

ارزیابی تاثیر سم فلوپیرادیفورون ۲۰٪ (سیوانتو) و روش تزریق به تنه جهت کنترل آفت سرخرطومی حنایی خرما *Rhynchophorus ferrugineus* Olive. در ایران

جاوید عباسی^{۱*}، حمید دبیری^۱، محمد زرگری^۱، یزدان بخش طاهری^۲، شهرام زارع^۲

۱- کارشناس ارشد مدیریت حفظ نباتات فارس، شیراز

۲- کارشناسان شرکت بایر پارسیان، تهران

چکیده

خرما از محصولات مهم باغی ایران می‌باشد. سرخرطومی حنایی خرما (RPW) با نام علمی *Rhynchophorus ferrugineus* Olive. (Col.; Dryophthoridae) مهم‌ترین و خطرناک‌ترین آفت قرنطینه داخلی ایران می‌باشد. لاروها با تغذیه از بافت (آوندها) و خالی کردن تنه باعث مرگ درختان می‌شوند. روش‌های شیمیایی کنترل آفت (سم‌پاشی، تزریق سم به تنه، ضدعفونی تنه و استفاده از سموم خاک کاربرد) از برنامه‌های مدیریت تلفیقی (IPM) می‌باشد. این تحقیق به منظور بررسی و کارایی حشره‌کش فلوپیرادیفورون ۲۰٪ با نام تجاری سیوانتو و دستگاه تزریق (سرنگ اتوماتیک ۵ میلی‌لیتری ابتکار و بازطراحی نویسنده) و روش تزریق به تنه برای کنترل سرخرطومی حنایی خرما در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با چهار تیمار و چهار تکرار اجرا شد. نتایج نشان داد بین تیمارها از نظر جمعیت لاروهای مرده، زنده و حشره‌بالغ در سطح ۱ درصد تفاوت معنی‌دار وجود دارد. به طوری که تیمارهای سم فلوپیرادیفورون ۲۰٪ با غلظت تزریق ۱۰۰ میلی‌لیتر (۲۰ گرم ماده موثره) به همراه ۱۰۰ میلی‌لیتر آب و سم فلوپیرادیفورون ۲۰٪ با غلظت تزریق ۱۰۰ میلی‌لیتر (۲۰ گرم ماده موثره) به ترتیب با میانگین ۹/۷ و ۸/۳ عدد به ازای هر نفر درخت خرما بیشترین تاثیر را در کنترل لاروهای آفت در مقایسه با تزریق سم کنفیدور و سم‌پاشی سم فلوپیرادیفورون ۲۰٪ روی تنه داشت. نتایج تجربی نشان داد که تزریق حشره‌کش روشی موثر جهت کنترل آفت بوده و برای اجرای این روش می‌توان از دستگاه تزریق (سرنگ اتوماتیک ۵ میلی‌لیتری ابتکار و بازطراحی نویسنده) استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: ایران، سرخرطومی حنایی خرما، فلوپیرادیفورون ۲۰٪، تزریق، تنه

* نویسنده رابط، پست الکترونیکی: pp_1374@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله: ۹۷/۹/۲۵ - تاریخ پذیرش مقاله: ۹۸/۴/۶



مقدمه

کشور ایران با آب و هوایی متنوع و مساعد، زمینه توسعه و رشد بسیاری از محصولات باغی و زراعی را دارا می‌باشد. نخل یکی از محصولات مهم باغی ایران می‌باشد که سطح زیادی از اراضی آبی و دیم کشور را به خود اختصاص داده است. ایران با سطح ۲۵۰۱۳۷ هکتار نخلستان و تولید سالانه ۱۱۶۳۴۹۴ تن محصول رتبه دوم سطح زیر کشت و تولید دنیا را دارا می‌باشد. درختان خرما رتبه چهارم (۸/۸ درصد) سطح زیر کشت محصولات باغی ایران را به خود اختصاص داده است (Ahmadi et al., 2017). بخش‌های جنوبی ایران دارای این درختان مقاوم و سرمایه‌های ملی می‌باشند که نقش اساسی در اقتصاد خانوار ساکنین این مناطق دارد (Abbasi et al., 2017). سرخرطومی‌حنایی‌خرما *red palm weevil* (RPW) با نام علمی *Rhynchophorus ferrugineus* Olive. (Col.: Dryophthoridae) مهم‌ترین و خطرناک‌ترین آفت درختان خرما می‌باشد (Avandfaghhi et al., 2005). این آفت از مهم‌ترین آفات نخیلات در قاره‌های آسیا، آفریقا و اروپاست. در ایران این آفت اولین بار در سال ۱۳۶۹ از شهرستان سراوان استان سیستان و بلوچستان گزارش شد (Avandfaghhi, 1996). سرخرطومی‌حنای‌خرما در لیست آفات قرنطینه داخلی ایران قرار دارد و به دلیل اقدامات خوب انجام شده از جمله اجرای دقیق قرنطینه گیاهی و جلوگیری از نقل و انتقال پاجوش از مناطق آلوده (سراوان) به مناطق سالم کشور این آفت طی بیست و سه سال در همان منطقه سراوان محدود ماند. ولی متأسفانه در سال ۱۳۹۳ به دلیل انتقال پاجوش‌های آلوده قاچاق از کشورهای حاشیه جنوبی خلیج فارس از جمله امارات و...، به شهرستان پارسین استان هرمزگان وارد شد. سپس در اردیبهشت ماه ۱۳۹۶ مجدداً به دلیل عدم رعایت قوانین قرنطینه گیاهی و انتقال پاجوش از کشورهای حاشیه جنوبی خلیج فارس وجود آفت و خسارات ناشی از آن در منطقه فیشور لارستان استان فارس گزارش و مشاهده گردید. همچنین این آفت به دیگر نقاط کشور از جمله نخلستان‌های شهرستان منوجان واقع در استان کرمان توسعه و گسترش یافته است (Abbasi et al., 2017).

سرخرطومی‌حنایی‌خرما مهم‌ترین آفت اقتصادی درختان نخل می‌باشد. ارقام مختلف درختان نخل، نارگیل و نخل‌های زینتی میزبان‌های اصلی آن می‌باشند. خسارت آن در مراحل لاروی به درختان وارد می‌شود. خسارت آفت بسیار شدید بوده و لاروها با تغذیه از آوندها و خالی کردن تنه باعث مرگ درخت در زمان کوتاهی می‌شوند و در صورت عدم مبارزه با آن‌ها می‌توانند خسارات جبران‌ناپذیری به درختان خرما وارد نماید (Faleiro, 2006). این آفت نه تنها تهدیدی برای تولید خرما است بلکه بقا و زندگی ساکنین مناطق خرماخیز که اکثراً در مناطق گرم و خشک و محروم می‌باشند را تهدید می‌کند (Avandfaghhi et al., 2005).

لاروها ضمن تغذیه از دستجات آوندی تنه، جوانه مرکزی، غلاف‌های تازه و لیفی نشده کانال‌هایی در جهت‌های مختلف (بالا و پایین) در تنه ایجاد می‌کنند. همچنین ممکن است لاروها از بافت دمبرگ نیز تغذیه نمایند. با تغذیه لاروها از بافت‌های آوندی داخل تنه، برگ‌ها و جوانه مرکزی زرد و کچ شده که با ادامه تغذیه منجر به خشکیدگی کامل و مرگ درختان خرما می‌شوند. همچنین در اثر تغذیه لاروها از دستجات آوندی، درختان آلوده حالت تشنگی از خود نشان می‌دهند. درختان با آلودگی شدید از ناحیه تنه شکسته و واژگون می‌شوند (Abbasi et al., 2017).

تشخیص علائم خسارت در مراحل اولیه آلودگی بسیار دشوار است. زمانی علائم خسارت مشاهده می‌کنیم که درختان خرما دچار خسارت شدید و جبران‌ناپذیر گردیده‌اند. در مراحل ابتدایی جهت تشخیص وجود آفت در داخل تنه خرما و شناسایی درختان آلوده نیاز به افراد ماهر و کارگشته، دستگاه‌ها و سنسورهای بیوآکوستیک و یا سگ‌های تربیت شده می‌باشد. افراد ردیاب می‌بایستی دارای حس بویایی، شنوایی و بینایی قوی باشند تا بتوانند با استفاده از علائم ذیل نسبت

به تشخیص درختان آلوده اقدام نمایند. ترشح شیرابه قهوه‌ای رنگ در محل ورود لاروها به تنه (سوراخ‌های ورودی)، انتشار بوی خاص لهیدگی و پوسیدگی از تنه درختان آلوده، شنیده شدن صدای تغذیه لاروها بصورت صدای خراطی در زمان تغذیه از الیاف داخل تنه، وجود و مشاهده بافت جویده شده و مواد فیبری (شبیبه خاک اره) در محل ورودی سوراخ‌های روی تنه همراه با شیرابه قهوه‌ای، وجود سوراخ‌های متعدد (تونل لاروی) در روی تنه درخت، وجود پيله‌های سفیرگی خالی افتاده در پای درخت و یا روی تنه و همچنین مشاهده حشرات کامل روی درخت و تنه در آلودگی‌های شدید، واژگون و شکسته شدن تنه و تاج درخت در آلودگی شدید و یا آلودگی طولانی مدت و خشک شدن جوانه مرکزی و نهایتاً مرگ کامل درخت از مهم‌ترین نشانه‌های آلودگی درختان به آفت می‌باشند (Avandfaghih et al., 2005). اقدامات قرنطینه‌ای و پیشگیرانه از جمله ردیابی، دیده‌بانی، شناسایی درختان و کانون‌های آلوده و جلوگیری از نقل و انتقال اندام‌های آلوده به خصوص پاجوش و تنه جوش‌های آلوده از مناطق آلوده به مناطق سالم می‌تواند از توسعه و گسترش آفت جلوگیری نماید (Anonymous, 2018).

انجام اقدامات زراعی از جمله رعایت بهداشت باغ، حذف پاجوش‌ها و تنه‌جوش‌ها و محل‌های امن تخم‌گذاری، هرس و تکریب مناسب درختان در ماه‌های سرد سال، پانسما و ضدعفونی محل زخم‌های ناشی از هرس و محل‌های جدا سازی پاجوش‌ها با استفاده از گچ، سیمان، گل و یا سموم شیمیایی، جلوگیری از آبیاری بی‌رویه نخلستان‌ها، رعایت فاصله کشت و تراکم مناسب، امحاء و سوزاندن کامل بقایای ناشی از هرس درختان آلوده، امحاء و سوزاندن تنه درختان آلوده غیر قابل درمان و یا خردکردن بقایا و تنه بصورت کاملاً ریز با استفاده از دستگاه‌های خردکن از مهم‌ترین برنامه مدیریت تلفیقی آفت (IPM) می‌باشند (Anonymous, 2018 & Avandfaghih et al., 2005).

شکار انبوه آفات با استفاده از فرمون تجمعی (فروژینول) روش موثر و کارآمد در برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفت می‌باشد (Mohamadpor et al., 2007).

استفاده از برنامه مدیریت تلفیقی (IPM) در کنترل آفت امری ضروری بوده که شامل عملیات زراعی و رعایت بهداشت باغ، مبارزه‌های بیولوژیکی، شکار انبوه آفت با استفاده از فرمون‌ها و همچنین مبارزه‌های شیمیایی می‌باشد. با توجه به محل فعالیت آفت مهم‌ترین روش کنترل آفت و کاهش جمعیت لاروها روش تزریق سم به داخل تنه با استفاده از سموم ایمن برای محیط زیست می‌باشد (Faleiro, 2006 & El Ezaby, 1997 & Dhoubi et al., 2017).

برنامه مدیریت تلفیقی کنترل آفت سرخرطومی‌حنايي‌خرما شامل استفاده از حشره‌کش‌ها به روش تزریق به تنه و سم‌پاشی تنه، استفاده از فرمون‌های تجمعی، ضدعفونی تنه و استفاده از قرص فسفیدآلمونیوم (خصوصاً در پاجوش‌ها و درختان جوان) می‌باشد (El Ezaby et al., 1998). در مناطق آلوده به منظور کنترل آفت و پاکسازی درختان آلوده از مراحل زیستی آفت در درختانی که هنوز به‌طور کامل خشک نشده‌اند از روش‌های شیمیایی استفاده می‌شود (Anonymous, 2018). روش تزریق سم یک روش مناسب و موثر جهت کنترل لاروهای آفت می‌باشد (Roa, 1973 & Aldawad et al., 2013).

روش‌های شیمیایی از جمله سم‌پاشی روی تنه و تزریق سم به تنه درختان آلوده، استفاده از سموم خاک کاربرد و ضدعفونی تنه درختان آلوده با استفاده از سموم تدخینی از جمله متیل بروماید و قرص فسفیدآلمونیوم جهت کنترل آفت استفاده می‌شود (Abbas, 2013 & Azam et al., 2001).

تحقیقات مختلفی در زمینه کنترل آفت به روش تزریق سم به داخل تنه انجام شده به‌طوری‌که سم فنتیون ۲٪ و کارباریل ۱٪ بیشترین تاثیر در کنترل لاروهای آفت داشته‌اند (Lepsma, 1974). سم مونوکروتوفوس در روش تزریق

بیشترین اثر را در کنترل لاروهای آفت دارد (Nirula, 1956). حشره‌کش‌های دیپترکس و لائیت و پرمیسید در روش تزریق به تنه در کنترل لاروهای آفت موثر می‌باشند (Forhlich, 1970). فسفیدآلمونیوم در روش ضدعفونی برای کنترل لاروهای آفت بسیار موثر می‌باشد (Lepsma, 1974 & Nirula, 1956 & Wagner, 1962).

روش تزریق به تنه بیش از ۸۵٪ در کنترل لاروهای موثر بوده و همچنین روش ضدعفونی برای کنترل لاروها در درختان با آلودگی شدید استفاده می‌شود. سموم کلرپیریفوس و دیازینون در روش تزریق به تنه و فستوکسین به روش ضدعفونی تنه بیشترین تاثیر در کنترل لاروهای آفت داشته‌اند (Abbas, 2013). سم کنفیدور همراه با آب آبیاری (خاک کاربرد) و سم امامکتین بنزوات در روش تزریق به تنه نسبت به سایر سموم در کنترل آفت موثر بوده‌اند (Dhouibi et al, 2017). در بعضی از کشورها از دستگاه‌های مخصوص و امواج مایکروویو حرارتی به منظور کنترل لاروهای آفت استفاده می‌شود (Avandfaghih, 1996).

بیان مسئله

با توجه به نحوه تغذیه و محل استقرار لاروها (داخل تنه درخت) و عدم دسترسی به آن‌ها به عنوان مرحله خسارت‌زای آفت، و همچنین فنولوژی درختان خرما (تنه‌قطور و شکل ظاهری) کنترل شیمیایی آن بسیار سخت و پرهزینه بوده و در کشورهای آلوده مختلف از جمله اسپانیا، عربستان، امارات، هند و تونس از روش تزریق سموم به تنه استفاده می‌شود که این روش علاوه بر سهولت اجرا، بیشترین تاثیر را در کنترل آفت داشته و به‌عنوان یک روش عملی به باغداران توصیه شده است. این روش برای حفظ محیط زیست کاملاً ایمن بوده و در این روش کنترل علاوه بر کارایی بهتر نسبت به سایر روش‌های شیمیایی، زمان و هزینه‌های کارگری کمتری صرف می‌شود که این مهم می‌تواند به حفظ باغ‌های خرما و افزایش درآمد اقتصادی باغداران در مناطق خرماخیز کمک نماید.

در حال حاضر در ایران مطابق دستورالعمل سازمان حفظ نباتات جهت کنترل آفت از روش ضدعفونی تنه درختان آلوده با استفاده از قرص فسفیدآلمونیوم استفاده می‌شود که این روش علاوه بر سختی اجراء، نیازمند هرس کامل دمبرگ‌ها و خالی کردن تنه و قسمت‌های آلوده تنه قبل از ضدعفونی تنه بوده و مستلزم وقت و هزینه زیاد نیز می‌باشد. همچنین در این روش کنترل آفت بصورت صد در صدی نبوده و بعضاً آلودگی‌هایی در درختان ضدعفونی شده مشاهده گردیده است. بنابراین دستیابی به روشی مناسب و ساده و کاربردی و همچنین سم موثر و کارآمد که بتواند مراحل لاروی و خسارت‌زای آفت را کنترل و به‌کارگیری آن روش ساده و آسان و کمترین خطر را برای محیط زیست و مصرف‌کنندگان در پی داشته باشد امری لازم و ضروری به نظر می‌رسد.

لذا از آنجا که جهت کنترل آفت در ایران، روش تزریق سم به تنه و همچنین سم اختصاصی و موثری توصیه نشده، این تحقیق به منظور بررسی و کارایی سم فلوپیرادیفورون ۲۰٪ با نام تجاری سیوانتو و روش تزریق به تنه و کارایی دستگاه تزریق (سرنگ اتوماتیک ۵ میلی‌لیتری ابتکار و بازطراحی نویسنده) در کنترل آفت سرخرطومی حنایی خرما انجام شده است.

روش تحقیق

این تحقیق با چهار تیمار و چهار تکرار در قالب طرح بلوک کامل تصادفی اجرا گردید. تیمارهای در نظر گرفته شده شامل موارد ذیل بود

تیمار یک: تزریق ۱۰۰ میلی‌لیتر (۲۰ گرم ماده موثره) سم فلوپیرادیفورون ۲۰٪ به همراه ۱۰۰ میلی‌لیتر آب

تیمار دو: تزریق ۱۰۰ میلی‌لیتر (۲۰ گرم ماده موثره) سم فلوپیرادیفورون ۲۰٪

تیمار سه: تزریق ۲۸.۵ میلی‌لیتر (۱۰ گرم ماده موثره) سم کنفیدور ۳۵٪ به همراه ۱۰۰ میلی‌لیتر آب

تیمار چهار: محلول‌پاشی تنه با استفاده از سم فلوپیرادیفورون ۲۰٪ به میزان ۲۵ میلی‌لیتر (۵ گرم ماده موثره) به همراه

یک لیتر آب

تیمار پنج: تیمار شاهد

ابتدا درختان آلوده با استفاده از علائم ظاهری آلودگی (از جمله ترشح شیرابه و وجود الیاف جویده شده و...) تشخیص و شناسایی گردید و سپس با استفاده از دریل و مته چهار سوراخ در چهار جهت تنه به عمق یک سوم قطر تنه با زاویه ۳۰ درجه در ارتفاع ده الی پانزده سانتیمتری از سطح زمین در تنه ایجاد گردید. سپس با استفاده از دستگاه تزریق سرنگ اتوماتیک ۵ میلی‌لیتری (ابتکار و باز طراحی نویسنده) محلول سمی مورد نیاز به داخل تنه و در سوراخ‌ها تزریق و درب سوراخ‌ها با استفاده از میکروتیوب مسدود گردید. اثر و کارایی سم بیست روز پس از تزریق سم به تنه با استفاده از روش‌های بررسی علائم ظاهری خسارت در سطح روئی و داخل تنه و شمارش تعداد لاروهای زنده و مرده در داخل تنه ارزیابی گردید. در بررسی ظاهری علائم خسارت علائمی از جمله خروج شیرابه تازه و رقیق و قهوه‌ای رنگ، میزان خروج شیرابه، وضعیت ظاهری درخت (خشکی برگ و یا کج شدن تنه)، وجود پيله و یا الیاف جویده شده روی درخت و میزان پیشرفت و طول کانال لاروی ارزیابی گردید.

جهت شمارش تعداد لاروهای مرده و زنده در داخل تنه درخت، ابتدا تنه درختان آلوده تیمار شده و همچنین بخش‌های آلوده در تنه درخت با استفاده از اره موتوری شکافته و بازبینی لازم انجام و تعداد لاروهای مرده و زنده و حشرات کامل در کانال‌های لاروی و تنه شمارش گردید. پس از آماربرداری، تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام گردید.

نتایج

الف: نتایج آنالیز آماری

تجزیه و تحلیل داده‌های آزمایش اثر سم در قالب بلوک‌های کامل تصادفی، اثرات هر یک از متغیرها مشخص گردید. به طوری که بین تیمار از نظر جمعیت لاروهای مرده و زنده و حشره کامل در سطح ۱ درصد تفاوت معنی‌دار وجود داشت (جدول ۱).

جدول ۱- تجزیه واریانس داده‌ها در رابطه با صفات مورد بررسی

Table 1- Analysis of variance of the data in relation to study traits

Sources of variation (S.V)	Degrees of freedom (D.F)	Sum of squares (S.S)	Mean square (M.S)	F Value (F.S)
Number dead larvae				
Replication	2	1/73	0/83	1/62 ^{ns}
Treatment	4	247/33	61/83	115/9 ^{**}
Error	8	4/27	0/53	-
Total	14	253/33	-	C.V=15.6%
Number live larvae				
Replication	2	2/80	1/40	3/50 ^{ns}
Treatment	4	144/40	36/10	90/2 ^{**}
Error	8	3/20	0/40	-
Total	14	150/40	-	C.V=19.8%
Number adult				
Replication	2	1/20	0/60	1/16 ^{ns}
Treatment	4	22/27	5/57	10/8 ^{**}
Error	8	4/13	0/52	-
Total	14	27/60	-	C.V=51.3%

Ns and ** mean not significant and significant at 1% level respectively

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی تحت تاثیر تیمارهای مختلف

Table 2- Mean comparison of the evaluated parameters as influenced by different treatments

treatment attribute	1	2	3	4	5
Number dead larvae	9/7a	8/3a	5/3b	0/0c	0/0c
Number live larvae	0/0c	0/0c	2/3b	7/3a	6/3a
Number adult	0/3b	0/0b	1/0b	3/0a	2/7a

Mean in each row having same letter are not significantly different according to LSD ($p \leq 0/05$)

مقایسات میانگین بر اساس آزمون LSD نشان داد (جدول شماره ۲) بیشترین جمعیت لاروهای مرده مربوط به تیمارهای فلوپیرادیفورون ۲۰٪ با غلظت تزریق ۱۰۰ میلی‌لیتر (۲۰ گرم ماده موثره) به همراه ۱۰۰ میلی‌لیتر آب و فلوپیرادیفورون ۲۰٪ با غلظت تزریق ۱۰۰ میلی‌لیتر (۲۰ گرم ماده موثره) به ترتیب با میانگین ۹/۷ و ۸/۳ عدد به ازای هر نفر درخت خرما بود که در گروه a قرار گرفتند. کمترین جمعیت لاروهای مرده مربوط به تیمارهای محلول‌پاشی تنه با فلوپیرادیفورون ۲۰٪ به میزان ۲۵ میلی‌لیتر (۵ گرم ماده موثره) به همراه یک لیتر آب و تیمار شاهد با میانگین‌های صفر عدد به ازای هر نفر درخت نخل بود که در گروه c قرار داشتند. همچنین تیمار کنفیدور ۳۵٪ با غلظت تزریق ۲۸.۵ میلی‌لیتر (۱۰ گرم ماده موثره) به همراه ۱۰۰ میلی‌لیتر آب با میانگین ۵/۳ عدد لارو مرده بود که در گروه b قرار گرفت (جدول ۲ و نمودار ۱).

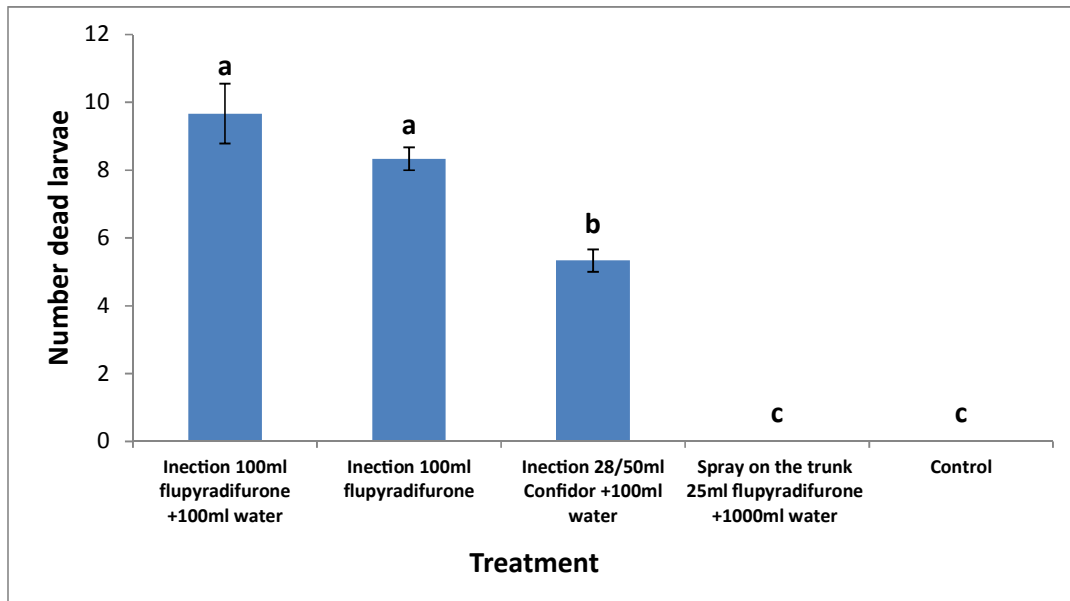
کمترین جمعیت لاروهای زنده مربوط به تیمارهای فلوپیرادیفورون ۲۰٪ با غلظت تزریق ۱۰۰ میلی‌لیتر (۲۰ گرم ماده موثره) به همراه ۱۰۰ میلی‌لیتر آب و فلوپیرادیفورون ۲۰٪ با غلظت تزریق ۱۰۰ میلی‌لیتر (۲۰ گرم ماده موثره) با میانگین ۰ عدد به ازای هر نفر درخت خرما بود که در گروه C قرار گرفتند. بیشترین جمعیت لاروهای زنده مربوط به تیمارهای

محلول‌پاشی تنه با فلوپیرادیفورون ۲۰٪ به میزان ۲۵ میلی‌لیتر (۵ گرم ماده موثره) به همراه یک لیتر آب و تیمار شاهد به ترتیب با میانگین‌های ۷/۳ و ۶/۳ عدد به ازای هر نفر درخت نخل بود که در گروه a قرار داشتند. همچنین تیمار سم کنفیدور ۳۵٪ با غلظت تزریق ۲۸.۵ میلی‌لیتر (۱۰ گرم ماده موثره) به همراه ۱۰۰ میلی‌لیتر آب با میانگین ۲/۳ عدد لارو زنده بود که در گروه b قرار گرفت (جدول ۲ و نمودار ۲).

کمترین جمعیت حشرات کامل مربوط به تیمارهای فلوپیرادیفورون ۲۰٪ با غلظت تزریق ۱۰۰ میلی‌لیتر (۲۰ گرم ماده موثره) به همراه ۱۰۰ میلی‌لیتر آب و فلوپیرادیفورون ۲۰٪ با غلظت تزریق ۱۰۰ میلی‌لیتر (۲۰ گرم ماده موثره) و تیمار سم کنفیدور ۳۵٪ با غلظت تزریق ۲۸.۵ میلی‌لیتر (۱۰ گرم ماده موثره) به همراه ۱۰۰ میلی‌لیتر آب به ترتیب با میانگین ۰/۳ و ۰ و ۱ عدد به ازای هر نفر درخت خرما بود که در گروه b قرار گرفتند. بیشترین جمعیت حشرات کامل مربوط به تیمارهای محلول‌پاشی تنه با سم فلوپیرادیفورون ۲۰٪ به میزان ۲۵ میلی‌لیتر (۵ گرم ماده موثره) به همراه یک لیتر آب و تیمار شاهد به ترتیب با میانگین‌های ۳ و ۲/۷ عدد به ازای هر نفر درخت نخل بود که در گروه a قرار داشتند (جدول ۲ و نمودار ۳).

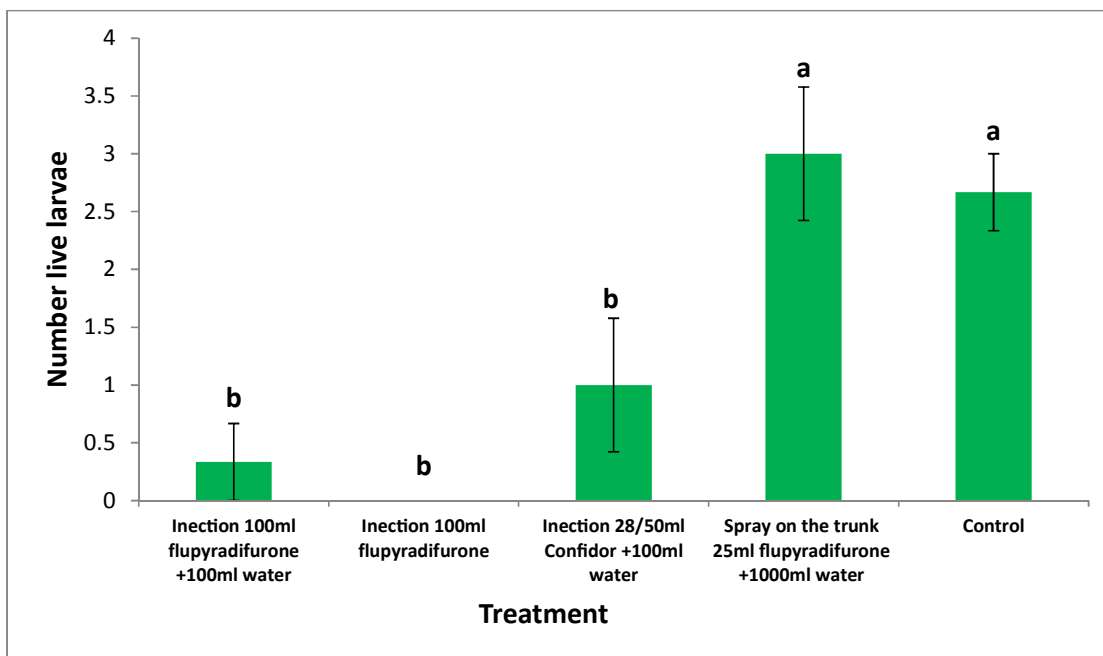
نمودار ۱- مقایسه میانگین تعداد لاروهای مرده تحت تاثیر تیمارهای مختلف

Chart 1- Mean comparison of dead larvae as influence by different treatments



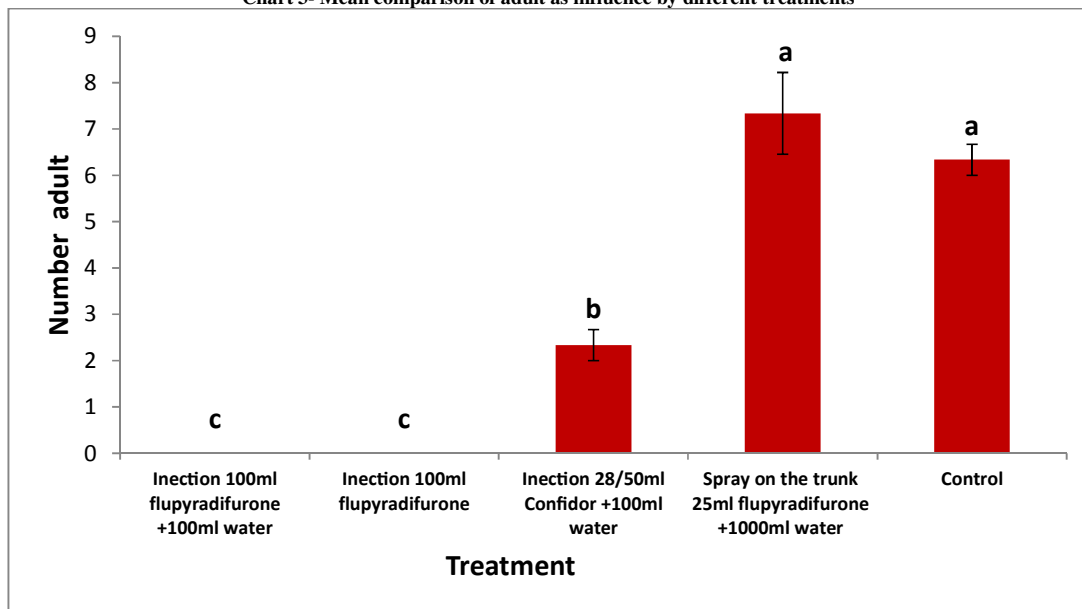
نمودار ۲: مقایسه میانگین تعداد لاروهای زنده تحت تاثیر تیمارهای مختلف

Chart 2- Mean comparison of live larvae as influence by different treatments



نمودار ۳: مقایسه میانگین تعداد حشرات کامل تحت تاثیر تیمارهای مختلف

Chart 3- Mean comparison of adult as influence by different treatments



ب: نتایج بررسی‌های ظاهری درخت

نتایج بررسی‌های مشاهده‌ای و ظاهری درختان آلوده نشان داد که در درختان تیمار شده با حشره‌کش فلوپیرادیفورون ۲۰٪ در روش تزریق، شیرابه خروجی از محل سوراخ‌های لاروی غلیظ و یا خشک و به رنگ قهوه‌ای تیره

بود. همچنین در این تیمارها پيله شفيرگى و يا ساير علائم خسارت آفت مشاهده نگرديد در صورتى كه در تيمار شاهد و تيمار محلول‌پاشى تنه با حشره‌كش فلوپيراديفورون ۲۰٪ شيرابه تازه و جارى و به رنگ قهوه‌اى روشن بود. در درختان تيمار شده با سم فلوپيراديفورون ۲۰٪ درختان از لحاظ ظاهرى رو به بهبودى بوده ولى در تيمارهاى شاهد و سم پاشى شده روى تنه، درختان داراى ضعف و برگ‌هاى وسطى به رنگ زرد بودند.

ج: نتايج كارايى و به‌كارگيرى دستگاه:

تجربيات نويسنده در حين اجرا نشان داد كه استفاده از دستگاه تزريق سرنگ اتوماتيك ۵ ميلى‌ليترى (ابتكار و بازطراحى نويسنده) آسان بوده و به راحتى مى‌توان با استفاده از آن سموم مورد نظر را با غلظت مناسب به داخل تنه درختان آلوده تزريق نمود.

بحث و نتيجه‌گيرى

الف: كارايى سم:

با توجه به نتايج بدست آمده در تحقيق حاضر، حشره‌كش فلوپيراديفورون ۲۰٪ در روش تزريق به داخل تنه به‌صورت رقيق شده با آب و يا خالص بيشترين تاثير روى مرگ و مير لاروهاى سرخرطومى حناى خرما داشته است.

نتايج اين تحقيق با نتايج ساير محققين از جمله (Dhouibi *et al.*, 2017) (El Ezaby, 1997) (Roa, (Faleiro, 2006) (El Ezaby *et al.*, 1998) (Abbasi, 2013) (Azam *et al.*, 2001) (Nirula, 1956) (Aldawad *et al.*, 2013) (Forthlich, 1970) خصوصا در بخش كنترل سرخرطومى حناى خرما توسط روش تزريق به تنه مطابقت داشته بطوريكه همگى در نتايج تحقيقايشان روش تزريق با استفاده از سموم مختلف را به عنوان روش موثر در كنترل آفت فوق معرفى نموده‌اند. ولى در نوع و تاثير سموم نتايجى متفاوتى بدست آمده و با نتايج اين تحقيق متفاوت بوده و دليل تفاوت نيز بكارگيرى سموم با نحوه تاثير و يا فرمولاسيون‌هاى متفاوت طى سال‌هاى مختلف بوده به‌طورى كه در تحقيق حاضر از سموم جديد و تازه سنتز شده از جمله فلوپيراديفورون ۲۰٪ استفاده شده است.

بنابراين مى‌توان نتيجه گرفت كه تكنيك تزريق به تنه با استفاده از سموم موثر و مناسب روشى كارآمد جهت كنترل آفت فوق مى‌باشد. و از آنجا كه در ايران اين روش جهت كنترل آفت سرخرطومى حناى خرما به‌صورت كاربردى اجرايى نشده بنابراين توصيه مى‌گردد كه جهت كنترل شيميايى لاروهاى آفت فوق از تكنيك تزريق سم به تنه و با استفاده از سم فلوپيراديفورون ۲۰٪ و يا ساير سموم مناسب از جمله كنفيدور و... استفاده شود.

اجرايو به‌كارگيرى اين تكنيك مستلزم داشتن وسايل و تجهيزات مخصوص بوده كه در كشورهاى مختلف جهت كنترل اين آفت استفاده مى‌شود ولى در ايران به علت عدم وجود و يا هزينه‌هاى زياد خريد دستگاه (گران قيمت)، محدوديت‌هاى را در بكارگيرى از اين دستگاه‌ها ايجاد نموده است كه تاكنون به‌صورت عملى و كاربردى بكار گرفته نشده است. لذا نتايج اين تحقيق نشان داد كه مى‌توان از دستگاه سرنگ تزريق اتوماتيك ۵ ميلى‌ليترى (ابتكار و بازطراحى نويسنده) جهت تزريق سم استفاده نمود. مزايای اين دستگاه و اين روش شامل بكارگيرى در سهولت و اجرا و کاهش هزينه‌هاى توليد (عدم احتياج به دستگاه‌هاى گران قيمت، عدم نياز به كارگر هرس‌كار و هرس و تكريب درختان آلوده) مى‌باشد.

References

- Abbas, M. K. 2013.** Evaluation methods for red palm weevil control in Egypt during (1992-2010), pp: 365-372. In: Palm Pest Mediterranean conference, 16, 17 and 18 January 2013, Opéra de Nice (France).
- Abbasi, J., Dabiri, H. and Amiri, A. A. 2017.** Quarantine pest red palm weevil. Fars Agricultural Jihad Organization, Shiraz, Iran. 20pp.
- Ahmadi, K., Gholizadah, H., Ebadzadh, H. R., Hatami, F., Hosienpour, R., Abdshah, H., Rezaie, M. M. and Fazeli Estabragh, M. 2017.** Agricultural statistics of 2016 volume 3 of Iranian gardening crops. Ministry of Agriculture Jihad of Iran, Tehran, Iran. 239pp.
- Aldawood, A. N., Alsagan, F., Al Tuwariqi, H., Almuteri, A. and Rasool, k. 2013.** Red palm weevil chemical treatments on date palms in Saudi Arabia: results of extensive experimentations, pp: 473-478. In: Palm Pest Mediterranean conference, 16, 17 and 18 January 2013, Opéra de Nice (France).
- Anonymous, 2018.** Monitoring and identification manual *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivire, 1970) Red Palm Weevil (Coleoptera: curculionidae). Available in: <http://www.ppo.ir/LinkClick.aspx?fileticket=w9SLVXdXtHs%3D&tabid=837&mid=1960>.
- Avand Faghieh A. 1996.** The biology of red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. (Coleoptera, Curculionidae) in Saravan region (Sistanand and Balouchistan Province, Iran). *Entomol Phytopathol*, 63: 16–18.
- Avand Faghieh, A., farazmand, h. and Mohamadpor, k. 2005.** Pest red palm weevil. Ministry of Agriculture Jihad of Iran, Tehran, Iran. 20pp.
- Azam, K. M. and Razvi, S. A. 2001.** Control of red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliver using prophylactic spraying of date palms and trunk injection, 216-222. In: of the second international conference on date palm, 25-27 March, Al Ain, UAE.
- Dhouibi, M. H., Ncib, M. and Hawari, W. 2017.** Red palm weevil (*Rhynchophorus ferrugineus*) chemical treatments applied on ornamental palms in Tunisia: results of extensive experiments. *International Journal of Agriculture Innovations and Research*, 5 (6): 1062-1068.
- El Ezaby, F. 1997.** Injection as method to control the red Indian date palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus*. *Arab J Plant Prot*, 15 (1): 31-381-Frohlich, G. and Rdoewald, W. 1970. Pests and diseases of tropical crops and their control. Oxford, New York. 204-207 pp.
- El Ezaby, F. Osman Khalifa, A. A. EL Assal, A. 1998.** Integrated pest management for the control of red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv in the United Arab Emirates, eastern region, Al Ain. pp: 269-281. In: 1st International Conference on Date Palms, 25-27 March, Al Ain, UAE.
- 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. *Inter J Trop Insect Sci*, 26: 135–154.
- Frohlich, G. and Rdoewald, W. 1970.** Pests and diseases of tropical crops and their control. Oxford, New York. 204-207 pp.
- Lepesme, P. 1947.** Les insectes des palmiers lechevalier. Paris. 454 pp.
- Mohamadpor, k. and Avand Faghieh, A. 2007.** 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. *Entomology and Phytopathology*, 75(2): 39-53.
- Nirula, K. K. 1956.** Investigations on the pests of coconut palm- part IV *Rhynchophorus ferrugineus*. *Indian Coconut Journal*, 10: 28-44.
- Rao, P. V. S., Subramaniam, T. R. and Abraham, E. V. 1973.** Control of the red palm weevil on coconut. *Journal of Plantation Crops*, 1: 26-27.
- Wygner, R. 1962.** Pests of crops in warm climates. 306-307 pp.

Evaluation of the effect of Flupyradifurone20% (Sivanto®) and the trunk injection method to control red palm weevil (RPW) *Rhynchophorus ferrugineus* Olive. in Iran

J. abbasi^{1*}, *H. dabiri*¹, *M. zargari*¹, *Y. b. taheri*², *Sh. zare*²

1- Plant Protection Management Office of Fars, Iran
2- Bayer Parsian Co, Tehran, Iran

Abstract

Date palms are one of the most important horticultural crops in Iran. Red palm weevil (RPW) *Rhynchophorus ferrugineus* Olive. (Col.; Dryophthoridae) is the most important and most dangerous pest under the internal quarantine law in Iran. larvae cause the death date palms by feeding the tissues (vines) and emptying the trunk. Pest control chemical methods (spray, injection, fumigation and soil, irrigation pesticide application) are part of integrated pest management (IPM) programme. This research was conducted to investigate the efficacy insecticide Flupyradifurone20% with trade names Sivanto® and injection device (5cc automatic syringe, initiated and re-designed by the author) and injection trunk technique for controlling red palm weevil in randomized complete block design with four treatment and four replications. The results showed there was a significant difference between the treatments for the dead and live larvae and adult at 1% level. So Flupyradifurone20% treatments with concentration of 100ml (20gr active ingredient) injection with 100ml water and Flupyradifurone20% with concentration of 100ml (20gr active ingredient) injection rates the average of 9/7 and 8/3 per palm tree, respectively had the most effect on controlling the larvae in compared to Confidor35% injection and spray Flupyradifurone20% on the trunk. Experimental results showed that injection of the pesticide into a trunk is a suitable and effective method for controlling RPW and injection device (5cc automatic syringe, initiated and re-designed by the author) can be used for injection into the trunk.

Key words: Iran, Red palm weevil, Flupyradifurone20%, injection, trunk

* Corresponding Author, E-mail: pp_1374@yahoo.com

Received: 16 Dec. 2018– Accepted: 27 Jun. 2019