بررسی پایداری سمیت نُه حشره‌کش بر اساس تلفات زنبور *Trissolcus grandis* (Thom.) (Hym.: Scelionidae)

عزیز شیخیّ گرجان[۱]، خلیل طالبی[۲]، علی اصغر پورمیرزا[۳] و موسی صابر[٤]

چکیده

دوره‌ی پایداری سمیت (PTT_{50}) نه حشره‌کش مصرفی روی سن گندم و آفات غلات بر پایه‌ی تلفات زنبور *T. grandis* و با استفاده از روش پیشنهادی سازمان بین‌المللی کنترل زیستی و تلفیقی جانوران و گیاهان زیان آور(IOBC)[۵] تعیین گردید. آزمایش به کمک برگ مو سمپاشی شده به عنوان محیط تماس زنبور و در قابهای ویژه‌ای که برای این منظور آماده شده بود صورت گرفت. نتایج نشان داد که معیار PTT_{50} برای تری کلروفن و پیریمیکارب کمتر از ۱۰ روز است. این فاکتور برای دیازینون ۱۱/۹۰ روز و برای فنیتروتیون و فوزالون به ترتیب ۱۳/۰۵ و ۱۵/۵۸ روز بود. ترکیبات پایروتروییدی بیشترین پایداری را نشان دادند، به طوری که دلتامترین با ۱۷/۹۸ روز و لامبداسای هالوترین با ۱۹/۸۵ روز از جمله پایدارترین ترکیبات در این بررسی بودند. آزمایشهای ارزیابی

۱- بخش آفت کشها، مؤسسه‌ی تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، تهران. صندوق پستی ۱٤٥٤-۱۹۳۹۵.

۲- گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، کرج.

۳- گروه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه.

٤- بخش سن گندم، مؤسسه‌ی تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، تهران.

۵- International Organization of Biological Control.

این مقاله در تاریخ ۷۹/۷/۵ دریافت و چاپ آن در تاریخ ۷۹/۱۰/۱۱ به تصویب نهایی رسید.

توانایی پارازیتیسم نشان داد که بیشتر زنبورهایی که ۳ روز بعد از سمپاشی برگ، با آن تماس داشتند تلف شدند و تنها در تیمار حشره‌کش‌های پایروتروییدی تعدادی زنده ماندند. در آزمایش پارازیتیسم با برگ‌هایی که ۱۰ روز از سمپاشی آنها می‌گذشت، همه‌ی پایروتروییدها به جز لامبداسای هالوترین در یک گروه قرار گرفتند. نتایج آزمایش نشان داد که ۱۰ روز اول بعد از سمپاشی اثر تعیین کننده‌ای روی فعالیت پارازیتیسم زنبور دارد.

واژگان کلیدی: دوره‌ی پایداری سمیت، زنبور پارازیتوید تخم، *Trissolcus grandis*، سن گندم، حشره‌کشها.

مقدمه

امروزه یکی از روشهای مطلوب کنترل حشرات بهره‌گیری از مدیریت تلفیقی آفات است. در این چهار چوب ترکیب دو نوع مبارزه‌ی شیمیایی و بیولوژیک اهمیت خاص دارد. کاربرد آفت‌کش‌ها تنها زمانی توصیه می‌شود که ضروری بوده و آثار سوء روی عوامل بیولوژیک بر جای نگذارد (٤). کاهش آثار سوء و حمایت از دشمنان طبیعی می‌تواند از طریق راهکارهای مناسب در کنترل شیمیایی حاصل گردد ولی ایده‌آل‌ترین حالت، استفاده از حشره کشهایی است که دارای خاصیت انتخابی اکولوژیکی و فیزیولوژیکی باشند. بیشترین نوع خاصیت انتخابی در حشره‌کشها از نوع اکولوژیکی است. این نوع تأثیر با توزیع زمانی و مکانی دشمنان طبیعی در مزرعه به هنگام کاربرد آفت‌کشها، پایداری ترکیبات، دز مصرفی و روش سمپاشی مشخص می‌شود (٦ و١٢).

چنانچه سمپاشی در زمانی انجام گیرد که دشمنان طبیعی در مزرعه نبوده و یا در آن مرحله از زندگی حساسیت کمتری نسبت به حشره کشها داشته باشند، تلفات کمتری متحمل خواهند شد همچنین ترکیباتی که زمان پایداری آنها در محیط کمتر از سیکل زندگی دشمنان طبیعی است، می‌توانند به عنوان یک حشره کش انتخابی مورد استفاده قرار گیرند (١١).

از میان دشمنان طبیعی که به تخم سن گندم حمله می‌کنند، زنبورهای پارازیتویید از اهمیت بیشتری برخوردارند و در مقایسه با سایر دشمنان طبیعی اختصاصی‌تر عمل می‌کنند. در شرایط طبیعی میزان پارازیتیسم بین ۹۰-۲۰ درصد تغییر می‌کند. بیشترین درصد پارازیتیسم این زنبورها مربوط به نسل زمستان گذران است که بیش از ۸۰-۷۵ درصد می‌باشد و فقط ۲۵-۱۵ درصد از زنبورهای تفریخ یافته نسل اول می توانند تخم های سن را پارازیته کند (۳، ۱۳، ۱۶ و ۱۷).

زنبور *Trissolcus grandis* یکی از گونه‌های غالب در مزارع گندم ورامین بوده که طول دوره‌ی رشدی در افراد ماده و نر آن در شرایط آزمایشگاه (دمای ۱± ۲۵ درجه‌ی سانتیگراد، رطوبت نسبی ۶۰٪، تاریکی: روشنایی ۸:۱۶) ۱۰/٤ روز می‌باشد (۱).

این زنبورها دارای دو مرحله لاروی در داخل تخم سن می‌باشند. در دمای ۲۵ درجه‌ی سانتیگراد طول دوره‌ی جنینی تخم زنبور در داخل تخم سن گندم حداکثر ۲۰ ساعت و طول دوره‌ی لاروی سن اول و دوم به ترتیب ۲ و ۳ روز می‌باشد. بعد از این مراحل به شفیره تبدیل می‌شود. یازده روز بعد از زمان پارازیته شدن تخم سن، زنبور ماده از داخل تخم خارج می‌شود. در همان حال طول دوره‌ی رشد و نمو زنبور نر در داخل تخم سن ۱۰/٤ روز می‌باشد (۳).

واکنش تابعی زنبور *T. grandis* متاثر از عوامل متعددی می‌باشد اما در بیشتر اوقات دارای واکنش تابعی نوع دوم می‌باشد(۱) این ویژگی موجب می‌شود که این گونه زنبورهای پارازیتویید در تراکمهای طغیانی آفت نتوانند در کنترل آن موثر باشند ولی استفاده از حشره کشهای تماسی با پایداری کمتر می‌تواند ضمن کاهش جمعیت آفت، سبب افزایش کارآیی زنبورهای پارازیتویید در مزرعه گردد (۱٤). به همین خاطر تعیین پایداری حشره کشهای مورد نظر علیه سن گندم بر مبنای حساسیت زنبور *T. grandis* می‌تواند زمینه را برای کاربرد حشره کشهای مناسب، در یک زمان معین در برنامه مدیریت تلفیقی سن گندم مهیا سازد. هدف از انجام این بررسی تعیین میزان پایداری حشره کشها در طبیعت و تاثیر آنها روی این گونه پارازیتوییدها می‌باشد.

شاخص PTT_{50}[1] مشخص کننده روزهای بعد از سمپاشی است که در این مدت تلفات زنبور *T. grandis* درحدود ۵۰٪ است. بدیهی است بیشتر بودن PTT_{50}، نشانه‌ی پایداری حشره‌کش است و هر اندازه این شاخص برای یک حشره‌کش کوچکتر باشد امکان به کارگیری آن حشره‌کش در مدیریت تلفیقی آفت مورد نظر بیشتر است.

مواد و روشها

این آزمایش بر اساس روش پیشنهادی حسن (۷) با اندکی تغییرات انجام گرفته است. در این آزمایش از برگهای مو استفاده شد. بعد از آنکه جوانه‌های حاصل از قلمه‌های مو در حدود ٤٠ سانتیمتر رشد کرده و تعداد کافی برگ پهن و بزرگ ایجاد کردند، با محلول حشره کش سمپاشی شدند. در این آزمایش از فرمولاسیون تجارتی حشره‌کشها استفاده گردید. حشره کشهای مورد آزمایش بر حسب گرم ماده مؤثر در ۱۰۰ میلی لیتر آب رقیق شده و به ترتیب عبارت بودند از: فوزالون (۰/۲۳)، فن والریت (۰/۰۲)، اس فن والریت (۰/۰۸)، تری کلرفن (۰/۲۰)، فنیتروتیون (۰/۱٦)، دلتامترین (۰/۵۰)، پیریمیکارب (۰/۵۰) و سای هالوترین (۰/۲۵) گرم ماده مؤثر در ۱۰۰ میلی لیتر آب. قلمه‌های دارای برگهای پهن به کمک محلولهای فوق تا حد آب چکان سمپاشی شدند. بعد از اینکه برگها کاملاً خشک گردید با نایلون شفاف پوشانده شد تا آب باران سطح برگها را نشوید. این روکش نایلونی با منافذ کافی برای تهویه به مدت یک ماه روی قلمه‌ها قرار گرفت. در فواصل ۳، ۱۰، ۱۷، ۲٤و ۳۱ روز بعد از سمپاشی نمونه‌های برگ به تعداد ۱۰ عدد برای آزمایش هر حشره کش چیده شد و به آزمایشگاه منتقل گردید.

برای ارزیابی حشره کشها از ظرف آزمایش مخصوصی که شامل یک چهار چوب پلاستیکی با ابعاد ۲/۵×۱۳×۱۳ سانتیمتر که دارای سوراخ تهویه بود استفاده گردید. هر دو طرف این چهار

۱- Persistence Toxicity Time 50 (PTT_{50})

چوب با دو صفحه‌ی شیشه‌ای به ابعاد ۱۵×۱۵ سانتیمتر به کمک دو گیره کاملاً محدود می‌شد. جهت انتقال زنبور و تغذیه‌ی آن سوراخهایی در بدنه‌ی چهار چوب تعبیه شده بود. برای تنظیم رطوبت در یکی از این سوراخها لوله آب که دهانه آن با پنبه بسته شده بود قرار داشت.

برگهای مو تیمار شده تنها بر روی یکی از دو صفحه‌ی شیشه‌ای ظرف چیده شدند به طوری که تمامی سطح شیشه از برگ مو پوشیده می‌شد و سطح برگ سمپاشی شده به طرف داخل ظرف بود. سپس چار چوب بین دو صفحه قرار گرفته و به کمک گیره محکم می‌شد. بدینسن ترتیب برگهای سمپاشی شده در یک طرف ظرف قرارداشتند. تهویه‌ی داخل ظرف به کمک پنکه‌ی معمولی انجام می‌شد. بعد از آماده شدن ظرفها ۳۰ عدد زنبور ماده یک روزه به داخل آنها منتقل شده و برای مدت ٢٤ ساعت در اتاق پرورش (۱±۲۵ درجه سانتیگراد، رطوبت نسبی ٦٠٪، تاریکی: روشنایی ١٦:٨) نگهداری گردیدند. در هر زمان نمونه‌برداری برای هر یک از حشره‌کشها حداقل سه تا از این ظرفها برای آزمایش تهیه می‌شد بنابراین هر آزمایش در سه تکرار انجام شد و بعد از ٢٤ ساعت تلفات زنبور شمارش گردید. برای تعیین PTT_{50} هر حشره کش از برنامه‌ی رایانه‌ای SAS برای محاسبه‌ی خط رگرسیون تلفات (پربیت) - زمان (روزهای بعد از سمپاشی) استفاده شد (٤).

نتایج

پایداری حشره کشها بر اساس تلفات زنبور *T. grandis* بر روی برگهای سمپاشی شده محاسبه گردید. نتایج حاصل نشان داد که برای حشره کشهای تری کلروفن و پریمیکارب اندازه PTT_{50} کمتر از ۱۰ روز است در حالیکه این شاخص برای حشره‌کشهای پایرتروییدی بیش از ۱۵ روز می‌باشد. در میان حشره‌کشهای مورد آزمایش لامبداسای هالوترین با PTT_{50} ۱۹/۸۵ روز پایدارترین و حشره‌کش تری کلروفن با ۷/۱۸ روز ناپایدارترین حشره کشهای مورد آزمایش بوده‌اند. همچنین فنیترتیون با ۱۳/۰۵ روز پایدارترین حشره کش در میان ترکیبات فسفره مورد آزمایش بود

(جدول ۱).

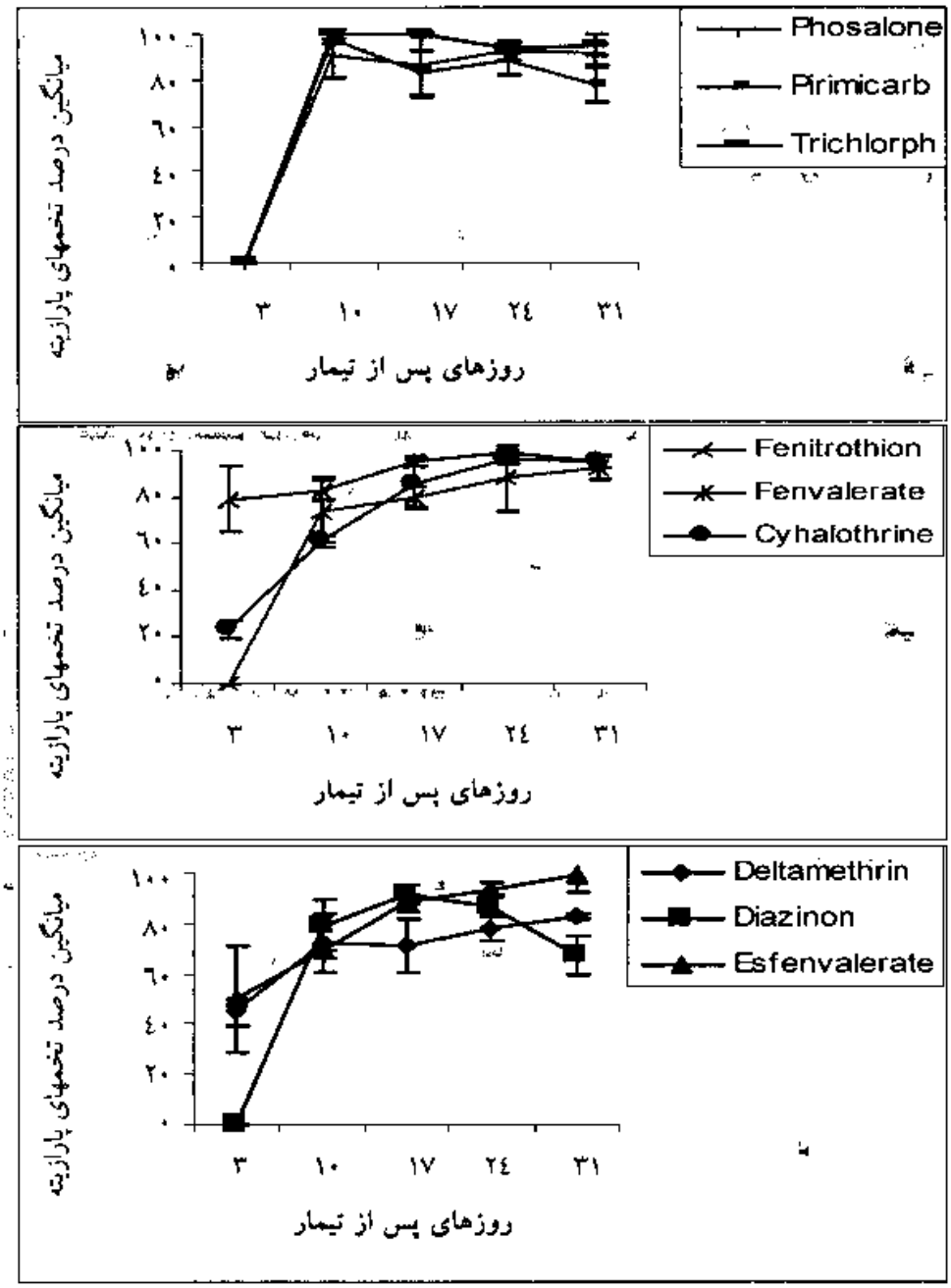
ارزیابی درصد پارازیتیسم زنبور *T. grandis* در روزهای مختلف بعد از سمپاشی

زنبورهایی که بعد از ۲٤ ساعت تماس با برگ مو تیمار شده با حشره کش همچنان زنـده مانده بودند، از نظر میزان پارازیتیسم (در ٥ روز اول دوره‌ی پارازیتیسم) بر اسـاس روش آنـالیز واریـانس مورد ارزیابی قرار گرفتند . برای این منظور، برگ های مو سمپاشی شده به ترتیب ۳، ۱۰، ۱۷، ۲٤ و ۳۱ روز بعد از سمپاشی نمونه برداری شده و مورد آزمایش قرار گرفتند.

جدول ۱: پایداری حشره کشها در محیط بر اساس تلفات زنبورهای *Trissolcus grandis* .

نام حشره کش	a ± SE	b ± SE	PPT_{50}[1](95%FL) (به‌روز)	r
دلتامترین	۱/۲۹ ±۰/۳۲	-۰/۱ ± ۲/۰۲	۱۷/۹۸(۱٤/۲-۲۲/٥٤)	-۰/۹۹
تری کلروفن	۲/۷٦ ± ۰/۲۷	- ۰/۳۸ ± ۰/۳	۷/۱۸(- -)	-۰/۷۲
دیازینون	۳/۲۹ ± ۰/۳٥	-۰/۲۷ ± ۰/۰۲	۱۱/۹ (۱۱/۱- ۱۲/٦)	-۰/۹۱
فنیترتیون	٤/٤٦ ± ۰/٥۱	-۰/۳٤ ± ۰/۰۳	۱۳/۰٥(۱۲/۲٤-۱۳/۷٥)	-۰/۸۷
فن والریت	۲/۰۸ ± ۰/۲۳	-۰/۱٦ ± ۰/۰۱	۱۲/٥٥ (۱۱/۲۷-۱۳/۸۳)	-۰/۹٦
سای هالوترین	۳/۳۱۷ ± ۱/۲۲	-۰/۱۷ ± ۰/۰٦	۱۹/۸٥(- -)	-۰/۹۷
فوزالون	۲/٦ ± ۰/٥٦	-۰/۱٦ ± ۰/۰۳	۱٥/٥۸(۱۰/۱۸ -۲۱/۹۱)	-۰/۹۷
پریمیکارب	۲/۸٤ ± ۰/۳٤	-۰/۳ ± ۰/۰۳	۹/۳٤ (۸/٤۷- ۱۰/۳)	-۰/۸۷
اس فن والریت	۲/۰۹ ± ۰/۱٦	-۰/۱۲ ± ۰/۰۰	۱۷/۳٤(۱٦/۲ -۱۸/٥۷)	-۰/۹۹

در تمامی تیمارها (به جز سموم پایرتروییدی) زنبورهای بالغ *T. grandis* که در تماس با برگهای سمپاشی شده ۳ روزه قرار گرفتند و صددرصد تلفات دادنـد (شـکل ۱)، بـه همیـن خـاطر در ایـن مرحله درصد پارازیتیسم ارزیابی نگردید و مقدار آن صفر در نظرگرفته شد ولـی زنبورهـای زنـده مانده در تیمار حشره کشهای پایرتروییدی، بـرای ارزیـابی درصـد پارازیتیسـم مـورد اسـتفاده قـرار گرفتند. نتایج حاصل نشان داد که بین حشره کشهای لامبداسای هالوترین، فن والریت، اس فن



شکل ۱: میانگین درصد پارازیتیسم زنبورهـــای *Trissolcus grandis* در هـر یـک از حشره‌کشـها در تاریخهای مختلف بعد از سمپاشی.

والریت و دلتامترین در سطح ۰/۰۵ اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. میانگین درصد پارازیتیسم زنبورهای زنده، متاثر از تماس ۲٤ ساعته با برگهای سمپاشی شده ۱۰ روزه، نشان داد که تنها تیمار حشره کش لامبداسای هالوترین با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری داشته (P< ۰/۰۵) و کمتر از سایر تیمارهای حشره‌کشها می‌باشد و از نظر گروه‌بندی میانگین درصد پارازیتیسم در گروه B قرار می‌گیرد در حالیکه هشت حشره کش دیگر در گروه A جای می‌گیرند. در مورد زنبورهایی که به مدت ۲٤ ساعت با برگهای سمپاشی شده ۱۷، ۲٤، ۳۱ روزه تماس داشتند بین تیمار حشره کشها از نظر میانگین درصد پارازیتیسم در هر یک از روزهای فوق اختلاف معنی‌داری نشان نداد (P>۰/۰۵).

در ارزیابی کلی، مقایسه‌ی میانگین درصد پارازیتیسم زنبور *T. grandis* برای هر یک از حشره‌کشها در طی یک ماه نشان داد که ده روز اول بعد از سمپاشی بر روی درصد پارازیتیسم زنبور نقش تعیین کننده‌ای دارد. به طوریکه میانگین درصد پارازیتیسم در برگهای سمپاشی شده ۳ و ۱۰ روز نسبت به شاهد ترتیب ۵۰-۱۰۰ و ۳۰-۵۰ درصد کاهش می‌یابد.

بحث

بین شرایط گلخانه‌ای این آزمایش و شرایط حسن و همکاران (٦و۷) تفاوتهایی وجود داشت بدین معنی که در اینجا قلمه‌های مو به باغ منتقل شده و بعد از اینکه برگها به اندازه‌ی کافی رشد کردند با دز توصیه شده سمپاشی شدند و برای جلوگیری از اثر بارندگی ، برگهای سمپاشی شده با نایلون شفاف (با سوراخهای تهویه کافی) پوشانده شد. در حالیکه در روش پیشنهادی (۷) قلمه‌های مو در اتاق پرورش شبیه به شرایط طبیعی نگهداری و به جای نور خورشید از یک لامپ فلوئورسنت W/۷۳ ۲۰ استفاده شده است. بنابراین شرایط گلخانه‌ای این آزمایش مشابه شرایط محیط باغ می‌باشد و در آن تعداد زیادی فاکتورهای ناشناخته وجود دارد که می‌توانند نقش تعیین

کننده در میزان نهشت[1] و پایداری حشره کشها در سطح برگ داشته باشد اما این عوامل در روش پیشنهادی حسن و همکاران (۷ و ۸) وجود نداشته و در نتیجه اثر آن خیلی کمتر است. بنابراین شرایط گلخانه‌ای این تحقیق به شرایط طبیعی شبیه‌تر بوده و بالطبع نتایج حاصل از آن نیز به واقعیت نزدیکتر خواهد بود. نتایج آزمایشات گلخانه‌ای جواد زاده (۲) با حشره کشهای فنیترتیون، اندوسولفان، دلتامترین، فوزالون و پریمیفوس متیل روی زنبور *T. grandis* نشان داد که حشره کش فوزالون دو روز بعد از سمپاشی هیچگونه تلفاتی روی زنبورها ایجاد نمی‌کند در حالیکه حشره‌کش فنیترتیون ده روز بعد از سمپاشی، ۵۲٪ تلفات و حشره‌کش دلتامترین در بیستمین روز بعد از سمپاشی ۳٤٪ تلفات روی زنبورهای بالغ ایجاد می‌کند. بدین ترتیب دلتامترین در میان حشره‌کشهای مورد آزمایش پایدارترین ترکیب بود که با نتایج این آزمایش همخوانی دارد.

یافته‌های این پژوهش از نظر مدت پایداری و اثرات سوء حشره کشهای پایرتروییدی با نتایج جاکوب و همکاران (۱۰) مطابقت می‌کند. ایشان نشان دادند که حشره کش پرمترین تا ۲۱ روز بعد از سمپاشی می‌تواند روی تلفات و درصد پارازیتیسم زنبورها موثر باشد در صورتیکه حشره‌کش اندوسولفان تنها تا یک روز بعد از سمپاشی می‌تواند بر روی دو فاکتور درصد پارازیتیسم و تلفات زنبور تاثیر بگذارد. نتایج بدست آمده از ششمین گردهمایی IOBC (۹) نشان داد که حشره کشهای پایرتروییدی قادرند تا ۳۰ روز بعد از سمپاشی روی زنبورهای پارازیتویید همچنان تلفات ایجاد کنند هر چند که این مدت بر اساس نوع حشره کش و دشمن طبیعی متفاوت است. همچنین این مدت برای حشره‌کش تری کلروفن بین ۳۰-۱٦ روز تعیین شد در حالیکه در شرایط گلخانه‌ای این آزمایش پایداری حشره کش تری کلروفن بر اساس PTT_{50} کمتر از ۱۰ روز محاسبه گردید. این نتایج نشان می‌دهد که دوره پایداری تمامی حشره کشهای مورد آزمایش و نیز اثرات جانبی آنها در مقایسه با نتایج حسن و همکاران (۹) کمتر است، زیرا در روش حاضر مدت زمان تماس زنبور با

۱- Deposit

برگ آلوده به حشره کش تنها ٢٤ ساعت می‌باشد در حالیکه در روش پیشنهادی مذکور زنبور در تمام طول آزمایش با برگ مو سمپاشی شده در تماس بوده است که سبب افزایش تلفات زنبور می‌گردد. همچنین روش محققین بالا نمی‌تواند خاصیت دورکنندگی سموم پایرتروییدی را نشان دهد زیرا در صورت وجود خاصیت دورکنندگی، نه تنها زنبور فعالیت انگلی ندارد بلکه خیلی سریع محیط را ترک می کند.

تماس زنبور پارازیتویید با برگ آلوده به حشره کش در طول دوره پنج روزه ارزیابی پارازیتیسم و همچنین وجود بیش از یک زنبورماده در یک ظرف می‌تواند در رفتار جستجوی میزبان، طول عمر، باروری، بارآوری، نسبت جنسی و نتایج و درصد پارازیتیسم زنبور پارازیتویید موثر واقع شود (١١،١و ١٥). در حالیکه در این تحقیق، در زمان ارزیابی پارازیتیسم، زنبورها در محیط آلوده به حشره کش قرار نداشتند و برای حذف رقابت درون گونه‌ای و افزایش دقت آزمایش، زنبورها به طور انفرادی از نظر پارازیتیسم ارزیابی می‌شدند. برای هر یک از حشره‌کشها میانگین درصد پارازیتیسم زنبور در روزهای سوم و دهم کمتر از بقیه روزهای (١٧،٢٤و٣١ روز) بعد از سمپاشی بود. بنابراین در مورد اغلب حشره کشها ده روز اول بعد از سمپاشی نقش موثری در تلفات و درصد پارازیتیسم زنبورها دارد. آثار سوء حشره کشی مانند تری کلروفن روی زنبور پارازیتویید به خاطر ناپایدار بودن (روز PTT_{50} =٧/١٨) در مدت کمتر از ١٠ روز زایل خواهد شد، اما در مورد حشره کشهای پایرتروییدی که در محیط بیشتر پایدار بوده و PTT_{50} آنها بیش از ١٥ روز است بدین ترتیب اثرات جانبی روی زنبور بیش از ١٥ روز می باشد و ٢٠ روز بعد از سمپاشی وجود خواهد داشت. بنابراین در استفاده از ترکیبات پایرتروییدی باید احتیاط بیشتری به عمل آید، به ویژه در زمانی که پوشش گیاهی در سطح مزرعه کم بوده و دشمنان طبیعی پناهگاه محدودی دارند و یا در حال تشکیل کلنی هستند. کاربرد حشره کشهای پایرتروییدی در این هنگام (مبارزه با سن مادر) علاوه بر جلوگیری از تشکیل کلنی دشمنان طبیعی می‌تواند میزان پارازیتیسم و یا پرداتیسم آنها را کاهش دهد در حالیکه استفاده از حشره کشهای ناپایدار همچون تری کلروفن در مرحله مبارزه با

سن مادر موجب می‌شود که دشمنان طبیعی به فاصله کوتاهی بعد از سمپاشی بتوانند جمعیت خود را ترمیم کنند زیرا دوره پایداری (PTT_{50}) این حشره‌کش کمتر از ده روز می‌باشد.

سپاسگزاری

بدینوسیله از آقایان دکتر غلامعباس عبداللهی ریاست موسسه‌ی تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، دکتر مسعود امیرمعافی، رئیس بخش تحقیقات سن گندم، دکتر جعفر خلقانی، دکتر غلامرضا رجبی، دکتر یعقوب فتحی پور، مهندس شهریار عسگری، مهندس شهرام شاهرخی و دکتر محسن مروتی که راهنمایی لازم و همکاری صمیمانه‌ای با اینجانب داشته‌اند تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

۱- امیر معافی، م.، ۱۳۷۹. مطالعه سیستم میزبان - پارازیتویید *Trissolcus grandis*، پارازیتویید تخم سن گندم. رساله دکتری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، ۲۰۰ صفحه.

۲- جواد زاده، م.، ۱۳۷٤. بررسی اثرات جانبی چند حشره کش بر روی زنبور پارازیتویید تخم سن گندم. موسسه‌ی تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، گزارش طرح،۱۲ صفحه.

۳- صفوی، م.، ۱۳۵۲. بررسی بیواکولوژی زنبورهای پارازیت تخم سن گندم در ایران. انتشارات مؤسسه‌ی تحقیقات آفات و بیماری های گیاهی، ۱۵۹ صفحه.

4- Anonymous. 1996. SAS user's guide: statistic. SAS Institute Inc.: Cary, NC, USA.

5- Bartlett, B. R., 1966. Toxicity and acceptance of some pesticides fed to parasitic Hymenoptera and coccinellids. Journal of Economic Entomology 59: 1142-114

6- Croft, B. A., 1990. Arthropods Biological Control Agents and Pesticides. 1st ed. John Wiley and Sons Inc. New York. 723 PP.

7- Hassan, S.A., 1976.Standardized techniques for testing side-effects of pesticides on beneficial arthropods in the laboratory. In: Symposium "Pesticides and Beneficial Arthropods". XV International Congress of Entomology. Washington D.C., USA.

8- Hassan, S.A., 1989. Testing methodology and the concept of the IOBC/WPRS working group, In: Pesticides and Non-target Invertebrates, P.C. Jepson, ed. Intercept. Wimborne, Dorest, England. pp. 1-19.

9- Hassan, S.A., F. Bigler, H. Bogenschutz, E. Boller, J. Brun, J. Calis, P.J. Coremans, C. Duso, A. Grove, U. Heimbach, N. Helyer, H. Hokkanen, G.B. Lewis, F. Mansour, L. Moreth, L. Polgar, P.L. Samsoe, B. Sauphanor, A. Staubli, G. Sterk, A. Vainio, M.v.d. Veire, G. Viggiani, H. Vogt and D.V.M Van .1994.Results of the sixth joint pesticide testing program of the IOBC/WPRS- working group 'Pesticides and Beneficial Organisms'. Entomophaga, 39(1): 107-119.

10- Jacobs, R.J., C.A. Kouskolekas and H.J. Gross .1984. Responses of *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) to residues of permethrin and endosulfan. Environmental Entomology 13(2): 355-358.

11- Jepson, P.C. 1989. The temporal and spatial dynamics of pesticides side effect non- target, In: Pesticide and Non-target Invertebrates, P. C. Jepson, ed. . Intercept. Wimborne Dorset. PP. 95-125

12- Poehling, H. M. 1989. Selective application strategies for insecticides in agricultural crops. In: Pesticide and Non-target Invertebrates, P. C. Jepson, ed. Intercept. Wimborne Dorset. PP. 151-176.

13- Popov, C., K. Fabritius, D. Enica, E. Banita, I. Rosca, I. Sandru, S. Peteanu, and T. Sapunaru. 1980. Preliminary date on composition and proportion of egg-parasite species on cereal bugs in Romania. Problem de Protectia Plantelor 8(30): 159-165.

14- Waage, J.1989 .The population eclogy of pest – pesticides- Natural enemy Intractions, In: pesticides and Non- target Invertebrates, P.C. Jepson, ed. Intercept, Wimborne, Dorset, England, PP. 81-22

15- Waage, J. 1998. Prospects for augmentation of egg parasitoids for management of Sunnpest *Eurygaster integriceps* and related species. CAB Bioscience,: 25 pp.

16- Voegele, J.1996. Review biological control of Sunn pest. FAO Plant Production and Protection Paper 138:23-33.

Journal of Entomological Society of Iran. 20 (2), 2001

Duration Toxicities of Nine Insecticides Based on Mortality of *Trissolcus grandis* (Thom.) (Hym.: Scelionidae)

A. Sheikhi Garjan[1], Kh. Talebi[2], A. Pourmirza[3] & M. Saber[4]

Abstract

Persistence toxicity time of nine commonly used insecticides against Sunn pest and other cereal pests was evaluated using IOBC method and *T. grandis* as a biotest. The experiment was carried out on pesticide – treated vine leaves as contact surface. Results indicated that trichlorfon and pirimicarb with PTT_{50} of less than 10 days are the least persistent. Diazinon, fenitrothion and phosalone had PTT_{50} 11.90, 13.05 and 15.58 days respectively. Pyrethroids were the most persistent compounds among the insecticides tested with PTT_{50} of 17.98 and 19.85 days for deltamethrin and lambda - cyhalothrin respectively. Except for pyrethroids three–days-old deposit of tested insecticides was highly toxic to adult wasps. Statistical analysis showed that parasitism percentages of survived wasps from 10 days old deposit of pyrethroids except lambda - cyhalothrin were in the same group. Results of these studies indicate that the first 10 days following spraying is very crucial period for parasitic activity of *T. grandis*.

Key words: Persistence toxicity time, *Trissolcus grandis*, Sunn pest, Insecticides.

1- Sunn Pest Dept. & Pesticide Dept. Plant Pests & Diseases Resesrch Inst., Tehran, 19395-1454, Iran.<a_sheikhigarjan@yahoo.com>

2- Faculty of Agriculture, Tehran University. Karaj, Iran.

3- Faculty of Agriculture, Urmia University. Urmia, Iran.

4- Sunn Pest Dept. Plant Pests & Diseases Research Inst., Tehran.