اکتبر و نوامبر) در نخلستان‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک انجام شود (Qraidi et al., 2024).

مبارزه بیولوژیک: کنترل بیولوژیک می‌تواند به عنوان یکی از روش‌های جایگزین آفت‌کش‌های موجود در کنترل موریه‌ها محسوب شود. کارایی قارچ *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff) Sorokin به عنوان عامل بیماری موسکاردین سبز در یک تحقیق در کنترل موریه‌ها خرما مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آزمایش‌ها نشان داد که LC₅₀ و LC₉₀ در روش آغشته‌سازی مقادیر بالاتری را در مقایسه با روش غوطه‌ورسازی دارند (چراغی و همکاران، ۱۳۹۰).

در طبیعت این حشرات توسط پرندگان، مورچگان و شکارگرهای عمومی دیگر مورد حمله قرار می‌گیرند و انواع مورچه‌ها به خصوص مورچه‌های اسبی به داخل کانال‌های موریه‌ها راه یافته و آنها را شکار می‌کنند و بسیاری از این حملات توسط موریه‌های سرباز دفع می‌شوند.

مبارزه شیمیایی: مبارزه با موریه‌های زیرزمینی بیشتر براساس استفاده از مواد شیمیایی از طریق تیمار خاک، طعم گذاری و گردپاشی است که پیامد چنین رویکردی در سال‌های اخیر افزایش مقاومت در آفات کشاورزی بوده است. محلول پاشی تنه و پودرپاشی ۱۰-۵ درصد خاک پای درخت توصیه می‌شود.

نام عمومی آفت کش	فرمولاسیون	دور مصرفی	زمان مبارزه
فیرونیل	EC 2.5 %	یک درصد	پاییز و زمستان
فیرونیل	SC 2 %	یک درصد	
لامبدای سی‌هالوترین (توصیه شده)	SC 5 %	یک درصد	

بخش دوم: بیماری نخیلات

بیماری پوسیدگی گل آذین یا خامج

Mauginiella scaettae Cavara
Fungi: Ascomycota

خامج یا پوسیدگی گل آذین خرما یکی از بیماری‌های قارچی مهم درختان خرما است. خامج، اصطلاح عمومی برای بیماری‌های پوسیدگی گل آذین نخل است اما عمدتاً به بیماری ناشی از قارچ *Mauginiella scaettae* اطلاق می‌شود که اولین بار در سال ۱۹۲۵ توسط کاوارا در استان بنغازی لیبی شناسایی و توصیف گردید (علوانی‌پور و همکاران، ۱۴۰۱). این قارچ توانایی زیادی در ترشح آنزیم کیتینازو سلولاز دارد که سبب پوسیدگی و گندیدگی می‌شود و در خوزستان و به زبان محلی به آن خیاس (گندیدگی) می‌گویند. بیماری در نخلستان‌هایی که دارای خاک‌های شور، سنگین و با زهکشی ضعیف هستند به‌ویژه در مناطقی که زمستان‌های طولانی و بهار پرباران دارند بسیار شدید است. میزان خسارت بیماری روی ارقام نر نیز به همان نسبت ارقام ماده قابل توجه است زیرا برای عمل کرده افشانی مقادیر کافی از دانه‌های گرده سالم مورد نیاز است. بیماری خامج باعث کاهش و یا توقف رشد و حتی عدم رسیدن گل آذین نر و یا مرگ آن می‌شود.

مناطق انتشار

این بیماری از عراق، کشورهای حوزه خلیج فارس، فلسطین اشغالی، کشورهای شمال آفریقا (موریتانی، مصر، لیبی، تونس، الجزایر، مغرب و سودان)، ایتالیا و اخیراً از اسپانیا گزارش شده است. در ایران بیماری احتمالاً اولین بار در سال ۱۳۳۸ از خور و بیابانک استان اصفهان گزارش شده است. بیماری در حال حاضر از باغات خرماي استان‌های خوزستان، بوشهر، فارس، کرمان، سیستان و بلوچستان و اصفهان گزارش شده است.

زیست‌شناسی و خسارت

مراحل اولیه آلودگی به سادگی قابل تشخیص نیست و علائم بیماری زمانی مشاهده می‌شود که بیماری پیشرفت کرده باشد. این بیماری اسپات‌ها را آلوده می‌کند. اولین علامت بیماری ظهور لکه‌های قهوه‌ای زنگاری روی غلاف اسپات است. قارچ گل‌ها را آلوده کرده و در آلودگی شدید، بیماری به محورگل آذین هم می‌رسد و کل اسپات باز نشده و خشک شده و از بین می‌رود و در صورت باز شدن نیز قسمت‌های آلوده به رنگ قهوه‌ای و سوخته در می‌آیند و با پوشش سفیدرنگ کنیدیوم‌های قارچ پوشیده می‌شوند. قبل از باز شدن غلاف‌ها، غلاف‌های سالم و آلوده ظاهراً شبیه به هم هستند و در صورتی که آلودگی شدید باشد لکه‌های قهوه‌ای رنگی روی آنها ظاهر می‌شود. غلاف‌های آلوده معمولاً به طور ناقص باز شده و گل‌های درون آنها قهوه‌ای شده و می‌پوسد. دمای بهینه برای رشد قارچ ۲۱ - ۲۰ درجه سلسیوس است. قارچ به دماهای بالاتر از ۲۵ درجه حساس است و رشد آن در دمای ۳۵ - ۳۰ درجه سلسیوس متوقف می‌شود.

پیشرفت بیماری به شرایط آب و هوایی به‌ویژه میزان بارندگی در ماه‌های بهمن و اسفند بستگی دارد. چنانچه میزان بارندگی در فصل زمستان کم و هوا گرم و خشک باشد، اسپات‌ها سریع‌تر رشد کرده و آلودگی زیاد توسعه نمی‌یابد. هر نوع وقفه در رشد اسپات‌ها در زیر غلاف‌های برگ، شانس نفوذ قارچ به داخل آنها را افزایش می‌دهد. خامج در سال‌هایی با شرایط آب‌وهوایی مناسب (سرماي طولانی و رطوبت هوا در زمستان) به حالت اپیدمی درآمده

و خسارت زیادی را به نخیلات در ایران و سایر کشورها وارد می‌کند. ادامه بارندگی‌های سنگین دو تا سه ماه قبل از ظهور اسپات‌ها باعث خسارت شدید بیماری خامچ می‌شود. قارچ عامل بیماری به صورت میسیلیوم روی تنه و بقایای خوشه و برگ در تاج نخل زمستان‌گذرانی می‌کند و می‌تواند باعث خسارت بیشتری به خوشه‌ها در سال بعد گردد. از آنجایی که نخل درختی چندساله است، افزایش میزان تولید و عملکرد روی تک‌تک نخیلات باید اعمال شود. در مناطق با آلودگی شدید به بیماری خامچ به طور میانگین ۳۰-۴۰ کیلوگرم از محصول میوه هر درخت نخل در سال از بین می‌رود و این بیماری در سال‌های با شرایط آب و هوایی مساعد ۸۰-۷۰ درصد به محصول خرما خسارت وارد می‌کند (علوانی‌پور و همکاران، ۱۴۰۱).



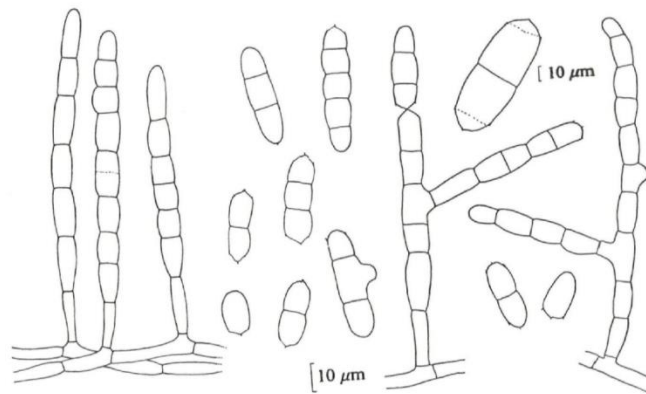
شکل ۵۶- علائم خسارت پوسیدگی گل‌آذین خرما



شکل ۵۷- خوشه‌های آلوده (راست) و عدم تشکیل میوه (چپ)

عامل بیماری

کنیدی‌های قارچ از نوع آرتروسپور بوده و از نظر شکل و اندازه متغیر می‌باشد و ممکن است یک حجره‌ای تا چهار حجره‌ای باشد ولی بیشترین کنیدی‌ها یک یا دو حجره‌ای هستند. شکل آنها کروی یا استوانه‌ای ولی اکثر آنها کشیده و بلند می‌باشند. کلنی قارچ روی مالت‌آگار در دمای ۲۵ درجه سلسیوس با نرخ رشد روزانه ۲/۳ - ۱/۸ میلی‌متر و در اثر رشد هیف‌های هوایی و سلول‌های کونیدیوزن متعدد، سفید و پنبه‌ای هستند. هیف‌های هوایی منشعب و به طور منظم جدا می‌شوند. اسپور جنسی در این گونه از نوع آرتروکونیدیوم است که از قطعه‌قطعه شدن ریشه‌های هوایی ایجاد می‌شوند و از یک حجره‌ای تا ۶ حجره‌ای می‌تواند متغیر باشد. آرتروکونیدیوم‌ها استوانه‌ای یا بیضی، شفاف با انتهای کمی مخروطی یا گرد هستند (Al-Hassan and Waleed, 1977).



شکل ۵۸- ساختارهای کنیدیژا conidiogenous structures قارچ عامل خامچ

مدیریت

پیشگیری از آلودگی و وقوع و توسعه بیماری و کاهش خسارت شامل موارد زیر است:

الف) رعایت بهداشت نخلستان شامل:

- پاکسازی تاج نخل و حذف باقیمانده‌های خوشه‌ها در پاییز،
- جمع‌آوری منابع آلودگی و بقایای محصول و انهدام کامل آنها،
- هرس و تکریب درختان پس از برداشت میوه در اواخر تابستان و اوایل پاییز،
- حذف و جمع‌آوری کلیه اسپات‌ها و خوشه‌های آلوده و بیمار هنگام گرده افشانی در اسرع وقت،
- مدیریت و کنترل علف‌های هرز به منظور کاهش رطوبت نخلستان
- حذف نخل‌های پیر و فرسوده به ویژه در نخلستان‌های رها شده
- استفاده از گرده سالم و عاری از آلودگی
- ضد عفونی وسایل باغبانی با محلول ۱۰ درصد تجاری وایتکس (هیپوکلریت سدیم) توصیه می‌شود.

ب) تغذیه بهینه و آبیاری بموقع نخلستان: شامل تغذیه نخلستان براساس تجزیه خاک و برگ گیاه در اواخر پاییز و اوایل زمستان به روش چال کود و یا پخش در سایه‌انداز درخت و پاکنی برای اختلاط با خاک (در روش چال کود ۳-۴ چاله به ابعاد تقریبی ۴۰×۴۰×۴۰ سانتی‌متر در سایه‌انداز نخل و به فاصله تقریبی یک‌متری از تنه حفر می‌شود و کود موردنیاز همراه با کود حیوانی درون چاله‌ها قرار داده می‌شود). در تغذیه نخل خرما توصیه می‌شود از کودگوسفندی پوسیده به میزان ۱۵ الی ۳۰ کیلوگرم برای هر نخل استفاده شود. پس از عملیات کوددهی می‌بایست نسبت به آبیاری نخیلات اقدام شود.

ج) کنترل عوامل آلودگی: کنترل عوامل قارچی به صورت شیمیایی در شرایط نرمال یک نوبت در سال، پیش از ظهور اسپات‌ها، در اواخر بهمن و اوایل اسفند انجام می‌شود با این وجود در شرایط آلودگی شدید، انجام یک نوبت سمپاشی دیگر در فصل پاییز الزامی است. سمپاشی بایستی پس از حذف اندام‌های گیاهی آلوده و بقایا انجام شود. در صورت پیش‌بینی وقوع بیماری در باغات باید پس از اولین بارندگی و یک ماه قبل از ظهور اسپات‌ها با سموم قارچکش مناسب نخلستان سمپاشی شود.

نام عمومی آفت کش	فرمولاسیون	دور مصرفی	زمان مبارزه
اکسی کلورورمس	WP 35 %	۲در هزار	اوایل بهار قبل از باز شدن گل آذین

در یک بررسی اثر بهداشت زراعی نخلستان در کاهش اینوکلوم اولیه و شدت آلودگی بیماری خامج در یکی از نخلستان‌های آلوده رقم استعمران در منطقه شادگان که آلودگی بسیار شدیدی به بیماری داشت، اجرا شده است. پاکسازی و انهدام بقایای گیاهی اقدامی بهداشتی است که در این بررسی مد نظر بوده و با سمپاشی با ترکیبات مختلف ترکیب شد. نتایج بررسی نشان داد که بهداشت نخلستان به نهایی نسبت به بهداشت و سمپاشی تاثیر کمتری داشته است (امانی و همکاران، ۱۳۹۶).

سوختگی سیاه خرما

Thielaviopsis paradoxa (de Seynes) von Höhnelt

= *Ceratocystis paradoxa* (Dade) C. Moreau

Fungi: Ceratocystidaceae

بیماری سوختگی سیاه خرما (Black scorch) یا بیماری پوسیدگی و مرگ جوانه مرکزی درختان خرما یکی از بیماری‌های مهم و مضر خرما در بسیاری از مناطق جهان از جمله عمان، عراق، قطر، عربستان سعودی، کویت و امارات متحده عربی محسوب می‌شود. این بیماری اولین بار در ایران از طبس در استان خراسان جنوبی گزارش شد و در سال‌های بعد علائم بیماری به صورت پراکنده در استان‌های کرمان، هرمزگان، فارس و بوشهر مشاهده شد. دو قارچ *Thielaviopsis paradoxa* و *T. radicola* به عنوان عوامل ایجادکننده بیماری شناخته می‌شوند. علائم بیماری شامل پژمردگی بافت، پژمردگی، خم شدن تاج، پوسیدگی مریستم انتهایی و پژمردگی درختان است. این بیماری معمولاً در درختانی که از تنش‌های محیطی، به‌ویژه تنش شوری و خشکی رنج می‌برند، مشاهده می‌شود. اگرچه حساسیت ارقام مختلف به این بیماری متفاوت است، اما تا به امروز این بیماری در ۲۱ رقم خرما در سراسر جهان گزارش شده است. علاوه بر قارچ *T. paradoxa* قارچ *T. radicola* نیز از روی درختان بیمار جدا شده است.

مناطق انتشار

بیماری از ایالات متحده آمریکا (فلوریدا)، امارات متحده عربی، عراق، پاکستان، عمان، کویت، لیبی، قطر، ایتالیا و عربستان و اخیراً از ایران در نخلستان‌های استان‌های کرمان، خراسان جنوبی، بوشهر، فارس و هرمزگان گزارش شده است.

دامنه میزبانی

میزبان‌های این قارچ بیماریزا گیاهی همچون آناناس، آرکا، نارگیل، قهوه، انبه، موز، نیشکر، کاکائو، ذرت و خرما هستند. اولین گزارش بیماری از ایران روی ارقام کبکاب، شاهانی، زاهدی، شهابی و قندی صورت گرفته است.

علائم بیماری

خم شدن و شکستگی تاج درختان خرما می‌سبب به صورت ناگهانی و افتادن آنها از علائم بارز این بیماری است. این در حالی است که تاج درخت قبل از سقوط کاملاً سالم و پر از خوشه‌های میوه بوده است. طوقه درختان جوان فرو پاشیده و پیش از افتادن نخل، هیچ علائمی روی تاج درخت دیده نمی‌شود. در پوسیدگی و فروپاشی طوقه درختان جوان، دمبرگ‌ها به راحتی جدا می‌شوند که پس از جداسازی دمبرگ‌ها، میسلیم سفیدرنگ قارچ زیر آنها قابل مشاهده است. در نخل‌های مسن‌تر یک سوم بالای تنه آلوده می‌شود و موجب شکستگی، خمیدگی و فرو افتادن تاج درخت می‌گردد. در مواردی قسمت پایین تنه در صورت زخمی شدن و وجود رطوبت بوسیله اسپورهای سیاه

رنگ و کلامیدوسپورهای قارچ عامل بیماری از طریق خاک آلوده می شوند. بخش مرکزی تنه درختان شدیداً آلوده به رنگ قهوه‌ای در می آید (کرم‌پور و همکاران، ۱۴۰۰).



شکل ۵۹- فروپاشی طوقه (راست) و شکستگی تنه نخل (چپ) بواسطه بیماری ناشی از قارچ *Ceratocystis paradoxa*



شکل ۶۰- میسلیموم های سفید رنگ قارچ عامل بیماری زیر دمبرگ های جدا شده (راست) و قهوه‌ای شدن مرکز تنه (چپ)

اپیدمیولوژی و زیست‌شناسی

قارچ عامل بیماری با ایجاد زخم‌هایی روی تنه توسط سوسک‌های چوبخوار به درون تنه نفوذ می‌کند. قارچ عامل بیماری گرمادوست است. این قارچ به مدت چند ماه به صورت کنیدیوم و یا در دوره های طولانی مدت به صورت کلامیدوسپور در خاک و بقایای گیاهی درختان خرما و سایر میزبان‌های گیاهی بقا می‌یابد. کنیدیوم‌های قارچ مهم‌ترین منابع زادمايه بیماری و مسئول ایجاد آلودگی‌های اولیه هستند. این کنیدیوم‌ها در زخم‌ها و لکه‌های ایجادشده روی بافت‌های گیاهی تشکیل می‌شوند. درجه حرارت بهینه عامل بیماری ۲۲ درجه سلسیوس است و این بیماری در درجه حرارت‌های کمتر از ۱۰ درجه سلسیوس تقریباً به صورت غیرفعال می‌شود. رطوبت خاک و رطوبت نسبی محیط نیز از عوامل موثر در تندش کنیدیوم‌ها و نفوذ لوله تندش قارچ به بافت‌های گیاهی به شمار می‌آید. بیماری در مناطقی با ارتفاع کم و بارندگی سالانه بیش از ۲۵۰ میلی‌متر شدیدتر است. وزش باد، پاشش قطرات آب (بارندگی و آبیاری) و انتقال از طریق حشرات و پرندگان و همچنین پاجوش‌های آلوده عوامل انتقال بیماری هستند (گودرزی، ۱۴۰۲).

مدیریت

- اجرای عملیات به باغی: جلوگیری از زخم شدن تنه ناشی از هجوم آفات چوبخوار، بارندگی، حیوانات و یا ناشی از فعالیت انسان و مدیریت زخم ها
- ضد عفونی ابزار هرس و برداشت میوه با محلول ۱۰ درصد تجاری هیپوکلریت سدیم (وایتکس)
- کاشت پاجوش سالم و عاری از بیماری و هرگونه علائم
- هرس برگ های خشک و پرهیز از هرس و زخمی نمودن برگ های سبز
- پرهیز از آبیاری کنار تنه درختان که موجب پاشش آب از خاک آلوده و آلوده شدن تنه ها می شود.
- مدیریت شیمیایی این بیماری با استفاده از ترکیبات مسی در منابع دیده می شود اما باید توجه داشت که برای مدیریت این بیماری هیچ ترکیب شیمیایی توصیه و ثبت نشده است.

بخش سوم: آفات انباری خرما

شناسایی گونه آفات انباری، طرز تغذیه و خسارت و روش زندگی آنها اولین قدم در تنظیم یک برنامه جامع و کامل در مدیریت تلفیقی آفات انباری خرما می‌باشد. بطور کلی آفات انباری مهم خرما شامل حشراتی از دو راسته سخت بالپوشان و بال‌پولک‌داران می‌باشد. از نظر بوم‌شناسی براساس زمانی که هر آفت در توالی زیست‌بوم انبار خرما ظاهر می‌شوند، آنها را به دو گروه مصرف‌کننده‌های اولیه و ثانویه تقسیم می‌کنند. مصرف‌کننده‌های اولیه آن گروه از آفات هستند که در ابتدای انبارنمودن خرما روی میوه فعال شده و تغذیه می‌کنند. درحالی که مصرف‌کننده‌های ثانویه در انتهای دوره انبارداری و پس از فعالیت مصرف‌کنندگان اولیه فعال شده و خرما را مورد حمله قرار می‌دهند.

مهمترین گونه‌های آفت انباری

راسته بال‌پولک‌داران (Lepidoptera):

شب‌پره

Ephestia (Cadra) cautella

شب‌پره *Ephestia cautella* مهم‌ترین آفت پس از برداشت خرما در دنیا است و آلودگی آن تا ۹۰ درصد در انبارهای خرما در خاورمیانه گزارش شده است. این شب‌پره یک آفت کلیدی در کشورهای عربی و ایران است و اطلاعات مربوط به این آفت در منابع بسیار است. حشرات ماده این آفت تخم‌های خود را روی خوشه میوه خرما بخصوص روی ارقام دیررس می‌گذارد.

تخم‌ها گرد و با طول ۰/۳۳-۰/۳۸ میلی‌متر و عرض آن ۰/۲۲-۰/۳۲ میلی‌متر می‌باشد. اولین تخم‌های گذاشته شده به رنگ سفید و قبل از تفریخ به نارنجی تغییر رنگ می‌دهند و سطح آن نیز ناصاف است. تخم‌ها می‌توانند به صورت منفرد یا دسته‌ای (میانگین ۵ عدد) روی میوه‌های ریخته شده بر زمین، انبارها، محل بسته‌بندی و کارخانه‌های فرآوری گذاشته شوند. تخم‌گذاری نسل اول از هفته دوم مرداد شروع و تا هفته دوم آبان ادامه دارد. تخم‌ها طی ۳-۴ روز تفریخ می‌شوند. لاروها دارای رنگ سفید کرم بوده لارو با حداکثر رشد به طول ۹/۵-۱۲/۵ میلی‌متر می‌رسد و رنگ آن سبز روشن مایل به قرمز می‌باشد. آرواره بالائی در سطح داخلی شکمی دارای سه دندان انتهائی ولی بدون دندان زیرانتهائی است و موهای ریزی روی بدنشان است. ۵ سن لاروی دیده شده و زمان لاروی طی ۳ هفته پایان می‌یابد. از هفته دوم دی تا هفته آخر اسفند لاروهای با رشد کامل، انبارهای خرما را ترک می‌کنند. این لاروها روی دیوار انبارها می‌خزند و در مدت ۹ روز پيله خود را تنیده و پس از ۱۹ روز به شفیره تبدیل می‌شوند. در تمام نسل‌ها تعداد کمی از لاروها در داخل خرما به شفیره تبدیل می‌شوند که در طول هفته دوم اسفندماه تا اواخر فروردین ماه حشرات بالغ ظاهر می‌شوند.

شفیره‌ها حدود یک سانتیمتر طول داشته و دارای رنگ قهوه‌ای بوده و معمولاً داخل پيله ابریشمی یافت می‌شوند. پيله ۱۰-۱۲ میلی‌متر طول و به رنگ سفید مایل به خاکستری است. دوره شفیرگی حدود ۷ روز بوده و ۴-۵ نسل در سال بسته به شرایط محیطی ایجاد می‌کند.

عرض حشره بالغ با بال‌های باز ۱۴-۲۰ میلی‌متر می‌باشد. بال‌های روئی خاکستری تیره و بال‌های زیری سفیدرنگ و هر دو بال دارای علائم و نقوش می‌باشند. در حشره نر قلاب انتهائی بدن تقریباً مستطیلی شکل است. در بال یک

داندانه کوتاه برجسته وجود دارد که محل آن حدوداً در دوسومی طول رگبال کناری از قاعده واقع شده است و در نرها سرپوش آلت تناسلی مثلثی شکل و در انتها مدور می باشد.

تعداد تخمی که توسط حشره ماده گذاشته می شود بین ۱۷۶-۹۳ و میانگین آن ۱۳۸ می باشد. نسبت نر و ماده ۱ : ۱ است. این آفت به خرماها در نخلستان ها، کارگاه های بسته بندی و انبارها حمله می کند. تغذیه آن در نخلستان قابل توجه نمی باشد. مراحل کیمری، خلال و رطب مورد حمله قرار نمی گیرند و فقط خرما و میوه های کاملاً رسیده مورد حمله قرار می گیرند. آلودگی به این آفت گاهی اوقات روی درختانی که دیر برداشت شوند و یا واریته های دیررس ظاهر می شود. آلودگی کمی روی واریته خستای دیده شده است. خرما و واریته زاهدی در طول هفته دوم شهریور تا هفته دوم آبان از روی درخت می ریزند، در هفته سوم شهریور آلودگی روی خرماهای ریخته شده اثر باد ظاهر می شود. درصد آلودگی روی خرماهای بدون کلاهک بیشتر از خرماهای با کلاهک است. میانگین درصد خرماهای کلاهک دار در خرماهای ریخته شده بوسیله باد ۲۶/۶ درصد می باشد.

نگهداری خرما در طول سال، میزان آلودگی را افزایش می دهد. در خرماهای آلوده درصد آلودگی توسط لارو زنده نسل اول این آفت ۴۲/۷ درصد می باشد و یا به عبارتی هر لارو قادر خواهد بود حدود ۲ عدد خرما را آلوده کند. وقتی که خرماهای واریته زاهدی در توده های بزرگی در انبار نگهداری می شوند، آلودگی توسط لاروهای زنده از بالا و در وسط توده تا عمق حدود ۱/۵ متری کاهش می یابد. در صورتی که در هر دو طرف توده آلودگی مشاهده می شود.

این آفت باعث خسارت اقتصادی زیادی می گردد و یکی از مهم ترین حشرات آفت انباری روی محصولات خشک از جمله انجیر خشک، آرد گندم، شکلات، میوه های خشک، خشکبار، غلات و خرما است. لاروها باعث خسارت عمده می شوند که این خسارت هم به واسطه خوردن بافت میوه و هم آلوده سازی محصول با قطعات بدن و فضولات آنها است. حشرات بالغ خسارتی ندارند زیرا تنها از مواد مایع تغذیه می کنند و یا کلاً تغذیه ای ندارند اما باقی ماندن بدن آنها از کیفیت محصول می کاهد.

شب پره کشمش

Ephestia (Cadra) figulilella

این آفت در بسیاری از کشورهای تولیدکننده میوه های خشک خرما یافت می شود و در بسیاری از مناطق تنها به میوه در حال رشد خسارت می زند در حالی که در برخی دیگر از مناطق به عنوان یک آفت جدی انباری (به خصوص در خاورمیانه) محسوب می گردد. شب پره ها دارای رنگ خاکستری بوده و تقریباً یک سانتیمتر طول دارند و نوار تیره رنگ نامشخص و لکه هایی روی بال های جلویی آن دیده می شود. شفیره ها قهوه ای رنگ و دارای پيله ابریشمی هستند. حشرات بالغ طی اوایل غروب فعال بوده و روزها در محل های سایه مستقر می شوند. حضور لارو درون میوه های ریخته شده بر زمین به رشد این آفت طی کل سال کمک نموده بدون آن که نیاز به میزبان دیگری باشد.

حشرات ماده حدود ۲۰۰ - ۱۰۰ تخم روی سطح خرما می گذارند که طی ۴ - ۳ روز در دمای ۳۰ درجه سلسیوس تفریخ می شوند، دوره لاروی و شفیرگی ۶۱ - ۵۱ روز است. میوه های رسیده روی درخت و زیر درخت روی زمین

می‌توانند آلوده شوند. خسارت این آفت می‌تواند به بالای ۵۰ درصد نیز برسد. لارو آفت می‌تواند طی سال در نخلستان‌ها در میوه‌های افتاده و پوسیده زنده بماند در حالی که میوه‌های روی درخت تنها پس از رسیدن مورد حمله قرار می‌گیرند.

شب‌پره هندی

Plodia interpunctella

شب‌پره هندی به انبارهای خرما خصوصاً در انبارهای مرطوب و نمناک حمله می‌کند. لارو ممکن است هسته خرما را سوراخ کند. شب‌پره هندی یکی از مهمترین آفات انباری در دنیا است.

تخم‌ها روی پوست میوه خرما گذاشته می‌شود و حشرات ماده به طور متوسط ۱۷۰ تخم می‌گذارند که طی ۲۰ - ۴ روز تفریخ و دوره لاروی ۴ - ۳ هفته و دوره شفیرگی ۳ - ۲ هفته می‌باشد. لارو کاملاً رشد یافته می‌تواند تا ۱۳ میلی‌متر برسد و به رنگ سفید مخلوط با رنگ زرد یا سبز می‌باشد. آرواره بالا دارای سه دندانۀ واضح است که دندانۀ وسطی بزرگتر از سایرین می‌باشد. شفیره درون خرما روی درخت تشکیل می‌گردد که حدود ۸۹ میلی‌متر طول دارد. لاروها میوه‌ها را از طریق شکستگی‌های سطح میوه و انتهای کالیکس میوه مورد حمله قرار می‌دهند.

حشره بالغ حدود ۹ میلی‌متر طول و با بال‌های باز حدود ۱۶ میلی‌متر عرض دارد. پالپ لب زیرین متمایل به جلو و سر مجهز به مخروطی قوی با پوششی از فلس است. نیمه قاعدۀ بال جلویی به رنگ سفید نقره‌ای و یا خاکستری و گاهی با نقطه‌های ریز و نیمه خارجی قهوه‌ای و مایل به قرمز و دارای نوارهای تیره نامنظم است. بال‌های عقبی نقره‌ای مایل به خاکستری یکنواخت و مجهز به حاشیه بلند ابریشمی است.

این آفت میوه‌های رسیده بالغ و میوه‌های خشک را ترجیح می‌دهد و حتی به میوه‌های سخت و هسته‌ها هم حمله می‌کند. سیکل زندگی این آفت از ۳۶ روز در تابستان تا ۵ ماه در زمستان متغیر است.

شب‌پره خشکبار

Ephestia elutella

شب‌پره خشکبار از آفات کم اهمیت خرما می‌باشد. این آفت حشره‌ای است چند نسلی و هوای سرد را بهتر از بید انجیر می‌تواند تحمل کند.

عرض شب‌پره با بال‌های باز ۱۹-۱۴ میلی‌متر است، بال‌های جلویی خاکستری‌رنگ منقوش به نقطه‌های سفید و قرمز تیره و همچنین دو نوار متقاطع روشن و دو نوار طولی تیره‌رنگ می‌باشد. بال‌های عقبی خاکستری‌روشن می‌باشند، در حشره نر قلاب‌ها تقریباً مثلثی و بدون دندانۀ برجسته، سرپوش آلت تناسلی پهن و در لبه پشتی کمی دندانۀ دار است. در حشره ماده تخم‌ریز به شکل سه گوش می‌باشد، لارو به رنگ سفید مایل به زرد با تعدادی نقطه‌های تیره‌رنگ، آرواره بالائی در سطح داخلی شکمی دارای سه دندانۀ انتهائی و فاقد دندانۀ زیرانتهائی می‌باشد. طول قسمت روباز سومین جفت پاهای شفیره معمولاً حدود دو برابر پهنای آن است. شاخک‌ها تا انتهای بال‌ها امتداد دارند.

شب پره آرد

Ephestia kuehniella

شب پره آرد به خرماهای انباری و خرماهای ریخته شده بوسیله باد حمله می کند. این آفت در انبارهای خرما از اهمیت کمی برخوردار است و زیست شناسی آن شبیه گونه های دیگر *Ephestia* می باشد. عرض حشره بالغ با بال های باز ۱۸-۲۱ میلی متر است، در حشره نر قلاب ها تقریباً مستطیلی شکل و دارای یک دندان برجسته در نوک رگبال کناری بال ها است. سرپوش آلت تناسلی دراز که به تدریج باریک شده و در لبه انتهائی مدور می شود. در حشره ماده تخم ریز دراز و باریک است. تخم ها به طول ۰/۵۷ میلی متر و عرض ۰/۳۰ میلی - متر، به شکل تخم مرغی و سفید و تا اندازه ای به رنگ قوس و قزح (رنگین کمان) با یک سطح دندانه ای ریز می باشند. طول لارو پس از رشد کامل ۱۲-۱۵ میلی متر به رنگ سفید و اغلب پشت گلی، آرواره بالا در سطح داخلی شکمی فقط دارای دو دندان انتهائی و یک دندان زیر انتهائی، پیش کرده و ناحیه پیشانی پیش لب در شفیره چین دار، قلاب - های مخرجی (انتهای شکم) ۷-۹ و معمولاً ۷ عدد می باشند.

کرم گلوگاه انار

Ectomyelois ceratoniae

این آفت پلی فاژ بوده و روی انار و بادام در خاورمیانه، روی مرکبات در جنوب آفریقا و روی خرما در آمریکا خسارت می زند. این شب پره دارای بال های سفید کرمی تا خاکستری بوده و ۱۰ - ۸ میلی متر طول داشته و عرض آن با بال های باز ۲۲ - ۲۴ میلی متر می باشد. آفت دارای دو نوار در عرض بال خود است. بال عقب خاکستری مایل به سفید با رگبال های قهوه ای روشن است. تخم ها بیضوی و کشیده (۰/۵ × ۰/۷۵ میلی متر)، در ابتدا سفید و سپس قرمز قهوه ای می شود. لارو صورتی رنگ با سر قهوه ای است که تا ۱۵ میلی متر می رسد. لاروها دارای برجستگی قهوه ای رنگ در پشت هستند.

تفریخ تخم ها طی ۷ - ۳ روز صورت گرفته و مرحله لاروی ۸ - ۱ ماه طول می کشد. شفیرگی در محل تغذیه لاروی اتفاق می افتد. طول عمر حشرات بالغ ۶ - ۳ روز بوده و طی این مدت حشرات بالغ ماده ۶۰ تا ۱۲۰ تخم می - گذارد. این حشره کیفیت خرما را در انبار از بین می برد و باعث کاهش وزن و پایین آمدن کیفیت محصول و ارزش اقتصادی آن می گردد.

بید خرنوب

Ephestia calidella

عرض شب پره (بید) خرنوب با بال های باز ۱۸-۲۲ میلی متر است. بال های جلویی به رنگ سفید مایل به خاکستری که دارای دو نوار باریک روشن و دو نوار پهن تر تیره رنگ و بال های عقبی سفیدرنگ هستند. تخم به طول ۰/۴ میلی متر و عرض آن ۰/۳۶ میلی متر می باشد. لارو به رنگ سفید مایل به قرمز با یک نوار تیره که در قسمت پشت آن می باشد. این پروانه چندنسلی است؛ بیشترین فعالیت آفت بین ماه های خرداد و شهریور می باشد. تخم ها روی خرما گذاشته شده و چهار روز بعد تفریخ آنها شروع می شود. دوره لاروی در ماه های گرم حدود سه هفته و در ماه های سردتر حدود هشت هفته طول می کشد. دوره شفیرگی حدود ۵ روز است.

لارو آفت به خرماهای نخلستانها، کارگاههای بسته بندی و انبارها حمله می کند. این آفت در انبارهای خرما مناطق مرکزی و جنوبی از اهمیت کمتری برخوردار است.

کرم میوه خوار (شب پره کوچک) خرما

Batrachedra amydraula

این آفت، آفت مشترک باغ و انبار است و در بخش آفات قبلاً شرح داده شده است.

راسته سخت بالپوشان (Coleoptera)

سوسک های شیر خوار Nitidulidae

Carpophilus hemipterus

سوسک های شیر خوار، آفت بسیاری از محصولات کشاورزی شامل خرما در دنیا هستند. این حشره در خرماهای ترشیده و خرماهایی که محتوی آب زیادی باشند، آلودگی ایجاد می کند. همچنین در انبارهایی که برای مدت طولانی تاریک و مرطوب باشند آلودگی مشاهده می شود.

حشره بالغ به طول ۳/۹ - ۲ / ۱ میلی متر و به رنگ قرمز متمایل به قهوه ای و ندرتاً سیاه می باشد. حشره دارای یک بالپوش کوتاه است که بخشی از شکم را می پوشاند. روی هر کدام از بالپوش ها چهار لکه و یا نقطه های بزرگ زرد رنگ دیده می شود. شاخک ۱۱ مفصلی که آخرین مفصل ها گرز مانند می باشند. لاروها سفید یا زرد رنگ با سر قهوه ای و در بلندترین طول ۷ - ۵ میلی متر می باشند، آرواره های بالا متقارن با دو دندان نوک تیز در انتها و قطعه قاعده ای مضرس (دنداندار) و غشائی است. صفحه انتهایی شکم دارای یک جفت زائده دمی مشخص و نوک تیز می باشد. شفیره در خاک تشکیل شده و به رنگ سفید یا زرد و ۴ - ۳ میلی متر طول دارد. تخم آفت سفید، بیضوی و ۰/۷ میلی متر طول دارد.

حشره بالغ ۳-۵ ماه زندگی می کند و گاهی اوقات تا حدود یک سال می تواند به زندگی ادامه دهد. سه هفته بعد از ظهور حشره بالغ، تخم گذاری شروع می شود، حشره ماده در یک دوره حدوداً دو ماهه می تواند ۱۰۰۰ عدد تخم بگذارد. طول مرحله تخم حدود دو روز است. وقتی که لارو به حد رشد کامل رسید خرما را ترک کرده و برای شفیره شدن به عمق ۱۰-۲۰ سانتی متری خاک فرو می رود. دوره لاروی حدود دو هفته و دوره شفیرگی حدود یک هفته می باشد. چندین نسل آفت طی دوره انبارداری طولانی تکار می شود. سوسک ها می توانند تا ۴ کیلومتر پرواز نماید.

Carpophilus dimidiatus

این حشره از غذای مرطوب و پوسیده و فاسد تغذیه کرده و بندرت در خرماهای انبار شده آلودگی ایجاد می کند. معمولاً در خرماهای مانده و انبار شده در محلهای مرطوب آلودگی کمی دیده می شود.

حشره بالغ به طول ۱/۵ تا ۳ میلی متر و به رنگ زرد مایل به خاکستری و یا سیاه مایل به قرمز، بالپوش ها بدون علامت، دومین مفصل شاخک خیلی کوچکتر از مفصل سوم می باشد. لارو در رشد کامل به طول ۵-۶ میلی متر می رسد، رنگ آن سفید مایل به زرد و زائده قلاب های دمی در نزدیکی انتها یکبار نوک تیز می شود.

حشره بالغ یک پروازکننده قوی می باشد. این حشره می تواند برای مدت ۲-۳ ماه زندگی کند. حشره بالغ یک روز بعد از ظهور شروع به تخم گذاری می نماید. هر حشره ماده قادر است. حدود ۲۰۰ عدد تخم بگذارد؛ دوره تخم ریزی دو روز می باشد. طول دوره های لاروی و شفیرگی به ترتیب حدود دو هفته و یک هفته است.

شپشه دندانه دار

Oryzaephilus surinamensis

شپشه دندانه دار غلات در تمام مناطق تولید خرما در جهان قدیم یافت می شود و به عنوان یک آفت کم اهمیت تلقی می گردد. این سوسک به خرماهای ریخته شده توسط باد خسارت زده و به خرماهای انبار شده حمله می کند. آلودگی چند ماه بعد از انبار کردن خرما ظاهر می شود. تعداد حشره در هر خرما ۱۲-۱ و به طور میانگین ۵ عدد می باشد. سوسک در داخل گوشت خرما و یا بین گوشت و هسته و یا در فرو رفتگی آن مقدار فضولات ریز بجا می گذارد. وجود یا عدم وجود کلاهیک تأثیری در میزان خسارت ندارد.

حشره بالغ این آفت، مسطح و ۲/۵-۳/۵ میلی متر طول داشته و به رنگ قهوه ای تیره، سر، سینه و بالپوش ها از کرک های نرم زرد روشن طلایی پوشیده شده است. در طرفین پیش قفسه سینه تعداد شش دندانه و در سطح پشتی آن سه رشته برآمدگی برجسته دیده می شود. روی سطح هر بالپوش چهار رشته فرو رفتگی طولی و منظم به چشم می خورد. در حشرات نر هر کدام از ران های عقبی دارای یک دندانه می باشند. تخم حدود یک میلی متر طول داشته و کشیده می باشد. لارو در حداکثر رشد دارای ۳ میلی متر طول، به رنگ سفید مایل به زرد با سر خاکستری و شکم بدون دنباله مخروطی می باشد.

حشرات ماده به طور متوسط ۳۰۰ عدد تخم می گذارند که به صورت منفرد و یا دسته های کوچک در مواد غذایی گذاشته می شوند. تفریخ تخم ها طی ۸ روز بوده و لارو و شفیره آفت طی ۳۷ و ۶۷ روز به ترتیب دوره خود را تکمیل می کنند.

سیکل زندگی این آفت می تواند طی ۵۱ روز و یا طی ۳۵-۲۷ روز تکمیل شود. این سوسک مسطح بوده و قادر است جعبه های مقوایی، سلوفان و پلاستیک را جویده و وارد بسته بندی ها شود. در درون بسته ها، جمعیت آفت به سرعت افزایش می یابد و به سایر محصولات حمله می کند.

شپشه دندانه دار در خرماهای انبار شده دارای ۵ نسل در سال می باشد. تخم گذاری نسل اول در طول شهریورماه صورت می گیرد و یک هفته بعد تفریخ تخم ها شروع می شود. حشرات این نسل به خرماهای انبار شده قدیمی خسارت وارد می کنند و ندرتاً به خرماهای تازه برداشت شده حمله می نمایند. نسل دوم یا نسل زمستانه در طول آبان ماه تخم گذاری می کند و حشره بیشتر زمستان را به صورت لارو می گذراند. آخرین حشرات بالغ در طول اردیبهشت ماه ظاهر می شوند. در نسل سوم، تخم گذاری در طول اسفند ماه صورت گرفته و آخرین حشرات بالغ در طول تیرماه ظاهر می شوند. نسل چهارم تخم گذاری این نسل، در طول خردادماه انجام شده و آخرین حشرات بالغ در طول شهریورماه ظاهر می شوند. تخم گذاری نسل پنجم، در طول مردادماه بوده و آخرین حشرات بالغ در طول مهرماه ظاهر می شوند. دوره قبل از تخم گذاری ۱۴-۳ روز می باشد. در بعضی حالات جفت گیری دو روز بعد از ظهور حشره بالغ صورت می گیرد. تخم ها بین گوشت میوه خرما و هسته و یا در داخل گوشت خرما گذاشته می شود.

متوسط تعداد تخم در هر ماده ۲۸۵-۴۷ عدد می‌باشد. تونل‌های لارو در داخل گوشت میوه خرما و یا بین گوشت و هسته دیده می‌شود، لارو کاملاً رشد یافته قبل از شفیره شدن حجره‌های کوچکی در داخل گوشت میوه خرما درست می‌کند.

Oryzaephilus mercator

این آفت به خرماهای موجود در کارگاه‌های بسته‌بندی و انبارهای خرما خسارت وارد می‌کند. عادات زیستی این آفت شبیه به گونه قبلی می‌باشد. این سوسک از نظر ظاهر شبیه آفت قبلی است و جداسازی آنها بسیار مشکل است با وجود این *O. surinamensis* دارای چشم‌های مشخص بوده در حالی که *O. mercator* دارای چشمانی است که توسط گره کوچکی در پشت چشم‌ها پوشانده می‌شود. همچنین سر در گونه اخیر سه گوش تر می‌باشد.

سوسک توتون

Lasioderma serricorne

سوسک توتون نیز به انبارهای خرما حمله می‌کند ولی آلودگی به وسیله این سوسک کم و اندک است. این آفت در انبارهای خرما که در نزدیک انبارهای توتون بنا شده باشند دیده می‌شود. طول حشرات بالغ ۲-۲/۵ میلی‌متر، به شکل بیضی و به رنگ قرمز مایل به زرد، بالپوش‌ها از موهای ظریف پوشیده شده، سه بند آخر شاخک تقریباً به کلفتی سایر بندها می‌باشد. لارو در رشد کامل حدود ۶ میلی‌متر طول دارد، بدن لارو مودار و دارای نواری با رنگ روشن و انتهای بدن به طرف پائین خمیدگی دارد. دوره زندگی آفت در ماه‌های گرم سال حدود ۲ ماه و در ماه‌های سرد طولانی‌تر است. حشره بالغ از همان موادی که لارو تغذیه می‌نماید استفاده می‌کند و در طول ماه‌های اسفند، فروردین و اردیبهشت ظاهر می‌شود.

سوسک ساینده غلات

Laemophloeus pusillus

این آفت بیشتر به خرماهای آبدار انباری خسارت می‌زند و به ندرت روی خرماهای خشک دیده می‌شود. معمولاً در خرماهایی که ماه‌های متمادی در انبارهای نمناک نگهداری شده‌اند آلودگی زیادتر است. حشره بالغ حدود ۱/۵ میلی‌متر طول دارد و به رنگ قهوه‌ای مایل به قرمز و به شکل کشیده و مسطح می‌باشد، قفسه سینه بطور واضح حالت اریب دارد. گوشه‌های جلویی قفسه سینه بیشتر مدور و گوشه‌های عقبی کمی نوک تیز می‌باشند. چشم‌ها کمی محدب است. پنجه‌ها ۵ مفصلی به استثنای پنجه پای عقبی حشرات نر که ۴ مفصلی است. لارو حدود ۲ میلی‌متر طول، به رنگ سفید، سر و قلاب‌های انتهایی خرمائی رنگ می‌باشند، آخرین بند شکمی دارای قلاب‌های دمی می‌باشد و در هر طرف بندهای شکم دو موی بلند دیده می‌شود. تخم‌ها داخل خرما گذاشته می‌شوند، هر تخم در داخل یک حجره کوچک و یا شکافی که بوسیله حشره ماده درست شده گذاشته می‌شود. دوره جنینی تخم ۳-۵ روز طول می‌کشد. لارو دارای ۵ سن است. طول دوره لاروی در ماه‌های گرم سال حدود یک ماه و در ماه‌های سرد سال حدود ۶ ماه می‌باشد. این حشره زمستان و ماه‌های بهار را به صورت لاروی طی می‌کند. دوره شفیرگی حدود ۵ روز می‌باشد. این حشره روی خرما دارای ۲-۳ نسل در سال می‌باشد.

لمبه گندم

Trogoderma granarium

لمبه گندم ندرتاً به خرماهای انبار شده خسارت وارد می‌کند. گزارش‌هایی وجود دارد که این آفت خرماهای بسته‌بندی شده و خرماهایی را که در کیسه چتائی نگهداری می‌شوند آلوده می‌نماید. لاروها و حشرات بالغ بیشتر روی سطح کیسه‌ها دیده می‌شوند و تعداد کمی از آنها از خرما تغذیه می‌کنند. وقتی که معمولاً از انبار غلات برای نگهداری خرما استفاده می‌کنند و یا این که خرما را در جوار انبار غلات انبار می‌نمایند آلودگی افزایش پیدا می‌کند. سوسک بالغ به طول ۲-۳ میلی‌متر و رنگ قهوه‌ای مایل به قرمز براق و یا قهوه‌ای تیره تا سیاه می‌باشد. اندازه سوسک ماده اغلب حدود دو برابر سوسک نر است. بالپوش‌ها به رنگ قهوه‌ای قرمز نامشخص هستند. لارو ۳-۴ میلی‌متر طول و به رنگ مایل به زرد که با موهای بلندی پوشیده شده است. در آزمایشگاه این سوسک در طول ۷ ماه سه نسل تولید می‌کند. قدرت حرکت حشره بالغ ضعیف است. لارو این حشره در مقابل گرسنگی برای ماه‌های زیاد و حتی سال‌ها مقاومت نشان می‌دهد.

سوسک قارچ‌خوار

Typhaea stercorea

حشره بالغ و لارو این حشره از قارچ و خرماهایی که در انبارهای با شرایط رشد کپک نگهداری می‌شوند تغذیه می‌کند. لارو ۲ تا ۳ میلی‌متر طول و تا اندازه‌ای محدب و تمام سطح پوست پوشیده از کرک است. حفره‌های سر حشره مدور یا بیضی شکل است، سه بند انتهائی شاخک یک باره بزرگ شده و گرزمانند می‌باشند. چشم‌ها مدور هستند. لارو در حداکثر رشد ۴ میلی‌متر طول دارد. شیارهای پیشانی در نزدیکی لبه عقبی سربه هم متصل می‌شوند. چشم‌های ساده مشخص و به تعداد چند عدد، بند آخری شکم به قلاب‌های دمی تیره رنگ منتهی می‌شود.

روش‌های ردیابی آفات انباری خرما:

- **بازرسی چشمی (بصری):** لاروهای خزنده گونه‌های *Ephestia* spp. در جستجوی محل‌های مناسب شفیرگی، حشرات بالغ *Tribolium* spp. و *Oryzophilus surinamensis*، حشرات قادر به پرواز *Ephestia* spp.، *Tribolium castaneum* و *Plodia interpunctella*، بازرسی دقیق کف انبار، شکاف‌های دیوار انبار برای کشف حشرات پنهان زجمله مواردی است که می‌توان آفات انباری را ردیابی کرد.
- **روش‌های مبتنی بر شکار:** این روش‌ها شامل تله‌های بدون جلب‌کننده و یا تله‌های فیزیکی است که به واسطه ماهیت متحرک حشرات انباری روی محصول خرما می‌توانند برای ردیابی حشرات آفت بکار روند. این تله‌ها صفحات چسبنده‌ای هستند که با چسبی مخصوص (خشک نشو، تنگلفود) آغشته شده‌اند و برای گونه‌های *Ephestia* spp. قابل استفاده هستند. تله‌های گودالی (pitfall traps) روی میوه‌های خشک فله‌ای، تله‌های قیفی، تله‌های نوری، تله‌های دارای طعمه غذایی در طرح‌های مختلف برای شکار حشرات آفت انباری خرما وجود دارد که می‌توانند علیه لاروهای *Oryzaephilus*، *Tribolium castaneum*، *Ephestia cautella* و *Oryzaephilus surinamensis* به کار گرفته شوند. تله‌های همراه فرمون (فرمون تجمعی) برای ردیابی *Oryzaephilus surinamensis*، *Tribolium castaneum* و *Cryptolestes ferrugineus* به کار می‌روند. فرمون جنسی

برای شکار *Ephestia spp.* و *Plodia interpunctell* کاربرد دارند. تله‌های چسبنده همراه فرمون و یا طعمه غذایی با کارایی بالاتر در مکان‌یابی و ردیابی آلودگی در انبار، کارخانه‌های فرآوری و بازارهای محلی وجود دارند.

- **روش‌های صوتی (Acoustic method):** شب‌پره‌های نر خانواده پیرالیده مانند *E. cautella* و *E. kuehniella* و *P. interpunctella* ایجاد صدای فراصوت تا ۸۰ kHz می‌کنند که طی فعالیت جفت‌یابی با بال‌زدن خود ایجاد می‌کنند. با کشف این صداها تولید شده توسط شب‌پره‌های نر، ممکن است بتوان محل آنها را کشف نمود.

مدیریت عوامل خسارتزای انباری خرما

مدیریت آفت طی انبارداری خرما

آلودگی خرما توسط حشرات آفت از مزرعه آغاز می‌شود لذا جلوگیری از آلودگی مزرعه‌ای و طی حمل به انبار عملیاتی مهم برای مدیریت کیفیت محصول خرما در انبار است. یک سری از روش‌های پیشگیرانه و فنی می‌تواند در این رابطه رعایت شود که شامل موارد زیر هستند:

- برداشت بهنگام (در حد امکان زود) و پرهیز از ماندن میوه‌های رسیده روی درخت برای کاهش آلودگی توسط حشرات
- اقدامات بهداشتی شامل جمع‌آوری و حذف میوه‌های ریخته روی زمین
- استفاده از تورهای پلاستیکی، کاغذ و یا پارچه‌های مخصوص برای پوشاندن سطح خوشه‌های میوه و خرماهای برداشت شده
- انتقال سریع میوه‌های برداشت شده در کانتینرهای تمیز و غیرآلوده
- بازرسی محصول در صورت امکان تا زمانی که هنوز روی درخت است برای تعیین آلودگی و در نتیجه آلودگی‌زدایی آنها قبل از برداشت و حمل به انبار و کارخانه‌های فرآوری توصیه می‌شود.

در انبار اقدامات زیر توصیه می‌شود:

- آلودگی‌زدایی انبار با استفاده از مخلوط حشره‌کش‌ها و قارچ‌کش‌های توصیه‌شده و همچنین تمیز کردن دیوارها، کف و بستن کلیه شیارها و شکاف‌های آنها، آب‌بندی نمودن درب‌ها و پنجره‌ها برای ضدحشره نمودن آنها
- بسته‌بندی محصول به روش‌های مناسب برای جلوگیری از آلودگی ثانویه پس از بازرسی
- بررسی دوره‌ای محصول برای تصمیم‌گیری در رابطه با نیاز به مدیریت و کنترل حشرات آفت
- پرهیز از مخلوط نمودن محصول تازه وارد شده به انبار و محصول قدیمی، عدم مخلوط‌سازی میوه‌های برداشت شده از درخت با میوه‌های ریخته‌شده روی زمین
- استفاده از روش‌های ردیابی بخصوص تله‌های نوری برای جمع‌آوری حشرات در راستای کاهش آلودگی

- استفاده از روش‌های آلودگی‌زدایی همچون گازدهی با ترکیبات گازی مانند متیل‌بروماید، فسفین، دی‌اکسیدکربن، ازن و روش‌های فیزیکی مانند استفاده از حرارت، سرمادهی و اشعه‌دهی، تغییر اتمسفر انبار و غیره



شکل ۶۱- *Ephestia cautella*



شکل ۶۲- *Ephestia figulilella*



شکل ۶۳- *Plodia interpunctella*



شکل ۶۴ - *Ephestia elutella*



شکل ۶۵ - *Ephestia kuehniella*

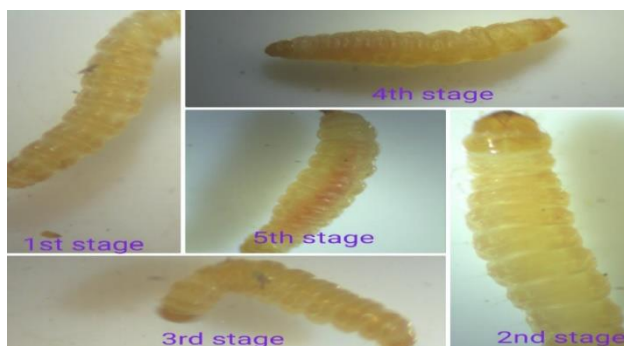


شکل ۶۶ - *Ectomyelois ceratoniae*





شکل ۶۷- *Ephestia calidella*



شکل ۶۸- *Batrachedra amydraula*



شکل ۶۹- *Carpophilus hemipterus*



شکل ۷۰- *Carpophilus dimidiatus*



شکل ۷۱- *Oryzaephilus surinamensis*



شکل ۷۲- *Oryzaephilus mercator*



شکل ۷۳- *Lasioderma serricorne*



شکل ۷۴- *Laemophloeus pusillus*



شکل ۷۵- *Trogoderma granarium*





شکل ۷۶- *Typhaea stercorea*



شکل ۷۷- *Tribolium castaneum*

بخش چهارم: منابع

- آوند فقیه، آ. ۱۳۷۴. بیولوژی سوسک سرخرطومی حنایی خرما *Rhynchophorus ferrugineus* Oliy در سراوان (استان سیستان و بلوچستان). آفات و بیماری های گیاهی، جلد ۶۳، شماره ۱ و ۲: ۸۶-۶۱.
- ابراهیمی، د. ۱۳۸۵. پژمردگی و خشکیدگی خوشه خرما (علل و راهکارهای کاهش خسارت آن). مدیریت ترویج و مشارکت مردمی، اداره تجهیز و پشتیبانی شبکه ترویج سازمان جهاد کشاورزی بوشهر.
- ارباب تفتی، ر. ۱۳۹۴. سوسک های شاخدار خرما (*O. agamemnon* (Col.: Scarabaeidae) , *Oryctes elegans* و مدیریت آنها. موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، نشریه ترویجی.
- استوارزاده، ح.، صمدی، ع. و سپهر، ا. ۱۳۹۴. تأثیر تنک خوشه خرما بر برخی ویژگی های فیزیکی، فیزیولوژیکی، عناصر معدنی و عارضه خشکیدگی خوشه خرما در منطقه بم. فصل نامه علمی پژوهشی تحقیقات کاربردی خاک. دوره ۸، شماره ۴، شماره پیاپی ۴: ۱۹۷-۲۰۷.
- امانی، م.، لطیفیان، م.، زاهدایی، ا. نیکبخت، پ. و چارسوقی، ک. ۱۳۹۶. بررسی بهداشت نخلستان در کاهش آلودگی بیماری خامج در استان خوزستان. طرح پژوهشی مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی.
- امانی، م. و مستعان، ا. ۱۳۹۸. پیشگیری و کنترل بیماری خامج خرما. دستورالعمل فنی. موسسه علوم باغبانی، پژوهشکده خرما و میوه های گرمسیری.
- باقری زنور، ا. ۱۳۷۵. آفات فرآورده های انباری و روشهای مبارزه، جلد اول، سخت بالپوشان زیان آور محصولات غذائی و صنعتی. چاپ دوم. انتشارات مرکز نشر سپهر، تهران. ۳۰۹ ص.
- برادران، غ. ر.، رستگاری، پ. و فلاح، آ. ۱۳۹۴. مدیریت عارضه خشکیدگی خوشه خرما. نشریه فنی، سازمان جهاد کشاورزی استان کرمان، مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی کرمان.
- بساک، ب.، عسکریان زاده، ع. ر.، لطیفیان، م. و کریمی، ج. ۱۳۹۲. پیش آگاهی کنه تارتن خرما، *Oligonychus afrasiaticus* براساس آماره های هواشناسی. اولین همایش سراسری کشاورزی و منابع طبیعی پایدار.
- بهبهانی، ل. ۱۳۷۶. بررسی و تعیین مناسب ترین لایه پوششی جهت بسته بندی خرما کبکاب و استعمران. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. انتشارات مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی. ۳۴ ص.
- پاینده، آ و دهقان، آ. ۱۳۸۹. دموگرافی سوسک شاخدار خرما (*Oryctes elegans* (Coleoptera: Scarabaeidae) در شرایط آزمایشگاهی. گیاه پزشکی، ۲(۳) (پیاپی ۷)، ۲۵۵-۲۶۳.
- پژمان، حسین. ۱۳۸۰. راهنمای فنی نخل خرما. انتشارات مؤسسه تحقیقات خرما و میوه های گرمسیری. صفحات ۴-۱.
- چراغی، ا. حبیب پور، ب. و مصدق، م. س. ۱۳۹۰. بررسی قابلیت کنترل موریه *Microcerotermes diversus* Silvestri (Isoptera: Termitidae) توسط قارچ بیمارگر *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff) Sorokin. اولین همایش ملی راهبردهای دستیابی به کشاورزی پایدار.
- رحیمی برجی، و.، اکرمی ابرقویی، م. ع.، شهنسوار، ع. ر. و آتشی، ه. ۱۳۹۷. شناسایی کنه های مرتبط با نخل خرما و ارزیابی حساسیت سه رقم رایج در شهرستان جهرم (استان فارس) به کنه تارتن خرما. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شیراز.
- رضایی، و. ا. و لطیفیان، م. ۱۴۰۰. مدیریت آفات انباری خرما. انتشارات تحقیقات، آموزش کشاورزی و منابع طبیعی (تاک). ۲۰۸ صفحه

زاد قاندي، ح.، سليمان نژاديان، ا.، سراج، ع. ا.، لطيفيان، م. و حبيب پور، ب. ۱۳۹۳. بررسی ترجیح میزبانی کرم میوه‌خوار خرما *Batrachedra amydraula* Meyr (Lep.: Cosmopterygidae) روی ۱۰ رقم خرماي بومی استان خوزستان. فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی (علمی-پژوهشی) جلد ۶، شماره ۲، ۱۶۰-۱۵۱.

شکفته، ح. و نیک پور، م. ۱۳۹۵. بررسی اثر محلول پاشی کلسیم و پتاسیم بر عتارضه خشکیدگی خوضه خرما. نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)، جلد ۳۰، شماره ۳: ۳۶۵-۳۵۸.

شهیدی، غ. ح. آهنگران، م. ح.، محمدی نژاد، ق. و زنگی، م. ۱۳۹۱. کنترل عارضه خشکیدگی خوشه خرما. همایش ملی و جشنواره علمی خرماي ایران.

ضرغامی، س. ۱۳۹۸. شپشک های گیاهی نخلستان های ایران و مدیریت مبارزه با آنها. نشریه فنی، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، پژوهشکده خرما و میوه های گرمسیری. ۵۶ صفحه.

عباسی، ج. ف. دبیری، ح.، زرگری، م.، طاهری، ی. و زارع، ش. ۱۳۹۸. ارزیابی تاثیر سم فلوپیرادیفورون ۲۰٪ (سیوانتو) و روش تزریق به تنه جهت کنترل آفت سرخرطومی حنایی خرما *Rhynchophorus ferrugineus* Olive. در ایران. نشریه تحقیقات حشره شناسی شماره ۲.

علوانی پور، ح.، امینیان، ح.، عالمی سعید، خ.، سرخه، ک.، فرخی نژاد، ر.، نیکبخت، م. ج. ۱۴۰۱. تنوع ژنتیکی و بیماریزایی قارچ *Mauginiella scaetiae* عامل پوسیدگی گلآذین خرما. دانش گیاهپزشکی ایران، دوره ۳۵، شماره ۱: ۷۰-۵۷.

عمرانی، خ. ۱۳۸۳. سوسک شاخک بلند خرما. بروشور. مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی استان بوشهر.

غفاری نژاد، س. ع. و صباح، آ. ۱۳۸۸. تاثیر استفاده از نمک های حاوی کلسیم به روش تزریق در تنه بر کاهش شدت عارضه خشکیدگی خوشه خرماي مضافتی. نشریه پژوهش های خاک (علوم خاک و آب) شماره ۲.

فرازمند، ح.، رسولیان، غ. ر. و طالبی جهرمی، خ. ۱۳۸۰. ترجیح میزبانی سوسک سرخرطومی حنایی خرما *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv روی ارقام مهم خرماي بلوچستان ایران در شرایط صحرایی). علوم کشاورزی ایران، ۳۲ (۱): ۱۲۹-۱۲۱.

فرازمند، ح.، محمدپور، ک. آ. آوند فقیه، آ. ۱۳۹۵. بررسی اثر نوع طعمه گیاهی، شکل و محل نصب تله در بهبود کارایی تله های فرمونی سرخرطومی حنایی خرما، (*Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. (Col., Dryophthoridae) فصل نامه تخصصی تحقیقات حشره شناسی ۳ (۱): ۷۲-۶۳.

فصیحی، م. ت. گل محمدی، غ. ر. بیات، پ. و زلفی، م. ۱۳۹۱. تاثیر سموم سیستمیک بر شپشک خرما به روش های اختلاط با خاک و تزریق به تنه درخت. طرح تحقیقاتی، موسسه تحقیقات پیاپی پزشکی کشور.

فصیحی، م. ت. ۱۳۹۵. دستورالعمل اجرایی: مدیریت سوسک کرگدنی خرما در نخلستان ها. موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور.

فصیحی، م. ت. کرم پور، ف.، حیدری، ع.، قادری، ع.، احمد زاده، ز. و دشتی، ا. ۱۴۰۱. نوسان های جمعیت حشرات کامل سوسک شاخک بلند خرما، *Jubusea hamerschmidtii* (Coleoptera: Cerambycidae) در استان بوشهر. بسیت و چهارمین کنگره گیاهپزشکی کشور.

قاندي، ح.، کچیلی، ف.، لطیفیان، م. و فرخی نژاد، ر. ۱۳۹۹. نقش سوسک شاخ دار خرما *Oryctes elegans* در انتقال قارچ *Fusarium proliferatum* عامل بیماری خشکیدگی فوزاریومی برگ خرما در استان خوزستان. نامه انجمن حشره شناسی ایران، ۴۰ (۱): ۶۴-۴۷.

قریب، ع. ر. ۱۳۷۰. آفات مهم درختان خرما. چاپ اول. انتشارات سازمان ترویج کشاورزی. ۴۱ ص.

قریب، ع. ر. ۱۳۷۵. فون آفات، جانوران زیان آور، بیماریها و علفهای هرز نخلستانها و محصول خرماي ایران. انتشارات

- مؤسسه بررسی آفات و بیماریهای گیاهی سازمان تحقیقات و منابع طبیعی، وزارت کشاورزی و عمران روستایی. ۲۴ ص.
- کاشانی، م. ۱۳۷۱. خرما. چاپ اول. انتشارات صندوق مطالعاتی نخیلات. ۱۰۲ ص.
- کچاف والا، غ. ر. و کمالی، ک. ۱۳۷۲. بیولوژی کنه تارتن خرما (*Oligonychus afrasiaticus* (McG.)) در شرایط آزمایشگاهی و طبیعی در خوزستان. مجله علمی کشاورزی، جلد شانزدهم، شماره ۱ و ۲، ۴۲-۳۱.
- کرم پور، ف. ۱۳۹۱. شناسایی و بررسی کارایی دشمنان طبیعی میوه خوار خرما در استان بوشهر. همایش ملی و جشنواره علمی خرمای ایران.
- کرم پور، ف.، خادمی، ر. و عمرانی، خ. ۱۴۰۰. مدیریت بیماریهای پوسیدگی تنه و مرگ جوانه مرکزی درختان خرما. نشریه ترویجی. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش.
- گودرزی، آ. ۱۴۰۲. بیماری سوختگی سیاه خرما. دانش بیماری شناسی گیاهی، سال ۱۲، جلد ۲، ۷۵-۶۶.
- لطیفیان، م. و زارع، م. ۱۳۸۸. تأثیر عوامل آب و هوایی بر تغییرات فصلی جمعیت شپشک معمولی خرما (Hem: *Parlatoria blanchardi* Diaspididae) در استان خوزستان. فصلنامه گیاهپزشکی شماره ۳ (۱): ۲۸۷-۲۷۷.
- لطیفیان، م.، راه خدایی، ا.، امانی، م. و احمدی زاده، س. ۱۳۸۸. بررسی تأثیر نوع و زمان پوشش دهی خوشه بر کاهش خسارت بیماریهای پاتوژنیک و غیر پاتوژنیک های مهم میوه خرمای رقم سایر. طرح پژوهشی، موسسه تحقیقات امور باغبانی، پژوهشکده خرما و میوه های گرمسیری.
- لطیفیان، م. و راد، ب. ۱۳۹۶. کنترل شیمیایی در مدیریت تلفیقی آفات نخل خرما. نشریه فنی، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، پژوهشکده خرما و درختان گرمسیری.
- لطیفیان، م. ۱۳۹۹. شپشک شفاف (سبز) درخت خرما. موسسه تحقیقات علوم باغبانی کشور، دفتر شبکه دانشو رسانه های ترویجی، نشر آموزش کشاورزی، ۱۰ صفحه.
- میرحسینی، م. ع. و سهرابی، ف. ۱۴۰۳. اثر کنه کشی چند آفت کش و روغن گیاهی روی کنه تارتن خرما، *Oligonychus afrasiaticus* (Acari: Tetranychidae). نامه انجمن حشره شناسی ایران، انتشار آنلاین، شهریور ۱۴۰۳.
- هاشم پور، م. ۱۳۷۸. گنجینه خرما، جلد اول (کلیات). چاپ اول. انتشارات نشر آموزش کشاورزی. ۶۷۷ ص.
- یادگار، م.، کهن مو، م.، ا.، سهرابی، ف.، خادمی، ر. و انجوم، ف. ۱۴۰۱. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی میوه چندین رقم خرما و تأثیر آن بر حساسیت به *Oligonychus afrasiaticus* (Acari: Tetranychidae) در جنوب ایران. نامه انجمن حشره شناسی ایران. دوره ۴۲، شماره ۱ - شماره پیاپی ۸۹: ۲۷-۱۵.
- Abou El-Ghar, M. R. and El-Rafie, M. S. 1964. Control measures of date pests in Egypt. Bull Soc Entomol Egypt 48: 291-301.
- Alaoui1A. O. and Joutei, A. B. 2024. Date Palm Scale and their Management .Article in World Journal of Agriculture and Soil Science· October 2024.
- Al-Ayedh, H. 2008. Evaluation of date palm cultivars for rearing the red date palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Curculionidae). Florida Entomologist, 91 , 353-358.
- Al-Haideri, H. S., and Al-Hafidh, E. N. T. 1986. Seasonal pests of palm and dates in the near east and north Africa. Regional project for Palm and Dates Research in the near east and north Africa (126 pp). Baghdad: Food and Agriculture Organization.
- Al-Hassan, K. K., and Waleed, B. K. 1977. Biological study on *Mauginiella scaetiae* Cav. The cause of inflorescence rot of date palms in Iraq. Yearbook Plant Protection Research Ministry of Agriculture Agrar Ref Iraq 1, 223-236.
- Ali, A. G., and Aldosari, S. A. 2007. Susceptibility of date palm fruit cultivars to the natural infestation by *Oligonychus afrasiaticus* McG. (Acari: Tetranychidae) in relation to their chemical composition. Assiut University Bulletin Environmental Research, 10, 1-7.

- Al-Jboory, I. J. 2007. Survey and identification of the biotic factors in the date palm environment and its application for designing IPM-program of date palm pests in Iraq. Aden University Journal of Natural and Applied Sciences, 11, 423–457.
- Al-Jboory, I. J., and Salih, H. A. A. M. 2002. New record of pathogenic virus of the longhorn date palm stem borer *Jebusaea hamerschmidtii* Reich (Coleoptera: Cerambycidae). Basra Date Palm Research Journal, 2 (1–2), 1–3.
- Al-Samarraie, A., Al-Hafdh, I., Abdul-Majed, K. and Basumy, M. A. 1989. The chemical control of the lesser date moth, *Batrachedra amydraula* Meyr, and residue levels of organophosphate insecticides in dates. Pesticide Science, 25, 227–230.
- APS, 1997. APSnet: Common names of plant diseases. American Phytopathological Society, St Paul, USA. World Wide Web page at <http://www.scisoc.org/resource/common/>.
- Arbabi, M., Golmohammad, Z. K. N., and Askari, M. 2002. Plant mite fauna of Sistan-Baluchestan and Hormozgan Provinces. Journal of the Entomological Society of Iran, 22, 87–88.
- Argaman, Q. 1991–1992. *Parasierola swirskiana* n. sp. (Hymenoptera: Bethyridae), from the lesser date moth, *Batrachedra amydraula* Meyrick (Lepidoptera: Batrachedridae). Israel Journal of Entomology, 25–26, 195–198.
- Avand Faghih, A. 1996. The biology of red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. (Coleoptera: Curculionidae) in Saravan region (Sistan and Baluchistan Province, Iran). Applied Entomology and Phytopathology, 63, 16–18.
- Ba-Angood, A. S., and Bass'haih, G. S. 2000. A study on the effect of date palm dust mite *Oligonychus afrasiaticus* (McGregor) (Acarina: Tetranychidae) on the physiochemical characters of three different date varieties in Wadi Hadhramout, Yemen. Arab Journal of Plant Protection, 18, 82–85.
- Barak, A. V. and Burkholder, W. E. 1984. A versatile and effective trap for detecting and monitoring starved product coleoptera. Prot. Ecol. 234pp.
- Barreveld WH, 1993. Date palm products. FAO Agricultural Service Bulletin 101. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nation.
- Barreveld, W. H. 1993. Date Palm Products. FAO Agricultural services Bulletin No.101. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nation, Rome. 216p.
- Bartelt, R. J. 1997. Aggregation pheromones of *Carpophilus* spp. (Coleoptera: Nitidulidae): review of chemistry and biology. Recent Res Dev Entomol 1:115–29.
- Bass'haih, G. 1999. Studies on the occurrence of the date palm dust mite *Oligonychus afrasiaticus* (McGregor) (Acarina: Tetranychidae) and its natural enemies on different date palm varieties in Wadi Hadramout (55 pp). M.Sc. thesis, University of Aden, Yemen.
- Beal JM, 1937. Cytological studies in the genus Phoenix. Bot. Gaz., 99:400-407.
- Beard, J. J., Ochoa, R., Bauman, G. R., Welbourn, W. C., Pooley, C., and Dowling, A. P. G. 2012. External mouthpart morphology in the Tenuipalpidae (Tetranychidae): Raoiella a case study. Experimental and Applied Acarology, 57, 227–255.
- Beer, R. E., and Lang, D. L. 1958. The Tetranychidae of Mexico (Acarina). University of Kansas Science Bulletin, 38, 1231–1259.
- Ben Chaaban, S., Chermiti, B., and Kreiter, S. 2011. Oligonychus afrasiaticus and phytoseiid predators' seasonal occurrence on date palm *Phoenix dactylifera* (Deglet Noor cultivar) in Tunisian oases. Bulletin of Insectology, 64, 15–21.
- Blumberg, D. 2008. Date palm arthropod pests and their management in Israel. Phytoparasitica, 36 411–448.
- Blumberg, D., Navon, A., Kehat, M., Eliahu, M., Levski, S., and Nakash, J. 2001. Date palm pests in Israel at the beginning of the third millennium. Alon Hanotea, 55, 42–48.
- Blumberg, D., Swirski, E. and Greenberg, S. 1977. Field tests for the control of the lesser date moth. International Pest Control, 19, 18–20.
- Carrillo, D., Amalin, D., Hosein, F., Roda, A., Duncan, R. E., and Peña, J. E. 2012. Host plant range of *Raoiella indica* (Acari: Tenuipalpidae) in areas of invasion of the New World. Experimental and Applied Acarology, 57, 271–289.
- Childers, C. C., and Derrick, K. S. 2003. Brevipalpus mites as vectors of unassigned rhabdoviruses in various crops. Experimental and Applied Acarology, 30, 1–3.

- Dembilio, Ó. and Jaques, J.A. 2015. Short and long-term efficiency and phytotoxicity of phosphine against *Rhynchophorus ferrugineus* in live Phoenix canariensis palms. Spanish Journal of Agricultural Research, 13 (4), e10SC01, 1–4.
- Dembilio, Ó., Llácer, E., Martínez de Altube, M. M. and Jacas, J. A. 2010. Field efficiency of imidacloprid and Steinernema carpocapsae in a chitosan formulation against the red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Curculionidae) in Phoenix canariensis. Pest Management Science, 66, 365–370.
- Djerbi M, 1998. Diseases of the date palm: present status and future prospects. In: Proceedings of the international conference on integrated pest management. Muscat, Sultanate of Oman. Journal for Scientific Research, Agricultural Sciences, 3:103-114.
- Dowson, V. H. W. 1982. Date production and protection (Food and Agriculture Organization of the United Nations Plant production and Protection Paper No. 35, Rome, Italy, 294 p).
- Eitam, A. 2001. Oviposition behavior and development of immature stages of *Parasierola swirskiana*, a parasitoid of the lesser date moth *Batrachedra amydraula*. Phytoparasitica, 29, 405–412.
- El-Halawany, M. E., Abdel-Samad, M. A., and El-Naggar, M. E. 2001. Mites inhabiting date palms. In: Second international conference on date palms, March 25–27, 2001, Al-Ain, UAE (pp. 366–373).
- El-Shafie, H. A. E. and Faleiro, I. R. 2017. Optimizing components of pheromone-baited trap for the management of red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Curculionidae) in date palm agro-ecosystem. Journal of plant Diseases and Protection Volume 124, pages 279–287
- El-Shafie, H. A. F. 2021. The date palm borers of the genus *Oryctes* (Coleoptera: Scarabaeidae): bionomics, economic impact and possible management measures. Insect Environment Vol. 24 (1).
- Elwan, A. A. 2000. Survey of the insect and mite pests associated with date palm trees in Al-Dakhliya region, Sultanate of Oman. Egyptian Journal of Agricultural Research, 78, 653–664.
- Fayyadh, M. A., Abdalqader, A. Z., Fadel, A. A., Muhammed, E. A., Manea, A. A., Jaffer, M. A., and Fadel, A. A. 2013. Formulation of biopesticide from *Beauveria bassiana* as part of biological control of date palm stem borer (*Jebusaea hamerschmidtii*). Advances in Agriculture and Botany International Journal of the Bioflux Society, 5 (2), 84–90.
- Gerson, U., Venezian, A., and Blumberg, D. 1983. Phytophagous mites on date palms in Israel. Fruits, 38, 133–135.
- Gharib, A. 1970. *Oryctes elegans* Prell. (Coleoptera-Dynastidae). Applied Entomology and Phytopathology, 29, 20–29.
- Gharib, A. 1973. *Parlatoria blanchardi* Targ. (Homoptera - Diaspididae). Entomologie et Phytopathologie Appliquees, No. 34 Pe 10-17.
- Gondim, M. G. C., Jr., Castro, T. M. M. G., Marsaro, A. L., Jr., Navia, D., Melo, J. W. S., Demite, P. R., and de Moraes, G. J. 2012. Can the red palm mite threaten the Amazon vegetation? Systematics and Biodiversity, 10, 527–535.
- Habib, D. M. and Essaadi, S. H. 2007. Biocontrol of the lesser date moth *Batrachedra amydraula* Meyrick (Cosmopteridae = Batrachedridae) on date palm trees. Acta Horticulturae, 736, 391–397.
- Hammad, S. M., Kadous, A. A. and Ramadan, M. M. 1983. Predators and parasites of date palm insects in Al-Hassa and Al-Qatif regions (Eastern province, Saudi Arabia). In Proceedings of the first symposium on date palm, 23–25 Mar 1982, Saudi Arabia (pp. 322–341).
- Harhash, M., Mourad, A. K. and Hammad, S. M. (2003). Integrated crop management of the lesser date moth *Batrachedra amydraula* Meyr. (Lepidoptera: Cosmopteridae) infesting some datepalm varieties in Egypt. Communications in Agriculture and Applied Biological Sciences, 68, 209–221.
- Heselmans M, 1997. Setting research priorities through an international date palm network. Biotechnology and Development Monitor, 30:18-20.
- Hussain, A. A. and Jaffar, K. M. 1969 Control of date insects in Iraq. Bull Entomol Soc Egypt, Ec. Series 3.
- Hussain, A. A. 1974. Date palms and dates with their pests in Iraq. Ministry of Higher Education and Scientific Research, University of Baghdad, Baghdad, Iraq.

- Jeppson, L. R., Keifer, H. H., and Baker, E. W. 1975. Mites injurious to economic plants (614 pp). Berkeley: University of California Press.
- Kader, A. A. and Awad, H. 2009. Harvesting and Postharvest Handling of Dates. ICARDA, Aleppo, Syria. 15 p.
- Kakar, M. K., Nizamani, S. M., Rustamani, M. A. and Khuhro, R. D. 2010. Periodical lesser date moth infestation on intact and dropped fruits. Sarhad Journal of Agriculture, 26, 393–396.
- Khalaf, M. Z., and Al-Taweel, A. A. 2014. Palm borers in Iraqi environment: Species, damages, methods of control. Republic of Iraq: Ministry of Science and Technology, Agricultural Research Directorate. Available at <http://www.iraqi-datepalms.net/Uploaded/files/Manual%20of%20Palm%20Borers.pdf>. Accessed on 20 May 2014.
- Khalaf, M. Z., Naher, F. H. and Abdul-Sattar, A. A. 2010. Population density of *Oryctes elegans* Prell (Coleoptera: Scarabaeidae) on some date palm varieties in South Baghdad orchards. Agriculture and Biology Journal of North America, 1, 238–242.
- Latifian, M. (2012). The effects of cultural management on the lesser date moth (*Batrachedra amydracula* Myer) infestation. Emirates Journal of Food and Agriculture, 24, 224–229.
- Latifian, M. and Rad, B. (2012). Pathogenicity of the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin, *Beauveria brongniartii* Saccardo and *Metarhizium anisopliae* Metsch. to adult *Oryctes elegans* Prell, and effects on feeding and mortality. International Journal of Agriculture and Crop Sciences, 4, 1026–1032.
- Latifian, M., 2012. Voracity and feeding preferences of larvae and adult stages of *Stethorus gilvifrons* Mulsant. (Coleoptera: Coccinellidae) on larvae and adult of *Oligonychus afrasiaticus* Mregor (Acarina: Tetranychidae). International Journal of Agriculture and Crop Sciences (IJACS), 4(9), 540-546. <http://ijagcs.com/wp-content/uploads/2012/07/540-546.pdf>.
- Levi-Zada, A., Fefer, D., Anshelevitch, L., Litovsky, A., Bengtsson, M., Gindin, G. and Soroker, V. 2011. Identification of the sex pheromone of the lesser date moth, *Batrachedra amydracula*, using sequential SPME auto-sampling. Tetrahedron Letters, 52, 4550–4553.
- Lima, M. R., Rodríguez, H., González, A. I., and González, M. 2011. Management strategy of *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae) in Cuba. In: G. J. de Moraes and (H. Proctor (Eds), Acarology XIII, proceedings of the International Congress, August 23–27, 2010, Recife, Pernambuco, Brazil. Zoosymposia, 6, 152–159.
- Llácer, E., Negre, M. and Jacas, J. A. (2012). Evaluation of an oil dispersion formulation of imidacloprid as a drench against *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera, Curculionidae) in young palm trees. Pest Management Science, 68 (6), 878–882.
- Majidi, M., and Akrami, M. A. 2013. Mites associated with the date palm (*Phoenix dactylifera* L.) in Larestan (Fars province), Southern Iran. Persian Journal of Acarology, 2, 335–339.
- Michael, I. F. and Habib, A. A. (1971). Biology of *Batrachedra amydracula* Meyr., the lesser date moth. Date Growers Institute Report, 48, 6–8.
- Moghaddam, M. and Zarghami, S. 2024. Scale insect species (Hemiptera, Coccoomorpha) on the date palms (*Phoenix dactylifera*) in Iran with description of a new species. J. Insect Biodivers. Syst. 10 (4), 769–779.
- Mohammadpour, K. and Avand-Faghih, A. 2008. Investigation on the possibility of co-mass trapping of the populations of red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* and date palm fruit stalk borer *Oryctes elegans* using pheromone traps. Applied Entomology and Phytopathology, 75, 39–53.
- Moore, D. 2001. Insects of palm flowers and fruits. In: Howard, F. W., Moore, D., Giblin-Davis, R., Abad, R. G. editors. Insects on Palms. Wallingford, UK: CABI Publishing. pp 233–66.
- Navon, A., Nakashe, Y., Blumberg, D., Levski, S., Gan-Mor, S., Bechar, A., Ronen, B., and Ucko, O. (1999). The effectiveness of *Bacillus thuringiensis* in granular feeding baits for use against the lesser date moth, *Batrachedra amydracula* in date palms, in comparison with chemical and biological control agents (1995–1999). Alon Hanotea, 53, 484–489.
- Palevsky, E., Ucko, O., Peles, S., Yablonski, S., and Gerson, U. 2003. Species of *Oligonychus* infesting date palm cultivars in the Southern Arava Valley of Israel. Phytoparasitica, 31, 144–153.
- Qraid1, A. A., Alyousuf1, A. and Al-etby, M. A. 2024. Severity of Termites (*Microcerotermes diversus* Silestri) Infestation on Date Palms. Veterinary Medicine and Public Health Journal (VMPH)5(2): 41-52.

- Sathiamma, B. 1996. Observations on the mite fauna associated with the coconut palm in Kerala, India. *Journal of Plantation Crops*, 24, 92–96.
- Sharma AK, Sarkar SK, 1957. Cytology of different species of palms and its bearing on the solution of the problems of phylogeny and speciation. *Genetica*, 28:361-488.
- Shayesteh, N., Marouf, A., and Amir-Maafi, M. 2010. Some biological characteristics of the *Batrachedra amydraula* Meyrick (Lepidoptera: Batrachedridae) on main varieties of dry and semi-dry date palm of Iran. In: 10th international working conference on stored product protection. *Julius-Kühn-Archiv*, 425, 151–154.
- Soroker, V., Blumberg, D., Haberman, A., Hamburger-Rishad, M., Reneh, S., Talebaev, S., Anshelevich, L., and Harari, A. R. 2005. Current status of red palm weevil infestation in date palm plantations in Israel. *Phytoparasitica*, 33 (1), 97–106.
- Talhok, A. S. 1983. The present status of date palm pests in Saudi Arabia. In *Proceedings of the first symposium on date palms*, 23–25 Mar 1982, Saudi Arabia, 432–438 pp).
- Talhok, A. S. 1991. On the management of the date palm and its arthropod enemies in the Arabian Peninsula. *Journal of Applied Entomology*, 111, 514–520.
- Taylor, B., Rahman, M., Murphy, S. T., and Sudheendrakumar, V. V. 2011. Exploring the host range of the red palm mite (*Raoiella indica*) in Kerala, India. *Zoosymposia*, 6, 86–92.
- Uhl NW, Dransfield J, 1987. *Genera Palmarum*. Lawrence, Kansas, USA: Allen Press Inc.
- Venezian, A. and Blumberg, D. 1982. Phenology, damage and control of the lesser date moth, *Batrachedra amydraula* Meyrick in date palms in Israel. *Alon Hanotea*, 36, 785–788.
- Wakil, W., Faleiro, J. R. and Miller, T. A. 2015. *Sustainable Pest Management in Date Palm: Current Status and Emerging Challenges*. Springer (eBook). 429 pp.
- Wiltshire, E. P. (1957). *The Lepidoptera of Iraq* (Revised edition, 162 pp). London: Nicholas Kaye Limited.
- Wysoki, M. (1977). Insect pests of macadamia in Israel. *Phytoparasitica*, 5, 187–188.
- Zaher, M. A., Wafa, A. K., and Yousef, A. A. 1969. Biological studies on *Raoiella indica* Hirst and *Phyllotetranychus aegyptiacus* Sayed infesting date palm trees in the U.A.R. (*Acarina Tenuipalpidae*). *Zeitschrift Für Angewandte Entomologie*, 63, 406–411.
- Zaid, A. and de Wet, P.F. 2002. Date. Origin, geographical distribution and nutrition values of gate palm. In *Production Support Programme*, FAO publication.
- Ziat, M. M., Al-Giat, S. I., Logma, H. I., Dhafran, H. A. and Al-Abdelsalam, K. S. (editors). 2002. *Important diseases and pests of date palm and their integrated control in the Kingdom of Saudi Arabia* (in Arabic). FAO, Rome. 369p.