تأثیر چند حشره‌کش فسفره و پایرتروئیدی روی مراحل مختلف رشدی زنبور پارازیتوئید تخم سن گندم *Trissolcus grandis* (Thom.) (Hymenoptera: Scelionidae)

عزیز شیخی گرجان[۱]، خلیل طالبی[۲] و علی اصغر پور میرزا[۳]

چکیده

زنبورهای پارازیتوئید تخم سن گندم از مهم‌ترین دشمنان طبیعی این آفت می‌باشند. یکی از راه‌کارهای معمول برای حفظ و حمایت از دشمنان طبیعی استفاده از حشره‌کش‌های انتخابی است. بدین منظور تأثیر پنج حشره‌کش مصرفی در مزارع غلات روی مراحل مختلف رشدی زنبور T. grandis در شرایط آزمایشگاه ارزیابی شد. غلظت‌های مورد بررسی حشره‌کش‌ها بر پایه دزهای توصیه شده بودند. تخم‌های پارازیته در مرحله ۳، ۵ و ۸ روزه در محلول حشره‌کش‌ها غوطه‌ور گردیدند.

اثر در همه تیمارها به جز فنیتروتیون، تخم‌های پارازیته ۳ و۸ روزه به ترتیب بیشترین و کمترین درصد خروج زنبور را داشتند. در میان حشره‌کش‌های آزمایش شده دلتامترین بیشترین وفوزالن کمترین تأثیررا روی خروج زنبور از تخم‌های پارازیته تیمار شده نشان دادند. زنبورهای خارج شده از تخم‌های پارازیته ۳ و ۸ روزه درهر یک از تیمارهای فنیتروتیون، تری کلروفن و اس فن والریت از نظر درصد پارازیته کردن اختلاف معنی‌داری داشتند. در تیمارهای فنیتروتیون و تری کلرفن قابلیت پارازیته کردن زنبورهایی که از تخم‌های پارازیته ۳ روزه خارج شده بودند کمتر از تخم‌های پارازیته ۸ روزه بود. این آزمایش‌ها هم‌چنین نشان دادند که تماس زنبورهای بالغ با سطوح سمپاشی شده با دزهای توصیه شده کلیه حشره‌کش‌های مورد بررسی، منجر به صددرصد تلفات می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: *سن گندم، فنیتروتیون، تری‌کلروفن، فوزالن، اس‌فن‌والریت، دلتامترین، Trissolcus grandis*

مقدمه

روش‌های کنترل شیمیایی آفات در چند سال اخیر با شتاب بیشتری در حال تغییر است و به دلیل آثار آن روی محیط زیست، عملیات کنترل باید به نحوی طراحی و اجرا شوند که در دراز مدت انجام آنها عملی باشد.

استفاده از آفت‌کش‌ها در چارچوب کنترل شیمیایی سن گندم در سال‌های اخیر به طور قابل توجهی افزایش یافته است. کنترل شیمیایی و به کارگیری آفت‌کش‌ها علیه سن گندم از دو

۱. استادیار پژوهش مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، بخش تحقیقات حشره‌شناسی کشاورزی، اوین، تهران
۲.دانشیار گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج
۳. دانشیار گیاه‌پزشکی دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-21]
[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.4.14.1]
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

دهۀ قبل با مصرف حشره‌کش فنیتروتیون به عنوان یک حشره‌کش موفق به آرامی شروع شد و سپس با شتابی فزاینده گسترش یافت به طوری‌که میانگین سطح کنترل شیمیایی در چند سال اخیر در کشور حدود ۱/۱۰۰/۰۰۰ هکتار بوده است(۱، ٤ و ۷).

با آشکار شدن عواقب مصرف حشره‌کش‌ها و استفاده از آنها به عنوان تنها وسیلۀکنترل آفات، مشخص شد که این ترکیبات آثار منفی بسیاری در برنامه کنترل سن گندم در آینده بر جای خواهند گذاشت، زیرا این روش ضمن حذف و یا کاهش فعالیت دشمنان طبیعی، روی آفات کم اهمیت و گونه‌های بی‌ضرر نیز تأثیر گذاشته و می‌تواند آنها را به صورت آفات مهم و اقتصادی درآورد. با وجود این نمی‌توان از نظر دور داشت که به کارگیری ترکیبات شیمیایی یکی از مهم ترین و قاطع‌ترین روش کنترل سن گندم در مواقع طغیانی می‌باشد. بر این اساس در چند سال اخیر برای بهره‌گیری بهینه از توان ترکیبات شیمیایی و نیز به حداقل رساندن آثار نامطلوب آنها، استفاده از حشره‌کش‌های انتخابی توصیه می‌شود. حشره‌کش‌های انتخابی روی تعداد محدودی از گونه‌های زیان‌آور مؤثر بوده و روی دشمنان طبیعی تأثیر کمتری دارند(۱۰،۱۱و۱۳).

استفاده از حشره‌کش‌های انتخابی در مدیریت تلفیقی آفات همراه با به کارگیری سایر تکنیک‌های کنترل و عوامل تلفات طبیعی و نیز ملحوظ داشتن جنبه‌های اکولوژیکی آنها مؤثر خواهد بود (۱۲،۸ و ۱۹).

در میان دشمنان طبیعی سن گندم، زنبورهای پارازیتویید تخم سن، بیشتر قابل توجه می‌باشند زیرا پتانسیل پارازیته کردن این زنبورها در طبیعت ۲۰-۳۰٪ و گاهی تا ۹۰٪ نیز می‌رسد (۱،۲و۲۰). در میان گونه‌های مختلف زنبورهای پارازیتویید تخم سن گندم، زنبور *Trissolcus grandis* در اغلب مناطق پست و گرم تا مرتفع و سرد با جمعیت بالا فعالیت دارد(۳).

زنبور *T. grandis* دارای دو مرحله لاروی در داخل تخم سن است. در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد طول دوره جنینی زنبور حداکثر ۲۰ ساعت و طول دوره لاروی سن اول و دوم آن به ترتیب ۲و۳ روز می‌باشد. این حشره بعد از گذراندن این مراحل به شفیره تبدیل می‌شود و زنبورهای کامل حدود ۱۱ روز بعد از پارازیته شدن تخم سن، آن را ترک می‌کنند. طول دوره نشو و نما برای زنبورهای نر ۱۰/۴ و برای ماده‌ها ۱۱ روز می‌باشد(٦).

با نگرشی بر نقش ترکیبات شیمیایی در مدیریت تلفیقی (IPM) سن گندم، چنین استنباط می‌شود که آفت‌کش‌ها را می‌توان برای بهبود کنترل بیولوژیکی به کاربرد، به شرطی که مصرف آنها باعث به‌هم زدن نسبت بیولوژیکی به نفع دشمنان طبیعی گردد(۱۵و ۱۹). به همین خاطر آزمایش‌هایی با پنج حشره‌کش قابل بررسی برای کنترل سن گندم، روی مراحل مختلف رشدی زنبور *T. grandis* انجام شد تا حشره‌کش‌های انتخابی برای زنبور پارازیتوئید مشخص گردند.

مواد و روش‌ها

حشره‌کش‌هایی که برای ارزیابی برگزیده شدند، ترکیباتی بودند که دارای سابقه مصرف در مزارع غلات بوده و تا حدودی خاصیت انتخابی دارند(۱۰،۱۲،۱۳،۱۴،۱۶و۱۹). این ترکیبات شامل حشره‌کش‌های جدول ۱ بودند.

تهیه تخم سن گندم

برای تهیه تخم سن گندم از سن‌های زمستان‌گذران استفاده شد. بدین ترتیب که بعد از سپری شدن دیاپوزسن، جمع آوری آنها از کوه‌های قره آقاج ورامین شروع گردید و در اتاق پرورش تحت شرایط آزمایشگاهی (۱ ± ۲۵درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی۲ ±۶۰٪، دوره نوری، تاریکی: روشنایی ۸ :۱۶) در ظروف مخصوص تخم گیری (۸۰×۵۰×۴۰ cm) سن‌های بالغ پرورش یافتند. در داخل این ظرف نوارهای کاغذی به صورت عمودی برای تخم‌گیری قرار می‌گرفتند و در هر ۲۴ ساعت نوارهای حامل دسته تخم سن برداشت گردیده و به جای آن نوارهای جدید جایگزین می‌شد و برای تغذیه سن‌های بالغ از دانه گندم (رقم مهدوی) و آب استفاده می‌شد.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-21]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.4.14.1]

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

جدول ۱. نام و مشخصات حشره‌کش‌های مورد آزمایش روی مراحل مختلف رشدی زنبور *T. grandis*

نام حشره‌کش	نام تجارتی	فرمولاسیون	میزان مصرف در هکتار (گرم یا میلی‌لیتر)	غلظت محلول (گرم یا میلی‌لیتر در ۱۰۰ میلی لیتر آب)[1]
فوزالن	زولون(شیمی کشاورز[2])	EC٪۳۵	۱۴۰۰	۰/۲۳
فنیتروتیون	سومی تیون(فاراد)	EC٪۵۰	۱۰۰۰	۰/۱۶
تری کلروفن	دیپترکس(بایر)	SP٪۸۰	۱۲۵۰	۰/۲
دلتامترین	دسیس(هوخست)	EC ٪۲/۵	۳۰۰	۰/۰۵
اس فن والریت	سومی آلفا(سومی تومو)	EC٪۵	۵۰۰	۰/۰۸

۱. برای تهیه محلول حشره‌کش مقدار آب مصرفی در یک هکتار ۶۰۰ لیتر در نظر گرفته شده است (۱۱)

۲. شرکت فرمولاتور داخلی

تهیه و تکثیر زنبور *T. grandis*

جمع آوری زنبورهای *T. grandis* در باغ‌های آلبالو و گیلاس فشند کرج انجام شد و برای پرورش و تکثیر آنها از تخم سن گندم استفاده شد. در روزهای اول (به مدت یک هفته) دو دسته تخم و در روزهای بعد یک دسته تخم ۱۴ تایی به همراه نوار غذا (عسل) در هر ۲۴ ساعت دراختیار زنبورها قرار داده شد. از زنبورهای نسل دوم آزمایشگاهی(F_1) برای ارزیابی تأثیر حشره‌کش‌هاروی زنبور بالغ و از تخم‌های پارازیته شده توسط زنبور (F_2) برای بررسی اثر آنها روی مراحل رشدی زنبور در داخل تخم سن (دوره لاروی و شفیرگی) استفاده گردید.

غوطه‌ور کردن تخم‌های پارازیته شده در محلول حشره‌کش‌ها

غوطه‌ور کردن تخم‌های پارازیته شده در محلول حشره‌کش‌ها در سه مرحله زیر انجام گرفت:

- سومین روز پارازیتیسم (دوره لاروی سن ۱)
- پنجمین روز پارازیتیسم (دوره لاروی سن ۲)
- هشتمین روز پارازیتیسم (دوره شفیرگی)

هم‌چنین یک سری تخم‌های پارازیته شده در مراحل فوق با آب تیمار گردیدند که به عنوان شاهد در نظر گرفته شدند. بدین ترتیب دوره‌های لاروی سن ۱ و ۲ و دوره شفیرگی زنبور که در داخل تخم‌های پارازیته بودند از نظر حساسیت به حشره‌کش‌ها، مورد آزمایش قرار گرفتند. ابتدا ده دسته تخم که توسط نسل F_1 زنبور *T. grandis* پارازیته شده بودند و ۳ روز از زمان پارازیته شدن آنها می‌گذشت برای تیمار با هریک از حشره‌کش‌ها تهیه گردیدند. تخم های پارازیته شده به مدت ۱۵ ثانیه در محلول حشره‌کش غوطه‌ور شدند سپس به مدت ۳ ساعت در شرایط آزمایشگاهی نگه‌داری گردیدند تا کاملاً خشک شوند. در مرحله بعد، تخم‌های تیمار شده بعد از حذف قسمت‌های اضافی نوار تخم بر روی نوار کاغذی چسبانده شده و به اتاق پرورش منتقل گردیدند و بعد از ۱۵ روز درصد خروج زنبور از تخم‌های پارازیته شده در هر یک از تیمارها ثبت شد. تمامی عملیاتی که روی تخم‌های پارازیته شده ۳ روزه انجام گرفت بر روی تخم‌های پارازیته شده ۵ روزه (اواخر دوره لاروی سن ۲) و ۸ روزه (شفیره‌ها) نیز تکرار گردید. زنبورهای *T. grandis* که از تخم‌های تیمار شده خارج می‌شدند به مدت ۵ روز از لحاظ قدرت پارازیته کردن مورد ارزیابی قرار گرفتند و در طی این مدت روزانه دو دسته تخم تازه یا ذخیره شده در اختیار آنها گذاشته شد زیرا زنبور ماده در ۵ روز اول ۲۶٪ از کل تخم‌های خود را می‌گذارد و ۵۱٪ از کل تخم‌های تفریخ یافته زنبور ماده مربوط به ۵ روز اول فعالیتش می‌باشد. هم‌چنین ۶۳/۶۵٪ از کل ماده‌های تولید شده مربوط به این دوره است. البته بعد از گذشت ۵ روز از دوره ارزیابی، نرزایی و تلفات طبیعی زنبورهای ماده افزایش می‌یابد(۱). بنابراین ارزیابی توانایی پارازیته کردن زنبور ماده به مدت ۵ روز علاوه بر

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-21]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.4.14.1]

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

کـاهش درصـد خطا از طولانی شدن آزمایش جلوگیری کرده و سـبب مـی‌شود که در کوتاه مدت نتایج جالب توجهی به دست آیـد. ولـی بـرای اظهـار نظر کلی و دقیق‌تر در مورد هر یک از سموم روی حشرات مفید مطالعات دموگرافی مناسب‌تر خواهد بود. به گزارش امیر معافی در سال۱۳۷۹، هر زنبور ماده به طور میانگـین در روز اول پارازیتیسم ۲۰/۷ عدد و در روزهای بعدی کمتـر از ۱۹ عـدد تخـم سن را پارازیته می‌کند. به همین خاطر روزانـه دو دسـته تخـم سـن (۲۸ عدد) در اختیار زنبور گذاشته شد(۱).

ارزیابی تأثیر حشره‌کش‌ها روی زنبور ماده بالغ *T. grandis*

بـرای ارزیابـی میـزان حساسـیت زنـبورهای پارازیتویـید بـه حشره‌کش‌ها از یک چار چوب فلزی به ابعاد cm ۱۳×۱۳ و به ارتفـاع cm ۲/۵ که دارای سوراخ‌های تهویه بود استفاده شد. دو طرف چار چوب با صفحات شیشه‌ای به ابعاد cm ۱۵×۱۵ بسته مـی‌شـد و بـه وسـیله دو گیره صفحات شیشه‌ای با چار چوب کـاملاً تمـاس پیدا می‌کردند. قسمت داخلی دو صفحه شیشه‌ای توسـط دسـتگاه برج سمپاش (Potter spray tower . Burkard Co.) با دزهای پیشنهادی (جدول ۱) سمپاشی گردید. صفحات شیشـه‌ای بعـد از سمپاشـی برای مدت ۳ ساعت در هوای آزاد گذاشـته شـدند تـا سـطح شیشـه کاملاً خشک شود و درمرحله بعدی در داخل هرظرف ۳۰ عدد زنبور ماده یک روزه رهاسازی شـد و بعـد از ۲۴ سـاعت درصـد تلفـات زنـبور در هر ظرف یادداشـت گـردید. لازم بـه ذکـر است هم‌زمان با این عمل یک سـری صـفحات شیشه‌ای با آب سمپاشی شد و از آن به عنوان شـاهد استفاده گردید. این آزمایش حداقل با سه تکرار برای هر حشـره‌کش انجام گرفت هم‌چنین از زمان شروع آزمایش تا ۲۴ سـاعت بعد تمامی ظروف در داخل اتاق پرورش (۱± ۲۵درجه سـانتی‌گـراد، رطـوبت نسـبی۲ ±۶۰٪، دوره نـوری، تاریکـی: روشنایی ۸ :۱۶) نگه‌داری شدند.

تجزیه آماری نتایج

نـتایج بـه دست آمده از آزمایش‌های فوق در هر مورد در قالب طـرح کـاملاً تصادفی و با استفاده از برنامه SAS تجزیه شده و میانگـین‌هـا نیـز بـر اساس آزمون دانکن و در مواردی به روش اورتوگنال در سطح ۵٪ مقایسه گردیدند.

نتایج

نـتایج مـربوط به تخم‌های پارازیته شده‌ای که در مرحله لاروی سن ۱،۲ و شفیرگی (۳،۵ و۸ روزه)با محلول حشره‌کش‌ها تیمار شـده بـودند نشـان داد که بین شاهد و تیمارهای حشره کش از لحـاظ درصـد خـروج زنـبور، تفـاوت معنـی‌داری وجـود دارد ($p< ۰/۰۵$) و تخـم‌هـای پارازیـته شـده سـه روزه و پـنج روزه مـربوط به تیمار فوزالن بیشترین درصد خروج زنبور را داشتند. در حالـی‌کـه تـیمار دلتامتـرین درهر سه مرحله کمترین درصد خـروج زنبور را نشان داد. هم‌چنین مقایسه درصد خروج زنبور در مـرحله لاروی سن اول در هر یک از حشره‌کش‌ها نشان داد کـه بیشـترین درصـد خـروج زنبور مربوط به تخم‌های پارازیته شـده‌ای بـود کـه بـا فـوزالن تیمار شده بودند و کمترین درصد خـروج زنبور در مرحلهٔ شفیرگی مربوط به تیمار دلتامترین بود. در اغلـب حشـره‌کش‌ها تفاوت معنی‌داری از نظر درصد خروج زنـبور بـین زمـان‌های غوطه‌ور کردن تخم‌های پارازیته شده در محلول حشره‌کش‌ها (دوره لاروی سن ۱ و۲ و شفیرگی) وجود نداشت(جدول ۲).

زنـبورهای خـارج شـده از تخـم‌های پارازیته تیمار شده به مـدت ۵ روز از نظر توانایی پارازیته کردن ارزیابی شدند. نتایج بـه دسـت آمـده نشان داد در حشره‌کش‌های مورد آزمایش بین مـراحل مخـتلف غـوطه‌ور کـردن تخـم‌هـای پارازیته، اختلاف معنی‌داری از نظر توانایی پارازیته کردن در سطح احتمال آماری ۵٪ مشـاهده می‌شود. به طوری‌که زنبورهای حاصل از تخم‌های ۳ و ۵ روزه در تـیمار حشـره‌کـش‌های فسفره، درصد تخم‌های پارازیـته شـده کمتری نسبت به شاهد داشتند در صورتی‌که این اخـتلاف در زنـبورهای مربوط به تخم‌های پارازیته ۸ روزه بین تـیمارهای فنیتـروتیون وتـری‌کلـرفن بـا شـاهد دیده نمی‌شود. هـم‌چنین مقایسه میانگین درصد پارازیتیسم بین تیمارها و شاهد برای هر یک از زمان‌های غوطه‌ور کردن تخم های پارازیته (۳و

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-21]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.4.14.1]

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

جدول۲. میانگین (±SE) درصد خروج زنبورهای *T. grandis* از تخم‌هایی که در مراحل مختلف رشدی زنبور (۳، ۵ و ۸ روز بعد از پارازیتیسم) در محلول حشره‌کش‌ها غوطه‌ور شده بودند.

نام تیمار	سن تخم‌های پارازیته		
	۳ روزه[۱]	۵ روزه[۲]	۸ روزه[۳]
دلتامترین	۶۵/۳۹±۷/۶ ^{e}	۷۵/۲۵±۳/۱۳^{c}	۴۲/۶۱±۱۰/ ۱۳^{d}
	B	A	C
اس فن والریت	۷۴±۸^{de}	۸۰/۵۳±۷/۶^{bc}	۷۳/۸۶±۷/۱^{bc}
	A	A	A
فنیتروتیون	۷۵/۰۶±۲/۸^{d}	۷۷/۸۵±۳/۲^{c}	۷۸/۳۳±۲/۴۱^{b}
	A	A	A
فوزالن	۹۹/۳۶±۰/۴^{a}	۹۸/۷±۱^{a}	۶۷/۷۸±۴/۹^{c}
	A	A	B
تری کلرفن	۸۲/۲۶±۷/۳^{c}	۸۳/۴۵±۶/۴۹^{b}	۷۶/۵۶±۷/۸^{b}
	A	A	A
شاهد	۹۱/۴۹±۱/۲^{b}	۸۶/۶۲±۲/۱^{b}	۸۶/۳۶±۱/۴۹^{a}
	A	B	B

حروف کوچک غیر مشابه در یک ستون نشانگر تفاوت در سطح ۵٪ است.
حروف بزرگ غیر مشابه در یک ردیف نشانگر تفاوت در سطح ۵٪ است.
۱. زنبور در مرحله لارو سن ۱
۲. زنبور در مرحله لارو سن ۲
۳. زنبور در مرحله شفیره‌گی

۵ و ۸ روزه) در محلول حشره‌کش‌ها نشان داد که در اکثر موارد تیمارها اختلاف معنی‌داری با شاهد دارند و این تفاوت در تخم‌های پارازیته ۳ و ۵ روزه در مقایسه با ۸ روزه بیشتر چشم‌گیر است (جدول ۳).

نتایج به دست آمده از تماس مستقیم زنبورهای بالغ با سطح سمپاشی شده نشان داد که تمامی زنبورها در کمتر از ۲۴ ساعت از بین می‌روند. بنابراین حشره‌کش‌های مورد آزمایش در دزهای توصیه شده ۱۰۰٪ تلفات روی زنبورهای بالغ ایجاد کرد که به خاطر یکسان بودن نتایج(۱۰۰٪ تلفات) برای تمامی تیمارها از آوردن آن به صورت جدول خوداری می‌گردد.

بحث

بررسی تأثیر حشره‌کش‌ها روی مراحل مختلف رشدی زنبورهای پارازیتوئید نقش اساسی در تعیین مناسب‌ترین زمان سمپاشی علیه سن گندم و حمایت از زنبورهای پارازیتوئید دارد، زیرا می‌توان با خودداری از سمپاشی در حساس‌ترین مرحله زندگی زنبورهای پارازیتوئید از کاهش فعالیت آنها در مزرعه جلوگیری نمود.

نتایج به دست آمده از تماس مستقیم زنبورهای بالغ با سطح سمپاشی شده نشان داد که تمامی زنبورها در کمتر از ۲۴ ساعت از بین می‌روند بنابراین استفاده از دزهای توصیه شده حشره‌کش‌های نام‌برده می‌تواند تلفات صددرصد روی زنبورهای بالغ ایجاد کند که با نتایج کیوان (۱۴)و رشکا(۱۸) مطابقت دارد.

با توجه به این که بیش از ۸۰-۷۵٪ از کل پارازیتیسم تخم سن گندم در مزرعه مربوط به زنبورهای مادری می‌باشد و تنها ۲۵- ۱۵٪ از کل پارازیتیسم مربوط به زنبورهای نتاج نسل‌های اول و دوم است(۵ و ۱۵) بنابراین سمپاشی مزارع به منظور کنترل سن مادر می‌تواند از فعالیت زنبورهای پارازیتوئید بکاهد به طوری که سمپاشی علیه سن مادر میزان پارازیتیسم زنبورهای پارازیتوئید را از ۸۶/۹٪ در نواحی سمپاشی نشده به ۸/۳٪ در نواحی سمپاشی شده کاهش می‌دهد(۱۷).

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-21]
[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.4.14.1]
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

جدول ۳. میانگین (±SE) درصد تخم‌های پارازیته شده توسط زنبورهای *T.grandis* (بر اساس تعداد ۱۰ زنبور در شروع ارزیابی پارازیتیسم) خارج شده از تخم‌هایی که در مراحل مختلف رشدی زنبور در محلول حشره‌کش‌ها غوطه‌ور بودند.

نام آفت‌کش	سن تخم‌های پارازیته		
	۳ روزه	۵ روزه	۸ روزه
دلتامترین	۷۷/۷±۳/۱[b]	۶۸/۶±۴/۳[c]	۸۰/۷۶±۶/۸[a]
	AB	B	A
اس فن والریت	۸۳/۴۶±۳/۲[a]	۸۲/۴۶±۶/۶[a]	۶۹/۹±۱۰[c]
	A	A	B
فنیتروتیون	۶۹/۵± ۵/۲[c]	۷۳/۳۲±۳/۱[b]	۷۸/۹۳±۱/۸[b]
	B	B	A
فوزالن	۷۴/۰۲±۸/۷[bc]	۷۴±۴/۹[b]	۷۱/۰۸±۷/۳[c]
	A	A	A
تری کلرفن	۷۵/۹±۳/۸[b]	۷۵/۲۱±۱/۸[b]	۸۰±۳[a]
	B	B	A
شاهد	۸۳/۵۰±۴/۵[a]	۸۴/۶۶±۳/۸[a]	۷۸/۳۳±۶/۸[ab]
	A	A	A

حروف کوچک غیر مشابه در یک ستون نشانگر تفاوت در سطح ۵٪ است.
حروف بزرگ غیر مشابه در یک ردیف نشانگر تفاوت در سطح ۵٪ است.

حساس‌ترین مرحله رشدی زنبور *T. grandis* (در داخل تخم سن) نسبت به کل حشره‌کش‌ها (مقایسات اورتوگنال) مرحله شفیرگی با ۶۸/۵۴۳ درصدخروج می‌باشد درصورتی‌که در مرحله لاروی سن دوم، میانگین درصد خروج۸۳/۱۸۳ بود. دلیل احتمالی این تفاوت این است که با گذشت زمان مقدار باقیمانده حشره‌کش‌ها در سطح پوسته تخم کاهش می‌یابد و هر قدر فاصله زمانی بین غوطه‌ور کردن تخم‌های پارازتیه شده و خروج زنبور بیشتر باشد مقدار حشره‌کش در سطح تخم کاهش یافته و در نتیجه درصد خروج زنبور نیز افزایش خواهد یافت و تعداد زنبورهایی که در زمان خروج و بعد از خروج می‌میرند کاهش می‌یابد.

بر اساس نتایج به دست آمده از تخم‌های آغشته به محلول حشره‌کش‌ها می‌توان استنباط نمود که پنج حشره‌کش مورد آزمایش به صورت تماسی عمل کرده وتنها در زمان خروج روی زنبور اثر می‌کنند. بدین ترتیب که زنبورها در موقع خروج، در اثر تماس پنجه پا با سطح بیرونی تخم وجویدن پوسته تخم مسموم شده و تلف می‌شوند. به طوری که در تیمارهای اس فن والریت و دلتامترین زنبورها در حین خروج از تخم از بین رفته و در داخل تخم باقی مانده بودند. به طور کلی در زنبور پارازیتوئید *T. grandis*، زنبور بالغ حساس‌ترین و دوره لاروی زنبور در داخل تخم سن متحمل‌ترین مرحله از مراحل رشدی زنبور نسبت به حشره‌کش‌ها را تشکیل می‌دهند.

بر اساس خصوصیات رشدی زنبورهای پارازیتوئید تخم سن گندم، زنبورهای نر زودتر از زنبورهای ماده ظاهر می‌شوند و در اطراف تخم‌های پارازیته شده خارج نشده فعالیت می‌کنند (۶،۱ و ۹). به همین خاطر زنبورهای نر به دلیل فعالیت در سطح تخم‌های پارازیته شده آلوده به حشره‌کش، مقدار بیشتری حشره‌کش دریافت کرده و تلفات آنها افزایش می‌یابد و به دنبال آن نسبت زنبورهای ماده جفت گیری نکرده در جمعیت افزایش یافته و در کل سبب کاهش میزان پارازیتیسم و جمعیت زنبور در سال بعد می‌شود. ولی درتیمارهای اس فن والریت و دلتامترین زنبور نر در صورت خروج از تخم سن در اطراف تخم‌های پارازیته مستقر نمی‌شوند زیرا حشره‌کش‌های فوق روی زنبورهای پارازیتوئید خاصیت دورکنندگی دارند(۵). بنابراین در تیمارهای مربوط به ترکیبات پایرتروییدی نسبت به ترکیبات فسفره، احتمال وجود ماده‌های جفت گیری نکرده

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-21]
[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.4.14.1]
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

مـی‌تـواند کمتـر باشـد. براسـاس نـتایج به دست آمده می‌توان پـیش‌بینـی کـرد کـه سمپاشی مزارع در زمان فعالیت زنبورهای پارازیتوئـید عـلاوه بـر ایـن که مستقیماً سبب تلفات زنبورهای پارازیتوئید بالغ می‌شود می‌تواند روی زنبورهای داخل تخم‌های پارازیـته نیـز اثر بگذارد و موجب کاهش درصد خروج زنبور و افـزایش درصـد نرزایـی در نسل جدید زنبور گردد و در نهایت سبب کاهش جمعیت زنبور در سال بعد شود.

بررسـی‌ها نشان داده است که در تیمارهای تری کلروفن و فـوزالن درصد خروج زنبور و درصد پارازیتیسم نسبت به سایر حشره‌کش‌ها بالاتر است ولی به علت این که حشره‌کش فوزالن بـرای سـن مـادری و پـوره آن خاصـیت سـمی ندارد، بنابراین نمـی‌تـوان برای کنترل سن گندم آن را توصیه نمود چون شرط اول دارا بـودن خاصـیت انتخابـی بـرای یک حشره‌کش، داشتن خاصـیت سـمی روی آفـت هـدف مـی‌باشـد(۵،۱۰،۱۶). ولـی حشـره‌کـش تری‌کلروفن از یک طرف به خاطرداشتن خاصیت سمی بالا برای سن مادر و پوره و از طرف دیگر به دلیل ناپایدار بودن در محیط و تأثیر سوء کم روی زنبورپارازیتوئید و دشمنان طبیعـی مناسـب‌تـر بـه نظر می‌رسد(۴و۱۹). هم‌چنین استفاده از حشره‌کش‌های پایرتروییدی در مزرعه علیه سن گندم زمانی که جمعیت غالب زنبورهای پارازیتوئید بالغ بوده یا در حال خروج از تخم سن می‌باشند می‌تواند روی جمعیت و درصد پارازیتیسم زنبورها تأثیر سوء داشته باشد.

نـتایج به دست از این پژوهش را می‌توان در سطح کاربردی چنـین بیان کرد که هم‌زمان با کنترل شیمیایی سن مادر، دشمنان طبیعـی کـم کـم در مـزرعه مسـتقر می‌شوند، در این زمان نوع حشـره‌کـش مصـرفی نقش بسزایی در حفظ و حمایت دشمنان طبیعـی به ویژه زنبورهای پارازیتوئید تخم سن دارد. بنابراین در صورت ضرورت انجام مبارزه شیمیایی علیه سن مادر استفاده از حشـره کـش‌های دلتامترین و اس فن والریت توصیه نمی‌شود، زیـرا ایـن تـرکیبات بـه خاطر پایداری بیشتر و داشتن خاصیت دورکنندگی برای زنبورهای پارازیتوئید مزرعه غلات(۵،۱۰ و۱۳) از تـنوع و انبوهـی دشـمنان طبیعـی در مـزرعه سمپاشـی شده می‌کاهد. در حالی‌که حشره‌کش تری کلروفن برای مبارزه با سن مـادر انتخابـی‌ترین حشره‌کش می‌باشد زیرا علاوه بر مؤثر بودن روی سـن مـادر، به خاطر پایداری کمترآن در محیط (۴) سبب مـی‌شـود کـه دشمنان طبیعی به فاصله کوتاهی بعد از سمپاشی دوباره جمعیت خود را ترمیم کنند(۱۳).

سپاسگزاری

بدین وسیله از آقایان دکتر غلامعباس عبداللهی ریاست مؤسسهٔ تحقـیقات آفـات و بیماری‌های گیاهی، دکتر مسعود امیر معافی، رئـیس بخش تحقیقات سن گندم و سایر همکاران که راهنمایی لازم و همکـاری صـمیمانه‌ای بـا مـا داشته‌اند تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع مورد استفاده

۱. امیـر معـافی، م. ۱۳۷۹. مطالـعه سیستم میزبان- پارازیـتویید *Trissolcus grandis*، پارازیتوییـد تخـم سن گندم. پایان نامـه دکتری حشره‌شناسی کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

۲. رجبی، غ. ۱۳۷۲. *علل بنیادی گسترش و طغیان سن گندم در سال‌های اخیر*. انتشارات مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، تهران.

۳. رجبی، غ. ۱۳۷۹. *اکولوژی سن‌های زیان آور گندم و جو در ایران*. سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، تهران.

٤. شـیخی گـرجان، ع.، خ. طالبـی، ع. پورمیـرزا، و م. صـابر. ۱۳۷۹. بررسـی پایـداری سـمیت نـه حشـره‌کش براساس تلفات زنبور *Trissolcus grandis* (Thom.) (Hym.: Scelionidae) نامه انجمن حشره شناسی ایران ۲۰ (۲): ۵۷-۷۰.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-21]
[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.4.14.1]
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

۵. شیخی گرجان .ع.، خ. طالبی، ع. پورمیرزا، و م. صابر و م. مروتی. ۱۳۸۱. اثر دورکنندگی گروه‌های مختلف حشره‌کش‌ها روی زنبور پارازیتویید تخم سن گندم *Trissolcus grandis* (Thom.) (Hym.: Scelionidae). پانزدهمین کنگره گیاه‌پزشکی، دانشگاه رازی کرمانشاه، ایران.

٦. صفوی، م. ۱۳۵۲. *بررسی بیواکولوژی زنبورهای پارازیت تخم سن گندم در ایران*. انتشارات موسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، تهران.

۷. صلواتیان، م. ۱۳۷۰. *لزوم شناسایی عوامل مؤثر محیط در مبارزه با آفات گیاهان زراعی*. وزارت کشاورزی. سازمان ترویج کشاورزی، تهران.

۸. طالبی چایچی، پ. و ا. خرمشاهی. ۱۳۷۳. *شناختی بر مدیریت تلفیقی آفات*(ترجمه). چاپ اول، انتشارات عمیدی، تبریز.

۹. عسگری، ش .۱۳۷۴. بررسی امکان تکثیر انبوه زنبورهای تخم سن *Trissolcus* spp. (Hym.: seclionidae) روی میزبان واسط *Graphosoma lineatoum* L. (Het.: Pentatomidae) پایان نامه کارشناسی ارشد حشره‌شناسی کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، ۲۲۰ صفحه.

10. Croft, B. A. 1990. Arthropod Biological Control Agents and Pesticides. John Wiley and Sons Inc., New York.
11. 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.
12. Javahery,M. 1995. A Technical Review of Sun Pests. FAO. 80 pp.
13. Jepson, P.C. 1989. Pesticides and Non-Target Invertebrates. Wimborne, Dorest, England: Intercept.
14. Kivan, M. 1996. Effects of some insecticides that are used for controlling *Eurygaster integriceps* Put. (Heteroptera : Scutelleridae) on emergence of its egg parasitoid *Trissolcus semistriatus* Nees. (Hymenoptera: Scelionidae). Turk. J. Entomol. 20: 27-34.
15. Luckey, T. D. 1968. Insect hormoligosis. J. Econ. Entomol. 61:17-12.
16. Navarajan Paul, A.V. 1985. Effect of some new insecticides on the natural enemies of the cotton bollworms. Ph.D. Thesis, P.G. School, Indian Agricultural Research Institute, New Delhi.
17. Popov, F. C., K. Enica, D. Banita, E. Rosca, I. Sandru, I. 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.
18. Rosca, C., C. Popov, A. Barbulescu, I. Vonica and K. Farbritius .1996. The role of natural parasitoids in limiting the level of sunn pest population. FAO Plant Production and Protection Paper 138: 23-23.
19. Theiling, K. M. and B. A. Croft. 1989. Toxicity, selectivity and sublethal effects of pesticides on arthropod natural enemies: a data-base summary. *In*: p. C. Jepson (Ed.), Pesticides and Non-Target Invertebrates. Intercept limited, Dorset wimborne, England, PP. 211-232.
20. Waage, J.1998 . Prospects for Augmentation of Egg Parasitoids for Management of Sunn pest *Eurygaster integriceps* and Related Species. CAB Biosci., London.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-07-21]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1383.8.4.14.1]

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com