



سازمان حفظ نباتات
معاونت کنترل آفات
دفتر پیش آگاهی

دستورالعمل اجرایی

مدیریت زنجری خرما

Ommatissus lybicus (De Bergevin)
Hemiptera: Tropiduchidae)



دفتر پیش آگاهی و کنترل عوامل خسارتزا

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

بازنگری دی ماه ۱۴۰۳

مصوب: کمیته تصویب دستورالعمل‌های فنی-اجرایی

دستورالعمل شماره: ۹۹۰۱۹۳

بخش اول: اطلاعات آفت

ضرورت و اهمیت

خرما یکی از محصولات مهم باغی کشور به شمار می‌رود که نقش مهمی در اقتصاد ملی، ایجاد اشتغال، تأمین امنیت غذایی، صادرات و ارزآوری ایفا می‌کند. 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 فتوسنتزی می‌شود.

گیاهان میزبان

میزبان اصلی این زنجرک خرما (*Phoenix dactylifera* L) است (Howard et al. 2001, Gassouma). Blumberg 2008 (۲۰۰۴) ولی با این حال، روی *Chamaerops humilis* نیز گزارش شده است (Lepesme ۱۹۴۷). همچنین این زنجرک 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 زنجرک 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: روش های شناسایی

شکل شناسی

حشره کامل: زنجبرک های ماده دارای رنگ زرد روشن مایل به سبز بوده با طول بدن ۶-۵ میلی متر 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 لکه های سیاه روی حلقه های هفتم و هشتم شکم وجود دارد. در زنجبرک های نر، طول بدن ۳-۳/۵ میلی متر بوده و لکه های سیاه روی حلقه های هفتم و هشتم شکم وجود ندارد. انتهای شکم قدری پهن تر از حشرات ماده است و بال ها کمی درازتر هستند که روی شکم زنجبرک نر را می پوشانند. ماده ها معمولاً بلندتر از نرها هستند و به ۵-۶ میلی متر می رسند. ابزار اره مانند کیتینی قوی اطراف تخمیرز حشرات ماده وجود دارد که برای سوراخ کردن کانال در بافت های نخل خرما استفاده می شود و ویژگی متمایز حشرات ماده است.



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

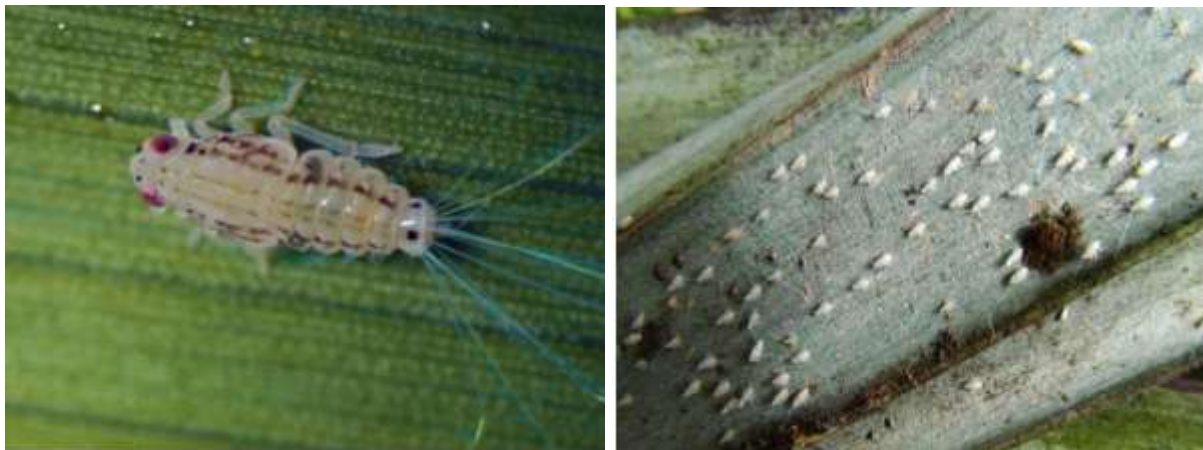
تخم: بیضی شکل بوده و طول آنها ۰/۸-۰/۵ میلی متر و عرض ۰/۱۳-۰/۱ میلی متر است. رنگ تخم در هنگام تخمگذاری سبز روشن بوده اما قبل از تفریخ به رنگ سفید متمایل به زرد و سپس زرد روشن می شوند. در شکل ظاهری تخم در قسمت جلو کمی برآمده و در قسمت عقب باریک تر است. در انتهای جلویی هر تخم یک شیار مشخص وجود دارد.



شکل ۲- تخم زنجبرک خرما

پوره ها: پنج سن پورگی وجود دارد. پوره سن یک به رنگ سفید و طول ۱-۱/۲۵ میلی متر، حلقه های شکم دارای سه لکه خاکستری روشن و چشم ها قرمز رنگ است. پوره سن دو سفید و طول بدن ۲/۲۵-۱/۷۵ میلی متر و دو نوار خاکستری در طول کناره بدن وجود دارد. طول بدن پوره سن سه ۲/۵-۲ میلی متر، بال ها به شکل

زائده است که حلقه اول و بخشی از حلقه دوم شکم را می پوشاند. پوره سن چهار به طول بدن ۳/۵-۳ میلیمتر، بال ها کاملاً رشد یافته و حلقه های اول و دوم و بخشی از حلقه سوم شکم را می پوشاند. پوره سن پنج به طول ۴-۳ میلیمتر، بال ها تا حلقه سوم شکم کشیده شده و بخشی از حلقه چهارم را نیز می پوشاند. 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 می شود.



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.

زنجبرک 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 فتوستتیز 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،

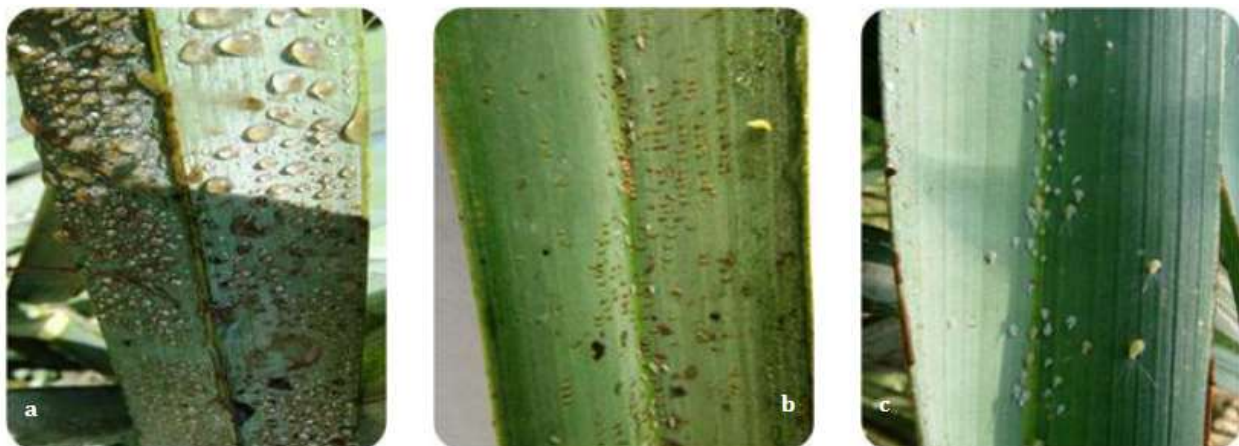
کوچک و چروکیده بوده و از شیرینی کمتری برخوردارند. همچنین ترشح شیره روی گیاه، باعث دشوار شدن عملیات باغبانی مانند گرده افشانی، هرس، آرایش خوشه ها و افزایش هزینه باغداران می شود. علاوه بر این، ریزش شیره در زیر درختان، سبب ایجاد مشکل در تردد کارگران و ادوات می شود.



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



شکل ۵- محل استقرار پوره های آفت



شکل ۶- ترشح 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 برگچه-ها، سوراخی به قطر $0/17$ تا $0/2$ میلی‌متر به عمق $0/5 - 0/4$ 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 تاثیر 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 زنجبرک 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 پوره-های 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 می رسد 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 پوره های آفت در استان های کرمان، خوزستان و بوشهر از اوایل مرداد تا نیمه شهریور آغاز می شود. حشرات بالغ نسل زمستانه از اواخر اردیبهشت ظاهر می شوند.

تعداد تخم به ازای هر حشره ماده به طور متوسط ۱۰۸ تخم برآورد شده است و تخم ها معمولاً ردیفی در ردیف های ۵-۲ تایی هستند. تخمگذاری روی برگچه های جوان بیش از برگ های مسن است و پوره ها در ساعات گرم روز در قاعده برگ های جوان، لابلای الیاف و روی پاجوش ها مستقر می شوند.

پوره آفت در استان هرمزگان (فین و مارون) و فارس (شبانکاره و فراش بند) طی ۴۵ روز سیکل زندگی خود را کامل می کند. حشرات بالغ نسل زمستانه تا ۱۵ روز و حشرات بالغ تابستانه ۱۳-۱۲ روز عمر می کنند. 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 جنین های موجود در داخل تخم را از بین ببرد. رطوبت نقش به سزایی در افزایش جمعیت آفت دارد و وجود علف های هرز و تراکم نخیلات در باغ می تواند باعث افزایش رطوبت در باغ گردد. باران به طور مستقیم از طریق شستشوی برگ ها موجب کاهش جمعیت آفت می شود 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 نخلستان های متراکم به دلیل رقابت برای جذب نور خورشید، برگ ها بزرگ تر و بافت آنها لطیف تر بوده که برای تغذیه و تخمگذاری زنجرک خرما مناسب تر است. لذا در باغ هایی که دارای نخل های متوسط (۸ تا ۱۰ متر) هستند به دلیل بزرگ بودن چتر نخل ها نور کمتر نفوذ می کند و آفت بیشتر فعالیت می کند. کشت مخلوط نخل با مرکبات، یونجه و انار که در برخی مناطق مرسوم است به دلیل نیازهای آبی متفاوت و افزایش دور آبیاری می تواند منجر به افزایش رطوبت و در نتیجه مساعد شدن شرایط برای افزایش جمعیت آفت شود. پاجوش ها و تنه جوش ها کانون آلودگی و پناهگاه زنجرک خرما هستند و عملیات هرس و تهویه مناسب نیز به کاهش آلودگی کمک می کند.

پوره ها و بالغین این زنجرک شیره برگ ها و ساقه های میوه دهنده خرما را می کنند. هجوم شدید آفت حتی باعث مرگ درختان خرما می شود. 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 نر نسل اول (بهاره) به طور معنی داری کمتر از نسل دوم (تابستان) در سال های ۲۰۰۹-۲۰۱۰ بوده است. میانگین فراوانی تخم گذاری، طول عمر بالغین، دوره انکوباسیون تخم و دوره پس از تخم گذاری 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 دوره های رشد پوره ها ۴۶/۹ و ۴۹/۶ روز در نسل های بهار و تابستان بوده که تفاوت معنی داری نداشته است. به طور متوسط، حشرات ماده در شرایط آب و هوایی و نسل های 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 برگ ها به خواب زمستانی و تابستانی می روند و به طور متوسط کل چرخه زندگی نسل اول و دوم به ترتیب در

۲۱۷/۲۵ و ۱۳۶/۳۵ روز کامل می‌شود. این زنجبرک در مراحل بهاره و تابستانه به ترتیب ۶۱/۴۳ و ۳۸/۵۶ درصد از چرخه زندگی را در مرحله تخم طی می‌کند (Shah et al., 2012).
 بررسی‌های میدانی در طول سال ۲۰۱۴ برای بررسی پراکندگی فضایی این آفت (تخم‌های نسل اول و پوره‌های نسل دوم) و عسلک در درختان نخل (وارته 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 ردیف‌های چهارم، پنجم و ششم بوده است. سطح بالای جمعیت پوره‌ها در ردیف چهارم (۷۰۳۵ پوره / برگ) با پراکندگی ۵/۵، ۲۳/۳، ۴۸، ۱۲/۳، ۸/۲، ۲/۷ درصد در ردیف‌های 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 ردیف‌های برگ شاخه‌های 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 (Ix) 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. طولانی‌ترین و کوتاه‌ترین 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 تخم ها روی تمام قسمت های سبز نخل به جز میوه ها و اکثریت روی برگچه ها، به ویژه سطح بالایی آنها گذاشته می شود. آنها به طور مساوی در چهار وجه نخل خرما توزیع می شوند، اما به طور غیر یکسان در ردیف های برگ شاخه ها توزیع می شوند. دومین و چهارمین ردیف قدیمی به ترتیب دارای اکثریت تخم ها در نسل زمستان گذران و تابستان هستند. تفریح تخم های نسل زمستان گذران از هفته دوم آبان و پورگی در هفته اول فروردین آغاز شده و دوره پورگی ۴۷ روز طول می کشد و حشرات بالغ به مدت ۱۵ روز زنده می مانند. تخم های نسل تابستانی از هفته دوم خرداد گذاشته شده و ظهور پوره ها در هفته اول مرداد آغاز شده است. دوره پورگی ۵۰ روز به طول انجامید و بالغ ها ۱۳ روز زنده می مانند. پنج سن پورگی وجود دارد. پوره ها قطرات عسلک دفع می کنند و پوره ها و بالغین قسمت های سایه دار خرما را ترجیح می دهند. پوره ها و بالغین نسل زمستان گذران برای فرار از گرمای شدید روزهای تابستان به سمت قاعده شاخه برگ های جدید مهاجرت کردند. نسبت جنسیتی تقریباً ۱:۱ بوده و میانگین تعداد تخم های 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 شاخه ها آغاز می شود با این حال، هیچ عسلکی در ردیف اول یافت نشد. بیشترین مقدار عسلک در برگچه های 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 تخم ها در ردیف های برگ و داخل شاخه تفاوت معنی داری داشته است (Arif, ۲۰۱۴).

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 تخم ها و ۲۰ تا ۳۲/۵ درجه سانتیگراد برای پوره ها با موفقیت تکمیل می شود. 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 داده های بقا نشان می دهد 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 می کند. دو گروه متمایز از آفت شناسایی شده: گروه اول جمعیتی بودند با شکل بال های باریک که از رقم مضافتی تغذیه می کردند و گروه دوم جمعیت هایی بودند با شکل بال های پهن و کوتاه تر که از گونه های هلیلی و کاروت

تغذیه می کردند. شکل مشاهده شده بال های جلویی افراد در جمعیتی که از گونه مضافتی تغذیه می کنند، ممکن است توانایی پرواز و سایر جنبه های بیولوژیکی مانند بقا را تغییر دهد (Ehsani et al. 2017).

در یک مطالعه نشان داده شده است که تراکم جمعیت این زنجرک 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 می شود. افزایش تراکم جمعیت آفت به ۶۰۰ حشره در هر نخل باعث کاهش تخمگذاری توسط حشرات ماده شده که نشان دهنده رقابت درون گونه ای برای منابع است. رابطه معنی داری بین قطرات عسلک تولید شده توسط جمعیت آفت و محتوای کلروفیل در برگ شاخه وجود داشته که نشان می دهد می توان 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 می دهد که تغذیه مکمل می تواند 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 پیش آگاهی زنجرک خرما

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

برآورد درصد تخم های فاسد شده یا تفریخ نشده به پیش بینی جمعیت فعال آفت و نیاز به عملیات کنترل شیمیایی کمک می کند.

هنگامی که بر اساس بررسی های شبکه مراقبت، جمعیت آفت به ۱۰-۶ عدد پوره در پشت هر برگچه و زمانی که ۳۰ تا ۴۰ درصد تخم ها تفریخ شده باشند، مبارزه شیمیایی توصیه می شود.

به منظور پیش آگاهی آفت سه تا پنج نخلستان آلوده انتخاب می شود و در هر باغ ۵ درخت و از هر درخت ۸ برگچه در چهار جهت اصلی به صورت تصادفی بررسی می شود. تعداد تخم های سالم شمارش شده با میانگین کمتر از پنج تخم آلودگی خفیف، ۵ تا ۱۰ متوسط و بیش از ۱۰ عدد آلودگی شدید پیش بینی می شود. جمعیت زنجرک در نخل خرما را می توان با تخمین عسلک تولید شده در یک دوره زمانی مشخص تخمین زد. به نظر میرسد شمارش مستقیم پوره ها 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 می شود که رنگ کاغذ زرد کم رنگ است اما در تماس با آب به رنگ آبی تغییر می کند. 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 فرشبند (استان فارس) روش های مختلف نمونه برداری و نوسانات جمعیت پوره زنجری 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 زنجری خرما روی نخل باشند. ترشح عسلک تقریباً سه هفته بعد از ظهور پوره های زنجری 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 فرشبند به ترتیب ۱/۰۶ و ۰/۳۴ پوره و برای تنگ زرد ۰/۲۸ و ۰/۸۸ پوره بوده است. سطح زیان اقتصادی برای 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. زنجری در نخلستان هایی که متراکم هستند (به دلیل دمای پایین تر همراه با رطوبت نسبی بالا)، شدید است.

- **تغذیه مناسب:** میزان خسارت زنجری 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 زنجری و نیز ضخیم شدن بافت برگچه ها و کاهش فعالیت آفات مکنده از جمله زنجری 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 تفریح 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 30×40 سانتی متر در ارتفاع $0/5$ متری از سطح زمین توصیه می شود. نصب نوارهای زرد رنگ نیز به عرض 40 سانتی متر و به طول چندین متر با طول موج 590 تا 598 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 چسبنده

- **کائولین:** کاربرد پودر میکرونیزه کائولین 7 درصد در کنترل زنجبرک 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*

sexmaculatus، بالتوری *Chrysoperla sp.* و سن شکارگر *Iris sp.* و تعدادی از عنکبوت‌ها عامل کنترل این آفت هستند.

زنبوری از خانواده Chalcididae (شهاد کرم‌مان)، 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 می‌شوند.

کنترل شیمیایی

در هر دو نسل آفت، پوره‌ها در ساعات گرم روز در قاعده برگ‌های جوان، لابه لای الیاف و روی پاجوش‌ها به سر می‌برند. مبارزه شیمیایی لکه‌ای در این زمان‌ها برای کنترل جمعیت پوره‌های آفت بر روی تک درخت‌ها و در مناطقی که باغ شهر هستند، توصیه می‌شود.

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

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

روش‌های محلول پاشی قابل توصیه برای زنجری خرما

با توجه به زیست‌شناسی و محل فعالیت زنجری خرما که در زیر برگ‌ها و به خصوص روی پاجوش‌ها می‌باشد، برای کنترل شیمیایی این آفت سمپاش‌های زیر توصیه شده است:

- **سمپاش لانس دار با فشار بالا:** رایج‌ترین سمپاش نخلستان‌ها است که دارای پمپ‌های هیدرولیکی با نازل‌های دستی و شیلنگ‌های بلند است. این سمپاش به صورت پشت تراکتوری و زنبه‌ای وجود دارد. سمپاش‌های دارای نازل تلسکوپ (تا ۴ متر) برای نخل‌های بلند توصیه می‌شوند.
- **سمپاش توربولاینر:** از فشار شدید هوا برای پاشش سم استفاده می‌شود. این سمپاش برای درختان کم ارتفاع توصیه می‌شود.
- **سمپاش توربینی:** مشابه توربولاینرها عمل می‌کنند، روی یک شاسی سوار بوده و توسط اهرم تراکتور حرکت داده می‌شوند.



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



شکل ۱۳- سم پاش توربولاینر

بخش سوم: منابع

- ارباب تفتی، ر. دامغانی، ر. فصیحی، م. خواجه زاده، ی. ۱۳۹۴. مطالعه نوسانات جمعیت زنجبرک خرما، *Ommatissus lybicus* (Hem.: Tropicuchidae)، در ایران. مجله آفات و بیماری های گیاهی، جلد ۸۳ شماره ۲: ۱۴۸-۱۳۳.
- پژمان، ح. ۱۳۸۶. راهنمای خرما (کاشت، داشت، برداشت). دفتر خدمات و تکنولوژی آموزشی، معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی وزارت جهاد کشاورزی. ۲۶۶ صفحه. کچیلی، ف. ۱۳۹۴. حشرات محصولات انباری. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. ۳۰۱ص.
- پژمان، ح. ۱۳۹۴. کنترل تلفیقی زنجبرک خرما در استان های عمده تولید کننده خرما ایران. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی به شماره ۸۹۰۰۱-۸۵۰۵-۱۶-۱۶-۱۴. موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور.

- پژمان، ح. ۱۳۹۵. ارزیابی اثرات کائولن و روغن های معدنی در کنترل زنجری خرما در استان فارس. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی به شماره ۹۱۱۲۳-۱۶-۵۰-۰. موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور.
- عصارى، م. ج. ۱۳۹۲. مطالعه کارایی آفت کش های موسپیلان، کلوتیانیدین و لوفتروں در مقایسه با حشره کش های رایج علیه زنجری خرما. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی به شماره ۸۹۰۵-۱۶-۵۴-۰۱۴. موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور.
- لطیفیان، م. ۱۳۷۹. بیواکولوژی آفات خرما. موسسه تحقیقات خرما و میوه های گرمسیری. ۲۴ صفحه.
- محمدی پور، ع. ۱۳۹۴. بررسی کارایی انواع تله چسبی زرد رنگ و تعیین طیف موثر رنگ زرد در کاهش جمعیت زنجری خرما (*Ommatissus lybicus* Bergevin (Hem.: Tropicuchidae)). گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی به شماره ۹۰۰۵-۱۶-۱۶-۰۱۴. موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور.
- محمودی، م.، صحراگرد، ا.، پژمان، ح. و قدمیاری، م. ۱۳۹۲. تاثیر عوامل اقلیمی و مدیریت زراعی بر فراوانی زنجری خرما (*Ommatissus lybicus* (Homoptera: Tropicuchidae)) در شمال استان هرمزگان و جنوب استان فارس. تحقیقات آفات گیاهی، جلد ۳، شماره ۴: ۷۶-۶۳.
- محمودی، م.، غیبی، م. و خشنود، م. ۱۳۹۹. بررسی روش های مختلف نمونه برداری زنجری خرما *Ommatissus lybicus* (Homoptera: Tropicuchidae). تحقیقات آفات گیاهی، جلد ۱۰ (۳)، ۱۷-۳۳.
- نوربخش، سعیده. ۱۴۰۲. فهرست آفات، بیماریها و علف های هرز مهم محصولات عمده کشاورزی، سموم و روش های توصیه شده جهت کنترل آنها. سازمان حفظ نباتات، ۲۱۶ص.
- Al-Abri, N., Al-Raqami, S., Al-Hashemi, M., Al-Shidi, R., Al-Khatri, S. and Ray, R. V. 2023. Impact of Initial Population Density of the Dubas Bug, *Ommatissus lybicus* (Hemiptera: Tropicuchidae), on Oviposition Behaviour, Chlorophyll, Biomass and Nutritional Response of Date Palm (*Phoenix dactylifera*). Insects, 14, 12. <https://doi.org/10.3390/insects14010012>.
- Al-Kindi, Kh., M., Kwan, P., Andrew, N. R. and Welch. M. 2017. Impacts of human-related practices on *Ommatissus lybicus* infestations of date palm in Oman. PLoS ONE 12(2): e0171103. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171103>.
- Arbabafti, R., Pezhman, H., Fassihi, M. T., Assari, M. J., Noori, H. and Hosseini Gharalari, A. ۲۰۲۰. تاثیر استفاده از روغن های معدنی و کائولن بر جمعیت زنجری خرما (Ommatissus lybicus) در استان فارس (JOURNAL OF ENTOMOLOGICAL SOCIETY OF IRAN (JESI), 40(2), 123-133. SID. <https://sid.ir/paper/406694/en>.
- Arif, Sh. 2014. Biology and management of dubas bug, *Ommatissus lybicus* on date palm in Baluchistan (Pakistan). Pir Mehr Ali Shah Arid Agriculture University Rawalpindi Pakistan.
- Ehsani, B., Lashkari, M. R., Mozaffarian, M. and Mehrparvar, M. 2017. Variation of host plant-associated populations of Dubas bug, *Ommatissus lybicus* de Bergevin (Hem.: Tropicuchidae) in southern Iran. Journal of Entomological Society of Iran, 36(4): 297-305.
- Hussain, A. 2009. Biology and control of the dubas bug, *Ommatissus binotatus lybicus* de Berg. (Homoptera, Tropicuchidae), infesting date palms in Iraq. Bulletin of Entomological Research.
- Khalaf, M. Z. and Khudhair, M. W. 2015. Spatial distribution of dubas bug, *Ommatissus lybicus* (Homoptera :Tropicuchidae), in date palm frond rows. Int. J. Entomol. Res. 03 (01). 09-13.
- Mokhtar, A. M. and Al Nabhani, S. S. 2010. Temperature-dependent development of dubas bug, *Ommatissus lybicus* (Hemiptera: Tropicuchidae), an endemic pest of date palm, *Phoenix dactylifera*. European Journal of Entomology, 107 (4): 681-685.
- Payandeh, A. and Dehghan, A. 2011. Life table parameters of the dubas bug, *Ommatissus lybicus* (Hem: Tropicuchidae) at three constant temperatures. African Journal of Biotechnology Vol. ۱۰(۸۳), ۱۹۴۸۹-۱۹۴۹۳.

- Shah, A., Mohsin, A., Naeem, M., Nasir, M. F., Irfan-ul-Haq, M and Hafeez, Z. 2012. Biology of Dubas Bug, *Ommatissus lybicus* (Homoptera :Tropiduchidae), a Pest on Date Palm During Spring and Summer Seasons in Panjgur, Pakistan .Pakistan J. Zool., vol. 44(6), pp. 1603-1611.