

کاربرد همزمان کفشدوزک *Hippodamia variegata* و پشه شته‌خوار *Aphidoletes aphidimyza* روی شته جالیز *Aphis gossypii*

نازنین حاتمی^۱، حسین اللهیاری^{۱*} و مجتبی حسینی^۲
(۱) به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و دانشیار گروه گیاهپزشکی دانشگاه تهران، ۲، استادیار گروه
گیاهپزشکی دانشگاه فردوسی مشهد)
(تاریخ دریافت: ۹۱/۱۱/۵ - تاریخ تصویب: ۹۲/۲/۱۴)

چکیده

شکارگری درون رسته‌ای هنگامی رخ می‌دهد که یک شکارگر از شکارگر دیگری در حالی که بر سر منابع غذایی مشترک رقابت می‌کنند، تغذیه کند. در این تحقیق میزان شکارگری درون رسته‌ای بین مراحل مختلف کفشدوزک *Hippodamia variegata* و پشه شته‌خوار *Aphidoletes aphidimyza* در حضور و عدم حضور شته جالیز *Aphis gossypii* در شرایط آزمایشگاهی بررسی شد. در عدم حضور شکار خارج رسته‌ای (شته جالیز) تمامی مراحل کفشدوزک شامل لارو سن ۱، ۲، ۳، ۴، حشرات کامل ماده و نر از مراحل مختلف پشه شته‌خوار شامل تخم، لارو ۲۴ ساعته و لارو ۴۸ ساعته تغذیه کردند که بیشترین میزان تغذیه از لارو ۴۸ ساعته به میزان ۱۰۰ درصد مشاهده شد. کمترین میزان شکارگری نیز در تیمارهای حاوی تخم پشه شته‌خوار مشاهده شد. در تمام تیمارها، شکارگری درون رسته‌ای یک طرفه و نامتقارن بود و هیچ تغذیه‌ای از جانب پشه روی مراحل مختلف کفشدوزک دیده نشد. در برآورد میزان شکارگری درون رسته‌ای در حضور تراکم‌های متفاوت شکار خارج رسته‌ای، مشخص شد که در تراکم ۳۰، ۶۰ و ۱۲۰ شته، تفاوت معنی‌داری بین مقدار شکارگری مورد انتظار و مشاهده شده وجود ندارد، ولی با افزایش تراکم تا ۲۴۰ شته در هر واحد آزمایش، اثر کاهشی مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: شکارگری درون‌رسته‌ای، شکار خارج رسته‌ای، دشمنان طبیعی، شته

مقدمه

نزدیک به هم یا بسیار دور از هم هستند، درگیر باشند (Fernandez et al. 2004). در این نوع شکارگری، شکارگر اصلی به نام شکارگر درون رسته‌ای (IG predator)، شکارگر رقابت کننده به‌عنوان شکار درون رسته‌ای (IG prey) و منبع مشترک آنها شکار خارج‌رسته‌ای (Extraguild prey) خوانده می‌شود (Polis et al. 1989). روند پدیده شکارگری درون‌رسته‌ای ممکن است به‌صورت مستقیم و یا غیرمستقیم باشد. اگر یک

رسته شامل کلیه گونه‌هایی است که بدون توجه به نوع تغذیه، اکولوژی و یا موقعیت تاکسونومیک از یک منبع مشترک تغذیه می‌کنند (Polis et al. 1989). شکارگری درون‌رسته‌ای (Intraguild predation)، نوعی از شکارگری است که سطحی از یک رسته از سطحی دیگر از همان رسته تغذیه می‌کند (Polis et al. 1989). در این پدیده ممکن است گونه‌هایی که از نظر فیلوژنیک

پشه شته‌خوار (*Aphidoletes aphidimyza* (Diptera: Cecidomyiidae) پراکنش جهانی دارد و امروزه در مقیاس وسیع در بسیاری از کشورها پرورش داده شده و عاملی مهم در کنترل بیولوژیک شته‌ها در کشت‌های باز و گلخانه‌ها محسوب می‌شود. این پشه شکارگر از سالهای ۱۹۷۰ برای کنترل بیولوژیک شته‌ها در کشت‌های گلخانه‌ای استفاده شده است (Labafi 1995). لاروهای این پشه تحرک بسیار کمی دارند و معمولاً فاقد قدرت جستجوگری روی برگ‌های مختلف هستند. در مقابل کفشدوزک مورد بررسی بسیار فعال بوده و با توان تحرک بالای خود، قادر به جستجوی بسیاری از برگ‌ها می‌باشد. به همین دلیل این احتمال وجود دارد که کاربرد همزمان این دو دشمن طبیعی، تکمیل کننده اثر همدیگر بوده و منجر به کارایی بیشتری در مهار شته جالیز گردند. به منظور بررسی برهمکنش حاصل از کاربرد همزمان کفشدوزک *H. variegata* و پشه *Aphidoletes aphidimyza* در مهار شته جالیز روی گیاه خیار، شکارگری درون رسته‌ای بین دو شکارگر در حضور و عدم حضور شته میزبان مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

برای ایجاد جمعیت اولیه شته جالیز، برگ‌های آلوده به شته از مزرعه دانشکده کشاورزی کرج جمع‌آوری و روی برگ‌های خیار پنج تا شش برگه منتقل شد. گلدان‌های حاوی گیاه خیار در اتاقک رشد با دمای 25°C - 23°C ، رطوبت نسبی ۷۰ درصد و دوره‌ی نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی نگهداری شد. حشرات کامل کفشدوزک *H. variegata* با تور زنی از مزرعه یونجه پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج جمع‌آوری و به آزمایشگاه آورده شدند. حشرات کامل در دسته‌های ۵۰ عددی به ظروف پلاستیکی به ابعاد 15×20 و عمق ۱۲ سانتیمتر منتقل شدند. کلنی در دمای $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ، رطوبت نسبی ۷۰ درصد و دوره‌ی نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی نگهداری شد. جمعیت پشه شته‌خوار از کلنی موجود در آزمایشگاه اکولوژی جمعیت حشرات گروه گیاهپزشکی دانشگاه تهران دریافت شد. لاروها به ظروف پلاستیکی به ابعاد

سطح از رسته همیشه مورد تغذیه سطح دیگر قرار گیرد و سطح دیگر همیشه شکارگر باشد این برهمکنش یک طرفه، اما در صورتی که هر دو سطح از یکدیگر تغذیه کنند برهمکنش، دو طرفه خوانده می‌شود (Muller and Brodeur 2002). برهمکنش‌های درون و برون‌گونه‌ای دارای پیامدهای مثبت و یا منفی مهمی برای آن دسته از موجودات می‌باشد که از منبع غذایی مشترک استفاده می‌کنند (Yasuda and Kimura 2001). به عنوان نمونه، تنوع زیاد دشمنان طبیعی که درگیر شکارگری درون رسته‌ای اند می‌تواند در برخی موارد سبب عدم کنترل آفات شود (Holt and Polis 1997). با این حال نتایج بسیاری از تحقیقات آزمایشگاهی و مزرعه‌ای حاکی از آن است که حضور همزمان دشمنان طبیعی می‌تواند تحت شرایطی همچون استفاده از تعداد مشخص از هر عامل کنترلی و یا استفاده از عواملی که سن خاصی را مورد حمله قرار می‌دهند، باعث افزایش کارایی کنترل آفات شود (Batchelor et al. 2005).

شته جالیز یا شته پنبه با نام علمی *Aphis gossypii* (Glover) از خانواده‌ی Aphididae یکی از گونه‌های پلی‌فاژ و به شدت خسارت‌زا در مزارع و گلخانه‌ها به شمار می‌آید. این شته بیش از یکصد میزبان شناخته شده از گیاهان خانواده‌ی کدویان، پنیرکیان و سدابیان دارد که می‌توان به خیار، کدو، هندوانه، خربزه، پنبه و برخی مرکبات اشاره نمود (Behdad 1972). کفشدوزک‌ها یکی از عوامل مفید در اکوسیستم‌های زراعی هستند که نقش بسیار مهمی در ایجاد تعادل و کنترل طبیعی شته‌ها، پسیل‌ها، مگس‌های سفید، زنجبرک‌ها، کنه‌ها، تخم پروانه‌ها و لارو برخی حشرات به عهده دارند (Esmaili 1996).

حمایت از جمعیت‌های بومی این حشرات، واردسازی، پرورش و رها سازی آنها در مناطقی که وجود ندارند، می‌تواند نقش بسیار مهمی در کاهش استفاده از سموم شیمیایی و تامین اهداف کنترل تلفیقی داشته باشد (Esmaili 1996). کفشدوزک *Hippodamia variegata* (Goeze) (Coleoptera: Coccinellidae) گونه‌ای با پراکنش بسیار زیاد در مناطق پالئارکتیک بوده و از آنجا به مناطق نئارکتیک نیز گسترش یافته است (Obryki and Orr 1990).

بررسی شکارگری روزانه کفشدوزک ماده و لارو ۴۸ ساعته پشه شته‌خوار روی شته جالیز

در این آزمایش از تراکم‌های متفاوت شته به عنوان شکار خارج رسته‌ای استفاده شد. این تراکم‌ها شامل ۳۰، ۶۰، ۱۲۰ و ۲۴۰ شته (پوره سن ۴) در هر پتری بود. پس از تهیه دیسک برگی شته‌ها (پوره سن ۴) با تراکم ذکر شده روی برگ‌ها مستقر گردیدند. برای هر تراکم ۱۰ تکرار در نظر گرفته شد. پس از اطمینان از استقرار شته‌ها در هر پتری (تقریباً ۵ ساعت)، یک کفشدوزک ماده چهار تا شش روزه به ظرف وارد شد. سپس در پتری‌ها توسط توری حریر کاملاً مسدود شد و ظروف به انکوباتور با دمای $24 \pm 1^\circ C$ رطوبت ۷۰ درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی به مدت ۲۴ ساعت منتقل شدند. پس از ۲۴ ساعت کفشدوزک‌ها از ظروف خارج شده و تعداد شته‌های باقیمانده در هر پتری شمارش و ثبت شد. برای بررسی شکارگری لارو ۴۸ ساعته پشه شته‌خوار نیز مطابق روش بالا تراکم‌های متفاوت شته در پتری‌ها مستقر و حدوداً پس از ۵ ساعت، لارو ۴۸ ساعته پشه درون ظروف رها شد. پس از ۲۴ ساعت شته‌های باقی‌مانده شمارش و ثبت گردیدند.

بررسی شکارگری دوران رسته‌ای و میزان شکار کفشدوزک ماده و لارو ۴۸ ساعته پشه شته‌خوار در حضور شته جالیز

از تراکم‌های متفاوت شته به عنوان شکار خارج رسته‌ای استفاده شد. این تراکم‌ها شامل ۳۰، ۶۰، ۱۲۰ و ۲۴۰ شته (پوره سن ۴) در هر پتری بود. پس از تهیه دیسک برگی شته‌ها با تراکم‌های ذکر شده روی برگ‌ها مستقر شدند. از آنجایی که پوره‌های سن چهارم در آزمایش استفاده شد، امکان افزایش تراکم اولیه و ایجاد مشکل در تفسیر داده‌ها وجود نداشت. همچنین به دلیل عدم مشاهده تلفات در پیش‌تست‌ها، نیازی به استفاده از شاهد نبود. در هر پتری یک عدد کفشدوزک ماده چهار تا شش روزه و یک عدد لارو پشه ۴۸ ساعته قرار داده شد. در پتری توسط توری بسته شد. پس از ۲۴ ساعت، خورده شدن هر یک از شکارگرها و همچنین تعداد شته باقی‌مانده در هر ظرف شمارش و ثبت شد.

۱۵×۲۰ و عمق ۱۲ سانتیمتر منتقل شدند. این ظروف در شرایط ذکر شده برای کفشدوزک‌ها، نگهداری شدند تا مرحله شفیرگی ظاهر گردد.

واحدهای آزمایش پتری‌هایی به قطر ۹ و عمق ۱/۵ سانتیمتر بودند. برای جلوگیری از فرار کفشدوزک‌ها و پشه‌ها، به جای درپوش از توری حریر استفاده شد که توسط کش به روی دهانه پتری ثابت شده بود. قطعه‌ای از برگ خیار درست به اندازه کف پتری، توسط ژل آگار (به غلظت ۱ درصد) در کف پتری‌ها به گونه‌ای ثابت شد که سطح زیرین برگ رو به بالا قرار گیرد.

بررسی وقوع شکارگری درون رسته‌ای در ترکیبات مختلف حضور پشه شته خوار و کفشدوزک در عدم حضور شکار

ترکیبات متفاوتی از مراحل مختلف کفشدوزک و پشه در این آزمایش استفاده شد. این ترکیبات شامل کفشدوزک ماده و ۵ عدد تخم پشه، کفشدوزک ماده و لارو ۲۴ ساعته پشه، کفشدوزک نر و ۵ عدد تخم پشه، کفشدوزک نر و لارو ۲۴ ساعته پشه، کفشدوزک نر و لارو ۴۸ ساعته پشه، لارو سن یک کفشدوزک و ۵ عدد تخم پشه، لارو سن یک کفشدوزک و لارو ۲۴ ساعته پشه، لارو سن دو کفشدوزک و لارو ۴۸ ساعته پشه، لارو سن دو کفشدوزک و ۵ عدد تخم پشه، لارو سن دو کفشدوزک و لارو ۲۴ ساعته پشه، لارو سن سه کفشدوزک و لارو ۲۴ ساعته پشه، لارو سن سه کفشدوزک و لارو ۴۸ ساعته پشه، لارو سن چهار کفشدوزک و ۵ عدد تخم پشه، لارو سن چهار کفشدوزک و لارو ۲۴ ساعته پشه، لارو سن چهار کفشدوزک و لارو ۴۸ ساعته پشه بود. برای حشرات بالغ نر و ماده نیز همین ترکیبات اسفاده شد. هر کدام از این ترکیبات در ۱۰ تکرار روی دیسک‌های برگی قرار گرفته و توسط توری پوشانده شدند. ظرف‌ها مدت ۲۴ ساعت در دمای $24 \pm 1^\circ C$ رطوبت ۷۰ درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی نگهداری شدند. پس از ۲۴ ساعت، حضور و یا عدم حضور هر یک از شکارگرها به عنوان معیار وقوع شکارگری، ثبت شد.

تجزیه داده‌ها

برای تجزیه داده‌ها از روش سلوک (Soluk 1993) استفاده شد. بدین منظور میزان مصرف شکار در حضور هر دو شکارگر با معادله زیر پیشگویی شد:

$$C_{fs} = N_p (P_f + P_s - P_f P_s)$$

که C_{fs} میزان مصرف شکار را وقتی هر دو شکارگر حضور دارند نشان می‌دهد، N_p بیانگر تعداد شکار در دسترس، P_f و P_s نسبت شکار انجام شده توسط هر یک از شکارگرها را به تنهایی مشخص می‌کند. نسبت شکار انجام شده از تقسیم میزان تعداد شکار شده به تعداد شکار در دسترس حاصل می‌شود. $P_f P_s$ میزان شکاری را که یک شکارگر مصرف کرده و در نتیجه از دسترس شکار دیگر خارج می‌شود، نشان می‌دهد. در نهایت مقدار شکارگری مشاهده شده با مقدار پیشگویی شده مقایسه شد. برای مقایسه از آزمون تی-استودنت استفاده شد.

نتایج

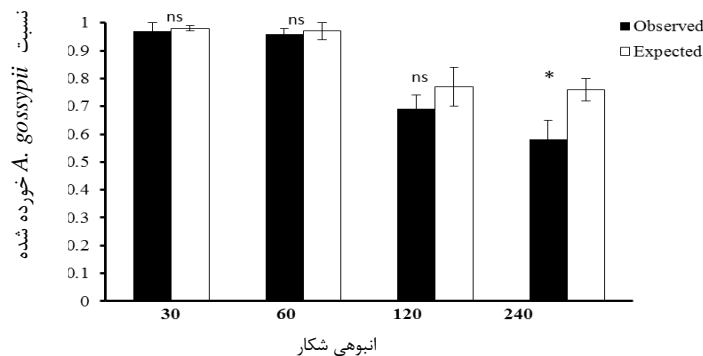
بررسی وقوع شکارگری درون رسته‌ای در ترکیبات مختلف حضور پشه و کفشدوزک در عدم حضور شکار در این آزمایش در عدم حضور شکار خارج رسته‌ای، میزان و تقارن شکارگری درون رسته‌ای بررسی شد. با توجه به نتایج بدست آمده، مرحله تخم پشه شته‌خوار کمتر مورد توجه مراحل مختلف کفشدوزک بوده و به مقدار بسیار ناچیزی مورد تغذیه قرار می‌گیرد. در این بین میزان مصرف تخم پشه توسط کفشدوزک‌های بالغ نسبت به لاروها بیشتر بود. در سایر ترکیبات شامل سنبل لاروی کفشدوزک و مراحل بالغ کفشدوزک به همراه لارو ۲۴ ساعته و لارو ۴۸ ساعته پشه شته‌خوار،

شدت شکارگری درون رسته‌ای بیشتر بود. کفشدوزک‌ها در نبود شته از لارو پشه‌ها تغذیه کردند که در تیمارهای شامل لارو کفشدوزک سن ۱، ۲، ۳، ۴، ماده بالغ و نر بالغ در ترکیب با لارو ۴۸ ساعته پشه ۱۰۰ درصد لاروهای پشه شته‌خوار مورد تغذیه قرار گرفتند و شکارگری کاملاً یک طرفه بود.

بررسی شکارگری درون رسته‌ای و میزان شکار کفشدوزک ماده و لارو ۴۸ ساعته پشه شته‌خوار در حضور شته جالیز

نتایج بدست آمده از بررسی شکارگری درون رسته‌ای و نسبت شکار کفشدوزک ماده و لارو ۴۸ ساعته پشه شته‌خوار در حضور تراکم‌های متفاوت شته به عنوان شکار خارج رسته‌ای درون پتری در نمودار شماره (۱) نشان داده شده است. نمودار ذکر شده نوع اثر دو شکارگر *H. variegata* و *A. aphidimyza* در حضور شکار خارج رسته‌ای و در تراکم‌های ۳۰، ۶۰ و ۱۲۰ را از نوع افزایشی و اثر دو شکارگر را در تراکم ۲۴۰ شته از نوع کاهش‌ی نشان می‌دهد.

در تراکم ۳۰ شته و حضور کفشدوزک به تنهایی میزان استفاده از شکار به طور متوسط $29/1 \pm 0/48$ برای هر کفشدوزک محاسبه شد. میانگین شکارگری پشه شکارگر در تراکم ۳۰ شته برابر با $15/6 \pm 2/3$ محاسبه شد. در حضور هر دو شکارگر این میزان برابر $29/3 \pm 3/3$ بود. نتایج حاصل از تجزیه داده‌های حاصل از حضور هر دو شکارگر، نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین میزان شکار مشاهده شده و شکار مورد انتظار وجود ندارد.



نمودار ۱- مقایسه نسبت مشاهده شده و مورد انتظار از شکارگری همزمان کفشدوزک ماده و لارو ۴۸ ساعته پشه‌شته‌خوار روی شته جالیز (* تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ درصد، آزمون تی-استودنت)

اثری نداشته باشد (Lucas 2005). کاهش احتمال شکارگری درون رسته‌ای می‌تواند به علت توانایی بیشتر برای پنهان شدن باشد، از طرف دیگر افزایش این احتمال می‌تواند به علت افزایش جستجوگری شکارگر در کلنی شکار باشد. شکارگری درون رسته‌ای گاهی با کاهش فراوانی شکار خارج رسته‌ای افزایش پیدا می‌کند. گاهی این افزایش شکارگری می‌تواند به علت تغییرات رفتاری شکارگر باشد. شکارگرهای گرسنه ممکن است از تمام اعضای رسته تغذیه کنند. علاوه بر این، یک شکارگر گرسنه ممکن است تحرک بیشتری برای بدست آوردن غذا انجام دهد که منجر به افزایش برخورد یک شکارگر با شکارگرهای دیگر می‌شود. شکارگری درون رسته‌ای گاهی با افزایش شکار درون رسته‌ای (شکارگر حد واسط) افزایش پیدا می‌کند.

لوکاس و همکاران چهار نظریه متفاوت برای طبقه‌بندی نقش شکار خارج رسته‌ای پیشنهاد کردند (Lucas et al. 1998):

۱- شکارگری درون رسته‌ای می‌تواند به صورت پایدار با افزایش شکار خارج رسته‌ای، کاهش پیدا کند (به‌طور مثال شکارگری سن شکارگر *Orius tristicolor* (Anthocoridae) (white) روی کنه *Amblyseius cucumeris*).

۲- شکارگری درون رسته‌ای می‌تواند به صورت نمایی با اضافه شدن شکار خارج رسته‌ای، کاهش پیدا کند (به‌طور مثال برخورد بین لارو سن یک *Chrysoperla rufilabris* و لارو سن یک *Coleomegilla maculata*).

۳- شکارگری درون رسته‌ای می‌تواند صرفنظر از میزان تراکم حضور شکار خارج رسته‌ای، پایدار باشد (ب‌طور مثال برخورد بین لارو سن سه *C. rufilabris* و لارو سن یک *C. maculata*).

۴- شکارگری درون رسته‌ای می‌تواند در تراکم کم شکار خارج رسته‌ای، زیاد و پایدار باشد ولی در تراکم‌های خیلی زیاد شکار خارج رسته‌ای کاهش پیدا کند (به‌طور مثال برخورد بین لارو سن سه *C. rufilabris* و لارو پیر *A. aphidimyza*).

در بررسی انجام شده در این مقاله، در تراکم ۳۰ شته، میزان حضور لارو پشه شکارگر ۲۰ درصد، در

در بررسی تراکم ۶۰ شته و حضور کفشدوزک به تنهایی میزان استفاده از شکار به طور متوسط $57/2 \pm 2/08$ برای هر کفشدوزک محاسبه شد. این میزان در حضور پشه شکارگر به تنهایی به طور متوسط $12/4 \pm 1/67$ برای هر پشه بود. در حضور هر دو شکارگر این میزان برابر $57/7 \pm 1/79$ ثبت شد. نتایج حاصل از تجزیه داده‌ها نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین میزان شکار به دست آمده و مورد انتظار وجود نداشت.

در بررسی تراکم ۱۲۰ شته و حضور کفشدوزک به تنهایی میزان استفاده از شکار به طور متوسط $86 \pm 10/88$ برای هر کفشدوزک محاسبه شد. این میزان در حضور پشه شکارگر به تنهایی به طور متوسط $21/4 \pm 3/12$ برای هر پشه بود. در حضور هر دو شکارگر این میزان برابر $83/9 \pm 5/33$ شته ثبت شد. نتایج حاصل از تجزیه نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین میزان شکار به دست آمده و مورد توقع وجود نداشت.

در بررسی تراکم ۲۴۰ شته و حضور کفشدوزک به تنهایی میزان شکارگری برابر با $167 \pm 9/3$ برای هر کفشدوزک محاسبه شد. این میزان در حضور پشه شکارگر به تنهایی به طور متوسط $24/9 \pm 3/89$ بود. در حضور هر دو شکارگر این میزان برابر $140/9 \pm 15/4$ ثبت شد. نتایج حاصل از تجزیه نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین میزان شکار مشاهده شده و مورد انتظار وجود دارد. به بیان دیگر استفاده همزمان از این دو شکارگر در این تراکم باعث کاهش میزان شکارگری شده است.

بحث

میزان واکنش‌های شکارگری درون رسته‌ای به عوامل متعددی وابسته است که از این بین می‌توان به مواردی همچون تاثیرات محیطی، اندازه بدن شکار و شکارگر، رفتار جستجوگری، تراکم شکار و ترجیح شکارگری اشاره کرد (Lucas et al. 1998). در این بین تراکم شکار می‌تواند به عنوان فاکتور مهمی در این زمینه بررسی شود (Lucas et al. 1998).

حضور شکار خارج رسته‌ای می‌تواند سبب کاهش و یا افزایش احتمال شکارگری درون رسته‌ای شود و یا

دادند که اگر دو پارازیتوئید دارای همپوشانی در میزان مورد حمله باشند اضافه کردن پارازیتوئید دوم بجای کاهش در میزان جمعیت شکار سبب افزایش آن می‌شود (Sih et al. 1998). کاهش شکارگری درون رسته‌ای در تراکم بالای شکار خارج رسته‌ای به دو شکل می‌تواند توضیح داده شود. اول اینکه شکارگرها از شکار انتخابی بر روی شکار درون رسته‌ای (به‌عنوان شکارگر دیگری که می‌تواند در منابع غذایی آن‌ها شریک شوند) در حالی که تعداد شکار خارج رسته‌ای کم باشد، سود می‌برند. به عبارتی رقیب خود را حذف می‌کنند که به نظر می‌رسد در تراکم بالای شکار خارج رسته‌ای خطر حضور رقیب کمتر است.

دوم اینکه شکار درون رسته‌ای (پشه شته‌خوار) در بین شته‌ها زندگی می‌کند و از کاهش اثر شکارگری درون رسته‌ای با افزایش شانس زنده ماندن سود می‌برد (Lucas 2005). با توجه به این نتایج کاربرد همزمان این دو عامل هنگامی که جمعیت شته جالیز بالا باشد می‌تواند به عنوان روشی مفید در برنامه‌های مدیریت این آفت مورد استفاده قرار گیرد.

سپاسگزاری

این پژوهش با استفاده از کمک‌های مالی صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور (طرح شماره ۸۶۱۰۶۲۰) و قطب کنترل بیولوژیک آفات دانشگاه تهران انجام شده است که از حمایت‌های آنها سپاسگزاری می‌گردد.

تراکم ۶۰ شته تمام لاروهای شته توسط کفشدوزک مصرف شده بودند، در تراکم ۱۲۰ شته میزان لارو پشه باقی مانده ۲۰ درصد محاسبه شد و در تراکم ۲۴۰ شته این میزان ۵۰ درصد محاسبه گردید. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که در تراکم‌های پایین شکارگری درون رسته‌ای کم است. سپس با افزایش شکار خارج رسته‌ای میزان شکارگری درون رسته‌ای افزایش پیدا کرده و در نهایت با افزایش زیاد تراکم شکار خارج رسته‌ای میزان شکارگری درون رسته‌ای کاهش پیدا می‌کند.

کیجاتا و همکاران در بررسی اثر شکارگری درون رسته‌ای سه کفشدوزک *Coccinella septempunctata* (Coccinellidae), *Harmonia axyridis* (Pallas) و *Adalia bipunctata* روی تراکم‌های متفاوت *Aphis craccivora* دریافتند که در تراکم بالای شکار اثرات منفی واکنش‌های درون رسته‌ای محدود به لارو *A. bipunctata* در حضور لاروهای *H. axyridis* بود در حالی که در تراکم پایین شکار، *C. septempunctata* و *H. axyridis* به عنوان شکارگرهای درون رسته‌ای از لاروهای *A. bipunctata* به‌عنوان شکار درون رسته‌ای تغذیه می‌کردند (Kijata et al. 2000).

هیندیانا و همکاران نیز در بررسی واکنش‌های بین *Episyrphus balteatus* و سه شکارگر دیگر شامل *A. Chrysoperla carnea septempunctata* و *aphidimyza* به نتایج مشابهی دست یافتند (Hindayana et al. 2001). به علاوه، سی و همکاران در چندین آزمایش تاثیر اضافه کردن پارازیتوئید دوم بر میزان جمعیت شکار درحال تعادل بررسی کردند و نشان

REFERENCES

- Batchelor TP, Hardy CW, Barrera JF (2005) Interactions among bethylid parasitoid species attacking coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* (Coleopter: Scolytidae). *Biological control* 36: 106-118.
- Behdad E (1972) Introductory entomology and important plant pests in Iran. Yadbud publication, Isfahan. (In Persian)
- Fernández-Juricic E, Jokimäki J, Chase McDonald J, Melado F, Toledano A, Mayo C, Martín B, Fresneda I, Martín V (2004) Effects of opportunistic predation on anti-predator behavioural responses in a guild of ground foragers. *Oecologia* 140:183-190.
- Esmaili M (1996) Pest of fruit trees. Sepehr, Tehran. (In Persian)
- Hindayana D, Meyhofer R, Scholz D, Poehling HM (2001) Intraguild predation among the hoverfly *Episyrphus balteatus* de Geer (Diptera: Syrphidae) and other aphidophagous predators. *Biological Control* 20: 236-246.
- Holt RD, Polis GA (1997) A theoretical framework for intraguild predation. *American Naturalist* 149: 745-764.

- Kajita Y, Fumiyo T, Hironori Y, Evans EW** (2006) Interactions between introduced and native predatory ladybirds (Coleoptera: Coccinellidae): Factors influencing the success of species introductions. *Ecological Entomology* 31: 58-67.
- Labafi Y** (1995) Biology of *Aphidoletes aphidimyza* and methods of laboratory rearing. M.Sc., University of Tehran, Karaj, Iran. (In Persian)
- Lucas E** (2005) Intraguild predation among aphidophagous predators. *European Journal of Entomology* 102:351-364.
- Lucas E, Coderre D, Brodeur J** (1998) Intraguild predation among aphid predators: characterization and influence of extraguild prey density. *Ecology* 79: 1084–1092.
- Muller CB, Brodeur J** (2002) Intraguild predation in biological control and conservation biology. *Biological Control* 25:216–223.
- Obrycki JJ, Orr CJ** (1990) Suitability of 3 Prey Species for Nearctic Populations of *Coccinella septempunctata*, *Hippodamia variegata*, and *Propylea quatuordecimpunctata* (Coleoptera, Coccinellidae). *Journal of Economic Entomology* 83: 1292-1297.
- Polis GA, Myers CA, Holt RD** (1989) The ecology and evolution of intraguild predation: Potential competitors that eat each other. *Annual Review of Ecology and Systematics* 20: 297–330.
- Sih A, Englund G, Wooster D** (1998) Emergent impacts of multiple predators on prey. *Trends in Ecology & Evolution* 13: 350–355.
- Soluk DA** (1993) Multiple predator effects predicting combined functional response of stream fish and invertebrate predators. *Ecology* 74: 219–225.
- Vance-Chalcraft HD, Rosenheim JA, Vonesh JR, Osenberg CW, Sih A** (2007) The influence of intraguild predation on prey suppression and prey release: A meta-analysis. *Ecology*, 88(11): 2689–2696
- Yasuda H, Kimura T** (2001) Interspecific interactions in a tritrophic arthropod system: effects of a spider on the survival of larvae of three predatory ladybirds in relation to aphids. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 98: 17–25.

Simultaneous Use of *Hippodamia variegata* and *Aphidoletes aphidimyza* on Cotton Aphid, *Aphis gossypii*

N. HATAMI¹, H. ALLAHYARI^{1*}, M. HOSSEINI²

1, Msc student and Associate professor of Department Plant Protection, University of Tehran, 2, Assistance Professor of Department of Plant Protection, College of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad)

ABSTRACT

Intraguild predation (IGP) occurs when one predator species consumes another predator species with whom it also competes for shared prey. We studied IGP between different stages of *Hippodamia variegata* and *Aphidoletes aphidimyza* in absence and presence of extraguild prey (*Aphis gossypii*) in Petri dish arena. In the absence of extraguild prey all stages of *H. variegata* (larva1, 2, 3, 4, female and male) consumed all stages of *A. aphidimyza* (egg, young larva and old larva). The most consumption of *A. aphidimyza* was recorded for old larva (48h) which reached to 100%. The minimum IGP recorded in combinations which contained eggs of *A.aphidimyza*. Interactions between *H. variegata* and *A. aphidimyza* in all combinations were asymmetric. In the presence of extraguild prey in density of 30, 60 and 120, There was no difference between observed and expected proportions of aphids eaten by both predators together but when the prey density reached at 240 aphids in each petri, IGP decreased.

Keywords: Intraguild predation (IGP), extraguild prey, natural enemy, aphids

*Corresponding author: H. Allahyari

E-mail address: allahyari@ut.ac.ir