



دستورالعمل فنی

سخت بالپوشان قرظینه‌ای نخل خرما



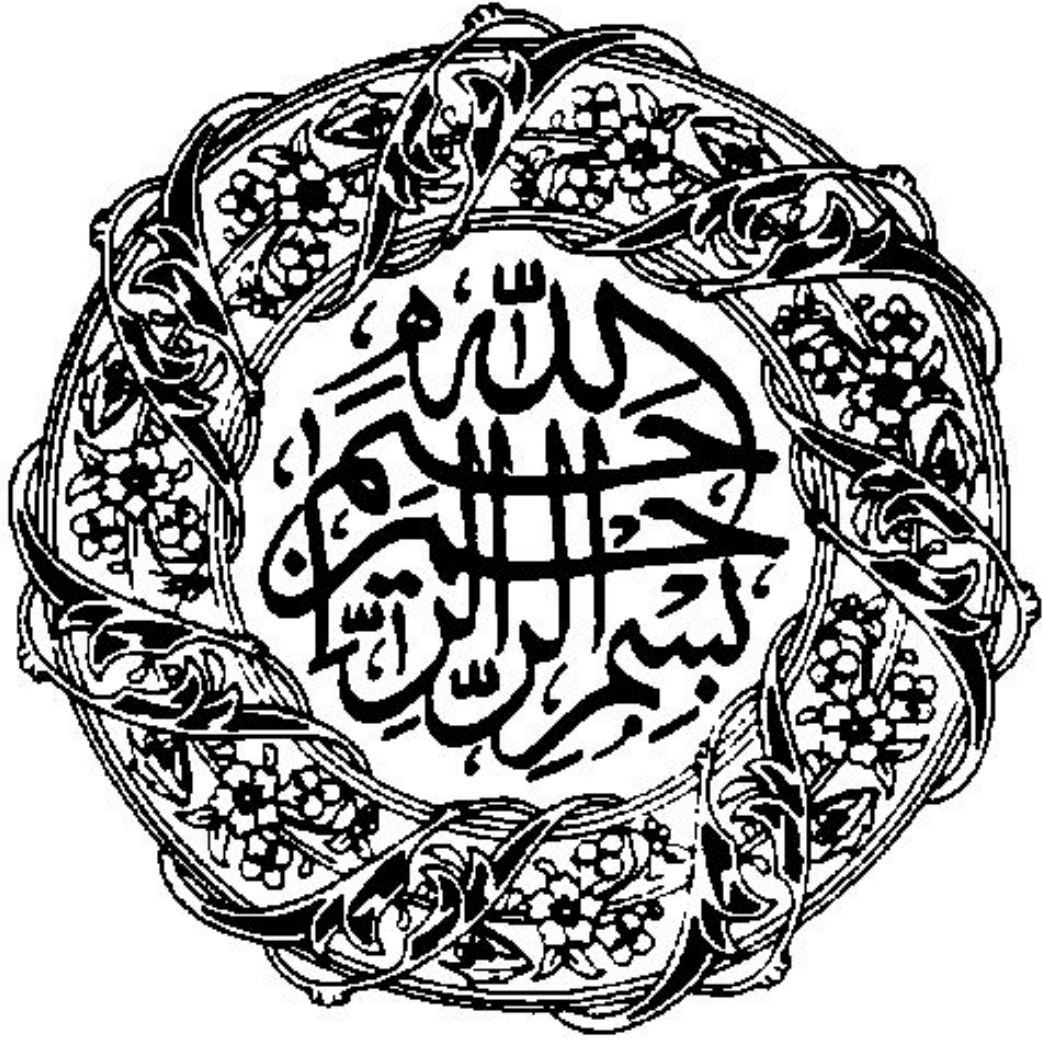
نویسنده:

مسعود لطیفیان

عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی

پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری

جمهوری اسلامی ایران
وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی
پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری



سخت بالپوشان قرطینه‌ای نخل خرما

نویسنده:

مسعود لطیفیان عضو هیأت علمی
مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی
پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری

شناسنامه نشریه
وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم باغبانی کشور - پژوهشکده خرما و میوه های گرمسیری

عنوان نشریه: سخت بالپوشان فرنطینه‌ای نخل خرما

نام و نام خانوادگی نگارنده: مسعود لطیفیان

نام و نام خانوادگی ویراستاران: مجید امانی و بهار راد

ناشر: موسسه تحقیقات علوم باغبانی کشور - پژوهشکده خرما و میوه های گرمسیری

شماره نشریه:

شمارگان (تیراژ): ۱۰۰ نسخه

تاریخ انتشار: زمستان ۱۳۹۵

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲	اهداف آموزشی
۲	مقدمه
۳	سرخرطومی حنایی نخل خرما <i>Rhynchophorus ferrugineus</i>
۴	اقدامات قرنطینه‌ای
۶	سرخرطومی آفریقایی نخل <i>Rhynchophorus phoenicis</i>
۶	سرخرطومی دم‌برگ <i>Sphenophorus parampunctatus</i>
۷	سرخرطومی گرده خوار خرما <i>Daralonus sp.</i>
۷	سوسک شاخک بلند بزرگ (<i>Acanthophorus arabicus</i>)
۷	سوسک شاخک بلند سرپهن (<i>Elaphidion villosum</i>)
۸	اقدامات قرنطینه‌ای
۸	سوسک‌های شاخدار
۹	اقدامات قرنطینه
۱۰	سوسک‌های سخت پوست شاخدار (Bostrichidae)
۱۱	سوسک‌های سرپهن (Buprestidae)
۱۱	سوسک چوبخوار خانواده Lymexylidae
۱۲	سوسک‌های گوزنی (Lucanidae)
۱۲	سوسک‌های پوستخوار (Scolytidae)
۱۲	سوسک سنگی خرما <i>Coccotrypes dactyliperda</i>
۱۲	اقدامات قرنطینه
۱۳	توصیه‌های تکمیلی
۱۴	گام اول: جلوگیری از نفوذ (Exclusion)
۱۵	گام دوم: حذف (Eradication)
۱۶	گام سوم: حفاظت (Protection)
۱۶	گام چهارم: ایمن‌سازی (Immunization)
۱۶	منابع مورد استفاده

اهداف آموزشی

حمله و طغیان سخت بالپوشان مضر کشاورزی از کشورهای جدید، باعث صدمات اقتصادی و حتی گاهی اجتماعی بسیار شدیدی در جوامع نخل‌داری در سال‌های اخیر شده است. شرایط نخلستان‌های کشور از جمله سن بالا، تنش‌های آبی و خشکسالی‌های اخیر زمینه را برای نفوذ آفات چوبخوار راسته سخت بالپوشان فراهم نموده است. در این نوشتار مهم‌ترین سوسک‌های چوبخوار و پوستخواری که امکان ورود به نخلستان‌های کشور را دارند، معرفی شده و راهکارهای قرنطینه و جلوگیری از ورود آن‌ها به کشور پرداخته می‌شود.

مقدمه

به طور کلی ۲۶ گونه مختلف از سخت بالپوشان خانواده‌های Cerambycidae، Curculionidae، Scarabaeidae، Buprestidae، Bostrichidae و Lucanidae بر روی نخل خرما فعالیت چوبخواری دارند. در حدود ۵۰٪ این گروه آفات در خانواده‌های Cerambycidae، Scarabaeidae و Curculionidae قرار دارند. مهم‌ترین سخت بالپوشان قرنطینه‌ای نخل خرما و درجه اهمیت اقتصادی آن‌ها در جدول ۱ درج شده است.

جدول ۱- سخت بالپوشان قرنطینه‌ای نخل خرما

خانواده	گونه	درجه اهمیت
Curculionidae	<i>Rhynchophorus ferrugineus</i>	+++
	<i>Sphenophorus parampunctatus</i>	+
	<i>Rhynchophorus phoenicis</i>	++
	<i>Daralonus sp.</i>	+
	<i>Acanthophorus arabicus</i>	+
	<i>Elaphidion villosum</i>	+
	<i>Oryctes boas</i>	+
	<i>Oryctes sahariensis</i>	+
	<i>Oryctes rhinoceros</i>	++
	<i>Oryctes nasicornis</i>	+
	<i>Stratigus julianus</i>	+
	<i>Potosia angustata</i>	+
	<i>Xyleborus perforans</i>	+
	<i>Dinapate wrightii</i>	+
Buprestidae	<i>Julodis spectabilis</i>	+
	<i>Julodis caillaudi</i>	+
Lymexylidae	<i>Protomelittoma insulare</i>	+
	<i>Lodoicea malivica</i>	+
Lucanidae	<i>Eurytracchelus sp</i>	+
Scolytidae	<i>Coccotrypes dactyliperda</i>	+

+++ خیلی زیاد ++ زیاد + کم

سرخرطومی حنایی نخل خرما (*Rhynchophorus ferrugineus*)

سرخرطومی حنایی (RPW) بومی جنوب آسیا است، اما در طول سه دهه گذشته به سرعت از خاورمیانه و شرق آفریقا به منطقه مدیترانه گسترش یافته است. به دلیل سازگاری وسیع آب و هوایی و دامنه میزبانی این آفت در آسیا، اقیانوسیه، آفریقا، اروپا و جنوب آمریکا گزارش شده است. این آفت به بیش از ۲۶ گونه متعلق به ۱۶ جنس گیاهی در سطح جهان حمله می‌کند. این آفت در ابتدا بر روی نارگیل در جنوب شرقی آسیا گزارش شده و در حال حاضر به عنوان یکی از آفات مهم نخل‌های قناری و خرما در مناطق مختلف جهان شناخته شده است (Morici, 1998).

حشرات کامل سرخرطومی به رنگ قرمز مایل به نارنجی و به ابعاد ۳۵ × ۱۰ میلی‌متر، با خرطوم دراز و خمیده که حدود یک سوم از طول کل را شامل می‌شود (شکل ۱). در قسمت پشت قفسه سینه لکه‌های تیره دیده می‌شود. در نرها، نیمه قدامی پستی از موی قهوه‌ای کوتاه پوشیده شده که در جنس ماده دیده نمی‌شود. خرطوم ماده‌ها باریک‌تر، خمیده‌تر و طولانی‌تر از نرها است. در سرخرطومی بالغ بال به خوبی توسعه یافته و قادر به انجام پروازهای طولانی می‌باشند (Lepesme, 1947).



شکل ۱- سرخرطومی حنایی خرما *Rhynchophorus ferrugineus*

اقدامات قرنطینه‌ای

محدودیت‌های قرنطینه‌ای شدید توسط کشورهای مختلف برای جلوگیری از گسترش این آفت اعمال شده است. تشخیص به موقع حمله RPW برای جلوگیری از مرگ نخل بسیار مهم است. در نتیجه پیش آگاهی و ردیابی یک عنصر اساسی در برنامه موفق مدیریت تلفیقی کنترل RPW است. از آن جا که تشخیص آلودگی RPW در مراحل اولیه حمله آفت دشوار است، تلاش‌هایی برای توسعه روش‌های دقیق‌تر تشخیص زود هنگام، در جریان است. هنگامی که نخل توسط RPW آلوده گردد، درمان بسیار دشوار است. با این حال، اگر نخل آلوده تشخیص داده شود و درمان در مراحل اولیه حمله انجام شود، امکان بهبود وجود دارد (EPPO 2008, 2009; Malumphy and Moran, 2007; Dembilio *et al.*, 2009; OJEU, 2008).

مسئله اصلی در ارتباط با هجوم سرخرطومی حنایی خرما تشخیص علائم اولیه حمله است (Al-Shawaf *et al.*, 2013; Giblin-Davis *et al.*, 2013). سرخرطومی حنایی خرما از طریق صادرات گیاهان آلوده به مناطق مختلف خرماخیز جهان پراکنده شده و خیلی سریع در حوزه مدیترانه گسترش یافته است (EPPO, 2008). در طی سال ۲۰۰۷، اتحادیه اروپا اقدامات پیشگیرانه‌ای برای جلوگیری از تهاجم جدید این آفت در جامعه اروپا اعمال نمود (OJEU, 2007, 2008, 2010). با این حال، این اقدامات شامل روش‌های قرنطینه گیاهی نمی‌شد.

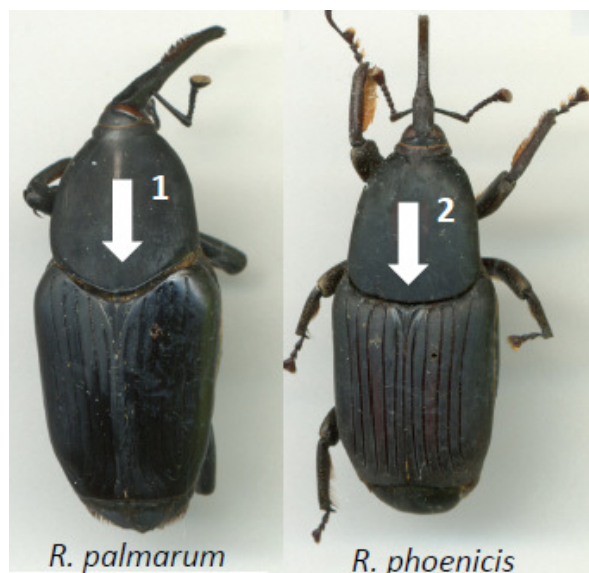
روش‌های شیمیایی و فیزیکی برای مدیریت کنترل این آفت در پرتکل اتحادیه اروپا ارائه شده است. در میان سموم شیمیایی، انواع سموم تدخینی به طور گسترده‌ای برای مقابله با مشکلات آفات قرنطینه‌ای استفاده می‌شود. برای مثال فسفین (PH_3) و متیل بروماید (CH_3Br) به دلیل قدرت نفوذ و سمیت بالا برای هدف قرار دادن آفات قرنطینه‌ای بسیار مناسب هستند. کاربرد متیل بروماید، با توجه به نقش آن به عنوان یک ماده سوراخ کننده لایه اوزون براساس پروتکل مونترال سازمان ملل ممنوع شده است. با این حال، تدخین فسفین به عنوان سم گازی مؤثر و اقتصادی امکان پذیر می‌باشد (MARM, 2014).

مطالعات انجام شده با استفاده از آلومینیوم فسفید به عنوان روش درمان قرنطینه‌ای سرخرطومی حنایی خرما نشان داد که دوز ۱/۱۴ گرم/متر به مدت ۳ روز در شرایط آزمایشگاهی برای کشتن تمام مراحل رشد آفت کافی است (Llácer and Jacas, 2010; Dembilio and Jaques, 2015).

در عربستان سعودی توسعه حشره کش پرونیل ۰.۰۰۴ درصد از طریق فروربردن پاجوش آلوده به مدت ۳۰ دقیقه قبل از حمل و نقل برای قرنطینه توصیه شده است (Al-Shawaf *et al.*, 2013).

سرخرطومی آفریقایی نخل *Rhynchophorus phoenicis*

نوعی دیگر از سرخرطومی‌هاست که توانایی آسیب زدن به نخل خرما را دارد. طول بدن این سوسک حدود ۲۵ میلی متر است. این سوسک بزرگ از آفات مهم و مخرب نخل به خصوص نخل‌های جوان است. چرخه زندگی سرخرطومی آفریقایی شبیه به دیگر گونه‌های *Rhynchophorus* است. گونه دیگری از همین جنس وجود دارد که از نظر ظاهری بسیار شبیه همین گونه بوده و با نام علمی *R. palmarum* توانایی خسارت زدن به انواع نخل را دارد (شکل ۲).



شکل ۲- گونه های سرخرطومی آفریقایی نخل

سرخرطومی دمبرگ *Sphenophorus parampunctatus*

این آفت از قبیله Sphenophorinis بوده که بر روی انواع نخل در دنیای جدید و قدیم فعال می‌باشد (شکل ۳). این گونه در نیمکره شرقی به انواع گیاهان از جمله انواع نخل و نیشکر حمله می‌کند. این گونه در آمریکا و غرب هند روی نیشکر و نخل خرما توانایی خسارت زایی دارد.



شکل ۳- سرخرطومی دمبرگ نخل

سرخرطومی دمبرگ مخرب‌ترین گونه این جنس روی انواع نخل است که در منطقه فلوریدای آمریکا روی بیش از ده گونه از انواع نخل گزارش شده است.

سرخرطومی گرده خوار خرما *Daralomus* sp.

سرخرطومی گرده خوار خرما بر روی اسپات‌های ماده نخل خرما می‌رقم مجول در عربستان سعودی گزارش گردیده است.

سوسک شاخک بلند بزرگ (*Acanthophorus arabicus*)

سوسک شاخک بلند بزرگ یکی از آفات نخل خرما در بعضی از مناطق خرماخیز است. حشره کامل در اطراف شاخه‌های خار اطراف تنه زندگی می‌کند. حشرات کامل سوسک *Anthracocestrus arabicus* به شدت مهاجم بوده و از آرواره خود برای حمله استفاده می‌کند. حشرات کامل درشت و به رنگ قهوه‌ای مایل به زرد هستند. طول بدن حشره کامل ۱۱ سانتی‌متر و طول آرواره‌ها ۷۲ میلی‌متر است (شکل ۴). طول بدن این حشره تقریباً ۴ برابر سوسک شاخک بلند خرما است.



شکل ۴- حشره کامل سوسک شاخک بلند بزرگ

سوسک شاخک بلند سرپهن (*Elaphidion villosum*)

طول بدن سوسک ۳-۴ میلی متر است. رنگ بدن قهوه‌ای زرد با لکه‌های تیره روی بالپوش است (شکل ۵). مانند بسیاری از سوسک‌های این خانواده، طول شاخک بیشتر از طول بدن است. بخش ران پا خاردار است. این آفت از روی نخل خرما در عربستان گزارش شده است.



شکل ۵- سوسک شاخک بلند سرپهن

اقدامات قرنطینه‌ای

جلوگیری از ورود پاجوش و سایر بافت‌های آلوده نخل خرما از مهم‌ترین اقدامات قرنطینه‌ای سوسک‌های شاخ بلند است. در هنگام واردات نهال یا پاجوش یا در مبادلات ژرم پلاس می‌بایست بافت‌های نخل خرما به دقت مورد بازدید قرار گیرد.

سوسک‌های شاخدار

سوسک‌های کرگدنی یا شاخدار می‌توانند صدمات جدی به نخل‌های خرما وارد کنند. حشرات کامل *Oryctes rhinoceros* از آفات شناخته شده و مهم نخل روغنی و نارگیل می‌باشند که در هند، امارات متحده عربی (Gassouma, 1991) و یمن (Al-Habshi et al., 2006) نخل خرما را نیز مورد حمله قرار می‌دهد (شکل ۶).



شکل ۶- حشرات کامل *Oryctes rhinoceros* آفت نخل خرما

در *O. rhinoceros* رأس ساق پای عقبی دو دندان ثابت بزرگ وجود دارد. در حالی که در *O. elegans* و *O. agamemnon* سه دندان وجود دارد. این دو گونه نیز براساس حضور یک دندان ثابت در قسمت زیرین ساق جلو در *O. elegans* و نبود آن در *O. agamemnon* از هم تفکیک می‌گردند (Hurpin and Fresneau, 1969).

اقدامات قرنطینه

این آفت از طریق تبادل انواع پاجوش بین دو کشور خرماخیز گسترش یافته است (Soltani, 2009). عدم آگاهی نخداران و مراکز خدمات حفاظت گیاهان از گونه‌های جدید توسط کشاورزان و شباهت مراحل لاروی این آفات با لارو دیگر گونه‌های سوسک سرگین غلتان استقرار و گسترش آن‌ها را تشدید کرده است. توسعه کشت نخل‌های جوان در مناطق جدید از طریق واردات پاجوش در سال‌ها اخیر دامنه گسترش آفت را زیاد کرده است (Soltani, 2009, 2010). حشرات ماده سوسک‌های کرگدنی برای تخم‌گذاری به بوی کود یا کمپوست آلی جذب می‌شوند (Ehsine et al., 2009). کودهای آلی موجود در نخلستان محل مناسبی برای تخم‌گذاری و رشد سوسک‌های کرگدنی است. بنابراین، جلوگیری از ذخیره سازی و حمل و نقل کود آلی در نخلستان روشی مناسب برای کاهش آلودگی است. علاوه بر این، واردات کود آلی از مناطق آلوده به عنوان یک منبع جدید آلودگی در افزایش دامنه گسترش آفت مؤثر است. بنابراین، توصیه می‌شود از انتقال کود آلی

مزارع یا کشورهای آلوده خودداری شود. در این راستا، روند نظارت و قرنطینه داخلی و ملی یک روش قانونی برای جلوگیری از گسترش آلودگی سوسک‌های کرگدنی است. جلوگیری از حمل و نقل شاخه‌ها و پاجوش‌های آلوده نیز از اقدامات قرنطینه‌ای مؤثر است (Soltani, 2010).

سوسک‌های سخت پوست شاخدار (Bostrichidae)

دو گونه *Dinapate wrightii* و *Xyleborus perforans* به صورت اتفاقی در بعضی مناطق به عنوان

آفت نخل خرما مشاهده شده است و خسارت چندانی ندارند (شکل ۷).



Dinapate wrightii *Xyleborus perforans*

شکل ۷- حشرات کامل سوسک‌های *Dinapate wrightii* و *Xyleborus perforans*

سوسک‌های سرپهن (Buprestidae)

سوسک‌های خانواده Buprestidae یا سوسک‌های سرپهن که به سوسک‌های جواهر یا فلزی سوسک

چوبخوار نیز شهرت دارند، از جمله آفات پوستخوار بوده که دو گونه از آنها شامل *Julodis spectabilis* و

Julodis caillaudi در بعضی از مناطق خرماحیز به عنوان آفات اتفاقی نخل خرما فعال می‌باشند (شکل ۸).



Julodis caillaudi



Julodis spectabilis

شکل ۸- حشرات کامل سوسک‌های سرپهن *Julodis caillaudi* و *Julodis spectabilis*

سوسک چوبخوار خانواده Lymexylidae

از این خانواده دو گونه *Protomelittoma insulare* و *Lodoicea malivica* به درختان سالم بارور در سن

۷-۲۰ سالگی حمله می‌کنند (شکل ۹).



Lodoicea malivica



Protomelittoma insulare

شکل ۹- حشرات کامل سوسک‌های چوبخوار *Protomelittoma insulare* و *Lodoicea malivica*

سوسک‌های گوزنی (Lucanidae)

در این خانواده یک گونه *Eurytracchelus* sp. در روی نخل خرما گزرش شده است. در رابطه با این

آفت اطلاعات زیادی وجود ندارد (شکل ۱۰). اهمیت اقتصادی آن بسیار کم بوده و به صورت آفت اتفاقی

است.



شکل ۱۰- حشرات کامل نر و ماده سوسک Lucanidae

سوسک‌های پوستخوار (Scolytidae)

سوسک سنگی خرما (*Coccotrypes dactyliperda*)

سوسک سنگی یا سوسک دکمه‌ای نخل خرما با نام علمی *Coccotrypes dactyliperda* آفتی متعلق به سوسک‌های پوست خوار از قبیله (Scolytinae) است (شکل ۱۱). در بعضی از مناطق خرماخیز به صورت بالقوه توانایی آسیب زدن به نخل خرما را دارد و از گروه آفات اتفاقی است. حشرات کامل این گونه به رنگ قرمز مایل به قهوه‌ای و به طول $1/8 - 2/3$ میلی متر، به شکل محدب و موهای متراکم روی سطح پشتی هستند. سوسک بالغ دارای چهار بال، بال‌های جلو سخت و حفاظتی و بال‌های عقبی برای پرواز مورد استفاده قرار می‌گیرد.



شکل ۱۱- مراحل رشدی سوسک سنگی یا دکمه‌ای خرما

اقدامات قرنطینه

از انتقال و جابه جایی هر نوع بافت نخل خرما حتی برگ، دمبرگ، پاجوش و سایر بافت‌های که امکان آلودگی در آنها وجود دارد، خودداری شود. ضدعفونی با فرو بردن بافت‌های نخل خرما در محلول حشره کش به مدت ۵ دقیقه قبل از انتقال پاجوش به مناطق جدید توصیه می‌شود (ICARDA, 2011; Soltani, 2010)

توصیه‌های تکمیلی

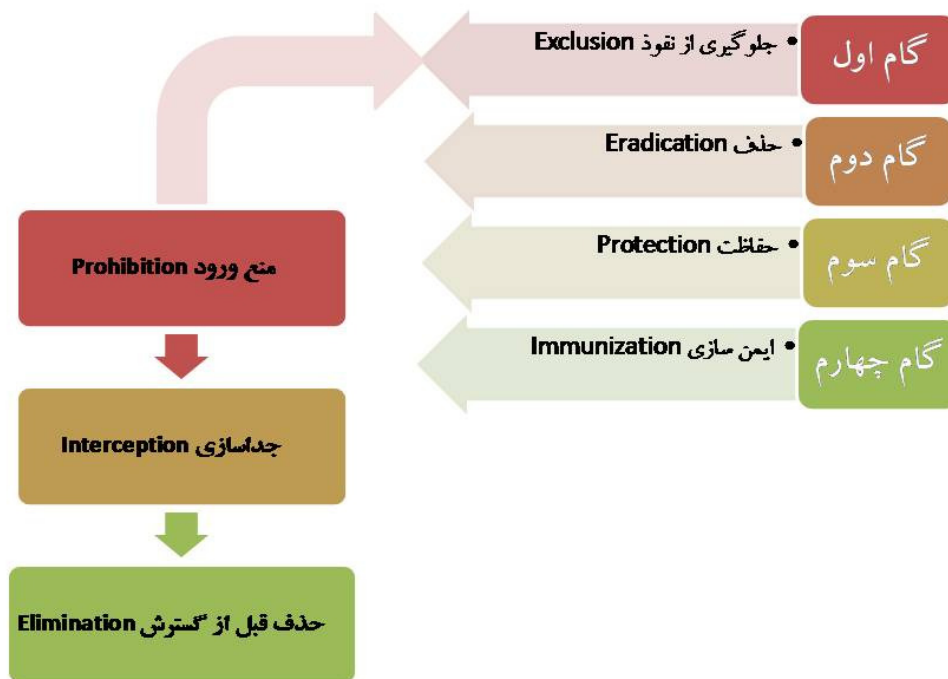
به طور کلی جهت اجرای یک برنامه جامع برای قرنطینه سوسک‌های چوبخوار و پوسخوار نخل خرما چهار مرحله اساسی ذیل می‌بایست پی‌گیری شود.

گام اول: جلوگیری از نفوذ (Exclusion)

گام اول و اصلی در قرنطینه این آفات، جلوگیری از ورود آنها به منطقه است. این گام از سه بخش مرحله مختلف Prohibition، Interception و Elimination تشکیل شده است (شکل ۱۲). در مرحله Prohibition منع ورود یا کاربرد پاجوش، نهال یا بافت‌های درخت نخل خرما در کلیه مناطق خرماخیز کشور بدون تأیید واحد قرنطینه سازمان حفظ نباتات کشور رعایت می‌گردد.

مرحله Interception، مرحله جداسازی یا حایل‌بندی است. به این معنی که در صورت ورود آفت به داخل کشور در کوتاه‌ترین زمان ممکن مناطق آلوده به کمک روش‌های ردیابی مشخص شده و مقررات قرنطینه داخلی وضع گردد. نظیر چنین شرایطی در رابطه با سرخرطومی حنایی خرما در کشور وجود دارد.

مرحله Elimination نیز مرحله حذف آفت قبل از گسترش آلودگی است در این مرحله ضدعفونی (Disinfections) و گواهی (Certification) پاجوش یا نهال خرما صورت می‌گیرد، زیرا عمده راه انتقال این گروه از آفات از این طریق است.



شکل ۱۲- مراحل قانونی اجرای قرنطینه سخت‌بالپوشان نخل خرما

در واقع Disinfections حذف آفت در مقصد و Certification حذف آفت در مبدا است. در خصوص راه‌های ضد عفونی و حذف در مباحث قبلی توضیحات لازم ارائه شده است.

گام دوم: حذف (Eradication)

در این مرحله از کلیه استراتژی‌های کنترل حتی روش‌هایی که ممکن است از نظر اقتصادی یا زیست محیطی نیز کمتر توجیح پذیر باشند، استفاده می‌گردد. زیرا حذف آفت در این مرحله از بروز فاجعه یک آفت جدید که می‌تواند آثار منفی اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی بزرگ‌تری در آینده ایجاد کند، جلوگیری می‌نماید. به عنوان مثال استفاده از روش رهاسازی نرهای عقیم برای کنترل سرخرطومی حنایی خرما که روشی بسیار پرهزینه است، با موفقیت مورد استفاده قرار گرفته است.

مطالعات اولیه در سال ۱۹۷۰ با استفاده از اشعه عقیم کننده روی حشرات کامل سرخرطومی جنس نر در هند نتایج امیدوار کننده‌ای برای کاربرد تکنیک نر عقیمی نشان داد. بررسی میزان باروری حشرات کامل ماده پس از انتشار جمعیت جنس نر عقیم حاکی از کاهش باروری آن‌ها بود (Rahalkar *et al.*, 1974, 1977).

گام اول برای توسعه تکنیک عقیم سازی حشرات برای کنترل سرخرطومی حنایی خرما، مطالعاتی بر روی تأثیر اشعه گاما بر رفتار جفت گیری و اثر سطوح مختلف رطوبت نسبی بر کارایی روش انجام شد. نتایج نشان داد که اشعه گاما روی رفتار جفت گیری سرخرطومی حنایی تأثیر نمی‌گذارد. به طوری که سرخرطومی‌های تحت تأثیر اشعه از لحاظ تجمع تحریک جنسی تفاوتی با شاهد نداشتند. از طرفی کارایی این روش با توجه به هزینه‌های بالای پرورش انبوه آفت نامشخص است. حشرات کامل این آفت در طول عمر خود چندین بار جفت گیری می‌کنند. تنها یک جفت گیری برای سرخرطومی ماده جهت تولید تخم بارور کافی خواهد بود. این موضوع نیز به لحاظ بیولوژیکی کارایی کنترل روش را کاهش می‌دهد (Al-Aydeh and Rasool, 2010; Llácer *et al.* 2013)

گام سوم: حفاظت (Protection)

ایجاد سیستم مناسب ردیابی در مناطق مجاور مناطق آلوده جهت حفاظت از نخلستان‌ها و جلوگیری از ورود سخت بالپوشان قرنطینه‌ای نخل خرما از مهم‌ترین اقدامات حفاظتی است. نظارت بر فعالیت سرخرطومی حنایی خرما برای حفاظت از نخلستان در برابر هجوم آفت ضروری است (Faleiro, 2006; Rochat, 2006; Guarino *et al.*, 2013; Vacas *et al.*, 2013). تعداد تخم و میزان تفریح آن بسته به درجه حرارت متوسط در مناطق مختلف متفاوت است. شکار انبوه حشرات کامل با استفاده از تله‌های غذایی و فرمونی نقش مهمی در مدیریت آفت بازی می‌کند (Faleiro, 2006).

مطالعات متعددی کارایی بالای استفاده از تله‌های فرمونی همراه با مواد غذایی را در برنامه شکار انبوه و حفظ جمعیت آفت در زیر آستانه اقتصادی اثبات کرده است. در برنامه‌های IPM می‌بایست سطح آلودگی کم

و زیر یک درصد حفظ شود. ممکن است در اجرای برنامه مدیریت گسترده منطقه‌ای RPW گزارش آلودگی بر اساس میزان شکار و آلودگی، تراکم آفت بیش از حد برآورد شود. بنابراین تصمیم‌گیری براساس روش نمونه‌برداری پیاپی و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) به صورت مدل برای تعیین سطوح آلودگی آفت توسعه داده شده است (Faleiro *et al.*, 2003, 2010; Massoud *et al.*, 2012).

در رابطه با سوسک‌های شاخک بلند نیز تله نوری برای شکار حشرات کامل آفت در شب، می‌تواند برای نظارت و شکار انبوه استفاده شود. آزمایشات انجام شده در امارات متحده عربی با استفاده از تله نور برای شکار حشرات کامل در نخلستان‌های آلوده موثر بود. در این نوع تله‌ها از لامپ بخار جیوه که تولید نور سفید می‌کند، استفاده شده است. علاوه بر شکار این آفات، این نوع تله نوری در نظارت و شکار انبوه سوسک شاخدار *Oryctes sp.* نیز مؤثر است. در نخلستان‌هایی که در آن برق در دسترس نیست، تله نور مجهز با پانل‌های خورشیدی با موفقیت استفاده شده است.

گام چهارم: ایمن‌سازی (Immunization)

شامل کلیه اقداماتی است که باعث بروز مقاومت القایی در درختان نخل خرما می‌شود. در آزمایشات متعددی نقش مدیریت به باغبانی علی‌الخصوص انواع هرس، تغذیه و آبیاری منظم به اثبات رسیده که باعث بروز مقاومت القایی و ایمن‌سازی درختان نخل خرما در نخلستان‌های در معرض خطر آلودگی می‌گردد.

انجام هرس برگ و دمبرگ به عنوان یک عملیات به باغی در نخلستان‌های جوان و در حال رشد بسیار مهم است. حذف دمبرگ‌های قدیمی و خشک شده در قاعده ساقه برگ ساقه با انجام یک برش با شیب ۴۵ درجه رو به پایین ضمن این که به بالا رفتن نخلدار از درخت کمک می‌کند (Khalaf and Al-Abid, 2013) بود. هرس همچنین رطوبت در اطراف تنه و قاعده برگ برگ را کاهش داده و تناسب شرایط محیطی را برای تخم‌گذاری از بین می‌برد. استفاده از مواد ضد عفونی کننده برای تیمار هر گونه زخم بر روی درختان با آفت‌کش‌ها مورد تایید نیز از افزایش آلودگی جلوگیری می‌کند (Mohammadpour, 2002). رعایت بهداشت

نخلستان با حذف محل‌های پرورش بالقوه مانند درختان نخل خرماى مرده، تنه‌های پوسیده و برگ خشک بعد از هرس در کاهش آلودگی بسیار مؤثر است. رطوبت بیش از حد به علت آبیاری غرقابی در نخلستان منجر به تشدید آسیب ناشی از آفت در شرایط طغیانی می‌گردد (Gharib, 1970).

منابع مورد استفاده

- Al-Aydeh, H. Y., & Rasool, K. G. (2010). Determination of the optimum sterilizing radiation dose for control of the red date palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. (Coleoptera: Curculionidae). *Crop Protection*, 29 , 1377–1380.
- Al-Habshi, K. A., Ba-Angood, S. A., & Al-Baiti, S. O. (2006). The occurrence of the date palm borer *Oryctes rhinoceros* (Linnaeus) in light traps in Wadi Hadramout in 2002. *University of Aden Journal of Natural and Applied Sciences*, 10 , 419–426.
- Al-Sahib, W., & Marshall, R. J. (2003). The fruit of the date palm: Its possible use as the best food for the future? *Journal of Food Science and Nutrition*, 54 , 247–259.
- Dembilio, Ó., & Jaques, J.A. (2015). Short and long-term efficacy and phytotoxicity of phosphine against *Rhynchophorus ferrugineus* in live Phoenix canariensis palms. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 13 (4), e10SC01, 1–4.
- Ehsine, M., Belkadhi, M. S., & Chaieb, M. (2009). Bio-ecologic observations on rhinoceros beetle *Oryctes agamemnon* (Burmeister 1847) on the palm dates oasis of Rjim Maatoug in southwestern Tunisia. *Journal of Arid Land Studies*, 19 , 379–382.
- Ehsine, M., Belkadhi, M. S., & Chaieb, M. (2014). Seasonal and nocturnal activities of the rhinoceros borer (Coleoptera: Scarabaeidae) in the North Saharan oases ecosystems. *Journal of Insect Science*, 14 , 1–5. doi: 10.1093/jisesa/ieu118.
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization). (2008a). Data sheets on quarantine pests *Rhynchophorus ferrugineus*. *EPPO Bulletin*, 38 , 55–59.
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization). (2008b). Data sheets on quarantine pests *Paysandisia archon*. *EPPO Bulletin*, 3 , 163–166.
- EPPO. (2009). *Rhynchophorus ferrugineus* found on *Howea forsteriana* in Sicilia, Italy. No. 3 . ۰۵۱/۲۰۰۹ European and Mediterranean Plant protection Organization, Paris, France. Available at: <https://archives.eppo.int/EPPORreporting/2009/Rse-0912.pdf> . Accessed on: 12 June 2015.
- Faleiro, J. R. (2006). A review of the issues and management of the red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Rhynchophoridae) in coconut and date palm during the last one hundred years. *International Journal of Tropical Insect Science*, 26 , 135–154.
- Faleiro, J. R., Rangnekar, P. A., & Satarkar, V. R. (2003). Age and fecundity of female red palm weevils *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Coleoptera: Rhynchophoridae) captured by pheromone traps in coconut plantations of India. *Crop Protection*, 22 , 999–1002.
- Faleiro, J. R., Abdallah, A. B., Kumar, J. A., Shagagh, A., & Abdan, S. A. (2010). Sequential sampling plan for area-wide management of red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) in date plantations of Saudi Arabia. *International Journal of Tropical Insect Science*, 30 , 145–153.
- Gassouma, M. S. S. (1991). Agricultural pests in the United Arab Emirates. Part 1. Fruit trees (148 pp). United Arab Emirates: Ministry of Agriculture and Fisheries.

- Gharib, A. (1970). *Oryctes elegans* Prell. (Coleoptera-Dynastidae). *Applied Entomology and Phytopathology*, 29 , 20–29.
- Gindin, G., Levski, S., Glazer, I., & Soroker, V. (2006). Evaluation of the entomopathogenic fungi *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana* against the red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus*. *Phytoparasitica*, 34 , 370–379.
- Guarino, S., Peri, E., Bue, P. L., Germanà, M. P., Colazza, S., Anshelevich, L., Ravid, U., & Soroker, V. (2013). Assessment of synthetic chemicals for disruption of *Rhynchophorus ferrugineus* response to attractant-baited traps in an urban environment. *Phytoparasitica*, 41 , 79–88.
- Hurpin, B., & Fresneau, M. (1969). Contribution a l'étude de *Oryctes elegans* (Col. Dynastidae). *Annales de la Societé Entomologique de France (N.S.)*, 5 , 595–612.
- ICARDA. (2011). Integrated control for stem borers of date palm in Iraq. In *Improved livelihoods of small farmers in Iraq through integrated pest management and organic fertilization* (4 p). Available at: https://apps.icarda.org/wsInternet/wsInternet.aspx/DownloadFileToLocal?filePath=Research_publications_archive/Plant_protection_IPM/Stem_Borers.pdf&filename=Stem_Borers.pdf . Accessed on 17 Apr 2015.
- Khalaf, M. Z., Alrubeae, H. F., Al-Taweel, A. A., & Naher, F. H. (2013). First record of Arabian rhinoceros beetle, *Oryctes agamemnon arabicus* Fairmaire on date palm trees in Iraq. *Agriculture and Biology Journal of North America*, 4 , 349–351.
- Lepesme, P. (1947). *Les insectes des palmiers* . Paris: P. Lechevalier. 904 pp.
- Llácer, E., Dembilio, Ó., & Jacas, J. A. (2010). Evaluation of the efficacy of an insecticidal paint based on chlorpyrifos and pyriproxyfen in a microencapsulated formulation against *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Economic Entomology*, 102, 402–408.
- Llácer, E., Santiago-Álvarez, C., & Jacas, J. A. (2013). Could sterile males be used to vector a microbiological control agent? The case of *Rhynchophorus ferrugineus* and *Beauveria bassiana*. *Bulletin of Entomological Research*, 103 (02), 241–250.
- Malumphy, C., & Moran, H. (2007). Red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* . Central Science Laboratory Plant Pest Notice 5. Available at: <http://faculty.ksu.edu.sa/10439/Documents/fifty.pdf> . Accessed on 23 Jul 2012.
- MARM. (2014). Registro de productos fitosanitarios . Available at: <http://www.marm.es/es/agricultura/temas/medios-de-produccion/productos-fitosanitarios/registro/menu.asp> . Accessed on 30 Jul 2014.
- Massoud, M. A., Sallam, A. A., Faleiro, J. R., & Al-Abdan, S. (2012). Geographic information system-based study to ascertain the spatial and temporal spread of the red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Curculionidae) in date plantations. *International Journal of Tropical Insect Science*, 32 (2), 108–115.
- Mohammadpour, K. (2002). Investigation on development of control methods of Date palm fruit stalk borer, *Oryctes elegans* Prell., by semiochemicals (81 pp). MSc thesis, Faculty of Agriculture, Ahvaz Shahid Chamran University, Iran. (In Persian with English Summary)
- OJEU. (2008). Commission Decision of October 06, 2008 amending Decision 2007/365/EC on emergency measures to prevent the introduction into and the spread within the Community of *R. ferrugineus* (Olivier) [notified under document number C (2008) 5550]. *Official Journal of the European Union L*, 266 , 51–54.
- OJEU. (2010). Commission decision of 17 August 2010 amending Decision 2007/365/EC on emergency measures to prevent the introduction into and the spread within the Community of *R. ferrugineus* (Olivier) [notified under document number C (2010) 5640]. *Official Journal of the European Union L*, 226 , 42–44.

- Rahalkar, G. W., Harwalkar, M. R., Rananvare, H. D., Shantaram, K., & Goplayengar, A. R. (1974). Laboratory studies on radiation sterilization of the red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. males. *Journal of Plantation Crops*, 1 , 141–146.
- Rahalkar, G. W., Harwalkar, M. R., Rananvare, H. D., Kurian, C., Abrham, V. A., & Koya, A. K. M. (1977). Preliminary field studies on the control of the red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* using radio sterilized males. *Journal of Nuclear Agriculture and Biology*, 6 , 65–68.
- Soltani, R. (2010). The rhinoceros beetle *Oryctes agamemnon arabicus* in Tunisia: Current challenge and future management perspectives. *Tunisian Journal of Plant Protection*, 5 , 179–194.
- Soltani, R. (2009). *Oryctes agamemnon arabicus* Fairmaire (1896): Etude bioécologique et éthologique dans les oasis de Rjim Maâtoug au sud ouest Tunisien (181 pp). Thèse de Doctorat, Institut des Sciences Agronomique, Chott Mariem, Tunisie.
- Vacas, S., Primo, J., & Navarro-Llopis, V. (2013). Advances in the use of trapping systems for *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Curculionidae): Traps and attractants. *Journal of Economic Entomology*, 106 (4), 1739–1746.