

بررسی اثر نوع طعمه گیاهی، شکل و محل نصب تله در بهبود کارایی تله‌های فرمونی *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. (Col., سرخرطومی حنایی خرما، Dryophthoridae)

کاظم محمدپور^۱، حسین فرازمند^{۱*}، آرمان آوندفقیه^۲

۱- مربی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان جنوبی

۲- استادیار بخش تحقیقات حشره‌شناسی کشاورزی، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

چکیده

سرخرطومی حنایی خرما، *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. (Col., Dryophthoridae) یکی از مهمترین آفات نخیلات در قاره‌های آسیا، آفریقا و اروپا می‌باشد که برای اولین بار در سال ۱۳۶۹ در شهرستان سراوان خسارت آن روی درختان خرما گزارش شد. در طی سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۷، به‌منظور بهبود کارایی تله‌های فرمونی، آزمایش‌های تله‌گذاری صحرایی با طعمه‌های گیاهی مختلف در تله‌های سطلی با پوشش مختلف و محل نصب متفاوت در نخلستان‌های شهرستان سراوان انجام شد. نتایج نشان داد که تله‌های طعمه‌گذاری شده با فرمون تجمعی و مغز درخت خرما از بیشترین میزان جلب‌کنندگی برای حشرات نر و ماده سرخرطومی حنایی خرما برخوردار بود. این موضوع نشان دهنده اثر تشدیدکنندگی بالای مغز درخت خرما روی فرمون تجمعی این حشره بود. همچنین تله‌های فرمونی پوشیده شده با لیف خرما، به‌طور معنی‌دار سبب افزایش جلب و شکار حشرات گردند. نتایج آزمایش نصب تله در محل‌های مختلف نیز نشان داد که نصب تله فرمونی روی درختان مختلف و نیز میله فلزی از نظر جلب و شکار سرخرطومی حنایی خرما تاثیری نداشت، زیرا تله‌های نصب شده در مکان‌های متفاوت از میزان جلب‌کنندگی یکسانی برای حشرات نر و ماده این آفت برخوردار بودند. بنابراین کاربرد بافت آوندی درخت خرما به‌همراه فرمون و نیز پوشش بدنه تله با الیاف درختان خرما سبب افزایش کارایی تله‌های فرمونی سرخرطومی حنایی خرما می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: سرخرطومی حنایی خرما، *Rhynchophorus ferrugineus*، فرمون تجمعی، تله فرمونی، طعمه گیاهی

*نویسنده رابط، پست الکترونیکی: farazmand@entomology.ir

تاریخ دریافت مقاله (۸۹/۱۰/۲۶) - تاریخ پذیرش مقاله (۸۹/۱۲/۲۵)

مقدمه

درخت خرما با نام علمی *Phoenix dactylifera* L. از خانواده Arecaceae از روزگاران پیش در مناطق گرم و نیمه گرم جهان توسط مردم بومی کشت می شده و در طی قرون متمادی مهمترین منبع غذایی انسان بوده است. کشور ایران با سطح کشتی معادل ۲۴۴۰۰۰ هکتار و تولید سالانه ۱۰۰۰۰۰۰ تن خرما دومین تولید کننده خرما در جهان می باشد (Radmehr, 2010). خرما در ایران به دلیل اهمیت آن در ارتباط با تامین مواد غذایی و نقش آن در صنعت و همچنین به جهت داشتن ویژگی های صادراتی جزء با ارزش ترین محصولات باغی محسوب می گردد. از این رو حفظ محصول خرما از هر نوع آلودگی و کنترل با آفات آن در زمان معین و به موقع، امری ضروری است. درخت خرما، مانند دیگر محصولات کشاورزی دارای آفات و بیماری های متعددی است که بعضی از آنها بسیار زیان آور بوده، رشد و باردهی درختان خرما را متوقف ساخته و یا حتی باعث خشکیدن درخت می شوند. طبق آمار موجود، در مناطقی که روش های کنترل زراعی و شیمیایی صورت می گیرد، بیش از ۴۰٪ به محصول خرما افزوده می شود (Gharib, 1992).

سرخرطومی حنایی خرما، (*Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. (Col., Dryophthoridae)، از مهمترین آفات نخيلات در قاره های آسیا، آفریقا و اروپا می باشد که برای اولین بار در سال ۱۳۶۹ در شهرستان سراوان خسارت آن روی درختان خرما گزارش شد. آفت مذکور سالانه موجب آلودگی بیش از ۱۰۰۰ درخت خرما در شهرستان سراوان می گردد که این رقم معادل یک درصد مجموع درختان خرما منطقه است (Avand-Faghih, 1998). ترکیبات فرمون سوسک سرخرطومی حنایی خرما برای اولین بار بوسیله Hallet و همکاران در سال ۱۹۹۳ مورد شناسایی و استخراج قرار گرفتند و تحت نام های Ferrugineol و Ferrugineone معرفی شدند. نخستین آزمایش های صحرایی و آزمایشگاهی نیز به وسیله همین دانشمند روی این ترکیبات انجام گرفت که نتایج مثبت در برداشته است. متعاقب این آزمایش ها، فرمون این آفت توسط دکتر Rochat مورد استخراج و شناسایی قرار گرفت و مشخص گردید که این آفت علاوه بر دو ترکیب فوق ماده ای به نام Phoenicol نیز ترشح می کند (Avand-Faghih, 1998). فرمون های تجمعی که توسط دکتر روشا ساخته شده بود، در ایران مورد آزمایش قرار گرفت و کارایی آن ها به اثبات رسید، به طوری که در طی عملیات تله گذاری با ۱۹۶ تله در نخلستان های آلوده شهرستان سراوان در سال ۱۳۷۷ تعداد ۴۲۶۰ عدد حشره کامل سوسک سرخرطومی حنایی خرما شکار گردید (Rochat et al., 2001).

اگرچه تله گذاری می تواند یک نقش مهم در مدیریت کنترل انبوهی این آفت داشته باشد اما نیاز به استفاده از مواد گیاهی به عنوان سینرژیست فرمون تجمعی، کارایی و توسعه تله گذاری را با محدودیت مواجه ساخته است. بررسی در زمینه استخراج مواد فرار از گیاه میزبان، منجر به شناسایی ۱۰۹ مولکول از بوهای خارج شده از مغز درخت خرما گردید. در بین همه ترکیب ها، مخلوط اتانول و اتیل استات (با نسبت ۵۰:۵۰) با رهاسازی ۳۰۰ میلی گرم در روز، دارای اثر سینرژیستی معادل ۰/۳۵ و گاهی ۱/۲ کیلوگرم از بافت تنه درخت خرما را داشت. البته تغییرات زیادی در مورد اثر این ترکیب نسبت به بافت خرما در طی سه سال اجرای آزمایش (۲۰۰۱-۲۰۰۳) موجود بود (Avand-Faghih, 2004).

مطالعات انجام شده در سطح ۲۲۴ هکتار از نخلستان های سراوان نشان داد که بیش ترین آلودگی در بین درختان خرما مربوط به رقم مضافتی بوده و میزان جلب کنندگی بافت آوندی رقم مضافتی بیش تر از سایر ارقام بود. ضمن آن که حساس ترین گروه سنی درختان خرما، نیز درختان ۵-۲۰ ساله بودند (Farazmand et al., 2001). بررسی های انجام شده روی ترجیح غذایی سرخرطومی حنایی خرما در ارقام مختلف نشان داد که رقم مضافتی دارای بیش ترین ترجیح برای آفت

بوده و از لحاظ شاخص‌های تغذیه‌ای و رشد و نمو نیز از مطلوبیت بیشتری برخوردار بود (Farazmand, 2002; Farazmand *et al.*, 2000).

مطالعات انجام شده در زمینه قدرت جلب‌کنندگی مواد گیاهی مختلف روی سرخرطومی حنایی خرما نشان داد که تله‌های فرمونی طعمه‌گذاری شده با عصاره تخمیر شده موز (۱۷/۵ سوسک در ماه) و سیب (۶/۴ سوسک در ماه) به ترتیب از بیشترین و کمترین جلب‌کنندگی برخوردار بودند. سایر طعمه‌ها شامل شیر قند، عصاره‌های نیشکر، میوه خرما و آناناس به ترتیب جلب‌کنندگی کمتری داشته‌اند. آنالیز این مواد تخمیر شده نشان داد که در همه آن‌ها اتیل‌استات یک ترکیب مشترک بوده، اما غلظت آن در طی دوره تخمیر این مواد متفاوت است (Ahmad, 2003). نتایج تحقیقات دانشمندان مختلف در زمینه اکولوژی شیمیایی حشرات زیرخانواده Rhynchophorinae نشان می‌دهد تله‌هایی که فقط با فرمون‌های تجمعی یا کایرومون‌های میزبان طعمه‌گذاری شده‌اند برای گونه‌های سرخرطومی‌های نخیلات خیلی جلب‌کننده نیستند، اما در ترکیب با یکدیگر جلب‌کنندگی را ۸ تا ۲۰ برابر تشدید می‌کنند (Giblin- Davis *et al.*, 1996). در حال حاضر اکثر برنامه‌های تحقیقاتی در جهت شناسایی مواد تشدید کننده فعال که در شرایط تله‌گذاری صحرایی قدرت رقابت با بافت تنه درخت خرما را داشته باشند، متمرکز شده است. هدف از این تحقیق، تعیین بهترین بافت گیاهی و نیز شکل و محل نصب مناسب تله فرمونی تجمعی سرخرطومی حنایی خرما به جهت افزایش کارایی آن در نخلستان‌ها بوده است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در قالب چهار آزمایش در نخلستان‌های شهرستان سراوان (استان سیستان و بلوچستان) و در فاصله زمانی ماه‌های تیر تا شهریور انجام شد. جهت اجرای آزمایش‌ها، ابتدا پخش‌کننده‌های فرمون تجمعی سرخرطومی حنایی خرما (ساخت شرکت AgriSense انگلیس)، که حاوی ۰/۵ گرم فروژینول خالص (۴ متیل-۵ نونانول) در داخل پوشش پلی‌اتیلنی بودند، به همراه طعمه‌های گیاهی مختلف از درپوش تله‌های سطی پلاستیکی قرمز رنگ با حجم ۲۴ لیتر که هشت سوراخ ورودی حشرات به ابعاد ۵×۸ سانتی‌متر روی آن‌ها ایجاد شده بود، به وسیله مفتول سیمی آویزان شدند. به منظور حفظ حشرات شکار شده، محلول دو درصد ماده شوینده تا ارتفاع پنج سانتی‌متری سطل ریخته شد. تله‌های آماده شده در سطح زمین به تنه درخت نصب گردید (Farazmand *et al.*, 2001). تعداد چهار تله با فاصله ۵۰ متر در هر بلوک به مساحت دو هکتار قرار گرفت. فاصله بلوک‌ها از یکدیگر ۵۰۰ متر بود. هر نه روز یک بار طعمه‌های گیاهی تعویض و نسبت به تصادفی نمودن مجدد تله‌ها اقدام شد. جهت توزین فرمون‌ها، هر نه روز یک بار پخش‌کننده‌ها به آزمایشگاه منتقل و پس از توزین توسط ترازوی یک هزارم، مجدداً روی تله‌ها نصب شدند. بازدید تله‌ها هر سه روز یک بار به عمل آمده و حشرات شکار شده جمع‌آوری و تعداد آن‌ها به تفکیک جنس در جدول‌های مخصوص ثبت گردید. مدت زمان آزمایش‌ها، سه دوره نه روزه (۲۷ روز) بود.

آزمایش‌ها به شرح زیر انجام شدند:

۱- بررسی اثر بخش‌های مختلف درخت خرما روی تشدید جلب‌کنندگی در تله‌های فرمونی

این آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با چهار تیمار و شش تکرار به شرح زیر اجرا شدند:

- ۸۰۰ گرم مغز درخت خرما + رقم مضافتی + فرمون

- ۸۰۰ گرم بافت محیطی تنه درخت خرما + رقم مضافتی + فرمون

- ۸۰۰ گرم دمیرگ درخت خرماي رقم مضافتي + فرمون

- ۸۰۰ گرم میوه خرماي رسیده مخلوط با مرحله خارک میوه خرماي مضافتي + فرمون

۲- بررسی تاثیر نوع طعمه گیاهی بر روی تشدید جلب‌کنندگی در تله‌های فرمونی

این آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با چهار تیمار و شش تکرار به شرح زیر انجام شد:

- تله فرمونی طعمه‌گذاری شده با مغز درخت خرماي رقم مضافتي به وزن یک کیلوگرم

- تله فرمونی طعمه‌گذاری شده با میوه رسیده خرماي رقم مضافتي به وزن یک کیلوگرم

- تله فرمونی طعمه‌گذاری شده با میوه درخت سیب به وزن یک کیلوگرم

- تله فرمونی طعمه‌گذاری شده با بافت ساقه موز به وزن یک کیلوگرم

۳- مقایسه مکان‌های مختلف نصب تله از نظر جلب و شکار سرخرطومی حنایی خرما

این آزمایش با چهار تیمار و شش تکرار در قالب طرح بلوک کامل تصادفی به شرح زیر اجرا شد:

- نصب تله به درخت خرماي مسن (بالای ۲۰ سال) رقم مضافتي

- نصب تله به درخت خرماي جوان (۵ تا ۱۰ سال) رقم مضافتي

- نصب تله به درخت مرکبات یا انار

- نصب تله به یک میله فلزی

۴- تعیین تاثیر پوشش تله در بهبود شکار سرخرطومی حنایی خرما در تله‌های فرمونی

در این آزمایش که در قالب طرح بلوک کامل تصادفی اجرا گردید، دو تیمار در شش تکرار مورد بررسی قرار گرفتند:

- تله فرمونی سطلی مرطوب به رنگ قرمز (تله متعارف)

- تله فرمونی سطلی مرطوب به رنگ قرمز پوشیده شده با لیف درخت خرما

۵- تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها

نتایج حاصل از این تحقیق با کمک نرم‌افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. در مورد نتایج فاقد توزیع

نرمال از تبدیل $\text{Log}(x)$ استفاده شد. گروه‌بندی میانگین تیمارهای آزمایشی با استفاده از آزمون دانکن در سطوح احتمال

۱٪ و ۵٪ انجام شد.

نتایج

۱- بررسی اثر بخش‌های مختلف درخت خرما روی تشدید جلب‌کنندگی در تله‌های فرمونی

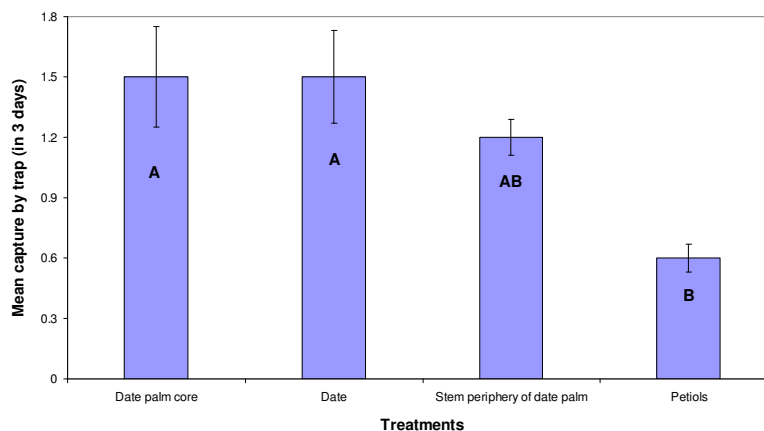
نتایج تجزیه واریانس میزان شکار سوسک سرخرطومی حنایی خرما، نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح ۱٪ بین

تیمارهای آزمایش بود ($\text{C.V.}: 17.34\%$; $F=5.63$; $P<0.0001$; $\text{df}=3, 15$). گروه‌بندی تیمارهای آزمایش در سطح ۱٪ نشان

داد میانگین شکار در تیمارهای حاوی مغز درخت خرما و میوه خرما (به ترتیب $1/5 \pm 0/29$ و $1/5 \pm 0/23$) در گروه A،

تیمار حاوی بخش چوبی تنه خرما ($1/2 \pm 0/09$) در گروه هم‌رتبه AB و تیمار حاوی دمبرگ خرما با شکار کمتر ($0/07 \pm$) در گروه B قرار گرفتند (شکل-۱).

در طی زمان آزمایش، ۲۶۲ حشره کامل سرخرطومی حنایی خرما (۵۹ حشره نر و ۲۰۳ حشره ماده) شکار گردید که از نسبت جنسی ۱ نر: ۳/۴ ماده برخوردار بود. میزان شکار توسط تله‌های فرومونی با طعمه‌های گیاهی مختلف شامل مغز درخت خرما، میوه خرما، بخش چوبی تنه خرما و دمبرگ خرما به ترتیب ۸۰ (۱ نر: ۴ ماده)، ۸۴ (۱ نر: ۳/۲ ماده)، ۱۰۶ (۱ نر: ۳ ماده) و ۳۴ (۱ نر: ۳/۹ ماده) سوسک سرخرطومی حنایی خرما بود. میزان رهاسازی فرومون از پخش‌کننده‌ها $11/54 \pm 1/21$ میلی گرم در روز بود.



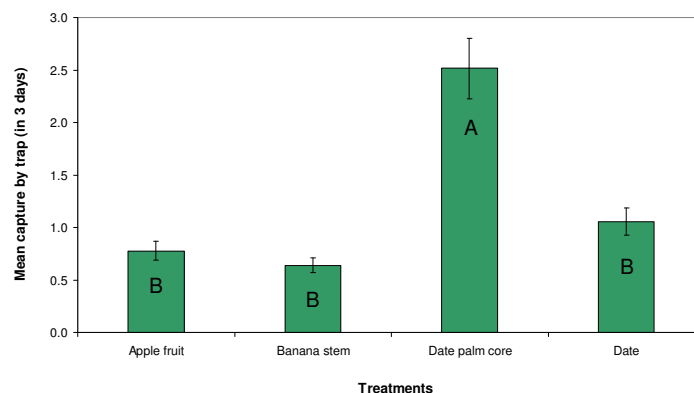
شکل ۱- میانگین شکار سرخرطومی حنایی خرما توسط تله‌های فرومونی با بخش‌های مختلف درخت خرما

Fig.1. The mean capture of *R. ferrugineus* by phero-traps with different parts of date palm

۲- بررسی تاثیر نوع طعمه گیاهی بر روی تشدید جلب‌کنندگی در تله‌های فرومونی

نتایج تجزیه واریانس میزان شکار سوسک سرخرطومی حنایی خرما، نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح ۱٪ بین تیمارهای آزمایش بود (df=3, 15; F=3; $P<0.0001$; C.V.: 19.94 %). گروه‌بندی تیمارهای آزمایش در سطح ۱٪ نشان داد میانگین شکار در تله‌های حاوی مغز درخت خرما ($2/5 \pm 0/29$) در گروه A و سایر تیمارها شامل تله‌های حاوی میوه خرما، میوه سیب و ساقه موز با میانگین شکار (به ترتیب $1/1 \pm 0/13$ ، $0/8 \pm 0/09$ و $0/6 \pm 0/07$) در گروه B قرار گرفتند (شکل-۲).

در طی زمان آزمایش، ۳۵۹ حشره کامل سرخرطومی حنایی خرما (۵۴ حشره نر و ۳۰۵ حشره ماده) شکار گردید که از نسبت جنسی ۱ نر: ۵/۶ ماده برخوردار بود. میزان شکار توسط تله‌های فرومونی با طعمه‌های گیاهی مختلف شامل مغز درخت خرما، میوه خرما، میوه سیب و ساقه موز به ترتیب ۱۸۱ (۱ نر: ۶/۵ ماده)، ۷۶ (۱ نر: ۵/۳ ماده)، ۵۶ (۱ نر: ۳/۷ ماده) و ۴۶ (۱ نر: ۶/۷ ماده) سوسک سرخرطومی حنایی خرما بود. میزان رهاسازی فرومون سرخرطومی حنایی خرما از پخش‌کننده‌ها $18/52 \pm 2/43$ میلی گرم در روز بود.

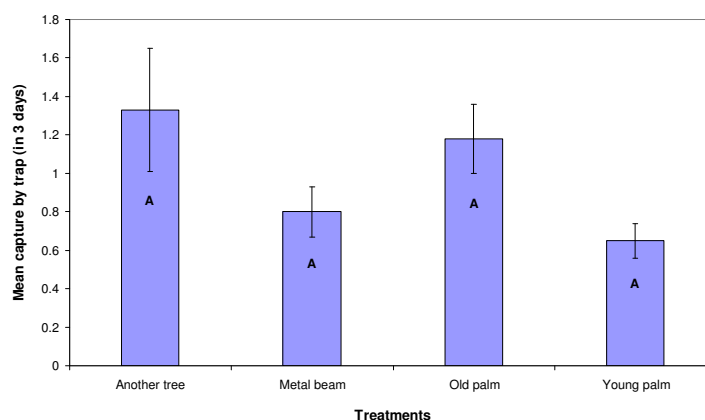


شکل ۲- میزان شکار سرخرطومی حنایی خرما توسط تله‌های فرومونی با طعمه‌های گیاهی متفاوت

Fig.2. The mean capture of *R.ferrugineus* by phero-traps with different baits

۳- مقایسه مکان‌های مختلف نصب تله از نظر جلب و شکار سرخرطومی حنایی خرما

نتایج تجزیه واریانس میزان شکار سوسک سرخرطومی حنایی خرما، تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ بین تیمارهای آزمایش نشان نداد ($df=3, 14; 47; F=1.91; P=0.5666; C.V.: 22.25 \%$). میانگین شکار در تیمارهای مختلف شامل درخت خرمای مسن، درخت خرمای جوان، سایر درختان و میله فلزی به ترتیب $1/2 \pm 0/13$ ، $0/6 \pm 0/07$ ، $1/3 \pm 0/15$ و $0/8 \pm 0/08$ در یک گروه آماری قرار گرفتند (شکل ۳-). در طی زمان آزمایش، ۲۱۴ حشره کامل سرخرطومی حنایی خرما (۵۵ حشره نر و ۱۵۹ حشره ماده) شکار گردید که از نسبت جنسی ۱ نر: ۲/۸ ماده برخوردار بود. میزان شکار توسط تله‌های فرومونی با طعمه‌های گیاهی مختلف شامل درخت خرمای مسن، درخت خرمای جوان، سایر درختان و میله فلزی به ترتیب ۶۴ (۱ نر: ۲/۸ ماده)، ۳۴ (۱ نر: ۲/۴ ماده)، ۷۳ (۱ نر: ۲/۷ ماده) و ۴۳ (۱ نر: ۳/۳ ماده) سوسک سرخرطومی حنایی خرما بود. میزان رهاسازی فرومون از پخش کننده‌ها $14/11 \pm 2/64$ میلی گرم در روز بود.



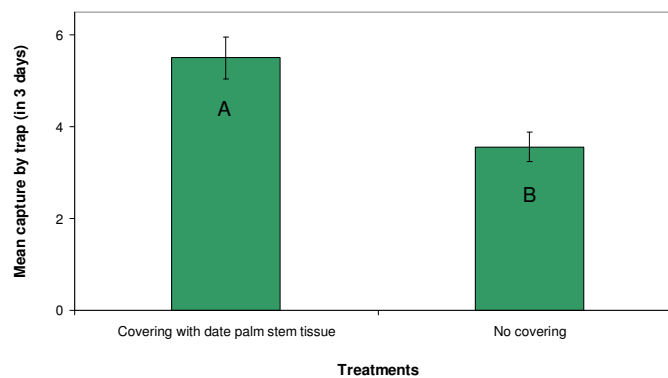
شکل ۳- میزان شکار سرخرطومی حنایی خرما توسط تله‌های فرومونی در مکان‌های مختلف

Fig.3. The mean capture of *R.ferrugineus* by phero-traps in different places

۴- تعیین تاثیر پوشش تله در بهبود شکار سرخرطومی حنایی خرما در تله‌های فرمونی

نتایج تجزیه واریانس میزان شکار سوسک سرخرطومی حنایی خرما، نشان دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح ۱٪ بین تیمارهای آزمایش بود ($df=1, 5; F=12.72; P=0.0091; C.V.: 7.33 \%$). گروه‌بندی تیمارهای آزمایش در سطح ۱٪ نشان داد که تله فرمونی با پوشش لیف خرما با میانگین شکار بیشتر ($5/50 \pm 0/45$) و تیمار تله فرمونی متعارف با میانگین شکار کمتر ($3/56 \pm 0/32$) در دو گروه آماری جداگانه قرار گرفتند (شکل-۴).

در طی زمان آزمایش، ۴۳۵ حشره کامل سرخرطومی حنایی خرما (۱۰۴ حشره نر و ۳۳۱ حشره ماده) شکار گردید که از نسبت جنسی ۱ نر: ۳/۲ ماده برخوردار بود. میزان شکار توسط تله‌های فرمونی متعارف ۱۷۱ (۱ نر: ۳/۸ ماده) و تله فرمونی پوشیده شده با لیف خرما ۲۶۴ (۱ نر: ۲/۹ ماده) سوسک سرخرطومی حنایی خرما بود. میزان رهاسازی فرمون سرخرطومی حنایی خرما در پخش کننده‌ها $17/98 \pm 2/58$ میلی گرم در روز بود.



شکل ۴- میزان شکار سرخرطومی حنایی خرما توسط تله‌های فرمونی با پوشش‌های مختلف

Fig.4. The mean capture of *R.ferrugineus* by phero-traps with different covers

بحث

نتایج نشان داد که تله‌های طعمه‌گذاری شده با فرمون و مغز درخت خرما از بیشترین میزان جلب‌کنندگی برای حشرات نر و ماده سرخرطومی حنایی خرما برخوردار بود. این موضوع نشان‌دهنده اثر تشدید کنندگی بالای مغز درخت خرما و رقم مضافتی بر روی فرمون تجمعی این حشره می‌باشد، چرا که تله‌های طعمه‌گذاری شده با فرمون و سایر طعمه‌های گیاهی شامل میوه خرما، میوه سیب و ساقه موز به‌طور معنی‌دار، حشرات کمتری را جلب نمودند. آزمایش‌های انجام شده روی سرخرطومی گونه *R.cruentatus* نشان داد که بافت ساقه تازه و یخ زده نیشکر و آناناس به وزن ۲/۵ کیلوگرم به‌همراه فرمون تجمعی آن (کروئتول) با رهاسازی $0/4$ میلی گرم در روز از جلب‌کنندگی یکسانی برای این گونه برخوردار است (Giblin-Davis, 1994). بررسی‌های انجام گرفته روی سرخرطومی‌های نخیلات نشان داده است حداکثر جلب صحرائی بافت نیشکر یا نخیلات خرد شده در طی ۲-۵ روز اول صورت می‌گیرد که بر اثر تغییرات نسبی مواد شیمیایی فرار از زمان تخمیر به بعد است (Gries et al., 1993; Hallett et al., 1993; Weissling et al., 1994).

همچنین تله‌های طعمه‌گذاری شده با مغز درخت خرما، میوه خرما و بافت چوبی تنه خرما به همراه فرمون از میزان جلب‌کنندگی یکسانی برای حشرات نر و ماده سرخرطومی حنایی خرما برخوردار بود. این موضوع نشان‌دهنده اثر سینرژیستی بالای طعمه‌های مذکور روی فرمون تجمعی این حشره می‌باشد چرا که تله‌های طعمه‌گذاری شده با فرمون

و دمبرگ به‌طور معنی‌دار حشرات کمتری را جلب نمود. آزمایش‌های بویایی سنجی در سال ۲۰۰۶ در موسسه INRA فرانسه نیز نشان داد که مغز درخت خرما و بافت چوبی تنه نسبت به دمبرگ خرما از جلب‌کنندگی بیشتری برای حشرات نر و ماده سرخرطومی حنایی خرما برخوردار بود که تایید کننده آزمایش‌های صحرایی می‌باشد (Mohammadpour, 2006). بررسی‌های به‌عمل آمده در باغ‌های نارگیل هندوستان، نشان داد که میوه خرما و پس از آن نیشکر در مقایسه با دمبرگ نارگیل به‌طور معنی‌داری موجب جلب و شکار سرخرطومی حنایی خرما در تله‌های فرومونی شد (Faleiro, 2005).

همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که نصب تله فرومونی روی درختان مختلف و نیز میله فلزی از نظر جلب و شکار سرخرطومی حنایی خرما تاثیری ندارد، چرا که تله‌های نصب شده در مکان‌های متفاوت از میزان جلب‌کنندگی یکسانی برای حشرات نر و ماده سرخرطومی حنایی خرما برخوردار بودند. این موضوع به‌خوبی نشان می‌دهد که می‌توان استراتژی جدیدی را در روش تله‌گذاری انبوه علیه این آفت اتخاذ نمود. بدین ترتیب که در نخلستان‌های منفرد که در اطراف آن نخلستان دیگری وجود ندارد، با تله‌گذاری در حاشیه باغ، می‌توان آفت را از داخل نخلستان به حاشیه جلب و شکار نمود. با این روش نه تنها از آلودگی درختان مستعد جلوگیری به‌عمل می‌آید، بلکه از ورود جمعیت جدید آفت از بیرون به داخل نخلستان جلوگیری خواهد شد. با توجه به آزمایش‌ها و بررسی‌های انجام شده در طی ۱۰ سال گذشته روی سرخرطومی حنایی خرما در منطقه سراوان، در برخی موارد مشاهده گردیده که تعداد محدودی از سوسک‌های جلب شده در داخل تله فرود نیامده و در حاشیه بیرونی تله و یا روی درختی که تله به آن متصل است، قرار گرفته و گاهی نیز در صورت مستعد بودن درخت، منجر به آلودگی آن شده است. بنابراین در نخلستان‌های جوان و مستعد آلودگی می‌توان تله‌های فرومونی را به سایر درختان و یا در صورت عدم وجود آن‌ها روی میله فلزی یا چوبی نصب نمود. بدین ترتیب امکان آلودگی‌های جدید کاهش خواهد یافت.

براساس مطالعات صحرایی، تله‌های فرومونی پوشیده شده با لیف خرما، به‌طور معنی‌دار سبب جلب و شکار حشرات بیشتری گردید. آزمایش‌های انجام شده در سال ۲۰۰۰ در باغ‌های نارگیل هندوستان با تله‌های فرومونی به‌رنگ‌های مختلف شامل سبز، آبی روشن، آبی تیره، سفید، صورتی، نارنجی و زرد نشان داد که از نظر آماری تفاوتی بین شکار سوسک در تله‌ها وجود ندارد. اما در آزمایش دیگر، تله‌های پوشیده با الیاف کنفی در مقایسه با تله‌های معمولی به میزان بیشتری موجب شکار سرخرطومی حنایی خرما شده‌اند (Faleiro, 2005). نتایج این بررسی‌ها موید آن می‌باشد که تله‌های پوشیده شده با الیاف خرما و یا مشابه آن، احتمالاً سبب آن می‌شود تا همه سوسک‌های جلب شده به‌راحتی روی بدنه سطل استقرار یافته و سپس با راه رفتن روی الیاف، در داخل تله قرار گیرند.

بنابراین با توجه به نتایج به‌دست آمده از این تحقیق مشخص می‌شود که کاربرد بافت آوندی (مغز) درختان خرمای رقم مضافتی به‌عنوان طعمه گیاهی و پوشش بدنه تله با الیاف درختان خرما، به میزان زیادی موجب افزایش کارایی تله‌های فرومونی سرخرطومی حنایی خرما شده، ضمن آنکه مکان نصب تله تاثیر چندانی در میزان شکار تله نداشته و لذا می‌توان تله‌های فرومونی را به سایر درختان و یا در صورت عدم وجود آن‌ها بر روی میله فلزی یا چوبی نصب نمود.

سپاسگزاری

نگارندگان از همکاران ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سراوان به‌جهت همکاری در اجرای تحقیق تشکر می‌نمایند.

References

- Ahmad, M. S. 2003.** Biochemical studies on red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus*. M.Sc. Thesis. Department of Agricultural Chemistry, Faculty of Agriculture. Moshtoh, Benha Branch, Zagazig University. 52-54.
- Avand-Faghih, A. 1998.** Investigation on the possibility of control of red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. using of chemical attractants in Sistan and Baluchestan province. M.Sc. Thesis, Agriculture faculty of Tehran university, 162 pp. [in Farsi with English summary].
- Avand-Faghih, A. 2004.** Identification et application agronomique de synergistes végétaux de la phéromone du charançon *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier (1970). Mémoire présenté pour obtenir le titre de Docteur de l'INA-PG en Biologie et Agronomie 'Protection des cultures'. 171 pp.
- Faleiro, J. R. 2005.** Pheromone technology for the management of red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier (Coleoptera : Rhynchophoridae)- A key pest of coconut. Technical Bulletin No .4, ICAR Research Complex for Goa. 40pp.
- Farazmand, H. 2002.** Investigation on the reasons of food preference of red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. Journal of Applied Entomology & Phytopathology. 70(1): 49-61.
- Farazmand, H., Rassoulia, Gh.R. and Bayat-Assadi, H. 2000.** Comparative notes on larval growth and development of red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv.(Col.: Curculionidae), on date palm varieties in Saravan region. Journal of Entomological Society of Iran. 19(1&2): 1-14.
- Farazmand, H., Rassoulia, Gh.R. and Talebi-Jahromi, Kh. 2001.** Host preference of red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv., on date palm important varieties of Balouchistan, Iran in field condition. Iranian journal of Agricultural Sciences. 32(1): 121-129.
- Gharib, A. 1992.** Date palm, Tree of hope and life. Sonbole Journal. 47, 6-20.
- Giblin-Davis, R. M., Weissling, T.J., Oehlschlager, A. C. and Gonzales, L. M. 1994.** Field response of *Rhynchophorus cruentatus* (Coleoptera: Curculionidae) to its aggregation pheromone and fermenting plant volatiles. Florida Entomologist. 77(1), 164-177.
- Giblin-Davis, R. M., Oehlschlager, A. C., Perez, A., Gries, G., Gries, R., Weissling, T.J., Chinchila, C. M., Pena, J. E., Hallett, H. D., Pierce, J. R. and Gonzales, L. M. 1996.** Chemical and behavioral ecology of palm weevils (Curculionidae: Rhynchophorinae). Florida Entomologist. 79(2): 153-167.
- Gries, G., Gries, R., Perez, A. L., Oehlschlager, A. C., Gonzales, L. M., Pierce, H. D., Kouda, M., Zebeyou, M. and Nanou, N. 1993.** Aggregation pheromone of the African palm weevil, *Rhynchophorus phoenicis* F. Naturwissenschaften, 80, 90-91.
- Hallett, R.H., Gries, G., Gries, R., Borden, J.H., Czyzewska, E., Oehlschlager, A.C., Pierce, H.D., Angerilli, N. P. D. and Rauf, A. 1993.** Aggregation pheromone of two Asian palm weevils, *Rhynchophorus ferrugineus* and *R. vulneratus*. Naturwissenschaften. 80(7), 321-323.
- Radmehr, A. 2010.** Results of sample survey design for garden products (2008 year). Ministry of Jihad-e-Agriculture. Tehran. 95 pp.
- Rochat, D., Avand-Faghih, A., Farazmand, H., Mohammadpour, K. and Rigby, Y. 2001.** Contribution of mass trapping with synthetic pheromone to the integrated control of red palm weevil in Saravan (Sistan & Balouchistan province, Iran): Effect of trap density during 1998 campaign. Proceedings of the 2th Natonal Conference On Optimum Utilization of Chemical Fertilizers & Pesticides in Agriculture (Karadje, Iran), P: 45.
- Weissling, T. J., Giblin-Davis, R. M. and Scheffrahn, R. H. 1994.** Laboratory and field evidence for male produced aggregation pheromone in *Rhynchophorus cruentatus* (F.) (Curculionidae: Coleoptra). Journal of Chemical Ecology, 19, 1195-1203.

Effect of plant baits, shape and place of trap on the efficiency improvement of pheromone traps for red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. (Col., Dryophthoridae)

Kazem Mohammadpour¹, Hossein Farazmand^{2*}, Arman Avand-Faghih²

1- Agriculture & Natural Resource Research Center of Southern Khorasan, Birjand. Iran

2- Department of Agricultural Entomology, Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran. Iran

Abstracts

Red palm weevil (RPW), *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. is one of the most important pests of palms in Asia, North Africa and Europe. At present, it is an internal quarantine pest in Saravan region (Sistan & Balouchistan province, Iran). Several experiments on the effect of the plant baits, shape and place of trap on the attracting and trapping of RPW have been carried out in infested date palm groves in Saravan region, during 2007-2008. The results showed that the traps baited with date palm core and aggregation pheromone significantly attracted more beetles of RPW in comparison with other baits include date fruit, apple fruit and banana stem. This subject clearly showed the high synergistic effect of date palm core on the aggregation pheromone of RPW. Covered traps with date palm stem tissue attracted significantly more number of beetles in comparison to traps without cover. The effect of trap place on the attraction of RPW showed that there was not any significant difference in the mean of catches of RPW by traps that had been placed in different trees and metal beam, Because all treatments were equally attractive to RPW. Application of date palm core with aggregation pheromone and covering trap with date palm stem tissue increased the efficiency of RPW pheromone traps.

Key words: red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus*, aggregation pheromone, pheromone trap, plant bait

*Corresponding Author, E-mail: farazmand@entomology.ir

Received: 16 Jan. 2011 - Accepted: 16 Mar. 2011