مجله علوم کشاورزی ایران
جلد ۳۴، شماره ۴، سال ۱۳۸۲ (۷۹۱-۷۸۵)

مقایسه پارامترهای جمعیت پایدار شته مومی کلم *Brevicoryne brassicae* و زنبور پارازیتوئید آن *Diaeretiella rapae*

علی حسینی قرالری[۱]، یعقوب فتحی‌پور[۲] و علی اصغر طالبی[۳]
۱، ۲، ۳، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استادیاران دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس
تاریخ پذیرش مقاله۸۲/۱/۲۷

خلاصه

زنبور *Diaeretiella rapae* (M´Intosh) یکی از پارازیتوئیدهای پلی‌فاژ و جهانی شته‌ها بوده و میزبان آن، شته مومی کلم *Brevicoryne brassicae*(L.) یکی از آفات مهم گیاهان خانواده چلیپاییان می‌باشد. در این تحقیق پارامترهای جمعیت پایدار این زنبور و میزبان آن در شرایط دمایی ۱±۲۵ درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی۵±۶۰درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی محاسبه شده و مقایسه گردیدند. نرخ ذاتی افزایش جمعیت زنبور و شته به ترتیب ۰/۲۱۲ و ۰/۲۲۶ حاصل گردید. متوسط طول یک نسل و مدت زمان دو برابر شدن برای زنبور به ترتیب ۱۱/۲۹ و ۳/۲۶۹ روز و برای شته به ترتیب ۱۳/۰۷ و ۳/۰۶ روز تعیین گردید. نرخ خالص تولید مثل، نرخ متناهی افزایش جمعیت و نرخ رشد هفتگی برای زنبور به ترتیب برابر با ۱۰/۵، ۱/۲۳۶ و ۴/۴۱۰ و برای شته به ترتیب برابر با ۱۵/۹۲، ۱/۲۵ و ۴/۸۶۴ بدست آمد. نتیجه نهایی اینکه پارامترهای جمعیت پایدار شته مومی کلم بیشتر از زنبور*D.rapae* حاصل گردید.

واژه‌های کلیدی: ***Diaeretiella rapae*، *Brevicoryne brassicae*، جمعیت پایدار، نرخ ذاتی افزایش جمعیت، شته مومی کلم**

مقدمه

زنبور *Diaeretiella rapae* (M´Intosh) (Hymenoptera:Aphidiidae)، یکی از پارازیتوئیدهای پلی‌فاژ شته‌ها می‌باشد (۹). این شته در اکثر مناطق جهان فعالیت می‌نماید از جمله آسیای مرکزی، اروپای شرقی و غربی، منطقه مدیترانه، خاورمیانه، آفریقای شمالی، آمریکای جنوبی (۲۱) و آمریکای شمالی (۲، ۱۰). شته مومی کلم یکی از آفات مهم گیاهان خانواده چلیپاییان بوده و باعث ایجاد خسارت مستقیم از طریق تغذیه از شیره گیاهی و خسارات غیر مستقیم از طریق انتقال ویروسهای گیاهی مختلف می‌گردد (۴، ۶، ۷، ۸، ۲۵). این حشره یک حشره پالئارکتیک بوده و در اروپا، مدیترانه، آسیا، استرالیا، آفریقا، آمریکای شمالی و جنوبی و همچنین در منطقه خاور نزدیک وجود دارد. در ایران شته مومی کلم در اغلب نواحی بالاخص در منطقه شمالی و مرکزی خسارت وارد می‌نماید (۱).

با توجه به اینکه محصولاتی نظیر کلم به طور مستقیم مورد استفاده انسان قرار می‌گیرند، باید به باقیمانده سموم موجود بر روی آنها، توجه خاصی مبذول گردد. با توجه به این مطلب و نیز افزایش روزافزون هزینه‌های سم‌پاشی و مخرب بودن آنها از نظر محیط زیست، می‌توان از روش کنترل بیولوژیک به عنوان یکی از روشهای جایگزین مناسب استفاده نمود (۱۱).

معیارهای مختلفی برای ارزیابی و انتخاب عوامل کنترل کننده بیولوژیک وجود دارد (۳۱). یکی از این روشها، ارزیابی خصوصیات و پارامترهای زیستی جمعیت با استفاده از مدل‌های مربوط به سیستم میزبان - پارازیتوئید می‌باشد. اطلاعات دموگرافیک نظیر باروری، بقا و طول دوره رشد و نموی تحت شرایط معین، برخی از موارد مهم در این زمینه می‌باشند. بالاخص، نرخ ذاتی افزایش جمعیت (۳) که ترکیبی از اطلاعات

مکاتبه کننده: یعقوب فتحی‌پور

حاصله از دوره رشد و نموی، بقا و باروری کل بوده و یکی از عوامل تعیین کننده در کارایی عوامل کنترل کننده بیولوژیک می‌باشد (۲۲). زیرا نشانگر توانایی یک عامل کنترل کننده بیولوژیک در افزایش جمعیت خود می‌باشد و مقدار مربوط به آن را می‌توان با نرخ ذاتی افزایش جمعیت میزبان مورد مقایسه قرار داد (۱۴، ۲۰).

بیولوژی و پارامترهای جمعیتی زنبور *D.rapae* روی میزبان‌های متعدد و شرایط مختلفی مورد بررسی قرار گرفته است (۱۵، ۱۶، ۱۷، ۲۴، ۲۶، ۲۷). دینامیسم جمعیت شته مومی کلم توسط راوورت و همکاران (۱۹۸۴) مورد بررسی قرار گرفته و مدل کامپیوتری روابط موجود بین این شته و پارازیتوئید آن توسط هوگس و گیلبرت (۱۹۶۸) ارایه شده است. هدف از انجام این تحقیق مقایسه پارامترهای جمعیت پایدار زنبور *D.rapae* و میزبان آن شته مومی کلم *B.brassicae* می‌باشد تا از این طریق توانایی زنبور پارازیتوئید در کنترل جمعیت شته مومی کلم مورد ارزیابی قرار گیرد.

مواد و روشها

تهیه کلنی و نحوه پرورش میزبان و دشمن طبیعی

برای انجام آزمایشات از زنبور پارازیتوئید *D.rapae* و شته مومی کلم *B.brassicae* استفاده گردید. شته‌ها روی بوته‌های کلم *Brassica oleracea* پرورش داده شدند. در ابتدا در محوطه دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس مزرعه‌ای به مساحت ۳۰۰ متر مربع، در اواخر اردیبهشت ۱۳۸۱، تهیه شد. شته‌های اولیه جهت ایجاد کلنی در اطاق رشد، از این مزرعه فراهم گردید. شته‌های موجود در مزرعه، با مقدار برگی که بر روی آن فعالیت داشتند، بریده شده و بر روی بوته‌های موجود در آزمایشگاه، قرار داده شدند. بوته‌های موجود در اطاق رشد در گلدانهای پلاستیکی کاشته شده بودند و روزانه آبیاری می‌شدند. این کلنی‌ها در اطاق رشد در دمای ۱±۲۵ درجه سانتی‌گراد، رطوبت ۵±۶۰ درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی نگهداری شدند. پس از مدتی تعداد شته‌های موجود در اطاق رشد افزایش یافته و برای انجام آزمایشات، نمونه‌های کافی فراهم گردید.

برای استحصال زنبور *D.rapae*، شته‌های مومیایی شده با قلم مو از روی برگهای کلم موجود در مزرعه جمع‌آوری شده و در اطاق رشد درون ظروف کوچک دارای تهویه قرار داده شدند، همچنین مقداری از برگهایی که شته‌های مومیایی شده بر روی آن قرار داشتند به اطاق رشد منتقل شده و درون پتری‌های بزرگی قرار داده شدند. از این شته‌های مومیایی شده، زنبورهای مدنظر خارج و جهت ایجاد نسل آزمایشگاهی مورد استفاده قرار گرفتند.

استوانه‌های ساخته شده از طلق شفاف بر روی بوته‌های کلم قرار داده شده و انتهای آن‌ها توسط توری با مش بالا مسدود گردید. زنبورهای خارج شده به داخل این استوانه‌ها منتقل و با عسل تغذیه شدند. در استفاده از حشرات جمع‌آوری شده از مزرعه دقت لازم انجام شد تا از ورود هیپرپارازیتوئیدها و شکارگرها به داخل کلنی ایجاد شده در اتاق رشد جلوگیری شود.

نحوه انجام آزمایشات مربوط به اندازه‌گیری پارامترهای جمعیت پایدار

الف - شته مومی کلم

بدین منظور تعدادی شته ماده بالغ انتخاب و روی برگ بوته‌های کلم (تحت دمای ۱±۲۵ درجه سانتی‌گراد، رطوبت ۵± ۶۰ درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی) در زیر قفس گیره‌ای[1] قرار داده شدند. پس از ۲۴ ساعت ماده‌های بالغ برداشته شده و پوره‌های سن یک تولید شده در زیر قفس گیره‌ای باقی ماندند. مرگ و میر روزانه این پوره‌ها ثبت گردید. پس از آنکه پوره‌های فوق‌الذکر مقداری رشد نمودند، هر یک از آنها به قفس جداگانه‌ای منتقل گردیدند. انتقال این پوره‌ها در سنین اولیه انجام نشد زیرا امکان آسیب دیدن آنها وجود داشت. علت جداسازی پوره‌ها قبل از بلوغ، جلوگیری از خطا در شمارش تعداد پوره‌های تولیدی توسط افرادی که بالغ خواهند شد، بود. پس از بلوغ، دوره رشد و نمو[2] محاسبه شده و تعداد پوره‌های تولیدی توسط هر شته بالغ تا انتهای عمر، ثبت گردید. پوره‌هایی که روزانه تولید می‌شد توسط قلم مو از قفس گیره‌ای حذف می‌شد.

ب- زنبور پارازیتوئید

آزمایشات در دمای ۱±۲۵ درجه سانتی‌گراد، رطوبت ۵±۶۰ و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی، انجام شد.

1. Clip cage
2. Developmental time

زنبورهای *D.rapae*، بر روی شته مومی کلم در اتاق رشد پرورش داده شدند. برای انجام این آزمایشات ابتدا تعدادی شته مومیایی که همزمان پارازیته شده بودند از گلدانهای مخزن برداشته و در داخل پتری شیشه‌ای قرار داده شدند تا زنبورهای بالغ از آنها خارج گردند. زنبورها پس از خروج از بدن میزبان با عسل و آب مقطر تغذیه شدند. تعداد ۱۶ عدد زنبور ماده جفت‌گیری کرده با عمر حداکثر ۲۴ ساعته از کلنی زنبور جداسازی گردید. برای تغذیه زنبور از عسل استفاده شد، بدین منظور یک تکه نوار چسب بر روی کاغذی چسبانده شده، و حاشیه‌های آن بریده شد، سپس با کاردک، یک لایه نازک بر روی آن کشیده شد. در حین کشیدن عسل باید دقت لازم را انجام داد تا قطرات عسل ایجاد نشده و مانع فعالیت زنبورها نگردد. ظروف آزمایش به ابعاد ۱۴×۴×۸ سانتی‌متر بوده و دارای ۶ سوراخ جهت تهویه بودند که با تور ارگانزا پوشیده شده بودند. بر روی درب این ظروف ۳ سوراخ تعبیه گردید که از یکی برای قراردادن لوله آزمایش حاوی آب مقطر و از دو تای دیگری برای وارد و خارج نمودن برگهای حاوی پوره‌ها و نیز قرار دادن نوارهای عسل استفاده گردید. این دو سوراخ توسط چوب‌پنبه پلاستیکی نمره سه مسدود شدند. دور در ظروف نیز با چسب حرارتی مسدود شد تا از فرار احتمالی و یا باز شدن ناگهانی آن در حین تعویض پوره‌ها و نوارهای عسل، جلوگیری گردد.

روزانه به تعداد مساوی (۲۰ عدد) پوره سن دو در اختیار هر یک از زنبورهای ماده قرار داده شد تا زمانی که آخرین زنبور زنده نیز بمیرد. از همان آغاز کار، یک زنبور نر نیز با زنبور ماده رهاسازی شد و در صورت مرگ زنبور نر یک زنبور نر دیگر جایگزین گردید. هر تکرار به مدت ۲۴ ساعت در اختیار زنبور ماده قرار داشت و بعد از آن برگ حاوی پوره‌ها خارج شده و به درون قفس گیره‌ای موجود بر روی بوته کلم منتقل شدند. پوره‌ها در این وضعیت نگهداری شدند تا زمانی که افراد مومیایی شده معلوم شده و میزان پارازیتیسم تعیین گردد. در مدت زمان آزمایش برخی از پوره‌ها برگ را ترک می‌کردند که در نهایت با قلم موی مرطوب جمع آوری می‌شدند و دقت لازم مبذول می‌گردید تا آسیبی به آنها وارد نشود.

نحوه محاسبه پارامترهای جمعیت پایدار

داده‌ها بر اساس سن، بقا میان دوره و تعداد ماده‌های حاصل از تولید مثل یک ماده در آن سن، تنظیم گردید و سایر پارامترهای جمعیت پایدار با استفاده از روش کری (۵) محاسبه شدند. برای محاسبه نرخ ذاتی افزایش جمعیت نیز از روش کری و فرمول بیرچ (۳) به صورت زیر استفاده شد:

$$1=\sum_{\alpha}^{\beta} e^{-rx} l_x m_x$$

در این فرمول x، سن؛ l_x بقا و m_x تعداد نتاج ماده تولید شده توسط هر یک از ماده‌های والد، می‌باشد.

برخی از پارامترهای جمعیت پایدار و فرمول‌های مربوط به آنها به شرح زیر می‌باشند:

نرخ ناخالص تولید مثل (Gross Reproduction Rate)=GRR

$$GRR=\sum_{\alpha}^{\beta} m_x$$

نرخ خالص تولیدمثل (Net Reproduction Rate)=NRR=R_0

$$NRR=\sum_{\alpha}^{\beta} l_x m_x$$

نرخ ذاتی افزایش جمعیت (Intrinsic Rate of Increase) یا r

$$۱=\sum_{\alpha}^{\beta} e^{-rx} l_x m_x$$

نرخ متناهی افزایش جمعیت (Finite Rate of Increase) یا λ

$$\lambda = e^{r}$$

نرخ ذاتی تولد (Intrinsic Birth Rate) یا b

$$b=\frac{۱}{\sum_{\alpha}^{\beta} e^{-rx} l_x}$$

نرخ ذاتی مرگ (Intrinsic Death Rate) یا d

d=b-r

مدت زمان دو برابر شدن (Doubling Time)

$$DT=\frac{\ln ۲}{r}$$

متوسط مدت زمان یک نسل (Mean Generation Time) یا T

$$T=\frac{\ln R_{.}}{r}$$

(در مورد شته مومی کلم، به علت پوره‌زایی، مقدار درصد تفریخ تخم برابر با یک در نظر گرفته شد).

نتایج و بحث

مقادیر مربوط به پارامترهای جمعیت پایدار زنبور *D.rapae* و شته مومی کلم در جدول ۱ نشان داده شده است. مقدار نرخ

جدول ۱- پارامترهای جمعیت پایدار زنبور *D.rapae* و شته مومی کلم

پارامترهای جمعیت	*D.rapae*	*B. brassicae*	واحد
نرخ‌های تولید مثلی			
نرخ ناخالص تولید مثل (GRR)	۱۱/۲۳۵	۲۱/۳۳	نسل / ماده / ماده
نرخ خالص تولید مثل($NRR=R_0$)	۱۰/۵	۱۵/۹۲	نسل / ماده / ماده
نرخ‌های رشد			
نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r)	۰/۲۱۲	۰/۲۲۶	$^{-1}$واحد زمان
نرخ ذاتی تولد (b)	۲/۰۹۸	۲/۱۷	$^{-1}$واحد زمان
نرخ ذاتی مرگ (d)	۱/۸۸۶	۱/۹۵	$^{-1}$واحد زمان
نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ)	۱/۲۳۶	۱/۲۵	$^{-1}$واحد زمان
نرخ رشد هفتگی (r_w)	۴/۴۱۰	۴/۸۶۴	روز / ماده / ماده
مدت زمان رشد			
متوسط مدت زمان یک نسل (T)	۱۱/۲۹	۱۳/۰۷	روز
مدت زمان دو برابر شدن جمعیت (DT)	۳/۲۶۹	۳/۰۶	روز
ساختار سنی (توزیع سنی پایدار C_X)			
مراحل نابالغ	۸۶	۸۶	درصد
حشره کامل	۱۴	۱۴	درصد

ذاتی افزایش جمعیت (r) برای زنبور *D.rapae* و شته مومی کلم به ترتیب برابر با ۰/۲۱۲ و ۰/۲۲۶ محاسبه گردید که نشانگر بیشتر بودن نسبی این پارامتر در شته مومی کلم می‌باشد. طبق نظر تریپاتی و سینگ (۱۹۹۰)، در چنین مقایساتی به راحتی نمی‌توان اظهار نظر نمود، زیرا مقدار r از عوامل متعددی تأثیر می‌پذیرد. گونه میزبان و پارازیتوئید (۱۹)، اندازه میزبان (۲۸) و پارازیتوئید (۱۹)، سوش پارازیتوئید (۱۲)، گیاه میزبان و دما (۱۳)، تعداد افراد نر، کایرومونها و رژیم غذایی افراد بالغ (تغذیه از میزبان یا عسلک) (۱۹) و نیز روش انجام آزمایش از جمله عواملی هستند که مقدار r را تحت تأثیر قرار می‌دهند. پارامترهای بدست آمده در آزمایشگاه را می‌توان با نتایج حاصله از شرایط طبیعی ادغام کرد و در ارتباط با کارایی یک دشمن طبیعی در کنترل یک حشره آفت قضاوت نمود. میانگین طول یک نسل در شته مومی کلم بیشتر از زنبور *D.rapae* بود و این امر نشانگر آن است که در مدت زمان یکسان، زنبور پارازیتوئید تعداد نسل بیشتری را در مقایسه با شته میزبان تولید می‌نماید که می‌تواند از جمله خصوصیات مطلوب برای یک پارازیتوئید محسوب شود. جمعیت شته مومی کلم به ۱۳/۰۷ روز نیاز داشت تا ۱۵/۹۲ برابر گردد ولی جمعیت زنبور*D.rapae* برای آنکه ۱۰/۵برابر گردد به ۱۱/۲۹ روز نیاز داشت. مدت زمان دو برابر شدن جمعیت در شته مومی کلم و زنبور *D.rapae* تقریبا مشابه بود، یعنی هر دو، در مدت اندکی بیش از ۳ روز می‌توانند جمعیت خود را دو برابر کنند. مقایسه نرخ ناخالص و خالص تولید مثل در زنبور و شته نشان داد که هر دو پارامتر در شته بیشتر از زنبور می‌باشد. نسبت کاهش نرخ ناخالص به خالص در شته شدیدتر از این مورد در زنبور است، به عبارت دیگر چونکه در نرخ خالص تولید مثل، میزان بقا ماده‌ها نیز دخالت داده می‌شود لذا می‌توان گفت که میزان بقا شته‌ها در مقایسه با میزان بقا زنبورهای ماده، اثر شدیدتری بر روی تولید مثل دارد.

بررسی توزیع سنی پایدار نشان داد که هم در شته مومی کلم و هم در زنبور *D.rapae* میزان مشارکت افراد نابالغ در پایداری جمعیت بیشتر از افراد بالغ است. از سوی دیگر این مقادیر برای مراحل بالغ و نابالغ شته مومی کلم و زنبور، یکسان است.

با توجه به نرخ متناهی افزایش جمعیت می‌توان نتیجه گرفت که شته مومی کلم در مقایسه با زنبور *D.rapae* می‌تواند جمعیت خود را بیشتر افزایش دهد. همچنین در طی یک هفته نیز، شته مومی کلم در مقایسه با زنبور *D.rapae*، جمعیت خود را بیشتر افزایش می‌دهد. با اینکه نرخ ذاتی مرگ در شته مومی

بیشتر است ولی باید توجه داشت که نرخ ذاتی تولد نیز در این حشره بیشتر می‌باشد، که در نهایت باعث می‌شود که تعداد رویدادهای حیاتی در جمعیت شته بیشتر از جمعیت زنبور *D.rapae* باشد. اگر پارامترهای بدست آمده در آزمایشگاه را بتوان ملاک مناسبی برای ارزیابی یک دشمن طبیعی در نظر گرفت، می‌توان استنباط کرد که رشد جمعیت شته مومی کلم بیشتر از زنبور *D.rapae* بوده و این پارازیتوئید به تنهایی قادر به کنترل جمعیت شته نمی‌باشد.

سپاسگزاری

از اساتید و همکاران گرامی آقایان دکتر کریم کمالی و دکتر سعید محرمی‌پور اعضای محترم هیات علمی گروه حشره‌شناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس به خاطر ارائه نظرات ارزشمند در ارتباط با این مقاله صمیمانه قدردانی می‌شود.

مراجع مورد استفاده **REFERENCES**

۱. بهداد، ا. ۱۳۷۷. آفات گیاهان زراعی ایران. انتشارات یادبود، چاپخانه نشاط اصفهان، صفحه ۴۵۲.

2. Bernal, J.S., D. Gonzalez & E. David-DiMarino. 2001. Overwintering potential in California of two Russian wheat aphid parasitoids (Hymenoptera: Aphelinidae et Aphidiidae) imported from central Asia. Pan-Pacific Entomologist, 77:28-36.
3. Birch, L.C. 1948. The intrinsic rate increase of an insect population. Journal of Animal Ecology. 17:15-26.
4. Blackman, R.L. & V.P. Eastop. 2000. Aphids on the world crop pests. 2nd ed., John Wiley and Sons, The Natural History Museum.
5. Carey, J.R. 1993. Applied demography for biologists , with special emphasis on insects. Oxford University Press. U. K. 211 p.
6. Costello, M.J. & M. A.Altieri. 1995. Abundance, growth rate and parasitism of *Brevicoryne brassicae* and *Myzus persicae* on broccoli grown in living mulches.Agriculture,Ecosystems and Environment, 52:187-196.
7. Dubey, G.S., S.V. Bhardhwaj & N. Prakash,. 1981. Studies on a mosaic disease of tomato. Gartenbauwissenschaft. 46:16-20.
8-Ellis, P.R., D.A.C. Pink, K. Phelps, P.L. Jukes, S.E. Breeds & A. E. Pinnegar. 1998. Evaluation of a core collection of brassica accessions for resistance to *Brevicoryne brassicae*. Euphitica: 103:149-160.
9. Farid, A., J.B. Johnson, B. Shaft & S.S. Quisenbery. 1998. Tritrophic studies of Russian wheat aphid a parasitoid and resistant and susceptible wheat over three parasitoid generation. Biological Control. 12:1-6.
10. Feng, M.G., J.B. Johnson, & S.E. Halbert. 1992. Parasitoids and their effect on aphid populations in southwestern Idaho. Environmental Entomology. 21:1433-1440.
11. Flickinger, E.L., G. Juneger, T.J. Roffe, M.R. Smith & R.J. Irwin. 1991. Poisoning of Canada geese in Texas by parathion sprayed for control of Russian wheat aphid. Journal of Wildlife Diseases. 27:265-268.
12. Flint, M.L. 1976. Geographic variation in *Trioxys complanatus*. Ph.D. thesis . University of California.
13. Force, D.C. & P. S. Messenger. 1964. Fecundity, reproductive rate and innate capacity of increase of 3 parasites of *Therioaphis maculata*. Ecology. 45:706-715.
14. Force, D.C. & P.S. Messenger. 1968. The use of laboratory studies of three hymenopterous parasites to evaluate their field potential. Journal of Economic Entomology. 61:1371-1378.
15. Fukui, M. & H. Takada. 1988. Fecundity, oviposition period and longevity of the parasitoids *Diaeretiella rapae* and *Aphidius gifuensis*, two parasitoids of *Myzus persicae*. Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology. 32:331-333.
16. Hayakawa, D.L., E. Grafius & F. W. Stehr. 1990. Effects of temperature on longevity, reproduction, and development of the asparagus aphid and the parasitoid *Diaeretiella rapae*. Environmental Entomology. 19:890-897.
17. Hsieh, C. Y. & W. W. Allen. 1986. Effects of insecticides on emergence, survival, longevity, and fecundity of the parasitoid *Diaeretiella rapae* from mummified *Myzus persicae*. Journal of Economic Entomology. 79:1599-1602.

18. Hughes, R.D. & N. Gilbert. 1968. A model of an aphid population. Journal of Animal Ecology. 37:553-563.
19. Jervis, M.A. & M.J.W. Copland. 1996. The life cycle. pp. 63-131 In: insect natural enemies. M. Jervis and N. Kidd (eds.), Chapman & Hall, London.
20. Kambhampati, S. & M. Mackauerm. 1989. Multivariate assessment of inter - and intraspecific variation in performance criteria of several pea aphid parasites. Annals of the Entomological Society of America. 82:314-324.
21. Kovalev, O.V., T.J. Paprowski, A.V. Stekolshehikov, A. B. Vereschchagina & S. A. Gandrabur. 1992. Key to apterous viviparous females, and a review of Russian language literature on the natural history *Diuraphis noxia*. Journal of Applied Entomology. 112:425-436.
22. Lewontin, R.C. 1965. Selection for colonizing ability, pp. 79-91. In: H. G. Baker & G. L. Stebbins (eds.) The genetics of colonizing species. Academic Press, New York.
23. Raworth, D.A., B.D. Frazer, N. Gilbert & W.G. Wellington. 1984. Population dynamics of the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* at Vancouver, British Columbia. I. Sampling methods and population trends. Canadian Entomologist. 116:861-870.
24. Reed, H.C., D.K. Reed & N.C. Elliot. 1992. Comparative life table of *Diaeretiella rapae* and *Aphidius matriciae* on the Russian wheat aphid. Southwestern Entomologist. 17:307-312.
25. Schliephake, E., K. Graichen & F. Rabenstein. 2000. Investigation on the vector transmission of the beet mild yellowing virus (BMYV) and the Turnip Yellows Virus (TYV). Zeitschrift fur Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz. 107:81-87.
26. Shalaby, F.F. & J. M. Rabasse. 1979. On the biology of *Aphidius matriciae*, a parasite on *Myzus persicae*. Annals of Agricultural Science. 11:75-96.
27. Shijko, E.S. 1989. Rearing and application of the peach aphid parasite, *Aphidius matriciae*. Entomologica Fennica. 53:53-56.
28. Sinha, T.B. & R. Singh. 1982. Bionomics of *Trioxys indicus*. Indian Journal of Parasitology. 5:9-15.
29. Tripathi, R.N. & R. Singh. 1990. Fecundity, reproduction rate longevity and intrinsic rate of natural increase of aphidiid parasite *Lusiphlebia mirzai*. Entomophaga. 35:601-610.
30. Vevai, E.J. 1942. On the bionomics of *Aphidius matriciae* a braconid parasite of *Myzus persicae*. Parasitology. 34:141-151.
31. Waage, J. 1990. Ecological theory and the selection of biological control agents, pp. 135-154. In: M. Mackauer, L.E. Ehler & J. Roland, (eds.), Issues in Biological Control. Intercept Press, Andover, U.K.

Iranian, J. Agric. Sci. Vol. 34, No. 4, 2003

A Comparison of Stable Population Parameters of Cabbage Aphid *Brevicoryne brassicae* and its Parasitoid *Diaeretiella rapae*

A. HOSSEINI-GHARALARI[1], Y. FATHIPOUR[2], A.A. TALEBI[3]
1, 2, 3, Former Graduate Student and Assistant Professors, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran.
Accepted April. 16, 2003

SUMMARY

Diaeretiella rapae (M´Intosh) is a cosmopolitan polyphagous and aphid parasitoid, the host of which, the cabbage aphid *Brevicoryne brassicae* (L.) is one of the economically important pests of the cruciferous plants. In this research, the stable population parameters of this parasitoid as well as its host were estimated and compared at a temperature of 25±1ºC, RH 60±5% and a photoperiod of 16:8 (L:D) hours. Intrinsic rate of natural increase of the parasitoid and the aphid were 0.212 and 0.226, respectively. Mean generation time and doubling time occurred at 11.29 and 3.269 days for parasitoid while evaluated 13.07 and 3.06 days for aphid, respectively. Net reproductive rate, finite rate of increase and r_w were evaluated 10.5, 1.236 and 4.410 for the parasitoid and 15.92, 1.25 and 4.864 for the aphid, respectively. In conclusion, the aphid stable population parameters were evaluated as more than that of parasitoids.

Key words: *Diaeretialla rapae, Brevicoryne brassicae,* Stable population, Intrinsic rate of increase.