

آفات و بیماری‌های گیاهی
جلد ۷۸، شماره ۱، شهریور ۱۳۸۹

مقایسه قدرت پرواز زنبور پارازیتوئید *Trichogramma brassicae*

در نسل‌های مختلف آزمایشگاهی (Hym.: Trichogrammatidae)

Comparison of flight ability of *Trichogramma brassicae*
(Hym.: Trichogrammatidae) at different generations

سید شاهین موسویان^۱، محمد رضا عطاران^۲، محمود شجاعی^۱ و شهرام شاهرخی^{۱*}

۱- دانشگاه آزاد اسلامی تهران، واحد علوم و تحقیقات

۲- بخش تحقیقات کنترل بیولوژیک، مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

(تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۸۸، تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۸۸)

چکیده

ارزیابی قدرت پرواز از معیارهای کنترل کیفی زنبورهای پارازیتوئید می‌باشد. در این تحقیق تأثیر نسل روی قدرت پرواز زنبور *Trichogramma brassicae* بررسی شد. برای این منظور زنبورهای پارازیتوئید با نصب تله‌های تخم حاوی بید غلات، *Sitotroga cerealella* در مزارع برنج و جمع‌آوری تخم‌های کرم سبز برگ‌خوار برنج *Naranga aenescens* جمع‌آوری و هشت نسل متوالی در شرایط آزمایشگاهی روی تخم‌های بید غلات پرورش داده شدند. آزمایش تعیین قدرت پرواز در نسل‌های دوم، چهارم، ششم و هشتم با استفاده لوله‌های پولیکای مشکی استوانه‌ای شکل انجام گرفت. پس از تلف شدن زنبورها در آن، درصد زنبورهای ماده بی‌تحرك، راه‌رونده و پرواز کننده به سمت نور در نسل‌های مختلف محاسبه گردید. نتایج مقایسه آماری نشان داد که با افزایش تعداد نسل، قدرت پرواز و تحرك زنبورهای تریکوگراما کاهش یافت و درصد زنبورهای فاقد قدرت پرواز افزایش یافت. در

* Corresponding author: Shahrokhi1349@gmail.com

موسویان و همکاران: مقایسه قدرت پرواز زنبور پارازیتوید *Trichogramma brassicae* ...

نسل دوم 41.9 ± 2.88 درصد از زنبورها دارای قدرت پرواز، 36.7 ± 2.65 درصد دارای توانایی راه رفتن و 21.4 ± 2.45 درصد فاقد قدرت پرواز بودند. بیشترین درصد زنبورهای فاقد قدرت پرواز و تحرک (74.4 ± 2.07 ٪) در نسل هشتم مشاهده شد. نتایج این تحقیق نشان داد که قدرت پرواز و تحرک زنبور *T. brassicae* در شرایط پرورش مداوم آزمایشگاهی به تدریج کاهش می‌یابد.

واژه‌های کلیدی: *Trichogramma brassicae*، کنترل کیفی، نسل، قدرت پرواز، بید غلات.

Abstract

The flight and walking activities of the second, fourth, sixth and eighth generations of *Trichogramma brassicae* reared on *Sitotroga cerealella* eggs were compared under laboratory condition. The parasitoid wasps were obtained by collecting egg masses of *Naranga aenescens* from rice fields and *Sitotroga cerealella* egg traps. The experiments of flight and walking activities was carried out using black P.V.C. tubes and the percentage of inactive, flying and walking wasps to light were calculated. Results showed a reduced flight and walking activities and increased percentage of inactive wasps with the increasing number of generations. In second generation, 41.9 ± 2.88 , and 36.7 ± 2.65 of wasps population had flight, and walking ability, respectively, and 21.4 ± 2.45 of them was not able to fly and walking. The highest percentage of inactive wasps were observed at eighth generation, whereas wasps showed significantly better flight and walking activities at second generation. Based on the results, flight and walking abilities of *T. brassicae* were gradually decreased at continuous laboratory rearing.

Keywords: *Trichogramma brassicae*, Generation, Quality control, Flight activity, *Sitotroga cerealella*

روش بررسی

زنبورهای *Trichogramma brassicae* Bezdenko به دو روش نصب تله های تخم حاوی بید غلات^۱ و جمع‌آوری تخم‌های پارازیته کرم‌سبزرگ‌خوار برنج^۲ از مناطق سرخرو و فریدون‌کنار

۱- *Sitotroga cerealella*

۲- *Naranga aenescens*

آفات و بیماری‌های گیاهی: جلد ۷۸، شماره ۱، شهریور ۱۳۸۹

جمع‌آوری و در دمای 26 ± 1 درجه سلسیوس، رطوبت نسبی 65 ± 5 درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی روی تخم‌های تازه بید غلات پرورش داده شدند. برای آزمایش قدرت پرواز، از لوله پولیکای مشکی استوانه‌ای شکل به قطر ۱۱ و ارتفاع ۱۸ سانتی‌متر مطابق روش (Dutton and Bigler 1995) استفاده شد. برای تعیین درصد زنبورهای رونده و پرواز کننده به ترتیب یک نوار چسبناک در فاصله ۲ سانتی‌متری کف و یک تشک تشک پتری آغشته به چسب تله^۱ در بالای لوله‌ها قرار داده شدند. برای انجام آزمایش در هر یک از نسل‌ها، کاغذهای حاوی حدود ۲۵۰ عدد تخم پارازیت بید غلات در وسط تشک پتری پایین لوله پلیکا قرار داده شدند. آزمایش در هر یک از نسل‌های دوم، چهارم، ششم و هشتم با نور تابیده شده از قسمت فوقانی لوله‌ها انجام گرفت و برای هر نسل ۱۵ تکرار در نظر گرفته شد. هم چنین یک لوله آزمایش حاوی ۲۰۰ عدد تخم پارازیت جهت اطلاع از زمان خروج زنبورها مورد استفاده قرار گرفت. پس از خروج زنبورها، آزمایش متوقف و واحدهای آزمایشی برای تلف شدن زنبورها به آن با دمای ۴۵ درجه سلسیوس به مدت ۲ ساعت منتقل شدند. پس از بیرون آوردن واحدهای آزمایشی از آن، درصد زنبورهای فاقد قدرت پرواز و تحرک در کف تشک پتری، زنبورهای راه‌رونده چسبیده به نوار چسبناک داخل لوله‌ها و همچنین زنبورهای پرواز کننده چسبیده به تشک پتری فوقانی بالای لوله‌های آزمایشی تعیین گردید. داده‌ها پس از تبدیل به $\text{Arc sin } \sqrt{X}$ ، با استفاده از نرم افزار MSTATC تجزیه و تحلیل آماری شده و برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن^۲ استفاده شد.

نتیجه و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها اختلاف معنی دار نسل‌های مختلف زنبور *T. brassicae* را از نظر قدرت پرواز ($P < 0/01$ ، $F=17/205$ ، $df=3$ و 56)، درصد زنبورهای راه‌رونده ($P < 0/01$)، $F=10/049$ و $df=3$ و 56) و درصد زنبورهای فاقد قدرت پرواز و تحرک ($P < 0/01$)، $F=26/72$ و $df=3$ و 56) نشان داد. در نسل‌های دوم، چهارم، ششم و هشتم به طور متوسط به

۱- Tangle Foot

۲- Duncan's Multiple Range Test

موسویان و همکاران: مقایسه قدرت پرواز زنبور پارازیتوید *Trichogramma brassicae* ...

ترتیب $41/9 \pm 2/88$ ، $27/4 \pm 3/87$ ، $12/4 \pm 1/34$ و $11/5 \pm 1/68$ درصد از زنبورهای تریکوگراما دارای قدرت پرواز بودند. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که نسل دوم از نظر درصد زنبورهای دارای قدرت پرواز با نسل چهارم تفاوت معنی‌داری نداشته ولی با نسل‌های ششم و هشتم تفاوت معنی‌داری نشان داد. به عبارت دیگر قدرت پرواز زنبورها در نسل‌های ششم و هشتم نسبت به نسل دوم به طور معنی‌داری کاهش یافت (جدول ۱). بنابراین در نسل‌های بالاتر، قدرت پرواز زنبورها به طور معنی‌داری کاهش پیدا کرد که این نتایج با نتایج Dutton and Bigler (1995) مطابقت دارد. این محققین قدرت پرواز دو جمعیت زنبور *T. brassicae* را ۶۱ و ۷۲ درصد بدست آوردند که بیشتر از نتایج این تحقیق بوده و تفاوت جمعیت‌ها را از نظر قدرت پرواز نشان می‌دهد. همچنین Soares (2007) قدرت پرواز گونه *T. maxacalii* را $47/11$ درصد گزارش کرده است. بیشترین زنبورهای راه‌رونده به سمت نور در نسل دوم مشاهده گردید و از تعداد آن‌ها در سایر نسل‌های مورد بررسی به طور معنی‌دار کاسته شد، به طوری که در نسل هشتم فقط $13/8 \pm 1/03$ زنبورها در نوار چسبناک داخل لوله‌ها گرفتار شدند (جدول ۱). Bigler et al. (1988) همبستگی مثبت و معنی‌دار توانایی قدم زدن زنبورهای تریکوگراما با درصد پارازیتیسیم آن‌ها را در مزرعه نشان داده‌اند. با توجه به این که پروازهای کوتاه و راه رفتن از جنبه‌های مهم رفتار جستجوگری زنبورهای ماده تریکوگراما می‌باشند (Sorokina, 1977)، می‌توان نتیجه گرفت که زنبورهای نسل دوم از رفتار جستجوگری بهتری نسبت به سایر نسل‌ها برخوردار بودند.

همچنین تعداد زنبورهای فاقد قدرت پرواز در نسل دوم کمتر از بقیه نسل‌ها بوده و نسل هشتم با بیشترین تعداد زنبورهای فاقد قدرت پرواز و تحرک با نسل‌های دوم و چهارم تفاوت معنی‌داری نشان داد. به عبارت دیگر با پرورش بیشتر زنبورها در نسل‌های بالاتر، قدرت پرواز به طور معنی‌داری کاهش پیدا کرد (جدول ۱).

Pratissoli et al. (2004) نیز بیست و سه نسل از زنبورهای *Trichogramma pretiosum* را روی تخم‌های پروانه *Anagasta kuehniella* پرورش داده و کاهش قابلیت‌های زیستی زنبورها را با افزایش تعداد نسل گزارش کرده‌اند. همچنین Salmanova (1991) به کاهش کیفیت زنبورهای تریکوگراما در پرورش مداوم آزمایشگاهی اشاره کرده است.

آفات و بیماری‌های گیاهی: جلد ۷۸، شماره ۱، شهریور ۱۳۸۹

جدول ۱- درصد زنبورهای *T. brassicae* دارای قدرت پرواز، راه رونده و فاقد قدرت پرواز و تحرک در نسل‌های مختلف

Table 1. Percentage of flying and walking *T. brassicae* wasps and wasps without flight and walking abilities at different generations

نسل Generation				
8	6	4	2	
11.5±1.68 c	12.4±1.34 bc	27.4±3.87 ab	41.9±2.88 a	زنبورهای دارای قدرت پرواز Flying wasps
13.8± 1.03 b	24.4±1.57 b	21.5±2.56 b	36.7±2.45 a	زنبورهای راه‌رونده Walking wasps
74.4 ± 2.07 a	63.1 ± 3.38 b	53 ± 2.56 b	21.4 ± 2.31 c	زنبورهای فاقد قدرت پرواز و تحرک Wasps without flight and walking abilities

در هر ردیف، میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک در سطح ۰/۰۱ با همدیگر اختلاف معنی‌دار ندارند.
Means with at least one same letter in each row have not significant difference at 0.01 confidence level Duncan.

ارزیابی قدرت پرواز از معیارهای کنترل کیفی زنبورهای پارازیتوئید بوده و در برنامه‌های کنترل بیولوژیک از اهمیت زیادی برخوردار است. برخی محققین کشور از جمله Ranjbar Aghdam and Kamali (2000) نیز به اهمیت این موضوع اشاره کرده و شعاع پرواز زنبور *Platytenomus hylas* را در مزارع ذرت ارزیابی کرده‌اند. به نظر این محققین زنبور *P. hylas* از قدرت میزبان یابی بالایی برخوردار بوده و می‌تواند در برنامه‌های کنترل بیولوژیک ساقه‌خوارهای ذرت و نیشکر مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به آسانی و ارزان بودن روش مورد استفاده برای ارزیابی قدرت پرواز در این تحقیق، تولید کنندگان تریکوگراما می‌توانند برای موفقیت در برنامه‌های کنترل بیولوژیک نسبت به ارزیابی قدرت پرواز زنبورهای پرورشی اقدام و از اثرات منفی احتمالی نسل روی قدرت پرواز زنبورها اطلاع حاصل نمایند*.

* نشانی نگارندگان: مهندس سید شاهین موسویان، دکتر محمود شجاعی و دکتر شهرام شاهرخی، دانشگاه آزاد اسلامی تهران، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران؛ دکتر محمد رضا عطاران، بخش تحقیقات کنترل بیولوژیک، مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، صندوق پستی ۱۴۵۴، تهران ۱۹۳۹۵، ایران.

منابع

- BIGLER, F., M. BIERI, A. FRITSCHY and K. SEIDEL, 1988. Variation in locomotion between laboratory strains of *Trichogramma maidis* and its impact on parasitism of eggs of *Ostrinia nubilalis* in the field. *Entomologia experimentalis et applicata* 49: 283-290.
- DUTTON, A. and F. BIGLER, 1995. Flight activity assessment of the egg parasitoid *Trichogramma brassicae* (Hym.: Trichogrammatidae) in laboratory and field condition. *Entomophaga* 40 (2): 223-233.
- PRATISSOLI, D., H. N. OLIVEIRA, J. R. GONCALVES, J. C. ZANUNCIO and A. M. HOLTZ, 2004. Changes in biological characteristics of *Trichogramma pretiosum* (Hym.: Trichogrammatidae) reared on eggs of *Anagasta kuehniella* (Lep.: Pyralidae) for 23 generations. *Biocontrol Science and Technology* 14 (3): 313-319.
- RANJBAR AGHDAM, H. and K. KAMALI, 2000. Evaluation of flying radius and efficiency of laboratory colonies of *Platytelenomus hylas* Nixon in biological control program of *Sesamia* spp. In field condition of Ahwaz. Proceeding of the 14th Iranian Plant Protection Congress, 5-8 September, Isfahan University of Technology, Iran, p. 244.
- SALMANOVA, L. M. 1991. Changes of *Trichogramma* cultures in permanent rearing on the laboratory host *Sitotroga cerealella* Oliv. Dissertation Biological Faculty of Lomonosow University, Moscow.
- SOARES, M. A., G. L. D. LEITE, J. C. ZANUNCIO, S. L. ROCHO, V. G. M. DE SA and J. E. SERRAO, 2007. Flight capacity, parasitism and emergence of five *Trichogramma* species from forest areas in Brazil. *Phytoparasitica* 35: 314-318.
- SOROKINA, A. P. 1977. *Trichogramma* embryophagum (Hym.: Trichogrammatidae) in the USSR. *Zoologicheskii Zhurnal* 56: 1112-1115.

Address of the authors: Eng. S. S. MOOSAVIAN, Dr. M. SHOJAI and Dr. S. SHAHROKHI, Islamic Azad University of Tehran, Science and Research Branch, Tehran Iran; Dr. M. R. ATTARAN, Biological Control Department, Iranian Research Institute of Plant Protection, P. O. Box 1454, Tehran 19395, Iran.