بررسی اثر کشندگی و دورکنندگی سه حشره‌کش بر روی زنبور
Aphelinus mali (Haldeman)(Hym.:Aphelinidae)

غلامرضا صادقی* - علی‌اصغر پورمیرزا[1]

تاریخ دریافت:۸۵/۵/۳۰
تاریخ پذیرش:۸۷/۴/۲۳

چکیده

در یک بررسی آزمایشگاهی اثر سه حشره‌کش پیریمیکارب، پی متروزین و اسپینوزاد روی زنبور *Aphelinus mali*، پارازیتوئید شته خونی سیب ارزیابی شد. برای بررسی اثر تماسی، حشرات کامل زنبور به مدت ۱۶ ساعت در داخل پتری‌دیش‌هایی که حاوی برگ‌های سیب سمپاشی شده بودند قرار گرفتند، برای بررسی اثر گوارشی در دوره زمانی مشابه از پتری‌دیش‌هایی که حاوی یک لایه دستمال کاغذی آغشته به محلول سمی و ۱۰٪ شکر بود استفاده گردید و برای بررسی اثر دور کنندگی سموم در آزمایش انتخاب بین برگ آلوده و برگ غیر آلوده به سم از لوله Y شکل باسوین استفاده گردید. نتایج نشان داد اسپینوزاد از طریق تماسی و گوارشی به زنبور پارازیتوئید به ترتیب ۸۹/۴۳ و ۸۹/۰۱ درصد تلفات وارد کرد و در مورد سم پی متروزین این معیار به ترتیب برابر با ۷۸/۸۵ و ۶۲/۷۲ درصد بود. همچنین اسپینوزاد و پیریمیکارب روی حشرات کامل زنبور پارازیتوئید دارای خاصیت دورکنندگی بودند اما پی‌متروزین فاقد این خاصیت بود.

واژه های کلیدی: *Aphelinus mali*، زیست سنجی ، حشره‌کش، شته خونی

مقدمه

امروزه یکی از روش‌های مطلوب کنترل حشرات بهره‌گیری از مدیریت تلفیقی آفات است، در این چهارچوب بکار بردن همزمان دو نوع کنترل شیمیایی و بیولوژیک اهمیت خاص دارد (۱). کاربرد حشره‌کش‌ها تنها زمانی توصیه می‌شود که آثار سوء روی عوامل بیولوژیک برجای نگذارد(۲). کاهش آثار سوء آفت‌کش‌ها و حمایت از دشمنان طبیعی می‌تواند با استفاده از راهکارهای مناسب در کنترل شیمیایی حاصل گردد ولی ایده‌آل‌ترین حالت استفاده از حشره کش‌هایی است که دارای خاصیت انتخابی، اکولوژیکی و فیزیولوژیکی باشند، چنانچه سمپاشی در زمانی انجام گیرد که جمعیت دشمنان طبیعی حداقل بوده یا در آن مرحله از زندگی حساسیت کمتری نسبت به حشره‌کش‌ها داشته باشند و همچنین ترکیباتی که زمان پایداری آن‌ها در محیط کمتر از سیکل زندگی دشمنان طبیعی باشد می‌توانند به عنوان یک حشره‌کش انتخابی مورد استفاده قرار گیرند(۹). شته خونی سیب، *Eriosoma lanigerom* دارای دشمن طبیعی بسیار مهمی بنام زنبور *Aphelinus mali* H. می‌باشد که نقش مهمی در کنترل بیولوژیکی و تنظیم جمعیت این

۱- به ترتیب مربی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان و استاد گروه گیاهپزشکی دانشگاه ارومیه
*- نویسنده مسئول E-mail: rsadeghi1357@yahoo.com

شته ایفا می‌کند(۸ و ۱۰). از آنجایی که شته مومی سیب یکی از مهمترین آفات باغات سیب می‌باشد لذا جهت مبارزه با آن از طیف وسیعی ازحشره کش‌های فسفره آلی استفاده شده است که نتیجه کاربرد این حشره کش‌ها هرچند باعث کاهش جمعیت شته مومی سیب گردیده اما خسارت‌هایی به جمعیت زنبور پارازیتوئید این شته وارد کرده است(۳). از این رو انتخاب حشره‌کشی که ضمن کنترل شته مومی سیب کمترین تلفات را به این زنبور وارد سازد ضروری می‌باشد (۱۱). هدف از انجام این تحقیق بررسی تاثیر اثرات تماسی، گوارشی و دور کنندگی سموم پیریمیکارب، پی متروزین و اسپینوزاد روی زنبور پارازیتوئید *Aphelinus mali* می‌باشد.

مواد و روش ها

از باغات سیب اطراف دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه شاخه‌های آلوده به شته مومی سیب جمع آوری شده و به داخل شیشه های یک لیتری منتقل گردیدند تا اینکه زنبورهای پارازیتوئید از بدن شته‌های آلوده خارج شدند و در آزمایش مورد استفاده قرار گرفتند.

در این بررسی از فرمولاسیونهای تجارتی حشره کش‌های زیر استفاده شد.

پی‌متروزین با نام شیمیایی (E)-4,5-dihydro-6-methyl-4-(3-pyridylmethyleneamino)-1,2,4-triazin-3(2H)-one. و نام تجارتی چِس (Chess®) ۵۰ درصد به صورت گرانول قابل حل در آب.

پیریمیکارب با نام شیمیایی 2-dimethylamino-5,6-dimethylpyrimidin-4-yl dimethylcarbamate. و نام تجارتی پیریمور(Pirimor®) ۵۰ درصد به صورت پودر قابل حل در آب.

اسپینوزاد با نام تجارتی تریسر (Tracer®) ۴۸ درصد به صورت محلول.

از پی‌متروزین به میزان ۱/۲۵ گرم، پیریمیکارب ۰/۵گرم و اسپینوزاد ۰/۵ میلی لیتر ماده موثره در هر لیتر آب استفاده گردید(انتخاب غلظت‌ها بر اساس میزان توصیه شده سموم بود). جهت بررسی اثر تماسی سموم برگ‌های درختان سیب به کمک محلول‌های فوق با استفاده از سمپاش دستی تا حد آب‌چکان سمپاشی شدند و پس از خشک شدن سطح برگ‌ها در همان روز و سپس در فواصل ۲۴، ۴۸، ۷۲ و ۹۶ ساعت پس از سمپاشی، نمونه‌های برگ به آزمایشگاه منتقل گردیدند و در داخل پتری دیش به‌طوری که سطح سمپاشی شده به طرف بالا بود، قرار گرفتند(۴). ۱۳ عدد زنبور پارازیتوئید یکروزه به داخل هر پتری دیش منتقل گردید. ظروف در دمای ۱±۲۷ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۵±۵۵ درصد نگهداری شدند. هر آزمایش در ۳ تکرار انجام گرفت و تلفات هر ۲ ساعت یکبار و به مدت ۱۶ساعت ثبت گردید.

برای بررسی اثر گوارشی از یک لایه دستمال کاغذی استفاده شد، غلظت‌های توصیه شده سموم با محلول ۱۰ درصد آب شکر تهیه گردیدند(اضافه کردن شکر به منظور تغذیه بهتر حشرات کامل زنبور از محلول سمی می‌باشد) دستمال کاغذی با یک سانتیمتر مکعب محلول سمی خیس گردید و سپس در وسط پتری دیش قرار داده شد(۷) و۱۳ عدد زنبور پارازیتوئید یکروزه در داخل پتری دیش رها گردید. شرایط نگهداری ظروف مشابه آزمایش اثر تماسی بود، آزمایش در ۳ تکرار انجام شد و تلفات هر۲ ساعت یکبار به مدت ۱۶ ساعت ثبت گردید.

جهت بررسی خاصیت دورکنندگی سموم، برگ‌های سیب در غلظت‌های توصیه شده سموم غوطه‌ور گردیده و پس از خشک شدن سطح آنها، در دهانه یکی از مسیرهای لوله Yشکل باسوین قرار داده شدند(۴و۷) در دهانه لوله دیگر برگی که با آب تیمار شده بود گذاشته شد. در داخل ظرف شیشه‌ای یک لیتری تعداد ۳۰ عدد حشره کامل زنبور پارازیتوئید یکروزه رهاسازی گردید و اطراف ظرف با استفاده از یک پارچه مشکی پوشیده شد تا زنبورها از

تاریکی به سمت نور و در یکی از دو مسیر فوق حرکت نمایند. تعداد حشرات موجود در هر طرف لوله هر ۳ ساعت یکبار در طی مدت ۱۶ ساعت ثبت گردید، آزمایش در ۳ تکرار انجام شد.

داده‌ها پس از تغییر شکل به $Arcsin\ \sqrt{x}$ با استفاده از نرم افزارSPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند(۱۲). در مورد مقایسه میانگین‌ها از آزمون T- استودنت استفاده گردید.

نتایج و بحث

اثر تماسی

در بررسی اثر کشندگی حشره کش‌ها نتایج نشان داد که در برگ‌هایی که در شروع آزمایش سمپاشی شده بودند، اسپینوزاد بیشترین تلفات (۸۹/۴۳ درصد) را به زنبور وارد ساخت در حالی که پی‌متروزین سبب کمترین تلفات (۷۸/۸۵ درصد) گردید. البته از زمان ۶ ساعت پس از تیمارشدن بین تیمار اسپینوزاد و پیریمیکارب تفاوت معنی-داری مشاهده نشد (جدول۱، P<۰/۰۵).

تلفات زنبور در برگ‌هایی که ۲۴ ساعت از سمپاشی آنها گذشته بود، در ۲ ساعت اول در تیمار اسپینوزاد ۴۵/۱۱ درصد بود در حالی که در تیمار پی‌متروزین و پیریمیکارب میزان تلفات کمتر از ۱ درصد بود. ۱۶ ساعت پس از رهاسازی زنبور، بیشترین تلفات مربوط به اسپینوزاد (۸۹/۴۳ درصد) و کمترین تلفات مربوط به پی‌متروزین (۶۳/۹۵ درصد) بود(جدول۲).

تلفات زنبور در برگ هایی که ۴۸ ساعت از سمپاشی آنها گذشته بود، در تمام ساعات در تیمار اسپینوزاد بیشتر از سایر تیمارها بود. پس از طی ۱۶ ساعت از رهاسازی زنبورها، تلفات در تیمار اسپینوزاد و پی‌متروزین به ترتیب برابر با ۶۶/۴۴ و۴۷/۷۷ درصد بود (جدول۳).

در برگ‌هایی که ۷۲ ساعت از سمپاشی آنها گذشته بود پس از طی ۱۶ ساعت از رهاسازی زنبورها، در تیمار اسپینوزاد بیشترین تلفات (۴۸/۵۹ درصد) و پی‌متروزین (۴۰/۱۱ درصد) کمترین تلفات مشاهده گردید (جدول۴).

در برگ‌هایی که ۹۶ ساعت از سمپاشی آنها گذشته بود پس از طی ۱۶ ساعت از رهاسازی زنبورها، در تیمار اسپینوزاد بیشترین میزان تلفات (۳۶/۵۱ درصد) و در تیمار پی‌متروزین کمترین مقدار تلفات زنبور(۹/۷۸ درصد) مشاهده شد(جدول۵).

بطور کلی رابطه معکوسی بین میزان تلفات و زمان رهاسازی زنبورها روی برگ های سمپاشی شده مشاهده گردید.

اثر گوارشی

در مورد اثر گوارشی سموم پیریمیکارب و اسپینوزاد بیشترین اثر کشندگی را روی زنبور پارازیتوئید شته خونی سیب داشتند (۸۹/۰۱ درصد)، در حالی که پی‌متروزین کمترین تاثیر را روی این زنبور نشان داد (۶۲/۷۲ درصد). از نظر میزان تلفات ۲ ساعت اول پس از رهاسازی زنبورها، بین تیمارها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول۶، P> ۰/۰۵).

اثر دور کنندگی

اسپینوزاد و پیریمیکارب دارای اثر دورکنندگی اما پی‌متروزین فاقد این اثر بود. (نمودار۱).

بر اساس آزمایشات Bradley و همکاران که اثر تماسی ۳۱ حشره کش از جمله پیریمیکارب روی زنبور پارازیتوئید شته خونی سیب در شرایط آزمایشگاهی را بررسی کردند، مشخص گردید که پیریمیکارب برای این زنبور در مقایسه با سایر سموم دارای سمیت کمتری می باشد، که با نتایج این آزمایش متفاوت است زیرا بین شرایط این آزمایش و شرایطBradley و همکاران (۳) تفاوت‌هایی وجود داشت بدین معنا که در اینجا برگ‌های سمپاشی شده سیب به عنوان محیط تماس در نظر گرفته شدند اما در روش پیشنهادی (۳) برای بررسی اثر تماسی از کاغذ صافی استفاده شده بود

بنابراین با استفاده از برگ‌های سمپاشی شده شرایط این آزمایش مشابه شرایط باغ می‌باشد لذا به شرایط طبیعی مشابه‌تر بوده و بالطبع نتایج حاصل از آن نیز به واقعیت نزدیکتر خواهد بود. نتایج به‌دست آمده از این آزمایش نشان داد که پی‌متروزین سمیت کمتری در مقایسه با سایر سموم روی زنبور پارازیتوئید شته خونی سیب دارد، که این نتایج با مشاهدات به‌دست آمده توسط محققین دیگر مطابقت دارد (۶). با انجام این آزمایش مشخص گردید که نمی توان از اسپینوزاد به دلیل داشتن اثر سوء بر روی زنبور پارازیتوئید به‌عنوان حشره‌کشی مناسب برای مبارزه با شته خونی سیب استفاده نمود و این نتیجه مشابه نتایج گزارش شده در آزمایشات(۵)می‌باشد.

جدول۱- میانگین $\sqrt{X}$ *Arcsin* درصد تلفات زنبورهای *A.mali* روی برگ هایی که همان روز سمپاشی شدند.* درهر ستون میانگین هایی که دارای حروف متفاوت هستند در سطح ۵ درصد با یکدیگر اختلاف معنی دار دارند(آزمون T استودنت)

ساعت	۲	۴	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶
پیریمیکارب	^{b}۶۷/۰۱	^{b}۶۷/۹۴	^{a}۸۱/۰۱	^{a}۸۹/۴۳	^{a}۸۹/۴۳	^{a}۸۹/۴۳	^{a}۸۹/۴۳	^{a}۸۹/۴۳
پی‌متروزین	^{c}۵۵/۸۴	^{b}۶۳/۷۱	^{b}۶۳/۷۱	^{b}۶۶/۷۴	^{b}۶۹/۱۷	^{b}۷۰/۸۴	^{b}۷۸/۸۵	^{b}۷۸/۸۵
اسپینوزاد	^{a}۸۴/۱۴	^{a}۸۹/۴۳	^{a}۸۹/۴۳	^{a}۸۹/۴۳	^{a}۸۹/۴۳	^{a}۸۹/۴۳	^{a}۸۹/۴۳	^{a}۸۹/۴۳
شاهد	^{d}۰/۵۷	^{c}۰/۵۷	^{c}۰/۵۷	^{c}۰/۵۷	^{c}۰/۵۷	^{c}۱۳/۴۹	^{c}۱۶/۱۱	^{c}۱۷/۶۶

جدول ۲- میانگین $\sqrt{X}$ *Arcsin* درصد تلفات زنبورهای *A.mali* روی برگ ۲۴ ساعت پس از سمپاشی*درهر ستون میانگین هایی که دارای حروف متفاوت هستند در سطح ۵ درصد با یکدیگر اختلاف معنی دار دارند (آزمون T استودنت)

ساعت	۲	۴	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶
پیریمیکارب	^{b}۰/۵۷	^{b}۳۰/۷۶	^{b}۳۹/۲۶	^{b}۴۷/۰۴	^{b}۵۳/۴۷	^{b}۶۰/۰۱	^{b}۷۸/۶۵	^{a}۸۶/۴۶
پی‌متروزین	^{b}۰/۵۷	^{b}۱۷/۹۳	^{b}۳۲/۶۱	^{b}۳۹/۸۶	^{b}۴۹/۹۸	^{b}۵۵/۷۶	^{c}۶۰/۳۹	^{b}۶۳/۹۵
اسپینوزاد	^{a}۴۵/۱۱	^{a}۷۴/۱۵	^{a}۸۵/۸۷	^{a}۸۹/۴۳	^{a}۸۹/۴۳	^{a}۸۹/۴۳	^{a}۸۹/۴۳	^{a}۸۹/۴۳
شاهد	^{b}۰/۵۷	^{c}۰/۵۷	^{c}۴/۰۸	^{c}۴/۰۸	^{c}۴/۰۸	^{c}۴/۰۸	^{d}۱۳/۶۸	^{c}۱۳/۶۸

جدول ۳- میانگین $\sqrt{X}$ *Arcsin* درصد تلفات زنبورهای *A.mali* روی برگ ۴۸ ساعت پس از سمپاشی*درهر ستون میانگین هایی که دارای حروف متفاوت هستند در سطح ۵ درصد با یکدیگر اختلاف معنی دار دارند(آزمون T استودنت)

ساعت	۲	۴	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶
پیریمیکارب	^{b}۶/۴۹	^{b}۸/۰۴	^{b}۲۶/۷	^{b}۳۶/۴۸	^{ab}۴۳/۷۴	^{b}۴۸/۱۵	^{b}۵۲/۱۰	^{b}۵۷/۸۳
پی‌متروزین	^{b}۰/۵۷	^{b}۰/۵۷	^{bc}۱۲/۲۸	^{c}۲۱/۲۶	^{b}۳۱/۴۵	^{c}۳۷/۸۰	^{c}۳۹/۸۶	^{c}۴۷/۷۷
اسپینوزاد	^{a}۳۵/۹۲	^{a}۴۴/۸۵	^{a}۴۶/۵۹	^{a}۵۱/۰۳	^{a}۵۴/۹۸	^{a}۵۸/۲۶	^{a}۵۹/۹۲	^{a}۶۶/۴۴
شاهد	^{b}۰/۵۷	^{b}۰/۵۷	^{c}۴/۰۸	^{d}۴/۰۸	^{c}۹/۵۶	^{d}۱۳/۶۴	^{d}۱۳/۶۴	^{d}۱۳/۶۴

جدول۴- میانگین $\sqrt{X}$ *Arcsin* درصد تلفات زنبورهای *A.mali* روی برگ ۷۲ ساعت پس از سمپاشی. *درهر ستون میانگین هایی که دارای حروف متفاوت هستند در سطح ۵ درصد با یکدیگر اختلاف معنی دار دارند(آزمون T استودنت)

ساعت	۲	۴	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶
پیریمیکارب	^{a}۰/۵۷	^{a}۴/۰۸	^{ab}۱۶/۳۳	^{a}۲۸/۴۰	^{a}۳۸/۰۳	^{a}۴۱/۲۰	^{a}۴۴/۰۴	^{a}۴۵/۸۴
پی‌متروزین	^{a}۳/۷۵	^{a}۶/۶۱	^{ab}۱۰/۵۳	^{b}۱۱/۹۸	^{b}۲۵/۰۲	^{a}۳۲/۷۹	^{a}۳۸/۴۰	^{b}۴۰/۱۱
اسپینوزاد	^{a}۳/۹۴	^{a}۱۰/۶۹	^{a}۲۰/۷۶	^{a}۲۸/۱۷	^{ab}۳۱/۲۳	^{a}۳۲/۷۹	^{a}۴۳/۳۲	^{a}۴۸/۵۹
شاهد	^{a}۰/۵۷	^{a}۰/۵۷	^{b}۰/۵۷	^{c}۴/۵۲	^{c}۸/۶۰	^{b}۸/۶۰	^{b}۸/۶۰	^{c}۱۴/۷۵

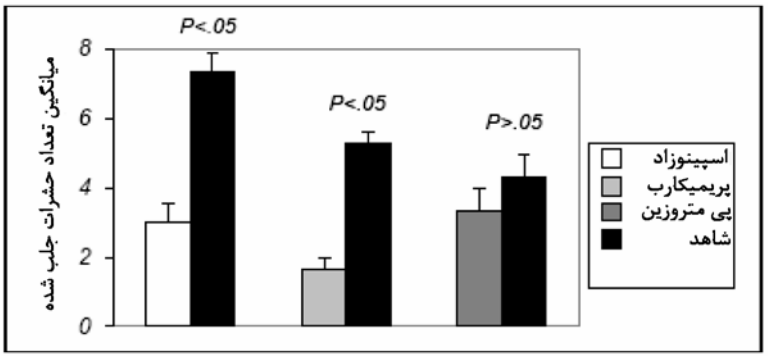
جدول۵- میانگین $\sqrt{X}$ *Arcsin* درصد تلفات زنبورهای *A.mali* روی برگ ۹۶ ساعت پس از سمپاشی. *درهر ستون میانگین هایی که دارای

حروف متفاوت هستند در سطح ۵ درصد با یکدیگر اختلاف معنی دار دارند(آزمون T استودنت)

ساعت	۲	۴	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶
پیریمیکارب	a۰/۵۷	a۰/۵۷	a۰/۵۷	ab۳/۹۴	b۱۱/۴۳	b۱۸/۹۴	b۲۲/۶۰	b۲۳/۶۷
پی‌متروزین	a۰/۵۷	a۰/۵۷	a۰/۵۷	a۰/۵۷	b۴/۳۱	c۴/۳۱	c۹/۷۸	c۹/۷۸
اسپینوزاد	a۰/۵۷	a۰/۵۷	a۴/۰۸	a۱۵/۴۳	a۲۷/۸۰	a۳۴/۴۲	a۳۶/۵۱	a۳۶/۵۱
شاهد	a۰/۵۷	a۰/۵۷	a۰/۵۷	b۰/۵۷	b۰/۵۷	c۰/۵۷	d۰/۵۷	c۴/۵۲

جدول۶- میانگین $\sqrt{x}$ *Arcsin*درصد تلفات زنبورهای *A.mali* در آزمایش اثر گوارشی. *درهر ستون میانگین هایی که دارای حروف متفاوت هستند در سطح ۵ درصد با یکدیگر اختلاف معنی دار دارند(آزمون T استودنت)

ساعت	۲	۴	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶
پیریمیکارب	a۵/۵۸	b۳۰/۸۹	a۵۶/۵۰	a۷۲/۴۲	a۸۹/۰۱	a۸۹/۰۱	a۸۹/۰۱	a۸۹/۰۱
پی‌متروزین	a۰/۸۱	b۱۷/۷۸	b۳۰/۳۶	b۳۶/۴۲	b۴۰/۹۶	b۵۷/۵۳	b۶۱/۶۰	b۶۲/۷۲
اسپینوزاد	a۰/۸۱	a۴۷/۲۲	a۵۷/۷۵	a۷۰/۲۱	a۷۳/۹۲	a۸۹/۰۱	a۸۹/۰۱	a۸۹/۰۱
شاهد	a۰/۸۱	c۰/۸۱	c۵/۵۸	c۵/۵۸	c۵/۵۸	c۱۰/۹۵	c۱۱/۲۸	c۱۱/۲۸



نمودار۱- تعداد حشرات جلب شده به سموم در لوله Y شکل باسوین در مقایسه با شاهد (بار نشان دهنده اشتباه معیار S.e می باشد)

سپاسگزاری

از همکاری مهندس عباس حسین زاده و همچنین مسئولین محترم دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه که امکانات این تحقیق را فراهم کردند تشکر می‌گردد.

منابع

۱-شیخی گرجان،ع.، خ. طالبی، ع. ا. پورمیرزا و م. صابر. ۱۳۷۹. بررسی پایداری سمیت نه حشره‌کش بر اساس تلفات زنبور *Trissolcus grandis* (Thom) (Hym.:Scelionidae) . نامه انجمن حشره شناسی ایران، شماره۲، صفحات ۵۷ تا ۷۰.

۲-صفوی، م. ۱۳۵۲. بررسی بیواکولوژی زنبورهای پارازیت تخم سن گندم در ایران. انتشارات موسسه تحقیقات آفات و بیماری های گیاهی، گزارش طرح، ۱۲ صفحه.

3. Bradley, S. J., V. C. Murrell, P. W. Shaw and J. T. S. Walker. 1997. Effect of orchard pesticides on *Aphelinus mali*, the wooly apple aphid parasitoid. Research Center Private Bag 1401. Havelock North,

Nelson Research Center P. O. Box22, Motueka. Available in :http: // www.hortent.co.nz/ publications/ nzpps/ proceedings/97/97-218. htm.
4. Busvine, J. R. A critical review of the techniques for testing insecticides. Common wealth Inst. of Entomology, London 1971.
5. DowAgroSciencesLLC.1998. U. S. Agriculture products spintor®2Sc Naturalyte® insect control.
6. DowAgroSciencesLLC.2005. U. S. Agriculture products spintor®2Sc Naturalyte® insect controls. Fullfill insecticide. Available in: http: //www. dowAgro. ca/usag / prod/ spintor/ spin/ fulfill . htm.
7. Finney, D. J. 1971. *Probit Analysis*. Cambridge University Press, Cambridge.
8. Heunis, J. M and Pringle. K. L. 2003. The susceptibility *Aphelinus mali* (Haldeman), a parasitoid of *Eriosoma lanigerom* to pesticides used in apple orchards in the Elgin area, western cape province, South Africa. African. Entomology: 11: 91-96. Available in: http :// www. ajol. Info /viewarticle. php? id = 3807&jid =1 layout=abstract.
9. Jepson, P. C. 1989. The temporal and spatial dynamics of pesticides side effect non-target, In: Pesticide and Non-target Invertebrates, P. C. Jepson. Intercept. Windborne Dorset., pp. 95-125.
10. Shaw, P. W and J. T. S. Walker. 1996. Biological control of woolly apple aphid by *Aphelinus mali* in an integrated fruit production programme in Nelson. Proc. 49th N. Z. Plant Prot. Conf.: 59-63.
11. Shaw, P. W., S. J. Bradley and J. T. S. Walker. 1997. The impact of early season insecticides an integrated fruit production programme on apple. Proc. 50th N. Z. Plant Prot. Conf.: 283-287.
12. SPSS. 1993. *SPSS for Windows User's Guide Release 6.* SPSS Inc. Chicago.

Study on the mortality and repellency effects of three insecticides on *Aphelinus mali* (Haldeman) (Hym.: Aphelinidae)

G. R. Sadeghi [*] – A. A. Pourmirza[1]

Abstract

In a laboratory study the effect of three insecticides (pirimicarb, pymetrozine and spinosad) was evaluated on *Aphelinus mali* a parasitoid of woolly apple aphid. To investigate the contact effect, adults were caged for 16 hours in petri-dishes containing apple leaves sprayed with each insecticide. To determine the oral toxicity in the same period of time, other petri-dishes containing filter paper soaked in poisoned solution of 10% sugar were used. To determine the repellency effect of the insecticides in question, we used busvine Y shape tube and host choice experiment between treated and untreated leaf disks was carried out. The results revealed that the rate of mortality was 89.43 and 89.01% spinosad in contact and oral testes respectively. In the case of pymetrozine and in similar tests 78.85 and 62.72% mortality was observed. Moreover, spinosad and pirimicarb showed marked repellency effect on the adult stage of *A.mali* while pymetrozine didn't show similar effect.

Key words: *Aphelinus mali*, Bioassay, Parasitoid wasp, Pirimicarb, Pymetrozine , Spinosad, Woolly aphid

*- Corresponding author Email: rsadeghi1357@yahoo.com
1- Agricultural Faculty,Azad University & Urmia University