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

فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی
(علمی- پژوهشی)
جلد ۸، شماره ۲، سال ۱۳۹۵، (۱۲۵-۱۳۴)

مطالعه برخی پارامترهای زیستی زنبور *Habrobracon hebetor* Say روی شب‌پره مدیترانه‌ای در شرایط آزمایشگاهی

فرناز کریم‌زاده[۱]، جهانشیر شاکرمی[۲]، شیلا گلدسته[۳]*

۱- دانش‌آموخته، کارشناسی ارشد، حشره‌شناسی کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک
۲- دانشیار، گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد
۳- استادیار، گروه حشره‌شناسی دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک

چکیده

زنبور *Habrobracon hebetor* Say (Braconidae: Hym.) از جمله پارازیتوییدهای مهم آفات است که در بسیاری از نقاط کشور برای کنترل آفاتی مانند کرم غوزه پنبه، کرم پیله‌خوار نخود و ساقه‌خوارهای ذرت تکثیر و رهاسازی می‌شود. پارامترهای زیستی این زنبور مانند درصد پارازیتیسم، تولیدمثل (بر اساس تعداد زنبورهای کامل)، درصد نرزایی و طول عمر زنبورها، روی لاروهای سن سوم، چهارم و پنجم بید آرد *Anagasta kuehniella* (Zeller) در شرایط دمایی ۲۶ درجه سلسیوس، رطوبت نسبی ۵±۶۰ درصد و نسبت روشنایی به تاریکی ۱۶ به ۸ ساعت مورد مطالعه قرار گرفت. همچنین درصد پارازیتیسم، درصد نرزایی و تولیدمثل (بر اساس تعداد لارو زنبور تولید شده روی بدن میزبان) هشت نسل متوالی این زنبور روی لاروهای سن پنجم شب‌پره مدیترانه‌ای آرد مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج نشان داد که بیشترین درصد پارازیتیسم (۹۹/۳ درصد)، تولیدمثل (۶۳/۸۰ عدد زنبور نر و ماده کامل) و طول عمر زنبور (۱۹/۴ روز) روی لاروهای سن پنجم بود. داده‌ها نشان داد که درصد نرزایی زنبور روی لاروهای سنین سوم، چهارم و پنجم شب‌پره مدیترانه‌ای آرد با هم اختلاف معنی‌داری نداشت. درصد پارازیتیسم این زنبور در هشت نسل متوالی روی لاروهای سن پنجم شب‌پره مدیترانه‌ای نیز اختلاف معنی‌داری نداشت. بیشترین میزان نرزایی این زنبور در نسل اول (۶۳/۹۵ درصد) و کمترین میزان نرزایی در نسل هشتم (۲۸/۶ درصد) مشاهده شد. همچنین بیشترین میزان تولیدمثل این زنبور در نسل اول (۱۱۸/۷ عدد لارو زنبور) مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: *Habrobracon hebetor*، سن لاروی، نسل پارازیتویید، پارامترهای زیستی، شب‌پره مدیترانه‌ای آرد

* نویسنده رابط، پست الکترونیکی: *farnaz.karimzadeh67@yahoo.com*
تاریخ دریافت مقاله (۹۳/۱۰/۲۸) - تاریخ پذیرش مقاله (۹۵/۳/۱۱)

مقدمه

زنبور *Habrobracon hebetor* Say از جمله پارازیتوییدهای مهم لاروهای سنین بالای تعدادی از آفات بالپولکداران می‌باشد (Hagastrum & Smittle, 1978; Johnson *et al.,* 2000) و گاهی در شرایط طبیعی بیش از ۸۰ درصد لاروهای این آفات را پارازیته می‌کند (Attaran, 1996). این زنبور به‌علت برخورداری از نرخ تولیدمثل بالا، طول دوره نسلی کوتاه و طیف میزبانی وسیع به‌صورت گسترده‌ای در مطالعات اثر متقابل پارازیتویید و میزبان مورد استفاده قرار گرفته است (Gunduz & Gulel, 2005). این زنبور به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل کنترل بیولوژیکی شب‌پره‌های خانواده Pyralidae در محصولات انباری نیز محسوب می‌شود (Brower & Press, 1990; Forouzan *et al.,* 2002; Grieshop *et al.,* 2006).

زنبور *H. hebetor* گاهی به‌عنوان مکمل رهاسازی زنبورهای پارازیتویید تخم و سنین پایین لاروی آفات مورد استفاده قرار می‌گیرد (Nikitenko & Kovalenkov, 2004; Tuerxum *et al.,* 2006). این زنبور به‌عنوان پارازیتویید لاروهای کرم میوه‌خوار خرما *Batrachedera amydraul* Mager (Gharib, 1967)، شب‌پره هندی *Ephestia cautella*; (Bagheri- Zenouz, 1973; Grieshop *et al.,* 2006)، کرم به *Euzophera bigella* Zell، دانه‌خوار آفتابگردان *Homoeosoma nebullela* (Abdi- Bastami, 2008) و کرم غوزه پنبه *Helicoverpa armigera* Hubner، سوسک خرطوم بلند چغندر *Lixus incarescens* (Parvizi & Javan- Moghadam, 1987)، لاروهای *Heliothis dipsacae* (Davachi & Shah- Hosseini & Kamali, 1997; Forouzan *et al.,* 2002; Grieshop *et al.,* 2006)، کرم ساقه‌خوار ذرت *Sesmia nonagrioides* (Abbas pour *et al.,* 1991)، کرم ساقه‌خوار اروپایی ذرت و کرم برگ‌خوار مصری پنبه (Gerling, 1971; Nikam & Pawar, 1993; Sivaprakasam, 1997; Margo & Parra, 2001)، لارو برگ‌خوار ذرت *Mythimma loreyi* (Siahpoosh, 1993) و لارو بذرخوار کنجد *Antigastra catalaualis* Dup. (Azimi, 1993) گزارش شده است. این زنبور در حال حاضر در سطح وسیع در برنامه‌های کنترل بیولوژیک علیه کرم غوزه پنبه و کرم پیله‌خوار نخود مورد استفاده قرار می‌گیرد (Albes *et al.,* 1977; Attaran, 1996).

تعیین پارامترهای زیستی همواره به‌عنوان یکی از ابزارهای مفید در ارزیابی دشمنان طبیعی مد نظر محققین قرار گرفته و نقش به‌سزایی در تعیین شانس موفقیت یک حشره مفید در کنترل آفات ایفا می‌کند (Fathipour *et al.,* 2004). مودی و همکاران تاثیر مدت ذخیره‌سازی زنبورهای بالغ روی نسبت جنسی و میزان تخم‌ریزی را بررسی نمودند (Moodi *et al.,* 2004)، همچنین تاثیر رنگ نور در شرایط آزمایشگاهی روی پارامترهای زیستی این زنبور بررسی شده‌است (Aleosfoor, 2004). در این تحقیق اثر سن لارو میزبان و نسل پرورشی روی درصد پارازیتیسم، طول عمر، درصد نرزایی و تولیدمثل *H. hebetor* مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

پرورش شب‌پره مدیترانه‌ای آرد

برای پرورش بید آرد از جمعیت آزمایشگاهی موجود در انسکتاریوم شهرستان خرم‌آباد استفاده شد. سپس روی رژیم غذایی آرد گندم و سبوس گندم به نسبت ۳ به ۱ در شرایط دمایی ۲۶ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵±۶۰ درصد و تاریکی مداوم پرورش داده شد.

پرورش زنبور ***Habrobracon hebetor* Say**

حشرات کامل زنبور پارازیتویید از انسکتاریوم شهرستان خرم‌آباد تهیه شدند. برای پرورش زنبور از لیوان‌های پلاستیکی یک‌بار مصرف شفاف با ارتفاع ۸، قطر دهانه ۷ و قطر کف ۵/۵ سانتی‌متر استفاده شد. ابتدا روی کاغذ صافی تعداد ۳۰ عدد لارو سن آخر بید آرد به‌صورت یکنواخت قرار داده شد و لیوان حاوی زنبورهای پارازیتویید (۱۲ ماده به ۸ زنبور نر) که درب آن با توری مسدود شده بود به‌صورت وارونه روی لاروهای میزبان قرار داده شد. به‌منظور عدم جابجایی لیوان‌ها روی آن‌ها یک قطعه شیشه قرار داده شد. تغذیه زنبورها از طریق پنبه آغشته به محلول آب و عسل ۲۰ درصد و ویتامین ث در انتهای لیوان صورت گرفت (Abdi-Bastami, 2008). پس از گذشت ۴۸ ساعت کاغذهای حاوی لاروهای پارازیته شده میزبان تا زمان ظهور حشرات کامل در اتاق رشد زنبورها در شرایط دمایی ۲۶ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵±۶۰ درصد و نسبت روشنایی به تاریکی ۱۶ به ۸ ساعت نگهداری شدند.

آزمایش اثر سن لارو میزبان روی پارازیتیسم زنبور

تعداد ۳۰ عدد لارو میزبان (برحسب تیمار لاروهای سن سوم، چهارم یا پنجم) روی کاغذ صافی قرار داده شد و تعداد ۲۰ عدد زنبور یک روزه (۱۲ ماده و ۸ نر) داخل لیوان پلاستیکی به‌صورت وارونه روی لاروهای میزبان قرار داده شد. پس از ۴۸ ساعت زنبورها حذف و لاروهای میزبان در شرایط آزمایش نگهداری شدند. تعداد لاروهای فلج شده یا پارازیته شده در هر تکرار شمارش و درصد پارازیتیسم محاسبه شد.

آزمایش اثر سن لارو میزبان روی تولیدمثل و نرزایی زنبور

مانند آزمایش قبل تعداد ۳۰ عدد لارو میزبان (برحسب تیمار لاروهای سن سوم، چهارم یا پنجم) در اختیار ۲۰ عدد زنبور یک روزه قرار داده شد و پس از ۴۸ ساعت زنبورها حذف و کاغذهای حاوی لاروهای پارازیته شده تا زمان ظهور تمام حشرات کامل در شرایط آزمایش قرار گرفتند و پس از شمارش تمام زنبورهای نر و ماده خارج شده، تولیدمثل زنبور روی لارو سن مربوطه محاسبه شد. همچنین، در این آزمایش با شمارش تعداد زنبورهای نر و ماده در هر تکرار درصد نرزایی محاسبه گردید.

آزمایش اثر سن لارو میزبان روی طول عمر حشرات کامل

زنبورهای نر و ماده همانند آزمایشات قبلی روی لاروهای سن سوم، چهارم و پنجم پرورش و در شرایط آزمایش نگهداری شدند. فاصله زمانی بین ظهور زنبورهای نر و ماده تولید شده روی لاروهای سنین مختلف لاروی تا مرگ آخرین زنبور نر و ماده در هر تکرار به‌عنوان طول عمر زنبورها بر حسب روز در نظر گرفته شد. همچنین در طی این مدت زنبورها با محلول آب و عسل ۲۰ درصد و ویتامین ث مورد تغذیه قرار گرفتند.

آزمایش تاثیر تعداد نسل‌های پرورش بر **€** پارامترهای زیستی زنبور

زنبورهای جمع‌آوری شده از طبیعت به‌عنوان پایه مادری به آزمایشگاه منتقل شدند. پس از شناسایی و اطمینان از جنس و گونه آن‌ها، به‌منظور از بین بردن اثرات محیطی، کاهش خطای آزمایش و استاندارد کردن مواد آزمایشی، حشرات کامل زنبور به‌مدت یک نسل در شرایط آزمایشگاهی و به‌شیوه اشاره شده در آزمایش‌های قبلی پرورش داده‌شدند و

به‌عنوان کلنی اولیه در آزمایش‌های اصلی مورد استفاده قرار گرفتند. سپس با پرورش مجدد زنبورها به مدت ۸ نسل متوالی در شرایط آزمایشگاهی روی لاروهای سن پنجم پرورش یافتند و در هر نسل میزان پارازیتیسم، تولیدمثل (بر اساس تعداد لاروهای زنبور خارج شده از بدن میزبان) و نرزایی آن‌ها اندازه‌گیری شد. در این آزمایش فقط لاروهای سن پنجم به‌عنوان میزبان زنبور استفاده شدند (Abdi-Bastami *et al.*, 2011).

تجزیه و تحلیل داده‌ها

آزمایش‌های مربوط به تیمارهای سن لارو در قالب طرح کاملا تصادفی با پنج تکرار و تیمار تاثیر.نسل پارازیتویید با هشت تکرار انجام شدند. داده‌های مربوط به پارازیتیسم و نرزایی قبل از تجزیه آماری با تبدیل به Arc Sin نرمال شدند. مقایسه میانگین‌ها با نرم‌افزار SAS 9.1 با استفاده از آزمون دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

بر اساس جدول تجزیه واریانس داده‌ها بین درصد پارازیتیسم زنبورها روی سنین مختلف لاروی میزبان در سطح احتمال یک درصد خطا اختلاف معنی‌داری وجود داشت (df=2,12; F=36.16; P<0.01). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد لاروهای سن پنجم بالاترین درصد پارازیتیسم (۹۹/۳۳ درصد) و لاروهای سن سوم کمترین درصد پارازیتیسم را به خود اختصاص دادند (۸۲ درصد) (جدول ۱).

نتایج بنسون نشان می‌دهد که ماده‌های جفت‌گیری کرده زنبور برای انتخاب میزبان معمولا لاروهای سن پنجم یا سن چهارم را ترجیح می‌دهند (Benson, 1973). بر اساس مطالعات انجام شده، هر چه اندازه لاروهای میزبان بزرگتر باشد، زنبورهای پارازیتویید تعداد تخم بیشتری روی آن‌ها می‌گذارند (Wang, 1991). گزارشاتی وجود دارد که نشان می‌دهد میزان پارازیتیسم زنبور *H. hebetor* روی لاروهای بزرگ میزبان ۱۷ درصد بیشتر از لاروهای سنین پایین می‌باشد (Johnson *et al.*, 2000).

نتایج تجزیه واریانس نشان داد بین میزان تولیدمثل زنبورها روی سنین مختلف لاروی بید آرد اختلاف معنی‌داری وجود داشت (df=2,12; F=38.61; P<0.01). طبق نتایج به‌دست آمده، افزایش سن لاروی میزبان آزمایشگاهی سبب افزایش میزان تولیدمثل زنبورها بر اساس مجموع ظهور حشرات کامل نر و ماده شد (جدول ۱).

جدول ۱- تاثیر سن لارو میزبان بر درصد پارازیتیسم، درصد نرزایی، میزان تولیدمثل، طول عمر حشرات کامل *H. hebetor* در شرایط آزمایشگاهی

Tabe 1- Means (±SE) percentage parasitism, male percentage, reproduction and adults longevity of *H. hebetor* on the third, fourth and fifth instar larvae of flour moth

larval stage	%Parasitism	%Male	Number of adult wasps	Longivity (day)
3	82.00±1.70c	36.35 ± 3.20a	26.60±3.11c	14.60 ± 0.87c
4	92.00±2.00b	31.09 ± 3.29a	43.80±2.35b	17.40 ± 0.40b
5	99.33±0.67a	27.58 ± 2.63a	63.80±4.60a	19.40 ± 0.24a

*Means followed by the same letter in a column are not significantly defferent at 5% probability level.

گزارشات سایر محققان در رابطه با تعداد تخم گذاشته شده و در نتیجه میزان تولیدمثل زنبور *H. hebetor* روی لاروهای سنین مختلف سایر میزبان‌ها این نتیجه را تایید می‌کند (Clark & Smith, 1967; Hussain & Jafar, 1969; Qiue *et al.*, 2006). میزان تخم‌ریزی زنبور *H. hebetor* روی لارو سن آخر *G. mellonela* و *E. kuehniella* به‌ترتیب ۷۸/۳ و ۶۶/۳ تخم محاسبه شده‌است (Amir-Maafi & Chi, 2006). یافته‌های وانگ نشان می‌دهد هر چه اندازه لاروهای میزبان بزرگتر باشد، تعداد تخم بیشتری روی آن‌ها گذاشته می‌شود (Wang, 1991). بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده‌ها بین میزان نرزایی روی لاروهای سنین مختلف تفاوت معنی‌داری وجود نداشت که این نتیجه با گزارشات سایر محققان مطابقت ندارد. تحقیقات نشان داده است که اندازه درشت‌تر لارو میزبان علاوه بر افزایش تخم‌گذاری روی آن‌ها، باعث می‌شود ماده‌های بیشتری نیز به‌وجود آیند (Wang, 1991; Benson, 1973).

نتایج تاثیر سن لاروی روی طول عمر حشرات کامل نشان داد که بین تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود دارد (df=2,12; F=17.80; P<0.01) و حداکثر طول عمر حشرات کامل در جمعیت پرورش یافته روی لاروهای سن پنجم مشاهده شد (جدول ۱). در بررسی آزمایشگاهی زیست‌شناسی زنبور *H. hebetor* روی لاروهای سن آخر *G. mellonela*، اختلاف معنی‌داری بین تولید نتاج و همچنین طول عمر ماده‌های جفت‌گیری کرده (۱۶/۶۷ روز) مشاهده نشد (Bigler, 1994) که نتایج حاضر با این گزارش مطابقت ندارد.

نتایج داده‌های حاصل از اثر تعداد نسل پارازیتویید روی تولیدمثل زنبورها بر اساس تعداد لاروهای زنبور خارج شده از بدن لاروهای سن پنجم میزبان نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین تیمارها مشاهده می‌شود (df=7,56; F=7.98; P<0.01) و بیشترین تعداد نتاج بر حسب تعداد لارو زنبور تولید شده، متعلق به نسل اول (۱۱۸/۷۵ عدد لارو زنبور) و کمترین میزان نتاج تولید شده (زنبور خارج شده از بدن میزبان) در نسل هشتم (۸۱/۲۵ عدد لارو زنبور) بود (جدول ۲).

جدول ۲- درصد پارازیتیسم، درصد نرزایی و میزان تولیدمثل زنبور *H. hebetor* در نسل‌های مختلف روی لارو سن پنجم بید آرد

Table 2- Means ±SE percentage parasitism, male percentage and reproduction of *H. hebetor* in eight consecutive generations on the fifth instar larvae of flour moth

Generations	%Parasitism/gen.	%Male offspring /gen.	Number of larve /gen.
1	100.00±0.00a	63.95±1.44a	118.75±7.09a
2	98.75±0.61a	61.03±2.61a	93.13±1.97b
3	99.17±0.53a	61.96±2.66a	88.25±3.48b
4	96.58±0.42a	50.95±1.44a	86.63±3.34b
5	94.24±0.62a	47.16±1.74b	85.38±2.11b
6	95.58±0.42a	45.48±2.19b	83.38±1.74b
7	96.16±0.61a	33.93±2.13c	82.62±3.27b
8	94.25±0.42a	28.60±1.79c	81.25±7.38b

*Means followed by the same letter in a column are not significantly defferent at 5% probability level.

مومنیان و همکاران در سال ۲۰۱۲ نیز در بررسی روند زادآوری و طول عمر زنبور *H. hebetor* طی ۱۰ نسل متوالی پرورش انبوه در شرایط انسکتاریوم روی لاروهای سن آخر شب‌پره مدیترانه‌ای آرد *Anagasta kuehniella* نشان دادند که پرورش مکرر روی این میزبان تا ده نسل باعث کاهش زادآوری و طول عمر زنبور می‌شود (Momeniyan *et al.*, 2012). همچنین در بررسی دیگری کاهش توانایی غذایابی، طول عمر و زادآوری بالتوری سبز (*Chrysoperla carnea*) را با افزایش نسل در سال گزارش کردند (Tulisalo, 1984). بر اساس پژوهش‌های انجام شده توسط بیگلر و همکاران در سال ۱۹۸۸ پرورش مکرر روی میزبان‌های آزمایشگاهی و شرایط مصنوعی ایجاد شده برای زنبورهای تریکوگراما باعث بروز

تغییراتی در رفتارهای زیستی آن‌ها شد و در نهایت، کارایی زنبورها پس از رهاسازی در مزرعه کاهش می‌یابد (Bigler *et al.*, 1988) ولی تامسون و هافمن در سال ۲۰۰۲، در بررسی تاثیر پرورش متوالی زنبور *Trichogramma caverae* روی زادآوری آن نشان دادند که با پرورش متوالی آزمایشگاهی به‌مدت ۶ نسل، کارایی زنبور در مزرعه کاهش نمی‌یابد (Thomson & Hoffman, 2002).

داده‌های پژوهش حاضر نشان داد که میزان نرزایی در نسل‌های مختلف اختلاف معنی‌داری داشت، به‌طوری‌که بیشترین میزان نرزایی در نسل اول (۶۳/۹۵ درصد) و کمترین آن در نسل هشتم زنبور پارازیتویید (۲۸/۶۰ درصد) مشاهده شد (جدول ۲). در حالی‌که یزدانی خوراسگانی و همکاران در سال ۲۰۰۶ گزارش نمودند که میزان نرزایی زنبور پارازیتویید *Trichogramma brassicae* Bezd.، در پنج نسل پرورش روی بید غلات روند کاهشی داشت (Yazdani Khorasgani *et al.*, 2006). همچنین داده‌های حاصل از تاثیر تعداد نسل پارازیتویید بر درصد پارازیتیسم نشان داد که بین هشت نسل زنبور *H. hebetor* از نظر میزان پارازیتیسم اختلاف معنی‌داری وجود ندارد (df=7,56; F=0.91; P>0.05).

یزدانی خوراسگانی و همکاران در سال ۲۰۰۶ ویژگی‌های زیستی زنبور *T. brassicae* روی بید غلات بررسی و گزارش نمودند بین میزان پارازیتیسم میزبان در پنج نسل متوالی اختلاف معنی‌داری وجود دارد. بر اساس گزارش این محققان در بین نسل‌های مورد مطالعه، نسل سوم بالاترین میزان پارازیتیسم و نسل اول کمترین میزان پارازیتیسم را دارد. (Yazdani Khorasgani *et al.*, 2006) همچنین محققین دیگری نیز گزارش نموده‌اند که میزان پارازیتیسم در اثر پرورش مداوم روی همان میزبان، به‌تدریج کم می‌شود. برای مثال برخی از محققان اظهار داشتند که اگر *T. brassicae* بیشتر از ۶ نسل متوالی روی میزبان واحد پرورش یابد در کنترل آفت هدف و کارایی آن در مزرعه اختلال ایجاد می‌شود (Chihrane & Lauge, 1994). عده‌ای دیگر معتقدند که زنبورهای تریکوگراما نباید بیشتر از ۷ نسل روی یک میزبان پرورش یابند (Nikonv *et al.*, 1990). بنا به نتایج پارا و همکاران بالاترین میزان پارازیتیسم توسط زنبور *T. pretiosum* در نسل‌های دوم و سوم رخ داد (Parra *et al.*, 1988).

سپاسگزاری

از کارکنان انسکتاریوم شهرستان خرم‌آباد مهندس امین اسدی و آقای محمد شاکرمی برای در اختیار قرار دادن امکانات این تحقیق و به‌منظور مساعدت‌های بی‌دریغشان سپاسگزاری می‌شود.

References

Abbas pour, H., Shojaei, M. and Nasrollahi, A. 1991. Stem boreres natural enemies in Khuzestan province. Proceedings of the Tenth Congress of Plant Protection, p: 50.

Abdi-Bastami, F., Fathipour, Y. and Talebi, A. A. 2011. Comparison of life table parameters of three populations of braconid wasp, *Habrobracon hebetor* (Hym.: Braconidae) on *Ephestia kuehniella* (Lep.: Pyralidae) in laboratory conditions. Journal of Plant Pests and Diseases, 78(2): 153-176.

Abdi-Bastami, F. 2008. Life history and termal requirement for development of *Habrobracon hebetor* Say (Hymenoptera: Braconidae) in laboratory conditions and its seasonal parasitism Lorestan province . M.Sc Thesis, Department of entomology, Faculty of agriculture, Tarbiat modares Univercity, Tehran, 88 pp.

Aleosfoor, M., Soleyman Nejadian, E., Savari, A. and Moody, S. 2004. The effect of three defferent types of light, white, yellow and natural, on some biological factors of *Habrobracon hebetor* Say. (Hym.: Braconidae). Iranian Plant Protection sixteen Congress, 1p.

Albes, J. R., Jones, S. L. and Bee, M. J. 1977. Effect of diflubenzuron on beneficial arthropods associated with cotton. South west Entomologist, 2: 66-72.

Amir-Maafi, M. and Chi, H. 2006. Demography of *Habrobracon hebetor* (Hymenoptera: Braconidae) on two pyralid Hosts (Lep.: Pyralidae). Annals of the Entomological Society of America, 99(1): 84-90.

Attaran, M. 1996. Effect of laboratory host on biological attributes of parasitoid wasp *Habrobracon hebetor* Say. M.Sc. thesis, Department of entomology, Faculty of agriculture, Tarbiat modares Univercity, Tehran, 83 pp. [in Persian with English summary]

Azimi, A. 1993. Preliminary study of sesame seed damage in Khuzestan province. Proceedings of the Plant Protection Congress of Iran, Rasht, pp: 113.

Bagheri Zenouz, E. 1973. *Plodia interpunctella* (Lep.: Phycitidae) and its natural enemies. Journal of Entomological Society of Iran, 1(1): 23-39.

Benson, J. F. 1973. Intraspecific competition in the population dynamics of *Bracon hebetor* Say. Journal of Animal Ecology, 42: 105-124.

Bigler, F. 1994. Quality control in Trichogramma production. pp. 93-111. In: Wajnberg, E. and S. A. Hassan (Eds.), Biological control with egg parasitoid. CAB International. UK, 286 pp.

Bigler, F., Bieri, M., Fritschy, A and Seidel, K. 1988. Variation in locomotion between laboratory strains of *Trichogramma maidis* and its impact on parasitism of eggs of *Ostrinia nubilalis* in the field. Entomology Express Applied, 49: 79-110.

Brower, J. H. and Press, J. W. 1990. Interaction of *Bracon hebetor* (Hymenoptera: Braconidae) and *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) in suppressing stored product moth population in small in shell peanut storages. Journal of Economic Entomology, 83: 1096-1101.

Chihrane, J. and Lauge, G. 1994. Effects of high temperature shocks on male germinal cells of *Trichogramma brassicae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Entomophaga, 39: 11-20.

Clarck, A. M. and Smith, R. E. 1967. Egg production and adult life span in two species of *Bracon* (Hymenoptera: Braconidae). Annuals of the Entomolodical Society of America, 60: 903-905.

Davachi, A. and Shojaei, M. 1969. Insectivorous's Bees Iran. Publications Karaj Agricultural College. No. 107 .

Fathipour, Y., Hosseini Gharalari, A. and Talebi, A. 2004. Some behavioural characteristic of *Diaeretiella rapae* (Hym.: Aphididae) on *Brevicoryne brassicae* (Hom.: Aphididae), Iranian Journal of Agricultural Sciences, 2: 393-401. [in Persian with English summary]

Forouzan, M., Sahragard, A. and Amir-Maafi, M. 2002. Biology of *Habrobracon hebtor* Say in Lab condition, Journal of Entomological Society of Iran, 22(2): 63-67. [in Persian with English summary]

Gharib, A. 1967. Loss of fruit trees, palm fruit. Journal of plant pests and diseases, 27: 119-111 .

Gerling, D. 1971. Occurrence, abundance, and efficiency some local parasitoids attacking Spodoptera: Noctuidae. Journal of Economic Entomology, 88: 600-605.

Grieshop, M. J., Flinn, P. W. and Nechols, J. R. 2006. Biological control of Indian meal moth (Lep.: Pyralidae) on finished stored production using egg and larval parasitoids. Journal of Economic Entomology, 99(4): 1080-1084.

Gunduz, EE. A. and Gulel, A. 2005. Effect Adult age and host species on development period of parasitoid *Bracon hebetor* (Say) (Hym.: Braconidae). OMU Ziraat Fakulty Dergisi, 20: 31-36.

Hagastrum, D. W. and Smittle, B. J. 1978. New Nearctic inveria (Hymenoptera, Chalcididae) from Leepidopterous pests of peanut. Proceeding of the Entomological Society of Washington, 83: 1-12.

Hussain, A. and Jafar, K. M. 1969. Biology of *Habrobracon hebetor* Say, with other mortality factor of its host in Iraq. Bulletin de la Societe Entomologique Egypte, 53: 227-233.

Johnson, A., Valero, K. A., Hannel, M. M. and Gill, R. F. 2000. Seasonal occurrence of postharvest dried fruit insects and their parasitoids in a culled fig warehouse, Journal of Economic Entomology, 93(4): 1380-1390.

Margo, S. R. and Parra, J. R. P. 2001. Biology of parasitoid *Bracon hebetor* Say, 1857 (Hymenoptera: Braconidae) on seven Lepidopteran species. Scientia Agricola, 58(4): 693-698.

Moodi, S., Soleyman Nejadian, E., Savary, A. and Al-e-osfur, M. 2004. Storage duration effects on the oviposition rate and sex ratio in parasitoid *Habrobracon hebetor* Say. in the insectarium. Sixteen Iranian Plant Protection Congress, p. 4.

Momeniyan, Gh., Saraylu, M. H. and Afshari, A. 2012. Study of regeneration and longevity of parasitoid *Habrobracon hebetor* Say (Hym .: Braconidae) mass rearing of insectrium ten consecutive generations. The first national conference on the sustainable development of agriculture and a healthy environment, pp: 1-9.

Nikam, P. K. and Pawar, C. V. 1993. Life tables and intrinsic rate of natural increase of *Bracon hebetor* Say (Hym., Braconidae) population on *Corcyra Cephalonica* Staint. (Lep.: Pyralidae), a key parasitoid of *Helicoverpa armigera* Hbn. (Lep.: Noctuidae). Journal of Applied Entomology, 115: 210-213.

Nikitenkov, V. G. and Kovalenkov, V. G. 2004. Environmentaly Technologies for a health resort region. Zashchita I Karantin Rastenii, 7: 15-17.

Nikonv, P. V., Lebedeve, G. I. and Startchevsky, I. P. 1990. *Trichogramma* production in the USSR. *Trichogramma* and other egg parasitoids, 3: 151-152.

Parra, J. R. P., Zucchi, R. F. and Silveria, N. S. 1988. Perspective of biological control using *Trichogramma* and/or Trichogrammatoidea in the state of Sao Paulo, Brazil. Colloques de L' I. N. R. A., 43: 527-540.

Parvizi, R. and Javan-Moghadam, H. 1987. Evaluation long proboscis beet beetle survey in West Azerbaijan province. Journal of plant pests and diseases. Volume 55. Issue 1 and 2, page 81 .

Qiue, T., Bin, C. Yan, Z. H., Hui, D. and Hai, Q. T. 2006. Effects of temperature on development, Fecondity and longevity of *Habrobracon hebetor*. Chiness Bulletin of Entomology, 43(5): 666-669.

Shah Hosseini, M. and Kamali, K. 1997. List of fauna of stored products in Iran. Publications Karaj Branch Agricultural College, No. 107 .

Siahpoosh, A. 1993. Introduced three species of maize *Mythima* in Khuzestan province. Proceedings of the twelfth Congress of Plant Protection, p.90 .

Sivaprakasam, N. 1997. parasitoids of fruit-borer (*Helicoverpa armigera*) of tomato (*Lycopersicon esculentum*) in Tamil Nadu. Indian Journal of Agricultural Science, 67: 177-178.

Thomson Linda, j and Hoffman Ary, a. 2002. Laboratory Fecundity as Predictor of Field Success in *Trichogramma carverae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Journal *of* Economic Entomology, 95(5): 912-917.

Tuerxum, A., Guo, W. C., Akedan, L. H. B., Xu, J. J. and He, J. 2006. Description of frequent species of Braconid in cotton field in Xinjiang China. Xinjang Agricultural Sciences, 43(6): 503-506.

Tulisalo, U. 1984. Biological and integrated control by cchrysopids, pp: 213-245. In Canard, M., Semeria, Y., New, T. R. (eds), Printed in the Netherlands. Junk publishers.

Wang, W. 1991. Studies on their relationship between host size and sex ratio of *Bracon hebetor* (Hym.: Braconidae). Chinese Journal of Biological Control, 7(1): 16-18.

Yazdani Khorasgani, A., Hosseini Bai, Sh., Haddad Irani Nezhad, K. and Mashhadi Jafarloo, M. 2006. An investigation on some biological traits of *Trichogramma brassicae* Bezd. on the eggs of angoumois grain moth *Sitotroga cerealella* Olive. Journal of Agricultural Sciences Islamic Azad University, 12, 10(2): 282-271.

Journal of Entomological Research
Volume 8, Issue 2, pages: 125-134

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

Study on some biological parameters of *Habrobracon hebetor* (Hym.: Braconidae) on *Ephestia kuehniella* (Lep.: Pyralidae) *in vitro*

F. Karimzadeh[1*], J. Shakarami[2], Sh. Goldasteh[3]

1- Graduated student, Department of Entomology, Islamic Azad University, Arak Branch, Arak, Iran
2- Associate professor, Department of Plant Protection, Lorestan University, Khorramabad, Iran
3- Assistant professor, Department of Entomology, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Arak Branch, Arak, Iran

Abstract

Habrobracon hebetor is one of the most important parasitoid of some agricultural pests such as cotton bollworm and corn stem borers and etc. This natural enemy is mass reared and released in many regions of Iran. Biological parameters of *H. hebetor* such as percent parasitism, reproduction, male percentage and adult's longevity were investigated in the third, fourth and fifth instar larvae of flour moth, *Ephestia kuehniella* Zeller. The experiments were conducted at 26°C, 60±5% humidity and 16:8 light/dark ratio. Also percent parasitism, reproduction and The sex ratio of eight consecutive generations of *H. hebetor* were evaluated on fifth larval stage of *E. kuehniella*.The obtained results showed that the highest percentage of parasitism (99.3%), reproduction (63.80 wasps) and adult's longevity (19.40 days) were observed on fifth instar larvae of the flour moth. significant difference was obserred between male percentage of *H. hebetor* on the third, fourth and fifth instar larvae of flour moth. Also the results showed no significant difference between percentages of parasitism of *H. hebetor* in eight consecutive generations. The highest (63.95%) and lowest (28.60%) male percentage were observed in first and eighth generation of the parasitoid, respectively. The highest parasitism was observed in the first generation of *H. hebetor*.

Keywords: *Habrobracon hebetor*, Biological parameters, larval stage, flour moth

* Corresponding Author, E-mail: f*arnaz.karimzadeh67@yahoo.com*
Received: 17 Feb. 2015– Accepted: 31 May 2016