# بررسی اثرات جانبی حشره‌کش‌های فنیتروتیون، دیازینون و کلرپریفوس در زراعت برنج روی زنبور *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hym.: Trichogrammatidae)

**مهدیه مظفری[1*]، حسنعلی واحدی[2]، همت دادپور مغانلو[3]**

**۱- دانشجوی کارشناسی‌ارشد حشره‌شناسی کشاورزی، دانشگاه رازی کرمانشاه**

**۲- استادیار گروه گیاهپزشکی، دانشگاه رازی کرمانشاه**

**۳- عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور**

*Email: Mahdieh_m777@yahoo.com

**چکیده**

استفاده از آفت‌کش‌ها باعث حذف و یا کاهش فعالیت دشمنان طبیعی می‌شود. هر سال مقدار قابل توجهی از سموم فنیتروتیون، دیازینون و کلرپریفوس، برای کنترل آفت کرم ساقه‌خوار نواری برنج در ایران مصرف میشود. در این مطالعه اثرات جانبی این سموم روی حشره بالغ زنبور *Trichogramma brassicae* و تخم‌های پارازیت شده توسط این دشمن طبیعی، یکی از پارازیتویید‌های مهم تخم کرم ساقه‌خوار نواری برنج، در آزمایشگاه بررسی گردید. این سه سم در هشت غلظت متفاوت (۲۰۰۰، ۱۰۰۰، ۵۰۰، ۲۰۰، ۱۰۰،۵۰، ۳۰ و ۱۰ پی‌پی‌ام)، بر اساس دز توصیه شده در مزرعه، تهیه شدند. تخم‌های پارازیت شده‌ی بید غلات توسط زنبور تریکوگراما، بعد از ۲۴ ساعت در هفت تکرار و به مدت پنج ثانیه در محلول حشره‌کش با غلظت‌های مختلف غوطه‌ور شدند. تأثیر سوء حشره‌کش‌ها با گذشت زمان بیشتر شد که این مسئله با توجه به کوچک‌تر شدن مقادیر LC50 قابل توجیه است. بر اساس نتایج بدست آمده از این تحقیق هر سه سم حشره‌کش باعث ایجاد اثرات زیان‌بار روی تخم‌های پارازیت شده‌ی آغشته به سم و حتی حشره‌ی بالغ خارج شده از آن‌ها می‌شوند. مقدار LC50 برای سم فنیتروتیون در زمان‌های تخم و ۲۴ ساعت، ۳۰/۳۷۵ و ۱۶/۰۷۹، سم دیازینون در زمان تخم و ۲۴ ساعت، ۳۹/۹۶ و ۰/۰۹۳ و برای سم کلرپریفوس در زمان‌های تخم، ۲۴ و ۴۸ ساعت، ۱۲/۰۸۵، ۴۱۱/۱۱۸ و ۱۷/۱ محاسبه شد. نتایج نشان داد این سه حشره‌کش تلفات بسیار بالایی روی حشرات کامل خارج شده ایجاد کرده و همچنین اثر زیان‌آوری بر روی خروج زنبور پارازیتویید از تخم و طول عمر آن‌ها دارند بنا بر این نباید از این سموم زیان‌آور در زمان رهاسازی زنبور تریکوگراما استفاده کرد.

**واژه‌های کلیدی**: بید غلات، فنیتروتیون، دیازینون، کلرپریفوس، *Trichogramma brassicae*.

## مقدمه

روش‌های کنترل شیمیایی آفات در چند سال اخیر با شتاب زیادی گسترش یافته است. در کنار اثرات آفت کشی این ترکیبات اثرات ناخواسته متعددی از جمله اثر سوء روی دشمنان طبیعی ذکر شده است (شیرازی، ۱۳۹۰). استفاده بهینه از ترکیبات شیمیایی به منظور کسب بهترین نتیجه در کنترل آفت و عدم تأثیر یا تأثیر بسیار اندک روی حشرات غیر هدف بسیار حائز اهمیت می‌باشد (طبری عمواقلی و علی‌نیا، ۱۳۸۲). پارازیتوییدهای تخم در مقایسه با سایر دشمنان طبیعی نقش پررنگ‌تری در کنترل جمعیت ساقه خوارهای برنج ایفا می‌کنند (روبیا، ۱۹۹۴). زنبورهای تریکوگراما از پارازیتوییدهای فعال و بومی در شمال کشور بوده که از سال ۱۳۶۳ تاکنون نسبت به جمع‌آوری، شناسایی و به‌کارگیری آن به صورت آزمایشی و گسترده در شالیزارهای شمال کشور اقدام شده است (طبری عمواقلی و همکاران، ۱۳۹۰). بر اساس تحقیقات انجام شده توسط نجفی نوایی و همکاران (۱۳۷۴)، حشره‌کش‌های رایج در شالیزارهای ایران دارای اثرات مخرب روی زنبور *Trichogramma* spp. می‌باشند. بنابراین برای به حداقل رساندن این اثرات نامطلوب باید از حشره‌کش‌های انتخابی استفاده شود (کرافت، ۱۹۹۹). در بین حشرات مفید، سهم زنبورهای تریکوگراما از نظر کارایی، کاربرد و وسعت تولید انبوه، در مقام اول است (دیسناکس، ۲۰۰۷). زنبورهای تریکوگراما به حشره‌کش‌های طیف وسیع بسیار حساس هستند (لی، ۱۹۹۴). به غیر از اثر مستقیم حشره‌کش‌ها که شامل مرگ و میر می‌باشد، اثرات جانبی مثل تغییر صفات ریخت‌شناختی، اختلال در رشد و تولیدمثل، عدم تشخیص صحیح میزبان، کوتاه شدن طول عمر و کاهش عملکرد بوجود می‌آید (ناس، ۱۹۹۳). با این حال اطلاعات محدودی از میزان سمیت حشره‌کش‌ها برای زنبور پارازیتویید تریکوگراما در دسترس است. از این رو در این تحقیق اثرات جانبی سموم فنیتروتیون، دیازینون و کلرپریفوس که برای کنترل کرم ساقه‌خوار نواری برنج در شالیزارهای شمال ایران استفاده می‌شوند، روی زنبور پارازیتویید *T. brassicae* بررسی شد.

## مواد و روش‌ها

کلنی اولیه‌ی زنبور پارازیتویید *T. brassicae* از آزمایشگاه تحقیقات کنترل بیولوژیک آمل (مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور)، تهیه و در آزمایشگاه حشره‌شناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه رازی روی بید غلات (*Sitotroga cerealella*) به‌عنوان میزبان واسط پرورش داده شد. برای

انجام آزمایش زیست سنجی هشت غلظت (۲۰۰۰، ۱۰۰۰، ۵۰۰، ۲۰۰، ۱۰۰،۵۰، ۳۰ و ۱۰ پی‌پی‌ام)، از سموم فنیتروتیون (EC 50%)، دیازینون (EC 60%) و کلرپریفوس (EC 40.8%) با توجه به دز مصرفی رایج در مزارع، تهیه شد. تخم‌های بید غلات به مدت ۲۴ ساعت در معرض زنبور تریکوگراما قرار گرفتند تا پارازیت شوند. سپس این تخم‌های پارازیت شده در دسته‌های ۵۰ عددی، در هفت تکرار و به مدت پنج ثانیه در هرکدام از غلظت‌های تهیه شده غوطه‌ور شدند. در تیمار شاهد از آب مقطر استفاده شد. تخم‌های تیمار شده در ژرمیناتور با دمای ۱±۲۵°c و رطوبت نسبی ۵±۶۰ درصد و دوره نوری ۱۴ ساعت روشنایی و ۱۰ ساعت تاریکی نگه‌داری شدند. تخم‌های تیمار شده تا مرحله خروج حشره کامل از تخم بازدید و میزان مرگ و میر تخم‌ها و حشره بالغ پس از گذشت ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت بررسی شد. این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی اجرا و داده‌های حاصل با استفاده از نرم‌افزار POLO-PC (2002) به منظور محاسبه‌ی LC50، تجزیه و تحلیل شدند.

## نتایج و بحث

نتایج حاصل از اثرات حشره‌کشی سموم فنیتروتیون، دیازینون و کلرپریفوس برای زنبور *T. brassicae* به ترتیب در جدول‌های ۱، ۲ و ۳ نشان داده شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود قدرت کشنده‌گی هر یک از سه سم حشره‌کش برای حشره بالغ زنبور پس از زمان‌های مختلف متفاوت بوده و با گذشت زمان بیشتر می‌شود. در حشره‌کش‌های فنیتروتیون و دیازینون میزان تلفات حشره بالغ خارج شده از تخم در زمان ۴۸ و ۷۲ ساعت یعنی دومین و سومین روز خروج زنبور از تخم، صد در صد مشاهده شد و زنبورهای پارازیتویید فقط در روز اول خروج زنده بودند. همچنین میزان تلفات حشره بالغ زنبور پارازیتویید در حشره‌کش کلرپریفوس در زمان ۷۲ ساعت یا روز سوم خروج زنبور صد در صد مشاهده شد. بر اساس این مشاهدات هر سه حشره‌کش تأثیر بسیار زیان‌باری را روی زنبور پارازیتوئید تریکوگراما داشته و تا حد امکان نباید در زمان رهاسازی زنبور استفاده شوند. همچنین مشخص شد تماس تخم‌های پارازیته و زنبورهای بالغ با دز توصیه شده این سموم در مزارع برنج منجر به صد در صد تلفات می‌شود. در آزمایش‌های مشابهی که توسط کارما و بوئنو (۲۰۱۰) با استفاده از سم کلرپریفوس روی گونه‌های مختلف زنبور تریکوگراما صورت گرفت، مشخص شد این سم تأثیر بسیار منفی بر میزان خروج زنبور از تخم و درصد پارازیتیسم دارد. همچنین در بررسی وارما و سینگ (۱۹۸۷) مشخص شد که استفاده از دز توصیه شده‌ی سم فنیتروتیون، باعث مهار کامل خروج زنبور *T. brassicae* از تخم میزبان می‌شود.

**جدول ۱- سمیت تماسی فنیتروتیون برای تخم‌های پارازیته و حشره بالغ زنبور *Trichogramma brassicae* در زمان‌های مختلف تماس با حشره‌کش**

| احتمال | کای اسکوار ($X^2$) | درجه آزادی | انحراف معیار±شیب خط | غلظت کشنده بر حسب(ppm) $LC_{50}$ | فاصله زمانی تماس با سم(ساعت) |
|---|---|---|---|---|---|
| ۰/۰۷ | ۳۱۸/۴۲ | ۵۴ | ۲/۵۱۹±۰/۱۴ | ۳۰/۳۷۵ | تخم پارازیته |
| ۰/۲ | ۱۸۱/۲ | ۲۶ | ۱/۹۸۸±۰/۱۸۵ | ۱۶/۰۷۹ | ۲۴ |
| ۱/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ | ۲۶ | ۰/۰۰۰±۲۱۵ | - | ۴۸ |
| ۱/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ | ۲۶ | ۰/۰۰۰±۱۶۶۹۱۳ | - | ۷۲ |

- : تلفات در حشره بالغ در زمان ۴۸ و ۷۲ ساعت صد درصد مشاهده شد.

**جدول ۲- سمیت تماسی دیازینون برای تخم‌های پارازیته و حشره بالغ زنبور *Trichogramma brassica* در زمان‌های مختلف تماس با حشره‌کش**

| احتمال | کای اسکوار ($X^2$) | درجه آزادی | انحراف معیار±شیب خط | غلظت کشنده بر حسب(ppm) $LC_{50}$ | فاصله زمانی تماس با سم(ساعت) |
|---|---|---|---|---|---|
| ۰/۷ | ۱۹/۶۴۳ | ۱۲ | ۰/۸۱۳±۰/۲۶ | ۳۹/۹۶ | تخم پارازیته |
| ۲/۲ | ۱۰/۹۷۶ | ۱۲ | ۰/۸۸۸±۰/۶۷۲ | ۰/۰۹۳ | ۲۴ |
| ۱/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ | ۱۲ | ۰/۰۰۰±۰/۹۵۳ | - | ۴۸ |
| ۱/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ | ۱۲ | ۰/۰۰۰±۱۹۸ | - | ۷۲ |

- : تلفات در حشره بالغ در زمان ۴۸ و ۷۲ ساعت صد درصد مشاهده شد.

جدول ۳- سمیت تماسی کلرپریفوس برای تخم‌های پارازیته و حشره بالغ زنبور *Trichogramma brassicae* در زمان‌های مختلف تماس با حشره‌کش

| احتمال | کای اسکوار ($X^2$) | درجه آزادی | انحراف معیار±شیب خط | غلظت کشنده بر حسب(ppm) $LC_{50}$ | فاصله زمانی تماس با سم(ساعت) |
|---|---|---|---|---|---|
| ۰/۴ | ۱۱۱/۴۶ | ۱۲ | ۲/۲۶۶±۰/۲۱۹ | ۱۳/۰۸۵ | تخم پارازیته |
| ۱/۸۶ | ۱۸/۰۹۶ | ۱۲ | ۱/۰۸۲±۰/۵۵۲ | ۴۱۱/۱۱۸ | ۲۴ |
| ۱۵ | ۸/۴۳۳ | ۱۲ | ۰/۳۹۲±۰/۷۷۷ | ۱۷/۱ | ۴۸ |
| ۱/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ | ۱۲ | ۰/۰۰۰±۳۶۸۲۵ | - | ۷۲ |

-: تلفات در حشره بالغ در زمان ۷۲ ساعت صد درصد مشاهده شد.

## برخی از منابع مورد استفاده


شیرازی ج، ۱۳۹۰. اثرات جانبی آفت‌کش‌ها بر دشمنان طبیعی آفات. مقالات همایش باقی‌مانده و اثرات جانبی آفت‌کش‌ها. ۸ آذر. مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور.

طبری عمواقلی م و علی نیا ف، ۱۳۸۲. استفاده بهینه از حشره کش دیازینون در کنترل کرم ساقه خوار نواری برنج. سومین همایش ملی توسعه‌ی کاربرد مواد بیولوژیک و استفاده‌ی بهینه از کود و سم. ۵۲۷-۵۲۶.

طبری م، قهاری ح و دادپور مغانلو ه، ۱۳۹۰. کرم ساقه‌خوار برنج. نشریه فنی. انتشارات معاونت مؤسسه تحقیقات برنج کشور در مازندران. ۳۹ صفحه.

نجفی نوایی ا بیات اسدی،ه و اسکو ت، ۱۳۷۴. بررسی اثرات سوء حشره کش‌های مجاز در شالیزار روی زنبور اریکوگراما. خلاصه مقالات دوازدهمین کنگره‌ی گیاه‌پزشکی ایران. صفحه ۷۶.

Carma EL and Bueno AF, 2010. Pesticide selectivity for the insect egg parasitoid Telenomus remus. Biocontrol, 55: 455-464.

Croft BA, 1990. Arthropod biological control agents and pesticides. John Wiley and Sons Inc., New York. 723pp.

Desneux N, Decourtye A and Delpuech JM, 2007. The sublethal effects of pesticides on beneficial arthropods. Annual Review of Entomology, 52: 81–106.

Li LY, 1994. Worldwide use of Trichogramma for biological control on different crops. CAB International, Wallingford, CT, pp 37–53.

[NAS] National Academy of Science, 1993. Report on Diets of Infants and Children. National Academy Press, Washington, DC. 285pp.

Rubia EG, Shepard BM, Yambao EB, Ingram KT, Arida GS and Penning de Vries FWT, 1990. Stem borer damage and grain yield of flooded rice. Journal of Plant Protection Tropical, 6(3): 205-211.

Varma GC and Singh P, 1987. Effect of Insecticide on the emergence of *Trichogramma brasiliensis* from parasitised host eggs. Entomophaga, 32: 443-448.