

تغییرات فصلی جمعیت کفشدوزک *Hippodamia variegata* و میزان پارازیتیسیم آن به وسیله‌ی زنبور *Dinocampus coccinellae* در مزارع یونجه همدان

فائزه طاوسی اجود^۱، حسین مددی^{۲*}، مجید کزازی^۳ و مریم سبحانی^۴
۱ و ۲، دانش آموختگان، استادیاران گروه گیاه‌پزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا، همدان
(تاریخ دریافت: ۹۱/۱/۲۰ تاریخ تصویب: ۹۱/۵/۸)

چکیده

کفشدوزک (*Hippodamia variegata* Goeze (Col.: Coccinellidae) با پراکنشی سراسری در اغلب نقاط ایران، نقش مهمی در ایجاد تعادل و تنظیم طبیعی جمعیت بسیاری شته‌ها از جمله شته نخودفرنگی، *Acyrtosiphon pisum* Harris در مزارع یونجه ایفا می‌کند. این تحقیق با هدف بررسی تغییرات فصلی جمعیت و تعیین درصد پارازیتیسیم مهم‌ترین پارازیتوئید این شکارگر انجام شد. نمونه‌برداری‌ها از ۱۷ فروردین تا اوایل آذر ماه ۱۳۸۹ از مزارع یونجه (*Medicago sativa* L. var. Hamedani) واقع در ایستگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی در منطقه دستجرد به مساحت حدود ۴/۵ هکتار انجام شد. حشرات کامل شکارگر با استفاده از تورزنی به صورت تصادفی در ۴۰۰ تور جمع‌آوری و به آزمایشگاه منتقل شد. تعداد نمونه‌های جمع‌آوری شده ثبت و نسبت جنسی آنها تعیین گردید. نتایج نشان داد که اوج جمعیت این کفشدوزک با چین دوم و تا حدودی چین سوم یونجه مصادف بود. نسبت جنسی (ماده: نر) این شکارگر نیز ۱:۱/۱۲ به دست آمد. مهم‌ترین دشمن طبیعی این شکارگر، *Dinocampus coccinellae* Schrank (Hym.: Braconidae) بود که میزان پارازیتیسیم طی ماه‌های شهریور تا آبان در مزرعه یونجه ۳۰/۱۵٪ به دست آمد. بنابر این، با توجه به حضور تقریباً دائمی این کفشدوزک در مزارع یونجه و لزوم حمایت از جمعیت بومی کفشدوزک‌ها، تحقیق حاضر اهمیت تغییرات جمعیت کفشدوزک‌ها و برخی عوامل موثر روی این تغییرات را نشان می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: نوسان جمعیت، کفشدوزک، نرخ پارازیتیسیم، نسبت جنسی

مقدمه

دارند، به طوری که گاه خسارت آنها در چین دوم و سوم قابل توجه است (Rassoulilian 1989). شته *A. pisum* (Hem.: Aphididae)، معروف به شته‌ی نخود فرنگی با اندازه نسبتاً بزرگ به دو شکل سبز و صورتی است که روی بسیاری از گیاهان علفی و لگومینوز کلنی تشکیل می‌دهد. اندازه شته‌های بی‌بال ۲/۵-۴/۴ میلی‌متر و اندازه افراد بالدار ۴/۳-۲/۳

در بین گیاهان علوفه‌ای، یونجه از نظر میزان پروتئین خام، ویتامین، مواد معدنی و نیز دارابودن مقدار قابل توجهی ماده‌ی رنگی کاروتن جایگاه قابل توجهی در تغذیه دام دارد (Tabatabaie et al. 2006) و البته مزارع یونجه یکی از غنی‌ترین فون‌های بندپایان نیز به‌شمار می‌آید. در میان آفات یونجه شته‌ها اهمیت چشمگیری

چهارشته جالیز بر اساس آزمایش‌های واکنش تابعی برای لاروهای سنین سوم، چهارم و حشره کامل به ترتیب ۰/۹۷، ۴۳/۲۹ و ۸/۹۹ در ساعت است (Mohajeri Parizi et al. 2010). گونه‌های مختلف شته‌ها به ویژه شته نخود که یکی از گونه‌های موجود در مزارع یونجه است مورد تغذیه این شکارگر قرار می‌گیرند. تحقیقات صورت گرفته نشان داد که نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) این کفشدوزک با تغذیه از شته نخود و شته‌ی جالیز به ترتیب برابر با ۰/۱۴۳ و ۰/۰۳۳ بر روز (Mohajeri parizi et al. 2011) و با تغذیه از شته‌ی سیاه باقلا، ۰/۱۹۷ بر روز است (Farhadi et al. 2010). بنابراین، شته‌ی نخود یک میزبان مرجح برای کفشدوزک محسوب می‌شود و تغییرات جمعیت آن روی جمعیت کفشدوزک موثر است.

این شکارگر با داشتن تراکم جمعیت زیاد و نرخ‌های بالای مصرف شکار، گزینه توانمندی برای پرورش انبوه و رهاسازی به منظور کنترل بیولوژیک شته‌ها محسوب می‌گردد؛ اما یکی از عواملی که باعث کاهش کارایی این کفشدوزک در بسیاری نقاط شده است، دشمنان طبیعی آن است. در بین دشمنان طبیعی کفشدوزک‌ها، زنبور پارازیتوئید *Dinocampus coccinellae* (Hym.: Braconidae) یکی از مهم‌ترین عوامل کاهنده‌ی جمعیت آنها به شمار می‌رود که از بسیاری نقاط دنیا گزارش شده است (Firlej et al. 2005). اما متأسفانه تاکنون هیچ‌گونه گزارش رسمی از وجود این زنبور در ایران در دست نیست. به علاوه، اکثر تحقیقات صورت گرفته روی این پارازیتوئید صرفاً به گزارش میزبان‌های آن پرداخته و اطلاعات ناچیزی در مورد تغییرات جمعیت و اثرات اکولوژیک آن در اختیار است (Riddick et al. 2009).

با توجه به گستردگی پراکنش کفشدوزک *H. variegata* در مناطق مختلف کشور، نقش آن در تنظیم طبیعی جمعیت گونه‌های مختلف شته‌ها و توان بالقوه تغذیه‌ای و ظرفیت تولیدمثل زیاد آن، مطالعه ابعاد مختلف دوره زندگی این کفشدوزک و شناخت عواملی که ممکن است باعث ناکارآمدی آن شوند، می‌تواند گامی مؤثر برای اجرای موفقیت‌آمیز برنامه‌های مدیریت تلفیقی شته‌ها باشد. بنابراین، تحقیق حاضر می‌تواند سرآغازی برای این نوع مطالعات در داخل کشور باشد.

میلی‌متر است (Blackman and Eastop 2000). این شته دارای پراکنش جهانی است و در سراسر ایران فعال می‌باشد. اغلب به گیاهان مختلف خانواده بقولات به‌ویژه یونجه، لوبیا، باقلا و نخود خسارت وارد می‌کند (Modarres Awal 1997). تغذیه شته‌ها سبب اختلال در عملیات فتوسنتز گیاه شد. در نتیجه، وزن محصول و میزان پروتئین گیاه را کاهش می‌دهد. علاوه بر خسارت مستقیم، این حشره ناقل تعداد زیادی از بیماری‌های ویروسی از جمله ویروس موزایک یونجه، کوتولگی یونجه، موزایک زرد لوبیا و موزایک رگبرگ شبدر قرمز است (Golawska et al. 2010). مقدار پروتئین و رنگدانه کاروتن یونجه‌های آلوده به شته‌ی نخودفرنگی به ترتیب ۲۰ و ۲۷ درصد کاهش پیدا می‌کند، همچنین در شرایط مزرع‌های و زیر قفس میزان محصول یونجه در صورت آلودگی به شته‌ی نخود فرنگی بین ۷۵/۵ - ۲۷/۷ درصد تقلیل می‌یابد (Rassoulia 1989).

در میان دشمنان طبیعی شته‌ها، کفشدوزک‌ها یکی از عوامل مفید در اکوسیستم‌های زراعی هستند که نقش بسیار مهمی در ایجاد تعادل و تنظیم طبیعی جمعیت آنها به‌عهده دارند. کفشدوزک *Hippodamia variegata* از قبیل *Coccinellini* و خانواده *Coccinellidae*، گونه‌ای متعلق به منطقه پالئارکتیک است که امروزه گسترش جهانی دارد (Franzmann 2002). در ایران نیز تغذیه این شکارگر در مناطق مختلف از گونه‌های بسیاری از شته‌ها گزارش شده است و احتمال می‌رود در تمام نقاط ایران فعال باشد (Rajabi 1992, Modarres Awal 1997). طول بدن افراد بالغ این کفشدوزک ۴/۴ تا ۵ و عرض آن ۳ تا ۳/۲۵ میلی‌متر است (Gordon 1987). بالپوش‌ها قرمز یا نارنجی با ۷-۵ لکه‌ی سیاه روی آن می‌باشد (Vojdani 1965). این شکارگر بسیار پرخور بوده، متوسط تغذیه روزانه لاروهای سنین اول، دوم، سوم، چهارم و حشرات بالغ این کفشدوزک به ترتیب ۱۲، ۲۲، ۳۲، ۴۷/۷ و ۵۸/۲ عدد شته‌ی سیاه باقلا است. نرخ خالص رشد (R_0) برابر با ۵۰۹ ماده به ازای ماده در یک نسل و نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) برابر با ۰/۲۸۷ بر روز است (Jafari et al. 2010). بیشینه تئوری نرخ شکارگری مراحل مختلف زندگی این شکارگر با تغذیه از پوره سن

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری‌ها به صورت هفتگی، از ۱۷ فروردین ۱۳۸۹ تا ۲ آذر ماه ۱۳۸۹ و از ساعت ۱۰ الی ۱۲ از مزارع یونجه واقع در ایستگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی منطقه دستجرد همدان (طول و عرض جغرافیایی به ترتیب $35^{\circ}1'$ و $48^{\circ}31'$ ؛ ارتفاع از سطح دریا ۱۶۹۰ متر) که آلوده به شته نخود فرنگی بود، انجام گرفت. نمونه‌ها با استفاده از تورحشره‌گیری به صورت تصادفی و به‌روش حرکت ضربدری در سطح مزرعه، در هر بار نمونه‌برداری ۴۰۰ تورجمع‌آوری و پس از جداسازی کفشدوزک‌های بالغ به آزمایشگاه منتقل شدند. کفشدوزک‌های بالغ در ظروف مجزا تا زمان خروج زنبورهای پارازیتوئید نگهداری شدند. پس از خروج زنبورها نیز کفشدوزک‌ها با استفاده از منابع موجود، تعیین جنسیت شدند. پارازیتوئیدهای خارج‌شده جمع‌آوری و در میکروتیوب‌های حاوی الکل ۷۰٪ نگهداری شدند و تعدادی از آنها نیز برای شناسایی توسط متخصصان مربوطه ارسال شدند. در نهایت، درصد پارازیتیسیم تعیین شد.

نتایج و بحث

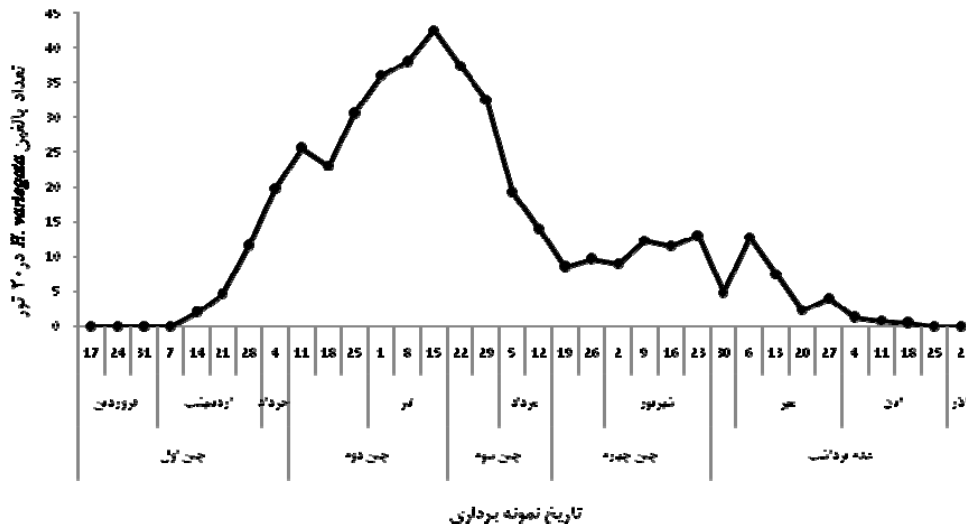
همان‌گونه که نمودار ۱ نشان می‌دهد، اوج جمعیت کفشدوزک *H. variegata*، حدود اواسط تیرماه مشاهده گردید که چین دوم و تا حدودی چین سوم یونجه را پوشش می‌دهد. احتمال می‌رود در چین اول یونجه به دلیل کم‌بودن دما و بیشتر بودن رطوبت و به تبع آن پایین بودن جمعیت شته نخود، تراکم جمعیت کفشدوزک نیز پایین بوده است، به‌طوری‌که اولین نمونه‌های شته نخود فرنگی در اوایل اردیبهشت ماه جمع‌آوری و مشاهده شد، درحالی‌که حضور کفشدوزک *H. variegata* با تأخیر دو هفته‌ای پس از شته نخود در مزرعه یونجه ثبت شد (نمودار ۱). از اوایل مرداد ماه جمعیت شته به شدت کاهش یافت که دلیل آن احتمالاً به‌دما زیاد و کاهش شدید رطوبت (نمودار ۲) و نیز فعالیت دشمنان طبیعی از جمله زنبورهای پارازیتوئید مرتبط باشد؛ در نتیجه با کاهش منابع غذایی و افزایش رقابت، میزان هم‌خواری حشرات کامل و لاروهای سنین بالای کفشدوزک به‌شدت رو به افزایش

گذاشت (مشاهدات شخصی). طی بررسی‌های انجام‌گرفته در سطح مزرعه، دستجات تخم *H. variegata* نیز در موارد چشمگیری خورده شده و متلاشی شده بودند. با خنک شدن هوا و افزایش جمعیت مجدد شته نخود فرنگی در اوایل شهریور ماه، شرایط تغییر نمود و افزایش اندکی در جمعیت بالغین *H. variegata* مشاهده شد. طی ماه‌های آبان و آذر به‌دلیل بارندگی‌های پراکنده و کاهش محسوس دمای هوا، جمعیت کفشدوزک روند کاهشی داشت، به‌طوری‌که از اواخر آبان ماه هیچ نمونه‌ای در مزرعه یافت نشد. البته تعداد اندکی نمونه در میان بقایای یونجه و کلوخه‌های حاشیه مزرعه یافت شد. نکته جالب توجه، مهاجرت دسته‌ای کفشدوزک‌های *H. variegata* به مزرعه ذرت مجاور بود. حشرات کامل به‌صورت نیمه‌فعال در غلاف برگ ذرت پنهان بودند.

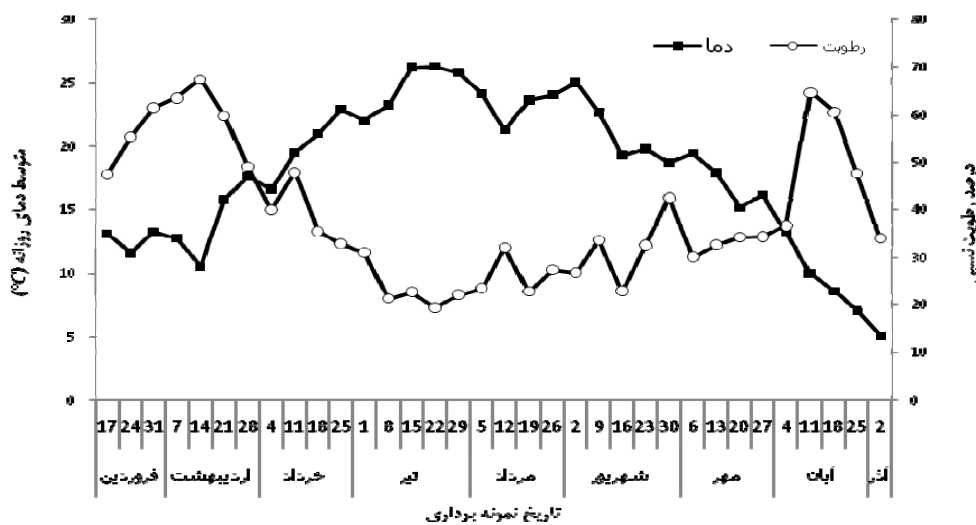
مطالعات رسولیان (Rassoulian 1992) حداکثر فعالیت شته نخود فرنگی در مزارع یونجه کرج را در خردادماه و اوایل تیرماه (حداکثر دمای ماهیانه ۳۰-۲۸ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۶۵-۶۰ درصد) نشان داد و حداکثر خسارت شته نیز در همین دوره به محصول وارد می‌شود. پس از این دوره و در مردادماه، نشو و نمای شته کم شده، در شهریورماه با نزدیک‌شدن به پاییز، نشو و نمای شته وضعیت بهتری یافت، ولی هرگز به اندازه‌ی آن در اواخر بهار نرسید. حشرات، موجودات خون‌سردی هستند و دمای بدنشان تابع دمای محیطی است که در آن زندگی می‌کنند. شاید به‌جرات بتوان گفت که دما مهم‌ترین عاملی است که بقا، رشد و نمو، پراکنش، تولیدمثل، اندازه جمعیت و رفتار حشرات را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد، به حدی که بعضی محققان معتقدند که اثر دما بر حشرات تا حد زیادی اثر دیگر عوامل محیطی را ضعیف می‌کند (Bale et al. 2002). بنابراین، دما به دو صورت مستقیم و غیر مستقیم می‌تواند بر جمعیت حشره تأثیر بگذارد. تأثیر مستقیم روی حشره و تأثیر غیرمستقیم آن به واسطه تأثیر بر فیزیولوژی و حضور میزبان (طعمه) و در نتیجه بر فیزیولوژی و رشد و نمو دشمنان طبیعی آن (Bale et al. 2002). ثابت شده است که شته‌ی *A. pisum* تحمل خشکی و دمای زیاد را ندارد

شته‌ی نخود به دلیل وجود دمای زیاد و رطوبت پایین در مرداد ماه باشد.

(Mcvean and Dixon 2001) و در این شرایط جمعیت آن رو به کاهش می‌گذارد. بنابراین، کاهش جمعیت کفشدوزک ممکن است ناشی از کاهش جمعیت



نمودار ۱- تغییرات جمعیت حشرات کامل *H. variegata* در مزارع یونجه منطقه دستجرد همدان



نمودار ۲- متوسط دما و رطوبت منطقه دستجرد

نسبت جنسی (Kontodimas and Stathas 2005) نیز نسبت جنسی *H. variegata* را طی سالیان ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۱ در باغات مرکبات آلوده به شته *Dysaphis crataegi* Kaltentbach ۱:۱ تا ۱:۱/۳ برآورد نمودند که مقدار به دست آمده در این محدوده قرار دارد.

پارازیتیسیم کفشدوزک *H. variegata*

پارازیتیسیم کل *H. variegata* بر اثر زنبور پارازیتوئید (*D. coccinellae* (Hym.: Braconidae) در نمونه برداری‌های ماه‌های شهریور تا آبان ماه در مزرعه

نسبت جنسی

پس از شمارش نمونه‌های بالغ نر و ماده *H. variegata* از مزرعه نسبت جنسی کل ماده: نر، ۱:۱/۱۲ به دست آمد که با نتایج ارائه شده توسط سایر محققان مطابقت دارد.

جعفری و همکاران (Jafari et al. 2008) نسبت جنسی این کفشدوزک را در شرایط آزمایشگاهی و با تغذیه از شته سیاه باقلا (*Aphis fabae* Scopoli) ۷/۰ به دست آوردند. همچنین کونتودیماس و استاتاس

در واقع به این وسیله، زنبور شانس بقای نتاجش را افزایش می‌دهد (Davis et al. 2006). از طرف دیگر لارو *D. coccinellae* وقتی در یک میزبان ماده واقع می‌شود، از دو منبع بهره برداری نماید؛ ذخایر چربی بدن و تخمدان ماده‌ها. درحالی‌که در میزبان نر فقط از چربی بدن استفاده می‌کنند (Geoghegan et al. 1998).

سؤال اساسی که در این مورد مطرح است، نحوه شناسایی و تشخیص جنسیت میزبان است. طبق نظر استرنلیچ، کفشدوزک‌های بالغ، کایرمون‌هایی را ترشح می‌کنند که *D. coccinellae* را قادر می‌سازد از طریق تشخیص این علائم بویایی جنسیت میزبان‌های خود را در شرایط طبیعی شناسایی کند (Sternlicht 1973). اما طبق نظر دیویس و همکاران پارازیتوئیدها به صورت تصادفی با میزبان‌های نر و ماده برخورد می‌کنند و بعید به نظر می‌رسد که از طریق حواس بویایی جنسیت میزبان تشخیص داده شود. در واقع احتمال می‌رود پارازیتوئیدها برای تشخیص جنسیت میزبان از حواس لامسه بهره گیرند و مهم‌ترین عامل در این ارزیابی، وضعیت شیمیایی ترکیبات غیر فرآر سطح بدن میزبان است (Davis et al. 2006). بررسی‌های تجربی مشخص می‌کنند که پارازیتوئیدها توانایی تشخیص کیفیت بالا یا پایین میزبان بر مبنای گونه، اندازه، مرحله زیستی، وضعیت پارازیتیسیم و سن افراد را دارند. گاهی اوقات عوامل دیگری نظیر سهولت دسترسی غذایی در میزبان، کارایی و شایستگی دفاع داخلی و خارجی آن و اینکه میزبان قبلاً پارازیته شده است یا خیر و ترکیبی از تمامی این عوامل در تصمیم‌گیری پارازیتوئیدها دخیل هستند (Davis et al. 2006). در مورد زنبور *D. coccinellae* نیز نظریه تخم‌ریزی مطلوب پیشگویی می‌کند که این پارازیتوئید مکانیسم‌هایی را برای انتخاب مناسب‌ترین میزبان به کار می‌گیرد. مناسب بودن در اینجا تحت تأثیر دو عامل است: اول، سهولت تخم‌ریزی در میزبان و دوم، مناسب بودن میزبان برای رشد و نمو لارو پارازیتوئید (Davis et al. 2006). ماده‌های *D. coccinellae* نیز با شناسایی و انتخاب افراد ماده کفشدوزک

یونجه ۳۰/۱۵٪ به‌دست آمد. پس از شمارش جداگانه افراد نر و ماده پارازیته شده، مشخص گردید ۲۳/۸۸٪ از نمونه‌های پارازیته شده متعلق به جنس نر و ۷۶/۱۱٪ افراد ماده بودند. طبق نتایج به‌دست آمده توسط سایر محققان، میزان پارازیتیسیم *D. coccinellae* در جنس‌های مختلف نر و ماده کفشدوزک‌ها تفاوت قابل ملاحظه‌ای با هم دارد (Bjornson 200, Davis et al. 2006). برای مثال نشان داده شده است که زنبور *D. coccinellae* تمایل بیشتری به تخم‌گذاری در بدن کفشدوزک‌های هفت نقطه‌ای ماده مربوط به نسل زمستانه و نسل جدید نشان می‌دهد (Majerus et al. 2000).

زنبور (*D. coccinellae* Hymenoptera: Braconidae) پارازیتوئیدی انفرادی و داخلی است که در اغلب موارد کفشدوزک‌های بالغ را پارازیته می‌کند، هرچند گزارش‌هایی در مورد تخم‌گذاری در میزبان‌های نابالغ نیز وجود دارد (Geoghegan et al. 1998). امروزه شناخت ویژگی‌های زیست‌شناختی، اکولوژی و پراکنش این پارازیتوئید به‌شدت مورد توجه قرار گرفته است که علت اصلی آن اهمیت اقتصادی میزبان‌های شته‌خوار آنهاست (Davis et al. 2006). مطالعات انجام‌گرفته در مورد *D. coccinellae* نشان می‌دهند که وقوع پارازیتیسیم بین گونه‌های میزبان متفاوت است و حتی در رابطه با یک گونه خاص میزبان، زنبورهای پارازیتوئید بالغین را نسبت به مراحل نابالغ و ماده‌ها را نسبت به نرها ترجیح می‌دهند. همگی این سازگاری‌ها و ترجیح میزبانی‌ها برای استفاده بهینه از میزبان است (Geoghegan et al. 1998). دلایل بسیاری برای مطلوبیت کفشدوزک‌های ماده نسبت به افراد نر وجود دارد. کفشدوزک‌های ماده بزرگ‌تر و درشت‌تر از افراد نر هستند، بنابراین منابع بیشتری برای تغذیه و رشد لارو پارازیتوئید فراهم می‌کنند (Davis et al. 2006, Bjornson 2008). *D. coccinellae* سبب تأخیر در تشکیل تخمک در کفشدوزک‌های ماده می‌شود، که این در مورد تشکیل اسپرم در کفشدوزک‌های نر معنی‌دار و قابل توجه نیست، بنابراین احتمال زنده‌مانی کفشدوزک و میزبان‌ش در طول زمستان و در نتیجه رشد و نمو لاروهای *D. coccinellae* در بهار آینده افزایش می‌یابد.

در جهت کاهش اثرات چنین عواملی اتخاذ شود. هم‌چنین باتوجه به این‌که مزارع یونجه در طول بهار و تابستان به شدت به شته نخود آلوده هستند و از طرف دیگر با توجه به جمعیت زیاد کفشدوزک *H. variegata* در چین‌های دوم و سوم یونجه، پیشنهاد می‌شود با در نظر داشتن اهمیت حفظ عوامل کنترل بیولوژیک، حتی‌الامکان راهکارهای غیر شیمیایی کنترل آفات جایگزین سم پاشی‌های ناآگاهانه و گاه غیرضروری شود.

سپاسگزاری

به‌این‌وسیله از پروفسور K. Achterberg از دانشگاه لیدن هلند که درشناسایی نمونه‌های زنبور پارازیتوئید کمال همکاری را با ما داشتند، قدردانی می‌شود.

H. variegata به‌نوعی شرایط بهتری را برای نتاج خود فراهم می‌آورند. این رفتار پارازیتوئیدها در ترجیح افراد ماده در مورد آفات ممکن است مطلوب به نظر آید، ولی در مورد *H. variegata* که یک عامل بسیار ارزشمند در اکوسیستم‌های زراعی است، نامطلوب و کاهنده کارایی شکارگر به شمار می‌رود.

نتیجه‌گیری کلی

از آن‌جایی‌که حمایت از جمعیت بومی کفشدوزک‌ها و حتی واردسازی، پرورش و رهاسازی آنها می‌تواند نقش بسیار مهمی در کاهش استفاده از سموم شیمیایی و تأمین اهداف کنترل بیولوژیک آفات داشته باشد بنابراین این، پیشنهاد می‌شود که با نگاهی جامع‌تر به شناسایی عواملی نظیر پارازیتوئیدهای این شکارگر و نقش بالقوه آنها پرداخته شود تا در صورت لزوم راهبردهای مناسب

REFERENCES

- Bale JS, Masters GJ, Hodkinson ID, Awmack C, Bezemer TM, Brown VK, Butterfield J, Buse A, Coulson JC, Farrar J, Good JEG, Harrington R, Hartley S, Jones TH, Lindroth RL, Press MC, Symrnioudis I, Watt AD, Whittaker JB (2002) Herbivory in global climate change research: direct effects of rising temperatures on insect herbivores. *Global Change Biology* 8, 1-16.
- Bjornson S (2008) Natural enemies of the convergent lady beetle, *Hippodamia convergens* Guerin-Meneville: Their inadvertent importation and potential significance for augmentative biological control. *Biological Control* 44, 305-311.
- Blackman RL, Eastop VF (2000) Aphids on the world's crops, an identification and information guide. The Natural History Museum, London.
- Davis DS, Stewart SL, Manica A, Majerus MEN (2006) Adaptive preferential selection of female coccinellid hosts by the parasitoid wasp *Dinocampus coccinellae* (Hymenoptera: Braconidae). *European Journal of Entomology* 103: 41-45.
- Farhadi R, Allahyari H, Heydari S (2010) Predation capacity of *Hippodamia variegata* fed on *Aphis fabae* comparing two conventional methods. *In: the 19th Iranian plant protection congress*, 31 Jul-3 Aug., Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran, Iran. 54.
- Firlej A, Boivin G, Lucas E, Coderre, D (2005) First report of *Harmonia axyridis* Pallas being attacked by *Dinocampus coccinellae* Schrank in Canada. *Biological Invasions* 7: 533-536.
- Franzmann BA (2002) *Hippodamia variegata* (Goeze) (Coleoptera: Coccinellidae): a predacious ladybird new in Australia. *Australian Journal of Entomology* 41: 375-377.
- Geoghegan IE, Majerus TMO, Majerus MEN (1998) Differential parasitisation of adult and pre-imaginal *Coccinellaseptempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) by *Dinocampus coccinellae* (Hymenoptera: Braconidae). *European Journal of Entomology* 95: 571-579.
- Golawska S, Krzyzanowski R, Lukasik I (2010) Relationship between aphid infestation and chlorophyll content in fabaceae species. *Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica* 52(2): 76-80.
- Gordon RD (1987) The first American records of *Hippodamia variegata*. *Journal of the New York Entomological Society* 95, 307-309.
- Jafari R, Kamali K, Shojai M, Ostovan H (2008) Life table parameters of *Hippodamia variegata* (Col.: Coccinellidae) on *Aphis fabae* (Hom.: Aphididae) under laboratory condition. *Journal of New Agricultural Science* 10(4): 17-25.
- Jafari R, Kamali K, Shojaei M, Ostovan H (2010) Comparison of the biological characteristics of the *Hippodamia variegata* on *Aphis fabae* in laboratory conditions. *Journal of New Agricultural Science* 4 (10): 25-17. (In Persian)
- Kontodimas DC, Stathas GJ (2005) Phenology, fecundity and life table parameters of the predator *Hippodamia variegata* reared on *Dysaphis crataegi*. *Bio Control* 50, 223-233.

- Majerus MEN, Geoghegan IE, Majerus TMO** (2000) Adaptive preferential selection of young coccinellid hosts by the parasitoid wasp *Dinocampus coccinellae* (Hymenoptera: Braconidae). *European Journal of Entomology* 97: 161-164.
- Mcvean R, Dixon AFG** (2001) The effect of plant drought-stress on populations of the pea aphid *Acyrtosiphon pisum*. *Ecological Entomology* 26: 440-443.
- Modarres Awal M** (1997) List of agriculture pests and their natural enemies in Iran. Ferdowsi University, Mashhad.
- Mohajeri Parizi E, Madadi H, Allahyari H, Mehrnejad MR** (2010) Functional response of different life stage of *Hippodamia variegata* to 4th instar nymph of *Aphis gossypii* under microcosm condition, In: the 19th Iranian plant protection congress, 31 Jul-3 Aug., Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran, Iran. 37.
- Mohajeri parizi E, Madadi H, Allahyari H, Mehrnejad MR** (2011) Comparing life history parameters of *Hippodamia variegata* feeding on *Aphis gossypii* Glover and *Acyrtosiphon pisum* Harris. *Iranian Journal of Plant Protection Science*. In Press. (In Persian)
- Rajabi GR** (1992) insects pests of rosaceous fruit trees in Iran. Agriculture Research and Natural Resources Organization, Tehran. (In Persian)
- Rassoulia GR** (1989) Effects of two aphid species *Acyrtosiphon pisum* and *Therioaphis trifoli* on protein and yield losses of alfalfa in Karaj. Iran. *Iranian Journal of Agriculture Science* 20(1, 2): 21-26. (In Persian)
- Rassoulia G R** (1992) The biology of pea aphid *Acyrtosiphon pisum* on Alfalfa in Karaj. Iran. *Iranian Journal of Agriculture Science* 22(3, 4): 1-7. (In Persian)
- Riddick E W, Cottrell TE, Kidd KA** (2009) Natural enemies of the Coccinellidae: Parasites, pathogens, and parasitoids. *Biological Control* 51: 306-312.
- Sternlicht M** (1973) Parasitic wasps attracted by sex pheromones of their coccid host. *Entomophaga* 18: 339-342.
- Tabatabaie MM, Hojat H, Zaboli KH, Ali- Arabi H, saki AA, Hajbari F** (2006) The effect of different stages of growth on feeding value of Hamedani alfalfa in the second cutting. *Pajouhesh and Sazandegi* 67: 62-67. (In Persian)
- Vojdani P** (1965) Beneficial and harmful lady beetles in Iran. University of Tehran, Tehran. (In Persian)

Seasonal Changes of *Hippodamia variegata* Populations and its Parasitism by *Dinocampus coccinellae* in Alfalfa Fields of Hamedan

TAVOOSI AJVAD F., MADADI H., KAZAZI, M. and SOBHANI
BUALI Sina UNIVERSITY OF HAMEDAN
(Received: May 20, 2012 - Accepted: July 29, 2012)

ABSTRACT

Ladybird *Hippodamia variegata* (Goeze) (Coleoptera: Coccinellidae) has been reported from many parts of Iran, has an important factor on equilibrium and natural regulation of *Acyrtosiphon pisum* (Harris) (Hem.: Aphididae) population in alfalfa. Determining the population seasonal change of *H. variegata* and its parasitism rate by the most important parasitoid species was the aim of this study. The samplings were done from April to October, 2010 at research field of Bu-Ali Sina University, Dastjerd (Hamedan Province) (ca. 4.5 ha of alfalfa var. Hamedani) where was intensively infested by *Acyrtosiphon pisum* Harris. Every week, *H. variegata* adults were collected by sweep netting and totally 400 samples were brought back to the laboratory. Population peak of *H. variegata* coincided with second and approximately third alfalfa cutting. The sex ratio of *H. variegata* (male: female) was calculated 1: 1.12. The most important parasitoid species of this predator was *Dinocampus coccinellae* Schrank (Hym.: Braconidae) that its mean parasitism rate was %30.15 from September to November 2010. Therefore, considering nearly the permanent presence of this predator in alfalfa fields and necessity of conserving and supporting native ladybirds, this study showed the importance of *H. variegata* population change and some influencing factors.

Keywords: population fluctuation, lady beetle, parasitism, sex ratio

* Corresponding author: MADADI, H.

E-mail: madadiho@gmail.com