مجلهٔ پژوهشی تحقیقات حمایت و حفاظت جنگلها و مراتع ایران
جلد ٦ شمارهٔ ۲، صفحهٔ ۱۱۷-۱۱۰، (۱۳۸۷)

برخی از ویژگیهای زیستی و شکارگری کفشدوزک *Oenopia conglobata contaminata* (Col.: Coccinellidae) روی پسیل معمولی پسته در شرایط آزمایشگاه

محمدرضا حسنی[1*]، محمدرضا مهرنژاد[2] و هادی استوان[3]

۱*- نویسنده مسئول، گروه گیاهپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رفسنجان، ص. پ. ٤٦٧-٧٧١٧٥.
پست الکترونیک: mreza.hassani@yahoo.com.
۲- عضو هیئت علمی، مؤسسه تحقیقات پسته کشور، رفسنجان.
۳- عضو هیئت علمی، گروه حشره‌شناسی، دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات فارس، مرودشت.

تاریخ دریافت: ۸٦/۱۲/۱٤ تاریخ پذیرش: ۸۷/۱۲/۱۳

چکیده

پسیل معمولی پسته (*Agonoscena pistaciae* Burckhardt & Lauterer) یکی از مهمترین آفات درختان پسته اهلی و وحشی در کشور می‌باشد. ویژگیهای زیستی و رفتاری کفشدوزک *Oenopia conglobata contaminata* Menetries که گونه غالب و مهمترین کفشدوزک شکارگر پسیل معمولی پسته در رویشگاههای بنه استان کرمان می‌باشد، در شرایط کنترل شده آزمایشگاهی بررسی گردید. براساس نتایج حاصل از این بررسی، نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) و نرخ رشد متناهی (λ) برای این کفشدوزک با تغذیه از پوره‌های سنین مختلف پسیل معمولی پسته ۰/۱٦ و ۱/۱۸، نرخ ناخالص تولیدمثل (GRR) و نرخ خالص تولید مثل (R_o) به‌ترتیب ۳۰۸/۷٤ و ۲۰۲/۸۱، متوسط مدت زمان یک نسل (T) و مدت زمان دو برابر شدن جمعیت (DT) به‌ترتیب ۳۲/۵ و ٤/۲٤ روز محاسبه گردید. واکنش تابعی حشرات ماده این کفشدوزک در برابر تراکم‌های مختلف پوره سن چهارم پسیل معمولی پسته با واکنش تابعی نوع دوم هولینگ مطابقت دارد. پارامترهای واکنش تابعی شامل قدرت جستجو (a) و زمان دستیابی (T_h) برای این کفشدوزک به‌ترتیب ۰/۰٤٦۹ و ۰/۰۱۵۲ بدست آمد.

واژه‌های کلیدی: جدول زندگی، واکنش تابعی، پسیل معمولی پسته، *Oenopia conglobata contaminata*.

مقدمه

پسیل معمولی پسته یکی از مهمترین آفات درختان پسته اهلی و پسته وحشی یا بنه در تمام مناطق کشور می‌باشد (Mehrnejad, 2001). جلالی (۱۳۸۰) از مجموعه کفشدوزک‌های جمع‌آوری شده از باغهای پسته رفسنجان از گونه *O. conglobata contaminata* بعنوان یکی از مهمترین کفشدوزک‌های شکارگر پسیل معمولی پسته نام برده است. این کفشدوزک دارای دامنه میزبانی وسیع بوده و از گونه‌های مختلف شته‌های صنوبر شامل: *Chaitophorus populeti* (Panz) و *Chaitophorus leucomelas* Koch، شته نارون *Tinocallis saltus* (New)، سنک صنوبر *Monosteira buccata* (Horv.) و پسیل‌ها روی درختان مثمر و غیرمثمر و همچنین گیاهان زراعی تغذیه می‌نماید (مجیب حق قدم، ۱۳۸۱). علاوه بر

ایـــن، کفـــشدوزک *O. conglobata* بعنـــوان یکـــی از شـــکارگرهای فعـــال پـــسیل گلابـــی (Erler, 2004) و کفشدوزک *O. conglobata contaminata* بعنوان یکی از شکارگرهای مهم پسیل معمـولی پسته (Mehrnejad & Jalali, 2004) معرفی شده اند.

جدول زنـدگی، شـرح کـاملی از رشـد و نمـو، بقـا و تولیدمثل یک فرد یا یک جمعیـت مـی‌باشـد. نـرخ ذاتـی افزایش جمعیت (r_m) یکی از مهمترین پارامترهای جـدول زندگیست که برای ارزیابی کارایی دشـمنان طبیعـی مـورد استفاده قرار می‌گیرد (Horn, 1988). در واقـع r_m بیـانگر قدرت تولیدمثل، رشد و نمـو و بقـای یـک فـرد یـا یـک جمعیت می‌باشد (Messenger, 1964). نرخ ذاتی افـزایش جمعیـت (r_m) اولـین بـار توسـط Birch در سـال ١٩٤٨ بعنوان یک فاکتور اکولوژیکی جهت تخمین پتانسیل رشـد جمعیت مطرح شد (Mills, 1981)، اما بعدها این پـارامتر کاربرد وسیع‌تری یافت و برای ارزیابی مقاومت گیاهان بـه حـشرات مـورد اسـتفاده قـرار گرفـت (Ruggle & Gutierrez, 1995). ایـن پـارامتر جهـت مقایـسه ارزش غذاهای مختلف ارائه شـده بـه یـک شـکارگر نیـز مـورد استفاده قرار مـی‌گیـرد (Hansen *et al.*, 1999). مطالعـات واکـنش تـابعی نیـز شـاخص مناسـبی بـرای اسـتفاده موفقیت‌آمیز از دشمنان طبیعی در برنامه‌های کنتـرل آفـات بـه شـمار مـی‌رونـد (Wiedenmann & Smith, 1997). واکنش تابعی اولین بـار توسـط سـولمون در سـال ١٩٤٩ مطرح و به صورت رابطه بین تعداد طعمه مورد حمله قرار گرفته توسط یک شکارگر و تراکم طعمـه تعریـف شـد و سپس توسط Holling (١٩٥٩) توسـعه داده شـد. تـاکنون بررسی‌هـای متعـددی در زمینـه واکـنش تـابعی حـشرات شکارگر انجام شـده اسـت. در ایـن رابطـه، مـی‌تـوان بـه مطالعـات Beddington و همکـاران (١٩٨٩) در زمینـه واکنش تابعی حشرات بالغ کفشدوزک *Scymnus yamato* Kamiya با تغذیه از شته *Rhopalosiphum nymphaeae* (L.) (Beddington *et al*., 1989)؛ مطالعات Munyaneza و Obrycki (١٩٩٧) در رابطه با واکـنش تـابعی لارو سـن چهارم کفشدوزک *Coleomegilla maculata* DeGeer بـا تغذیـه از تـراکم‌هـای مختلـف تخـم سوسـک کلـرادوی سـیب‌زمینـی *Leptinotarsa decemlineata* (Say) (Munyaneza and Obrycki, 1997)؛ مطالعات Messina و Hanks (١٩٩٨) در رابطـه بـا واکـنش تـابعی لارو و حـشرات کامـل کفـشدوزک *Propylea quatuordecimpunctata* (L.) روی تـراکم‌هـای مختلـف شـته *Diuraphis noxia* (Mordvilko) (Messina & Hanks, 1998)؛ مطالعات Kumar و همکاران (١٩٩٩) در زمینه واکـنش تـابعی لارو و حـشرات کامـل کفـشدوزک *Coccinella septempunctata* L. روی تراکم‌های مختلف شـته *Lipaphis erisimi* Kalt (Kumar *et al*., 1999) و مطالعـات Xia و همکـاران (٢٠٠٣) در رابطـه بـا واکـنش تابعی پنج سـن لاروی و حـشرات کامـل کفـشدوزک *C. septempunctata* روی تراکم‌های مختلـف شـته *Aphis gossypii* Glover (Xia *et al*., 2003) اشاره نمود.

در شـــرایط حاضـــر دو فـــرم از کفـــشدوزک *O. conglobata contaminata* در باغهـــای پـــسته و همچنـین رویـشگاههای پسته وحـشی در اسـتان کرمـان زندگی می‌کنند. مطالعه حاضر روی خصوصیات زیستی و رفتاری فرمی از این کفشدوزک که فقط در رویـشگاههای پـسته وحـشی حـضور دارد انجـام شـد. در ایـن تحقیـق شاخص‌های رشد جمعیـت و واکـنش تـابعی کفـشدوزک *O. conglobata contaminata* جمـع‌آوری شـده از

رویشگاه‌های بنه استان کرمان بررسی گردید. شناخت ویژگیهای زیستی و رفتاری این کفشدوزک علاوه بر تعیین نقش آن در کاهش جمعیت پسیل معمولی پسته در رویشگاههای بنه استان در بکارگیری و استفاده از آن بعنوان یک عامل کنترل بیولوژیک مهم در کاهش جمعیت پسیل معمولی پسته در باغ‌های پسته نیز حائز اهمیت می‌باشد.

مواد و روش‌ها

جدول زندگی

به منظور انجام آزمایشهای مورد نظر ابتدا تعدادی کفشدوزک از رویشگاه‌های بنه در استان کرمان جمع‌آوری شد. کفشدوزکهای مورد نظر ابتدا سه نسل روی پسیل معمولی پسته در شرایط آزمایشگاه پرورش داده شدند. سپس آزمایشهای مربوطه با استفاده از این کفشدوزکها انجام شد. مطالعات آزمایشگاهی در شرایط کنترل شده (دمای ۰/۵±۲۷/۵ درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۵±۵۵ درصد و دوره روشنایی ۲٤ ساعت) در اطاقک رشد انجام شد. به منظور تنظیم جدول زندگی، ۱۰۰ عدد تخم کفشدوزک انتخاب شد و طول دوره رشد و نمو و میزان مرگ و میر آنها تا مرحله ظهور حشرات کامل بررسی شد. پس از ظهور حشرات کامل و با شروع آمادگی آنها جهت جفت‌گیری، ۳۰ کفشدوزک ماده با خصوصیات یکسان (۳-۲ روزه) انتخاب شد. حشرات ماده به طور انفرادی در پتری‌های با قطر دهانه ۱۰ سانتیمتر با درپوش دارای تور پارچه‌ای قرار گرفتند. هر روز ظروف پرورش تعویض و غذای کافی (برگهای پسته آلوده به پوره‌های سنین مختلف پسیل معمولی پسته) در اختیار حشرات کامل قرار گرفت. جهت اطمینان از بارور بودن حشرات ماده هر ٤۸ ساعت یکبار حشرات نر در ظروفی جداگانه به مدت بیش از ۲ ساعت در کنار حشرات ماده قرار گرفتند. روزانه به فاصله ۲٤ ساعت از کفشدوزکهای ماده بازدید و تعداد تخم‌های گذاشته شده توسط هر کفشدوزک ثبت گردید. برای تهیه جدول زندگی از داده‌های مربوط به طول دوره رشد و میزان مرگ و میر تخم، لارو، شفیره و حشرات کامل کفشدوزک و تعداد تخم گذاشته شده توسط هر کفشدوزک در هر روز استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌های جدول زندگی با استفاده از برنامه رایانه‌ای QBASIC براساس برنامه‌ای که توسط Jervis و Copland (۱۹۹٦) تشریح گردیده (Jervis & Copland, 1996) انجام شد. نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) یکی از مهمترین پارامترهایی است که در هنگام تنظیم جدول زندگی محاسبه می‌شود. این پارامتر با استفاده از معادله زیر که توسط Birch در سال ۱۹٤۸ ارائه شده است، محاسبه شد.

$$1=\sum_{x=o}^{n} e^{-rm}\, lxmx$$

برنامه رایانه‌ای فوق‌الذکر علاوه بر محاسبه نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m)، قادر است پارامترهای دیگری از جمله نرخ ناخالص تولید مثل (GRR)، نرخ خالص تولید مثل (R_o)، متوسط مدت زمان یک نسل (T)، مدت زمان لازم برای دو برابر شدن جمعیت (DT) و نرخ متناهی رشد جمعیت (λ) را نیز محاسبه نماید.

واکنش تابعی

برای مطالعه واکنش تابعی، حشرات ماده کفشدوزک *O. conglobata contaminata* که ۱۰ روز از عمر آنها گذشته بود، در معرض تراکم‌های ۱۰، ۲۰، ٤۰، ٦۰، ۸۰،

۱۲۰، ۱٦۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ٤۰۰ و ٦۰۰ عدد پوره سن چهارم پسیل معمولی پسته قرار گرفتند. پوره‌های سن چهارم پسیل در هر یک از تراکم‌های مورد نظر توسط قلم‌موی ظریف روی دیسک برگ پسته منتقل شدند. در این آزمایش از پتری‌های با قطر ٦ سانتیمتر و ارتفاع ۱ سانتیمتر با درپوش دارای تور پارچه‌ای استفاده شد. داخل هر دیسک برگ پسته یک عدد کفشدوزک ماده که ۹ ساعت گرسنگی داده شده بود، قرار گرفت. پس از ۲٤ ساعت تعداد پوره‌های باقی‌مانده پسیل داخل هر دیسک برگ پسته شمارش و با توجه به تراکم اولیه تعداد پوره‌های تغذیه شده توسط هر کفشدوزک در هر یک از تراکم‌ها محاسبه و یادداشت گردید. با استفاده از داده‌های مربوط به تعداد پوره‌های تغذیه شده در هر تراکم، نوع واکنش تابعی و پارامترهای مربوط به آن (قدرت جستجو و زمان دستیابی) برآورد گردید. در این آزمایش هر تراکم دارای ۸ تکرار بود. برای تعیین نوع واکنش تابعی و پارامترهای مربوط به آن از نرم‌افزار SAS در دو مرحله استفاده شد. ابتدا با استفاده از رگرسیون لجستیک مقدار برآورد شده نسبت طعمه‌های خورده شده به طعمه‌های موجود در تراکم اولیه، نوع واکنش تابعی تعیین گردید (Juliano, 1993). در مرحله دوم، پس از تعیین نوع واکنش تابعی به وسیله مدل ارائه شده توسط Rogers (۱۹۷۲) با استفاده از رگرسیون غیرخطی روش Nonlinear least-squares پارامترهای قدرت جستجو یا ضریب حمله (a) و زمان دستیابی (T_h) برآورد گردید. مدل ارائه شده به صورت زیر می‌باشد:

$$N_e = N_o [1-\exp(a(T_h N_e - T))]$$

N_e = تعداد طعمه‌های خورده شده N_o = تراکم اولیه طعمه

exp = پایه لگاریتم طبیعی T = مدت زمان آزمایش

a = قدرت جستجو T_h = زمان دستیابی

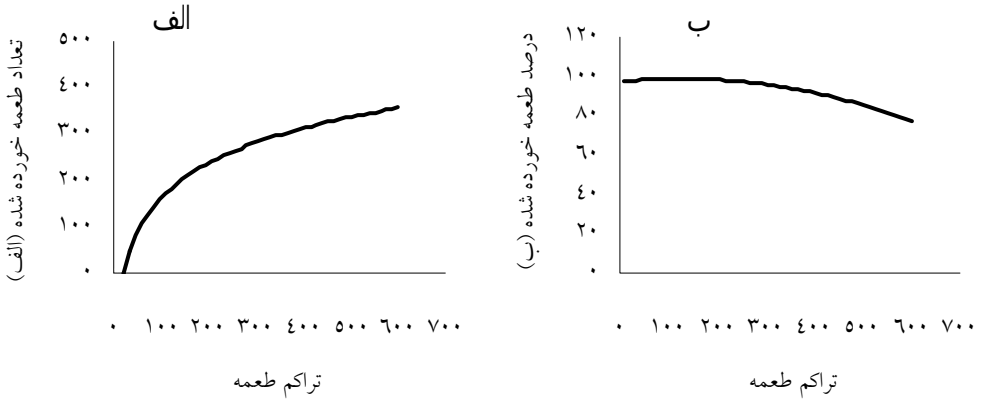
نتایج و بحث

فرمی از کفشدوزک *O. conglobata contaminata* که از رویشگاه‌های بنه جمع‌آوری گردید، با فرم دیگر آن که در باغهای پسته فعال است، علاوه بر تفاوت ظاهری (رنگ بالپوشها) از نظر شاخص‌های رشد جمعیت نیز تفاوت‌هایی را نشان می‌دهد. فرم مورد مطالعه که در کوهپایه‌ها و مناطق کوهستانی یعنی در رویشگاه‌های درختان پسته وحشی (بنه) زندگی می‌کند، هیچ‌گاه در باغهای پسته مشاهده نشد. مقدار نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) که از شاخص‌های مناسب در توصیف رشد جمعیتها می‌باشد، برای این کفشدوزک با تغذیه از پوره‌های سنین مختلف پسیل معمولی پسته ۰/۱٦ بدست آمد. درحالی‌که طبق تحقیقات جلالی (۱۳۸۰) نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) فرم جمع‌آوری شده از مناطق پسته‌کاری بیشتر از فرم موجود در رویشگاه‌های بنه می‌باشد. طبق مطالعات Phofolo و Obrycki (۲۰۰۰) طول دوره رشد و نمو و مشخصه‌های تولیدمثلی در جمعیتهای مختلف کفشدوزکهای *C. septempunctata* و *P. quatuordecimpunctata* که از مناطق مختلف جمع‌آوری شده بودند، با یکدیگر متفاوت است (Phofolo & Obrycki, 2000). سایر پارامترهای جدول زندگی این کفشدوزک نیز محاسبه شده و مقادیر آن در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱- پارامترهای جدول زندگی کفشدوزک *O. conglobata contaminata* با تغذیه از پوره‌های سنین مختلف پسیل معمولی پسته در شرایط کنترل شده

پارامتر	مقدار	واحد
نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m)	۱٦/۰	تعداد ماده/ ماده/ روز
نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ)	۱۸/۱	تعداد ماده/ ماده/ روز
نرخ ناخالص تولید مثل (GRR)	۳۰۸/۷٤	تعداد ماده/ ماده/ نسل
نرخ خالص تولید مثل (R_O)	۲۰۲/۸۱	تعداد ماده/ ماده/ نسل
متوسط مدت زمان یک نسل (T)	۳۲/۵	روز
مدت زمان دو برابر شدن جمعیت (DT)	٤/۲٤	روز

نتایج حاصل از رگرسیون لجستیک و مقادیر برآورد شده برای سه قسمت منحنی درجه سه نسبت طعمه‌های خورده شده (پوره‌های سن چهارم پسیل معمولی پسته) توسط کفشدوزک *O. conglobata contaminata* بیانگر واکنش تابعی نوع دوم برای این کفشدوزک می‌باشد. بدین‌ترتیب، با افزایش تراکم طعمه، تعداد طعمه‌های مورد حمله قرار گرفته افزایش می‌یابد، اما این افزایش خطی نبوده و شتاب کاهش یابنده‌ای را نشان می‌دهد (شکل ۱- الف). یعنی با افزایش تراکم طعمه درصد طعمه‌های خورده شده به تدریج کاهش می‌یابد (شکل ۱- ب). به عبارت دیگر این کفشدوزک نسبت به تراکم‌های مختلف طعمه به صورت وابسته به عکس تراکم عمل می‌نماید.



شکل ۱- واکنش تابعی نوع دوم، تعداد (الف) و درصد (ب) پوره سن چهارم پسیل معمولی پسته خورده شده توسط کفشدوزک *O. conglobata contaminata*

واکنش تابعی نوع دوم در سایر کفشدوزکها نیز به اثبات رسیده است. مطالعات Beddington و همکاران (۱۹۸۹) نشان می‌دهد واکنش تابعی حشرات بالغ کفشدوزک *S. yamato* با تغذیه از شته *R. nymphaeae* با

واکنش تابعی نوع دوم هولینگ مطابقت دارد (Beddington *et al*., 1989). طبق مطالعات Munyaneza و Obrycki (۱۹۹۷) واکنش تابعی لارو سن چهارم کفشدوزک *C. maculata* با تغذیه از تراکم‌های مختلف تخم سوسک کلرادوی سیب‌زمینی (*L. decemlineata*) در شرایط مزرعه، آزمایشگاه و گلخانه از نوع دوم می‌باشد (Munyaneza & Obrycki, 1997). نرخ حمله توسط لاروهای این کفشدوزک در شرایط مزرعه و آزمایشگاه متفاوت است و این اختلاف ناشی از شرایط محیطی عنوان شده است. واکنش تابعی لارو و حشرات کامل کفشدوزک *C. septempunctata* روی تراکم‌های مختلف شته *L. erisimi* پرورش یافته روی سه گیاه کلم، ترب و منداب از نوع دوم می‌باشد؛ بطوری‌که با افزایش تراکم طعمه، قدرت جستجوگری این کفشدوزک کاهش می‌یابد (Kumar *et al*., 1999). واکنش تابعی لارو و حشرات کامل کفشدوزک *P. quatuordecimpunctata* روی تراکم‌های مختلف شته *D. noxia* در شرایط آزمایشگاه با واکنش تابعی نوع دوم هولینگ مطابقت دارد (Messina & Hanks, 1998). در بررسی دیگری، Xia و همکاران (۲۰۰۳) واکنش تابعی پنج سن لاروی و حشرات کامل کفشدوزک *C. septempunctata* روی سه سن پورگی از تراکم‌های مختلف شته *A. gossypii* در پنج دمای مختلف در شرایط آزمایشگاه را از نوع دوم تعیین نمودند (Xia *et al*., 2003). بدین‌ترتیب نتایج تحقیق حاضر با سایر تحقیقات در زمینه واکنش تابعی کفشدوزکهای شکارگر مشابه می‌باشد. پارامترهای واکنش تابعی کفشدوزک *O. conglobata contaminata* شامل قدرت جستجو و زمان دستیابی به‌ترتیب ۰/۰٤٦۹ و ۰/۰۱۵۲ برآورد گردید. نسبت زمان آزمایش به زمان دستیابی نشان‌دهنده حداکثر نرخ حمله می‌باشد که این مقدار نیز برای این کفشدوزک ٦۵/۷۸۹ برآورد گردید.

با توجه به نتایج تحقیق حاضر، فرم کفشدوزک *O. conglobata contaminata* موجود در رویشگاههای بنه استان کرمان با تغذیه از پوره‌های سنین مختلف پسیل معمولی پسته از زادآوری مناسبی برخوردار می‌باشد. با توجه به غالب بودن این کفشدوزک در رویشگاه‌های بنه و توان زیستی بالای این کفشدوزک در کاهش جمعیت پسیل معمولی پسته، می‌توان این کفشدوزک را بعنوان یک عامل بیولوژیک موفق در کاهش جمعیت پسیل معمولی پسته در رویشگاه‌های بنه معرفی کرد. همچنین در آینده با انجام تحقیقات تکمیلی می‌توان از این کفشدوزک بعنوان یکی از حشرات مفید در برنامه‌های کنترل بیولوژیک علیه پسیل معمولی پسته استفاده نمود.

سپاسگزاری

این تحقیق با استفاده از امکانات آزمایشگاهی و صحرایی موسسه تحقیقات پسته کشور انجام شده است. نویسندگان از کلیه دست‌اندرکاران و همکاران گرامی که زمینه لازم را جهت انجام این پژوهش فراهم نمودند، کمال تشکر را دارند.

منابع مورد استفاده

–جلالی، م. ا.، ۱۳۸۰. بررسی پسیل‌خواری کفشدوزکهای شکارگر پسیل معمولی پسته (*Agonoscena pistaciae*) در منطقه رفسنجان و تنظیم جدول زندگی برای آنها در شرایط آزمایشگاه. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شیراز، ۱۲۰ صفحه.

–مجیب حق‌قدم، ز.، ۱۳۸۱. بررسی بیولوژی کفشدوزک *Oenopia conglobata* (L.) (Col.: Coccinellidae) در شرایط آزمایشگاهی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، ۸۹ صفحه.

–مجیب حق‌قدم، ز.، صادقی، س. ا.، جلالی سندی، ج.، و حاجی زاده، ج.، ۱۳۸۳. بررسی زیست‌شناسی کفشدوزک *Oenopia conglobata* روی شته صنوبر *Chaitophorus populeti* در شرایط آزمایشگاهی. مجله پژوهشی تحقیقات حمایت و حفاظت جنگل ها و مراتع ایران، ۲(۲): ۱۱۹-۱۳۲.

–Beddington, J. R., Lu, Z. Q., Zhu, J., Hang, S. B. and Wang, D. P., 1989. Some biological characteristics of *Scymnus yamato* (Col.: Coccinellidae). Biological Control, 5(4): 157-160.

–Erler, F., 2004. Natural enemy of the pear psylla, *Cacopsylla pyri* in treated vs. untreated pear orchards in Antalia, Turkey. Phytoparasitica, 32(3): 259-304.

–Hansen, D. L., Brodsgaard, H. F. and Enkegaard, A., 1999. Life table characteristics of *Macrolophus caliginosus* preying upon *Tetranychus urticae*. Entomologia Experimentalis et Applicata, 93: 269-275.

–Holling, C. S., 1959. Some characteristics of simple types of predation and parasitism. Canadian Entomology, 91: 385-398.

–Horn, D., 1988. Economic Approach to Pest Management. Elsevier Applied Science Publishers, London, 283 p.

–Jervis, M. A. and Copland, M. J. W., 1996. The life cycle: 61-161. In: Jervis, M. A. and Kidd, N., (ed.) Insect Natural Enemies. Chapman & Hall, London. 491 p.

–Juliano, S. A., 1993. Nonlinear curve fitting: predation and functional response curves: 159-182. In: Scheiner, S. M. and Gurevitch, J., (ed.) Design and analysis of ecological experiments. Chapman & Hall, New York. 445 p.

–Kumar, A., Kumar, N., Siddiqui, A. and Tripathi, C. P. M., 1999. Prey-predator relationship between *Lipaphis erysimi* Kalt. (Hom.: Aphididae) and *Coccinella septempunctata* L. (Col.: Coccinellidae). II. Effect of host plants on the functional response of the predator. Applied Entomology, 123: 591-601.

–Mehrnejad, M. R., 2001. The current status of the pistachio pests in Iran. Cahiers Options Mediterraneennes, 56: 315-322.

–Mehrnejad, M. R. and Jalali M. A., 2004. Life history parameters of the Coccinellid beetle *Oenopia conglobata contaminata* an important predator of the common pistachio psylla, *Agonoscena pistaciae* (Hemiptera: Psylloidea). Biocontrol science and technology, 14: 701-711.

–Messenger P. S., 1964. Use of life tables in a bioclimatic study of an experimental aphid braconid wasp host parasite system. Ecology, 45: 119-131.

–Messina, F. J. and Hanks, J. B., 1998. Host plant alters the shape of functional response of an aphid predator (Coleoptera: Coccinellidae). Population Ecology, 27(5): 1196-1202.

–Mills, N. J., 1981. Some aspects of the rate of increase of Coccinellids. Ecological Entomology, 6: 293-299.

–Munyaneza, J. and Obrycki, J. J., 1997. Development of three populations of *Coloeomegilla maculata* (Coleoptera: Coccinellidae) feeding on eggs of Colorado potato beetle (Col.: Chrysomelidae). Entomology, 27: 117-122.

–Murdoch, W. W. and Oaten, A., 1975. Predation and population stability. Advances in Ecological Research, 9: 1-131.

–Phofolo, M. W. and Obrycki J. J., 2000. Demographic analysis of reproduction in Nearctic and Palearctic population of *Coccinella septempunctata* and *Propylea quatuordecimpunctata*. Biological Control, 45: 25-43.

–Rogers, D., 1972. Random search and insect population models. Journal of Animal Ecology, 4: 369-383.

–Ruggle, P. and Gutierrez, A. P., 1995. Use of life table to assess host plant resistance in alfalfa to *Therioaphis trifolii* (Hom.: Aphididae): Hypothesis for maintenance of resistance. Environmental Entomology, 24: 313-325.

–Wiedenmann, R. N. and Smith, J. W., 1997. Attributes of the natural enemies in ephemeral crop habitats. Biological Control, 10: 16-22.

–Xia, J. Y., Rabbing, R. and Van Der Werf W., 2003. Multistage functional response in a Ladybeetle-Aphid system: Scaling up from the laboratory to the field. Environmental Entomology, 32(1): 151-162.

Some biological and predation characteristics of *Oenopia conglobata contaminata* (Col.: Coccinellidae) on the common pistachio psylla in laboratory conditions

M. R. Hassani[1*], M. R. Mehrnejad[2] and H. Ostovan[3]

1*. Corresponding author, Department of Plant Protection, Islamic Azad University, Rafsanjan Branch, Rafsanjan, Iran. P.O.Box: 77175-467. E-mail: mreza.hassani@yahoo.com
2. Member of Scientific board of Pistachio Research Institute, Rafsanjan, Iran.
3. Member of Scientific board of fars Science and Research Branch of Islamic Azad University, Marvdasht, Iran.

Received: Mar. 2008 Accepted: Mar. 2009

Abstract

The common pistachio psylla (*Agonoscena pistaciae* Burckhardt & Lauterer) is one of the most important pests of the cultivated pistachio trees and wild pistachio growing areas in Iran. Life table parameters and functional response of Coccinellid beetle, *Oenopia conglobata contaminata* Menetries as the dominant species and the most important Coccinellid predator of the common pistachio psylla in wild pistachio growing areas was determined under controlled conditions. The rate of natural increase (r_m) and finite rate of increase (λ) were 0.16 and 1.18, respectively. The gross reproduction rate (GRR) and net reproduction rate (R_0) was 308.74 and 202.81, respectively. The mean generation time (T) was 32.5 days and the population doubling time (DT) was 4.24 days. In order to determine functional response type of this predator different densities of fourth psyllid instar nymphs were examined. It was found the functional response to be type II. The searching efficiency (a) and handling time (T_h) were 0.0469 and 0.0152, respectively.

Key words: *Oenopia conglobata contaminata*, *Agonoscena pistaciae*, life table, functional response.