مقایسه تأثیر سه حشره‌کش و رها سازی بال‌توری سبز [*Chrysoperla carnea* (Steph.)] علیه سفیدبالک گلخانه (*Trialeurodes vaporariorum* West.)

زینت احمدزاده و بیژن حاتمی[۱]

چکیده

*سفیدبالک گلخانه (**Trialeurodes vaporariorum** West.) یکی از آفات مهم گیاهان زراعی و زینتی در مزارع و گلخانه‌هاست، که عموماً با استفاده از سموم شیمیایی و عوامل کنترل بیولوژیک با آن مبارزه می‌شود. در این پژوهش، به طور جداگانه تأثیر رها سازی تخم بال‌توری سبز [**Chrysoperla carnea** (Steph.)] درون کیسه‌های مخصوص به نام کرایزوبگ علیه پوره آفت در نسبت‌های رها سازی ۱:۱، ۱:۵، ۱:۱۰، ۱:۱۵ و ۱:۲۰ (شکار:شکارگر)، و نیز اثر سه حشره‌کش کونفیدر (محلول غلیظ قابل حل در آب ۳۵ درصد)، پرمترین (امولسیون ۲۵ درصد) و دیمیلین (پودر قابل حل در آب ۲۵ درصد)، به ترتیب در غلظت‌های ۰/۳ میلی‌لیتر، ۰/۳ میلی‌لیتر و ۰/۱۵ گرم در یک لیتر آب، بر جمعیت پوره‌های آفت روی گیاه گوجه فرنگی بررسی شد. در یک آزمایش، تخم بال‌توری در نسبت‌های مختلف روی ۱۵۰ پوره از سنین مختلف آفت رها شد، و تیمار شاهد نیز شامل کیسه بدون تخم بود. یازده روز بعد، میزان مرگ و میر پوره‌های آفت در اثر شکارگری بال‌توری سبز محاسبه گردید. در آزمایش دیگر، تاثیر سه حشره‌کش فوق بررسی و در تیمار شاهد فقط آب پاشیده شد. هر دو آزمایش در چارچوب طرح بلوک کامل تصادفی با چهار تکرار و در شرایط گلخانه با میانگین دمای۵ ± ۲۵ درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۵۰ تا ۶۰ درصد و شرایط نوری ۱۰ ساعت تاریکی و ۱۴ ساعت روشنایی انجام شد. میانگین‌های داده‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه شدند.*

نتایج نشان داد که یک بار رها سازی تخم بال‌توری سبز در نسبت ۱:۱، باعث حداکثر ۵۲/۴۲ درصد مرگ و میر در جمعیت پوره‌های آفت می‌شود، و رها سازی‌های دوبارهٔ شکارگر ضروری است. از میان سموم شیمیایی نیز با یک بار سم پاشی، حشره‌کش کونفیدر با بیشترین تأثیر، حدود ۸۸ درصد مرگ و میر جمعیت آفت را در پی داشت. اگرچه تأثیر حشره‌کش بیشتر از رها سازی شکارگر بود، ولی هیچ کدام از دو روش باعث کنترل مؤثر آفت نشدند. بنابراین، به نظر می‌رسد در مبارزه با این آفت، اولاً کاربرد مجدد تیمارها مورد نیاز است، و ثانیاً احتمالاً تلفیق دو روش مبارزه شیمیایی و بیولوژیک باعث نتیجه بهتری خواهد شد.

واژه‌های کلیدی: *سفیدبالک گلخانه، بال‌توری سبز، نسبت رها سازی، کونفیدر، پرمترین، دیمیلین*

---

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

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1382.7.3.18.6]

مقدمه

سفیدبالک گلخانه (*Trialeurodes vaporariorum* West.) یکی از مهم‌ترین آفات موجود در گلخانه‌های گیاهان زینتی و صیفی‌جات نظیر خیار و گوجه فرنگی است (۳، ۱۱ و ۱۶) که با تغذیه از شیرهٔ گیاهی، ترشح عسلک و انتقال بیماری‌های ویروسی باعث کاهش کیفیت و مقدار عملکرد این گیاهان می‌شود (٤ و ۱۱). مبارزه با این آفت به دو روش بیولوژیک و شیمیایی صورت می‌گیرد (۷، ۸ و ۱۱).

فعالیت بال‌توری‌های سبز، به ویژه گونه *Chrysoperla carnea* (Steph.)، به عنوان یکی از مهم‌ترین شکارگرهای عمومی فعال در کنترل بیولوژیک آفات مختلف، از جمله سفیدبالک‌ها در مزارع ، گلخانه‌ها و کشت‌های زیر پوشش در مناطق مختلف دنیا و ایران توجه خاصی را به خود جلب کرده است (۱، ۲، ۱۱ و ۱۷). به هر حال، نتایج متفاوتی از بررسی‌های پژوهندگان مختلف (۷، ۸، ١٤ و ١٥) در زمینهٔ استفاده از بال‌توری سبز برای کنترل سفیدبالک در گلخانه و مزارع گزارش شده است.

اگرچه برنامه‌های کنترل بیولوژیک علیه این آفت، با به کارگیری دشمنان طبیعی فعال آن همچون پارازیتوییدهای *Encarsia formosa* G. و بال‌توری سبز در بسیاری از نقاط دنیا اجرا شده است، ولی هنوز استفاده از حشره‌کش در مبارزه با سفیدبالک گلخانه ضروری است، به ویژه که به راحتی روی محصولات خارج از گلخانه نیز شیوع پیدا می‌کند. نکته مهم این است که برنامه‌های کنترل بیولوژیک برای گیاهان زینتی، به دلیل پایین بودن سطح آستانه زیان اقتصادی آفت روی این گیاهان، مشکل است، که این مسئله نیاز استفاده از حشره‌کش را ضروری‌تر می‌سازد (۱۱ و ١٦).

در هر صورت، روش معمول مورد استفاده کشاورزان در بسیاری از کشورها و به خصوص ایران، هنوز مبارزه شیمیایی علیه این آفت است. در حال حاضر، برای کنترل شیمیایی سفیدبالک‌ها از ترکیبات مختلفی با نحوهٔ عمل متفاوت، مانند تنظیم کننده‌های رشد حشرات و حشره‌کش‌های عصبی، از جمله ترکیبات پایروتروییدی و ترکیبات نسبتاً جدید ایمیداکلوپرید استفاده می‌شود (۱۲، ۱۳، ١٤ و ١٨). در این پژوهش کارایی بال‌توری سبز در کنترل بیولوژیک، و هم‌چنین سه حشره‌کش در کنترل شیمیایی، به طور جداگانه علیه پوره‌های سفیدبالک گلخانه ارزیابی گردید.

مواد و روش‌ها

شرایط آزمایش

این آزمایش در گلخانه‌ای به ابعاد ۲/۵×۲×۲۰ متر و با میانگین دمای ۵±۲۵ درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۵۰ تا ٦٠ درصد و دورهٔ نوری ۱۰ ساعت تاریکی و ١٤ ساعت روشنایی انجام شد. گیاه میزبان، گوجه فرنگی (*Lycopersion esculentum*) واریته Early urban در مرحله ٦-۷ برگی بود، که هر گیاه در یک قفس توری ۵۰ مش به ابعاد ٤٠×٤٠×۷۰ سانتی‌متر قرار داشت.

برای تشکیل جمعیتی از تمام سنین پورگی آفت (چهار سن پورگی) سفیدبالک گلخانه در یک زمان، بر اساس پژوهش‌های قبلی (٤)، پنج جفت حشره کامل نر و ماده طی چهار بار به فواصل ٤٨ ساعت رها سازی شد، به طوری که ۱۹-۲۰ روز پس از نخستین رهاسازی، همه مراحل پورگی آفت روی گیاه میزبان دیده می‌شد. پس از هر مرحله رها سازی، مدت ٢٤ ساعت به حشرات کامل فرصت تخم‌گذاری داده و سپس حذف می‌شدند. هم‌چنین، در هر آزمایش حذف پوره‌های اضافی آفت روی گیاه میزبان با استفاده از سوزن ظریف و برس شمارهٔ دو صفر (00) انجام شد.

تخم‌های مورد نیاز بال‌توری سبز از محل طرح پژوهشی پرورش انبوه بال‌توری سبز در دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان تهیه گردید.

کارایی بال‌توری سبز علیه مخلوطی از سنین مختلف پورگی سفیدبالک گلخانه در نسبت‌های مختلف رها سازی

روی هر گیاه گوجه فرنگی با مشخصات بالا، در هر تکرار ۱۵۰ پوره از سنین مختلف سفیدبالک گلخانه باقی گذاشته شد و

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1382.7.3.18.6]

پوره‌های اضافی حذف گردید. تیمارها شامل رها سازی شکارگر به سنین مختلف شکار در پنج نسبت ۱:۱، ۱:۵، ۱:۱۰، ۱:۱۵ و ۱:۲۰، و یک تیمار شاهد بدون رها سازی شکارگر بودند. رها سازی تخم‌های شکارگر با استفاده از کیسه‌های توری مخصوص به نام کرایزوبگ (۱) انجام شد. هر کیسه توری به طول ۱۲ و عرض ۸ سانتی‌متر و دارای ۳۶۰ سوراخ در۲/۵ سانتی‌متر مربع بود. درون هر کیسه، کاغذی قرار داشت که روی آن تعداد معینی تخم، به ازای هر نسبت رها سازی شمارش و جدا سازی شده بود. در تیمار شاهد نیز کرایزوبگ محتوی کاغذ بدون تخم شکارگر قرار داده شد.

به منظور ارزیابی تأثیر نسبت‌های مختلف رها سازی شکارگر به شکار، تقریباً ۱۱ روز پس از رها سازی تخم‌ها، یعنی پس از پایان دوره فعال لاروی شکارگر، با استفاده از بینوکولار، پوره‌های از بین رفته و باقی‌مانده آفت درکلیه تیمارها شمارش شد. پوره‌های خشک و چروکیده، که به صورت مومیایی درآمده بودند (۱٤)، به عنوان شکارهای از بین رفته ناشی از تغذیه شکارگر محسوب شدند.

این آزمایش در چارچوب طرح بلوک کامل تصادفی با شش تیمار و چهار تکرار انجام شد.

تأثیر سه حشره‌کش مختلف علیه پوره‌های سفیدبالک گلخانه

در این آزمایش هر گیاه گوجه فرنگی، و در مجموع ۱٦ گلدان محتوی گیاه میزبان، آلوده به حدود ۲۰±٤۰۰ پوره ازسنین مختلف سفیدبالک شد. هر گلدان داخل یک قفس گذاشته شد. تیمارها شامل حشره‌کش دیمیلین (پودر وتابل ۲۵ درصد) از گروه تنظیم کننده‌های رشد حشرات در غلظت ۰/۱۵ گرم در لیتر، حشره‌کش پرمترین از گروه پایروتروییدهای مصنوعی (امولسیون ۲۵ درصد) در غلظت ۰/۳ میلی‌لیتر در لیتر، حشره‌کش کونفیدر از ترکیبات ایمیداکلوپرید (با فرمولاسیون محلول غلیظ قابل حل در آب ۳۵ درصد) در غلظت ۰/۳ میلی‌لیتر در لیتر، و یک تیمار شاهد (بدون حشره‌کش و فقط آب پاشی) بودند. غلظت‌ها بر اساس منابع و کاتالوگ‌های مربوط به استفاده تجارتی سموم تعیین شد. برای جدا سازی مقدار حجمی مورد نظر هر یک از سموم از یک سرنگ یک میلی‌لیتری، و برای مقدار وزنی آنها از ترازوی حساس دیجیتالی به دقت ۰/۰۱ میلی‌گرم استفاده شد. محلول پاشی تیمارهای مختلف حشره‌کش با استفاده از یک سم‌پاش دستی خانگی به حجم یک لیتر انجام گرفت.

در نهایت، تأثیر هر یک از تیمارهای فوق در روزهای مختلف پس از سم پاشی (۱، ۲، ۳، ٤، ۵، ۷، ۱۰، ۱٤ و ۲۱ روز) با نمونه‌برداری از سه برگچه بالا، وسط و پایین هر گیاه میزبان، و شمارش پوره‌های باقی‌مانده و از بین رفته، و نیز محاسبه درصد مرگ و میر ارزیابی گردید.

در این پژوهش، پوره‌های سنین مختلف سفیدبالک گلخانه، که قهوه‌ای و فلس مانند شده بودند، به عنوان مرگ و میر ناشی از تأثیر حشره‌کش در نظر گرفته شدند (۱٦). به علاوه، حشرات کامل مرده‌ای که در حال خروج از پوسته شفیرگی دیده شدند، چون در زمان پورگی تحت تأثیر حشره‌کش قرار گرفته بودند، به عنوان بخشی از مرگ و میر پورگی ناشی از اثر حشره‌کش محسوب گردیدند.

این آزمایش در چارچوب طرح بلوک کامل تصادفی با چهار تیمار و چهار تکرار انجام شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

به منظور ملحوظ داشتن مرگ و میر طبیعی پوره‌ها در تیمارهای مختلف و تعیین مقدار واقعی مرگ و میر ناشی از شکارگر و اثر سموم، تمام داده‌ها با استفاده از فرمول ابوت (۵) تصحیح، و سپس با کمک نرم‌افزار SAS تجزیه و تحلیل آماری شده و میانگین‌های مربوط به درصد مرگ و میر پورگی تیمارهای مختلف در هر آزمایش نیز با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال یک درصد مقایسه گردیدند.

نتایج و بحث

کارایی بال‌توری سبز علیه پوره‌های سفیدبالک گلخانه در نسبت‌های مختلف رها سازی

نتایج تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به آزمایش تعیین بهترین

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1382.7.3.18.6]

نسبت رها سازی تخم بال‌توری به پوره‌های سفیدبالک گلخانه در یک بار رها سازی نشان داد که بین تیمارها اختلاف معنی‌داری از لحاظ میانگین شمار افراد باقی‌مانده و درصد شکارگری، در سطح آماری یک درصد وجود دارد (شکل‌های ۱ و ۲). همان گونه که شکل ۱ نشان می‌دهد، کمترین میانگین پوره‌های باقی‌مانده از ۱۵۰ پورهٔ اولیه مربوط به نسبت رها سازی ۱:۱ تخم شکارگر به پورهٔ آفت بود، و بیشترین این مقدار در نسبت رها سازی ۱:۲۰ پس از تیمار شاهد دیده شد. دیگر تیمارهای نسبت رها سازی نیز با اختلاف معنی‌داری با این تیمار، تأثیر کمتری در کاهش جمعیت آفت داشتند.

با تعیین درصد شکارگری واقعی در هر یک از تیمارها، پس از حذف اثر مرگ و میر طبیعی با تصحیح به کمک فرمول ابوت (۵)، معلوم شد که اختلاف جزئی بین مقدار مرگ و میر ظاهری (مشاهده شده) با مقادیر واقعی (ناشی از اثر بال‌توری) پس از تصحیح آن وجود دارد، که البته از نظر آماری معنی‌دار نبود (شکل ۲). بنابراین، یک بار رها سازی، حتی با بیشترین نسبت ۱:۱ تنها حدود نیمی از جمعیت آفت را کنترل کرد. اگرچه این آزمایش تا حدودی نسبت‌های مناسب رها سازی تخم بال‌توری سبز علیه سفیدبالک گلخانه را مشخص کرد، ولی به نظر می‌رسد تعداد کم دفعات رها سازی (یک بار) و یا استفاده از تعداد زیاد تخم (۱۵۰ تخم بال‌توری بر اساس نسبت ۱:۱ شکارگر به شکار) از جمله دلایل عدم کارایی بیشتر در تیمارنسبت ۱:۱ باشند.

به عقیدهٔ آداشکویک و کوزینا (٦) استفاده از تعداد زیاد تخم بال‌توری سبز در رها سازی، باعث تشدید پدیدهٔ هم‌خواری لاروها و نیز کاهش میزان تفریخ تخم می‌شود. رفیعی (۲) طی پژوهش‌های انجام شده نیز این مطلب را تأیید کرد، و نشان داد که وجود ۵۰ تخم بال‌توری سبز در هر کیسه، بیشترین تفریخ تخم و کمترین هم‌خواری لاروهای تازه تفریخ شده را نسبت به مقادیر دیگر (۲۵، ۷۵ و ۱۰۰ تخم در هر کیسه توری) داشته است. با این که نتایج حاصل از نسبت رها سازی ۱:۱ تخم شکارگر به شکار در این آزمایش با نتایج رفیعی (۲)، که نسبت رها سازی ۱:۱ تا ۱:۵ را برای تخم بال‌توری سبز علیه شته سبز جالیز [*Aphis gossypii* (G.)] در شرایط مشابه گلخانه‌ای توصیه کرده، تا حدودی مشابهت دارد، ولی به نظر می‌رسد چنانچه تخم در دسته‌های کمتری (۵۰ تایی) در هر کیسه روی گیاهان میزبان رها شود، احتمالاً موجب تأثیر بیشتر و بهتر شکارگر می‌گردد. گرچه نوع آفت و گیاه میزبان در این آزمایش، که از عوامل مؤثر در کارایی شکارگر هستند، با پژوهش رفیعی(۲) تفاوت داشت.

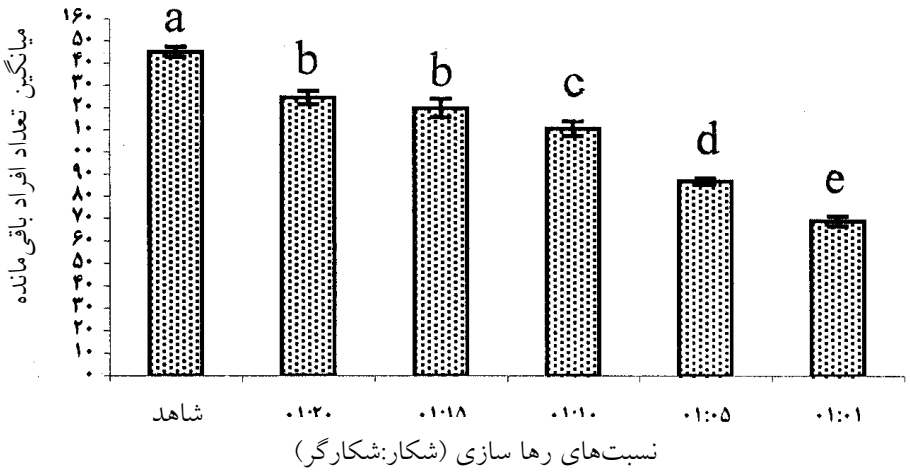
کاهش شیب منحنی‌های تصحیح نشده و تصحیح شده (شکل ۲) در تیمارهای نسبت‌های کمتر رها سازی (۱:۱۰، ۱:۱۵ و ۱:۲۰) نیز مؤید کارایی نسبتاً ضعیف لاروهای شکارگر در این تیمارهاست. با توجه به این‌که هر لارو از تعداد معینی شکار تغذیه می‌کند، بنابراین کاهش تعداد در نسبت‌های رها سازی فوق، با وجود تعداد ثابت پوره‌های آفت، می‌تواند باعث کاهش کارایی شکارگر روی پوره‌های آفت شده باشد.

به طور کلی، کاهش شکارگری این شکارگر (بال‌توری سبز) علیه پوره‌های سفیدبالک گلخانه ممکن است متأثر از عوامل مختلفی نظیر عدم تفریخ تمام تخم‌ها و تا حدودی هم‌خواری طبیعی لاروهای تازه تفریخ شده و گرسنه به عنوان عوامل اولیه و طبیعی کاهش نسبی کارایی شکارگر باشد (۱۰). نوع شکار نیز در میزان کارایی شکارگر بی‌تأثیر نیست. به علاوه، کنترل آفاتی همچون سفیدبالک به وسیلهٔ بال‌توری سبز دارای محدودیت‌هایی است، از جمله کیفیت غذایی به دلیل کم بودن محتوای پروتئینی محلول، کوچکی اندازهٔ پوره‌ها به ویژه در سنین اولیّه پورگی (۱۷)، و نیز وجود پوسته پورگی، که گاهی اوقات نفوذ قطعات دهانی لاروهای شکارگر به درون آن را ناموفق می‌سازد (۹). اینها از جمله عوامل مؤثری هستند که در انتخاب شکار از طرف شکارگر نقش دارند.

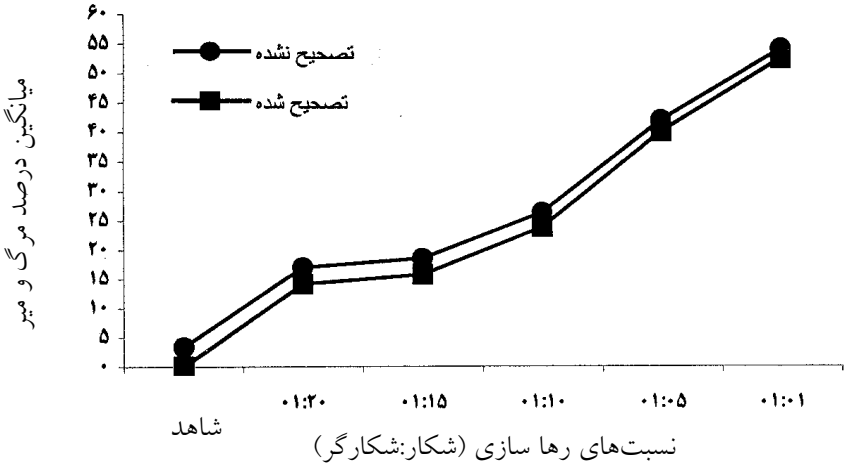
مورفولوژی و نوع گیاه میزبان نیز از نکات قابل ذکری هستند که بدون شک می‌توانند تأثیر بسزایی در افزایش یا کاهش تأثیر دشمنان طبیعی نظیر بال‌توری سبز داشته باشند. ثابت شده است لاروهای این شکارگر برای فرار از دما و

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1382.7.3.18.6]



شکل ۱. میانگین شمار افراد باقی‌مانده از جمعیت پورگی سفیدبالک گلخانه در نسبت‌های رها سازی مختلف تخم بال‌توری به پوره آفت



شکل ۲. مقایسه درصد مرگ و میر تصحیح نشده و تصحیح شده پوره‌های آفت در اثر شکارگری بال‌توری سبز در نسبت‌های رها سازی مختلف

روشنایی زیاد، گیاهانی را که دارای برگ‌های پهن و پیوسته و سایه‌دار باشند برای رفتار جستجوگری ترجیح می‌دهند (۱۰). از سویی، در سطوح بیشتر برگ، فضای مورد جستجو نیز بیشتر بوده و بنابراین لاروهای شکارگر بهتر می‌توانند شکار خود را به دست آورند، به طوری که کنترل مؤثر انواع شته‌ها مانند شته سبز جالیز زیر برگ‌های خیار در گلخانه (۲) مؤید این مطلب است. لگاسپی و همکاران (۱۵) نیز به این نکته توجه کرده و گفته‌اند درکنترل پوره‌های سفیدبالک *Bemisia argentifolii* P & B به وسیلهٔ بال‌توری سبز (B.) *C. rufilabris* روی گیاه خربزه، سطح بالاتری از شکارگری در مقایسه با گیاهان خانوادهٔ لگومینوز، که دارای برگ‌های کوچک و ناپیوسته‌اند، به دست آمده است. از سوی دیگر، کارایی دشمن طبیعی به طور مستقیم تحت تأثیر درجه کرک‌دار بودن برگ‌های گیاه میزبان نیز می‌باشد، که ممکن است باعث کاهش سرعت جستجوگری دشمنان طبیعی این آفات نظیر زنبور پارازیتویید آفت [*Encarsia formosa* (G.)] و شکارگرهایی مانند بال‌توری سبز شود (۱۱). در این پژوهش، گیاه میزبان، یعنی گوجه فرنگی، دارای برگ‌های ناپیوسته‌ای متشکل از ۵-۷ برگچه کوچک و بزرگ بوده و طرز قرار گرفتن این برگچه‌ها روی برگ اصلی با فاصله بود. همین مسئله می‌توانست مشکلاتی در جستجوگری

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1382.7.3.18.6]

لاروها، و در نتیجه شکار یافتن شکارگر و مصرف آنها ایجاد کند و سرانجام میزان کارایی لاروهای شکارگر را کاهش دهد. هم‌چنین، وجود کرک‌های ریز و درشت در سطح پشتی برگ، به ویژه برگ‌های جوان‌تر بالایی گوجه فرنگی، تا حدودی مانع از حرکت، جستجوگری و تلاش لاروهای شکارگر، مخصوصاً لاروهای سن اول با جثهٔ کوچک‌تر نسبت به سایر سنین لاروی، می‌شود. افزون بر این، روش رها سازی شکارگر نیز در کارایی آن برای کنترل آفت مؤثر است (۲).

در بارهٔ کارایی و شکارگری بال‌توری سبز (*Chrysoperla* spp.) روی سفیدبالک‌ها، به ویژه سفیدبالک گلخانه، و تعیین نسبت رها سازی شکارگر به شکار تاکنون پژوهش چندانی انجام نشده، و اندک گزارش موجود (۷، ۸ و ۱۳) نیز بیشتر در زمینهٔ رها سازی اشباعی این نوع شکارگر روی گیاهان آلوده به سفیدبالک است. لگاسپی و همکاران (۱٤) در گزارشی اعلام کردند که یک بار رها سازی ۲۵ لارو سن دوم بال‌توری سبز *C. rufilabris* به ازای هر گیاه میزبان (خربزه) آلوده به سفیدبالک *B. argentifolii* در زیر قفس، ۳۵ درصد کاهش جمعیت را نسبت به تیمار شاهد در پی داشته، که این نتیجه در شرایط نیمه مزرعه‌ای (استفاده از قفس در شرایط مزرعه) و آلودگی طبیعی گیاهان میزبان به مراحل مختلف زیستی آفت، و بدون رعایت نسبت شکارگر به شکار به دست آمده است. هم‌چنین، بر پایهٔ گزارش باستین (۷)، رها سازی ۱–۵ لارو به ازای هر گیاه سیب زمینی در شرایط گلخانه‌ای، در مبارزه اقتصادی سفیدبالک مؤثر است. برین و همکاران (۸) نیز گزارش کردند که دو بار رها سازی ۲۵–۵۰ لارو سن دوم بال‌توری سبز *C. rufilabris* روی هر گیاه سیب زمینی در فواصل دو هفته‌ای، آن را در شرایط مطلوب نگه می‌دارد.

به هر حال، نتایج پژوهش حاضر نیز نشان داد که یک بار رها سازی تخم‌های این شکارگر، حتی به نسبت ۱:۱ شکارگر به شکار، ناکافی بوده و کنترل مؤثر از آفت به دست نمی‌آید، اگرچه ممکن است با کاهش موقتی و نسبتاً قابل توجه آفت (۵۲/٤۲ درصد شکارگری)، در مقطعی خاص مانع گسترش بیشتر جمعیت آفت شود. ولی این که با رها سازی‌های بعدی شکارگر، آیا جمعیت آفت به حدّ قابل قبولی کاهش خواهد یافت، نیاز به بررسی‌های بیشتر دارد.

مقایسه تأثیر سه حشره‌کش بر جمعیت پورگی سفیدبالک گلخانه

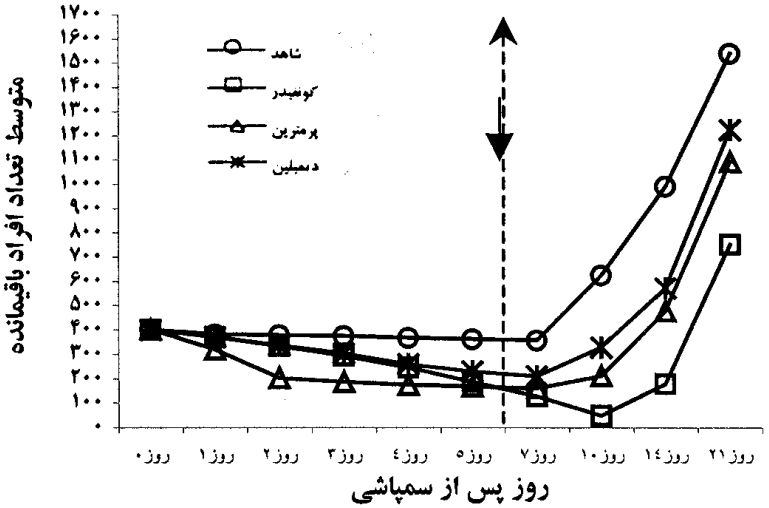
تجزیه وتحلیل داده‌ها و مقایسه میانگین آنها نشان داد که هر سه حشره‌کش کونفیدر، پرمترین ودیمیلین به ترتیب در غلظت‌های آزمون شده ۰/۳ میلی‌لیتر، ۰/۳ میلی‌لیتر و ۰/۱۵گرم در لیتر، با یکدیگر و با تیمار شاهد اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد دارند (شکل‌های ۳ و ٤).

نتایج نشان داد که حشره‌کش کونفیدر، از گروه ترکیبات ایمیداکلوپرید، نسبت به دو حشره‌کش دیگر بر پوره‌های سنین مختلف آفت مؤثرتر بوده و باعث بیشترین کاهش جمعیت آفت به میزان ۸۸/٦٦ درصد در روز دهم شده است. حشره‌کش‌های پرمترین و دیمیلین نیز به ترتیب با بیشترین مرگ و میری برابر ۵۹/۸۱ و ٤۸/۱۸ درصد در روز هفتم در درجات بعدی تأثیر قرار گرفتند. افزون بر این، در تیمار شاهد نیز در روزهای مختلف پس از آب پاشی، به ویژه یک روز بعد، ٤/٦۲ درصد مرگ و میر دیده شد، که احتمالاً این مقدار در اثر ضربات ناشی از ذرات آب روی پوره‌هاست. به همین دلیل، برای مقایسه دقیق‌تر اثر سه حشره‌کش علیه جمعیت پورگی آفت، داده‌های اولیه مربوط به درصد مرگ و میر روزهای مختلف پس از سم پاشی از طریق فرمول ابوت (۵) تصحیح شد تا مرگ و میر طبیعی و یا ناشی از اثر آب پاشی موجود در تیمار شاهد، در تیمارهای دیگر در نظر گرفته شود (حلال حشره‌کش‌ها برای محلول پاشی در این آزمایش نیز آب بود). بنابراین، پس از تصحیح، مقادیر واقعی مرگ و میر جمعیت آفت ناشی از اثر حشره‌کش‌های کونفیدر، پرمترین و دیمیلین در بیشترین مقادیر خود به ترتیب ۸۷/۳٤، ٥٤/٤۸ و ٤۲/۱٦ درصد بود، که در روز دهم برای کونفیدر، و روز هفتم برای دو حشره‌کش دیگر بوده است (شکل ۵).

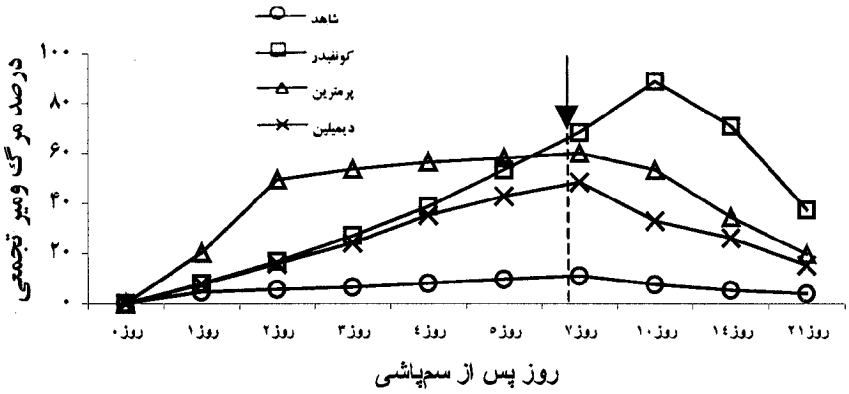
نکته شایان توجه این‌که در همه تیمارهای حشره‌کش، و

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-13]

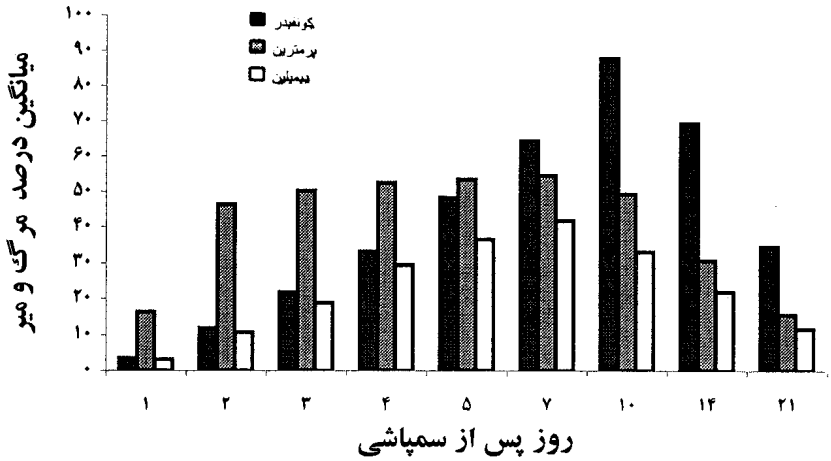
[DOR: 20.1001.1.24763594.1382.7.3.18.6]



شکل ۳. روند تغییر جمعیت پورگی سفیدبالک گلخانه در تیمارهای سه حشره‌کش کونفیدر، پرمترین و دیمیلین در روزهای مختلف پس از سم پاشی



شکل ٤. درصد مرگ و میر مراحل مختلف زیستی سفیدبالک گلخانه ناشی از تأثیر سه حشره‌کش کونفیدر، پرمترین و دیمیلین در روزهای مختلف پس از سم پاشی



شکل ۵. مقایسه تأثیر سه حشره‌کش کونفیدر، پرمترین و دیمیلین در کنترل سفیدبالک گلخانه در روزهای مختلف پس از سم پاشی

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1382.7.3.18.6]

حتی شاهد، تقریباً تا روز هفتم پس از سم پاشی مرگ و میر در جمعیت آفت روند صعودی داشت، به طوری که در روز هفتم در همه تیمارها (به استثنای کونفیدر) بیشترین مرگ و میر دیده شد، و پس از آن به تدریج درصد مرگ و میر کاهش یافت (شکل‌های ٤ و ٥). این مسئله در تیمار حشره‌کش کونفیدر تا روز دهم بود، و تقریباً از روز دهم به بعد از میزان تأثیر حشره‌کش کاسته شد. دلیل مسئله این بود که شماری از پوره‌های سفیدبالک گلخانه، به ویژه سنین سوم و چهارم (شفیره) که تا حدودی از اثر حشره‌کش مصون مانده بودند، از روز هفتم به بعد به حشره کامل تبدیل شده (۳ و ٤) و منجر به افزایش جمعیت بعدی آفت (به علت تخم گذاری مجدد) شدند. این موضوع در تیمار شاهد به خوبی محسوس بود. به هر حال، در هیچ یک از تیمارهای حشره‌کش جمعیت آفت با یک بار سم پاشی حذف نشد.

در این پژوهش، ضمن تأیید بررسی‌های قبلی مربوط به روند زیستی سفیدبالک گلخانه، معلوم شد که به دلیل خروج تدریجی حشرات کامل و ایجاد نسل جدید و در نتیجه افزایش جمعیت آن، منحنی با شیب نسبتاً تندی روند صعودی دارد (شکل ۳). در حالی که تأثیر حشره‌کش‌های پرمترین و دیمیلین به دلیل دوام نسبتاً کمترآنها کاهش یافت و سرانجام باعث کاهش درصد مرگ و میر در این تیمارها شد. در تیمار حشره‌کش کونفیدر به علت خاصیت سیستمیک و نسبتاً با دوام‌تر آن نسبت به دو حشره‌کش دیگر، تأثیر آن تا روز دهم پس از سم پاشی نیز به رغم ظهور شمار اندکی از حشرات کامل، چشم‌گیر بود. ولی پس از آن، حتی شمار کم افراد باقی‌مانده آفت به صورت پوره یا حشره کامل باعث افزایش نسبی جمعیت آن شدند، و این حالت با کاهش تأثیر حشره‌کش کونفیدر در روزهای بعد، و نیز با حضور افراد نسل جدید همراه بود. در نتیجه، میزان مرگ و میر در روزهای بعد کاهش یافت.

با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان گفت کاربرد حشره‌کش کونفیدر در مبارزه با پوره‌های سفیدبالک گلخانه، و حتی حشرات کامل آنها، نسبت به دو ترکیب دیگر مؤثرتر بوده است. این امر شاید ناشی از خاصیت سیستمیک این حشره‌کش و نحوه عمل منحصر به فرد آن (۱۲) باشد، که موجب تأثیر زیادتر آن روی پوره‌های آفت شده است .

در بارهٔ تأثیر بیشتر ترکیبات ایمیداکلوپرید نسبت به دیگر حشره‌کش‌ها شمار اندکی گزارش وجود دارد (۱۲ و ۱۳). هورورویتز و همکاران (۱۲) تأثیر ترکیب ایمیداکلوپرید (۲۵ میلی‌گرم ماده مؤثره در یک لیتر) را در روزهای هفتم و چهاردهم پس از سم پاشی به ترتیب ۹۳ و ۹٦ درصد مرگ و میر روی عسلک پنبه (*B. tabaci*) گزارش کردند، در حالی که کمترین تأثیر آن در روزهای اول و بیستم پس از سم پاشی بود .

نتایج این بررسی روی سفیدبالک گلخانه با نتایج کندیل و همکاران (۱۳)، مبنی بر این که کونفیدر از جمله مؤثرترین ترکیبات علیه مراحل مختلف زیستی عسلک پنبه بوده و باعث ۸٤/٦ درصد کاهش جمعیت آفت شده، هم‌خوانی دارد. در پژوهش حاضر مشخص شد که اگرچه حشره‌کش کونفیدر با غلظت ۰/۳ میلی‌لیتر در یک لیتر آب (فرمولاسیون تجارتی)، از میان حشره‌کش‌های مورد استفاده در این آزمایش، برای مصرف کاربردی علیه سفیدبالک گلخانه در گلخانه‌ها مناسب‌تر است، ولی یک بار سم پاشی با این حشره‌کش، با وجود تأثیر نسبتاً زیاد آن نمی‌تواند باعث توقف جمعیت آفت و رفع آلودگی بعدی گیاهان میزبان شود، و در حقیقت نیاز به سم پاشی‌های مجدد و یا دیگر روش‌های مبارزه است.

از سویی، مبارزه بیولوژیک سفیدبالک گلخانه با استفاده از بال‌توری سبز نشان داد که هر چند این روش مبارزه علیه سفیدبالک‌ها، از جمله آفت مورد بررسی، از کم‌خطرترین و مطلوب‌ترین راه‌های مبارزه است، ولی بنا به دلایل بسیاری که بحث گردید، این روش مبارزه نیز به تنهایی کافی نبوده و به ویژه در مورد گلخانه‌های گیاهان صیفی و محصولات با ارزش گلخانه‌ای، که برداشت و مصرف روزانه و دائمی دارند، جوابگو نیست. از این رو، تلفیق این دو روش کنترل با یکدیگر و با دیگر روش‌های کنترل ضروری به نظر می‌رسد. بر اساس نتایج این پژوهش پیش‌بینی می‌شود که در صورت تلفیق دو روش

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1382.7.3.18.6]

کنترل بیولوژیک و شیمیایی، در چارچوب یک برنامه مدیریت تلفیقی، بتوان آفت را به نحو بهتری کنترل کرد.

منابع مورد استفاده

۱. حاتمی، ب. ۱۳۷۹. یک روش سریع و مؤثر رها سازی *Chrysoperla carnea* (Steph.) برای کنترل بندپایان آفت در گلخانه. خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، دانشگاه صنعتی اصفهان.

۲. رفیعی، ز. ۱۳۸۰. دو روش رها سازی بالتوری سبز *Chrysoperla carnea* (Steph.) برای مبارزه بیولوژیکی علیه شته جالیز [*Aphis gossypii* (G.)]. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

۳. قهاری، ح. ۱۳۷۸. مطالعه سه گونه زنبور پارازیتویید (Aphelinidae) روی مگس سفید گلخانه [*Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Hom.: Aleyrodidae)]. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

٤. قهاری، ح. و ب. حاتمی، ۱۳۷۹. بررسی مورفولوژی و بیولوژی مگس سفید گلخانه [*Trialeurodes vaporariorum* (Westwood)]. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی ٤(۲): ۱٤۱-۱٥٤.

5. Abbott, W. S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Ent. 18: 265-267.
6. Adashkevich, B. P. and N. P. Kuzina. 1974. Chrysopids on vegetable crops. Zash. Rast. 9: 28-29.
7. Bastian, M. 1994. A poinsettia grower's guide to managing sweetpotato whitefly. Texas Greenhouse Bull. No. 8, PP. 324-327.
8. Breene, R. G., R. L. Meagher, Jr., D. A. Nordlund and Y. T. Yang. 1992. Biological control of *Bemisia tabaci* (Hom.: Aleyrodidae) in greenhouse using *Chrysoperla rufilabris* (Neuro.: Chrysopidae). J. Biolo. Control 2: 9-14.
9. Butler, Jr., G. D. and T. J. Henneberry. 1988. Laboratory study of *Chrysoperla carnea* (Steph.) predation on *Bemisia tabaci.* Southwest. Ent. 13: 165-170.
10. Canard, M., Y. Semeria and T. R. New. 1984. Biology of Chrysopidae. Junk Publ., The Hauge.
11. Gerling, D. 1990. Whiteflies: Their Bionomics, Pest Status and Management. Intercept Ltd., Andover, UK.
12. Horowitz, A. R., Z. Mendelson, P. G. Weintraub and I. Ishaaya. 1998. Comparative toxicity of foliar and systemic applications of two chloroicotinyl insecticides, acetamiprid and imidacloprid, against the cotton whitefly, *Bemisia tabaci*. Bull. Ent. Res. 88: 437-442.
13. Kandil, M. A., S. M. El-Kabbany, G. H. Sewify and M. D. Abdella. 1991. Efficacy of some insecticides against the cotton whitefly *Bemisia tabaci* with special regard to their side effect on predators. Bull. Ent. Soc. Egypt, Econ. Series, No. 19, PP. 9-17.
14. Legaspi, J. C., J. A. Correa, R. I. Carruthers, B. C. Legaspi, Jr. and D. A. Nordlund. 1996. Effect of short-term releases of *Chrysoperla rufilabris* (Neuroptera: Chrysopidae) against silverleaf whitefly (Hom.: Aleyrodidae) in field cages. J. Ent. Sci. 31(1): 102-111.
15. Legaspi, J. C., D. A. Nordlund and B. C. Legaspi. 1996. Tri-trophic interactions and predation rates in *Chrysoperla spp.* attacking the silverleaf whitefly. Southwest. Ent. 21(1): 33-42.
16. Prabhaker, N., N. C. Toscano and T. J. Henneberry. 1998. Evaluation of insecticide rotations and mixtures as resistance management strategies for *Bemisia argentifolii* (Hom.: Aleyrodidae). J. Econ. Ent. 91(4): 820-826.
17. Senior, L. J. and P. K. McEwen. 1998. Laboratory study of *Chrysoperla carnea* (Steph.) predation on *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood). J. Appl. Ent. 122(2-3): 99-101.
18. Simmons, A. L., L. Williams, T. J. Dennehy, L. Antilla, L. E. Jech and S. Husman. 1997. Investigations of two IGRs against Arizona whitefly populations. Proceed. Beltwide Cotton Conf., Cotton In sect Research and Control Conf., New Orleans, LA, USA, Jan. 6-10, 2: 1248-1252.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1382.7.3.18.6]