مدیریت آفات کشاورزی
پاییز ۱۳۹۳، جلد ۱، شماره ۲، ص. ۱-۱۲

Agricultural Pest Management
Autumn 2014, 1(2): 1-12

اثر دما بر برخی ویژگی‌های زیستی کفشدوزک *Oenopia conglobata contaminata* (Menteries) با تغذیه از شته سبز هلو *Myzus persicae* (Sulzer) در شرایط آزمایشگاهی

بتول مختاری[۱]، محمد امین سمیع [۲*]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۵/۲۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۹/۳۰

چکیده

ویژگی‌هایی مانند رشد سریع، طول عمر بیشتر، دوره رشد کوتاهتر، باروری بالاتر و درشتی جثه ی بدن دشمنان طبیعی، به‌عنوان صفات مطلوب برای تولید انبوه آنها مهم هستند. کفشدوزک *Oenopia conglobate contaminata* (Menteries) (Col.: Coccinellidae) یکی از شکارگرهای مهم آفات در باغ‌های ایران است. در این پژوهش تاثیر پنج دمای ثابت ۱±۲۲/۵، ۱±۲۵/۰، ۱±۲۷/۵، ۱±۳۰ و ۱±۳۲/۵ درجه سلسیوس بر زمان رشد این کفشدوزک با تغذیه از شته سبز هلو *Myzus persicae* (Sulzer) (Hem.: Aphididae) در شرایط آزمایشگاهی با رطوبت نسبی ۵±۵۵ درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و هشت ساعت تاریکی بررسی شد. نتایج نشان داد که اثر دماهای مختلف روی طول هر یک از دوره های رشدی کفشدوزک معنی‌دار است. کل دوره رشد برای کفشدوزک در دماهای فوق الذکر به ترتیب ۰/۴±۲۴/۰۲، ۰/۷±۱۹/۶۸، ۰/۳۳±۱۷/۱۵، ۰/۳۹±۱۴/۰۱، و ۰/۲۵±۱۴/۳۲ روز بود. کمترین زنده‌مانی در دماهای مختلف، برای لارو سن یک و بیشترین زنده مانی برای لاروهای سنین سوم و چهارم و شفیره بدست آمد و در دمای ۲۲/۵ و ۳۲/۵ بیش‌ترین میزان مرگ و میر دیده شد. آستانه دمایی پایین رشد و حرارت موثر برای دوره‌های رشدی بر اساس مدل خطی رگرسیونی بر آورد شد. آستانه دمایی پایین رشد برای مراحل تخم، لارو، شفیره و کل دوره تخم تا حشره کامل با تغذیه از شته سبز هلو به ترتیب ۹/۹۹، ۱۰/۵۸، ۹/۶۳ و ۸/۴۸ درجه سلسیوس و ثابت دمایی برای مراحل رشدی تخم ۴۳/۱، لارو ۱۶۳/۹۳، شفیره ۷۱/۹ و کل دوره ۳۲۲/۵۸ درجه-روز تخمین زده شد. نتایج نشان داد که دمای ۲۵ تا ۳۰ درجه سلسیوس دمای مناسب برای پرورش این کفشدوزک می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: ثابت دمایی، درجه-روز، کفشدوزک.

۱- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر رفسنجان
۲- دانشیار گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان
* نویسنده‌ی مسئول: samia_aminir@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

شته سبز هلو، *Myzus persicae* (Sulzer)، یکی از متداول‌ترین شته های درختان میوه هسته‌دار و برخی از گیاهان زراعی است. این شته، با تغذیه از شیره پرورده، تولید عسلک فراوان و مساعد نمودن شرایط برای رشد قارچ‌های ساپروفیت و همچنین کاهش تنفس گیاه به صورت مستقیم و غیرمستقیم سبب خسارت روی میزبان خود می‌شود. این شته تعدادی از ویروس‌های گیاهی از جمله ویروس پیچیدگی برگ و واوی سیب‌زمینی، ویروس زردی غربی چغندرقند، موزائیک کاهو، شلغم، گل‌کلم، خیار و هندوانه را منتقل می‌کند. پیدایش افراد بالدار روی گیاهان آلوده به شته‌ها و پراکنش آن‌ها، بروز آلودگی‌های ویروسی بیشتری را به‌دنبال دارد (رضوانی ۱۳۸۰).

استفاده از روش‌های کنترل غیر شیمیایی از جمله کنترل بیولوژیکی آفات در مناطق مختلف دنیا روز به روز در حال گسترش است (Hodek 1973, Michels and Bateman 1986). کفشدوزک‌ها جزو شکارگرهای مهم در اکوسیستم‌های زراعی هستند که در کنترل بیولوژیک آفات مورد استفاده قرار گرفته (Obrycki and Kring 1998) و در ایجاد تعادل جمعیت آفاتی مانند شته‌ها، پسیل‌ها، شپشک‌ها، کنه‌ها، تخم و لارو حشرات نقش مهمی دارند (Hodek 1973). فعالیت شکارگری لارو و حشره کامل کفشدوزک *Oenopia conglobate contaminata* روی شته‌ها، پسیل‌ها و سنک‌های مختلف از نقاط مختلف دنیا مانند ترکیه (Erkin 1983)، عراق (Baki and Ahemed 1985)، یوگسلاوی (Simova 1989)، چین (Chen 1982)، روسیه (Alekseev and Niyazov 1975) و آلمان (Klausnitzer and Ziegler 1993) گزارش شده است. این کفشدوزک متعلق به دنیای قدیم (پالئارکتیک) بوده و عمدتا از شته‌ها و سایر حشرات راسته جوربالان تغذیه می‌کند (Delplanque 1998). این کفشدوزک از نظر موقعیت مکانی، گیاهان با ارتفاع بیش از دو متر را به گیاهان زراعی آلوده به شته ترجیح می‌دهد (Iperti 1974). کفشدوزک *O.conglobata* در آسیای مرکزی نسل اول خود را روی درختان آلوده به شته‌های *M. persicae* و *Hyalopterus arundinis* Fabr. می‌گذراند و در اوایل تابستان با مهاجرت شته‌های مذکور روی گیاهان میزبان علفی ثانویه، نسل دوم کفشدوزک (جهت دست‌یابی به غذا) به درختان آلوده به شته *Chaitophorus jaxarti* (L) و *C.saliceti* (Kaltenbach) مهاجرت می‌نماید (Iperti 1974). کفشدوزک *O. conglobata* به همراه کفشدوزک‌های *Adalia bipunctata* (L)، *A. decepunctata* (L) و *Scymnus subvillosus* (Goeze) به عنوان شکارگر شته سبز سیب *Aphis pomi* de Geer نیز گزارش شده است (Iperti 1974). بررسی Talhouk (1973) نشان‌دهنده شکارگری این کفشدوزک روی شته‌های *Brachycadus amygdalis* (Schout) و *B.helichyrysi* (Kalt) در لبنان است. همچنین فاطمی (۱۳۶۱) این کفشدوزک را از روی درختان الوده به شته *A.pomi* در اصفهان جمع‌آوری نمود. این کفشدوزک به‌عنوان شکارگر شته‌های *Pterochloroides persicae* (Cholodkovsky)، *Hyalopterus amygdali* (Blanchard)، *M. persicae* از بادام‌کاری‌های دیم غرب خراسان (کلانتری و صارقی ۱۳۷۹)، پسیل معمولی پسته در منطقه دامغان (دزیانیان و صحراگرد ۱۳۷۹) شته‌های سبز گردو *Chromaphis juglandicola* (Kalt.) و شته خالدار گردو *Callaphis juglandis* (Goeze) در قزوین گزارش شده است (محمد-بیگی ۱۳۷۹).

دما یک عامل غیر زنده و مؤثر بر نرخ رشد حشرات، کنه‌ها و دشمنان طبیعی آن‌ها است (Antherwartha and Birch 1954, Pedigo 1999). اگر دمای محیط تا محدوده مشخصی افزایش یابد، نرخ رشد حشره افزایش خواهد یافت (Wagner *et al.* 1984)، زیرا فرآیندهای فیزیولوژیک و بیوشیمیایی بدن حشره با افزایش دما بالا رفته، نشوونما را تسریع می‌نماید. رابطه بین دما و رشد حشرات با استفاده از مدل‌های ریاضی، توسط محققین زیادی از جمله قانون زیست اقلیمی[1] هاپکینز توصیف شده است (Hopkins 1938, Lamb 1992, Sharpe and Demichele 1997). مجموع حرارت مورد نیاز برای تکمیل یک مرحله از رشد یک موجود زنده ثابت حرارتی (DD یا K) نامیده شده و بر اساس روز-درجه محاسبه می‌شود (Campbell *et al.* 1974). بنابراین، آگاهی از نیازهای حرارتی در حشرات از دو جهت مفید می‌باشد. اول، می‌توان از نیازهای حرارتی حشرات برای پیش‌بینی وقوع و نوسانات فصلی آن‌ها استفاده نمود. دوم، از اطلاعات مربوط به نیازهای حرارتی و توانایی ورود به دیاپوز حشرات می‌توان

[1] Low of Bioclimatic

Archive of SID

www.SID.ir

برای پیش‌بینی نحوه توزیع و فراوانی گونه‌های مختلف استفاده کرد (Bernal and Gonzalez 1993). در این پژوهش تاثیر دماهای مختلف بر طول مراحل مختلف رشدی و میزان مرگ و میر کفشدوزک *O. conglobata contaminata* با تغذیه از شته سبز هلو بررسی شد.

مواد و روش‌ها

ایجاد کلنی شته سبز هلو در آزمایشگاه

جمعیت اولیه شته از روی گیاه فلفل از بخش ویروس‌شناسی دانشگاه شیراز دریافت و به آزمایشگاه اکولوژی گروه گیاه‌پزشکی دانشگاه ولی‌عصر رفسنجان در سال ۱۳۹۰ منتقل شد. به‌منظور پرورش و ایجاد کلنی شته، از بوته‌های فلفل استفاده شد. این گیاهان در قفس‌های توری با ابعاد ۸۰×۱۲۰×۱۷۰ سانتی‌متر قرار داده شده و در دمای ۲±۲۵ درجه سلسیوس، رطوبت نسبی ۵±۵۵ درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و هشت ساعت تاریکی نگهداری شدند. در فواصل هر دو هفته نیز تعدادی از گلدان‌های جدید کشت شده و درون قفس‌های توری‌دار در گلخانه پرورش یافته و به قفس‌های مذکور انتقال داده شدند تا به‌تدریج جایگزین گلدان‌های پیشین گردند. بذر فلفل بصورت چندتایی در گلدان‌های پلاستیکی به قطر هفت و ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر در مخلوطی از خاک، ماسه و خاک برگ کاشته شد. در مراحل بعد برای افزایش جمعیت شته از بوته های کلم چینی *Brassica pekinensis* L. استفاده شد و از شته‌های رشد یافته روی این بوته‌ها برای انجام آزمایش‌ها استفاده شد. برای هم‌سن کردن شته‌ها، تعدادی از حشرات کامل دخترزای بی‌بال روی گیاهان کلم چینی فاقد آلودگی به شته انتقال یافته و به آن‌ها اجازه داده شد به‌مدت ۲۴ ساعت پوره‌زایی کنند. پس از ۲۴ ساعت حشرات کامل حذف شده و به پوره‌ها اجاره داده شد تا رشد کرده و به‌مرحله بلوغ برسند (Elbert and Cartwright 1997).

جمع‌آوری و پرورش کفشدوزک

کفشدوزک *O. conglobata* در تاریخ ۱۵ تیرماه ۱۳۸۹ از روی درختان هلو و زرد آلوی باغات اطراف اصفهان جمع آوری شده و پس از شناسایی با مقایسه کلکسیون موجود، استفاده از کلید و تایید متخصص (باقری و مصدق ۱۳۷۵، علی‌نقی‌زاده ۱۳۸۹) به آزمایشگاه کنترل بیولوژیک مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان منتقل شد. برای جمع‌آوری کفشدوزک، از روش ضربه‌زنی استفاده شد. بدین ترتیب که با استفاده از یک چوب‌دستی، چند ضربه به‌طور یکنواخت به سرشاخه‌ها وارد شده و در زیر سرشاخه‌ها یک ظرف چهارگوش سفید قرار گرفته و کفشدوزک‌ها داخل این ظرف جمع‌آوری شدند. برای انتقال حشرات کامل به آزمایشگاه، از ظروف پلاستیکی دارای تهویه مناسب استفاده شد. برای تغذیه کفشدوزک در زمان انتقال، درون ظروف پلاستیکی برگ‌های آلوده به شته قرار داده شد. کفشدوزک‌های منتقل شده به آزمایشگاه درون ظروف پتری به قطر شش سانتی‌متر با روزنه‌ای به قطر ۱/۵ سانتی‌متر در سرپوش که با توری مناسب پوشانده شده بودند قرار داده شدند (درون هر ظرف پتری یک عدد حشره قرار گرفت). سپس ۱۰ عدد از این ظروف پتری درون ظرف پلاستیکی شفاف و سفید رنگ بزرگی به ابعاد ۲۰ در ۲۵ و به ارتفاع ۱۰ سانتی متر قرار داده شدند. به منظور تغذیه حشرات کامل، پوره‌های شته سبز هلو که در آزمایشگاه روی برگ‌های کلم چینی پرورش داده شده بودند در اختیار کفشدوزک قرار داده شد. به منظور جلوگیری از رشد قارچ، برگ‌های درون ظروف پرورش هر روز و خود ظروف پرورش، هر سه روز یک‌بار تعویض شدند. در این پژوهش، برخی از مطالعات آزمایشگاهی با استفاده از دیسک برگ کلم انجام شد. برای تهیه دیسک برگی ابتدا تعدادی برگ کلم از گلدان‌های پرورش یافته چیده شده و به آزمایشگاه منتقل شدند. سپس برگ‌ها به طور کامل با آب شسته شده و با حوله‌ی کاغذی خشکانده شدند و به اندازه قطر ظروف پتری برش داده شدند. برای حفظ رطوبت داخل ظروف پتری و سالم ماندن برگ از محیط رشد آگار ۰/۸ درصد استفاده شد. به این صورت که محیط آگار در اتوکلاو با دمای ۱۲۰ درجه سلسیوس با فشار یک اتمسفر تهیه شد و پس از خنک شدن (قبل از انجماد) حدود پنج میلی‌لیتر از آن داخل ظرف ریخته و پس از سرد شدن، برگ کلم به اندازه پتری‌دیش بریده شده و از سطح پشتی روی محیط کشت قرار گرفت و شته مورد نیاز برای آزمایش روی برگها قرار گرفت. روش دیگر پرورش کفشدوزک و نگهداری توده آزمایشی برای آزمایش‌های اصلی استفاده از تخم بیدغلات، *Sitotroga*

Archive of SID

www.SID.ir

Anagasta kuehniella (Zell.) و بید آرد، *cerealella* (Olivier) (Lep.: Pyralidae) بود. به همین دلیل، این دو حشره نیز برای تامین تخم در آزمایشگاه پرورش داده شدند. جمعیت اولیه بید آرد (آرد آلوده محتوی لارو و شفیره بید آرد) از گروه گیاه‌پزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران در سال ۱۳۸۹ تهیه و در ظروف پلاستیکی به ابعاد ۱۰ × ۱۶ × ۲۳ سانتی‌متر (به منظور تهویه سوراخی به ابعاد ۱۴×۷ سانتی‌متر روی درپوش ظروف ایجاد و با توری مسدود شد) محتوی ۳۰۰ گرم آرد، سه درصد مخمر و ۰/۳ گرم تخم شب‌پره‌ی بید آرد پرورش داده شد. حشرات کامل خارج شده از پوسته‌های شفیرگی، به درون قیف‌هایی که انتهای آنها با توری مسدود شده بود منتقل شده و قیف‌ها روی کاغذهای A_4 با کمی فاصله قرار گرفت. تخم‌های گذاشته شده هر ۲۴ ساعت یک‌بار جمع‌آوری و درون ظروف پتری به قطر۶ سانتی‌متر ریخته و سپس به مدت ۲۴ ساعت در فریزر با دمای ۱۹°C- قرار گرفت تا عقیم‌سازی صورت گیرد. تخم‌های فریز شده در دمای چهار درجه سلسیوس حداکثر به‌مدت ۲۵ روزکیفیت غذایی خود را حفظ می‌کنند. برای پرورش شب‌پره‌ی بیدغلات مهم‌ترین میزبان این شب‌پره درانسکتاریوم، جو (مقرون به‌صرفه است) می‌باشد. با استفاده از ماده شیمیایی مانند قرص فستوکسین یا حرارت خشک توسط آون به مدت ۲۴ساعت و دمای ۶۷-۷۰ درجه سانتی‌گراد، جو ضدعفونی شد. دانه‌های جو ضدعفونی شده داخل صافی ریخته و صافی داخل تشت آب قرار داده شد و شستشو انجام گرفت. برای جلوگیری از رشد قارچ‌های ساپروفیت پرمنگنات پتاسیم به نسبت سه در هزار در آب حل شد و جوها به مدت ۱۰ دقیقه با آن شستشو داده شد و سپس با آب خالص مورد شستشو قرار گرفتند. دانه‌های جو داخل سینی‌های آلومینیومی ریخته شده و بعد از این‌که رطوبت دانه‌های جو به حد مناسب رسید (۱۵درصد) تخم‌های بید غلات که روی کاغذ چسبیده‌اند روی دانه‌های جو قرار گرفتند. سه تا چهار روز بعد دانه‌ها هم زده شدند تا دانه‌های جو خوب آلوده شوند. چهار تا شش روز بعد دانه ها را وارد قاب های سوراخ دارکرده، که هر قاب ظرفیتی معادل۱۳-۱۰ کیلوگرم جو داشت. قاب‌های آلومینیومی وارد کاورهای آلومینیومی اتاق پروانه گیری شدند. بعد از ۳۰ روز، شب-پره‌های خارج شده به تعداد حدود ۶۰ عدد داخل قیف‌های توری‌دار ریخته شد و قیف‌ها روی کاغذهای A_4 قرار گرفتند تا شب‌پره تخم‌های خود را روی کاغذ A_4 قرار دهند (دانه‌های جو آلوده شده به شب‌پره دارای یک سوراخ بوده و پوسته سبوس روی جو کاملا" سالم است و اگر فشار داده شود له می‌شود). در نهایت کاغذهای A_4 حاوی تخم بید غلات توسط فشار باد حاصل از دستگاه کمپرسور زیر هود، پرزگیری شده و مورد استفاده قرار گرفتند. تخم‌های تولید شده به منظور آلوده سازی مجدد و به‌عنوان میزبان واسط جهت پرورش حشره مورد استفاده قرار گرفتند. به منظور پرورش این شب‌پره از اتاقک مخصوص مربوط به پرورش این شب‌پره با دمای۲ ±۲۵ درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۵±۵۵٪ و دوره روشنایی ۱۶ ساعت روشنایی و هشت ساعت تاریکی استفاده شد.

تعیین طول دوره جنینی و درصد تفریخ تخم‌ها

در ابتدای این آزمایش لازم بود تا یک جمعیت هم‌سن از کفشدوزک در اختیار باشد. برای این منظور ۱۰کفشدوزک ماده جفت‌گیری کرده انتخاب و برای تخم‌ریزی به صورت جداگانه روی دیسک‌های برگی گیاه کلم (درون ظروف پتری) منتقل شدند. پس از ۲۴ ساعت کفشدوزک‌های ماده بیرون آورده شده و هر یک به ظرف دیگری منتقل شدند. تخم‌های گذاشته شده داخل همان ظرف پتری باقی ماندند، سپس این ظروف پتری درون ظروف پلاستیکی قرارگرفتند. با بازدید روزانه، میانگین حد فاصل بین زمان تخم‌گذاری تا تفریخ تخم‌ها به‌عنوان دوره جنینی تخم ثبت شد. سپس با تعیین نسبت بین تخم‌هایی که به نوزاد تبدیل نشده بودند به تعداد کل تخم گذاشته شده، درصد مرگ و میر مرحله‌ی تخم محاسبه شد.

تعیین طول دوره سنین مختلف لاروی و شفیرگی کفشدوزک و درصد مرگ‌و میر آنها

لاروهای سن یک تازه ظاهر شده با استفاده از قلم موی نرم به صورت جداگانه، به واحدهای آزمایشی منتقل شدند. دوره‌ی رشد لارو سن یک تا چهار، پیش‌شفیره و شفیره بررسی و میزان مرگ و میر آنها ثبت شد. لاروهای کفشدوزک در طول انجام آزمایش با پوره‌های سنین آخر شته سبز هلو روی برگهای آلوده کلم تغذیه شدند. این آزمایش در سه نوبت برای هر دما و هر نوبت با ۲۰ لارو

Archive of SID

www.SID.ir

سن یک کفشدوزک انجام شد. بنابراین هر واحد آزمایشی شامل یک ظرف پتری حاوی یک حشره و هر تیمار شامل یک دما بود. برای تامین رطوبت هر پتری از ظروف پلاستیکی کوچک به قطر یک سانتی‌متر حاوی پنبه مرطوب استفاده شد. با بررسی‌های روزانه، طول دوره هر یک از مراحل مختلف رشدی و میزان بقای سنین مختلف لاروی، پیش‌شفیرگی و شفیرگی کفشدوزک بررسی شد. این آزمایش در دماهای ثابت ۱±۲۲/۵، ۱±۲۵/۰، ۱±۲۷/۵، ۱±۳۰ و ۱±۳۲/۵ درجه سلسیوس ، رطوبت نسبی ۵±۵۵ درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و هشت ساعت تاریکی انجام شد.

محاسبه آستانه دمایی پایین رشد و نیاز حرارتی کفشدوزک *O.conglobata* با تغذیه از شته سبز هلو

آستانه دمایی پایین رشد برای مراحل مختلف رشدی این حشره و هم‌چنین مجموع نیاز حرارتی آن‌ها با استفاده از روش کمپبل و همکاران (۱۹۷۴) محاسبه شد. بدین منظور میانگین دوره رشد، برای کل مرحله رشدی در هر یک از دماهای آزمایشی (۲۲/۵، ۲۵، ۲۷/۵، ۳۰ و ۳۲/۵) محاسبه شد. سپس نسبت رشد در هر دما با معکوس نمودن میانگین دوره‌ی رشد (روز) برای هر مرحله رشدی حشره به دست آمد. منحنی رگرسیون درجه سوم با استفاده از نرم افزار Excel ترسیم و نقاط واقع در قسمت خطی منحنی تعیین گردید. از این نقاط برای رسم رگرسیون خطی استفاده شد. بدین ترتیب برای هر یک از مراحل رشدی این حشره معادله خطی جداگانه‌ای به‌دست آمد. از معادله خطی (y=a+bT)، برای تخمین آستانه حداقل حرارتی (T_0) و مجموع نیاز حرارتی (K) استفاده شد. در این معادله y نسبت رشد و T درجه حرارت می‌باشد. آستانه پایین رشد (T_0) از رابطه $T_0 = -a/b$ و مجموع نیاز حرارتی K از فرمول $K = 1/b$ به‌دست آمد (Campbell *et al*. 1974).

تجزیه داده‌ها

کلیه داده‌ها در نرم افزار Excel در قالب طرح‌های مربوطه تنظیم و جهت تجزیه واریانس وارد نرم‌افزار SPSS version 16 شدند. قبل از تجزیه داده‌ها ابتدا آزمون نرمال بودن داده‌ها با استفاده گزاره STAT در نرم‌افزار MIMITAB 14 انجام شد. در صورت نرمال نبودن داده‌ها تبدیل داده‌ها انجام شد (ریشه دوم پارامتر طول دوره شفیرگی). میانگین‌های به‌دست آمده از طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه شدند و نمودارها به استفاده از نرم‌افزار Excel رسم شدند.

نتایج

طول دوره‌های رشدی کفشدوزک در دماهای مختلف با تغذیه از شته سبز هلو

میانگین مربوط به تاثیر پنج دمای مختلف در طول هر یک از مراحل رشدی کفشدوزک *O. conglobata* با تغذیه از شته سبز هلو در جدول ۱ ارایه شده است. نتایج نشان داد که هر یک از دوره‌های رشدی فوق در دمای ۲۲/۵ بیشترین و در دمای ۳۰ درجه کمترین مقدار را داشته اند و با افزایش دما از ۲۲/۵ به ۳۰ درجه سلسیوس سرعت رشد درکفشدوزک افزایش و طول دوره‌های رشدی کاهش یافته است. هم‌چنین با افزایش دما از ۳۰ به ۳۲/۵ طول دوره رشدی اندکی افزایش یافت اما این افزایش معنی‌دار نبود.

درصد مرگ و میر مراحل مختلف رشدی کفشدوزک نیز در جدول ۲ ارایه شده است. درصد مرگ و میر از تخم تا حشره کامل با افزایش دما از ۲۲/۵ به ۲۵ درجه سلسیوس کاهش یافته و با افزایش دما از ۲۵ تا ۳۲/۵ افزایش پیدا کرد.

نیازهای حرارتی مراحل مختلف کفشدوزک *O. conglobata* با تغذیه از شته سبز هلو

با استفاده از میانگین دوره انکوباسیون تخم کفشدوزک در دماهای مورد آزمایش (۲۲/۵-۳۲/۵ درجه سلسیوس) نرخ رشد حشره در شرایط آزمایشگاه برای دوره تخم محاسبه شد. بر اساس نتایج این آزمایش، رابطه‌ی بین دما و نسبت رشد به صورت معادله رگرسیون خطی $Y=۰/۰۲۳۲x-۰/۲۳۱۹$ و $R^2=۰/۹۰$ به‌دست آمد. خط رگرسیون محور xها را در نقطه ۹/۹۹ قطع کرد، لذا این نقطه به عنوان آستانه دمایی پایین رشد برای تخم این شکارگر تعیین شد. همچنین مجموع نیاز حرارتی نیز از رابطه $K = 1/b$ برابر با ۴۳/۱ درجه-روز محاسبه شد. بر اساس نتایج این آزمایش و معادله رگرسیون خطی (در قسمت خطی منحنی دماهای ۲۲/۵-۳۰ درجه سلسیوس)

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱. میانگین (±SE) طول مراحل مختلف رشد (به روز) دوره‌های رشدی کفشدوزک *O. conglobata* با تغذیه از شته سبز هلو در دماهای مختلف

مرحله رشدی	دما (درجه سلسیوس)				
	۲۲/۵	۲۵	۲۷/۵	۳۰	۳۲/۵
تخم	۳/۹۶± ۰/۰۱a	۲/۶۰± ۰/۲۳b	۲/۳۸± ۰/۰۹bc	۲/۱۷± ۰/۰۹۸c	۲/۰۴±۰/۰۲c
لارو سن یک	۳/۸۷±۰/۰۶a	۲/۴۷±۰/۰۵b	۲/۰۴±۰/۱۷c	۱/۰۲± ۰/۰۲d	۱/۱۱± ۰/۰۵d
لارو سن دو	۲/۹۷± ۰/۰۲a	۲/۸± ۰/۲a	۲/۲۹± ۰/۱۵b	۲/۱۲± ۰/۰۸b	۲/۱۷± ۰/۰۸b
لارو سن سه	۲/۸۱± ۰/۰۹a	۱/۸۴± ۰/۱۵b	۱/۶۴± ۰/۰۹b	۱/۳۳± ۰/۱۸b	۱/۳۸± ۰/۲۳b
لارو سن چهار	۴/۷۱± ۰/۱۴a	۴/۳۲± ۰/۰۷۸b	۳/۸۱± ۰/۰۹c	۳/۲۵± ۰/۱۲d	۳/۳۳± ۰/۷۷d
پیش‌شفیره	۱a	۱a	۱a	۱a	۱a
شفیره	۴/۶۹± ۰/۱۱a	۴/۶۶± ۰/۰۶a	۴b	۳/۱۲± ۰/۰۸c	۳/۲۹±۰/۱۵c
کل دوره لاروی	۱۴/۳۶± ۰/۲۷a	۱۱/۴۲± ۰/۴۵b	۹/۷۷± ۰/۳۵c	۷/۷۱± ۰/۲۳d	۷/۹۹± ۰/۰۸d
پیش از بلوغ	۲۴/۰۲± ۰/۴a	۱۹/۶۸± ۰/۷b	۱۷/۱۵± ۰/۳۳c	۱۴/۰۱± ۰/۳۹d	۱۴/۳۲± ۰/۲۵d

حروف متفاوت در هر ردیف نشانگر وجود تفاوت معنی‌دار بین تیمارها در آزمون دانکن می‌باشد ($P<0.05$).

جدول ۲. درصد مرگ و میر مراحل مختلف زندگی کفشدوزک *O.conglobata* با تغذیه ازشته سبز هلو در دماهای مختلف

مرحله رشدی	دما (درجه سلسیوس)				
	۲۲/۵	۲۵	۲۷/۵	۳۰	۳۲/۵
تخم	۱۸	۱۰	۲	۳	۱۲
لارو سن یک	۱۹	۳	۲	۴	۱۵
لارو سن دو	۰	۲	۴	۵	۱۰
لارو سن سه	۱	۰	۳	۱۰	۴
لارو سن چهار	۱	۰	۴	۰	۰
پیش‌شفیره	۰	۰	۰	۰	۰
شفیره	۵	۰	۴	۰	۷
دوره پیش از بلوغ	۴۴	۱۵	۱۹	۲۲	۴۸

Archive of SID

www.SID.ir

$Y=۰/۰۰۶۱x-۰/۰۶۵۶$ و $R^2=۰/۹۱$، آستانه دمایی پایین رشد برای دوره لاروی دماهای مورد آزمایش ۱۰/۵۷ درجه سلسیوس و نیاز حرارتی این حشره در این مرحله رشدی ۱۶۳/۹۳ درجه-روز تخمین زده شد. در این آزمایش معادله رگرسیون خطی برای مرحله تخم تا حشره کامل (در دماهای قسمت خطی منحنی ۲۲/۵-۳۰ درجه سلسیوس) $Y=۰/۰۰۳۱ x-۰/۰۲۶۳$ و $R^2=۰/۹۲$ به‌دست آمد. آستانه پایین رشد برای مرحله تخم تا ظهور حشره کامل ۸/۴۸ درجه سلسیوس و نیاز حرارتی برای این دوره ۳۲۲/۵۸ درجه-روز تخمین زده شد. آستانه پایین رشد برای لارو سن یک تا چهار و شفیره (در دماهای قسمت خطی منحنی ۲۲/۵-۳۰ درجه سلسیوس) به‌ترتیب ۱۹/۴۱، ۷/۹۴، ۱۲/۸۴، ۸/۰۵ و ۸/۳۵ درجه سلسیوس بدست آمد. به‌طور متوسط مقدار حرارت لازم برای طی کردن مراحل مختلف رشدی از لارو سن یک تا شفیره به‌ترتیب ۱۴/۰۸، ۴۸/۷۸، ۲۴/۰۹، ۷۲/۹، و ۷۱/۹ درجه-روز به‌دست آمد.

بحث

در پژوهشی جلالی (۱۳۸۰) دوره نشو و نمای کفشدوزک *O. conglobata* را در دامنه دمایی ۳۵-۱۷/۵ درجه سلسیوس با تغذیه از پسیل معمولی پسته مورد بررسی قرار داد و نتیجه گرفت که این کفشدوزک در دمای ۳۰ درجه دارای سریعترین دوره نشو و نما و کمترین درصد مرگ و میر بود و ظاهراً دمای ۳۵ درجه سلسیوس برای کفشدوزک فوق کشنده است، در پژوهش حاضر نیز کفشدوزک در دمای ۳۰ درجه سریع‌ترین نشو و نما را داشت اما کم‌ترین درصد مرگ و میر مربوط به دمای ۲۵ درجه سلسیوس بود. در پژوهشی صادقی و همکاران (۱۳۸۳) در بررسی زیست شناسی کفشدوزک *O. conglobata* با تغذیه از شته صنوبر *Chaitophorus leucomelas* (Koch) در شرایط دمایی ۲۵ درجه سلسیوس، طول دوره رشد جنینی را ۲/۲، سنین لاروی اول تا چهارم را به‌ترتیب ۲/۴، ۲/۳۳، ۲/۱۳ و ۴/۴، پیش شفیرگی ۱/۰۶ و شفیرگی را ۴/۵۳ روز محاسبه کردند، و مشخص گردید تنها طول دوره لارو سن سه، در پژوهش حاضر کوتاه‌تر بود و در مراحل دیگر سنی نسبت به پژوهش فوق طولانی‌تر بوده است؛ بنابراین تغذیه این کفشدوزک از شته صنوبر سبب رشد بهتر شده است. هم‌چنین درصد مرگ و میر در دوره جنینی، دوره لاروی سنین اول تا چهارم را به‌ترتیب ۲۰، ۱۳/۳۴، ۶/۶۷، ۶/۶۷ (بیش‌تر از پژوهش حاضر) و دوره پیش شفیرگی و شفیرگی را صفر درصد (برابر با پژوهش حاضر) به‌دست آوردند. بنابراین، مقایسه درصد مرگ و میر کفشدوزک روی شته سبز هلو (پژوهش حاضر) و شته صنوبر نشان می‌دهد که به جز درصد مرگ و میر لارو سن چهارم و دوره پیش شفیرگی و شفیرگی در سایر موارد میزان تلفات این کفشدوزک روی شته صنوبر بیشتر بوده است و این احتمال وجود دارد که در مورد شته سبز هلو دسترسی به میزبان آسان تر بوده باشد. در پژوهشی مجیب‌حق‌قدم و همکاران (۱۳۸۷) در بررسی زیست-شناسی کفشدوزک *O.conglobata* با تغذیه از شته نارون *Tinocallis saltans* Nevsky در شرایط دمایی ۲۵ درجه سلسیوس، طول دوره رشد جنینی را ۲/۴، سنین لاروی اول تا چهارم را ۲/۱۳، ۲/۱۳، ۱/۹۳، ۴/۳۳ و دوره‌های پیش‌شفیرگی و شفیرگی را یک و ۴/۳۳ روز به‌دست آوردند که با مقایسه طول دوره رشدی در دمای ۲۵ درجه سلسیوس در پژوهش حاضر، مشاهده می‌شود که فقط طول دوره رشدی لارو سن سوم نسبت به پژوهش فوق کوتاهتر می‌باشد و در لارو سن چهارم برابر با پژوهش فوق می‌باشد، بنابراین شته سبز هلو در مقایسه با شته نارون، پسیل معمولی پسته و شته صنوبر باعث طولانی‌تر شدن دوره‌های رشدی کفشدوزک شده است. البته داوری نهایی زمانی امکان پذیر است که مطالعات در شرایط یکسان و یکجا انجام شود.

در تحقیق مجیب‌حق‌قدم و همکاران (۱۳۸۷) درصد مرگ و میر دوره جنینی ۱۶/۶۶، سنین لاروی اول تا چهارم به ترتیب ۶/۶۷، صفر، ۶/۶۷ و صفر و هر دو مرحله-ی رشدی پیش شفیرگی و شفیرگی صفر درصد به‌دست آمد که در مراحل جنینی و سنین لاروی اول و سوم بیش‌تر از پژوهش حاضر است. نتایج Elhabi *et al.* (2000) نشان می‌دهد که با افزایش دما از ۱۸ به ۳۴ درجه سلسیوس سرعت رشد در کفشدوزک زیاد شده و طول دوره‌های رشدی کوتاه‌تر می‌گردد که با نتایج بدست

Archive of SID

www.SID.ir

آمده در پژوهش حاضر در رابطه با دامنه دمایی تا ۳۰ درجه سلسیوس این روند وجود دارد و با افزایش دما به ۳۲/۵ روند رشد کند شده است، بنابراین دمای بحرانی در پژوهش حاضر کمتر از پژوهش محقق فوق است. هم‌چنین در این بررسی مشخص شد که مرگ و میر لاروهای سن یک بسیار بیش‌تر از لاروهای سنین بعدی و شفیره به‌ویژه در دماهای پائین می‌باشد. بیش‌ترین میزان مرگ و میر لاروی در دمای نزدیک به دمای آستانه حرارتی اتفاق می‌افتد که یک پدیده طبیعی در بین کفشدوزک‌های شته‌خوار می‌باشد که در مناطق معتدل زندگی می‌کنند (Rodriguez-Saona and Miller 1999). نتایج Miller (1992) نشان داد که طول دوره رشدی کفشدوزک *H. convergens* از ۵۱/۹ روز در دمای ۱۷ تا ۱۱/۴ روز در دمای ۳۳ درجه سلسیوس متغیر است و این دوره به ۲۲۸ درجه-روز نیاز دارد. در پژوهش Michels and Bateman (1986) روی کفشدوزک های *H. convergens* و *Adonia flavomaculata* Degeer در تغذیه از شته سبز گندم نشان داده شد که با افزایش دما از ۱۵ به ۳۷ درجه سلسیوس نرخ نشو و نمای این کفشدوزک ها افزایش پیدا می‌کند که با نتایج به‌دست آمده از پژوهش حاضر هم‌خوانی ندارد، زیرا در پژوهش حاضر دمای ۳۰ درجه سلسیوس دمای بحرانی است. اختلاف‌هایی که پژوهش‌های گوناگون فوق‌الذکر (که با تغذیه از میزبان‌های مختلف در دماهای متفاوت ویژه طول دوره رشدی و درصد مرگ و میر کفشدوزک‌های مختلف صورت گرفته است) با پژوهش حاضر دارد به دلیل متفاوت بودن میزبان و دماهای انتخاب شده می‌باشد.

در رابطه با نیاز حرارتی کفشدوزک *O. conglobata contaminata* بررسی‌های زیادی صورت نگرفته است، نتایج جلالی (۱۳۸۰) در دامنه دمایی ۳۵-۱۷/۵ درجه سلسیوس نشان داد که آستانه دمایی پایین ۱۲/۷۶ درجه و آستانه دمایی بالا ۳۲/۵ درجه و نیاز حرارتی جهت نشو و نمای دوره پیش از بلوغ این کفشدوزک با تغذیه از پسیل معمولی پسته ۲۰۰ درجه-روز (کمتر از پژوهش حاضر) است و نشان می‌دهد که نوع طعمه روی آستانه دمایی پایین و بالا و نیاز حرارتی جهت نشو و نمای کفشدوزک موثر بوده است. البته غیر از میزبان عوامل دیگری مانند نژاد جغرافیایی نیز سبب اختلاف می‌شود. پژوهش‌های مختلفی در رابطه با نیاز حرارتی سایر گونه-های کفشدوزک‌ها صورت گرفته است. در پژوهشی Rebolledo *et al.* (2009) آستانه پایین رشد را برای کفشدوزک *H. variegata* با تغذیه از *Acyrthosiphon pisum* (Harris) ۱۰ درجه سلسیوس به‌دست آوردند و مجموع نیاز حرارتی را ۱۹۰/۳۲ درجه سلسیوس ذکر نمودند. در پژوهش حاضر آستانه حداقل حرارتی ۸/۴۸ درجه سلسیوس و مجموع نیاز حرارتی ۳۲۲/۵۸ درجه سلسیوس بدست آمد. زیاد شدن درجه-روز مورد نیاز به معنی افزایش طول دوره رشدی است و سبب کاهش تعداد نسل و جمعیت شکارگر شده و کارایی آن را کاهش می‌دهد. Jafari (2011) طی مطالعاتی نشان داد که آستانه دمایی پایین برای مرحله تخم، کل سنین لاروی، پیش شفیره، شفیره و تخم تا حشره کامل کفشدوزک *H. variegata* به‌ترتیب ۱۱/۱۶ و ۱۳/۴ و ۱۲/۹۶، ۱۳/۴۸ و ۱۲/۷۶ درجه سلسیوس می‌باشد، اما در پژوهش حاضر آستانه دمایی پایین برای مرحله تخم، کل سنین لاروی و تخم تا حشره کامل به ترتیب ۸/۰۵، ۱۰/۵۷ و ۸/۴۸ درجه سلسیوس بدست آمد. پژوهش Elhabi *et al.* (2000) نشان داد که با افزایش دما طول مراحل مختلف رشدی کفشدوزک *H. variegata* کاهش پیدا کرد و آستانه دمایی بدست آمده برای لاروهای سنین سه، چهار و شفیره این کفشدوزک (به ترتیب ۱۱/۱۰،۲۴/۴۵، ۱۱/۱۷ روز) بیشتر از پژوهش حاضر است. نتایج Katsarou *et al.* (2005) روی کفشدوزک *H. convergens* نشان داد که آستانه دمایی پایین برای تخم، لارو و شفیره به ترتیب ۹/۷، ۱۱/۲ و ۱۱/۸ درجه سلسیوس و آستانه دمایی مورد نیاز از تخم تا حشره کامل ۱۱ درجه سلسیوس می‌باشد؛ بنابراین حداقل دمای رشد در کفشدوزک *O. conglobata contaminata* کمتر از کفشدوزک *H. variegata* (Elhabi *et al.* 2000) و کفشدوزک *H. convergens*، (Obrycki and Tauber 1982) است و نشان دهنده این است که تحمل دمای پایین در کفشدوزک‌ها متفاوت است و آگاهی از آن برای پیش بینی میزان سازگاری کفشدوزک نسبت به محیط مهم است و نشان می‌دهد که کفشدوزک *O. conglobata contaminata* زودتر در طبیعت ظاهر می‌شود. برای پیش بینی نشو و نمای کفشدوزک در شرایط طبیعی تحقیقات بیش‌تری پیرامون تاثیر عوامل اقلیمی مثل طول دوره نوری، دما و غذا باید انجام شود تا پتانسیل این کفشدوزک

Archive of SID

www.SID.ir

در کنترل شته سبز هلو مشخص شود. هم‌چنین نیاز است که آستانه دمایی پایین برای شته سبز هلو و هم‌چنین کفشدوزک *O.conglobata* در طبیعت نیز به‌دست آید تا بتوان در این‌باره نظر مناسب ارایه داد. رونق اردکانی (۱۳۹۲) آستانه دمایی پایین رشد و مجموع نیاز حرارتی کفشدوزک *O. conglobata contaminata* را با تغذیه از شته سبز انار برای کل دوره لاروی به ترتیب ۸/۵۴ و ۱۶۳/۹۳ و برای کل دوره رشدی به ترتیب ۹/۳۴ و ۲۸۵/۷۱ به دست آورد. بنابراین، آستانه دمایی پایین رشد و مجموع نیاز حرارتی برای کل دوره لاروی و کل دوره رشدی در کفشدوزک *O. conglobata contaminata* وقتی از شته سبز هلو تغذیه می‌کند نسبت به شته انار بیشتر است و دامنه فعالیت فصلی این کفشدوزک روی شته سبز هلو بیشتر است. زیرا این کفشدوزک در دامنه دمایی پایین‌تری روی شته سبز هلو ظاهر شده و درجه-روز بیشتری برای دوره رشدی از تخم تا حشره کامل نیاز دارد. دستاوردهای این پژوهش برای تعیین دامنه پراکنش این کفشدوزک در طبیعت و بهترین زمان و مکان رهاسازی کفشدوزک برای مهار زیستی شته سبز هلو می-تواند به کار رود. بر اساس دمای بهینه رشد، دامنه‌ی دمایی مناسب، آستانه دمایی پایین و درجه-روزهای مورد نیاز و آمار هواشناسی منطقه آلوده به شته سبز هلو و استفاده از سیستم GIS این مدیریت امکان‌پذیر خواهد شد. با استفاده از این اطلاعات، زمان نمونه‌برداری، پیش‌آگاهی، زمان اعمال برنامه مدیریت برای کاربرد کفشدوزک و مهار شته سبز هلو انجام می‌شود.

منابع

باقری، م.، مصدق، م. س. ۱۳۷۵. فون کفشدوزک‌های (Col.:Coccinellidae) استان چهار محال و بختیاری (قسمت اول زیر خانواده‌های Coccinellinae و Chilocorinae). مجله علمی پژوهشی علوم کشاورزی، ۷ و ۸: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵.

جلالی، م. ا. ۱۳۸۰. بررسی میزان پسیل خواری کفشدوزک های شکارگر پسیل معمولی پسته *Agonoscena pistaciae* در منطقه رفسنجان و تنظیم جدول زندگی برای آن‌ها در شرایط آزمایشگاهی. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه شیراز ۱۳۷ صفحه.

دزیانیان، ا.، صحراگرد، ا. ۱۳۷۹. بررسی دشمنان طبیعی پسیل پسته *Agonoscena pistaciae* در منطقه دامغان. چهاردهمین کنگره گیاه پزشکی ایران، جلد اول، صفحه ۲۷۰.

رضوانی، ع.۱۳۸۰. کلید شناسایی شته های ایران، انتشارات سازمان تحقیقات اموزش وترویج کشاورزی، ۳۱۶ صفحه.

رونق اردکانی، ح. ۱۳۹۲. زیست‌شناسی و کارایی کفشدوزک ***Oenopia conglobata contaminata (Menteries)*** با تغذیه از شته‌ی سبز انار *Aphis punicae* در شرایط آزمایشگاهی. پایان نامه کارشناسی ارشد حشره‌شناسی کشاورزی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه ولی‌عصر رفسنجان.

صادقی، س. ا.، مجیب حق قدم، ز.، جلالی سندی، ج.، حاجی زاده، ج. ۱۳۸۳. بررسی بیولوژی کفشدوزک *O. conglobata* L. روی شته صنوبر (Koch) *Chaitophorus leucomelas* در شرایط آزمایشگاهی. مجله پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، ۶۲: صفحه ۲۰.

علی‌نقی‌زاده، ع. ۱۳۸۹. بررسی فون کفشدوزک‌های استان کرمان. پایان نامه کارشناسی ارشد حشره‌شناسی کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی‌عصر رفسنجان. ۱۱۱ صفحه.

فاطمی، ح. ۱۳۶۱ . فون کفشدوزک های استان اصفهان .نشریه افات وبیماریهای گیاهی .جلد ۵۰،شماره۱و۲ ،صفحات ۲۱-۲۵.

کلانتری، ع. ا.، صادقی، س. ا. ۱۳۷۹ بررسی فونستیک کفشدوزک ها و تعیین گونه های غالب ان در بادام کاری های دیم غرب خراسان . چهاردهمین کنگره گیاهپزشکی ایران.جلد اول ،صفحه ۲۷۱.

مجیب حق قدم، ز.، جلالی سندی، ج.، صادقی، س. ا.، یوسف پور، م. ۱۳۸۷ معرفی کفشدوزک *O.conglobata* (L.) به‌عنوان شکارگر شته نارون *Tinocallis saltans* Nevsky در استان گیلان و بررسی زیست شناسی آن در شرایط آزمایشگاهی. مجله زیست شناسی ایران، ۲۲(۲): ۳۶۳-۳۷۱.

Archive of SID

www.SID.ir

محمدبیگی، ا. ۱۳۷۹ دشمنان طبیعی شته های گردو در مناطق قزوین .چهاردهمین گنگره گیاهپزشکی ایران.جلد اول، صفحه ۲۷۳ .

Alekseev, Y. U., Niyazov, O. D. 1975. Composition and seasonal dynamic of numbers of predacious arthropods on cotton in Murgab Lowlands. Izvestiya Akademii Nauk Turkmenskoni SSR Biologicheskikh Nauk. 5:57-64

Antherwartha, H. C., Birch, L. C. 1954. The Distribution and Abundance of Animals. University of Chicago Press, 782pp.

Baki, M. A. A., Ahemed, M. S. 1985. Ecological studies on olive psyllid *Euphyllura straminea* log at Mosul Region with special reference to its natural enemies. Iraqy Journal of Agricultural Sciences Zanco, 3(1): 14pp.

Bernal, J., Gonzalez, D. 1993. Temperatures requirements of four parasites of the Russian wheat aphid, *Duraphis noxia*. Entomologia Experimentalis et Applicata, 69: 173-182.

Campbell, A., Frazer, B. D., Gilbert, N., Gutierrez, A. P., Mackauer, M. 1974. Temperature requirements of some aphids and their parasities. Journal of Applied Ecology, 11: 431-438.

Chen, H. Q. 1982. A preliminary observation on *Altica* sp. Kunchong Zhishi. 19(6): 21-23.

Delplanque, A. 1998. Les insectes associes aux peupliers. Editions Memor- Bruxelles, 360pp.

Elbert, T. A., Cartwright, B. 1997. Biology and ecology of *Aphis gossypii* (Glover) (Homoptera: Aphididae). Society of Southwestern Entomologists, 22: 116-145.

Elhabi, M., Sekat, A., Elljad, L., Boumezzoush, A. 2000. Biology, *Hippodamia variegata* Goeze (Col.: Coccinellidae) et possibilities de son utilization contre *Aphis gossypii* Glov (Homoptera:Aphididae) Sous Serres de Concomber. Journal of Applied Entomology, 124: 365-374.

Erkin, E. 1983. Investigations on hosts distribution and efficiency of natural enemies of the family Aphididae (Homoptera) harmful to pome and stone fruit trees in Izmir province of Aegen Region. Turkye Bilki Koruma Dergisl, 7: 1. 29-49

Hodek, I. 1973. Biology of Coccinellidae. Czechoslovak. Academy of Science Prague, 260p.

Hopkins, A. D. 1938. Bioclimatics: A science of life and climate relations. U.S Department of Agriculture.

Iperti, G. 1974. The coccinellids Brochure section regional ouest palearctique organisation international de lute biologique contre les animoux et les plantes. nuisibles, 3:111-121

Jafari, R. 2011. Biology of *Hippodamia variegata* (Goeze) (Coleoptera: Coccinellidae), on *Aphis fabae* Scopoli (Hemiptera: Aphididae). Journal of Plant Protection Research, 51(2): 190-194.

Katsarou, I., Margaritopoulos, J. T., Tsitsipis, J. A., Dionyssios, Ch., Zarpas, K. D. 2005. Effect of temperature on development, growth and feeding of *Coccinella septempunctata* and *Hippodamia convergens* reared on the tobacco aphid, *Myzus persicae nicotianae*. BioControl, 50: 565–588.

Klausnitzer, B., Ziegler, H. 1993. Records of *Oenopia impustulata* in East Germany (Col.: Coccinellidae). Entomologische Nachrichten and Berichte, 37: 1. 60-61.

Lamb, R. J. 1992. Development rate of *Acyrthosiphon pisum* (Homoptera: Aphididae) at low temperatures: Implications for estimating rate parameters for insects. Environmental Entomology, 21: 10-19.

Michels, G. J. J. R., Bateman, A. C. 1986. Larval biology of two imported predators of the greenbug, *Hippodamia variegata* Goeze and *Adonia flavomaculata* Degeer, under constant temperature, Southwestern Entomologist, 11(1): 23-70.

Miller, J. C. 1992. Temperature-dependent development of the convergent lady beetle (Coleoptera: Coccinellidae). Environmental Entomology, 21: 197–201.

Obrycki, J. J., Kring, T. J. 1998. Predaceous Coccinellidae in biological control. Annual Review of Entomology, 43: 295-321.

Obrycki, J. J., Tauber, M. J. 1982. Thermal requirements for development of *Hippodamia convergens* (Coleoptera: Coccinellidae). Annals of the Entomology Society of America, 75: 678– 683

Pedigo, L. P. 1999. Entomology and Pest Management. Prentice Hall. USA, 691pp.

Rebolledo, R., Sheriff, J., Parra, L., Aguilera, A. 2009. Life, seasonal cycles, and population fluctuation of *Hippodamia variegata* (Goeze) (Coleoptera: Coccinellidae), in the central plain of La Araucanía Region Chile. Chillian Journal of Agricultural Research, 6(2): 292-298.

Rodriguez-Saona, C., Miller, J. C. 1999. Temperature-dependent effects on development, mortality and growth of *Hippodamia convergens* (Coleoptera: Coccinellidae). Environmental Entomology, 28: 518–522.

Sharpe, J. H., Demichele, D. U. 1997. Reaction kinetics of poikilothermic development. Journal of Theoretical Biology, 64: 649-660.

Simova, T. D., Vukovic, M., Antic, M. 1989. A contribution to the study of ladybird predators of plant lice (Col.: Coccinellidae). Zastita Bilija, 40: 1.65-72.

SPSS. 2004. SPSS Base 16.0 User's Guide. SPSS Incorporation Chicago, IL.

Archive of SID

www.SID.ir

Talhouk, A. S. 1977. Contribution to the knowledge of almond pestes in East Mediterranean countries. Zeitschrift fur Angewandte Entomologie, 83: 3. 248-257.

Wagner, T. L., Wu, P., Sharp, J. H., Schoolfield, R. M., Coulson, R. N. 1984. Modeling insect development rates: A literature review and application of a biophysical model. Annals of the Entomology Society of America, 77: 208-225.

Archive of SID

www.SID.ir

Effect of temperature on some biological characteristics of *Oenopia conglobata contaminata* (Menteries) in feeding on the green peach aphid, *Myzus persicae* (Sulzer) in laboratory conditions

Batol Mokhtari[1] and Mohammad Amin Samih[2]*

1. *M.Sc student, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Vali-e-Asr University of Rafsanjan, Iran.*
2. *Associate Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Vali-e-Asr University of Rafsanjan, Iran.*

Date received: 08.17.2014 Date accepted: 12.21.2014

Abstract

Characteristics such as rapid growth, longer longevity, shorter developmental time, higher fertility and larger body size are important criteria for selecting and initializing mass rearing of natural enemies. O*enopia conglobata contaminata* (Menteries) (Col: Coccinellidae) is one of the major predators of insect pests in the orchards of Iran. The effect of five constant temperatures of 22.5, 25, 27.5, 30 and 32.5±? °C were investigated on the developmental rate of the predator by feeding on the green peach aphid, *Myzus persicae* (Sulzer) (Hem.: Aphididae), under laboratory conditions (55 ± 5% RH and 16L: 8D h). The results showed that there were significant differences between the five temperatures in terms of developmental time. Total developmental times at above-mentioned temperatures were 24.02±0.4, 19.68±0.7, 17.15±0.33, 14.09±0.39 and 14.32±0.25 days respectively. Minimum survival rate was recorded for the first larval instar and maximum was for the third and fourth larval instars and pupa. The highest mortality rate was observed at 22,5 and 32,5 °C. The lower temperature threshold and thermal constant for entire developmental time were estimated by using the simple linear regression model. The lower developmental thresholds of egg, larva, pupa and total immature stages were 9,99, 10,58, 9.63 and 8,48 °C respectively and the thermal constant required at the above mentioned periods were 43,1, 163,93, 71,9 and 322,58 DD respectively. The results showed that 25 to 30 °C are suitable temperatures for rearing this predator.

Key words: Thermal constant, degree-day, Coccinellid.

.

Archive of SID

www.SID.ir