

آفات و بیماری‌های گیاهی
جلد ۷۵، شماره ۱، شهریور ۱۳۸۶

پارازیتسم فصلی زنجرک *Empoasca decipiens* توسط زنبور

Anagrus atomus روی چهار گونه لوبیا در منطقه تهران

Seasonal parasitism of *Empoasca decipiens* by *Anagrus atomus*
on four bean species in Tehran area

بهرام ناصری، یعقوب فتحی‌پور* و علی‌اصغر طالبی

گروه حشره‌شناسی کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، تهران

(تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۸۵، تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۸۵)

چکیده

زنجرک (*Empoasca decipiens* (Homoptera: Cicadellidae) یکی از آفات مهم گیاهان زراعی در ایران است. مطالعات صحرایی به منظور تعیین پارازیتسم فصلی زنبور *Anagrus atomus* (Hym.: Mymaridae) روی زنجرک و وابستگی درصد پارازیتسم به تراکم جمعیت تخم زنجرک روی چهار گونه لوبیا شامل *Phaseolus vulgaris* L. رقم تلاش، *P. lunatus* L. رقم صدف، *P. calcaratus* Roxb. رقم گلی و *Vigna sinensis* L. رقم پرستو، در منطقه تهران طی سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ انجام شد. برگ‌های جمع‌آوری شده لوبیا در شرایط آزمایشگاه (دمای 26 ± 1 درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی 70 ± 5 درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی) تا زمان خروج پوره‌های زنجرک و حشرات کامل زنبور نگهداری و تعداد حشرات خارج شده از هر برگ شمارش شدند. بیشترین نرخ پارازیتسم در سال ۱۳۸۳ (۲۴/۳۴ درصد) و در سال ۱۳۸۴ (۳۳/۳۳ درصد) بر روی رقم پرستو مشاهده شد و در سایر انواع لوبیا فقط در رقم گلی در دو تاریخ نمونه‌برداری پارازیتسم دیده شد. رابطه بین درصد پارازیتسم زنبور *A. atomus* نسبت به تراکم جمعیت تخم میزبان بصورت مستقل از تراکم بود که شاید دلیل آن طیف میزبانی نسبتاً وسیع این زنبور در بین سایر زنجرک‌های برگی باشد.

* Corresponding author: fathi@modares.ac.ir

واژه‌های کلیدی: *Anagrus atomus*، *Empoasca decipiens*، پارازیتیسم فصلی، گونه‌های لوبیا

مقدمه

زنجرک *Empoasca decipiens* Paoli از آفات مهم محصولات مختلف زراعی در ایران (Kheyri, 1989) و بسیاری از کشورهای جهان می‌باشد (Gencsoylu & Yalcin, 2004; Umesh & Rajak, 2004; Jan et al., 2003; Atilihan et al., 2003). زنجرک *E. decipiens* از طریق پاره کردن مکانیکی سلول‌ها و تزریق بزاق، باعث ایجاد اختلال در آوند آبکش پهنک برگ، دم‌برگ و ساقه‌ها شده و به واسطه تجمع زیاد کربوهیدرات‌ها در یک طرف شکاف منتج به زردی برگ‌ها می‌شود (Poos & Smith, 1931).

زنبور *Anagrus atomus* L. به عنوان پارازیتوئید تخم زنجرک *Erythroneura eburnea* Fieber (Bakkendorf, 1971) و پارازیتوئید تخم زنجرک *Empoasca vitis* Goethe (Remund et al., 1994) گزارش شده است. مطابق تحقیقات Corbet & Rosenheim (1996) زنبورهای پارازیتوئید جنس *Anagrus* عامل بسیار مهم مرگ و میر زنجرک مو *Erythroneura elegantula* Osborn در کالیفرنیا می‌باشد. Schmidt (2000) کنترل بیولوژیک زنجرک *E. decipiens* را توسط زنبور پارازیتوئید *A. atomus* در Badenwurttemberg آلمان گزارش کرد. Cooper (1993) کاربرد زنبور *A. atomus* را برای کنترل زنجرک‌های خانواده Cicadellidae مفید دانسته است. مطابق اظهارات Tounou et al. (2002) زنبور پارازیتوئید *A. atomus* یکی از عوامل بسیار مهم مرگ و میر زنجرک *E. decipiens* بوده و درصد پارازیتیسیم زنبور روی این زنجرک بیش از ۶۱ درصد می‌باشد. بر اساس گزارشات Agboka et al. (2004) حداکثر نرخ پارازیتیسیم تخم زنجرک *E. decipiens* توسط زنبور *A. atomus*، ۶۲/۵٪ بوده و با افزایش تراکم میزبان علی‌رغم افزایش تعداد تخم‌های پارازیت، درصد پارازیتیسیم کاهش می‌یابد. رفتار جستجوگری و تخم‌ریزی زنبور *A. atomus* روی زنجرک *E. decipiens* در چهار میزبان گیاهی مختلف توسط Agboka et al. (2003) مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج پژوهش این محققین نشان داد که رفتار جستجوگری و تخم‌ریزی زنبور در میزبان‌های فاقد آلودگی (تخم زنجرک) یا با آلودگی کمتر، پایین‌تر از میزبان‌های با آلودگی زیاد می‌باشد. برخی از محققین روی

پارازیتیسف فصلی زنجرک *Empoasca decipiens* توسط زنبور *Anagrus atomus* روی چهار گونه لوبیا در منطقه تهران

میزان کارایی و پارازیتیسف سایر گونه‌های جنس *Anagrus* روی گونه‌های مختلف زنجرک‌های خانواده Cicadellidae پژوهش‌هایی را انجام داده و نتایج مربوط به آن‌ها را ثبت کرده‌اند (Singh & Henneberry, 1993; Zimmerman *et al.*, 1996; Triapistyn, 1999; Wahaibi & Walker, 2000). مطابق اظهارات (Bottrell & Barbosa (1998) اندازه، شکل و بافت گیاه بر میزان موفقیت پارازیتوئیدها در کلنی شدن روی گیاهان مؤثر می‌باشد. تریکوم‌های موجود در گیاهان ممکن است از طریق ممانعت از تحرک و افزایش زمان جستجوگری پارازیتوئیدهای تخم، میزان موفقیت پارازیتیسف را تحت تأثیر قرار دهند (Rabb & Bradley, 1968; Kauffman & Kennedy, 1989). برگ‌های کرکدار خیار *Cucumis sativus* منجر به کاهش سرعت قدم‌زنی زنبور پارازیتوئید *Encarsia formosa* می‌شود (Vet & Dick, 1992).

هدف از انجام این پژوهش، ارزیابی درصد پارازیتیسف فصلی ایجاد شده توسط زنبور *A. atomus* روی زنجرک *E. decipiens* و تعیین وابستگی این میزان پارازیتیسف به تراکم جمعیت آفت می‌باشد تا به عنوان روشی برای تعیین میزان کارایی زنبور پارازیتوئید در کنترل جمعیت زنجرک مورد مطالعه قرار گیرد. در صورتی که میزان فعالیت پارازیتیسفی زنبور پارازیتوئید قابل توجه باشد می‌توان با انجام برنامه‌های حمایتی و یا در صورت لزوم انجام رهاسازی در قالب برنامه مدیریت تلفیقی از میزان سمپاشی‌های مکرر با سموم شیمیایی کاست و بخشی از جمعیت آفت را با استفاده از این عوامل بیولوژیک کنترل کرد.

روش بررسی

پژوهش صحرائی حاضر طی سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ در منطقه تهران انجام شد. میزان پارازیتیسف جمعیت تخم زنجرک *E. decipiens* روی چهار گونه لوبیا شامل لوبیا چیتی (*Phaseolus vulgaris* L.) رقم تلاش، لوبیا سفید (*P. lunatus* L.) رقم صدف، لوبیا قرمز (*P. calcaratus* Roxb) رقم گلی و لوبیا چشم‌بلبلی (*Vigna sinensis* L.) رقم پرستو که در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در مزرعه‌ای به ابعاد ۱۸ × ۳۵ متر کشت شده بود محاسبه گردید. آزمایش مربوطه که به منظور بررسی تراکم و تغییرات جمعیت زنجرک، روی انواع

مختلف لوبیا طراحی شده بود در چهار بلوک و هر بلوک نیز در چهار کرت به ابعاد 4×8 متر تنظیم و انواع لوبیا بصورت تصادفی داخل کرت‌های موجود در هر بلوک کاشته شده بودند. طی بررسی‌های اولیه به منظور اطلاع از وجود یا عدم وجود عوامل مفید کنترل کننده جمعیت تخم زنجبرک *E. decipiens*، از نقاط مختلف مزرعه لوبیا (بویژه ارقامی که آلودگی بالایی به تخم زنجبرک داشتند) برگ‌های لوبیا چیده شده و در داخل پتری‌های ویژه (قطر ۸ و ارتفاع ۱/۳ سانتی‌متر) که به این منظور تهیه شده بود قرار داده شدند. به منظور ایجاد تهویه، قسمت رویی پتری به قطر ۲/۵ سانتی‌متر سوراخ شده و بوسیله توری پوشانده شد. پس از چند روز زنبورهای بسیار کوچکی از داخل بافت برگ‌ها بیرون آمدند که بوسیله آسپیراتور جمع آوری و به داخل الکل سفید منتقل شدند. پس از شناسایی اولیه زنبور برای حصول اطمینان از صحت گونه نمونه‌هایی از زنبور به متخصصین مربوط در خارج از کشور ارسال شد.

به منظور مطالعه پارازیت‌سیسم فصلی زنبور *A. atomus* و وابستگی آن به تراکم جمعیت آفت روی انواع مختلف لوبیا، به جمع‌آوری برگ‌های لوبیا (از هر رقم ۱۰ برگ) بصورت هفتگی طی ماه‌های مرداد، شهریور و مهر اقدام گردید. برگ‌های جمع‌آوری شده به داخل ظروف پتری به قطر ۸ و ارتفاع ۱/۳ سانتی‌متر که قسمت روی آن‌ها به قطر ۲/۵ سانتی‌متر جهت انجام تهویه سوراخ شده و توسط توری پوشانده شده بود منتقل و تحت شرایط آزمایشگاه (دمای 1 ± 26 درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی 5 ± 70 درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی) قرار داده شدند. به منظور تأمین رطوبت و شادابی برگ‌ها، مقداری پنبه خیس به دور دمبرگ پیچانده و هر روز رطوبت پنبه‌ها تأمین می‌شد. پس از ۷ تا ۱۰ روز، تعداد پوره‌های زنجبرک خارج شده از هر برگ به همراه تعداد زنبورهای خارج شده یادداشت و تعداد هر یک از آن‌ها روی هر برگ از انواع مختلف لوبیا تعیین شد. طول دوره رشدی قبل از بلوغ این زنبور روی زنجبرک *Arboridia kermanshah* Dlabola، ۱۶ روز گزارش شده است (Hesami et al., 2004). اما با توجه به اینکه برگ‌های لوبیا پس از حدود ۱۰ روز کاملاً خشک شده و از بین می‌رفتند، لذا امکان نگهداری طولانی مدت برگ‌ها وجود نداشت و ثبت داده‌ها در یک دوره زمانی ۷ تا ۱۰ روزه صورت پذیرفت. درصد تفریح تخم در حشراتی که تخم‌های خود را در محل‌های محافظت شده (نظیر بافت برگ) قرار می‌دهند عموماً بالاست، لذا مجموع

پارازیتیسف فصلی زنجرف *Empoasca decipiens* توسط زنبور *Anagrus atomus* روی چهار گونه لوبیا در منطقه تهران

تعداد پوره‌های تفریخ شده و تعداد پارازیتوئیدهای خارج شده از برگ ملاک تعداد تخم‌های زنجرف در نظر گرفته شد. سپس درصد پارازیتیسف روی انواع مختلف لوبیا محاسبه و میزان وابستگی درصد پارازیتیسف به تراکم جمعیت آفت در هر تاریخ نمونه‌برداری و در مجموع تاریخ‌ها به روش رگرسیون خطی تعیین گردید. از آنجایی که نمونه‌برداری‌ها به صورت هفتگی و در طول زمان انجام گرفته لذا مطالعات مربوط به وابستگی به تراکم، از نوع زمانی (Temporal) می‌باشد. در رگرسیون خطی تراکم تخم زنجرف به عنوان متغیر مستقل و درصد پارازیتیسف ایجاد شده به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شد و شیب خط رگرسیون به همراه سایر پارامترهای رگرسیونی تعیین گردید. ملاک تعیین وابستگی پارازیتیسف به تراکم میزبان مقدار شیب خط رگرسیون (b) می‌باشد. در صورتی که $b = 0$ باشد زنبور به صورت مستقل از تراکم و در صورتی که $b > 0$ یا $b < 0$ باشد زنبور پارازیتوئید در فعالیت پارازیتیسفی خود به ترتیب به صورت وابسته و وابسته معکوس به تراکم میزبان عمل می‌کند (Jervis & Kidd, 1996). به منظور تعیین شدت رابطه بین تراکم تخم زنجرف (به عنوان متغیر مستقل) و درصد پارازیتیسف (به عنوان متغیر وابسته)، از آماره r^2 (ضریب تبیین) استفاده شد. هر چه مقدار r^2 بیشتر و به ۱ نزدیک‌تر باشد شدت رابطه بین دو متغیر مستقل و وابسته بیشتر خواهد بود.

نتیجه و بحث

نتایج بدست آمده از محاسبه میانگین درصد پارازیتیسف زنبور *A. atomus* روی لوبیا چشم‌بلبلی رقم پرستو در سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ در جداول ۱ و ۲ و نتایج بدست آمده از محاسبه رابطه رگرسیون خطی بین میانگین درصد پارازیتیسف زنبور با میانگین تراکم تخم زنجرف روی لوبیا چشم‌بلبلی در جدول ۳ درج شده است. در سال ۱۳۸۳ روی ارقام گلی، صدف و تلاش و در سال ۱۳۸۴ روی رقم تلاش و صدف، هیچگونه پارازیتیسفی مشاهده نشد. اما درصد پارازیتیسف بر روی رقم گلی در ۱۵ و ۲۲ مرداد ماه و به ترتیب ۸/۳۳ و ۰/۱۵ درصد بدست آمد. پارازیتیسف اصلی روی لوبیا چشم‌بلبلی (رقم پرستو) بوده و نتایج مربوط به آن در جدول درج شده است.

جدول ۱- میانگین (\pm خطای معیار) تراکم تخم زنجبرک *E. decipiens* و تراکم جمعیت زنبور *A. atomus* و درصد پارازیتسم ایجاد شده توسط آن در هر برگ از لوبیا چشم بلبلی (رقم پرستو) در تاریخ‌های مختلف نمونه برداری طی سال ۱۳۸۳

Table 1- The mean (\pm SE) population density of eggs of *E. decipiens* and population density of *A. atomus* and percentage parasitism on each leaf of cowpea (var. Parastoo) in different sampling dates during 2004

تاریخ نمونه برداری Sampling date	تراکم تخم زنجبرک Population density of leafhopper eggs	تراکم جمعیت پارازیتوئید Population density of parasitoid	درصد پارازیتسم % Parasitism
22 Aug. 2004 ۸۳/۰۶/۱	7.50 \pm 1.19	1.10 \pm 0.35	15.94 \pm 5.48
29 Aug. 2004 ۸۳/۰۶/۰۸	9.10 \pm 2.27	1.10 \pm 0.41	12.36 \pm 4.84
5 Sep. 2004 ۸۳/۰۶/۱۵	8.00 \pm 1.71	1.50 \pm 0.48	16.69 \pm 4.80
12 Sep. 2004 ۸۳/۰۶/۲۲	8.60 \pm 1.83	1.30 \pm 0.39	13.75 \pm 4.41
19 Sep. 2004 ۸۳/۰۶/۲۹	6.00 \pm 1.51	1.60 \pm 0.45	24.34 \pm 7.18
26 Sep. 2004 ۸۳/۰۷/۰۵	3.00 \pm 0.77	0.50 \pm 0.22	11.72 \pm 5.42
3 Oct. 2004 ۸۳/۰۷/۱۲	2.30 \pm 0.37	0.40 \pm 0.16	13.67 \pm 6.01
Total مجموع تاریخ‌ها	6.36 \pm 0.62	1.07 \pm 0.14	15.50 \pm 2.05

پارازیتسم فصلی زنجرک *Empoasca decipiens* توسط زنبور *Anagrus atomus* روی چهار گونه لوبیا در منطقه تهران

جدول ۲- میانگین (\pm خطای معیار) تراکم تخم زنجرک *E. decipiens* و تراکم جمعیت زنبور *A. atomus* و درصد پارازیتسم ایجاد شده توسط آن در هر برگ از لوبیا چشم بلبلی (رقم پرستو) در تاریخ‌های مختلف نمونه برداری طی سال ۱۳۸۴

Table 2- The mean (\pm SE) population density of eggs of *E. decipiens* and population density of *A. atomus* and percentage parasitism on each leaf of cowpea (var. Parastoo) in different sampling dates during 2005

تاریخ نمونه برداری Sampling date	تراکم تخم زنجرک Population density of leafhopper eggs	تراکم جمعیت پارازیتوئید Population density of parasitoid	درصد پارازیتسم % Parasitism
6 Aug. 2005 ۸۴/۰۵/۱۵	4.30 \pm 0.72	1.40 \pm 0.34	33.33 \pm 7.15
13 Aug. 2005 ۸۴/۰۵/۲۲	6.80 \pm 1.72	1.30 \pm 0.45	16.58 \pm 5.97
20 Aug. 2005 ۸۴/۰۵/۲۹	4.70 \pm 0.86	1.10 \pm 0.28	20.67 \pm 5.42
27 Aug. 2005 ۸۴/۰۶/۰۵	6.40 \pm 1.78	1.20 \pm 0.39	20.62 \pm 6.08
3 Sep. 2005 ۸۴/۰۶/۱۲	9.10 \pm 2.30	2.00 \pm 0.58	23.25 \pm 5.79
10 Sep. 2005 ۸۴/۰۶/۱۹	7.20 \pm 1.13	1.10 \pm 0.35	11.74 \pm 3.40
17 Sep. 2005 ۸۴/۰۶/۲۶	5.70 \pm 0.94	1.00 \pm 0.29	14.51 \pm 3.64
24 Sep. 2005 ۸۴/۰۷/۰۲	4.00 \pm 0.84	0.30 \pm 0.15	4.35 \pm 2.23
1 Oct. 2005 ۸۴/۰۷/۰۹	2.30 \pm 0.37	00.00 \pm 00.00	00.00 \pm 00.00
Total مجموع تاریخ‌ها	5.57 \pm 0.47	1.04 \pm 0.13	15.93 \pm 1.81

جدول ۳- آماره‌های رگرسیون خطی بین میانگین درصد پارازیتیسیم زنبور *A. atomus* با میانگین تراکم تخم زنجرک *E. decipiens* روی لوبیا چشم‌بلبلی در سال‌های ۱۳۸۳، ۱۳۸۴ و مجموع دو سال

Table 3- Statistics of the linear regression between the mean percentage parasitism caused by *A. atomus* and mean egg density of *E. decipiens* on cowpea in 2004, 2005 and overall years

Sampling year	a	b	P _{regression}	P _{stop}	r ²
2004	14.50	0.15	0.83	0.83	0.000
2005	4.60	2.05	0.27	0.27	0.053
Overall years	10.4	0.91	0.31	0.31	0.006

شروع پارازیتیسیم در سال اول و دوم نمونه برداری به ترتیب از اول شهریور و پانزدهم مرداد بود. بر اساس نتایج بدست آمده در سال اول، روی رقم پرستو بیشترین درصد پارازیتیسیم در اواخر شهریور ماه و کمترین درصد در مهر ماه اتفاق افتاد. در سال دوم نیز بیشترین نرخ پارازیتیسیم روی رقم پرستو در اواسط مرداد ماه بدست آمد (جدول ۲). در هر دو سال نمونه برداری کمترین میزان پارازیتیسیم در پایان فصل زراعی و مصادف با مهر ماه اتفاق افتاد که یکی از دلایل آن کاهش تخم‌گذاری حشرات ماده زنجرک می‌باشد. نرخ بالای پارازیتیسیم در رقم پرستو و نرخ پایین یا عدم وقوع پارازیتیسیم در سایر ارقام به دلیل تراکم بالای تخم زنجرک در رقم پرستو در مقایسه با سایر ارقام، عدم وجود تریکوم و اندازه و نرمی بافت برگ‌ها در این رقم می‌باشد. در رقم پرستو، پر پشت بودن بوته‌ها و بزرگ بودن اندازه گیاه به ویژه برگ‌های آن، با ایجاد محیطی مناسب برای فعالیت پارازیتوئیدها باعث جلب هر چه بیشتر زنبورهای پارازیتوئید به طرف برگ‌های آلوده به تخم زنجرک می‌شود. مطابق اظهارات (Bottrell & Barbosa 1998) اندازه، شکل و بافت گیاه بر میزان موفقیت پارازیتوئیدها در کلنی شدن روی گیاهان مؤثر می‌باشد. یکی از دلایل مهم کاهش یا عدم

پارازیتیسف فصلی زنجرف *Empoasca decipiens* توسط زنبور *Anagrus atomus* روی چهار گونه لوبیا در منطقه تهران

تخم‌ریزی زنجرف *E. decipiens* روی ارقام تلاش، صدف و گلی وجود تراکم بالایی از تریکوم‌های قلاب مانند در این سه رقم می‌باشد که به شدت باعث دور شدن زنجرف‌ها می‌گردد (Nault & Rodriguez, 1985). بر اساس نتایج به دست آمده از بررسی تراکم جمعیت پوره‌های زنجرف *E. decipiens*، روی گونه‌های مختلف لوبیا، بیشترین تراکم جمعیت به طور معنی‌داری روی رقم پرستو و کمترین تراکم به طور معنی‌داری به ترتیب روی ارقام تلاش، صدف و گلی مشاهده شد (Naseri, 2005). کم بودن میزان تخم‌گذاری زنجرف‌ها روی این ارقام، یکی از عوامل مهم کاهش جلب زنبوران پارازیتوئید و در نتیجه کاهش درصد پارازیتیسف بوده است. همچنین وجود تریکوم‌های متراکم قلاب مانند به عنوان مانعی برای فعالیت جستجوگری زنبور پارازیتوئید و از عوامل مؤثر در کاهش پارازیتیسف در ارقام کرک‌دار لوبیا به شمار می‌رود (مشاهدات شخصی). تریکوم‌های موجود در گیاهان ممکن است از طریق ممانعت از تحرک و افزایش زمان جستجوگری پارازیتوئیدهای تخم، میزان موفقیت پارازیتیسف را تحت تأثیر قرار دهند (Kauffman & Kennedy, 1989; Rabb & Bradley, 1968).

مطابق یافته‌های (Agboka et al. 2003) رفتار جستجوگری و تخم‌ریزی زنبور *A. atomus* روی زنجرف *E. decipiens* در میزبان‌های گیاهی فاقد آلودگی (تخم زنجرف) یا با آلودگی کمتر، پایین‌تر از میزبان‌های با آلودگی زیاد می‌باشد. نامبردگان اشاره می‌کنند که میزان پارازیتیسف تحت تأثیر تراکم جمعیت زنبورها بوده و بیشترین نرخ پارازیتیسف (۶۴٪) زمانی اتفاق افتاد که تراکم زنبور ماده ۱۰ عدد در هر ۰/۱۳۵۶ مترمربع برگ بود و با افزایش تراکم زنبور تعداد تخم‌های پارازیتیه شده کاهش یافت. طبق نظر (Pickett et al. 1989)، زنبور *Anagrus epos* بیش از ۹۰٪ تخم‌های زنجرف *Erythroneura variabilis* Beamer را پارازیتیه می‌کند اما این رقم در مورد تخم دیگر زنجرف‌ها کمتر از ۲۰٪ است. در صورتی که حداکثر درصد پارازیتیسف گونه مورد مطالعه در این پژوهش ۳۳/۳۳ درصد بود که بیانگر پتانسیل بالای این زنبور روی زنجرف *E. decipiens* در مقایسه با گونه *A. epos* می‌باشد. بنا به اظهارات (Zimmerman et al. 1996)، زنبور پارازیتوئید *A. epos* که تخم زنجرف‌های *E. vulnerata* Fitch و *Erythroneura ziczac* Walsh را پارازیتیه می‌کند از کارآیی چندانی برخوردار نبوده و تنها ۱/۸٪ از کل تخم‌های آفت را پارازیت می‌کند و بیشترین

نرخ پارازیتیسیم در اواسط ماه جولای به ثبت رسید. اما در این پژوهش میانگین درصد پارازیتیسیم گونه *A. atomus* روی زنجرک *E. decipiens* در مجموع تاریخ‌های نمونه‌برداری بیش از ۱۵ درصد تعیین شد که نشان دهنده کارایی بالای این زنبور در مقایسه با گونه *A. epos* می‌باشد. نتایج بدست آمده از بررسی رفتار جستجوگری و تخم‌ریزی زنبور پارازیتوئید *A. nigriventris* بر روی زنجرک *Circulifer tenellus* در پنج میزبان گیاهی مختلف توسط (Wahaibi & Walker 2000) نشان داد در گیاهانی که تخم زنجرک تراکم بالایی دارد رفتار جستجوگری زنبور بیشتر بوده و تعداد تخم‌های بیشتری را پارازیت می‌کند. میزان پارازیتیسیم زنبور در گونه‌های گیاهی *Beta vulgaris* L.، *Sisymbrium irio* L. و *Lepidium nitidum* Nutt. به علت بالا بودن تراکم تخم زنجرک بیشتر از سایر گیاهان بود. در پژوهش اخیر نیز بیشترین درصد پارازیتیسیم به دلیل بالا بودن تراکم تخم میزبان در رقم پرستو مشاهده شد.

نتایج حاصل از روش رگرسیونی به منظور تعیین رابطه بین میانگین تراکم تخم زنجرک با میانگین درصد پارازیتیسیم در هر برگ لویا نشان داد که در رقم پرستو در سال ۱۳۸۳ مقدار شیب خط رگرسیون ۰/۱۵ بود و از آنجا که این مقدار با صفر اختلاف معنی‌داری نداشت لذا زنبور پارازیتوئید بصورت مستقل از تراکم میزبان عمل کرده است (جدول ۳). در سال ۱۳۸۴ روی رقم پرستو شیب خط رگرسیون ۲/۰۵ محاسبه شد و در این وضعیت نیز پارازیتوئید بصورت مستقل از تراکم میزبان عمل کرده بود. نتایج بدست آمده از داده‌های مجموع سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ روی رقم پرستو نشان داد که شیب خط رگرسیون ۰/۹۱ بوده و با توجه به عدم اختلاف معنی‌دار آن‌ها از صفر، مستقل از تراکم میزبان بودن پارازیتیسیم به اثبات رسید. نتایج نشان داد که افزایش یا کاهش نسبی تراکم تخم زنجرک تأثیری بر درصد پارازیتیسیم ایجاد شده توسط زنبور *A. atomus* نداشته است و علت آن احتمالاً به دلیل طیف میزبانی نسبتاً وسیع زنبور در بین زنجرک‌های برگی می‌باشد. بر اساس گزارشات (Agboka et al. 2004) زنبور *A. atomus* در فعالیت پارازیتیسیمی خود بصورت وابسته به عکس تراکم نموده و با افزایش تراکم تخم زنجرک *E. decipiens* نرخ پارازیتیسیم کاهش پیدا می‌کند.

پارازیتسم فصلی زنجبرک *Empoasca decipiens* توسط زنبور *Anagrus atomus* روی چهار گونه لوبیا در منطقه تهران

سپاسگزاری

بدین وسیله از آقای مهندس تقی زاده عضو محترم هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی زرقان استان فارس برای تشخیص گونه زنجبرک و از دکتر J. T. Huber از کشور کانادا بخاطر تشخیص گونه زنبور پارازیتوئید قدردانی می شود.

نشانی نگارندگان: مهندس بهرام ناصری، دکتر یعقوب فتحی پور و دکتر علی اصغر طالبی، گروه حشره شناسی کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، صندوق پستی ۳۳۶ - ۱۴۱۱۵، تهران، ایران.