

ارزیابی تأثیر کنه‌کش Spirodiclofen SC 240 بر کنه زنگار مرکبات

مسعود اربابی*، صائب جوادی** و محمد ابراهیم جعفری***

چکیده

کنه‌کش جدید Spirodiclofen 240 SC در دزهای ۰/۱، ۰/۱۸ و ۰/۲۷ در هزار سی‌سی آب علیه سه فرم جمعیت کنه زنگار مرکبات (مراحل نابالغ، بالغ و بالغ - نابالغ) روی پوست پرتقال رقم تامسون مطالعه شد. طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در هفت تیمار شامل سه دز کنه‌کش جدید، Abamectin ۱/۸ درصد ای سی، Pyridaben پودر و تابل ۲۰ درصد، Fenproximate پنج درصد اس سی و تیمار شاهد به صورت آب‌پاشی بود. درصد تلفات کنه در مرحله نابالغ در کلیه تیمارها نسبت به دو مرحله دیگر بیشتر و معنی‌دار بود ($P \leq 0.01$). تفاوت بین کمترین و بیشترین تأثیر دزهای Spirodiclofen در حدود نه درصد و بیشترین درصد تلفات در مرحله نابالغ کنه مربوط به دز ۰/۲۷ درصد بود. تأثیر دز ۰/۲۷ درصد این سم روی دو مرحله دیگر زندگی کنه در مقایسه با دزهای ضعیف آن بیشتر بود. تأثیر دز ۰/۲۷ کنه‌کش Spirodiclofen 240 SC فقط نسبت به Fenproximate ۰/۵ در هزار کمتر ولی هر دو بیشترین تأثیر را داشتند. تأثیر مرکب تیمارها در نوبت‌های نمونه‌برداری تا ۲۵ روز به صورت افزایشی بود. دز ۰/۲۷ کنه‌کش Spirodiclofen 240 SC در کنترل پایدار کنه زنگار درختان مرکبات در شمال کشور مؤثر بود.

واژه‌های کلیدی: کنه زنگار مرکبات، کنه‌کش Spirodiclofen، مازندران، مرکبات

* - دانشیار پژوهش بخش تحقیقات جانورشناسی کشاورزی، مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، تهران - ایران

** - مربی پژوهش، آزمایشگاه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی خشک‌داران تنکابن، مازندران - ایران

*** - استادیار پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی ساری، مازندران - ایران

مقدمه

تحقیقات کنه‌شناسی در مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی قرار دارد (۲).

کنه‌های زیان‌آور به دلیل تولید نسل‌های متعدد بر روی یک یا چند محصول کشاورزی در یک فصل و در یک منطقه زراعی به سرعت نسبت به سموم مصرفی مقاوم می‌شوند. برای جلوگیری از این پدیده، مصرف متناوب سموم توصیه می‌شود. لذا مطالعه کنه‌کش Spirodiclofen که در مراحل مختلف زندگی کنه آفت تأثیر دارد به دلیل کم بودن دز مصرفی از ضروریات تحقیق در کشور است (۲).

مطالعه کارایی این کنه‌کش در منابع علمی نشان می‌دهد که تأثیر آن به صورت غیرسیستمیک بر مراحل لاروی، فعال و کنه ماده بالغ است. بررسی اثر حرارت، رطوبت، پایداری و باقی‌مانده این سم بر سوش‌های مختلف کنه تارتین دونقطه‌ای (*Tetranychus urticae* Koch) در محیط گلخانه‌ای کشورهای آلمان، استرالیا، ژاپن، انگلستان، ایتالیا، آمریکا، یونان، آفریقای جنوبی، هلند و کلمبیا نشان داد این کنه‌کش در کلیه مراحل زندگی کنه در مدت ۲۱ روز تلفات زیاد ایجاد کرده و بر کاهش تخم‌ریزی کنه ماده نیز مؤثر بوده است. میانگین دمای ۳۰ درجه درمقیاسه با ۲۰ درجه سانتی‌گراد بیشترین درصد تأثیر سم انویدور در کنترل کنه آفت را داشته است (۱۴). در مطالعه اثر غلظت یا دزهای سم بر پرندگان، پستانداران، ماهیان، خزوها و گیاهان آبرزی، زنبور

در استان مازندران حدود ۸۵ هزار هکتار باغ مرکبات وجود دارد که حدود ۳۳ درصد از تولید مرکبات کشور می‌باشد. خسارت کنه‌های آفت در شرایط اقلیمی شمال کشور بیشترین تأثیر منفی را بر ارقام پرتقال و نارنگی دارد. اولین علائم خسارت کنه زنگار مرکبات (*Citrus rust mite*) در سال ۱۳۳۳ گزارش گردید (۵). گسترش خسارت این کنه آفت از جنوب شرق آسیا به سایر کشورهای آفریقایی، آمریکا، حاشیه دریای مدیترانه، خاورمیانه، هند، مصر، استرالیا و نیوزلند صورت گرفته است (۱۰ و ۱۲). علائم تغذیه و خسارت کنه زنگار در ابتدا و اوایل تابستان روی برگ‌های جوان به صورت نقره‌ای، لیمویی و قهوه‌ای شدن پوست میوه ظاهر می‌شود. از ۲۰۰۰ الی ۳۰۰۰ تن سموم مورد مصرف در سال‌های ۷۷-۱۳۷۶ در استان مازندران، ۲۵ الی ۳۵ درصد آنها مربوط به کنه‌کش‌ها بوده که بخش قابل ملاحظه‌ای از آن علیه آفات کنه‌های مرکبات استفاده شده است. مطالعات سموم کنه‌کش جدید و دزهای کم مصرف آنها در سال‌های اخیر در استان نشان می‌دهد مصرف کنه‌کش از حدود ۹۰۰ تن به کمتر از ۶۰۰ تن در سال کاهش یافته است. درضمن، استفاده از روشهای کم خطر و پایدار (کنترل بیولوژیک، زراعی و حتی قرنطینه‌ای) علیه آفت کنه‌های مرکبات از اولویت‌های آزمایشگاه

مركبات به كنه زنگار بیشتر بود مقایسه شد. درصد تلفات در دزهای مختلف این کنه‌کش و اثر سوء آن بر دشمنان طبیعی (عمدتاً متعلق به کنه‌های شکارگر از زیرراسته‌های Mesostigmata و Prostigmata) ارزیابی شد.

مواد و روشها

برای ارزیابی اثر کنه‌کش Spirodiclofen SC 240 علیه کنه زنگار مركبات درختان پرتقال، طرح بلوک‌های کامل تصادفی با شش تیمار سموم (سه تیمار از کنه‌کش جدید در دزهای ۰/۱، ۰/۱۸ و ۰/۲۷ در هزار) و سه تیمار کنه‌کش مجاز، Fenproximate با پنج درصد اس سی با دز ۰/۵ در هزار، Pyridaben با ۲۰ درصد دابلوی پی با دز ۰/۵ در هزار سی سی آب و Abamectin با ۱/۸ درصد ای سی با دز مصرفی ۲۰ سانتی‌متر مکعب در ترکیب با ۲۰۰ سی سی روغن در ۱۰۰ لیتر آب، همراه با تیمار شاهد به صورت آب‌پاشی مطالعه شد.

در سال ۱۳۸۲، تیمارها با چهار تکرار و هر تکرار شامل دو درخت پرتقال از رقم تامسون مشابه از نظر سن و رقم در نظر گرفته شد. زمان محلول‌پاشی با مشاهده حداقل میانگین تعداد یک کنه یا بیشتر از مراحل فعال در سطح یک سانتی‌متر مربع پوست میوه پرتقال (۸) و همچنین مشاهده حداقل ۵۰ درصد آلودگی میوه‌ها تعیین شد. مقدار محلول‌پاشی برای هر درخت ۱۲-۱۰ لیتر و توسط سم‌پاش ۱۰۰ لیتری انجام شد. برای تعیین درصد تلفات جمعیت کنه نابالغ، بالغ و

عسل و موارد دیگر و در شرایط طبیعی اثر منفی بسیار کم گزارش شده است (۱۵). مطالعه صحرائی دزهای مختلف این سم در کنترل جمعیت کنه قرمز و زنگار مركبات در اسپانیا نشان داد که با مصرف دز ۰/۰۴۸ درصد ضمن کاهش خسارت، جمعیت را نیز کنترل کامل نموده است (۹). در همین بررسی افزایش غلظت این سم به دو برابر (۰/۰۹۶ درصد) نشان داد که فاقد اثر سوء بر خصوصیات کمی و کیفی پرتقال و نارنگی می‌باشد، ولی این افزایش دز بر جمعیت برخی از دشمنان طبیعی کنه قرمز مركبات (مانند کنه‌های فیتوزیید شکارگر *Euseius stipulatus*، *Amblyseius californicus*) اثر منفی داشت (۱۵).

بررسی سابقه استفاده از سموم در هفت الی هشت سال گذشته در شمال کشور نشان می‌دهد که کنه‌کش Hexythiazox با ۱۰ درصد ای سی (۴)، Abamectin با ۱/۸ درصد ای سی، Pyridaben با ۲۰ درصد دابلوی پی (۱)، Fenproximate با پنج درصد اس سی (۳) در دزهای مختلف و در ترکیبات روغن یا سموم حشره‌کش نتایج مختلف و مثبت بر جمعیت کنه زنگار مركبات داشته و در نتیجه امروز در فهرست سموم مجاز کشور قرار دارند (۶).

در این تحقیق، کنه‌کش جدید Spirodiclofen در سه دز (۰/۱، ۰/۱۸ و ۰/۲۷ در هزار) استفاده شد و تأثیر آن با کنه‌کش‌های Abamectin، Pyridaben و Fenproximate در دو منطقه غرب مازندران (تنکابن و چالوس) که آلودگی درختان

نابالغ و بالغ یک روز قبل از سم‌پاشی، سه، هفت، ۱۴ و ۲۵ روز بعد از سم‌پاشی از تمامی تکرارها و تیمارها نمونه‌برداری شد. جمعیت کنه‌های زنده بر روی سه قسمت پوست میوه و توسط میکروسکوپ تشریحی شمارش شد. در هر نوبت نمونه‌برداری ۲۰ میوه به صورت تصادفی برای هر تیمار بررسی شد. در تیمار شاهد برای کنترل جمعیت کنه زنگار مرکبات فقط از آب‌پاشی استفاده شد.

از فرمول هندرسون - تیلتون برای تعیین درصد تلفات جمعیت کنه بر روی داده‌ها استفاده شد. میانگین درصد تلفات در هر یک از تکرارها با استفاده از آنالیز واریانس مرکب بررسی شد. برای گروه‌بندی و مقایسه عملکرد تیمارها بر روی مراحل فعال و تأثیر فواصل نمونه‌برداری و مناطق مورد بررسی از آزمون چنددامنه‌ای دانکن استفاده شد. اثر سموم بر دشمنان طبیعی آفت کنه و سوسک‌های شکارگر به دلیل عدم مشاهده آنها در نمونه‌برداری‌های قبل از محلول‌پاشی بررسی نشد.

نتایج

میانگین درصد تلفات جمعیت کنه زنگار مرکبات نسبت به تیمار شاهد (آب‌پاشی) در دو منطقه تنکابن و چالوس به ترتیب در جداول (۱) و (۲) ارائه شده است. در منطقه تنکابن در فرم بالغ برای نمونه‌برداری هفت روز پس از سم‌پاشی، فرم نابالغ و بالغ برای نمونه‌برداری

۱۴ روز پس از سم‌پاشی و هر سه فرم در نمونه‌برداری ۲۵ روز پس از سم‌پاشی تفاوت بین درصد تلفات ناشی از غلظت‌های مختلف کنه‌کش Spirodiclofen و سه کنه‌کش دیگر معنی‌دار نبود ($P > 0.05$). اما در سایر زمان‌های نمونه‌برداری تفاوت درصد تلفات معنی‌دار بود ($P < 0.01$). از میان دزهای مختلف کنه‌کش جدید، بیشترین میانگین درصد تلفات نسبت به تیمار شاهد مربوط به دز ۰/۲۷ می‌باشد که در تمامی مقایسه میانگین‌ها در گروه A قرار گرفته است. ضمن این‌که درصد تلفات مربوط به این غلظت از این کنه‌کش در برخی از زمان‌های نمونه‌برداری نسبت به سه کنه‌کش Fenproximate، Pyridaben و Abamectin بیشتر بود ($P < 0.01$). برای مثال در فرم بالغ در نمونه‌برداری سه روز پس از سم‌پاشی، درصد تلفات دز ۰/۲۷ کنه‌کش Spirodiclofen نسبت به دو کنه‌کش Pyridaben و Abamectin بیشتر است (جدول ۱) ($P < 0.01$). همچنین، در مجموع فرم نابالغ و بالغ در نمونه‌برداری هفت روز پس از سم‌پاشی نیز تلفات مربوط به دز ۰/۲۷ کنه‌کش Spirodiclofen بیشترین مقدار بوده است ($P < 0.01$). این امر تأثیر این غلظت از کنه‌کش را برای کنترل کنه زنگار مرکبات نشان می‌دهد.

با وجود این در منطقه چالوس تفاوت درصد تلفات ناشی از سموم مختلف کمتر از منطقه تنکابن بود (جدول ۲). در این منطقه نیز درصد تلفات مربوط به دز ۰/۲۷ کنه‌کش Spirodiclofen در اکثر موارد در گروه A بود. فقط در یک مورد

سایر تیمارها در تلفات روی هر سه فرم جمعیت کنه کمتر بود (جدول ۳). بیشترین اثر بر جمعیت نابالغ، بالغ و نابالغ - بالغ در هر دو منطقه مورد بررسی مربوط به دز ۰/۲۷ کنه‌کش Spirodiclofen و همچنین کنه‌کش Fenproximate بود (جدول ۳). تلفات کنه زنگار مرکبات در چالوس (۹۲/۲ درصد) نسبت به تنکابن (۸۳/۱ درصد) بیشتر و در گروه A قرار گرفت (جدول ۳). از علل بروز این تفاوت می‌توان اثر بارندگی و شستشوی سموم را نام برد.

بحث

سالانه برای کاهش خسارت کمی و کیفی کنه زنگار مرکبات روی پرتقال و نارنگی در مناطق شمالی کشور حداقل بین دو الی سه نوبت مبارزه شیمیایی انجام می‌شود (سازمان حفظ نباتات واحد استان مازندران منتشر نشده). کاهش دز سم و پایداری تأثیر کنه‌کش و انتخاب زمان مناسب برای سم‌پاشی از عوامل مؤثر در کاهش مقدار دفعات سم‌پاشی می‌باشد.

از اهداف بلندمدت تحقیقات کنه‌های گیاهی در مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی حفاظت محیط زیست از آلاینده‌های شیمیایی و ایجاد تعادل اکولوژیک می‌باشد. در یک دهه اخیر در اثر رعایت نکات فنی مصرف سموم کنه‌کش در شمال کشور حدود ۳۰ الی ۴۰ درصد نسبت به دهه قبل کاهش یافته است (سازمان حفظ نباتات واحد استان مازندران، منتشر نشده). البته در این مدت سطح باغ‌های

(مرحله بالغ در نمونه‌برداری سه روز پس از سم‌پاشی) در گروه B دارد. با افزایش تدریجی تأثیر تیمارها از نوبت اول (سومین روز بعد از سم‌پاشی) تا نوبت چهارم نمونه‌برداری (۲۵ روز بعد از سم‌پاشی)، تلفات در سه فرم جمعیت کنه زنگار مرکبات در دو منطقه تنکابن و چالوس سیر صعودی داشت (جدول ۱ و ۲). لذا استفاده به موقع از دزهای ۰/۱۸ و ۰/۲۷ کنه‌کش Spirodiclofen و یا تناوب مصرف از سایر تیمارها می‌توان با جلوگیری از طغیان جمعیت کنه ناشی از پایداری تأثیر درازمدت آنها، دفعات سم‌پاشی در مناطق تحت بررسی را کاهش داد.

نتایج تجزیه و تحلیل میانگین درصد تلفات کنه زنگار مرکبات نشان داد فاکتور تیمار سموم، نوبت نمونه‌برداری نیز در کنترل جمعیت کنه زنگار مرکبات برای هر دو منطقه تنکابن و چالوس معنی‌دار است. تأثیر تیمارها در کاهش جمعیت مراحل نابالغ کنه زنگار مرکبات نسبت به دو فرم جمعیتی دیگر بیشتر بود (جدول ۳). بیشترین اثر از میان دزهای کنه‌کش جدید با دز ۰/۲۷ درصد بر جمعیت نابالغ کنه (۹۸/۲ درصد) نسبت به دو فرم جمعیت (بالغ و نابالغ - بالغ) کنه زنگار مرکبات و به ترتیب با مقدار ۹۲/۴ و ۹۷/۵ درصد بود (جدول ۳). در نتیجه تلفات ناشی از تأثیر دز کنه‌کش جدید ۰/۲۷ در مقایسه با تأثیر سایر سموم کنه‌کش مجاز (به جز Fenproximate با دز نیم در هزار) بیشترین مقدار بود. اثر دز جدید (۰/۱ در هزار سی سی آب) در مقایسه با

در استان مازندران کاهش یابد. عموماً برای عدم بروز مقاومت به سم در جمعیت کنه زنگار مرکبات یا سایر کنه‌ها استفاده از هر نوع کنه‌کش فقط برای یک نوبت در یک فصل زراعی توصیه می‌شود. استفاده نامنظم از سموم برای مبارزه با آفت کنه زنگار مرکبات در ایالت فلوریدای آمریکا منجر به این تفاوت شده و در مدت ۱۲۷ روز نه نوبت اقدام به سم‌پاشی با کنه‌کش‌ها می‌شود درحالی‌که دفعات مبارزه شیمیایی علیه این آفت در شمال کشور کمتر از ۳۰ درصد آن گزارش می‌باشد (۱۱ و ۱۳).

مرکبات شمال کشور ۱۰ الی ۲۰ درصد افزایش یافته است. همچنین وجود خشکسالی در مدت سه سال (۱۳۷۹-۱۳۷۷) می‌توانست یک عامل مهم در افزایش مصرف سموم کنه‌کش باشد. ولی اعمال مدیریت‌های لازم مانع از افزایش مصرف شد. در بررسی حاضر دز ۰/۲۷ درصد کنه‌کش Spirodiclofen دارای اثر مثبت برای مدت ۲۵ روز بود. عموماً برای کاهش خسارت کنه زنگار حداقل دو الی سه نوبت در سال مبارزه شیمیایی انجام می‌شود ولی مصرف یک نوبت از کنه‌کش Spirodiclofen با دز ۰/۲۷ درصد سبب می‌شود که مصرف فعلی کنه‌کش‌ها حدود ۱۵-۱۰ درصد

جدول ۱ - میانگین درصد تلفات جمعیت کنه زنگار مرکبات در منطقه تنکابن

زمان نمونه‌برداری پس از سم‌پاشی												
۲۵ روز			۱۴ روز			۷ روز			۳ روز			تیمار کنه‌کش
نابالغ و بالغ	بالغ	نابالغ	نابالغ و بالغ	بالغ	نابالغ	نابالغ و بالغ	بالغ	نابالغ	نابالغ و بالغ	بالغ	نابالغ	
۹۵/۷ ^a	۹۳/۸ ^a	۹۶/۵ ^a	۹۱/۳ ^c	۸۶/۶ ^a	۹۳/۹ ^a	۸۷/۵ ^c	۸۰/۵ ^a	۹۱/۱ ^b	۴۷/۴ ^c	۳۵/۵ ^d	۴۹/۷ ^b	A
۹۸/۸ ^a	۹۸/۲ ^a	۹۹/۱ ^a	۹۶/۸ ^d	۹۴/۹ ^a	۹۰/۹ ^a	۸۸/۳ ^{bc}	۸۲/۴ ^a	۹۳/۳ ^{bc}	۷۶/۳ ^b	۷۲/۴ ^{abc}	۷۸/۹ ^b	B
۹۹/۷ ^a	۹۹/۷ ^a	۹۹/۷ ^a	۹۹/۳ ^a	۹۸/۸ ^a	۹۹/۸ ^a	۹۷/۲ ^a	۹۵/۷ ^a	۹۸/۱ ^a	۸۸/۲ ^{ab}	۹۵/۹ ^a	۹۱/۶ ^a	C
۹۸/۹ ^a	۹۷/۸ ^a	۹۹/۵ ^a	۹۷/۲ ^{ab}	۹۷/۳ ^a	۹۷/۰ ^a	۹۱/۹ ^b	۸۹/۹ ^a	۹۳/۴ ^{ab}	۹۲/۵ ^a	۸۹/۷ ^{ab}	۹۴/۳ ^a	D
۹۷/۱ ^a	۹۵/۶ ^a	۹۸/۳ ^a	۹۴/۲ ^{ab}	۹۱/۸ ^a	۹۵/۹ ^a	۹۱/۹ ^{bc}	۸۷/۷ ^a	۹۵/۲ ^{ab}	۸۲/۶ ^{ab}	۶۰/۶ ^c	۸۵/۰ ^{ab}	E
۹۷/۷ ^a	۶۵/۰ ^a	۹۸/۳ ^a	۹۵/۱ ^{ab}	۹۴/۸ ^a	۹۴/۲ ^a	۹۱/۳ ^{bc}	۸۹/۵ ^a	۹۳/۴ ^{ab}	۷۵/۷ ^b	۶۶/۸ ^{bc}	۸۳/۸ ^{ab}	F

A-C - Spirodiclofen SC 240 به ترتیب در دزهای ۰/۱، ۰/۱۸ و ۰/۲۷ در هزار، Fenproximate-D، Pyridaben -E، Abamectin -F، در هر ستون تفاوت میانگین‌های دارای حروف مشابه معنی‌دار نیست ($P \geq 0.05$).

جدول ۲ - میانگین درصد تلفات جمعیت کنه زنگار مرکبات در منطقه چالوس

زمان نمونه‌برداری پس از سم‌پاشی												
۲۵ روز			۱۴ روز			۷ روز			۳ روز			تیمار کنه‌کش
نابالغ و بالغ	بالغ	نابالغ	نابالغ و بالغ	بالغ	نابالغ	نابالغ و بالغ	بالغ	نابالغ	نابالغ و بالغ	بالغ	نابالغ	
۹۹/۳ ^a	۹۸/۷ ^a	۱۰۰/۰ ^a	۹۹/۱ ^{ab}	۹۸/۵ ^a	۱۰۰/۰ ^a	۹۵/۸ ^{ab}	۹۶/۸ ^a	۹۹/۳ ^a	۸۵/۳ ^b	۸۰/۵ ^{ab}	۸۴/۷ ^a	A
۹۹/۸ ^a	۹۹/۳ ^a	۱۰۰/۰ ^a	۷۴/۶۴ ^{ab}	۹۷/۸ ^a	۱۰۰/۰ ^a	۹۶/۷ ^{ab}	۹۱/۹ ^a	۹۹/۳ ^a	۸۶/۸ ^b	۵۵/۳ ^{ab}	۹۳/۹ ^a	B
۱۰۰/۰ ^a	۹۹/۹ ^a	۱۰۰/۰ ^a	۹۹/۹ ^a	۹۹/۷ ^a	۱۰۰/۰ ^a	۹۹/۶ ^a	۹۹/۰ ^a	۱۰۰/۰ ^a	۴۸/۹ ^{ab}	۵۰/۷ ^{ab}	۹۷/۵ ^a	C
۹۹/۷ ^a	۹۹/۰ ^a	۱۰۰/۰ ^a	۹۹/۷ ^a	۹۹/۴ ^a	۱۰۰/۰ ^a	۹۸/۳ ^{ab}	۹۶/۶ ^a	۹۹/۳ ^a	۹۰/۶ ^{ab}	۷۹/۵ ^{ab}	۹۷/۵ ^a	D
۹۹/۷ ^a	۹۶/۳ ^a	۱۰۰/۰ ^a	۹۹/۳ ^b	۹۶/۸ ^a	۹۹/۷ ^a	۹۸/۱ ^{ab}	۹۳/۳ ^a	۱۰۰/۰ ^a	۹۲/۴ ^{ab}	۷۷/۵ ^{ab}	۹۶/۹ ^a	E
۹۹/۴ ^a	۹۸/۳ ^a	۱۰۰/۰ ^a	۷۴/۳ ^c	۹۷/۷ ^a	۹۹/۱ ^a	۹۳/۷ ^b	۸۷/۶ ^a	۹۸/۳ ^a	۹۵/۱ ^a	۹۰/۳ ^a	۹۸/۳ ^a	F

A-C - Spirodiclofen SC 240 به ترتیب در دزهای ۰/۱، ۰/۱۸ و ۰/۲۷ در هزار، Fenproximate-D، Pyridaben -E، Abamectin -F، در هر ستون تفاوت میانگین‌های دارای حروف مشابه معنی‌دار نیست ($P \geq 0.05$).

جدول ۳ - گروه‌بندی درصد تلفات جمعیت مراحل مختلف کنه زنگار مرکبات برای تیمار کنه‌کش‌ها در دو منطقه تنکابن و چالوس

تیمارهای کنه‌کش	جمعیت نابالغ	جمعیت بالغ	جمعیت بالغ و نابالغ	
A	۸۹/۳۴۵ ^b	۸۳/۸۶۲ ^a	۸۷/۶۳۸ ^b	Spirodiclofen ۰/۱ در هزار
B	۹۴/۵۴ ^{ab}	۸۶/۵۳۷ ^a	۹۲/۸۵۳ ^a	Spirodiclofen ۰/۱۸ در هزار
C	۹۸/۲۴۸ ^a	۹۲/۴۴۱ ^a	۹۷/۰۵۱ ^a	Spirodiclofen ۰/۲۷ در هزار
D	۹۷/۵۶۱ ^a	۹۳/۶۷۰ ^a	۹۶/۰۹۳ ^a	Fenproximate ۰/۵ در هزار
E	۹۶/۴۴۱ ^{ab}	۸۷/۲۳۱ ^a	۹۴/۴۳۵ ^a	Pyridaben ۰/۵ در هزار
F	۹۵/۱۰۰ ^{ab}	۹۰/۴۹۰ ^a	۹۳/۰۹۰ ^a	Abamectin ۲۰ سانتی‌متر مکعب + ۲۰۰ سی سی روغن در ۱۰۰ لیتر آب

۹۲/۲۴ ^a	چالوس	تأثیر کلی تیمارها در مناطق تحت بررسی
۸۳/۱۰ ^b	تنکابن	

در هر ستون تفاوت میانگین‌های دارای حروف مشابه معنی‌دار نیست ($P \leq 0/01$).

منابع مورد استفاده

- ۱ - آقاجان‌زاده، س.، مستوفی‌پور، پ. و دانشور، ه. ۱۳۷۷. مقایسه تأثیر دو کنه‌کش جدید با شش کنه‌کش متداول علیه کنه زنگار مرکبات در مازندران. خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، مرکز آموزش کشاورزی کرج، صفحه ۱۰۴.
- ۲ - اربابی، م. ۱۳۸۳. نتایج یک دهه تحقیقات کنه‌کش علیه کنه‌های خسارت‌زا در ایران. خلاصه مقالات اولین سمینار ملی توسعه صنایع شیمیایی و آفت‌کش‌های نباتی، دانشکده مهندسی شیمی، دانشگاه علم و صنعت (۱۹ الی ۲۱ خرداد ۱۳۸۳) صص ۶۸-۶۷.
- ۳ - اربابی، م.، جعفری، ح. ا. و جوادی، ص. ۱۳۸۲. ارزیابی تأثیر کنه‌کش اورتوس در مقایسه با سایر سموم کنه‌کش علیه کنه نقره‌ای مرکبات در مازندران. خلاصه مقالات سومین همایش توسعه کاربرد مواد بیولوژیک و استفاده بهینه از کود و سم در کشاورزی، کرج (۲ الی ۴ اسفند ۱۳۸۲) صص ۵۵۸-۵۵۷.
- ۴ - جعفری، م. ا. و خسروشاهی، م. ۱۳۷۴. بررسی تأثیر کنه‌کش جدید هگزی تیاوکس روی کنه قرمز مرکبات در مازندران. خلاصه مقالات دوازدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، دانشکده کشاورزی کرج، صفحه ۱۹۸.
- ۵ - زمردی، ع. ۱۳۸۲. تاریخ گیاه‌پزشکی ایران، معاونت باغبانی، وزارت جهاد کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی، ۶۹۸ صفحه.
- ۶ - نوروزیان، م. ۱۳۷۸. فهرست سموم مجاز کشور، انتشارات سازمان حفظ نباتات، ۲۳۳ صفحه.
- 7 . Gotoh T, Kitashima Y and Adachi I (2004) Geographic variation of susceptibility to acaricides in two spider mite species, *Panonychus osmanthi* and *P. citri* (Acari; Tetranychidae) in Japan. *Int. J. Acarol.*, 30(1): 55-61.
- 8 . Hall DG, Childers CC and Eger JE (1994) Spatial dispersion and sampling of citrus rust mite (Acari: Eriophyidae) on fruit in Hamlin and Valencia orange groves in Florida. *J. Econ. Entomology*, 87(3): 687- 698.
- 9 . Izquierdo J, Mansanef V, Sanz JV and Puiggros JM (2002) Development of Envidor for the control of spider mites in Spanish citrus productions. *Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer*, 55(2&3): 255-266.
- 10 . Jeppson IR, Keifer HH and Baker EW (1975) Mite injurious to economic plants.

- Univ. Calif. Pub. Barkeley and Los Angeles, CA, 614 pp.
- 11 . McCoy CW and Timmer LW (2004) Florida citrus pest management guide: pesticide resistance and resistance management. Uni. of Florida, IFAS Extension No. ENY 624: 3 pp.
- 12 . Meyer M and Smith KP (1981) Mite pests of crops in South Africa. Science Bulletin, Dept. Agric. and Fish. Rep. South Africa. No. 397. 92 pp.
- 13 . Stansly PA and Conner J (2001) Efficacy of acaricides on citrus rust mite. Florida Agricultural Experiment Station Journal. Series No. 2.
- 14 . Wachendorff U, Nauen R, Schnorbach HJ, Rauch N and Elbert A (2002) The biological profile of spiroadiclofen (Envidor) - A new selective tetronic acid acaricide. Pflanzenschutz - Nachrichten Bayer, 55(2&3): 149-176.
- 15 . Wolf C and Schnorbach HJ (2002) Ecobiological profile of the acaricide spiroadiclofen. Pflanzenschutz - Nachrichten Bayer, 55(2&3): 177-195.

The effect of Spirodiclofen SC 240 on Citrus Rust Mite (*Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead))

M. Arbabi * , S. Javadi ** and M. A. Jafari ***

Abstract

The effects of three doses of Spirodiclofen SC 240 in comparison with three registered acaricides on citrus rust mite in western part of Mazandaran province during period of 2003-2004 studied. The BCR design was used to assign four replications of seven treatments (Spirodiclofen SC 240 at doses 0.1, 0.18 and 0.27 millilitre in 1000^{cc} water, Fenproximate, Pyridaben, Abamectin) including an untreated check plot. Twenty treated fruits from each treatment and number of alive CRM counted under stereo microscope, one day before and three, seven, 14 and 25 days after acaricides application accordingly. The percentage of mortality of immature CRM population indicated that Spirodiclofen of 0.27 percent had maximum control. The effect of all treatments was maximum in 3rd day of the sampling, but mortality rate increased with the extent of interval period. The envidor 0.27 percent due to lower doses among the registered acaricides in Iran and because of the higher efficiency with sustainable effect can be recommended for control of CRM in Mazandaran province.

Key words: Citrus; Mazandaran; *Phyllocoptruta oleivora*; Spirodiclofen

* - Academic member, Dept. Agric. Res. Zoology, Plant Pests and Diseases Res. Inst., Tehran - Iran

* - Research Center Laboratory of Pests and Diseases, Mazandaran - Iran

* - Agriculture Research Center in Sari, Mazandaran - Iran

