Archive of SID

فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی

جلد ۱، شماره ۳، سال ۱۳۸۸، (۲۲۹-۲۳۷)

دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک
شاپا ۴۶۶۸-۲۰۰۸
http://jer.entomology.ir

بررسی فعالیت پرواز زنبور *Trichogramma brassicae* Bezd. (Hym., Trichogrammatidae) در نسل‌ها و دماهای مختلف پرورشی

محمدرضا عطاران[1]*

۱- بخش تحقیقات مبارزه بیولوژیک، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، تهران

چکیده

پرواز یکی از ویژگی‌های مهم حشرات بوده که به پراکنش آن‌ها در جهت یافتن میزبان، جفت، غذا و نظایر آن کمک می‌کند. در زنبورهای تریکوگراما بررسی فعالیت پرواز هم از جنبه پراکنش و هم از لحاظ بررسی کیفیت زنبورها حائز اهمیت است. در این بررسی پرواز زنبورهای *Trichogramma brassicae* در سه نسل ۱۸، ۲۴ و ۳۱ و در ۳ دمای ۲۰، ۲۵ و ۱±۳۰ درجه سلسیوس با رطوبت نسبی ۵±۷۰٪ و ۱۶ ساعت نوردهی در روز مورد بررسی قرار گرفت. آزمایشات با ۱۲ تکرار در سیلندرهای شیشه‌ای به ارتفاع ۲۰ و قطر ۹ سانتی‌متر انجام شد که با استفاده از مقوای مشکی پوشیده شده بودند. ۲۴ ساعت پس از از خروج زنبورها، سیلندرها به آون منتقل و سپس تعداد افراد پروازکننده، قدم‌زننده و بدون تحرک جداگانه ثبت و در قالب طرح کاملاً تصادفی و به‌صورت فاکتوریل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج نشان داد که افزایش نسل کاهش درصد افراد پروازکننده را به همراه داشته و افزایش دما می‌تواند باعث افزایش درصد افراد پروازکننده گردد. بیشترین افراد قدم‌زننده در دمای ۲۰ درجه سلسیوس در تمامی نسل‌ها و کمترین آن‌ها در تمامی تیمارهای حرارتی نسل ۳۱ بود ولیکن بیشترین نسبت افراد بدون اقدام در نسل ۳۱ مشاهده گردید. یافته‌های حاضر افزایش نسل را بر کاهش فعالیت پروازی زنبور *T. brassicae* مؤثر دانسته و این ملاک می‌تواند در بررسی‌های کنترل کیفی زنبورها و اقدام برای رهاسازی آن‌ها مورد توجه قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: زنبور تریکوگراما، پرواز، نسل، دما

*نویسنده رابط، پست الکترونیکی: attaran2000@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله (۸۸/۲/۱) - تاریخ پذیرش مقاله (۸۸/۷/۲۹)

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

اهمیت پرواز در حشره سال‌هاست که شناخته شده است. پرواز در حشرات به منظور یافتن غذا و گرفتن شکار، پراکنده شدن از محل زاد و ولد، مهاجرت، دفاع از حریم، جفت‌یابی، جفت‌گیری و گریز از برابر دشمنان طبیعی انجام می‌شود. پرواز و راه رفتن دو عامل مهم فعالیت حرکتی برای پراکنش زنبورهای تریکوگراما است (Gardner & van Lenteren, 1986). یکی از ملاک‌هایی که می‌تواند در کیفیت زنبورها و نهایتا کارآیی آن‌ها در مزرعه تاثیرگذار باشد، توانایی پرواز آن‌ها است. این مسئله در مورد رهاسازی زنبورها و کارآیی آن‌ها اهمیت زیادی دارد. مطالعات متعدد نشان می‌دهد که کیفیت عوامل بیولوژیک می‌تواند در طی فرآیند تولید و پرورش طولانی مدت، تغییر کند (van Bergeijk, *et al.*, 1989; Hodjat,1993). اولین حرکت پروازی در زنبورهای *Trichogramma minutum* Riely در ارتباط با دما، جفت‌گیری، غذا و تخم‌های میزبان توسط Forsse *et al.*(1992) اندازه‌گیری و روشی را به این منظور معرفی نموده‌اند. مطالعات Dutton and Bigler (1995) نیز فعالیت پروازی چهار استرین از زنبور *T. brassicae* Bezd. را در شرایط آزمایشگاهی و صحرایی ارزیابی کرده و اختلاف آشکاری را بین برخی استرین‌ها از نظر فعالیت پروازی مشاهده کردند. ایشان همچنین نسل‌ها را در قابلیت پرواز زنبورها مؤثر دانسته و در مقایسه نسل‌های ۲ و ۳۹ و ۴۰ بیان می‌دارند که نسل دوم تعداد افراد پروازکننده بیشتری داشته است. مطالعات Prasad *et al.*, (1999) در مورد اولین حرکت پروازی زنبورهای *T. sibericum* Sorokina نشان داد که قابلیت پرواز زنبورها در شرایط محیطی بستگی به دمایی دارد که زنبورها در آن پرورش یافته اند. کنترل کیفیت زنبورهای *T. pretiosum* Riely در نسل‌های ۳، ۳۵ و ۷۲ با استفاده از دو روش ارائه شده توسط سازمان جهانی مبارزه بیولوژیک و روشی موسوم به ESALQ که در آن زنبورها به جای قرار گرفتن در کف سیلندرها، روی پایه‌ای قرار داده می‌شوند، اندازه‌گیری شده و یافته‌ها نشان دهنده کارآیی بالای ارزیابی قابلیت پرواز در آزمایشگاه برای تعیین کیفیت زنبورها می‌باشد (Prezotti *et al.*, 2002). بررسی ۵ گونه زنبور تریکوگراما از نظر قدرت پرواز در شرایط آزمایشگاهی نشان داد که گونه *T. maxacalii* (Voegele & Pointel) توانایی بیشتری نسبت به سایر گونه‌های مورد مقایسه دارد(Soares *et al.*, 2007). در بررسی‌های آزمایشگاهی، تاثیر نسل‌ها بر کاهش توانایی پرواز زنبورهای *T. brassicae* نشان داده شده است (Mosavian, 2004). تاثیر فشار هوا روی اقدام به پرواز زنبورهای *T. pretiosum* و *T. evanescens* Westwood بررسی و نتیجه گرفته شده است که دو گونه زنبور فوق پاسخی به فشارهای متفاوت ولی ثابت و همچنین تغییرات ملایم و آهسته فشار هوا نشان ندادند ولی تغییرات شدید فشار هوا به‌طور معنی‌داری اقدام به پرواز زنبورها را کاهش می‌دهد (Fournier *et al.*, 2005). در مقایسه دو گونه فوق، این محققین بیان می‌کنند که گونه *T. evanescens* اقدام به پرواز بیشتری نسبت به گونه دیگر دارد. در بررسی رفتار پراکنده شدن زنبورهای *T. ostriniae*Pang and Chen در مزارع ذرت، نشان داده شده است که زنبورها قادرند پس از ۶ روز تا ۱۸۰ متر و پس از ۲۱ روز تا ۲۳۰ متر پراکنده شوند (Weight *et al.*, 2001). پرورش آزمایشگاهی سن دانه پنبه، *Dysdertus fasciatus* Sign.، که در شرایط طبیعی پرواز سریعی دارد، سبب از دست رفتن قدرت پرواز آن‌ها شده است. مقدار غذا، تراکم و شرایط آزمایشگاهی در مقدار حرکت و واکنش به پرواز مؤثرند. وجود غذای کافی و تراکم کمتر سبب کمتر شدن فعالیت پرواز سن دانه پنبه می‌گردد (Hodjat 1993).

در پژوهش حاضر امکان فعالیت پروازی زنبور *T. brassicae* Bezd. به‌عنوان یکی از معیارهای کنترل کیفیت زنبورها بررسی شده است. با توجه به اینکه دما می‌تواند به‌ویژه در پرواز برخی از حشرات تاثیرگذار باشد، سه دمای مختلف مورد بررسی قرار گرفت تا ضمن مقایسه زنبورها از نظر پرواز در دماهای مختلف، بهترین دما برای رهاسازی زنبورها نیز به-

www.SID.ir

Archive of SID

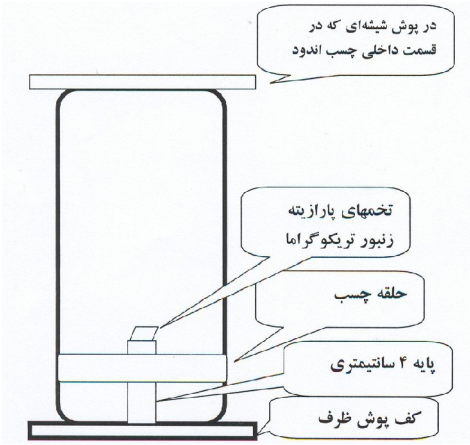
دست آید. از آنجایی که زنبورهای تریکوگراما در چندین نسل در شرایط آزمایشگاهی پرورش انبوه داده شده و سپس در مزارع و باغات رهاسازی می‌گردند، لذا بررسی میزان تاثیر نسل‌های پرورشی روی توانایی پرواز زنبورها نیز در این پژوهش مورد ارزیابی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

ابتدا زنبورها از تخم‌های پارازیته کرم ساقه‌خوار برنج، *Chilo suppressalis* (Walker)، از منطقه حسین‌آباد آمل جمع‌آوری و به آزمایشگاه منتقل و پس از خروج زنبورها از تخم‌های پارازیته، روی تخم‌های بید غلات، *Sitotroga cerealella* Oliv.، در دمای ۱±۲۵ درجه سلسیوس، رطوبت نسبی ۵ ±۷۰ درصد و ۱۶ ساعت نوردهی پرورش یافتند. پس از شناسایی گونه *T. brassicae*، با توجه به تعداد نسل‌هایی که این زنبورها غالبا در انسکتاریوم قبل از رهاسازی سپری می‌کنند و همچنین داشتن فاصله مناسب جهت ارزیابی تاثیر نسل، مورد استفاده قرار گرفتند. برای انجام آزمایشات ابتدا سیلندرهای شیشه‌ای به‌قطر ۹ سانتی‌متر و ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر با تغییراتی در روش‌های Dutton & Bigler (1995) و Prezotti *et al.* (2002) تهیه گردید. در قسمت فوقانی این سیلندرها، شیشه‌ای که روی آن چسب زده شده بود، قرار داده شد. برای زدن چسب، ابتدا چسب تانجل فوت را کمی حرارت داده و سپس با استفاده از یک کاردک و استفاده از یک الگوی مدور به‌صورت یک لایه نازک روی شیشه کشیده شد. در ارتفاع دو سانتی‌متری از کف لوله، حلقه چسب کاغذی به‌عرض دو سانتی‌متر در قسمت درونی لوله تعبیه گردید و روی آن چسب زده شد. در کف سیلندرها، شیشه‌ای با رنگ تیره قرار داده شد که پایه عمودی چوبی کوچکی به ارتفاع ۴ سانتی‌متر در مرکز این صفحات شیشه‌ای چسبانده شد. کل سیلندرها از بیرون با مقوای مشکی هم اندازه پوشش داده شد (شکل۱). واحدهای آزمایشی (سیلندرهای آماده شده) با ۱۲ تکرار جداگانه در نسل‌های ۱۸، ۲۴ و ۳۱ و شرایط دمایی ۲۰، ۲۵ و ۱±۳۰ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵ ±۷۰ درصد منتقل و به گونه‌ای قرار داده شدند که نور از قسمت بالا با رژیم نوردهی ۱۶ ساعت روشنایی به آن‌ها تابیده می‌شد. لوکس تابش لامپ‌ها مهتابی به‌طور متوسط ۱۸۰۰ لوکس در کف محل استقرار واحدهای آزمایشی تنظیم گردید. حدود ۱۰۰ تا ۱۵۰ عدد تخم پارازیته با زنبورهای آماده خروج، روی پایه‌های چوبی صفحه شیشه‌ای کف سیلندرها قرار داده و در کنار هر یک از این تکرارها تعدادی تخم پارازیته در درون یک تیوب شیشه‌ای قرار گرفت تا زمان خروج زنبورها در هر یک از دماها دقیقاً مشخص گردد. ۲۴ ساعت پس از مشاهده خروج زنبورها، واحدهای آزمایشی در آون با دمای حدود ۷۰ درجه سلسیوس به مدت ۱ تا ۲ ساعت قرار داده شدند. تعداد زنبورهای گرفتار شده در چسب قسمت بالایی (پرواز کننده‌ها)، حلقه چسب زده شده (زنبورهای قدم‌زن و یا جهش‌کننده) و زنبورهای باقی مانده در کف تیوب (بدون اقدام به پرواز یا قدم‌زدن) شمارش و درصد هر یک نسبت به کل محاسبه گردید. در صورت نیاز تبدیل داده روی آن‌ها صورت گرفت. نتایج در قالب طرح فاکتوریل بر پایه کاملاً تصادفی توسط نرم‌افزار MSTATC مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و میانگین‌ها با استفاده از روش دانکن در سطح ۵٪ مقایسه شدند.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۱- تصویر شماتیک سیلندرهای آزمایشی مورد استفاده در آزمون پرواز زنبورهای تریکوگراما

نتایج

الف- تاثیر دما و نسل روی درصد زنبورهای پروازکننده

نتایج نشان داد که با احتمال ۹۹٪ ، نسل (F=8.850, P<0.0003) و دما (F=191.12, P<0.000) روی درصد افراد پروازکننده موثر می‌باشند. مقایسه میانگین درصد افراد پروازکننده نشان داد که بیشترین میزان مربوط به نسل ۱۸ و دمای ۳۰ درجه سلسیوس است (۳۹/۱۵٪) که به تنهایی در گروه a قرار گرفت و کمترین نیز مربوط به دمای ۲۰ درجه همین نسل بود (۱/۴۳٪) که به همراه دمای ۲۰ درجه نسل‌های ۲۴ و ۳۱ (به ترتیب با ۲/۱۸ و ۱/۸۹٪) در گروه e قرار گرفتند. پرواز کنندگان در دمای ۳۰ درجه سلسیوس در نسل‌های ۲۴ و ۳۱ نیز بالاترین میزان را پس از نسل ۱۸ داشتند ولی با افزایش نسل در دمای ۲۵ درجه سلسیوس، درصد افراد پرواز کننده کاسته شد (جدول۱).

جدول۱- مقایسه میانگین درصد افراد پروازکننده، قدم‌زننده و بدون اقدام به پرواز زنبور *T. brassicae* در دما و نسل‌های مختلف پرورش

Table1- Mean comparission of flying, walking and no action of *T. brassicae* at different generations and temperatures of rearing

%No action ±SE	%Walking ±SE	%Flying ±SE	Temperature (°C)	Generation
14.21±1.92 e	46.75±1.39 b	39.15±1.98 a	30	
11.40±1.02 e	70.79±1.37 a	17.80±1.36 c	25	**18**
67.38±2.47 a	31.18±2.20 c	1.43±0.72 e	20	
16.39±3.02 e	54.44±2.10 b	29.16±3.04 b	30	
37.64±2.39 c	50.94±1.56 b	11.41±2.90 d	25	**24**
23.40±1.96 d	74.41±2.06 a	2.18±0.53 e	20	
38.42±1.74 c	35.35±1.48 c	26.21±1.21 b	30	
55.88±1.82 b	37.62±1.96 c	6.49±1.38 d	25	**31**
62.80±2.30 ab	35.29±2.28 c	1.89±0.72 e	20	

ب- تاثیر دما و نسل روی درصد زنبورهای قدم زننده

بررسی جدول تجزیه واریانس بیانگر این بود که نسل (F= 46.31, P<0.000) و دما (F= 5.295, P< 0.0066) روی میزان افرادی که بدون پرواز اقدام به راه رفتن می‌کنند، تاثیرگذار است. مقایسه میانگین نتایج نشان داد که کمترین درصد

www.SID.ir

Archive of SID

افراد قدم‌زننده که در حلقه چسب گرفتار شده بودند مربوط به تمامی دماها در نسل ۳۱ بود. بیشترین درصد افراد قدم‌زننده مربوط به دمای ۲۰ درجه سلسیوس در نسل ۲۴ (۷۴/۴۱٪) و دمای ۲۵ درجه سلسیوس نسل ۱۸ (۷۰/۷۹٪) بود (جدول۱).

ج- تاثیر دما و نسل روی درصد زنبورهای بدون اقدام به پرواز و قدم زدن

با احتمال ۹۹ درصد، نسل (F=52/55, P<0.000) و دما (F=58/67, P<0.000) بر درصد زنبورهای بدون اقدام به پرواز در کف واحدهای آزمایشی تاثیرگذار بودند. با کاهش دما درصد افراد بدون اقدام به پرواز و مانده در کف واحدها افزایش یافت به گونه‌ای که به‌طور کلی در دمای ۲۰ درجه سلسیوس ۵۱/۱۹٪ از افراد در کف واحدها شمارش شد. این میزان برای دمای ۲۵ و ۳۰ درجه سلسیوس به‌ترتیب ۳۴/۹۷ و ۲۲/۹۸ درصد بود. علیرغم این‌که بیشترین درصد افراد بدون اقدام برای پرواز در دمای ۲۰ درجه سلسیوس و نسل ۱۸ وجود داشت (جدول۱)، ولی به‌طور کلی بیشترین افراد بدون پرواز در نسل ۳۱ با ۵۲/۳۷٪ و برای نسل‌های ۱۸ و ۲۴ به ترتیب ۳۰/۹۷ و ۲۵/۸۱٪ محاسبه شد که نشان دهنده تاثیر افزایش نسل بر کاهش تعداد افراد پروازکننده می‌باشد.

بحث

دما روی بسیاری از خصوصیات زیستی و رفتاری موجودات تاثیرگذار است. فعالیت پروازی زنبورهای تریکوگراما نیز متاثر از دما می‌باشد. مشاهدات صورت گرفته حاکی از آن است که پرواز زنبورها در شرایط آب و هوایی گرم و آفتابی در مقایسه با شرایط آب و هوایی ابری، بارانی و بادآلود بیشتر است (Fourmier & Boivin, 2000; Yu *et al.*, 1984) و همان‌طور که در این تحقیق مشاهده گردید، دما در میزان درصد افراد پروازکننده تاثیر کاملاً معنی‌داری دارد. با کاهش دما درصد افراد پروازکننده به شدت کاسته شد و از حدود ۳۵ درصد در دمای ۳۰ درجه به حدود ۲ درصد در دمای ۲۰ درجه سلسیوس رسید. این کاهش در اقدام به پرواز در اثر کاهش دما در مطالعات Forsse *et al.* (1992) در مورد زنبور *T. minutum* نیز گزارش شده و نسبت افراد پروازکننده را در دمای ۲۰ درجه کمتر از ۴٪ و در دمای ۱۵ درجه بدون فرد پروازکننده‌ای مشاهده نموده‌اند. این محققین بیشترین افراد پروازکننده را بین دمای ۲۵ (حدود ۷۰٪) و ۳۰ درجه سلسیوس (حدود ۸۰٪) گزارش نموده‌اند. نتایج این تحقیق با نتایج Forsse *et al.* (1992) در یک راستا قرار دارند ولی مقادیر تا حدود زیادی با یکدیگر متفاوت بوده که می‌تواند به نسل وگونه متفاوت زنبورها ارتباط داشته باشد. مطالعات Prassad *et al.* (1999) نیز افزایش دما را سبب افزایش نسبت افراد پروازکننده دانسته‌اند که با نتایج این تحقیق هم‌سو است. البته نسبت افراد پروازکننده در تحقیقات Prassad *et al.* (1999) در دمای ۲۶ درجه، ۵۱/۷۴٪ است که با میزان درصد زنبورها برای این تحقیق در دمای ۲۵ درجه متفاوت به‌نظر می‌رسد. ولی در دمای ۱۶ درجه نسبتی در حدود ۱/۵۷٪ به‌دست آورده‌اند که به نتایج این تحقیق در دمای ۲۰ درجه نزدیک است. البته بایستی در نظر داشت که گونه مورد استفاده در تحقیق Prassad *et al.* (1999)، گونه *T. sibericum* بوده است. مطالعات Fourmier & Bovin (2000) نیز دماهای کمتر از ۱۵ درجه را در توقف پراکنش زنبورها موثر دانسته و افزایش دما را به پراکنش بیشتر زنبورهای تریکوگراما ارتباط داده‌اند و از آن‌جایی که زنبورهای تریکوگراما هم با قدم‌زدن و هم با پرواز پراکنده می‌شوند، افزایش درصد افراد قدم‌زننده با افزایش دما در این تحقیق را می‌توان با یافته‌های ایشان هم‌جهت دانست.

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج نشان می‌دهد، نسل‌ها اثرات کاملاً مشخصی روی کاهش درصد افراد پروازکننده دارند. این کاهش در مطالعات Dutton & Bigler (1995) نیز بین نسل‌های ۲ و ۳۹ و در مطالعات موسویان بین نسل‌های ۲ تا ۸ زنبور *T. brassicae* گزارش شده است (Mosavian, 2004) ولی در بررسی‌های Prezotti *et al.* (2002) اختلافی در میان افراد پروازکننده در نسل‌های ۳، ۳۵ و ۷۲ زنبور *T. pretosum* وجود ندارد و علت تفاوت نتایج می‌تواند مربوط به اختلاف گونه‌های زنبورهای مورد آزمایش باشد. البته نتایج متناقض و عدم تاثیر نسل‌های پرورشی در بررسی‌های سایر ویژگی‌های زنبورهای تریکوگراما توسط محققین مختلفی بیان شده است (Yu *et* van Bergeijk *et al.*, 1989; Takada *et al.*, 2001; *al.*, 1984). با توجه به اینکه زنبورهای تریکوگراما می‌توانند با شرایط پرورش آزمایشگاهی سازگاری پیدا کرده و تغییر در عملکرد آن‌ها ایجاد شود (Koliker-Ott, 2003; Hoffmann *et al.*, 2001)، به‌نظر می‌رسد کاهش توانایی پرواز در نسل‌های متمادی با توجه به شرایط محدود و فضای کم و تکثیر انبوه در فضای کوچک، از جمله این تغییر در عملکرد باشد.

نکته قابل ذکر در مقایسه با آزمون‌های دیگر محققین این است که درصد افراد پروازکننده در پژوهش حاضر با درصدهای به‌دست آمده در دیگر پژوهش‌ها، تفاوت زیادی را نشان می‌دهد. در تحقیق حاضر حداکثر درصد افراد پروازکننده حدود ۴۰ درصد در دمای ۳۰ درجه نسل ۱۸ به‌دست آمد ولی در آزمایشات Dutton & Bigler (1995) و Prezotti *et al.* (2002) این میزان حدود ۷۰ تا ۹۰ درصد و در تحقیق موسویان بین ۱۱/۴۵ درصد در نسل هشتم و ۴۱/۹ درصد در نسل دوم در دمای ۲۵ درجه به‌دست آمده است (Mosavian, 2004). توجه به این نکته شاید ما را به تفاوت در نگهداری و پرورش نمونه‌ها و استاندارد نمودن هر چه بهتر روش رهنمون سازد. البته نبایستی تفاوت در جمعیت‌ها و گونه‌های مورد بررسی و حتی تفاوت در شدت نور را نیز از نظر دور داشت. در تحقیق Dutton & Bigler (1995) شدت نور ۲۱۰۰ لوکس بوده است و این درحالی است که شدت نور در تحقیق حاضر ۱۸۰۰ لوکس بود. عرض سیلندرهای آزمایشی با توجه به شیوه پرواز زنبورها احتمالاً می‌تواند در برآورد تعداد افراد پروازکننده در این تحقیق تاثیرگذار باشد. به‌نظر می‌رسد که افزایش عرض واحدهای آزمایشی می‌تواند تعداد زنبورهای پروازکننده کمتری را نشان داده که ناشی از فرود آمدن زنبورها پس از پرواز در کف واحد آزمایشی باشد که در هر حال نیاز به بررسی بیشتر دارد و بایستی در مطالعات تکمیلی بعدی اثر این فاکتور ارزیابی گردد.

زنبورها در هنگام خروج در صورتی‌که در کف واحد آزمایشی قرار داشته باشند، تعداد پروازکننده کمتر و قدم‌زننده بیشتری دارند ولی چنانچه زنبورها در یک بلندی قرار گیرند به دلیل زمین گرایی منفی که دارند، پروازکننده بیشتری نسبت به قدم‌زننده‌ها دارند و لذا این مسئله می‌تواند در شیوه و محل رهاسازی زنبورها در باغ‌ها و مزارع تعیین کننده بوده و برای هر یک استراتژی جداگانه‌ای داشته باشد؛ زیرا در مزارع نیاز به پراکنش و پرواز بیشتر زنبورها نسبت به باغ‌ها است که برای هر یک از درختان، رهاسازی تقریباً جداگانه‌ای، انجام می‌شود. این موضوع را Prezotti *et al.* (2002) نیز در مقایسه دو روش استاندارد سازمان جهانی مبارزه بیولوژیک و روش اصلاحی خود با استفاده از پایه‌های ۴ سانتی‌متری، نشان داده و روش این محققین به‌طور معنی‌داری افزایش درصد افراد پروازکننده را به‌دنبال داشته است.

بیشترین درصد افراد قدم‌زننده در دمای ۲۰ درجه سلسیوس به‌دست آمد که طبیعی به‌نظر می‌رسد زیرا در این دما از طرفی کمترین درصد افراد پروازکننده محاسبه گردیده و از طرف دیگر دمای پائین می‌تواند فعالیت پرواز را همانند دیگر فعالیت‌های حیاتی موجود کاهش دهد. نسل ۳۱ کمترین نسبت افراد قدم‌زننده در تمامی دماها را نشان داد ولی این تفاوت

www.SID.ir

Archive of SID

در مطالعات Dutton & Bigler (1995) مشاهده نمی‌شود. تفاوت یافته در مطالعه حاضر را می‌توان به تفاوت در سایر نسبت‌ها از نظر پرواز و یا بدون پرواز بودن زنبورها نسبت داد.

سپاسگزاری

بدینوسیله از همکاران بخش تحقیقات مبارزه بیولوژیک مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور و آزمایشگاه تحقیقات کنترل بیولوژیک آمل به‌ویژه آقایان ایرج نجفی نوایی، ابراهیم ابراهیمی، احمد علی اکبری و رجب شکری، صمیمانه قدردانی می‌گردد.

References

Dutton, A. and Bigler, F. 1995. Flight activity assessment of the egg parasitoid *Trichogramma brassicae* (Hym., Trichogrammatidae) in laboratory and field conditions. Entomophaga 40(2): 223-233.

Forsse, E., Smith, S. M. and Bourchier, R. S. 1992. Flight initiation in the egg parasitoid *Trichogramma minutum*: Effects of ambient temperature, mates, food and host eggs. Entomologia Experimental et Applicata, 62, 147 – 154.

Fournier, F. and Boivin, G. 2000. Comparative dispersal of *Trichogramma evanescens* and *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) in relation to environment conditions. Environmental Entomology**,** 29(1): 55-63.

Fournier, F., Pelletier, D., Vigneault, C., Goyette, B. and Boivin, G.2005. Effect of barometric pressure on flight initiation by *Trichogramma pretiosum* and *Trichogramma evanescens* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Environmental Entomology**,** 34(6): 1534-1540.

Gardner, S. M. and van Lenteren, J. C. 1986. Characterization of the arrestment responses of *Trichogramma evanescens*. Oecologia, 68: 265-270.

Hodjat, S. H. 1993. A review of experiments on the effects of crowding in flight response and activities of a few species of pterygote insects. Proceedings of the 11th plant protection congress of Iran, Rasht-Iran, p. 262.

Hoffmann, M. P., Ode, P. R., Walker, D. L., Gardner, J., van Nouhuys, S. and Shelton, A. M. 2001. Performance of *Trichogramma ostriniae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) reared on factitious hosts, including the target host, *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: Crambidae). Biological Control, 21, 1–10.

Kolliker-Ott, U. M., Bigler, F. and Hoffmann, A. A. 2003. Does mass rearing of field collected *Trichogramma brassicae* wasps influence acceptance of European corn borer eggs? Entomologia Experimentalas et Applicata, 109(3): 197-203.

Mosavian, S. 2004. Comparison of flight activity of *Trichogramma brassicae* reared on *Sitotroga cerealella* at 2, 4, 6 and 8th laboratory generations. M. Sc. Thesis, Science and research branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, 172pp. [In Persian with English summary]

Prasad, R. P., Roitberg, B. D. and Henderson, D. 1999. The effect of rearing temperature on flight initiation of *Trichogramma sibericum* Sorkina at ambient temperatures. Biological Control, 16: 291–298.

Prezotti, L., Parra, R. P., Vencovsky, R. C., Dias, T. D., Cruz, I. and Chagas, E. M. 2002. Flight test as evaluation criterion for the quality of *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae): adaptation of the methodology. Neotropical Entomology, 31(3): 411-417.

Soares, M. A., Leite, G. L. D., Zanuncio, J. C., Rocha, S. L., de Sa, V. G. M. and Serrao, J. E. 2007. Flight capacity, parasitism and emergence of five *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) species from forest areas in Brazil. Phytoparasitica, 35(3): 314-318.

Takada,Y., Kawamura S. and Tanaka, T. 2001. Host preference of *Trichogramma dendrolimi* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) on its native host, *Mamestra brassicae* (Lepidoptera: Noctuidae) after 12 continuous generations on a factitious host. Applied Entomology and Zoology, 36 (2): 213–218.

Van Bergeijk, K. E., Bigler, F., Kaashoek, N. K. and Pak, G. A. 1989. Changes in host acceptance and host suitability as an effect of rearing *Trichogramma maidis* on a factitious host. Entomologia Experimentalas et Applicata, 52, 229-238.

www.SID.ir

Archive of SID

Weight, M. G., Hoffmann, M. P. Chenus S. A. and Gardner, J. 2001. Dispersal behavior of *Trichogramma ostriniae* (Hym., Trichogrammatidae) in sweet corn fields: Implications for augmentative releases against *Ostrinia nubilalis* (Lep., Crambidae). Biological Control, 22: 29-37.

Yu, D. S. K., Hagley, E. A. C. and Laing, J. E. 1984. Biology of *Trichogramma minutum* Riley collected from apples in southern Ontario. Environmental Entomology**,** 13: 1324-1329.

www.SID.ir

Archive of SID

Journal of Entomological Research
Volume 1, Issue 3, pages: 229-237

Islamic Azad University, Arak Branch
ISSN 2008-4668
http://jer.entomology.ir

Investigation on flight activity of *Trichogramma brassicae* Bezd. (Hym., Trichogrammatidae) at different generations and temperatures of rearing

M. R. Attaran[1]*

1- Biological Control Research Department, Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran, Iran

Abstract

The flight is one of the most important character of insects which help them in their dispersion for finding the mate, food and etc. In *Trichogramma*, flight activity is important in both distribution and quality control assessment. The effects of three generations (18, 24 and 31) and three temperatures (20, 25 and 30±1◦C) on flight activity of *T. brassicae* were studied in 12 replications under conditions 70±5 RH% and 16:8 L:D. The testing units consisted of a glass cylinder with 20cm height and 9cm diameter covered by black paper. The numbers of flying (on the top), walking (on the ring) and motionless individuals (on the floor) were counted. Data were analyzed as a factorial compltely randomized design. Results showed that flying wasps decreased significantly as generation increased and increased significantly as temperature increased. The highest percentage of walking wasps were observed at 20°C for all generations and the lowest were calculated in generation of 31 for all temperatures. The highest percentage of no action wasps (on the floor) were recorded in generation of 31. The results showed that the flight activity of *T. brassicae* can be affected by generation and temperature and these factors must be considered for quality control assessment and augmentation of *Trichogramma* wasps.

Key words: *Trichogramma brassicae*, Flight activity, Generation, Temperature

* Corresponding Author, E-mail: *attaran2000@yahoo.com*
Received: 21 Apr 2009 - Accepted: 21 Oct 2009

www.SID.ir