# استفاده جداگانه و توأم لاروهای سن سوم کفش‌دوزک *Hippodamia variegata* (Goeze) و بال‌توری *Chrysoperla carnea* (Steph.) در مبارزهٔ بیولوژیک شتهٔ جالیز (*Aphis gossypii* Glover) در گلخانه

کریم زیبایی و بیژن حاتمی[1]

**چکیده**

*کارایی جداگانه و توأم لاروهای سن سوم کفش‌دوزک Hippodamia variegata (Goeze) و بال‌توری Chrysoperla carnea (Steph) علیه شتهٔ جالیز (Aphis gossypii Glover) در گلخانه، روی تک بوته خیار سبز مطالعه شد.*

*شکارگرها در نسبت رهاسازی یک شکارگر به ۳۰ شته، به صورت جداگانه و توأم، جمعیت میزبان را به طور معنی‌داری کاهش دادند. ولی بین تیمارهای حضور جداگانه و توأم آنها، اختلاف معنی‌داری دیده نشد. شکارگرها در نسبت رهاسازی یک شکارگر به ۹۰ شته نیز به صورت جداگانه و توأم، جمعیت میزبان را به طور معنی‌داری کاهش دادند. ولی تیمار حضور توأم لاروهای بال‌توری و کفش‌دوزک با تیماری که در آن فقط لاروهای کفش‌دوزک فعالیت می‌نمودند، اختلاف معنی‌داری نشان ندادند. اما تیماری که در آن فقط لاروهای بال توری حضور داشتند، نسبت به دو تیمار فوق به طور معنی‌داری کاهش بیشتر جمعیت شته را موجب گردید.*

**واژه‌های کلیدی:** *رهاسازی، Hippodamia variegata، بال توری Chrysoperla carnea، Aphis gossypii*

## مقدمه

ابعاد مشکلات ناشی از کاربرد بی رویه سموم موجب گرایش بیشتر به استفاده از روش‌های بی خطر مبارزه با آفات، به خصوص به کارگیری حشرات حشره خوار گردیده است، و در موارد متعددی شکارگرها و پارازیتوییدهای مختلفی در برنامه‌های مبارزه شرکت داده شده‌اند، که از آن جمله می‌توان بال‌توری‌های سبز و کفش دوزک‌ها را نام برد.

در میان بال‌توری‌ها گونه *Chrysoperla carnea*، که گونه‌ای همه جا زی (۲۸) و با دامنه میزبانی وسیع (۱۶) است، به دلیل دارا بودن ویژگی‌های مطلوب، بیشترین توجه را به عنوان یک عامل مبارزهٔ بیولوژیک جلب نموده است. گزارش‌های متعددی در مورد موفقیت آن در برنامه‌های مبارزهٔ بیولوژیک در مزارع و باغ‌ها موجود است (۲۵). این گونه، امیدبخش‌ترین گونه در رهاسازی علیه حشرات کوچک، در محصولات صیفی و سبزی در گلخانه‌ها و فضای باز محسوب می‌گردد (۳). بیشترین کاربرد

۱. به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استادیار حشره‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان



[ Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-07-23 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1379.4.4.10.9 ]

بال توری *C. carnea* در مبارزهٔ بیولوژیک علیه شته‌های سبزی و گیاهان جالیزی از شوروی سابق گزارش شده است (۱۸). رها سازی لاروسن دوم و تخم بال‌توری علیه شتهٔ جالیز (*Aphis gossypii* Glover) و سایر گونه‌های شته، روی کرفس در گلخانه‌های هیدروپونیک، ضمن کنترل مطلوب آفت، موجب افزایش محصول به میزان ۵۸ درصد گردید(۵). کاربرد تخم بال‌توری به نسبت یک تخم به سه شته، در دو نوبت به فاصله ۳-۴ هفته، شته سبز هلو (*Myzus persicae* Sulzer) را روی فلفل سبز کنترل نمود و از خسارت آفت جلوگیری کرد (۲۴). رهاسازی لارو بال‌توری به نسبت یک لارو به سه شته در سطح ۲۳۰ متر مربع، شتهٔ سبز هلو و شتهٔ سیاه باقلا (*Aphis fabae* Scop.) را روی فلفل و جعفری به مدت ۴-۶ هفته کنترل نمود (۲۵). در سیب‌زمینی، استفاده از لاروسن دوم بال‌توری در دو مرحله و هر بار به نسبت یک لارو به ۱۰ حشره کامل، آفت سوسک کلرادو را کنترل نمود (۲۱). حسن (۱۲ و ۱۳) لاروسن دوم بال توری را علیه شته سبز هلو روی بادمجان و فلفل قرمز رهاسازی نمود. در بادمجان ۴-۷ بار رهاسازی شکارگر، به نسبت یک لارو بال‌توری به پنج شته سبز هلو،موجب حذف کامل آفت به مدت ۱۹ تا ۲۰ هفته شد. در فلفل قرمز، لاروسن دوم بال‌توری به نسبت یک لارو به پنج شته، بوته‌های مصنوعاً آلوده شده به شته را، در مدت ۱۶ روز کاملاً عاری از شته نمود. بگلیاروف و همکاران (۴) کنترل کامل آلودگی شدید کلم چینی را به شتهٔ سبز هلو، با استفاده از لاروسن دوم بال‌توری گزارش نمودند. سازانوف و همکاران (۱۹) با رهاسازی لاروسن دوم بال‌توری علیه شتهٔ جالیز در گلخانه، گزارش نمودند که جمعیت شته به مدت یک هفته به میزان ۹۰ درصد کاهش یافت.

کفش‌دوزک *Hippodamia variegata* گونه‌ای با پراکنش وسیع در منطقه پالئارکتیک[1] می‌باشد و از این منطقه به منطقه نئارکتیک[2] نیز برده شده است (۱۵). فعالیت این گونه در اکثر استان‌های ایران گزارش شده و این اطمینان وجود دارد که در سراسر کشور فعالیت آن مشاهده گردد (۲). براساس مطالعات گریگوروف (۱۱)، این گونه، بر خلاف بسیاری از کفش‌دوزک‌ها، تمایل کمی به هم‌خواری داشته و از این رو برای پرورش بسیار مناسب می‌باشد. ارشوا (۹) چند گونه از کفش‌دوزک‌ها، از جمله *H. variegata* را علیه شتهٔ جالیز در گلخانه مورد استفاده قرار داد و مشاهده نمود که این گونه در رطوبت کم و دمای ۲۰-۲۵ درجهٔ سانتی‌گراد بهترین فعالیت را دارد، و رهاسازی لاروسن دوم موجب افزایش کارایی آن می‌گردد. نتایج نشان داد که کفش‌دوزک‌هایی نظیر *H. variegata* با جثهٔ کوچک و توانایی جستجوی و نیز قدرت تولید مثل زیاد، در شرایط بسته از مؤثرترین گونه‌ها در گلخانه هستند.

بررسی و تحقیق در خصوص کاربرد جداگانه و توأم دشمنان طبیعی، از یک سو برای تصمیم‌گیری در مورد رهاسازی یک گونه یا ترکیبی از گونه‌ها در برنامه‌های مبارزهٔ بیولوژیک با آفات، و از سوی دیگر اطلاع از تأثیر متقابل مثبت یا منفی دشمنان طبیعی، که در کنار هم روی میزبان‌های مشترک فعالیت می‌نمایند، حائز اهمیت است (۱۰). عده‌ای از پژوهشگران عقیده دارند در کاربرد توأم دشمنان طبیعی، رقابت بین گونه‌ای، میزان استقرار و نیز کارایی گونه‌ها را در مبارزه با آفات تحت تأثیر قرار نمی‌دهد (۷ و ۱۴). برخی معتقدند در چنین شرایطی بروز رقابت می‌تواند میزان موفقیت مبارزهٔ بیولوژیک را کاهش دهد (۱۷ و ۲۷). نظریات هر دو گروه عمدتاً بر پایه شواهد مزرعه‌ای و برداشت‌های نظری استوار بوده، و در این زمینه آزمایش‌های تجربی خاصی انجام نشده است (۷). پسکرون والچر (۱۷) ارزیابی موردی را دربارهٔ دشمنان طبیعی مختلف روشی مفید می‌داند. تعدادی از متخصصین با انجام آزمایش‌های کنترل شده در آزمایشگاه و مزرعه، به مطالعه ارجحیت کاربرد جداگانه و توأم دشمنان طبیعی پرداخته و کارایی جداگانه و توأم برخی از پارازیتوییدها و شکارگرها را مطالعه نموده‌اند (۷، ۸ و ۱۰). با توجه به اهمیت شتهٔ جالیز به عنوان یکی از آفات رایج محصولات جالیزی و سبزی در گلخانه و فضای باز، هدف از اجرای این تحقیق بررسی کارایی جداگانه و توأم لاروهای سن

1. Palearactic 2. Nearctic



[ Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-07-23 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1379.4.4.10.9 ]

سوم کفش‌دوزک *H. variegata* و بال‌توری *C. carnea* علیه شتهٔ جالیز بود، که با رهاسازی شکارگرها در دو نسبت، در شرایط گلخانه و روی گیاه خیار انجام گرفت.

## مواد و روش‌ها

### پرورش حشرات شکارگر

حشرات کامل بال‌توری و کفش‌دوزک ابتدا از محل‌های زمستان‌گذرانی (به ترتیب از روی درختان سرو و کاج) جمع‌آوری، و با تکثیر آزمایشگاهی در داخل انکوباتور در دمای ۱±۲۵ درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۶۰-۷۰ درصد و طول مدت روشنایی ۱۵ ساعت، درون ظروف استوانه‌ای شفاف به ارتفاع ۱۶ و قطر ۱۲ سانتی متر نگهداری شدند. حشرات کامل بال‌توری با جیرهٔ غذایی متشکل از عسل، مخمر نان و آب (۱)، و حشرات کامل کفش‌دوزک با مخلوطی از شتهٔ جالیز *Aphis gossypii* (Glover)، شتهٔ سیاه باقلا *Aphis fabae* (Scop.) و شتهٔ خال‌دار یونجه *Therioaphis trifolii forma maculata* Buckton) تغذیه می‌شدند. از تخم‌های گذاشته شده توسط حشرات کامل شکارگر، برای پرورش و تأمین لاروهای مورد نیاز استفاده گردید. لاروهای شکارگر درون ظروفی مشابه با آنچه در نگهداری حشرات کامل آنها استفاده گردید، پرورش داده شدند. برای کاهش هم‌خواری، ظروف با بریده‌های کاغذ پر شده بود (۴). لاروها پس از ورود به سن سوم در آزمایش‌ها مورد استفاده قرار گرفتند. تغذیه لاروهای بال‌توری از تخم بید گندم *Sitotroga cerealella* (Oilv.) و لاروهای کفش‌دوزک از شته‌های فوق‌الذکر انجام گردید.

### اجرای آزمایش

این آزمایش دو بار، به فاصله دو هفته از یکدیگر، در گلخانه‌ای به مساحت ۶۰ متر مربع، در دانشگاه صنعتی اصفهان انجام شد. بوته‌های خیار سبز (رقم PS هلند) در گلدان‌هایی به ارتفاع ۲۱ و قطر ۲۵ سانتی متر پرورش داده شدند، و با بازدیدهای مرتب، از عدم آلودگی آنها به آفات و بیماری‌ها در تمام مراحل آزمایش اطمینان حاصل شد. در هر آزمایش ۴۵ روز بعد از کاشت، ۱۶ عدد از بوته‌های یک‌نواخت، که هر کدام حاوی دو برگ کوتیلدون، ۹ برگ واقعی، جوانهٔ انتهایی، تعدادی جوانه جانبی، گل و میوه‌های تازه تشکیل شده بود، انتخاب و مورد استفاده قرار گرفتند. برای جداسازی کرت‌های آزمایش (هر گلدان در این آزمایش به عنوان یک کرت در نظر گرفته شد)، و نیز برای جلوگیری از فرار شکارگرها و شته‌ها، از قفس‌های چوبی به ابعاد ۷۰×۷۰×۷۰ سانتی متر استفاده شد. هر قفس از شش طرف با پارچهٔ توری پوشانده شده بود، و در یک طرف آن زیپی به ارتفاع ۶۰ سانتی متر برای دسترسی به داخل قفس تعبیه گردیده بود. داخل هر قفس یک گلدان قرار داده شد.

در آزمایش اول روی هر بوته تعداد ۳۰۰ عدد شتهٔ جالیز (از سنین مختلف)، که به طور تصادفی از روی برگ‌های آلودهٔ خیار سبز از کلنی یک‌نواخت شته شمارش و جدا شده بودند، رهاسازی گردید. شته‌ها از نظر اندازه به دو گروه کوچک (احتمالاً پوره سن اول) و بزرگ (احتمالاً پوره سن چهارم) تقسیم شدند. از انتخاب حشرات کامل به دلیل امکان تولید مثل و افزایش جمعیت اولیه، که موجب بروز خطای آزمایشی و نیز ایجاد اشکال در نتایج آزمایش می‌گردید، خودداری شد. شته‌ها در شش گروه ۵۰ تایی و روی برگ‌های آلوده جدا شده، در بخش‌های مختلف گیاه داخل قفس قرار داده شدند تا در تمام قسمت‌های بوته توزیع یک‌نواختی از جمعیت شته به وجود آید. شش ساعت بعد (پس از استقرار شته‌ها روی بوته) لاورهای کفش‌دوزک با طول عمر چهار روز (شروع سن سوم)، و لاروهای بال‌توری با طول عمر شش روز (شروع سن سوم)، در چهار تیمار روی هر بوته رهاسازی شدند. برای استاندارد کردن لاروها و یا در نظر گرفتن پیش شرط آزمایش، لاروهای شکارگر قبل از رهاسازی یک وعده روی شتهٔ جالیز تغذیه شدند.

تیمارها شامل تیمار یک ۱۰ عدد لارو بال‌توری، تیمار دو پنج عدد لارو بال‌توری و پنج عدد لارو کفش‌دوزک، تیمار سه ۱۰ عدد لارو کفش‌دوزک و تیمار چهار شاهد (بدون لارو شکارگر) بودند. هر کدام از تیمارهای فوق شامل چهار تکرار بود



[ Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-07-23 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1379.4.4.10.9 ]

و آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد.

به منظور یک‌نواخت‌سازی دما در گلخانه، از دو دستگاه کولر و یک دستگاه بادبزن تهویه استفاده شد. به طور متوسط حداقل و حداکثر دما به ترتیب ۱۷ و ۲۲ درجه سانتی گراد، و رطوبت نسبی ۲۸-۵۰ درصد بود. پس از گذشت چهار روز شته‌های باقی مانده روی هر بوته، با استفاده از یک عدد ذره‌بین به دقت شمارش شد. تعداد لاروهای زنده هر یک از شکارگرها در تمام قفس‌ها نیز مشخص گردید. از داده‌های حاصل از تعداد شته‌های باقی مانده تجزیه و تحلیل آماری به عمل آمد.

آزمایش دوم که به فاصله دو هفته از آزمایش اول انجام شد، بجز افزایش شته‌های رها سازی شده روی هر بوته به تعداد ۹۰۰ عدد، و نیز تغییرات جزئی در میزان درجه حرارت و رطوبت (در این آزمایش به طور متوسط حداقل و حداکثر دما به ترتیب ۱۸/۵ و ۳۰ درجه سانتی گراد و میزان رطوبت نسبی ۴۰-۶۰ درصد بود)، در بقیه موارد با آزمایش اول کاملاً مشابه بود.

## نتایج

### تأثیر شکارگرها به صورت جداگانه و توأم، در کاهش جمعیت شته در آزمایش اول

نتایج آزمایش (جدول ۱)، و تجزیه واریانس بر اساس داده‌های مربوط به تعداد شته‌های باقی مانده در هر تیمار (جدول ۲)، نشان داد که رهاسازی هر دو شکارگر بال‌توری و کفش‌دوزک به نسبت یک لاروسن سوم به ۳۰ شکار (شتهٔ جالیز)، در کاهش جمعیت نهایی شته اثر معنی‌دار دارد. مقایسه میانگین تیمارها مشخص نمود که تیمارهای ۱، ۲ و ۳ نسبت به تیمار شاهد، در کاهش جمعیت نهایی شته، در سطح یک درصد دارای اختلاف معنی‌دار هستند، ولی این سه تیمار فاقد اختلاف معنی‌دار با یکدیگر می‌باشند (جدول ۳).

### میزان تلفات لارو شکارگر در آزمایش اول

محاسبهٔ تعداد لاروهای تلف شده، بر اساس شمارش لاروهای زنده در هر قفس در آزمایش اول، نشان داد که از مجموع ۴۰ لارو مورد استفاده در هر تیمار (چهار تکرار و در هر تکرار ۱۰ لارو)، در تیماری که فقط لارو بال‌توری فعالیت داشت جمعاً ۱۵ لارو، در تیماری که فقط لارو کفش‌دوزک حضور داشت چهار لارو، و بالاخره در تیماری که لاروهای بال توری و کفش‌دوزک به طور توأم و به نسبت مساوی فعالیت می‌نمودند در مجموع ۲۶ لارو (۱۶ لارو کفش‌دوزک و ۱۰ لارو بال‌توری) تلف شده بودند (جدول ۴).

### تأثیر شکارگرها به صورت جداگانه و توأم، در کاهش جمعیت شته در آزمایش دوم

نتایج این آزمایش (جدول ۵)، و تجزیه واریانس بر اساس داده‌های مربوط به تعداد شته‌های باقی مانده در هر تیمار (جدول ۶)، نشان داد که رهاسازی هر دو شکارگر بال‌توری و کفش‌دوزک به نسبت یک لاروسن سوم به ۹۰ شکار (شته جالیز)، در کاهش نهایی جمعیت شته اثر معنی‌دار دارد. مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که کلیه تیمارهای این آزمایش نیز در سطح یک درصد با تیمار شاهد اختلاف معنی‌دار دارند (جدول ۳). در این میان، تیماری که در آن لاروهای بال‌توری و کفش‌دوزک به طور توأم حضور داشتند، با تیماری که در آن فقط لاروهای کفش‌دوزک فعالیت می‌نمودند، در کاهش جمعیت نهایی شته در سطوح یک و پنج درصد اختلاف معنی‌دار نداشتند. ولی تیماری که در آن فقط لارو بال‌توری حضور داشت، با تیمارهای فوق اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد نشان داد (جدول ۳).

### میزان تلفات لارو شکارگر در آزمایش دوم

محاسبه تعداد لاروهای تلف شده بر اساس شمارش لاروهای زنده در هر قفس در آزمایش دوم، نشان داد که از مجموع ۴۰ لارو مورد استفاده در هر تیمار (چهار تکرار و در هر تکرار ۱۰ لارو)، در تیماری که فقط لارو بال‌توری فعالیت داشت در مجموع هفت لارو، در تیماری که فقط لارو کفش‌دوزک حضور داشت سه لارو، و در تیماری که لارو بال‌توری و کفش‌دوزک به



[ Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-07-23 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1379.4.4.10.9 ]

**جدول ۱. نتایج آزمایش استفاده جداگانه و توأم شکارگر علیه شته جالیز در گلخانه (آزمایش اول)**

| تکرار / تیمار | تعداد شته‌های باقی‌مانده در هر بوته بعد از ۴ روز[1] | | | |
|---|---|---|---|---|
| | لارو بال‌توری | لارو کفش‌دوزک | لارو بال‌توری + لارو کفش‌دوزک | شاهد |
| ۱ | ۷ | ۲۵ | ۱۴ | ۷۴۸ |
| ۲ | ۳۲ | ۴۲ | ۸ | ۸۶۹ |
| ۳ | ۲۱ | ۲۶ | ۲۰ | ۶۳۱ |
| ۴ | ۱۳ | ۵ | ۴۳ | ۹۲۳ |

۱. تعداد شته‌های موجود روی هر بوته در شروع آزمایش ۳۰۰ عدد، و نسبت رهاسازی، یک شکارگر به ۳۰ شته بوده است.

**جدول ۲. تجزیه واریانس تأثیر جداگانه و توأم کفش‌دوزک و بال‌توری در گلخانه (آزمایش اول)**

| منبع تغییر | درجه آزادی | مجموع مربعات | میانگین مربعات | F محاسبه شده |
|---|---|---|---|---|
| تکرار | ۳ | ۱۳۵۵۳/۶۸۸ | ۴۵۱۷/۸۶۹ | $۱/۰۴^{ns}$ |
| تیمار | ۳ | ۱۷۸۵۳۲۹/۱۸۸ | ۵۹۵۱۰۹/۷۲۹ | $۱۳/۸۶^{**}$ |
| خطا | ۹ | ۳۹۱۳۳/۵۶۳ | | |

ns: فاقد تفاوت معنی‌دار

**: تفاوت معنی‌دار در سطح یک درصد

**جدول ۳. مقایسه میانگین تعداد شته‌های باقی مانده روی هر بوته در تیمارهای مختلف، در آزمایش‌های اول و دوم در گلخانه**

| تیمار | تعداد شته‌های باقی‌مانده روی هر بوته در آزمایش اول[1] | تعداد شته‌های باقی‌مانده روی هر بوته در آزمایش دوم[2] |
|---|---|---|
| شاهد | $۷۹۲/۷۵^{a}$ | $۱۳۶۸/۷^{a}$ |
| لارو بال‌توری | $۱۸/۲۵^{b}$ | $۱۳۴/۸^{c}$ |
| لارو کفش‌دوزک + لارو بال‌توری | $۲۱/۲۵^{b}$ | $۶۳۲^{b}$ |
| لارو کفش‌دوزک | $۲۴/۵^{b}$ | $۷۴۳/۲^{b}$ |

۱. تعداد شته روی هر بوته در شروع آزمایش ۳۰۰ عدد بوده است.

۲. تعداد شته روی هر بوته در شروع آزمایش ۹۰۰ عدد بوده است.

a، b و c: در سطح ۱% بین میانگین‌های ستون که دارای حروف مشابه می‌باشند تفاوت معنی‌دار وجود ندارد.

[ Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-07-23 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1379.4.4.10.9 ]

جدول ۴. تعداد لاروهای کفش‌دوزک و بال‌توری تلف شده در تیمارهای مختلف، در آزمایش‌های اول و دوم در گلخانه

| آزمایش | تعداد لاروهای شکارگر تلف‌شده در حالت فعالیت جداگانه[1] | | تعداد لاروهای شکارگر تلف شده در حالت فعالیت توام[2] | | تراکم شته در هر بوته در شروع آزمایش |
|---|---|---|---|---|---|
| | بال توری | کفش دوزک | بال توری | کفش دوزک | |
| آزمایش اول | ۱۵ | ۴ | ۱۰ | ۱۶ | ۳۰۰ عدد |
| آزمایش دوم | ۷ | ۳ | ۴ | ۳ | ۹۰۰ عدد |

۱. در تیمارهایی که شکارگرها به صورت جداگانه حضور داشتند هر تیمار شامل ۴۰ لارو (چهار تکرار و در هر تکرار ۱۰ لارو) بود.
۲. در تیمارهایی که شکارگرها به صورت توأم حضور داشتند از هر شکارگر ۲۰ لارو (چهار تکرار و در هر تکرار پنج لارو از هر شکارگر) استفاده شد.

جدول ۵. نتایج آزمایش استفاده جداگانه و توأم شکارگر علیه شته جالیز در گلخانه (آزمایش دوم)

| تکرار / تیمار | تعداد شته‌های باقی‌مانده در هر بوته بعد از چهار روز[1] | | | |
|---|---|---|---|---|
| | لارو بال‌توری | لارو کفش‌دوزک | لارو بال‌توری + لارو کفش‌دوزک | شاهد |
| ۱ | ۱۳۰ | ۷۰۶ | ۷۳۲ | ۱۳۱۲ |
| ۲ | ۸۵ | ۸۹۲ | ۶۹۷ | ۱۰۸۳ |
| ۳ | ۱۸۰ | ۴۸۶ | ۶۲۸ | ۱۴۵۷ |
| ۴ | ۱۴۴ | ۸۸۹ | ۴۷۱ | ۱۶۲۳ |

۱. تعداد شته‌های موجود روی هر بوته در شروع آزمایش ۹۰۰ عدد، و نسبت رهاسازی یک شکارگر به ۹۰ شته بوده است.

جدول ۶. تجزیه واریانس تأثیر جداگانه و توأم کفش‌دوزک و بال‌توری در گلخانه (آزمایش دوم)

| منبع تغییر | درجه آزادی | مجموع مربعات | میانگین مربعات | F محاسبه شده |
|---|---|---|---|---|
| تکرار | ۳ | ۲۳۱۹۳/۱۸۷ | ۷۷۳۱/۰۶۳ | ۰/۲۴$^{ns}$ |
| تیمار | ۳ | ۳۰۸۶۷۱۳/۱۸۸ | ۱۰۲۸۹۰۴/۳۹۶ | ۳۱/۹۵$^{**}$ |
| خطا | ۹ | ۲۸۹۸۳۹/۰۶۳ | | |

ns: فاقد تفاوت معنی‌دار
**: تفاوت معنی‌دار در سطح یک درصد

طور توأم و به نسبت مساوی فعالیت می‌نمودند چهار لارو بال‌توری و سه لارو کفش‌دوزک تلف شده بودند (جدول ۴).

## بحث

لاروهای سن سوم دو شکارگر بال‌توری و کفش‌دوزک توانستند به طور جداگانه و توأم، در هر دو تراکم شته، در شرایط نوسان حرارتی و رطوبتی گلخانه و داخل قفس، از رشد جمعیت میزبان در یک دورهٔ چهار روزه جلوگیری نمایند. این نتایج از نظر تأثیر شکارگر روی جمعیت شتهٔ جالیز، به رغم تفاوت نسبت رهاسازی و گونه‌های شکار با آزمایش اسکوپز (۲۰) هماهنگی دارد.

در آزمایش اول، که رهاسازی به نسبت یک لاروسن سوم شکارگر به ۳۰ شته انجام شد، کلیه تیمارهایی که در آنها لاروهای کفش‌دوزک یا لاروهای بال‌توری به طور جداگانه و یا



[ Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-07-23 ]
[ DOR: 20.1001.1.24763594.1379.4.4.10.9 ]

توأم فعالیت می‌نمودند، در مقایسه با شاهد اختلاف معنی‌داری را در کاهش جمعیت نهایی شته بروز دادند. به نظر می‌رسد در این نسبت رهاسازی، لارو کفش‌دوزک توانست به واسطه فعالیت در تراکمی از آفت که متناسب با قدرت شکارگری آن بود، حداکثر توانایی را در کاهش جمعیت شته از خود نشان دهد. در حالی که برای بال‌توری، که در جمعیت کم آفت توانایی کمتری نسبت به کفش‌دوزک دارد، جمعیت آفت به حدی نبود که بتواند حداکثر کارایی را از خود بروز دهد. به عبارت دیگر، استفاده از تراکم کمتر میزبان در آزمایش اول گلخانه موجب گردید تا لارو بال‌توری نسبت به لارو کفش‌دوزک تفاوت معنی‌داری را در کاهش جمعیت شته نشان ندهد. ولی در تراکم زیادتر میزبان (در آزمایش دوم گلخانه)، لارو بال‌توری، در مقایسه با لارو کفش‌دوزک، به شکل مؤثرتری جمعیت نهایی شته را کاهش داد، به نحوی که از نظر آماری نیز تفاوت کارایی دو شکارگر معنی‌دار بود.

در آزمایش دوم گلخانه، که در آن نسبت یک شکارگر به ۹۰ شته ایجاد شده بود، تیماری که در آن فقط لارو بال‌توری حضور داشت، نسبت به تیمارهایی که فقط کفش‌دوزک و نیز کفش‌دوزک و بال‌توری به طور توأم فعالیت می‌نمودند، تأثیر بیشتری را در کاهش جمعیت شته از خود نشان داد، که از نظر آماری نیز معنی‌دار بود. روند افزایش کارایی بال‌توری و کاهش کارایی کفش‌دوزک به نسبت افزایش تراکم آفت در این آزمایش، بیانگر توانایی بیشتر بال‌توری *C. carnea* است.

تعداد لاروهای تلف شده هر یک از شکارگرها در دو آزمایش گلخانه‌ای، به میزان قابل توجهی با هم متفاوت بود (جدول ۴). در آزمایش اول، در حالتی که هر دو شکارگر به صورت جداگانه فعالیت می‌نمودند، وجود تلفات به تعداد ۱۵ لارو برای بال‌توری در مقایسه با تلفات چهار لارو کفش‌دوزک، نشان دهندهٔ این است که نسبت حضور یک شکارگر به ۳۰ شته برای کفش‌دوزک مناسب و برای بال‌توری نامناسب است. به عبارت دیگر، با توجه به کاهش تعداد تلفات در اثر افزایش تراکم میزبان، می‌توان گفت میزان تلفات بیشتر بال‌توری در آزمایش اول با تراکم کمتر میزبان ارتباط دارد.

در آزمایش اول پایین بودن تراکم شته موجب بروز تلفات ناشی از گرسنگی و احتمالاً هم‌خواری در شکارگرها گردید. از آن جایی که میزان تأثیر هر دو عامل (گرسنگی و هم‌خواری) بر تلفات لاروها به تراکم میزبان (فراوانی غذا) ارتباط دارد، به طور طبیعی شدت تلفات در لارو بال‌توری با توجه به میزان تغذیه بیشتر و خصوصیت هم‌خواری قوی‌تر (۶) در مقایسه با کفش‌دوزک با تغذیه کمتر (۲۲)، بیشتر بوده است.

در آزمایش دوم، افزایش تراکم شکار (شته) شدت هم‌خواری را کاهش داد (۲۶)، و هم چنین موجب کاهش گرسنگی در لاروهای بال‌توری گردید. این امر موجب بروز کاهش در تلفات لارو بال توری به میزان ۵۵ درصد شد، در حالی که افزایش تراکم شته در این آزمایش تأثیر ناچیزی بر میزان تلفات لارو کفش‌دوزک داشت.

تلفات لاروها در تیمارهایی که شکارگرها به طور توأم فعالیت می‌نمودند، روندی مشابه با آنچه در بالا تشریح گردید داشت، ولی بر شدت تلفات افزوده شد. زیرا در این شرایط، علاوه بر دو عامل گرسنگی و هم‌خواری، عامل سومی به نام شکارگری بین گونه‌ای[1] نیز بروز نمود. در حالتی که هر دو شکارگر به طور توأم فعالیت داشتند، تلفات ۱۰ و ۱۶ عدد لارو به ترتیب برای بال‌توری و کفش‌دوزک در آزمایش اول، در مقایسه با تلفات چهار و سه عدد لارو به ترتیب برای بال‌توری و کفش‌دوزک در آزمایش دوم، مشاهده گردید.

براساس گزارش اسکوپز (۲۰)، استفاده از لارو بال‌توری، به رغم توان زیاد شکارگری آن علیه شته جالیز، روی خیار سبز مقدور نمی‌باشد، زیرا وجود پرز در سطح برگ‌های آن از جابه‌جایی لارو جلوگیری می‌کند. ولی در این بررسی، با استفاده از خیار سبز رقم PS هلند، چنین مشکلی در طول آزمایش مشاهده نگردید. به نظر می‌رسد که اثر ارقام مختلف خیار سبز در کارایی بال‌توری، به ویژه از نظر وجود و مقدار پرز روی برگ

1. Interspecific predation



[ Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-07-23 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1379.4.4.10.9 ]

و ساقه، موضوعی قابل بررسی باشد. هر چند هر دو شکارگر جمعیت آفت را در شرایط متغیر گلخانه کاهش دادند، ولی نتایج این بررسی نشان داد که کارایی و انتخاب نوع شکارگر به نسبت رهاسازی شکارگر به شکار بستگی دارد، به طوری که جمعیت اولیه آفت روی گیاه میزبان در زمان رهاسازی شکارگر، نقش مهمی در بروز کارایی آنها ایفا می‌کند (۲۳). به هر حال، اگر رهاسازی شکارگر به نسبت یک شکارگر به ۹۰ شته صورت گیرد، استفاده از بال‌توری ارجحیت دارد. این موضوع با نظریه برتر بودن کارایی بال‌توری نسبت به کفش‌دوزک‌ها (۲۲) هماهنگ است.

## منابع مورد استفاده


۱. جوینده، ع. ۱۳۷۴. زیست‌شناسی آزمایشگاهی و ارزیابی روش‌های مناسب تکثیر بال‌توری سبز [*Chrysoperla carnea* (Neu.: Chrysopidae)]. پایان نامه کارشناسی ارشد حشره‌شناسی کشاورزی، دانشگاه تهران.

۲. رجبی.غ. ر. ۱۳۶۵. *حشرات زیان‌آور درختان میوه سردسیری ایران (شته‌ها، شپشک‌ها، زنجرک‌ها)*. انتشارات سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، ۲۵۶ صفحه.

3. Adashdkevich, B. P. and N. P. Kusina. 1974. Chrysopids on vegetable crops. Zash. Rast. 9: 28-29/Rev. Appl. Entomol. A64: 6355, 1976.

4. Beglyarov, G. A., A. T. Ushchekov and V. V. Lychkia. 1980. Biological protection of green vegetable crops on the Moscow sovkhoz. Zash. Rast. 2: 35/Rev. Appl. Entomol. A9: 1344, 1981.

5. Bondarenko, N. V. and E. G. Moiseev. 1972. Evaluation of the effectiveness of Chrysopids in the control of aphids. Zash. Rast. 17(2): 19-20/Rev. Appl. Entomol. A 63: 3524, 1975.

6. Canard, M. and P. Dulli. 1984. Life histories and behavior: Predatory behavior of larvae and cannibalism. pp. 92-101. *In*: M. Canard, Y. Semeria and T. R. New (Eds.), Biology of Chrysopidae Series Entomologica. 27. Dr. W. Junk Publ., The Hague.

7. Chang, G. C. 1996. Comparison of single versus multiple species of generalist perdators for biological control. Environ. Entomol. 25(1): 207-212.

8. Ehler, L. E. 1979. Assessing competitive interactions in parasitic guilds prior to introduction. Environ. Entomol. 8(3): 558-560.

9. Ershova, N. I. 1981. Aphidophagous Coccinellids in covered ground. Zash. Rast. 1: 29-30/Rev. Appl. Entomol. A 69: 6030, 1981.

10. Evans, E. W. 1991. Intra versus interspecific interactions of lady beetls (Col.: Coccinellidae) attacking aphids. Oecologia 87: 401-408.

11. Grigorov, S. 1977. Biological peculiarities of some ladybird beetle species (Col.: Coccinellidae). Rasteniev, dni, Nauka. 14(9): 133-142/Rev. Appl. Entomol. A 66: 6219, 1978.

12. Hassan, S. A. 1977. Investigation of the use of predator *Chrysopa carnea* Steph. (Neu.: Chrysopidae) for the green peach aphid *Myzus persicae* (Sulzer) on pepper in the greenhouse. Zeitschrift fur age wandte Entomologie 82: 234-239/Rev. Appl. Entomol. A 65: 6835, 1977.

13. Hassan, S. A. 1978. Release of *Chrysopa carnea* Steph. to control of *Myzus persicae* (Sulzer) on eggplant in small greenhouse plots. Zeitschrift fur Pflanzenkrankheiten und Planzenschutzt 85: 118-123/Rev. Appl. Entomol. A 66: 5062, 1978.

14. Huffaker, C. B., P. S. Messenger and P. De Bach. 1974. The natural enemy component in natural control and the theory of biological control. pp. 17-67. *In*: C. B. Huffaker (Ed.), Biological Control. A


[ Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-07-23 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1379.4.4.10.9 ]

Plenum. Rosseta edition, United States.

15. Obrycki, J. J. and J. O. Candy. 1990. Suitability of three prey species for nearctic populations of *Coccinella septempunctata, Hippodamia variegata* and *Propylea quantuordecimpuctata* (Col.: Coccinellidae). J. Econ. Entomol. 83(4): 1292-1297.
16. Obrycki, J. J. and T. J. Kring. 1998. Predaceous Coccinellidae in biological control. Annu. Rev. Entomol. 43: 295-321.
17. Pschorn-Walcher, H. 1977. Biological control of forest insects. Annu. Rev. Entomol. 22: 1-22.
18. Ridgway, R. L. and W. L. Murphy. 1984. Biological control in the field. pp: 220-228. *In*: M. Canard, Y. Semeria and T. R. New (Eds.), Biology of Chrysopidae. Series Entomologica 27. Dr. W. Junk Publ., The Hague.
19. Sazanov, A. P., T. N. Karelina and L. Voinvakov. 1989. Increasing the effectiveness of the common lacewing. Zash. Rast. 40: 19-20/Rev. Agric. Entomol. A 79: 3663, 1991.
20. Scopes, N. E. A. 1969. The potential of *Chrysopa carnea* as a biological control agent of *Myzus persicae* on glasshouse Chrysantemum. Ann. Appl. Biol. 64: 433-439.
21. Shuvakhina, E. Y. A. 1975. The common Chrysopid as a predator of the colorado beetle and possibilities for its use on potato. Zash. Rast. 44: 154-161/Rev. Appl. Entomol. A 65: 6042, 1977.
22. Sundby, R. A. 1976. Influence of food on the fecundity of *Chrysopa carnea* Steph. Entomophaga. 12: 475-479.
23. Tamaki, G. and R. E. Weeks. 1972. Efficiency of three predators, *Geocoris bullatus, Nabis americorferus* and *Coccinella transversoguttata*, used alone or in combination against three inesct prey species, *Myzus persicae*, *Ceramica picta* and *Mamestra configurata* in a greenhouse study. Environ. Entomol. 1(2): 285-293.
24. Tulilsalo, U. and T. Tuovinen. 1975. The green lacewing *Chrysopa carnea* Steph. (Neu.: Chrysopidae) used to corntrol the green peach aphid *Myzus persicae* Sulz. and the potato aphid *Macrosiphum euphorbiae* Thomas (Hom.: Aphidide) on greenhouse green peppers. Annales Entomologici Fennici. 41(3): 94-102/Rev. Appl. Entomol. A 64: 5635, 1977.
25. Tulisalo, U., T. Tuovinen and S. Kurppa. 1977. Biological control of aphids with *Chrysopa carnea* on parsely and green pepper in the greenhouse. Annales Entomologici Fennici. 43(4): 97-100/Rev. Appl. Entomol. A 66: 3521, 1978.
26. Tulisalo, U. 1984. Biological and integrated control by Chrysopids: Mass rearing techniques PP: 213-220. *In*: M. Canard, Y. Semeria and T. R. New (Eds.), Biology of Chrysopidae. Series Entomologica 27. Dr. W. Junk Publ., The Hague.
27. Turnbull, A. L. and D. A. Chant. 1961. The practice and theory of biological control of insects in Canada. Can. J. Zool. 39: 697-735.
28. Zeleny. J. 1984. Habitats and phenology: Chrysopid occurrence in new palearctic temperature forests and derived biotopes PP: 151-160. *In*: M. Canard, Y. Semeria and T. R. New (Eds.), Biology of Chrysopidae. Series Entomologica 27. Dr. W. Junk Publ., The Hague.

[ Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-07-23 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1379.4.4.10.9 ]