

آفات و بیماری‌های گیاهی

جلد ۶۹، شماره ۲، اسفند ۱۳۸۰

بررسی تأثیر دزهای مختلف چهار حشره کش بر میزان مرگ و میر و طول عمر

*Bathyplectes curculionis* (Thomson) (Hymenoptera: Ichneumonidae)

پارازیتوئید لارو سرخرطومی برگ یونجه

*Hypera postica* (Gyll.) (Coleoptera: Curculionidae)

قدرت اله صباحی، خلیل طالبی و عزیز خرازی پاکدل

گروه گیاه‌پزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

(تاریخ دریافت: تیر ۱۳۸۰، تاریخ پذیرش: بهمن ۱۳۸۰)

#### چکیده

به منظور مقایسه تأثیر حشره‌کش‌های مورد استفاده در مبارزه با سرخرطومی برگ یونجه بر میزان مرگ و میر لارو و طول عمر حشره کامل *Bathyplectes curculionis* (Thomson) پارازیتوئید لارو آفت، مطالعات آزمایشگاهی در قالب طرح بلوک کامل تصادفی (RCBD) با ۹ تیمار در ۳ تکرار انجام شد. در تیمارهای مختلف از دز توصیه شده توسط سازمان حفظ نباتات و دزهای کاهش یافته (نصف دز توصیه شده) فرمولاسیون تجاری حشره‌کش‌ها به شرح زیر استفاده شدند:

شاهد (تیمار با آب معمولی)، کلرپیریفوس (امولسیون ۴۰/۸ درصد) یک در هزار و دو در هزار، اتریمنفوس (امولسیون ۵۰ درصد) نیم در هزار و یک در هزار، مالاتیون (امولسیون ۵۷ درصد) یک و نیم در هزار و سه در هزار، فوزالین (امولسیون ۳۵ درصد) ۱/۲۵ در هزار و دو و نیم در هزار.

نتایج نشان داد که بر اساس دسته بندی پیشنهادی گروه IOBC/WPRS، مالاتیون سه در هزار و کلرپیریفوس یک در هزار به ترتیب با ۸۹/۷ و ۳۱/۴ درصد مرگ و میر در لاروهای

پارازیتوئید، به ترتیب خطرناکترین و کم خطرترین حشره‌کش‌ها برای پارازیتوئید در شرایط آزمایشگاهی بوده است.

میانگین میزان مرگ و میر پارازیتوئید در تیمارهای فوق به ترتیب ۵/۷، ۳۱/۴، ۵۲/۶، ۶۷/۵، ۸۳/۲، ۶۲/۵، ۸۹/۷، ۵۰/۵ و ۶۵/۰ درصد محاسبه گردید. میانگین طول عمر حشرات کامل ماده پارازیتوئید حاصل از این تیمارها به ترتیب ۱۱/۴، ۷/۶، ۷/۵، ۷/۰، ۶/۱، ۷/۰، ۶/۶، ۹/۵ و ۸/۷ روز بود که از نظر آماری در سطح یک درصد در چهار گروه مختلف آماری قرار گرفت.

این نتایج نشان داد که بین دزهای توصیه شده و کاهش یافته اتریمفوس از لحاظ ایجاد مرگ و میر در آفت در سطح پنج درصد اختلاف معنی داری وجود ندارد. بین دزهای مختلف مالاتیون نیز از این لحاظ اختلافی مشاهده نگردید. با این وجود مرگ و میر پارازیتوئید در این تیمارها از اختلاف معنی داری برخوردار بود.

واژه‌های کلیدی: *Bathyptectes curculionis*، حشره‌کش، غلظت، مرگ و میر، طول عمر

#### مقدمه

سرخ‌طوم می‌برگ یونجه (*Hypera postica* (Gyll.) (Coleoptera: Curculionidae) مهمترین آفت یونجه در بسیاری از کشورهای جهان از جمله ایران می‌باشد و در صورت مهار نشدن قادر است تقریباً تمامی محصول را بخصوص در چین اول بکلی از بین ببرد. این آفت نخستین بار توسط افشار (۱۹۳۸) از ایران گزارش شده است. وجدانی و دفتری (۱۹۶۳) میزان اهمیت اقتصادی آفت و نیز زنبورهای انگل آنرا مورد بررسی قرار داده‌اند. اسماعیلی (۱۹۷۰) تأثیر حشره‌کش‌های اندوسولفان، متیداتیون، فنتوات و کاربوفوران را روی این آفت آزمایش نموده است.

منجمی (۱۹۷۴) ضمن بررسی آفت به میزان پارازیتیسیم گونه‌های *Bathyptectes* در کرج اشاره کرده است. طالبی و همکاران (۱۹۹۸) سه مدل مدیریتی کنترل سرخ‌طوم می‌برگ یونجه شامل سوزاندن، سمپاشی، و سوزاندن همراه با سمپاشی را با یکدیگر مقایسه نموده و آنرا از نظر اقتصادی ارزیابی نموده‌اند که تیمارهای سوزانده شده همراه با سمپاشی از کمترین تراکم

لارو آفت بر خوردار بوده است. از نظر میزان پارازیتیسیم لاروهای آفت در بین تیمارها تفاوت معنی داری مشاهده نشده است.

(Fisher *et al.*, 1961) به وارد کردن پنج گونه از پارازیتوئیدهای سرخرطومی یونجه از جمله زنبور *B. curculionis* (Thomson) از ایران برای مبارزه بیولوژیک با آفت در آمریکا اشاره کرده‌اند.

(Clancy, 1969) به چگونگی تکثیر انگل برای استفاده در رهاسازی علیه سرخرطومی یونجه پرداخته است. (Dowell, 1978) ضمن انجام مطالعاتی بر روی باروری زنبور *B. curculionis* نحوه انجام این نوع مطالعات را تشریح نموده است.

(Davis, 1970) به تأثیرات سمپاشی علیه سرخرطومی یونجه، بر زنبور انگل، در شمال یوتا در آمریکا پرداخته است.

(Niemczyk & Flessel, 1975) سمیت هششت حشره‌کش را روی *B. curculionis* آزمایش نموده است. پیله‌های این زنبور را با پنج حشره‌کش تیمار نموده و میزان تأثیر سموم را بر انگل با یکدیگر مقایسه نموده‌اند (Bartell *et al.*, 1976).

به نقش مهم *B. curculionis* در کنترل آفت اشاره می‌شود (Al-Ayedh *et al.*, 1996). و به چگونگی تعیین طول عمر و باروری انگل در آزمایشگاه اشاره کرده‌اند. این محققین برای پایان دادن به دیابوز حشره دمای پنج درجه سانتیگراد را به مدت پنج تا نه ماه پیشنهاد می‌نمایند (England & Evans, 1997).

سرخرطومی برگ یونجه توسط دشمنان طبیعی متعددی مورد حمله قرار می‌گیرد. یکی از مهمترین آنها زنبور *B. curculionis* از خانواده Ichneumonidae است که می‌تواند به طور میانگین ۲۰ درصد از لاروهای آفت را پارازیت نماید (وجدانی و دفتری، ۱۹۶۳). این زنبور دارای دو نسل در سال است که نسل اول آن مصادف با نسل اول سرخرطومی در اوایل بهار به فعالیت می‌پردازد و چون مبارزه شیمیایی با آفت در همین زمان صورت می‌گیرد این امر قادر است تأثیرات نامطلوبی بر زنبور انگل برجای بگذارد از جمله باعث مرگ و میر شود و یا از طول عمر حشره بکاهد. برای روشن شدن چگونگی تأثیرات مذکور، این تحقیق به برخی از مهمترین حشره‌کش‌هایی که در مبارزه با سرخرطومی بکار می‌رود پرداخته است.

## روش بررسی

### نمونه برداری

به منظور جمع‌آوری لاروهای سرخرطومی، نمونه برداری از اواسط فروردین ماه سال‌های ۱۳۷۷، ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ در قطعات سمپاشی نشده مزرعه یونجه دانشکده کشاورزی (کرج) انجام شد. برای این کار از تور حشره‌گیری استفاده گردید. لاروهای جمع‌آوری شده درون پاکت‌های کاغذی به آزمایشگاه انتقال یافت و تا زمان ظهور حشرات کامل سرخرطومی و یا ظهور پیله‌های انگل در اطاقک پرورش در دمای  $25 \pm 2$  درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی  $60 \pm 5$  درصد و در شرایط نوری ۱۰:۱۴ (تاریکی: نور)، روی جوانه‌های یونجه پرورش یافت. همچنین پیله‌های زنبور در اواسط اردیبهشت ماه سال‌های مذکور از سطح مزرعه جمع‌آوری گردید. در این زمان اغلب لاروهای آفت در مزرعه به شغیره تبدیل شده و پیله‌های زنبور انگل درون گهواره لاروی آفت روی برگ‌های یونجه تشکیل شده بود. پیله‌ها نیز در آزمایشگاه به اطاقک پرورش منتقل گردید.

### پرورش زنبور *B. curculionis*

از آنجائیکه درصد قابل توجهی از زنبورها در مرحله نابالغ درون پیله به دیاپوز می‌روند، برای پایان دادن به دیاپوز این قبیل زنبورها، پیله‌ها به یخچال منتقل و در دمای چهار درجه سانتیگراد به‌روش (England & Evans, 1997) به مدت حداقل ۵ ماه نگهداری شد. در خاتمه این مدت پیله‌ها به اطاقک رشد انتقال یافت تا حشرات کامل زنبور ظاهر گردد. پس از ظهور، زنبورها با محلول ۴۰ درصد حجمی عسل در آب تغذیه شدند.

برای تکثیر انگل در شرایط آزمایشگاهی تعداد ۱۰ عدد ظرف پرورش پلاستیکی انتخاب شد. در این ظرف‌ها با پارچه توری مسدود گردید و در هر کدام تعداد ۱۰۰ لارو سرخرطومی در سنین یک و دو روی جوانه‌های یونجه پرورش یافت (لاروسن یک به رنگ سفید شیری، به طول ۱/۲ میلی‌متر و لاروسن دو شبیه لارو سن ۱ ولی به طول ۳ میلی‌متر می‌باشد). برای اجتناب از خشک شدن جوانه‌ها، از لوله‌های آزمایش حاوی آب استفاده گردید و ساقه‌های جوانه‌ها به کمک پنبه که در اطراف ساقه پیچیده شد درون لوله قرار گرفت. هر سه روز یکبار جوانه‌های تازه جانشین جوانه‌های قبل شد.

در هر ظرف پرورش تعداد پنج جفت زنبور (نر و ماده) رها گردید تا لاروهای آفت را پارازیته نماید. برای تغذیه زنبورها روی سطح پارچه توری فطراتی از محلول غسل قرار گرفت. زنبورهای والد پس از یک هفته از ظروف پرورش خارج گردید و تا زمان تشکیل پيله‌های زنبورهای جدید از لاروهای سرخرطومی در شرایط ذکر شده نگهداری شد.

#### تیمار با حشره‌کش‌ها

بر اساس توصیه سازمان حفظ نباتات از حشره‌کش‌های اتریمنفوس، امولسیون ۵۰ درصد، فوزالن، امولسیون ۳۵ درصد و مالاتیون، امولسیون ۵۷ درصد برای انجام آزمایش استفاده شد. همچنین با توجه به کاربرد کلرپیریفوس در بعضی کشورها علیه آفت، این حشره‌کش به صورت امولسیون ۴۰/۸ درصد نیز در تحقیق مورد استفاده قرار گرفت. تیمارهای مورد استفاده در آزمایش به شرح زیر انتخاب شدند:

شاهد (آب معمولی)، کلرپیریفوس یک در هزار، کلرپیریفوس دو در هزار، اتریمنفوس نیم در هزار، اتریمنفوس یک در هزار، مالاتیون یک و نیم در هزار، مالاتیون سه در هزار، فوزالن ۱/۲۵ در هزار و فوزالن نیم در هزار.

طبق توصیه IOBC/WPRS از سازمان بین المللی مبارزه بیولوژیک، لاروهای پارازیته آفت در معرض سمپاشی با حشره‌کش‌های مورد بررسی قرار گرفت (Hassn, 1998). به این منظور لاروهای سن چهار آفت که قبلاً پارازیته شده بودند و انگل به صورت نابالغ در آن بسر می‌برد به کمک دستگاه برج سمپاش (Potter tower) تیمار گردید.

تیمارها در قالب طرح بلوک کامل تصادفی RCBD با سه تکرار صورت گرفت. شاهد و چهار حشره‌کش دیگر در دو دز مختلف جمعاً نه تیمار آزمایش را تشکیل داد. تیمار شاهد با آب معمولی انجام گرفت. در هر تیمار از ۱۰۰ لارو آفت استفاده شد. پس از تیمار، لاروها به اطاقک رشد انتقال یافته و تا زمان مرگ لارو یا تشکیل پيله انگل و یا ظهور حشره کامل سرخرطومی، روی جوانه‌های یونجه نگهداری شدند. پس از ظهور پيله انگل، پيله مربوط به هر تیمار به طور جداگانه درون لوله‌های آزمایش که در آن با پنبه مسدود شده بود، تا زمان خاتمه یافتن دیابوز در یخچال نگهداری شد. سپس پيله‌ها به اطاقک پرورش انتقال یافت و پس از ظهور حشرات کامل، میانگین درصد مرگ و میر در تیمارهای مختلف و میانگین طول عمر

زنبورهای ماده با یکدیگر مقایسه گردید. داده‌های خام تجزیه واریانس گردید و مقایسه میانگین با آزمون دانکن صورت گرفت.

### نتیجه و بحث

#### تأثیر تیمارها بر مرگ و میر انگل

نتایج تیمارهای مختلف نشان داد که مالاتیون در دز سه در هزار با ایجاد  $89.7 \pm 0.2$  درصد مرگ و میر خطرناکترین و کلریپروفوس در دز یک در هزار با ایجاد  $31.4 \pm 3.0$  تلفات کم خطرترین حشره‌کش‌های مورد آزمایش برای لارو انگل بوده است. حشره‌کش‌های مورد بررسی از نظر آماری در  $\alpha = 5\%$  در چهار گروه مختلف قرار گرفتند (جدول ۱ و ۲).

جدول ۱: تجزیه واریانس مرگ و میر لاروهای *B. curculionis* در تیمار لارو سن ۴ میزبان پارازیته با چهار نوع حشره‌کش.

Table 1: Analysis of variance for mortality of *B. curculionis* larvae treated with four insecticides.

F محاسبه شده Calculated F	میانگین مربعات Mean of Square	مجموع مربعات Sum of Square	درجه آزادی Degree of freedom	منابع تغییر Source of variance
1.66ns	35	70	2	تکرار Replication
81.54**	1714.96	13719.7	8	تیمار Treatment
	336.60	21.03	16	خطا Error

cv = 41%

ns = فاقد اختلاف معنی دار

جدول ۲: مقایسه میانگین درصد مرگ و میر *B. curculionis* در تیمار لارو سن چهارم میزبان با چهار نوع حشره‌کش در دو دز مختلف.

Table 2: Means of mortality percent of *B. curculionis* treated with four insecticides.

درصد مرگ و میر (±SE)	دز	نوع تیمار
Mortality Percentage (±SE)	Dose	Treatment
89.7±0.2 B	0.3%	مالاتیون malathion
83.2±3.7 B	0.1%	اتریمفوس etrimfos
67.5±1.0 B	0.5%	اتریمفوس etrimfos
65.0±3.0 B	0.25%	فوزالن phosalone
62.5±2.6 B	0.15%	مالاتیون malathion
52.6±3.9 C	0.2%	کلرپیریفوس chlorpyrifos
50.5±3.5 C	0.125%	فوزالن phosalone
31.4±3.0 D	0.1%	کلرپیریفوس chlorpyrifos
5.7±0.9 E	-	شاهد control

حروف غیر مشترک در ستون درصد مرگ و میر بیانگر معنی‌دار بودن تفاوت در سطح پنج درصد می‌باشد.

#### تأثیر تیمارهای مختلف بر طول عمر انگل

در بین حشره‌کش‌های مورد آزمایش، فوزالن کمترین میزان تأثیر را بر طول عمر حشره ماده انگل داشته است. در تیمار انگل با دز کاهش یافته فوزالن، میانگین طول عمر ۱۰/۳ ۹/۵ روز بدست آمد که در مقایسه با تیمار شاهد با میانگین ۱۱/۴±۰/۹ روز از نظر آماری در سطح یک درصد اختلاف معنی‌دار داشت. بیشترین میزان تأثیر از تیمار اتریمفوس در دز کامل بدست آمد که میانگین طول عمر زنبور انگل را به ۷/۱±۰/۴ روز کاهش داد. حشره‌کش‌های مورد بررسی از نظر آماری در چهار گروه مختلف قرار گرفتند. نتایج حاصل از این آزمایش در جداول ۳ و ۴ آمده است.

جدول ۳: تجزیه واریانس تأثیر چهار حشره‌کش بر طول عمر زنبور *B. curculionis* در تیمار با لاروهای پارازیت میزبان

Table 2: Analysis of variances for longevity of *B. curculionis* treated with four insecticides.

F محاسبه شده Calculated F	میانگین مربعات Mean of Square	مجموع مربعات Sum of Square	درجه آزادی Degree of freedom	منابع تغییر Source of variance
4.92*	0.59	1.18	2	تکرار Replication
75.25**	8.43	67.54	8	تیمار Treatment
	0.12	1.89	16	خطا Error

Cv = 20 %

جدول ۴: مقایسه میانگین طول عمر (روز) زنبور *B. curculionis* در تیمار لاروهای پارازیت سرخرطومی برگ یونجه با چهار نوع حشره‌کش در دو دز مختلف

Table 2: Means of longevity (days) of *B. curculionis* treated with four insecticides.

درصد مرگ و میر (±SE) Mortality Percentage(±SE)	دز Dose	نوع تیمار Treatment	
11.4±0.9 A	-	control	شاهد
9.5±0.3 B	0.125%	phosalone	فوزالن
8.7±0.6 B	0.25%	phosalone	فوزالن
7.6±0.4 C	0.1%	chlorpyrifos	کلرپیریفوس
7.5±0.3 C	0.2%	chlorpyrifos	کلرپیریفوس
7.0±0.4 C D	0.5%	etrimfos	اتریمفوس
7.0±0.3 C D	0.15%	malathion	مالاتیون
6.6±0.2 D	0.3%	malathion	مالاتیون
6.1±0.4 D	0.1%	etrimfos	اتریمفوس

حروف غیر مشترک در ستون درصد مرگ و میر بیانگر معنی‌دار بودن تفاوت در سطح پنج درصد می‌باشد.

تیمار لاروهای *B. curculionis* با حشره‌کش‌های مورد آزمایش نشان دهنده تأثیرات مخرب برخی از این حشره‌کش‌ها بر پارازیتوئید بوده است.

طبق معیار پیشنهادی گروه IOBC/WPRS حشره‌کش‌های مالاتیون و اتری‌مفوس در دز توصیه شده از لحاظ ایجاد مرگ و میر در زنبور *B. curculionis* در دسته سموم نسبتاً خطرناک و فوزالن و کلرپیریفوس در دز توصیه شده در گروه سموم کمی خطرناک قرار گرفتند. کلیه حشره‌کش‌های مورد آزمایش در دز کاهش یافته، در دسته کمی خطرناک طبقه بندی شدند. باتوجه به بالا بودن مرگ و میر پارازیتونید در تیمار با دزهای توصیه شده برخی از حشره‌کش‌های مورد آزمایش بهتر است در مواردی که کاهش دز مصرفی تأثیر معنی‌داری بر مرگ و میر لاروهای سرخرطومی ندارد. بخصوص دز مورد اتری‌مفوس و مالاتیون که دزهای توصیه شده و دزهای کاهش یافته آنها بر مرگ و میر سرخرطومی اختلاف معنی‌داری نداشته است، از دزهای کاهش یافته این حشره‌کش‌ها در مبارزه با سرخرطومی یونجه استفاده گردد. پارازیتونید تیمار شده با فوزالن از طول عمر بیشتری در مقایسه با سایر حشره‌کش‌ها برخوردار بوده است. از آنجا که طول عمر بیشتر پارازیتونید فرصت بیشتری را برای فعالیت آن فراهم می‌سازد. این امر در بالا بردن کارایی این موجودات مفید نقش چشم‌گیری دارد. از آنجا که فوزالن و کلرپیریفوس تأثیرات مخرب کمتری بر پارازیتونید داشته‌اند، منطقی است که در مبارزه با سرخرطومی این حشره‌کش‌ها جانشین انواع مخرب‌تر گردند. این امر می‌تواند گامی موثر در جهت حفاظت از پارازیتونید به شمار آید. خاطر نشان می‌گردد که این نتایج از کارهای آزمایشگاهی حاصل گردیده است و برای کسب نتایج قطعی لازم است که این مطالعات در شرایط مزرعه‌ای نیز انجام پذیرد.

### سپاسگزاری

بدینوسیله از کلیه همکاران در گروه گیاه‌پزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران و موسسه بررسی آفات و بیماری‌های گیاهی که در زمینه اجرای این تحقیق نگارندگان را یاری نموده‌اند تشکر و قدردانی می‌شود. هزینه انجام این پژوهش از محل اعتبارات طرح مدیریت آفات گیاهی گروه گیاه‌پزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران تامین گردیده است.

---

نشانی نگارندگان: مهندس قدرت اله صباحی، دکتر خلیل طالبی و دکتر عزیز خرازی پاکدل،

گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، کرج.