

خصوصیات زیستی بالتوری (*Chrysoperla carnea* (Neu., Chrysopidae) روی سنگ قوزه پنبه (*Creontiades pallidus* (Het., Miridae)

یعقوب فتحی پور^۱ و علی جعفری^۲

۱، ۲، استادیار و دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

تاریخ پذیرش مقاله ۸۲/۱۲/۱۳

خلاصه

خصوصیات زیستی (طول مراحل مختلف سنی، جدول زندگی و آماره‌های تولیدمثلی) بالتوری سبز *Chrysoperla carnea* (Stephens) روی پوره‌های سنگ قوزه پنبه *Creontiades pallidus* Ramber مورد مطالعه قرار گرفت. آزمایش‌ها در اتاق رشد با شرایط دمای 26 ± 1 درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی 65 ± 5 درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی انجام شد. در مرحله نابالغ بالتوری، دوره‌های جنینی تخم، لاروی و شفیرگی و کل دوره رشدی (از تخم تا ظهور حشره کامل) به ترتیب $4/15$ ، $8/25$ ، $8/10$ و $20/50$ روز تعیین شد. در مرحله بلوغ، طول دوره‌های قبل از تخم‌ریزی، تخم‌ریزی و پس از تخم‌ریزی و طول عمر حشرات ماده به ترتیب $6/82$ ، $35/18$ ، $5/73$ و $47/32$ روز بدست آمد. کل دوره زندگی بالتوری (از تخم تا زمان مرگ حشرات کامل ماده) $66/70$ روز بطول انجامید. نتایج بدست آمده نشان داد که $88/42$ درصد تخم‌ها تفریخ و به لارو سن اول تبدیل می‌شوند و $45/26$ جمعیت اولیه (۹۵ عدد تخم) قادرند مراحل رشدی را سپری کرده و به مرحله بلوغ برسند. در این تحقیق نرخ ناخالص باروری، نرخ ناخالص بارآوری، نرخ خالص باروری، نرخ خالص بارآوری، میانگین تعداد تخم تولید شده به ازای هر فرد ماده در هر روز و میانگین تعداد تخم بارآور تولید شده به ازای هر فرد ماده در هر روز به ترتیب $330/76$ ، $270/25$ ، $120/27$ ، $98/15$ ، $6/00$ و $4/90$ عدد بدست آمد. حداکثر میانگین تخم‌ریزی روزانه این شکارگر در روز بیست و سوم و به میزان $11/28$ عدد تعیین شد و $85/70$ درصد افراد ماده توانستند این سن را درک کنند.

واژه‌های کلیدی: بالتوری سبز، سنگ قوزه پنبه، دوره‌های رشدی، جدول زندگی، تولید مثل

مقدمه

بالتوری سبز (*Chrysoperla carnea* (Stephens) یکی از موثرترین و مفیدترین شکارگرهای عمومی شته‌ها و حشرات ریز دیگر محسوب می‌شود و از میزبان‌های (طعمه‌های) مختلف از جمله تخم و لاروهای جوان بالپولکداران، شته‌ها، کنه‌های تارتن، شپشک‌ها، پسپیل‌ها، سفیدبالک‌ها، تریپس‌ها، زنجربک‌ها و سایر میزبان‌های با بدن نرم تغذیه می‌کند (۳، ۱۷، ۲۱). این دشمن طبیعی ارزشمند در آگرواکوسیستم‌های مختلف یافت می‌شود و طیف وسیعی از بندپایان آفت محصولات کشاورزی در مزارع، باغات و گلخانه‌ها، میزبان این شکارگر محسوب می‌شوند

(۱۹، ۲۰). رهاسازی مکرر بالتوری سبز بعنوان یکی از اجزای مهم مدیریت تلفیقی کنه *Tetranychus ludeni* Zacher روی بادمجان مورد استفاده قرار گرفت و موفقیت‌های قابل توجهی در این زمینه کسب شد (۱۶).
منان و همکاران (۱۹۹۷) بیولوژی *C. carnea* را روی شته پنبه *Aphis gossypii* Glover و شته سبز هلو *Myzus persicae* (Sulzer) بررسی کرده و طول دوره‌های قبل از تخم‌ریزی، تخم‌ریزی و پس از تخم‌ریزی، طول دوره‌های جنینی، لاروی و شفیرگی و همچنین میزان باروری این شکارگر را روی دو گونه شته مورد مقایسه قرار دادند. نامبردگان نتیجه گرفتند

که طول دوره‌های ذکر شده و میزان باروری بالتوری روی شته سبز هلو بیشتر بوده است. سنجرانی و همکاران (۱۹۹۶) طول دوره رشدی (جنینی، لاروی و شفیرگی)، طول عمر حشرات کامل و میزان تخم‌ریزی بالتوری *C. carnea* را روی شته‌های *A. gossypii* (Thomas) و *Macrosiphum euphorbiae* سفیدبالک *Bemisia tabaci* (Gennadius) و تخم بید *Sitotroga cerealella* (Olivier) تعیین کرده و به این نتیجه رسیده‌اند که نوع میزبان مورد تغذیه لاروهای بالتوری می‌تواند خصوصیات زیستی مراحل نابالغ و بالغ بالتوری سبز را تحت‌تاثیر قرار دهد. افضل و خان (۱۹۷۸) در شرایط آزمایشگاه، طول دوره‌های قبل از تخم‌ریزی، جنینی، لاروی، پیش‌شفیرگی و شفیرگی بالتوری سبز را روی شته *A. gossypii* تعیین و اعلام کردند که هر لارو در طول دوره رشد خود می‌تواند بطور متوسط ۴۸۷/۲ عدد شته را مورد تغذیه قرار دهد. جیتا و همکاران (۱۹۹۸) ضمن بررسی بیولوژی بالتوری سبز، میانگین تخم‌ریزی حشرات ماده این شکارگر را طی چهار هفته اول زندگی خود روی پنبه و آفتابگردان تعیین کرده‌اند.

بسیاری از محققین ضمن مطالعه جنبه‌های مختلفی از بیولوژی بالتوری *C. carnea*، تاثیر نوع غذای مصرفی توسط لارو و حشرات کامل را روی خصوصیات زیستی این حشره بررسی کرده‌اند. عثمان و سلمان (۱۹۹۶) معتقدند که رژیم غذایی لاروهای بالتوری اثر معنی‌داری روی نرخ رشد و نمو، بقا، وزن شفیره‌ها و میزان باروری ماده‌ها دارد. بالاسوبرامانی و سوامیپان (۱۹۹۴) معتقدند که طول دوره رشد و نمو لاروی بالتوری سبز بر حسب نوع میزبان مصرف شده متفاوت است. این محققین طول این دوره را روی میزبان‌های مختلف بین ۱۹/۱۵ تا ۲۲/۵۰ روز اعلام کرده‌اند و نتیجه گرفته‌اند که از بین میزبان‌های مورد آزمایش، شفیره *B. tabaci* و تخم *Corcyra cephalonica* (Stainton) مناسب‌ترین میزبان‌ها برای رشد و نمو این شکارگر می‌باشند. بنسود و ساروده (۲۰۰۰) تاثیر نوع میزبان مصرفی توسط لارو بالتوری *C. carnea* روی خصوصیات زیستی این شکارگر از جمله طول دوره لاروی و شفیرگی، طول دوره زندگی و طول عمر حشرات کامل را متذکر شده و تغییر این خصوصیات در اثر تغییر در نوع میزبان را به اثبات رسانده‌اند. رژیم غذایی حشرات کامل بالتوری سبز نیز

می‌تواند روی خصوصیات زیستی این شکارگر از جمله طول عمر، طول دوره تخم‌ریزی و میزان تولیدمثل تاثیرگذار باشد (۱۲). سامیناتان و همکاران (۱۹۹۹) تاثیر شش نوع میزبان مختلف را روی خصوصیات زیستی بالتوری *C. carnea* مورد بررسی قرار داده و نتیجه گرفته‌اند که طول دوره جنینی، لاروی و شفیرگی بالتوری روی شته ااقیا *Aphis craccivora* Koch کوتاهترین زمان و روی لاروهای نفونات هلیوتیس *Helicoperpa armigera* (Hubner) طولانی‌ترین زمان را دارد. میانگین تفریح تخم‌های بالتوری در تحقیق مذکور بیش از ۸۰ درصد ذکر شده است. قره‌خانی و همکاران (۱۳۷۹) طی تحقیقی برای تغذیه لارو بالتوری سبز از سه گونه شته ااقیا، شته سبز هلو و شته آردآلود سیب استفاده کردند. نتایج حاصل از تحقیق نامبردگان نشان داد که نوع میزبان مصرفی تاثیر معنی‌داری روی تعداد میزبان مورد تغذیه قرار گرفته و وزن شفیره‌های بالتوری سبز دارد. میرابزاده و همکاران (۱۳۷۹) بر این باورند که پرورش *C. carnea* در دمای مناسب سبب افزایش بازدهی شکارگر و کاهش طول دوره زندگی می‌شود. این محققین برخی خصوصیات زیستی این شکارگر را در چهار دمای ۱۶/۵، ۲۶/۵، ۳۰/۵ و ۳۸/۵ درجه سانتی‌گراد تعیین و مورد مقایسه قرار داده‌اند.

هدف از انجام این تحقیق، تعیین خصوصیات مهم زیستی (طول مراحل مختلف زندگی، میزان تولیدمثل، جدول زندگی و غیره) شکارگر مهم مزارع پنبه یعنی بالتوری *C. carnea* روی یکی از آفات مهم پنبه در ایران یعنی سنک قوزه پنبه *Creontiades pallidus* Rambler می‌باشد تا از این طریق پتانسیل کارایی این گونه شکارگر در کنترل آفت سنک قوزه پنبه مشخص گردد.

مواد و روش‌ها

پرورش بالتوری سبز و سنک قوزه پنبه

به منظور پرورش بالتوری سبز و سنک قوزه پنبه، حشرات کامل هر دو گونه از مزارع پنبه شهرستان تربت حیدریه توسط تور حشره‌گیری جمع‌آوری و به آزمایشگاه منتقل شدند. حشرات کامل سنک قوزه پنبه به ظروف پلی اتیلن استوانه‌ای به قطر ۱۵ و ارتفاع ۲۵ سانتی‌متر که بالای آن بوسیله تور ریز بافت پوشانده

تخم‌های هر لوله آزمایش شمارش و ثبت گردیدند و سپس تخم‌ها جهت ادامه پرورش به داخل ظروف پتری منتقل شدند. علاوه بر تعداد تخم‌ها، میزان مرگ‌ومیر حشرات ماده نیز ثبت گردید. در صورت مرگ حشره نر موجود در هر لوله بلافاصله یک حشره نر از کلنی پرورش جایگزین می‌گردید. این بررسی تا انتهای عمر آخرین حشره ماده ادامه یافت. آزمایش در داخل اتاقک رشد با شرایط دمای 26 ± 1 درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی 65 ± 5 درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی انجام شد.

در مبحث طول مراحل مختلف سنی، خصوصیات مربوط به مرحله نابالغ (میانگین طول دوره جنینی تخم، طول دوره هر یک از مراحل سه گانه لاروی و طول دوره شفیرگی) و مرحله بالغ (طول دوره‌های قبل از تخم‌ریزی، تخم‌ریزی و پس از تخم‌ریزی، طول عمر حشرات کامل) و همچنین طول دوره زندگی بالتوری سبز مورد محاسبه قرار گرفت.

برای ساخت جدول کامل زندگی بالتوری سبز *C. carnea* داده‌ها بر اساس سن و تعداد افراد زنده مانده در هر سن تنظیم و بقیه آماره‌ها با استفاده از روش کری (۱۹۹۳) محاسبه شدند. برای محاسبه آماره‌های تولیدمثلی از خصوصیات مربوط به سن حشره، میزان بقای میان دوره، متوسط تعداد تخم تولید شده به ازای هر فرد در هر سن و نسبت تخم‌های تفریح شده در هر سن استفاده شد و این آماره‌ها با بهره‌گیری از روش کری (۱۹۹۳) تعیین شدند. خصوصیات تولیدمثلی مورد محاسبه عبارتند از: نرخ ناخالص باروری (میانگین تعداد تخم تولید شده توسط یک فرد ماده در طول عمر بدون احتساب نسبت تفریح تخم و احتمال بقای فرد ماده)، نرخ ناخالص بارآوری (میانگین تعداد تخم تولید شده توسط یک فرد ماده در طول عمر با احتساب نسبت تفریح تخم و بدون احتساب احتمال بقای فرد ماده)، نرخ خالص باروری (میانگین تعداد تخم تولید شده توسط یک فرد ماده در طول عمر بدون احتساب نسبت تفریح تخم و با احتساب احتمال بقای فرد ماده)، نرخ خالص بارآوری (میانگین تعداد تخم تولید شده توسط یک فرد ماده در طول عمر با احتساب نسبت تفریح تخم و احتمال بقای فرد ماده)، میانگین تعداد تخم تولید شده توسط هر فرد ماده در هر روز و میانگین تعداد تخم بارآور (با احتساب نسبت تفریح) تولید شده توسط هر فرد ماده در هر روز.

شده بود منتقل و برای تغذیه سنک قوزه پنبه با استفاده از روش بیلی (۱۹۸۶) از برگ کاهو و غلاف لوبیا سبز استفاده گردید. تخم‌های گذاشته شده توسط حشرات کامل سنک قوزه بر روی غلاف‌های لوبیا سبز، روزانه به ظروف مخصوص تفریح تخم‌ها منتقل و در داخل انکوباتور قرار گرفتند. دمای انکوباتور ۲۶ درجه سانتی‌گراد و رطوبت آن ۶۵ درصد بود. پوره‌ها پس از خروج از تخم به صورت روزانه به ظروف پلی اتیلن استوانه‌ای منتقل و در شرایط اتاقک رشد با دمای 26 ± 1 درجه و رطوبت نسبی 65 ± 5 درصد نگهداری شدند. ورود به مرحله سنی بعد با مشاهده پوست اندازی پوره‌ها تعیین گردید. همچنین برای تفکیک پوره‌های سنین مختلف از مختصات شرح داده شده توسط حسینی (۱۳۷۸) استفاده شد.

برای پرورش و تخم‌گذاری حشرات کامل بالتوری سبز از روش جوینده (۱۳۷۹) و قره خانی و همکاران (۱۳۷۹) و برای پرورش لاروهای بالتوری سبز از پوره‌های سنک قوزه پنبه و ظروف پتريدیش با قطر ۸/۷ سانتی‌متر و ارتفاع ۱/۵ سانتی‌متر استفاده گردید. بدلیل رفتار همخواری شدید بین لاروهای بالتوری سبز در هر پتريدیش یک لارو با تعداد کافی از میزبان قرار داده شد.

اندازه‌گیری خصوصیات زیستی بالتوری سبز *C. carnea*

به منظور بررسی خصوصیات زیستی بالتوری سبز تعداد ۹۵ تخم این حشره به دقت بوسیله قیچی از بایک‌ها جدا شده و هر تخم داخل یک ظرف پتری بر روی کاغذ صافی قرار گرفت. ظروف پتری حاوی تخم به صورت روزانه مورد بازدید قرار گرفتند و تعداد تخم تفریح شده ثبت گردید. به محض مشاهده تفریح تخم، یک قطعه غلاف لوبیا و تعداد ۵ عدد پوره سن ۱ و ۲ سنک قوزه وارد ظروف گردید و این ظروف به اتاق رشد منتقل شدند. به صورت روزانه رشد و نمو لاروها و پوست‌اندازی آنها ثبت شد. در این بررسی میزان مرگ و طول هر یک از مراحل سنی مشخص شد. پس از شفیره شدن، شفیره‌ها در ظروف پتری تا خروج حشرات کامل نگهداری شدند. سپس هر حشره ماده به اضافه یک حشره کامل نر به داخل یک لوله آزمایش به قطر ۲/۵ و ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر منتقل و لوله‌های آزمایش در اتاق رشد نگهداری شدند. برای تغذیه حشرات کامل از مخمر و عسل به نسبت مساوی و مقدار کمی آب استفاده شد. به صورت روزانه

نتایج

طول مراحل مختلف سنی و رشدی

مقادیر مربوط به میانگین طول دوره‌های مختلف سنی و رشدی بالتوری *C. carnea* در جدول ۱ درج شده است. نتایج بدست آمده نشان داد که این بالتوری مراحل رشدی نابالغ (تخم، لارو و شفیره)، بالغ و دوره زندگی خود را به ترتیب طی ۲۰/۵۰، ۴۷/۳۲ و ۶۶/۷۰ روز سپری می‌کند. طول دوره لاروی بالتوری ۸/۲۵ روز طول کشید که در این میان دوره لاروی سن اول بیشترین زمان و دوره لاروی سن سوم کمترین زمان را بخود اختصاص داد. با مقایسه طول دوره لاروی و شفیرگی می‌توان به این نتیجه رسید که طول این دو دوره در بالتوری سبز تقریباً یکسان می‌باشد. نتایج تحقیق مشخص نمود که ماده‌های این شکارگر پس از ظهور به حدود یک هفته زمان نیاز دارند تا عملیات تخم‌ریزی را آغاز کنند. در این حشره یک دوره حدود شش روزه پس از تخم‌ریزی نیز مشاهده شد که پس از سپری شدن این دوره، حشرات ماده می‌میرند. میانگین طول عمر حشرات ماده و حداکثر طول عمر آن‌ها در گروه مورد مطالعه (Cohort) به ترتیب ۴۷/۳۲ و ۶۶ روز بدست آمد. میانگین طول دوره زندگی (مرحله نابالغ و بالغ) و حداکثر طول دوره زندگی در گروه مورد آزمایش به ترتیب ۶۶/۷۰ و ۸۸ روز تعیین شد. حشرات ماده بالتوری در طی عمر حدود ۴۷ روزه خود، حدود ۳۵ روز آن را مشغول تخم‌ریزی و تولیدمثل بودند که در ارتباط با میزان تولیدمثل در بخش‌های بعدی بحث خواهد شد.

جدول زندگی

جدول کامل زندگی برای توصیف مرگ و میر ویژه سنی بالتوری سبز تهیه گردید. در این حشره مرگ و میر بالایی در مراحل قبل از بلوغ مشاهده شد. این مرگ و میر، پس از بلوغ و در اوایل دوره تخم‌ریزی کاهش و در اواخر دوره مجدداً افزایش یافت. منحنی بقای بالتوری طی دوره زندگی در شکل ۱ نشان داده شده است. این منحنی، روند مرگ و میر را طی سنین مختلف و مراحل مختلف زندگی به نمایش گذاشته است. در این منحنی سنین ۱ تا ۴ مربوط به تخم، سنین ۵ تا ۷ مربوط به لارو سن اول، سنین ۸ تا ۱۱ مربوط به لارو سن دوم، سنین ۱۲ تا ۱۴ مربوط به لارو سن سوم، سنین ۱۵ تا ۲۲ مربوط به شفیره

و سنین ۲۳ تا ۸۸ مربوط به حشره کامل می‌باشد. بررسی دقیق منحنی بقا نشان می‌دهد که ۸۸/۴۲ درصد تخم‌ها تفریح شده و به لارو سن اول تبدیل شده‌اند. میزان موفقیت جمعیت اولیه برای سپری کردن مراحل رشدی و رسیدن به مرحله بلوغ ۴۵/۲۶ درصد بود. بعبارت دیگر ۵۴/۷۴ درصد جمعیت اولیه قبل از رسیدن به مرحله حشره کامل از بین رفتند. طی این مطالعه مشخص شد که ۵۱/۱۹ درصد جمعیت لاروی موفق به ورود به مرحله بلوغ و تولیدمثل شده‌اند. بالاترین درصد زنده‌مانی مراحل مختلف رشدی، در تبدیل لارو سن سوم به شفیره مشاهده شد (۹۳/۶۵ درصد). درصد تبدیل هر یک از مراحل سنی به مرحله سنی بعد و همچنین درصد تبدیل جمعیت اولیه مورد استفاده در آزمایش به مراحل مختلف سنی در جدول ۲ درج شده است.

جدول ۱- مقادیر مربوط به طول مراحل مختلف سنی و رشدی

بالتوری سبز *C. carnea* روی سنک قوزه پنبه *C. pallidus*

مراحل رشدی	میانگین طول دوره (به روز) \pm خطای معیار
<u>مرحله نابالغ</u>	
طول دوره جنینی تخم	۴/۱۵ \pm ۰/۰۵
طول دوره لاروی	۸/۲۵ \pm ۰/۳۱
لارو سن ۱	۲/۹۵ \pm ۰/۱۸
لارو سن ۲	۲/۷۲ \pm ۰/۱۳
لارو سن ۳	۲/۶۰ \pm ۰/۱۳
طول دوره شفیرگی	۸/۱۰ \pm ۰/۱۶
<u>مرحله بالغ</u>	
طول دوره قبل از تخم‌ریزی	۶/۸۲ \pm ۰/۸۹
طول دوره تخم‌ریزی	۳۵/۱۸ \pm ۳/۸۵
طول دوره بعد از تخم‌ریزی	۵/۷۳ \pm ۱/۱۶
طول عمر حشرات بالغ	۴۷/۳۲ \pm ۳/۶۶
<u>مرحله بالغ و نابالغ</u>	
طول دوره زندگی	۶۶/۷۰ \pm ۴/۰۵

در بالتوری سبز، امید به زندگی در اوایل شروع دوره حشره کامل بالاترین مقدار را داشت و با روند تقریباً ثابتی کاهش پیدا کرد و در نهایت بعد از روز هشتاد و هشتم به صفر رسید. روند تغییرات و نوسانات امید به زندگی مراحل نابالغ و بالغ بالتوری سبز در شکل ۲ نشان داده شده است.

تولید مثل

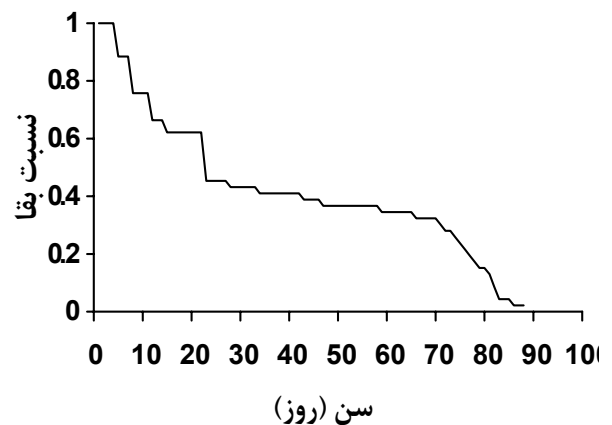
مقادیر مربوط به آماره‌های تولیدمثلی بالتوری *C. carnea* در جدول ۳ درج شده است. مقایسه مقادیر بدست آمده برای نرخ‌های ناخالص و خالص باروری و بارآوری نشان داد که در تبدیل میزان تولیدمثل از وضعیت ناخالص به خالص حدود ۶۴ درصد تولیدمثل کاهش می‌یابد (۶۳/۶۴ درصد کاهش برای باروری و ۶۳/۶۸ درصد کاهش برای بارآوری). این بدین معناست که قسمت قابل توجهی از جمعیت حشرات ماده قادر نبودند به آخرین سن ممکن و سنین بالای گروه مورد مطالعه برسند و در این سنین تولیدمثل نمایند به همین لحاظ با اعمال احتمال بقای فرد ماده، میزان تولیدمثل در قالب نرخ خالص کاهش یافت. نتایج حاصله همچنین نشان داد که با لحاظ کردن نسبت تفریح تخم یعنی تبدیل باروری به بارآوری، میزان تولیدمثل حدود ۱۸ درصد کاهش می‌یابد (۱۸/۲۹ درصد کاهش برای تولیدمثل ناخالص و ۱۸/۳۹ درصد کاهش برای تولیدمثل خالص). با منظور کردن نسبت تفریح تخم، میانگین تعداد تخم تولید شده توسط هر فرد ماده در هر روز از ۶/۰۰ عدد به ۴/۹ عدد رسید که بیانگر ۱۸/۳۳ درصد کاهش می‌باشد. روند تغییرات میانگین تخم‌ریزی روزانه (بصورت ناخالص باروری) یک فرد ماده در طول عمر خود روی پوره‌های سنک قوزه پنبه در شکل ۳ نشان داده شده است. نتایج حاصله نشان داد که بالتوری ماده در حدفاصل سنین ۱۹ تا ۳۳ روزگی بیشترین میزان تخم‌ریزی را دارد. بالاترین میانگین تولید روزانه تخم توسط فرد ماده در سن ۲۳ روزگی و به میزان ۱۱/۲۸ عدد مشاهده شد. بررسی میزان بقای افراد ماده گروه مورد مطالعه نشان داد که ۸۵/۷۰ درصد حشرات ماده قادرند وارد سن ۲۳ روزگی شده و سن اوج تخم‌ریزی را درک کنند.

جدول ۳ - مقادیر مربوط به آماره‌های تولید مثل بالتوری سبز

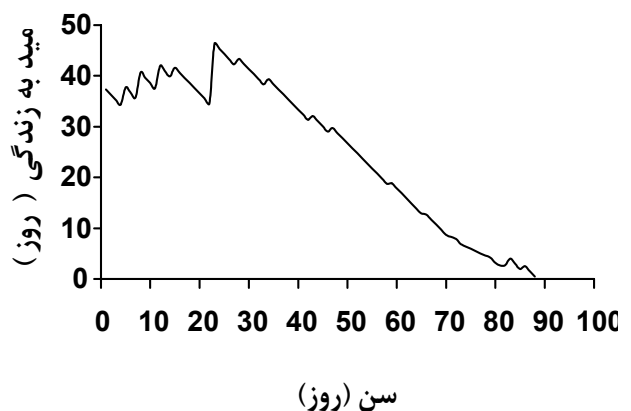
<i>C. carnea</i> روی سنک قوزه پنبه <i>C. pallidus</i>		آماره	مقدار	واحد
نرخ ناخالص باروری	۳۳۰/۷۶	تخم		
نرخ ناخالص بارآوری	۲۷۰/۲۵	تخم		
نرخ خالص باروری	۱۲۰/۲۷	تخم		
نرخ خالص بارآوری	۹۸/۱۵	تخم		
تعداد تخم گذاشته شده توسط هر ماده در هر روز	۶/۰۰	تخم/روز/حشره		
تعداد تخم بارآور گذاشته شده توسط هر ماده در هر روز	۴/۹۰	تخم/روز/حشره		

جدول ۲- درصد زنده‌مانی مراحل مختلف رشدی بالتوری

مرحله رشدی	درصد زنده‌مانی
تبدیل تخم به لارو سن اول	۸۸/۴۲
تبدیل لارو سن اول به لارو سن دوم	۸۵/۷۰
تبدیل لارو سن دوم به لارو سن سوم	۸۷/۵۰
تبدیل لارو سن سوم به شفیره	۹۳/۶۵
تبدیل شفیره به حشره کامل	۷۲/۸۸
تبدیل جمعیت اولیه به لارو سن اول	۸۸/۴۲
تبدیل جمعیت اولیه به لارو سن دوم	۷۵/۷۸
تبدیل جمعیت اولیه به لارو سن سوم	۶۶/۳۱
تبدیل جمعیت اولیه به شفیره	۶۲/۱۰
تبدیل جمعیت اولیه به حشره کامل	۴۵/۲۶



شکل ۱- منحنی بقای بالتوری سبز *C. carnea* طی دوره زندگی روی سنک قوزه پنبه *C. pallidus*



شکل ۲- روند امید به زندگی در طول دوره زندگی بالتوری سبز *C. carnea* روی سنک قوزه پنبه *C. pallidus*

مذکور تفاوت چندانی با نتایج تحقیق حاضر ندارد ولی در تحقیق نامبردگان طول دوره تخم‌ریزی بالتوری بسیار کمتر از تحقیق حاضر تعیین شده است. میزان باروری اعلام شده در تحقیق نامبردگان تا حدی با نرخ خالص بارآوری بدست آمده در تحقیق حاضر مطابقت دارد ولی اگر مبنای مقایسه نرخ ناخالص باروری باشد، میزان باروری در تحقیق حاضر بسیار بیشتر از مقدار اعلام شده در تحقیق مذکور می‌باشد.

سنجرانی و همکاران (۱۹۹۶) طی تحقیقی در مورد طول دوره‌های رشدی بالتوری سبز روی گونه‌های مختلف حشرات میزبان در شرایط فیزیکی مشابه تحقیق حاضر چنین اعلام کردند که طول دوره نابالغ (مراحل تخم، لارو و شفیره) روی شته‌های *A. gossypii*، *M. euphorbiae*، سفیدبالک *B. tabaci* و تخم بید *S. cerealella* به ترتیب ۲۷/۸، ۲۷/۸، ۲۵/۵ و ۲۴/۸ روز به طول انجامید و ماده‌های حاصل از آن‌ها به ترتیب ۵۷/۶، ۵۰/۸، ۴۸/۹ و ۵۲/۹ روز عمر کردند و در این مدت به ترتیب ۷۶۷/۸، ۷۹۶/۸، ۹۱۳ و ۸۳۱ عدد تخم گذاشتند. نتایج بدست آمده برای طول دوره نابالغ و طول عمر حشرات ماده در تحقیق مذکور با مقادیر بدست آمده از تحقیق حاضر برای این دو خصوصیت (به ترتیب ۲۰/۵ و ۴۷/۳۲) قابل مقایسه است (در تحقیق حاضر مقادیر مربوطه کمتر است). میزان باروری ذکر شده برای حشرات ماده در تحقیق نامبردگان بسیار بیشتر از تحقیق حاضر می‌باشد. از آنجاییکه شرایط فیزیکی مورد استفاده در تحقیق فوق مشابه تحقیق حاضر می‌باشد، لذا وجود اختلاف زیاد در میزان باروری را می‌توان به نوع جیره غذایی مورد استفاده در پرورش بالتوری نسبت داد. البته برخی محققین نیز معتقدند که بالتوری سبز دارای بیوتیپ‌های مختلفی بوده و هر یک از این بیوتیپ‌ها می‌توانند خصوصیات زیستی متفاوتی داشته باشند (۲۰).

افضل و خان (۱۹۷۸) طول دوره قبل از تخم‌ریزی و دوره‌های رشدی تخم، لارو، پیش‌شفیره و شفیره بالتوری سبز را روی شته *A. gossypii* به ترتیب معادل ۴/۴، ۴/۸، ۱۲/۹، ۴/۲ و ۷/۸ روز تعیین کردند که برخی از این مقادیر بیشتر و برخی نیز کمتر از مقادیر بدست آمده از تحقیق حاضر می‌باشد (مراجعه به جدول ۱). بنسود و ساروده (۲۰۰۰) در بررسی تاثیر نوع میزبان لارو بالتوری سبز روی طول دوره لاروی این شکارگر، اظهار



شکل ۳- روند تغییرات میانگین تخم‌ریزی روزانه حشرات ماده بالتوری سبز *C. carnea* در طول عمر روی سنک قوزه پنبه *C. pallidus*

بحث

در اکثر تحقیقات انجام شده روی بیولوژی بالتوری *C. carnea*، خصوصیات زیستی این شکارگر روی گونه‌های مختلفی از حشرات راسته جوربالان بویژه شته‌ها مورد بررسی قرار گرفته است. در منابع و پایگاه‌های اطلاعاتی در دسترس، مطلبی در مورد خصوصیات زیستی بالتوری روی سنک قوزه پنبه (*C. pallidus*) یافت نشد. بسیاری از محققین بر این باورند که نوع رژیم غذایی لاروها و حشرات کامل بالتوری سبز می‌تواند تاثیر کاملا معنی‌داری روی خصوصیات مختلف زیستی از جمله طول دوره‌های رشدی، طول عمر، طول دوره زندگی، میزان تولیدمثل و غیره داشته باشد که نتایج بدست آمده از تحقیقات مختلف در این زمینه مؤید آن است (۵، ۹، ۱۰، ۱۴، ۱۵، ۱۸). از نتایج بدست آمده از بررسی خصوصیات زیستی بالتوری سبز و مقایسه آن با نتایج سایر تحقیقات می‌توان به میزان مطلوبیت میزبان و پتانسیل بالتوری در کنترل جمعیت میزبان پی برد.

منان و همکاران (۱۹۹۷) طول دوره‌های قبل از تخم‌ریزی، تخم‌ریزی و پس از تخم‌ریزی بالتوری *C. carnea* را روی شته پنبه (*A. gossypii*) به ترتیب ۶/۵۵، ۲۱/۱۰ و ۷/۹۵ روز و روی شته سبز هلو (*M. persicae*) به ترتیب ۹/۲۵، ۲۱/۸۵ و ۱۱/۲۰ روز بدست آورده‌اند. میزان باروری ماده‌های حاصل از لاروهای پرورش یافته روی شته پنبه و شته سبز هلو نیز به ترتیب ۸۴/۷ و ۱۰۳ عدد تخم به ازای هر ماده در طول عمر تعیین شد. طول دوره‌های قبل و پس از تخم‌ریزی در تحقیق

در پرورش بالتوری سبز هر چه از تکنیک‌های بهتر و پیشرفته‌تری استفاده شود، راندمان پرورش نیز افزایش می‌یابد. در برخی تحقیقات انجام شده، استفاده از تکنیک‌های پیشرفته باعث شد که ۷۲ درصد لاروها به حشره کامل تبدیل شوند و میانگین ۱۳ عدد تخم به ازای هر فرد ماده در هر روز بدست آید (۱۴). در تحقیق حاضر فقط حدود ۵۱ درصد لاروها به حشره کامل تبدیل شدند و هر فرد ماده در هر روز فقط توانست بطور متوسط ۶ عدد تخم تولید کند که در هر دو مورد مقدار بدست آمده کمتر از تحقیق یاد شده می‌باشد.

جوینده (۱۳۷۴) طول هر یک از مراحل رشدی بالتوری سبز را مورد مطالعه قرار داده و طول این دوره‌ها را برای مرحله تخم، لارو سن اول، لارو سن دوم، لارو سن سوم و شفیره به ترتیب ۲/۹، ۲/۳، ۲/۶ و ۸/۱ روز محاسبه کرده است که با نتایج بدست آمده از تحقیق حاضر مطابقت دارد. این محقق میزان تخم‌ریزی بالتوری سبز را در مدت ۳۰ روز از عمر حشره ماده با رژیم غذایی مخمر و عسل به نسبت مساوی (برای حشرات کامل)، حداقل ۳۸۳ و حداکثر ۵۹۰ عدد تخم ذکر کرده است. میرابزاده و همکاران (۱۳۷۹) نیز خصوصیات زیستی بالتوری سبز را در دماهای مختلف مورد بررسی قرار داده و تاثیر دما را روی این خصوصیات متذکر شده‌اند. نامبردگان بر این باورند که انتخاب دمای مناسب در پرورش بالتوری سبز سبب افزایش بازدهی آن و کاهش طول دوره زندگی می‌شود.

سپاسگزاری

بدین وسیله نگارندگان از زحمات و همکاری‌های ارزشمند آقای دکتر سیدمهدی حسینی عضو محترم هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی مشهد صمیمانه قدردانی می‌نمایند.

داشتند که طول این دوره روی شش میزبان مختلف معادل ۶/۵۲، ۶/۹۵، ۹/۱۲، ۹/۸۷، ۱۰/۵۵ و ۱۲/۵۷ بدست آمد که حاکی از تاثیر قابل توجه نوع رژیم غذایی لارو بر طول دوره رشدی آن است. نامبردگان طول عمر حشرات ماده را روی مناسبترین میزبان (از بین شش میزبان مورد آزمایش) معادل ۳۴/۷۵ روز اعلام کردند که کمتر از مقدار بدست آمده از تحقیق حاضر است. سامیناتان و همکاران (۱۹۹۹) طول دوره‌های رشدی تخم، لارو و شفیره بالتوری سبز را روی شته *A. craccivora* به ترتیب ۲/۳۵، ۸/۲۲ و ۸/۰۲ روز و روی لاروهای نئونات هلیوتیس *H. armigera* به ترتیب ۳/۱۰، ۱۱/۳۷ و ۸/۲۷ روز تعیین کرده‌اند که طول دوره لاروی و شفیرگی روی شته و طول دوره شفیرگی روی هلیوتیس تا حدی مشابه نتایج بدست آمده از تحقیق حاضر می‌باشد. در تحقیق ذکر شده نیز همانند تحقیق حاضر، مقادیر بدست آمده برای طول دوره لاروی و شفیرگی روی شته مورد استفاده تقریباً یکسان است. نامبردگان همچنین میانگین تعداد تخم تولید شده به ازای هر فرد در طول عمر را روی شته مذکور ۳۱۸/۴۰ عدد بدست آورده‌اند که با نرخ ناخالص باروری بدست آمده از تحقیق حاضر تا حدی مطابقت دارد. ونکاتسان و همکاران (۲۰۰۰) طی تحقیق خود در مورد بیولوژی بالتوری *C. carnea* روی تخم میزبان واسط آزمایشگاهی *C. cephalonica*، طول دوره لاروی، دوره شفیرگی و طول دوره زندگی این بالتوری را به ترتیب ۹، ۶/۵ و ۸۵/۶۷ روز تعیین کردند که طول دوره زندگی بصورت قابل توجهی بیشتر از تحقیق حاضر می‌باشد. جینا و همکاران (۱۹۹۸) میانگین تعداد تخم گذاشته شده توسط یک بالتوری ماده را طی چهار هفته اول زندگی روی دو گیاه پنبه و آفتابگردان به ترتیب ۹۴/۴ و ۸۸/۲ عدد تعیین کرده‌اند که در مقایسه با مقدار بدست آمده از تحقیق حاضر (۱۸۰/۴۲) بسیار کمتر است.

REFERENCES

مراجع مورد استفاده

- جوینده، ع. ۱۳۷۴. زیست‌شناسی آزمایشگاهی و ارزیابی روشهای مناسب تکثیر بالتوری سبز (*Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neu., Chrysopidae)). پایان‌نامه کارشناسی ارشد حشره‌شناسی کشاورزی. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
- جوینده، ع. ۱۳۷۹. روشهای جدید پرورش انبوه حشره بالتوری سبز و لاروهای آن (*Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neu., Chrysopidae)). خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، صفحه ۱۷۶.
- حاتمی، ب. ۱۳۷۹. یک روش سریع و موثر رهاسازی *Chrysoperla carnea* (Stephens) برای کنترل بندپایان آفت در گلخانه. خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، صفحه ۱۴۴.

۴. حسینی، س. م. ۱۳۷۸. بررسی بیواکولوژیکی سنک قوزه پنبه *Creontiades pallidus* Rambur در خراسان. پایان نامه دکتری حشره‌شناسی کشاورزی، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی تهران.
۵. قره‌خانی، غ.، پ. طالبی چایچی، ح. ملکی میلانی و م. ج. حجازی، ۱۳۷۹. نوع و میزان تغذیه و تأثیر آن در طول مدت مراحل نشو و نمایی و افزایش وزن شفیره‌گی در بالتوری سبز (*Chrysoperla carnea* Stephens) در شرایط آزمایشگاهی. خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، صفحه ۱۷۱.
۶. میرابزاده، ع.، م. آزما و ع. خرازی پاکدل، ۱۳۷۹. بررسی اثر دماهای مختلف روی طول دوره رشد بالتوری *Chrysoperla carnea*. خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، صفحه ۳۲۶.
7. Afzal, M. & M. R. Khan. 1978. Life history and feeding behaviour of green lacewing, *Chrysopa carnea* Stephens (Neuroptera: Chrysopidae). Pakistan Journal of Zoology. 10:83-90.
8. Bailey, J. C. 1986. Infesting cotton with tarnished plant bug (Heteroptera: Miridae) nymphs reared by improved laboratory rearing methods. Journal of Economic Entomology, 79:1410-1412.
9. Balasubramani, V. & M. Swamiappan. 1994. Development and feeding potential of the green lacewing *Chrysoperla carnea* Steph. (Neu. Chrysopidae) on different insect pests of cotton. Anzeiger für Schadlingskunde Pflanzenschutz Umweltschutz, 67:165-167.
10. Bansod, R. S. & S. V. Sarode. 2000. Influence of different prey species on biology of *Chrysoperla carnea* (Stephens). Shashpa, 7:21-24.
11. Carey, J. R. 1993. Applied demography for biologist with special emphasis on insects. Oxford University Press. Oxford.
12. Geetha, B., M. Swamiappan, D. Mohana, P. P. Reddy, W. K. R. Kumar & A. Verghese. 1998. Cost effective improved adult diets for the predator, *Chrysoperla carnea* Stephens (Chrysopidae: Neuroptera). Proceedings of the first National symposium on pest management in horticultural crops: Environmental implications and thrusts, Bangalore, India, pp. 218-221.
13. Mannan, V. D., G. C. Varma & K. S. Brav. 1997. Biology of *Chrysoperla carnea* Stephens on *Aphis gossypii* (Glover) and *Myzus persicae* (Sulzer). Journal of Insect Science, 10: 43-145.
14. Morrison, R. K. 1977. A simplified larval rearing unit for the common green lacewing. Southwestern Entomologist, 2: 188-190.
15. Osman, M. Z. & B. J. Selman. 1996. Effect of larval diet on the performance of the predator *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae). Journal of Applied Entomology, 120:115-117.
16. Reddy, G. V. P. 2001. Comparative effectiveness of an integrated pest management system and other control tactics for managing spider mite *Tetranychus ludeni* Zacher (Acari: Tetranychidae) on eggplant. Experimental and Applied Acarology, 25:985-992.
17. Reddy, G. V. P. 2002. Plant volatiles mediate orientation and plant preference by the predator *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae). Biological Control, 25:49-55.
18. Saminathan, V. R., R. K. M. Baskaran, & N. R. Mahadevan. 1999. Biology and predatory potential of green lacewing (*Chrysoperla carnea*) (Neuroptera: Chrysopidae) on different insect hosts. Indian Journal of Agricultural Science, 69:502-505.
19. Sanjarani, M. W., A. A. Bloch, & A. M. Kalroo. 1996. Studies on the biology of *Chrysoperla carnea* Stephens (Neuroptera, Chrysopidae) on different hosts. Proceeding of the Second International Congress of Entomological Sciences Islamabad Pakistan. p. 6.
20. Tauber, M. J. & C. A. Tauber. 1993. Adaptations to temporal variation in habitats: categorizing, predicting, and influencing their evolution in agroecosystems. In: Evolution of insect pests: patterns of variations (K. C. Kim and B. A. McPheron, Eds.), pp. 103-127. Wiley, New York.
21. Tauber, M. J., C. A. Tauber, & J. I. Lopez-Arroyo. 1997. Life-history variation in *Chrysoperla carnea*: implication for rearing and storing a Mexican population. Biological Control, 8:185-190.
22. Venkatesan, T., S. P. Singh, & S. K. Jalali. 2000. Rearing of *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae) on semi-synthetic diet and its predatory efficiency against cotton pests. Entomon, 25: 81-89.

**Biology of *Chrysoperla carnea* (Neu., Chrysopidae) on
Creontiades pallidus (Het., Miridae)**

Y. FATHIPOUR¹, A. JAFARI²

**1, 2, Assistant Professor, Former Graduate Student, Faculty of Agriculture,
Tarbiat Modarres University, Tehran. Iran**

Accepted March. 3, 2004

SUMMARY

Biological characteristics (durations of different stage periods, life table and reproduction) of green lecewing *Chrysoperla carnea* (Stephens) on mirid bug *Creontiades pallidus* were studied in laboratory at conditions of $26\pm 1^{\circ}\text{C}$, $65\pm 5\%$ RH and a photoperiodism of 16:8 (L:D) h. In immature stage, the duration of incubation, larval, pupal and total immature periods were determined as 4.15, 8.25, 8.10 and 20.50 days, respectively. In adult satge, the duration of preovipositional, ovipositional, postovipositional periods, and female longevity were 6.82, 35.18, 5.73 and 47.32 days respectively. Total life span of *C. carnea* was 66.70 days. The results indicated that 88.42% of eggs hatched to larval stage and 45.26% of total population in a cohort (95 eggs) completed their immature period and developed into adult stage. In this study, gross fecundity rate, gross fertility rate, net fecundity rate, net fertility rate, mean eggs/female/day and mean fertile eggs/female/day were determined as 330.76, 270.25, 120.27, 98.15, 6.00 and 4.90, respectively. The highest count of mean reproduction per female per day (11.28 eggs) occured on day 23rd with subsequent observation indicating that most female individuals (85.70 %) survived to this date (day 23rd).

Key words: *Chrysoperla carnea*, *Creontiades pallidus*, Biology, Life table, Reproduction.