مجله ایمنی زیستی
دوره ۱۰، شماره ۱، بهار ۹۶

ایمنی زیستی با استفاده از پرورش بالتوری سبز

سمیرا فراهانی

مرکز تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران

s.farahani@rifr-ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۱/۱۸

چکیده

امروزه با توجه به اثرات مخرب سموم شیمیایی و اهمیت تولید محصولات ارگانیک لزوم توجه به عوامل کنترل‌کننده آفات به منظور ایمنی زیستی ضروری به نظر می‌رسد. بالتوری‌ها ***Chrysoperla carnea*** **Chrysopidae, Neuroptera** یکی از شکارچی‌های مؤثر در کاهش جمعیت آفات می‌باشند. بالتوری‌ها در مراحل لاروی اهمیت ویژه‌ای در کنترل بیولوژیک آفات دارند و به دلیل ولع زیاد و پلی‌فاژ بودن، جزء شکارگرهای مؤثر آفات محسوب می‌شوند. لارو بالتوری‌ها، سفیدبالک‌ها، شته‌ها، زنجرک‌ها، تریپس‌ها، کنه‌ها، تخم و لاروهای کوچک پروانه‌ها شکار می‌کند. بالتوری جزء شکارگرهایی است که با امکانات کم و هزینه‌های اندک قابلیت تکثیر انبوه را دارد و می‌توان از این حشره در برنامه‌های کنترل بیولوژیک در مزارع، باغات، جنگل و گلخانه استفاده نمود. در این مقاله تکنیک‌های پرورشی بالتوری سبز با دو روش مدرن و سنتی مورد بحث قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: ایمنی زیستی، پرورش انبوه، بالتوری، کنترل بیولوژیک، شکارگر.

مقدمه

امروزه کاهش مصرف سموم و تولید محصولات ارگانیک از موضوعات مهم فرا روی بشر محسوب می‌شوند و با توجه به اثرات مخرب زیست محیطی ترکیبات شیمیایی و سیاست‌های اصولی بخش کشاورزی در زمینه کاهش مصرف سموم لازم است روش‌های مناسب و سازگار با محیط زیست نظیر استفاده از عوامل کنترل بیولوژیک به تدریج جایگزین کاربرد بی‌رویه ترکیبات شیمیایی شود. امروزه استفاده از پارازیتوییدها (مانند زنبورهای خانواده Braconidae، Ichneumonidae و Trichgrammatidae) و شکارگرها (کفشدوزک‌ها و بالتوری‌ها)، به عنوان ابزاری موفق در مدیریت

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1396.10.1.4.3]

حشرات آفت محسوب می‌شود. در میان همه این عوامل، *Chrysoperla carnea* Stephen یکی از مهمترین شکارگرهای عمومی حشرات است که با ولع زیاد روی طیف وسیعی از آفات مکنده که از آفات مهم باغبانی، کشاورزی، علوفه‌ای و جنگلی فعال می‌باشد (۱۵). حشرات بالغ بالتوری‌ها، دارای بدنی نرم به رنگ سبز روشن، چشم‌های مرکب مسی رنگ با جلای فلزی و شاخکها نخی و بلند می‌باشند. تخم‌ها دارای یک پایه بلند است که آن را از خطر شکارگرها محفوظ می‌دارد. لاروها از نوع کامپودئی فرم و دارای آرواره‌های بزرگ می‌باشند. هنگام جستجوی شکار، لاروها کمین می‌کنند و سر خود را روی سطح زمین قرار می‌دهند. هر چه لاروها گرسنه‌تر باشند قدرت جستجو هم بیشتر خواهد شد. بیشترین میزان تغذیه مربوط به سن سوم لاروی است.

رژیم غذایی لاروهای پرخوار بالتوری‌ها را سفیدبالک‌ها، شته‌ها، زنجرک‌ها، سنک‌ها، تریپس‌ها، کنه‌های نباتی، تخم و لاروهای کوچک پروانه‌ها تشکیل می‌دهند (۱٤). چنانچه در منابع عنوان شده است هر لارو بالتوری قادر است در طول دوره لاروی، ۳۰۰-٤۰۰ عدد شته، ۱۱۲۰۰ کنه دولکه‌ای، ۲۵۰ پوره زنجرک، ۳۷۸۰ سپردار یا ٦۵۰۰ تخم سپردار را مورد تغذیه قرار دهد (۱۳).

بسیاری از محققین توانایی بالقوه شکارگرهای خانواده Chrysopidae در کنترل آفات را اذعان داشته‌اند (۷ و ۸). اهمیت بالتوری سبز در کنترل آفات در اوایل سال ۱۹۲۰ شناخته شد و از آن به بعد محققین به دنبال تکنیک‌های پرورشی برای این حشره بودند.

بالتوری جزء شکارگرهایی است که با امکانات کم و هزینه‌های اندک قابلیت تکثیر انبوه را دارد و می‌توان از این حشره در برنامه‌های کنترل بیولوژیک در مزارع، باغات، جنگل و گلخانه استفاده نمود (۹). چند مزیتی که باعث می‌شود این شکارگر به راحتی در محیط آزمایشگاهی پرورش یابد عبارتند از: ۱- جفتگیری بالغین در فضاهای بسته،۲- اندازه‌ی بزرگ تخم‌ها و لاروهای سنین پایین که می‌توان بدون نیاز به میکروسکوپ دستکاری شوند، ۳- هیچ مرحله مخربی در سیکل زندگی ندارند و اگر در حین پرورش افرادی فرار کنند تهدیدی برای محیط بوجود نخواهد آمد، ٤- تخم‌های بالتوری روی پایه ابریشمی قرار داده می‌شود که به راحتی قابل جمع‌آوری است، ۵- دارای دامنه میزبانی وسیع و قدرت جستجوی بالاست، ٦- امکان ذخیره‌سازی بلندمدت برای حشرات کامل وجود دارد. تنها محدودیت در محیط‌های پرورشی، همخواری لاروها می‌باشد که باید لاروها جداگانه پرورش یابند و هزینه‌ها اندکی افزایش خواهد یافت. کاربرد این عوامل کنترل بیولوژیک باعث کاهش استفاده از آفت‌کش‌ها، کاهش آلودگی‌های زیست محیطی و کاهش هزینه‌های کنترلی می‌شود.

پرورش انبوه بالتوری سبز با شکار حشرات کامل از طبیعت آغاز می‌شود. حشرات کامل به نور جلب می‌شوند و با استفاده از تله نوری می‌توان تعداد زیادی حشره کامل را شکار کرد. در طول پرورش نیز باید به صورت مداوم، حشرات کامل شکار شده از طبیعت به کلنی پرورشی منتقل شوند تا جمعیت آزمایشگاهی ضعیف نشود.

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1396.10.1.4.3]

دوره تفریخ تخم در دمای ۲۵ درجه سلسیوس، ۳-۵ روز است. لاروهای تازه خارج شده از تخم حدود یک میلیمتر طول دارند. آن‌ها دارای بدنی تخت و کشیده هستند که بدن آن‌ها به سمت انتها به تدریج باریک می‌شود. اندازه بدن لاروهای سن آخر ۹-۱۲ میلیمتر می‌باشد. بالتوری سبز دارای ۳ سن لاروی است و در دمای ۲۵°C، طول مراحل لاروی ۱۱ روز می‌باشد. علاوه بر دمای محیط پرورش، طول هر یک از مراحل سنی وابسته به نوع رژیم غذایی نیز می‌باشد. غذای نامناسب باعث افزایش طول مراحل رشدی، کاهش وزن بدن، عدم توانایی لارو در تنیدن پیله شفیرگی، دفرمه شدن بدن، کاهش میزان تخم و در نهایت افزایش تلفات خواهد شد. دوره شفیرگی در دمای ۲۵°C، حدود ۹ روز است. این مرحله به شدت تحت‌تأثیر رطوبت است و ممکن است تلفات ناشی از رطوبت پایین در این مرحله زیاد باشد. شفیره به رنگ زرد است که ۵ تا ۷ میلیمتر طول دارد. شفیره در مراحل پایانی به رنگ سبز تبدیل می‌شود که نشان‌دهنده این است که ظهور حشرات کامل نزدیک است. حشرات ماده بالغ دارای دوره پیش از تخم‌ریزی یا preoviposition هستند که حداقل ۳ روز (۱) و معمولاً ٦ روز است. اوج تخمگذاری روزهای ۵ تا ۱۱ است و به تدریج با افزایش سن، تعداد تخم‌ها کاهش می‌یابد. بالتوری معمولاً در طول عمر خود تقریباً ٤۰۰ عدد تخم می‌گذارد که تعداد تخم‌ها نیز تابعی از رژیم غذایی می‌باشد. محققین مختلفی رابطه بین رژیم غذایی و تعداد تخم بالتوری‌ها را بررسی کرده‌اند (۱). در اتاق پرورشی با دمای ۲۵°C، طول مراحل نابالغ (از مرحله تخم تا پایان مرحله شفیرگی) حداکثر یک ماه می‌باشد. طول عمر حشرات کامل بستگی به گونه بالتوری، شرایط محیطی مانند نور، دما، رطوبت نسبی و همچنین کمیت و کیفیت غذای مصرفی دارد. طول عمر حشرات کامل در حالت عادی در دمای ۲۵°C، از ۳ ماه تجاوز نمی‌کند (۲). خصوصیات زیستی بالتوری سبز در دماهای مختلف مورد بررسی قرار گرفته است و محققان معتقد هستند که انتخاب دمای مناسب در پرورش بالتوری سبز سبب افزایش بازدهی آن و کاهش طول دوره زندگی می شود (٤). همچنین باید دقت نمود که اتاقک‌های پرورش نیاز به ١٦ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی دارند چرا که با کوتاه شدن دوره روشنایی حشرات کامل به دیاپوز می‌روند.

۱-۱-پرورش لارو

در روش‌های پیشرفته، برای پرورش لاروها از کپسول‌های ژلاتینی محکم در اندازه متوسط استفاده می‌شود. به این ترتیب که ۵ گرم تخم فریز شده بید غلات، *Sitotroga cereallela* (Oliver) (Lepidoptera: Gelechiidae)، با ۵۰ میلی‌گرم تخم بالتوری سبز داخل پتری‌های آزمایشگاهی مخلوط می‌شوند (نسبت ۱:۱۰). سپس ٦۰ میلی‌گرم از این مخلوط داخل هر کپسول ژلاتینی پر می‌شود. برای جلوگیری از اثرات رطوبت روی کپسول‌ها، کپسول‌های پر شده در محفظه پلیتنی (Polythene) نگهداری می‌شوند. همچنین دمای اتاق پرورشی باید ۲۷°C و رطوبت نسبی ٦۰٪ می‌باشد. بعد از گذشت ۱۰ روز در کپسول‌ها باز می‌شوند و شفیره‌ها که داخل پیله در محفظه کپسول‌ها تشکیل شده‌اند به پتری دیش‌ها منتقل می‌شوند و درپوش ظروف تا زمان ظهور حشرات کامل گذاشته می‌شوند. سپس

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1396.10.1.4.3]

پتری‌های حاوی شفیره به قفس‌های پرورش حشرات کامل منتقل می‌شوند. بعد از ۵ تا ۷ روز، حشرات کامل ظاهر می‌شوند و داخل قفس‌های پرورش شروع به پرواز می‌کنند و پتری‌ها روز بعد از قفس‌ها خارج می‌شوند. در این روش ۹۹ درصد حشرات کامل ظاهر شده سالم هستند و دفرمه نیستند. در این روش، بیشتر کپسول‌ها دارای یک شفیره می‌باشند. تحقیقات نشان می‌دهند ٦٢ درصد کپسول‌ها دارای یک شفیره، ۲ درصد دارای ۲ شفیره و یک درصد دارای شش شفیره خواهند بود (۵ و ٦).

روش پیشرفته دیگر نیز به این صورت می‌باشد که پایه تخم‌ها با استفاده از تیغ از روی سطح برش داده شده و با استفاده از پنس داخل یک محفظه استوانه‌ای که ارتفاع آن ۲۵ میلیمتر است قرار داده می‌شوند. به دلیل همخواری لاروها، در این روش لاروها به صورت جداگانه پرورش داده می‌شوند. برای تغذیه لاروهای بالتوری از لارو سوسک *Tenebrio molitor* Linnaeus (Coleoptera: Tenebrionidae) که بوسیله اتیل استات کشته شده است استفاده می‌شود. همچنین یک قطره محلول فروکتوز برای لاروهای تازه از تخم خارج شده قرار داده می‌شود (۱۲). در هر ظرف پرورش لارو به ازاء هر لارو بالتوری سه عدد لارو سوسک قرار داده می‌شود و این کار دو بار در هفته تکرار می‌شود و هر بار غذای باقیمانده از قبل خارج می‌گردد. داخل محفظه پرورش لارو از کاغذ جاذب برای جذب مدفوع و ترشحات بدن سوسک‌های خورده شده، استفاده می‌شود. به محض مشاهده پیله شفیرگی تمام غذاها حذف می‌شوند (۱۰).

در روش سنتی پرورش لارو، از تشت‌های پلاستیکی به قطر ۳۰ سانتی‌متر استفاده می‌شود. تخم بالتوری و بید غلات را به نسبت ۱ به ۱۰ مخلوط کرده و بطور یکنواخت داخل تشت پاشیده می‌شوند و روی تشت‌ها توسط توری حریر پوشانده می‌شود و در اتاقک‌های پرورشی با دمای $۲۷^{o}C$ قرار داده می‌شوند. برای کاهش تماس لاروها و جلوگیری از همخواری آن‌ها، از قطعات یونولیت استفاده می‌شود. هر دو روز یکبار ۲ گرم تخم بید غلات به تشت اضافه می‌شود. بعد از ۵ تا ۷ روز، حشرات کامل ظاهر می‌شوند. حشرات کامل با استفاده از لوله اسپیراتور از تشت‌ها جمع‌آوری می‌شوند.

۱-۲-پرورش حشرات کامل

در روش پیشرفته، حشرات کامل داخل قفس پرورش با دیواره‌هایی از جنس پلاستیک شفاف به قطر ٤ - ٦ میلیمتر منتقل می‌شوند. طول و ارتفاع این قفس‌ها ۳۵ سانتی‌متر و عرض آن ۲۰ سانتی‌متر است. اندازه این قفس‌ها طوری است که گنجایش آن ۲۰۰ حشره بالغ است و روزانه تا ۱۰۰۰ عدد تخم قابل برداشت می‌باشد. در دیواره جلویی قفس‌ها، دو پنجره دایره‌ای شکل به قطر ۱۳ سانتی‌متر تعبیه شده است که برای دسترسی به داخل قفس به منظور تمیز کردن داخل قفس، گذاشتن آب در ظروف مخصوص و آزادسازی حشرات کامل تازه ظاهر شده به قفس است. این پنجره‌ها با درپوش پوشانده می‌شوند. غذای حشرات کامل مخلوطی از مخمر، آب و عسل به نسبت ۱:۱:۱ است که در ظروف کوچکی به قطر ۰/۵ سانتی‌متر روی میله‌ای به طول ۳۷ سانتی‌متر و قطر ٤ میلیمتر که در وسط قفس طراحی شده است در اختیار آن‌ها قرار

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1396.10.1.4.3]

می‌گیرد (٦). سوراخ‌های کوچکی به قطر ۲ میلیمتر در دیواره‌های جانبی به منظور تهویه هوا ایجاد می‌شود. صفحه بالایی قفس یا سقف قفس با مقواهای سیاه (که محل قرارگیری تخم‌ها می‌باشد) پوشانده می‌شود.

در روش سنتی پرورش به این صورت می‌باشد که حشرات کامل بعد از خروج از پیله شفیرگی، به لوله‌های استوانه‌ای پولیکا به قطر ۸ سانتی متر و طول ۱۰ سانتی متر منتقل می‌شوند. درون استوانه‌ها با مقوای زردرنگ پوشیده و مقوا داخل لوله بوسیله کلیپس ثابت می‌شود. دو طرف لوله با توری پوشانده می‌شود. استفاده از مقوا برای برداشت راحتتر تخم‌ها می‌باشد. سپس بالتوری‌ها داخل لوله‌ها رها می‌شوند. لوله باید به صورت عمودی قرار گیرد (یعنی یک سمت آن روی سطح قرار می‌گیرد). به منظور تأمین رطوبت موردنیاز، پنبه کاملاً اشباع شده از آب روی توری قرار داده می‌شود. البته باید اطمینان حاصل کرد که آب به داخل لوله نفوذ نکند. برای جذب مدفوع و ترشحات بدن از کاغذهای جاذب درون محفظه استفاده می‌شود. به منظور تأمین ماده غذایی برای حشرات کامل ۳۰۰ میلی‌گرم گرده در کف استوانه قرار داده می‌شود. دو بار در هفته باید نسبت به تعویض گرده‌ها اقدام کرد و دقت شود که پنبه مرطوب نگه داشته شود. در بعضی منابع ذکر شده است برای تغذیه روزانه حشرات بالغ از مخلوط مخمر و ساکاروز یا عسل، شکر و مخمر روی نوارهای مقوایی بصورت آویزان درون استوانه، استفاده می‌شود. در هر لوله، نباید بیش از ٤ جفت بالتوری رها شود. تخم‌ها روی مقوا و توری گذاشته می‌شوند (10).

در روش‌های مدرن پرورش لارو، به دلیل پرورش‌های جداگانه لاروها، درصد استحصال شفیره بالاتر و مطمئن‌تر می‌باشد. اما روش‌های سنتی دارای هزینه کمتری هستند و همچنین بسیار ساده‌تر می‌باشند. در پرورش بالتوری سبز هر چه از تکنیک‌های پیشرفته‌تری استفاده شود، راندمان پرورش نیز افزایش می‌یابد. بطوریکه در روش‌های پیشرفته میزان مرگ و میر جمعیت کاهش چشمگیری دارد.

نوع رژیم غذایی حشرات کامل نیز در موفقیت پرورش اهمیت دارد. حشرات کامل بالتوری‌ها در طبیعت، از گرده گیاهان تغذیه می‌کنند و بهترین رژیم غذایی برای حشرات کامل گرده می‌باشد (۱۱). نتایج نشان می‌دهد مخمری به نام *Turolopsis* sp.، که همزیست بالتوری است در سنتز اسیدهای آمینه ضروری نقش مهمی دارد و در گرده گیاهان مختلف وجود دارد.

بهترین روش رهاسازی به صورت تخم می‌باشد چرا که لاروها به دلیل همخواری شدید امکان بسته‌بندی ندارند. تخم‌ها به چند روش قابل بسته‌بندی و عرضه هستند. می‌توان همانند تخم‌های زنبورهای تریکوگراما، در برش‌هایی از مقوای حاوی تخم بسته‌بندی شود (کریزوکارت). یا اینکه تخم‌ها با تیغ از پایه جدا شده و با خاک اره نرم مخلوط می‌شود و روی کارت‌ها چسبانده شوند. همچنین می‌توان مخلوط تخم‌ها با خاک اره نرم را در کیسه‌های توری مخصوص ریخته و از گیاه موردنظر آویزان نمود (کریزوبگ). بعد از تفریخ تخم‌ها لاروها از منافذ توری خارج می‌شوند و از آفت موردنظر تغذیه می‌کنند (٦). تلفات رهاسازی تخم در دو روش

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1396.10.1.4.3]

کرایزوبگ و رهاسازی مخلوط تخم با مواد جامد همراه (خاک اره و پودر ذرت) مقایسه شده است (۳). در روش کرایزوبگ در ٤ تیمار شامل ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ عدد تخم در هر کیسه بررسی به عمل آمد تا میزان لاروهایی که از کیسه خارج می‌شوند و لاروهایی که توسط لاروهای دیگر در هر کیسه خورده می‌شوند، برآورد شود. نتایج این تحقیق نشان داد از بین ۱۰۰ تخم سالم، در تیمار خاک اره ٦/٦ درصد و در تیمار پودر ذرت ۱۱/٦ درصد تلفات وجود دارد. کمترین تلفات، در روش کرایزوبگ و در تیمار ۵۰ عدد تخم در هر کیسه به دست آمد (۳). پس بهتر از در رهاسازی از روش کرایزوبگ با ۵۰ عدد تخم بالتوری در هر کیسه استفاده نمود تا راندمان بیشتری در کنترل آفات مشاهده شود.

در برنامه‌های کنترلی، باید به این نکته توجه نمود که کنترل در جمعیت‌های خیلی کم و خیلی زیاد آفت با شکست مواجه خواهد شد. برای تخمین زمان و میزان رهاسازی باید با یک روش نمونه‌برداری دقیق، جمعیت آفت مشخص شود و بر اساس جمعیت آفت رهاسازی صورت گیرد تا بهترین نتیجه حاصل شود. بهترین زمان رهاسازی بالتوری، قبل از رسیدن جمعیت آفت به اوج می‌باشد. هم اکنون بالتوری سبز در اغلب کشورهای پیشرفته در سطوح تجاری در حال پرورش و رهاسازی است. در ایران نیز بر اساس منابع خبری، در راستای طرح بهینه سازی سموم و حمایت از مبارزات غیرشیمیایی، از بالتوری سبز برای کنترل پسیل پسته در خراسان جنوبی استفاده شده است و نتایج موفقی را داشته است. همچنین در سال‌های اخیر طغیان سفیدبالک‌ها در فضای سبز شهری بسیار مشهود است. بالتوری سبز یکی از دشمنان بسیار مفید سفیدبالک‌ها می‌باشد که با تکثیر و رهاسازی آن به صورت کریزوکارت، می‌توان سهم مهمی در کاهش جمعیت آن داشت.

منابع

۱. **بری دیزج م، سرایلو م ح، افشاری ع، پهلوانی م ه، جوینده ع. ۱۳۹۱.** بررسی تأثیر چهار جیره غذایی مختلف روی برخی از شاخص‌های زیستی بالتوری سبز، *Chrysoperla carnea* (Steph.) (Neuroptera: Chrysopidae)، در شرایط آزمایشگاهی. مجله گیاهپزشکی (مجله علمی کشاورزی) ۳۵ (۱): ۸۰-٦۹.

۲. **شاهپوری ارانی ش، طالبی ع ا، فتحی‌پور ی، محرمی‌پور س. ۱۳۸۳.** مقایسه پارامترهای جمعیت بالتوری *Chrysoperla carnea* (Steph.) (Neuroptera: Chrysopidae) و زنبور پارازیتویید تخم آن، *Telenomus acrobats* Giard (Hym.: Scelionidae). مجله علوم کشاورزی ایران ۳۵ (۳): ۱۱۵-۱۰۷.

۳. **رفیعی کرهرودی ز، حاتمی ب. ۱۳۸٤.** مقایسه تلفات در دو روش رهاسازی تخم در شرایط آزمایشگاهی. مجله علوم کشاورزی ایران ۳٦ (۵): ۱۱۸۳-۱۱۷۵.

٤. **میراب زاده ع ، آزما م، خرازی پاکدل ع. ۱۳۷۹.** بررسی اثر دماهای مختلف روی طول دوره رشد بالتوری *Chrysoperla carnea*. خلاصه مقالات چهاردهیمن کنگره گیاهپزشکی ایران صفحه ۳.

References

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1396.10.1.4.3]

5. **Ashfaq M, Nasreen A, Cheema GM. 2002.** A new technique for mass rearing of green lacewing on commercial scale. Pakistan Journal of Applied Sciences 2(9): 925–926.
6. **Ashfaq M, Nasreen A, Cheema GM. 2004.** Advances in mass rearing of *Chrysoperla carnea* (Stephen) (Neuroptera: Chrysopidae). South Pacific Studies 24(2): 47–53.
7. **Breen RG, Meagher RL, Nordlund DA, Wang TT. 1992.** Biological control of *Bemisia tabaci* (Homopter: Aleyrodidae) in a greenhouse using *Chrysopa rufilabris* (Neuroptera: Chrysopidae). Biological Control 2: 9–14.
8. **Ehler LE, Kinsey MG. 1995.** Ecology and management of *Mindarus kinseyi* on white-fir seedlings at a California nursery. Hilgardia 62: 560.
9. **Butler GD. 1971.** Techniques for rearing lacewings. The American Biology Teacher 33(7): 421–423.
10. **Loru L, Fois X, Ramasani SV, Fadda LA, Pantaleoni RA. 2014.** An innovative, low-cost, small-scale rearing method for green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae). Biodiversity Journal 5(2): 221–224.
11. **Nordlund DA, Cohen AC, Smith RA. 2001.** Mass-rearing, release techniques and augmentation. In: McEwen PK, New TR, Wliittington AE. 2001. Lacewings in the Crop Environment. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 303–319.
12. **Pantaleoni RA. 2014.** Sweeten our crops. Sustain a high diversity of beneficial through "sweet food" from plants. Biodiversity Success Stories 2: 18.
13. **Rincon-Vitova Insectaries. 2016.** Lacewing little helpers. Available at http://www.rain.org/~sals/lace.html.
14. **Tauber MJ, Tauber CA, Lopez-Arroyo JI. 1997.** Life-history variation in *Chrysoperla carnea:* implication for rearing and storing a Mexican population. Biological Control 8: 185–190.
15. **Tauber MJ, Tauber CA, Daane KM, Hagen KS. 2000.** Commercialization of predators: Recent lessons from green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae: *Chrysoperla*). American Entomologist 46: 26–38.

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1396.10.1.4.3]

Biosafety by rearing of Green lacewing, *Chrysoperla carnea* (Stephen, 1836) (Chrysopidae: Neuroptera)

Samira Farahani (Ph.D.)
Research Institute of Forests and Rangelands,
Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO),
Tehran, Iran
s.farahani@rifr-ac.ir

Abstract
Regarding to damaging effects of chemical pesticides and importance of organic products, it is necessary for biosafety to pay attention to the biological control of pests. Lacewings *Chrysoperla carnea* (Stephen, 1836) (Chrysopidae: Neuroptera) have special importance in pest control in the larval stages and they are considered to be an effective pest predator due to their voracity and polyphagia. Larva of lacewings hunts aphids, whiteflies, leafhoppers, thrips, acari, egg and small larva of Lepidoptera. Lacewings are belonging to the predators that can be reproduced massively with low facilities and few costs and can be used in pest biological control in field crops, gardens, forest and greenhouse. In this paper the breeding techniques of lacewings with two modern and traditional ways are discussed.

Keywords: Biosafety, Mass rearing, green lacewing, biological control, predator

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.27170632.1396.10.1.4.3]