

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

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 و ۸ روزه به ترتیب بیشترین و کمترین درصد خروج زنبور را داشتند. در میان حشره‌کش‌های آزمایش شده دلتامترین بیشترین وفوزالن کمترین تأثیر را روی خروج زنبور از تخم‌های پارازیته تیمار شده نشان دادند. زنبورهای خارج شده از تخم‌های پارازیته ۳ و ۸ روزه در هر 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، تری کلروفن، فوزالن، اس فن والریت، دلتامترین، *Trissolcus grandis*

مقدمه

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

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

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

دهه قبل با مصرف حشره‌کش فنیتروتیون به عنوان یک حشره‌کش موفق به آرامی شروع شد و سپس با شتابی فزاینده گسترش یافت به طوری که میانگین سطح کنترل شیمیایی در چند سال اخیر در کشور حدود ۱/۱۰۰/۰۰۰ هکتار بوده است (۱، ۴ و ۷).

با آشکار شدن عواقب مصرف حشره‌کش‌ها و استفاده از آنها به عنوان تنها وسیله کنترل 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 مهم‌ترین 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، ۱۱ و ۱۳).

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 پارازیتوئید تخم سن، بیشتر قابل توجه می‌باشند زیرا پتانسیل پارازیته کردن این زنبورها در طبیعت ۲۰-۳۰٪ و گاهی تا ۹۰٪ نیز می‌رسد (۱، ۲ و ۲۰). در میان گونه‌های مختلف زنبورهای پارازیتوئید 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 ۳ و ۲ 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 (۶).

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 به هم زدن نسبت بیولوژیکی به نفع دشمنان طبیعی گردد (۱۵ و 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، ۱۶ و ۱۹). 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 دیپوزسن، جمع‌آوری آنها از کوه‌های قره‌آقاج ورامین شروع گردید و در اتاق پرورش تحت شرایط آزمایشگاهی (۱ ± ۲۵ درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۶۰ ± ۲٪، دوره نوری، تاریکی: روشنایی ۸:۱۶) در ظروف مخصوص تخم‌گیری (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.

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

| نام حشره‌کش | نام تجارتي | فرمولاسيون | میزان مصرف در هکتار (گرم یا میلی‌لیتر) | غلظت محلول (گرم یا میلی‌لیتر در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب) ^۱ |
|--------------|-----------------------------------|------------|---|---|
| فوزالن | زولون (شیمی کشاورز ^۲) | 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 فشنند 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 در اختیار زنبورها قرار داده شد. از زنبورهای نسل دوم آزمایشگاهی (F_۱) برای ارزیابی تأثیر حشره‌کش‌های زنبور بالغ و از تخم‌های پارازیت شده توسط زنبور (F_۲) برای بررسی اثر آنها روی مراحل رشدی زنبور در داخل تخم سن (دوره لاروی و شفیرگی) استفاده گردید.

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

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

هم‌چنین یک سری تخم‌های پارازیت 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 پارازیت شده بودند از نظر حساسیت به حشره‌کش‌ها، مورد آزمایش قرار گرفتند. ابتدا ده دسته تخم که

توسط نسل F_۱ زنبور *T. grandis* پارازیت شده بودند و ۳ روز از زمان پارازیت شدن آنها می‌گذشت برای تیمار با هر یک از حشره‌کش‌ها تهیه گردیدند. تخم‌های پارازیت 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 پارازیت شده در هر یک از تیمارها ثبت شد. تمامی عملیاتی که روی تخم‌های پارازیت شده ۳ روزه انجام گرفت بر روی تخم‌های پارازیت 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 پارازیت 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، نرزیابی و تلفات طبیعی زنبورهای ماده افزایش می‌یابد (۱). بنابراین ارزیابی توانایی پارازیت کردن زنبور ماده به مدت ۵ روز علاوه بر

طرح کاملاً تصادفی و با استفاده از برنامه SAS تجزیه شده و میانگین‌ها نیز بر اساس آزمون دانکن و در مواردی به روش اورتوگنال در سطح ۵٪ مقایسه گردیدند.

نتایج

نتایج مربوط به تخم‌های پارازیت‌دهنده‌ای که در مرحله لاروی سن ۱،۲ و شفیرگی (۳،۵ و ۸ روزه) با محلول حشره‌کش‌ها تیمار شده بودند نشان داد که بین شاهد و تیمارهای حشره‌کش از لحاظ درصد خروج زنبور، تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($p < 0.05$) و تخم‌های پارازیت‌دهنده سه روزه و پنج روزه مربوط به تیمار فوزالن بیشترین درصد خروج زنبور را داشتند. در حالی‌که تیمار دلتامترین در هر سه مرحله کمترین درصد خروج زنبور را نشان داد. همچنین مقایسه درصد خروج زنبور در مرحله لاروی سن اول در هر یک از حشره‌کش‌ها نشان داد که بیشترین درصد خروج زنبور مربوط به تخم‌های پارازیت‌دهنده‌ای بود که با فوزالن تیمار شده بودند و کمترین درصد خروج زنبور در مرحله شفیرگی مربوط به تیمار دلتامترین بود. در اغلب حشره‌کش‌ها تفاوت معنی‌داری از نظر درصد خروج زنبور بین زمان‌های غوطه‌ور کردن تخم‌های پارازیت‌دهنده در محلول حشره‌کش‌ها (دوره لاروی سن ۱ و ۲ و شفیرگی) وجود نداشت (جدول ۲).

زنبورهای خارج شده از تخم‌های پارازیت‌دهنده تیمار شده به مدت ۵ روز از نظر توانایی پارازیت‌دهندگی ارزیابی شدند. نتایج به دست آمده نشان داد در حشره‌کش‌های مورد آزمایش بین مراحل مختلف غوطه‌ور کردن تخم‌های پارازیت‌دهنده، اختلاف معنی‌داری از نظر توانایی پارازیت‌دهندگی در سطح احتمال آماری ۵٪ مشاهده می‌شود. به طوری‌که زنبورهای حاصل از تخم‌های ۳ و ۵ روزه در تیمار حشره‌کش‌های فسفره، درصد تخم‌های پارازیت‌دهنده شده کمتری نسبت به شاهد داشتند در صورتی‌که این اختلاف در زنبورهای مربوط به تخم‌های پارازیت‌دهنده ۸ روزه بین تیمارهای فیترونیون و تری‌کلرفن با شاهد دیده نمی‌شود. همچنین مقایسه میانگین درصد پارازیت‌دهندگی بین تیمارها و شاهد برای هر یک از زمان‌های غوطه‌ور کردن تخم‌های پارازیت‌دهنده (۳ و

کاهش درصد خطا از طولانی شدن آزمایش جلوگیری کرده و سبب می‌شود که در کوتاه مدت نتایج جالب توجهی به دست آید. ولی برای اظهار نظر کلی و دقیق‌تر در مورد هر یک از سموم روی حشرات مفید مطالعات دموگرافی مناسب‌تر خواهد بود. به گزارش امیر معافی در سال ۱۳۷۹، هر زنبور ماده به طور میانگین در روز اول پارازیت‌دهندگی ۲۰/۷ عدد و در روزهای بعدی کمتر از ۱۹ عدد تخم سن را پارازیت‌دهنده می‌کند. به همین خاطر روزانه دو دسته تخم سن (۲۸ عدد) در اختیار زنبور گذاشته شد (۱).

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

برای ارزیابی میزان حساسیت زنبورهای پارازیت‌دهنده به حشره‌کش‌ها از یک چار چوب فلزی به ابعاد 13×13 cm و به ارتفاع ۲/۵ cm که دارای سوراخ‌های تهویه بود استفاده شد. دو طرف چار چوب با صفحات شیشه‌ای به ابعاد 15×15 cm بسته می‌شد و به وسیله دو گیره صفحات شیشه‌ای با چار چوب کاملاً تماس پیدا می‌کردند. قسمت داخلی دو صفحه شیشه‌ای توسط دستگاه برج سمپاش (Potter spray tower . Burkard) با دزهای پیشنهادی (جدول ۱) سمپاشی گردید. صفحات شیشه‌ای بعد از سمپاشی برای مدت ۳ ساعت در هوای آزاد گذاشته شدند تا سطح شیشه کاملاً خشک شود و در مرحله بعدی در داخل هر ظرف ۳۰ عدد زنبور ماده یک روزه رهاسازی شد و بعد از ۲۴ ساعت درصد تلفات زنبور در هر ظرف یادداشت گردید. لازم به ذکر است هم‌زمان با این عمل یک سری صفحات شیشه‌ای با آب سمپاشی شد و از آن به عنوان شاهد استفاده گردید. این آزمایش حداقل با سه تکرار برای هر حشره‌کش انجام گرفت هم‌چنین از زمان شروع آزمایش تا ۲۴ ساعت بعد تمامی ظروف در داخل اتاق پرورش (25 ± 1 درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی $2 \pm 60\%$ ، دوره نوری، تاریکی: روشنایی ۸:۱۶) نگهداری شدند.

تجزیه آماری نتایج

نتایج به دست آمده از آزمایش‌های فوق در هر مورد در قالب

جدول ۲. میانگین (±SE) درصد خروج زنبورهای *T. grandis* از تخم‌هایی که در مراحل مختلف رشدی زنبور (۵، ۳ و ۸ روز بعد از پارازیتیسیم) در محلول حشره‌کش‌ها غوطه‌ور شده بودند.

| سن تخم‌های پارازیتیه | | | |
|----------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|
| نام تیمار | 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 |
| اس فن والریت | ۷۴±۸ ^{de} | ۸۰/۵۳±۷/۶ ^{bc} | ۷۳/۸۶±۷/۱ ^{bc} |
| فنیتروتیون | ۷۵/۰۶±۲/۸ ^d | ۷۷/۸۵±۳/۲ ^c | ۷۸/۳۳±۲/۴ ^b |
| فوزالن | ۹۹/۳۶±۰/۴ ^a | ۹۸/۷±۱ ^a | ۶۷/۷۸±۴/۹ ^c |
| تری کلرفن | ۸۲/۲۶±۷/۳ ^c | ۸۳/۴۵±۶/۴ ^b | ۷۶/۵۶±۷/۸ ^b |
| شاهد | ۹۱/۴۹±۱/۲ ^b | ۸۶/۶۲±۲/۱ ^b | ۸۶/۳۶±۱/۴ ^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

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 پارازیتیسیم تخم سن گندم در مزرعه مربوط به زنبورهای مادری می‌باشد و تنها ۲۵-۱۵٪ از کل پارازیتیسیم 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 پارازیتیسیم زنبورهای پارازیتوئید را از ۸۶/۹٪ در نواحی سمپاشی نشده به ۸/۳٪ در نواحی سمپاشی شده کاهش می‌دهد (۱۷).

۵ و ۸ روزه) در محلول حشره‌کش‌ها نشان داد که در اکثر موارد تیمارها اختلاف معنی‌داری با شاهد دارند و این تفاوت در تخم‌های پارازیتیه 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 خودداری 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

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

| سن تخم‌های پارازیت‌ه | | | نام آفت‌کش |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|
| ۸ روزه | ۵ روزه | ۳ روزه | |
| ۸۰/۷۶±۶/۸ ^a | ۶۸/۶±۴/۳ ^c | ۷۷/۷±۳/۱ ^b | دل‌تامترین |
| A | B | AB | اس فن والریت |
| ۶۹/۹±۱۰ ^c | ۸۲/۴۶±۶/۶ ^a | ۸۳/۴۶±۳/۲ ^a | |
| B | A | A | فینیتروتیون |
| ۷۸/۹۳±۱۱/۸ ^b | ۷۳/۳۲±۳/۱ ^b | ۶۹/۵±۵/۲ ^c | |
| A | B | B | فوزالن |
| ۷۱/۰۸±۷/۳ ^c | ۷۴±۴/۹ ^b | ۷۴/۰۲±۸/۷ ^{bc} | |
| A | A | A | تری کلرفن |
| ۸۰±۳ ^a | ۷۵/۲۱±۱۱/۸ ^b | ۷۵/۹±۳/۸ ^b | |
| A | B | B | شاهد |
| ۷۸/۳۳±۶/۸ ^{ab} | ۸۴/۶۶±۳/۸ ^a | ۸۳/۵۰±۴/۵ ^a | |
| 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.

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 جفت‌گیری نکرده در جمعیت افزایش یافته و در کل سبب کاهش میزان پارازیت‌سیم و جمعیت زنبور در سال بعد می‌شود. ولی در تیمارهای 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 پایرتروئیدی نسبت به ترکیبات فسفره، احتمال وجود ماده‌های جفت‌گیری نکرده

حساس‌ترین مرحله رشدی زنبور *T. grandis* (در داخل تخم سن) نسبت به کل حشره‌کش‌ها (مقایسات اورتوگنال) مرحله شفیرگی با ۶۸/۵۴۳ درصد خروج می‌باشد در صورتی که در مرحله لاروی سن دوم، میانگین درصد خروج ۸۳/۱۸۳ 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 پارازیت‌ه 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 و تنها در زمان خروج روی زنبور اثر می‌کنند. بدین ترتیب که زنبورها در موقع خروج، در اثر تماس پنجه پا با سطح بیرونی تخم وجودن پوسته تخم مسموم شده و تلف می‌شوند. به طوری که در تیمارهای اس فن والریت و دل‌تامترین زنبورها در حین خروج

چنین بیان کرد که هم‌زمان با کنترل شیمیایی سن مادر، دشمنان طبیعی کم‌کم در مزرعه مستقر می‌شوند، در این زمان نوع حشره‌کش مصرفی نقش بسزایی در حفظ و حمایت دشمنان طبیعی به ویژه زنبورهای پارازیتوئید تخم سن دارد. بنابراین در صورت ضرورت انجام مبارزه شیمیایی علیه سن مادر استفاده از حشره‌کش‌های دلتامترین و اس فن والریت توصیه نمی‌شود، زیرا این ترکیبات به خاطر پایداری بیشتر و داشتن خاصیت دورکنندگی برای زنبورهای پارازیتوئید مزرعه غلات (۱۰،۵ و ۱۳) از تنوع و انبوهی دشمنان طبیعی در مزرعه سمپاشی شده می‌کاهد. در حالی‌که حشره‌کش تری کلروفن برای مبارزه با سن مادر انتخابی‌ترین حشره‌کش می‌باشد زیرا علاوه بر مؤثر بودن روی سن مادر، به خاطر پایداری کمتر آن در محیط (۴) سبب می‌شود که دشمنان طبیعی به فاصله کوتاهی بعد از سمپاشی دوباره جمعیت خود را ترمیم کنند (۱۳).

سپاسگزاری

بدین وسیله از آقایان دکتر غلامعباس عبداللهی ریاست مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، دکتر مسعود امیر معافی، رئیس بخش تحقیقات سن گندم و سایر همکاران که راهنمایی لازم و همکاری صمیمانه‌ای با ما داشته‌اند تشکر و قدردانی می‌شود.

می‌تواند کمتر باشد. براساس نتایج به دست آمده می‌توان پیش‌بینی کرد که سمپاشی مزارع در زمان فعالیت زنبورهای پارازیتوئید علاوه بر این که مستقیماً سبب تلفات زنبورهای پارازیتوئید بالغ می‌شود می‌تواند روی زنبورهای داخل تخم‌های پارازیته نیز اثر بگذارد و موجب کاهش درصد خروج زنبور و افزایش درصد نرزیایی در نسل جدید زنبور گردد و در نهایت سبب کاهش جمعیت زنبور در سال بعد شود.

بررسی‌ها نشان داده است که در تیمارهای تری کلروفن و فوزالن درصد خروج زنبور و درصد پارازیتسم نسبت به سایر حشره‌کش‌ها بالاتر است ولی به علت این که حشره‌کش فوزالن برای سن مادری و پوره آن خاصیت سمی ندارد، بنابراین نمی‌توان برای کنترل سن گندم آن را توصیه نمود چون شرط اول دارا بودن خاصیت انتخابی برای یک حشره‌کش، داشتن خاصیت سمی روی آفت هدف می‌باشد (۱۶،۱۰،۵). ولی حشره‌کش تری کلروفن از یک طرف به خاطر داشتن خاصیت سمی بالا برای سن مادر و پوره و از طرف دیگر به دلیل ناپایدار بودن در محیط و تأثیر سوء کم روی زنبور پارازیتوئید و دشمنان طبیعی مناسب‌تر به نظر می‌رسد (۱۹ و ۴). هم‌چنین استفاده از حشره‌کش‌های پایرتروئیدی 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 پارازیتسم زنبورها تأثیر سوء داشته باشد.

نتایج به دست از این پژوهش را می‌توان در سطح کاربردی

منابع مورد استفاده

۱. امیر معافی، م. ۱۳۷۹. مطالعه سیستم میزبان- پارازیتوئید *Trissolcus grandis*، پارازیتوئید تخم سن گندم. پایان نامه دکتری حشره‌شناسی کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.
۲. رجیبی، غ. ۱۳۷۲. علل بنیادی گسترش و طغیان سن گندم در سال‌های اخیر. انتشارات مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، تهران.
۳. رجیبی، غ. ۱۳۷۹. اکولوژی سن‌های زیان آور گندم و جو در ایران. سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، تهران.
۴. شیخی گرجان، ع.، خ. طالبی، ع. پورمیرزا، و م. صابر. ۱۳۷۹. بررسی پایداری سمیت نه حشره‌کش براساس تلفات زنبور *Trissolcus grandis* (Thom.) (Hym.: Scelionidae) نامه انجمن حشره‌شناسی ایران ۲۰ (۲): ۵۷-۷۰.

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