

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- کارشناسان ارشد مدیریت حفظ نباتات فارس، شیراز

۲- کارشناسان شرکت بایر پارسیان، تهران

چکیده

سرخرطومی حنایی خرما 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. بطوریکه 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 سرنگ اتوماتیک ۵ میلی‌لیتری استفاده نمود.

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

* نویسنده رابط، پست الکترونیکی: sa_pp_1374@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله: ۹۷/۹/۲۵ - تاریخ پذیرش مقاله: ۹۸/۱۱/۲۰



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 (Avandfaghih et al., 2005 & Mohamadpor, k. and Avand Faghih, A. 2007). 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 (Avandfaghih, 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 وجود آفت و خسارات ناشی از آن در شهرستان پارسیان استان هرمزگان و سپس در اردیبهشت ماه ۱۳۹۶ از منطقه فیسور لارستان استان فارس گزارش 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 (Avandfaghih 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).

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، پانسمن 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 (فروژینئول) روش موثر و کارآمد در برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفت می‌باشد (Mohamadpor, k. and Avand Faghih, A. 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).

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 بطوریکه 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). حشره کش‌های دیپترکس و لانیت و پرمیسید در روش تزریق به تنه در کنترل لاروهای آفت موثر می‌باشند (Forthlich, 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 کلریپریفوس 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).

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 خسارت-زای آفت را کنترل و بکارگیری آن روش ساده و آسان و کمترین خطر را برای محیط زیست و مصرف کنندگان 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 میلی لیتری ابتکار و بازطراحی نویسنده) در کنترل آفت سرخرطومی حنایی خرما انجام شده است.

مواد و روشها

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 میلی لیتر (۲۰ گرم ماده موثره) سم فلوپیرادیفورون ۲۰٪ به همراه ۱۰۰ میلی لیتر آب

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

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

تیمار چهار: محلول پاشی تنه با استفاده از سم فلوپیرادیفورون ۲۰٪ به میزان ۲۵ میلی لیتر (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 میلی لیتری (ابتکار و بازطراحی نویسنده) محلول سمی مورد نیاز به داخل تنه و در سوراخها تزریق و درب سوراخها با استفاده از میکروتیوب مسدود گردید (شکل ۱). 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 نرم افزار SAS انجام گردید.

شکل ۱: دستگاه تزریق: سرنگ اتوماتیک ۵ میلی‌لیتری
Injection device: 5cc automatic syringe



نتایج و بحث

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 (تعداد لاروهای مرده، زنده و حشره بالغ)

Table 1- Analysis of variance of the data in relation to study traits (number dead, live and adult)

Sources of variation (S.V)	Degrees of freedom (D.F)	Mean square (M.S)	F Value (F.S)
Number dead larvae			
Replication	2	0.83	1.62 ^{ns}
Treatment	4	61.83	115.9 ^{**}
Error	8	0.53	-
Total	14	-	C.V=15.6%
Number live larvae			
Replication	2	1.40	3.50 ^{ns}
Treatment	4	36.10	90.2 ^{**}
Error	8	0.40	-
Total	14	-	C.V=19.8%
Number adult			
Replication	2	0.60	1.16 ^{ns}
Treatment	4	5.57	10.8 ^{**}
Error	8	0.52	-
Total	14	-	C.V=51.3%

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

جدول ۲: مقایسه میانگین صفات مورد بررسی (تعداد لاروهای مرده و زنده و حشره بالغ) تحت تاثیر تیمارهای مختلف

Table 2- Mean comparison of the evaluated parameters (number dead, live and adult) 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 میلی لیتر (۲۰ گرم ماده موثره) به همراه ۱۰۰ میلی لیتر آب و فلوپیرادیفورون ۲۰٪ با غلظت تزریق ۱۰۰ میلی لیتر (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 محلول پاشی تنه با فلوپیرادیفورون ۲۰٪ به میزان ۲۵ میلی لیتر (۵ گرم ماده موثره) به همراه یک لیتر آب و تیمار شاهد با میانگین های صفر عدد به ازای هر نفر درخت نخل بود که در گروه c قرار داشتند. همچنین تیمار کنفیدور ۳۵٪ با غلظت تزریق ۲۸.۵ میلی لیتر (۱۰ گرم ماده موثره) به همراه ۱۰۰ میلی لیتر آب با میانگین ۵/۳ عدد لارو مرده بود که در گروه b قرار گرفت (جدول ۲).

کمترین جمعیت لاروهای زنده مربوط به تیمارهای فلوپیرادیفورون ۲۰٪ با غلظت تزریق ۱۰۰ میلی لیتر (۲۰ گرم ماده موثره) به همراه ۱۰۰ میلی لیتر آب و فلوپیرادیفورون ۲۰٪ با غلظت تزریق ۱۰۰ میلی لیتر (۲۰ گرم ماده موثره) به همراه ۱۰۰ میلی لیتر آب و فلوپیرادیفورون ۲۰٪ به میزان ۲۵ میلی لیتر (۵ گرم ماده موثره) به همراه یک لیتر آب و تیمار شاهد به ترتیب با میانگین های 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 میلی لیتر (۱۰ گرم ماده موثره) به همراه ۱۰۰ میلی لیتر آب با میانگین ۲/۳ عدد لارو زنده بود که در گروه b قرار گرفت (جدول ۲).

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

با توجه به نتایج بدست آمده در تحقیق حاضر، حشره کش فلوپیرادیفورون ۲۰٪ در روش تزریق به داخل تنه بصورت رقیق شده با آب و یا خالص بیشترین تاثیر روی مرگ و میر لاروهای سرخرطومی حنای خرما داشته است.

نتایج این تحقیق با نتایج سایر محققین از جمله (Dhouibi et al., 2017) (El Ezaby, 1997) (Roa, (Faleiro, 2006) (Aldawad et al., 2013) (Nirula, 1956) (1973) (El Ezaby et al., 1998) (Abbas, 2013) (Azam et al., 2001) (Forthlich, 1970) خصوصا در بخش کنترل سرخرطومی حنای خرما توسط روش تزریق به تنه مطابقت داشته بطوریکه همگی در نتایج تحقیقاتشان روش تزریق با استفاده از سموم مختلف را به عنوان روش موثر در کنترل آفت فوق معرفی

نموده‌اند. ولی در نوع و تاثیر سموم نتایجی متفاوتی بدست آمده و با نتایج این تحقق متفاوت بوده و دلیل تفاوت نیز بکارگیری سموم با نحوه تاثیر و یا فرمولاسیون‌های متفاوت طی سال‌های مختلف بوده بطوریکه در تحقیق حاضر از سموم جدید و تازه سنتز شده از جمله فلوپیرادیفورون ۲۰٪ استفاده شده است.

بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که تکنیک تزریق به تنه با استفاده از سموم موثر و مناسب روشی کارآمد جهت کنترل آفت فوق می‌باشد. و از آنجا که در ایران این روش جهت کنترل آفت سرخرطومی‌حنای خرما بصورت کاربردی اجرایی نشده بنابراین توصیه می‌گردد که جهت کنترل شیمیایی لاروهای آفت فوق از تکنیک تزریق سم به تنه و با استفاده از سم فلوپیرادیفورون ۲۰٪ و یا سایر سموم مناسب از جمله کنفیدور و... استفاده شود.

اجرای و بکارگیری این تکنیک مستلزم داشتن وسایل و تجهیزات مخصوص بوده که در کشورهای مختلف جهت کنترل این آفت استفاده می‌شود ولی در ایران به علت عدم وجود و یا هزینه‌های زیاد خرید دستگاه (گران قیمت)، محدودیت‌هایی را در بکارگیری از این دستگاه‌ها ایجاد نموده است که تاکنون بصورت عملی و کاربردی بکار گرفته نشده است. لذا نتایج این تحقیق نشان داد که می‌توان از دستگاه سرنگ تزریق اتوماتیک ۵ میلی‌لیتری جهت تزریق سم استفاده نمود. مزایای این دستگاه و این روش شامل بکارگیری در سهولت و اجرا و کاهش هزینه‌های تولید (عدم احتیاج به دستگاه‌های گران قیمت، عدم نیاز به کارگر هرس‌کار و هرس و تکریب درختان آلوده) می‌باشد.

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 (Sistan 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. and 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 Faghiih, 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. dabiri¹, M. zargari¹, Y. taheri², Sh. zare²

1- Plant Protection Management Office of Fars, Iran

2- Bayer Parsian Co, Tehran, Iran

Abstract

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 programmes. 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 device 5cc automatic syringe can be used for injection into the trunk.

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

* Corresponding Author, E-mail: sa_pp_1374@yahoo.com

Received:16 Dec. 2019– Accepted: 9 Feb. 2020

