نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۱، شماره ۱، بهار ۱۳۹۶، ص. ۸۰-۷۴

Journal of Plant Protection
Vol. 31, No. 1, Spring 2017, P. 74-80

تاثیر رژیم‌های مختلف غذایی بر شاخص‌های جدول زندگی کفشدوزک *Oenopia conglobata contaminata* (Menteries)

هادی زهدی[1*]- رضا حسینی[2]- احد صحراگرد[3]- امیرحسین محمدی[4]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۷/۱۹
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۲/۰۴

چکیده

کفشدوزک *Oenopia conglobata contaminata* (Menteries) (Col.: Coccinellidae) مهم‌ترین کفشدوزک فعال در باغ‌های پسته است. طعمه‌های جایگزین، نقش مهمی در پایداری جمعیت یک دشمن طبیعی در طبیعت دارند. در این بررسی فراسنجه‌های جدول زندگی این کفشدوزک به روش دو جنسی با تغذیه از مهم‌ترین طعمه‌های موجود در باغ پسته یعنی پوره‌های پسیل پسته، شته باقلا، شته یونجه و همچنین تخم شب پره‌ی آرد به همراه گرده‌ی ذرت به عنوان میزبان آزمایشگاهی مورد بررسی قرار گرفت. مطالعه‌ی جدول زندگی برای هر طعمه با ۱۰۰ عدد تخم کفشدوزک انجام شد. کلیه آزمایش‌ها در دمای۲±۲۵ درجه‌ی سلسیوس، رطوبت نسبی ۵±۵۵ درصد و طول دوره ی روشنایی به تاریکی ۸:۱۶ ساعت انجام گرفت. داده‌های جدول زندگی طبق تئوری جدول‌زندگی دو جنسی مرحله سنی آنالیز شد. نتایج نشان داد که بیشترین میزان نرخ خالص تولید مثل و نرخ ذاتی افزایش جمعیت در رژیم غذایی پسیل پسته به میزان ۲۹۰/۸۷ نتاج ماده/فرد و ۰/۱۵۵۹ بر روز بود و کمترین میزان این شاخص‌ها مربوط به رژیم غذایی تخم شب‌پره آرد بود(۶۱/۶۸ نتاج ماده / فرد و۰/۱۱۰۳ بر روز). نتایج نشان داد که رژیم‌های غذایی پسیل پسته وشته باقلا در مقایسه با رژیم‌های غذایی شته یونجه و تخم شب‌پره‌ی آرد سبب افزایش شاخص‌های جدول زندگی وامید به زندگی کفشدوزک *O. conglobata contaminata* می‌شود و رژیم‌غذایی شته ای برای پرورش این کفشدوزک به منظور کنترل بیولوژیک پسیل پسته مناسب می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: پسیل پسته، جدول زندگی، شته باقلا، شته یونجه، کفشدوزک

مقدمه

پسیل معمولی پسته *Agonoscena pistaciae* Burckhardt & Lauterer, (Hem.: Aphalaridae) مهم ترین گونه پسیل در پسته‌کاری‌های کشور می باشد (۲۰). پسیل پسته از مهم‌ترین آفات درختان پسته می‌باشد که سالانه سبب ایجاد خسارت کیفی و کمی در محصول پسته می‌شود (۲۲و۲۴). کفشدوزک‌های پسیل‌خوار عمده‌ترین دشمن طبیعی آفت پسیل معمولی پسته می باشند (۱۳، ۱۵،۲۲ و ۲۵).

کفشدوزک *Oenopia conglobata contaminata* به عنوان گونه‌ی غالب کفشدوزک باغ پسته (۱۳، ۳۴، ۳۸ و ۳۹) از شکارگرهای فعال پسیل پسته است (۱۸). این کفشدوزک در مقایسه با سایر کفشدوزک‌های جمع‌آوری شده از باغ پسته در منطقه کرمان بیشترین درصد ردیابی DNA پسیل پسته در محتویات دستگاه گوارش را داشته و به‌عنوان یک گونه موثر در کنترل پسیل پسته معرفی شده است (۳۹).

میزبان‌ها یا طعمه‌های جایگزین در زمان فقدان و یا کمبود آفت می‌تواند در تغذیه دشمن طبیعی نقش اساسی داشته باشد (۳۰) و از طرف دیگر این منابع جایگزین سبب آماده بودن کلنی اولیه دشمن طبیعی برای مقابله موفقیت‌آمیز با آفت است. ولی تراکم زیاد این میزبان‌های جایگزین در زمان طغیان آفت سبب کاهش کارایی دشمن طبیعی خواهد بود (۱۴). بنابراین شناخت این طعمه‌ها و نقش آن‌ها در شاخص‌های زیستی دشمن طبیعی نقش زیادی در موفقیت یک برنامه کنترل بیولوژیک دارد (۳۵). انتخاب غلط میزبان در پرورش انبوه یک دشمن طبیعی، سبب کاهش زادآوری شکارگر در بلند مدت و کاهش جمعیت آن می شود (۱۶ و ۳۶).

تغذیه کفشدوزک *Adalia bipunctata* (L.) از شته باقلا *Aphis fabae* Scopoli (Hem.:Aphididae) و *A. sambuci* L. (Hem.:Aphididae) سبب قطع تخم‌ریزی کفشدوزک شده و طول دوره رشد و نمو در این گونه کفشدوزک به شدت کاهش یافته و میزان مرگ و میر در این کفشدوزک افزایش می‌یابد (۵).

کفشدوزک *Coleomegilla maculata* (Degeer) (Col.: Coccinellidae) که در دوره لاروی با مخلوطی از تخم پروانه

۱- استادیار پژوهش مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان
(*- نویسنده مسئول: (Email: hadi_zohdi@yahoo.com
۲- دانشیار گروه گیاه پزشکی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان
۳- استاد گروه گیاه پزشکی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان
۴- استادیار پژوهشی بخش تحقیقات گیاه پزشکی ، موسسه باغبانی کشور، پژوهشکده تحقیقات پسته، رفسنجان
DOI: 10.22067/jpp.v31i1.50515

(Harris) و شته *Ostrinia nubilalis* (Hübner) *Acyrthosiphon pisum* تغذیه شود بیشترین تخمریزی را در دوره بلوغ خواهد داشت (۳۲).

بررسی میزان باروری کفشدوزک *Coccinella septempunctata* L. در شرایط آزمایشگاهی و روی دو رژیم غذایی شته *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) و *Macrosiphom roseae* (L.) نشان داد که طول عمر این کفشدوزک در دو رژیم غذایی ذکر شده تفاوت معنی‌داری ندارد (۲).

یکی از اساسی ترین اطلاعات پایه در برنامه‌های پرورش انبوه دشمنان طبیعی کسب اطلاع از شاخص‌های رشد جمعیت میزبان/ شکار می‌باشد. در جمعیت نگاری مرسوم به طور کلی تفاوت طول دوره‌های رشدی افراد نر و ماده در جمعیت یک گونه نادیده گرفته می شود (۴، ۱۹) که نشان داده شده است این تفاوت‌ها می‌تواند منجر به بروز خطا در برآورد دقیق پارامترهای رشد جمعیت افراد مورد مطالعه گردد (۷، ۱۵). به نظر می‌رسد معرفی تئوری جدول زندگی دو جنسی سن- مرحله (Age- stage two sex) (۷ و ۸) با هدف در نظر گرفتن زمان نشو و نما و زنده‌مانی هر دو جنس نر و ماده تا حد زیادی این مورد مناقشه را برطرف کرده است.

پاریزی و همکاران (۳۱) پارامترهای زیستی کفشدوزک *Hippodamia variegata* Goeze(Col.: Coccinellidae) را در دو رژیم غذایی شته پنبه *A. gossipii* و شته نخود *A. pisum* مورد بررسی قرار دادند.

از آنجایی که باغ‌های پسته در استان کرمان یکپارچه هستند و سایر درختان و محصولات کشاورزی در بین آن‌ها کشت نمی‌شود بیشتر شته‌ها، که از طعمه‌های جایگزین کفشدوزک‌ها محسوب می‌شوند، روی علف‌های هرز مستقر هستند. عمده علف‌های هرز باغ‌های پسته در خانواده‌های بقولات و گرامینه می‌باشد. در این بین علف‌های هرز خارشتر، شیرین‌بیان، تلخه‌بیان و گل‌گندم از جمعیت بیشتری در باغ‌های پسته برخوردار می‌باشند (۲۷). دوگونه شته فعال روی این علف‌های هرز، شته *A. fabae* و شته پنبه *A. gossypii* می‌باشد (۹).

در این بررسی پارامترهای زیستی کفشدوزک *O. conglobata contaminata* به این دو گونه شته در مقایسه با پسیل پسته و طعمه آزمایشگاهی تخم شب‌پره‌ی آرد به همراه گرده‌ی ذرت مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

با رهاسازی شته‌های بالغ سالم و پارازیته نشده باقلا و پنبه روی بوته‌های گیاهان باقلا و پنبه اقدام به تهیه کلنی شته‌های هم سن شد. بدین منظور گیاهان باقلا و پنبه درون گلدان به‌صورت مجزا کشت شده، ودرون قفس‌های پرورش به ابعاد ۸۰× ۱۲۰×۱۰۰سانتی‌متر در گلخانه مرکز تحقیقات کشاورزی کرمان نگهداری می‌شدند. جهت هم سن‌سازی شته‌ها، پس از رها سازی اولیه این دو گونه شته روی یک بوته باقلا و پنبه به‌صورت مجزا روزانه فعالیت این شته‌ها بررسی شد و بلافاصله پس از ظهور شته‌های بی‌بال، با قلم مو این پوره ها به اولین گلدان قفس‌های اصلی مربوط به هر گیاه منتقل شدند و بلافاصله پس از بکرزایی این شته‌ها، شته‌های منتقل شده به کلنی، حذف شدند تا شته‌های هم سن به دست آید. همچنین با ورود هفتگی گیاهان سالم باقلا و پنبه به کلنی شته‌های هم سن ، بقای کلنی‌ها حفظ می‌شد. با تهیه تخم شب‌پره آرد *Ephestia kuehniella* (Zell.) از انسکتاریوم حفظ نباتات سازمان جهاد کشاورزی کرمان، پرورش این شب‌پره در شرایط آزمایشگاهی روی بستر حاوی آرد سبوس‌دار به همراه مخمر انجام شد (۳۰۰ گرم آرد، ۹ گرم مخمر و ۰/۳ گرم تخم شب‌پره آرد) و پس از تبدیل لاروها به شفیره جهت تخم‌گیری از شب‌پره های آرد، این شفیره‌ها به قیف‌های پوشیده شده با توری منتقل شدند (۱۱). پس از خروج شب‌پره‌های آرد روزانه زیر این قیف‌ها کاغذ تمیز قرار داده شد و تخم‌های گذاشته شده توسط این شب‌پرها جمع‌آوری شد.

پسیل پسته مورد استفاده در تغذیه کفشدوزک به طور مستقیم از باغ پسته بدون سمپاشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان واقع در شهرستان کرمان تهیه شد. جهت این امر برگ‌های آلوده به پوره پسیل‌پسته از باغ به آزمایشگاه منتقل شده و توسط استریومیکروسکپ، پوره‌های همسن با توجه به رنگ آن‌ها (۹) جداسازی وپوره‌های سالم ودارای حرکت توسط قلم‌مو جمع‌آوری شدند. جهت تهیه کلنی کفشدوزک *O. contaminata conglobata* این کفشدوزک به طور مستقیم از باغ پسته به روش تکاندن شاخه‌ها در سینی سفید جمع آوری شد و کلنی کفشدوزک در ظروف پرورش پلاستیکی سفید رنگ به ابعاد ۲۰ در ۲۵ و به ارتفاع ۱۰ سانتی متر ایجاد شد. به منظور تهویه داخل ظرف، روی درپوش ظرف پلاستیکی، سوراخی به قطر ۳ سانتی متر ایجاد و با تور مناسب پوشانده شد. ظرف های پرورش در اتاقک های رشد با دمای ۲ ±۲۵ درجه سلسیوس، رطوبت ۵±۵۵ درصد و طول دوره نوری ۱۶:۸ ساعت نگهداری شدند. پرورش اولیه کفشدوزک بر روی هر طعمه بصورت مجزا انجام شد و با استفاده از تخم‌های گذاشته شده نسل پرورش یافته شده، شاخص‌های زیستی این دشمن طبیعی با روش جدول زندگی دو جنسی تعیین شد.

مطالعه‌ی جدول زندگی با استفاده از ۱۰۰ عدد تخم شروع شد. به منظور کم کردن تلفات در این تخم‌ها، تخم‌های این دشمن طبیعی به همراه برگ بصورت دیسک‌های برگی بریده شدند. این آزمایش در دمای۲±۲۵ درجه‌ی سلسیوس، رطوبت نسبی ۵±۵۵ درصد و طول دوره روشنایی به تاریکی ۸:۱۶ ساعت انجام گرفت. هر ۲۴ ساعت

یک‌بار از دیسک‌های برگی حاوی تخم بازدید شد و حد فاصل میان زمان تخم‌گذاری تا تفریخ تخم‌ها به عنوان دوره‌ی انکوباسیون تخم ثبت شد. با تعیین نسبت بین تخم‌های تفریخ شده و تخم‌هایی که به نوزاد تبدیل نشدند، درصد مرگ و میر حشره در مرحله‌ی تخم محاسبه شد. با تفریخ تخم‌ها، لاروهای سن یک که از نظر سنی یک‌روزه بودند به‌صورت جداگانه در لیوان‌های یکبار مصرف پلاستیکی به قطر ۵ و ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر که با توری پوشانده شده بودند، قرار داده شد و روند رشد آن‌ها به‌صورت روزانه مورد مطالعه قرار گرفت. پس از اتمام دوره شفیرگی و ظهورحشرات کامل، حشراتی که در یک روز ظاهر شده به یک پتری دیش منتقل شد تا جفت‌گیری نمایند. حشرات جفت‌گیری کرده (نر و ماده) به لیوان‌های جدید دارای طعمه منتقل شده و تخم‌گذاری روزانه هر جفت ثبت شد، این روند تا مرگ حشرات ماده دنبال شد. برای مشخص‌کردن کفشدوزک‌های نر و ماده از روش بنهام و موگلتون (۳) استفاده شد. آنالیز داده‌ها بر مبنای تئوری جدول زندگی دو جنسی ویژه سن- مرحله (۸) انجام شد. برای برآورد پارامترهای جدول زندگی دو جنسی سن- مرحله از نرم‌افزار Age-Stage,Two-Sex Life TableAnalysis(V.2015.002) استفاده و همچنین پارامترهای جمعیتی شامل نرخ ذاتی افزایش جمعیت با استفاده از روش گودمن (۱۰) و با معادله $\sum e^{-r(x+1)} l_x m_x = 1$ توسط نرم افزار برآورد شد. نرخ خالص تولید مثل (R_0)، نرخ ناخالص تولید مثل (GRR)، نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ) و متوسط زمان یک نسل (T) نیز با استفاده از این نرم افزار محاسبه شد.

میانگین‌ها و خطاهای استاندارد پارامترهای جدول‌زندگی با استفاده از نرم‌افزار Age-Stage,Two-Sex Life TableAnalysis (V.2015.002) و با روش بوت‌استراپ و آزمون توکی در سطح ۵ درصد مورد ارزیابی قرار گرفت [http//140.120.197.173/Ecology/ (Chung Hsing University, Taichung, Taiwan].

نتایج

شاخص‌های رشد جمعیت کفشدوزک *O. conglobata* روی طعمه‌های مختلف در شرایط کنترل شده درجدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- مقادیر شاخص‌های رشد جمعیت کفشدوزک *Oenopia conglobata contaminata* با تغذیه از طعمه‌های مختلف

Table 1- Demographic parametres of *Oenopia congolobata contaminata* by feeding on different preys

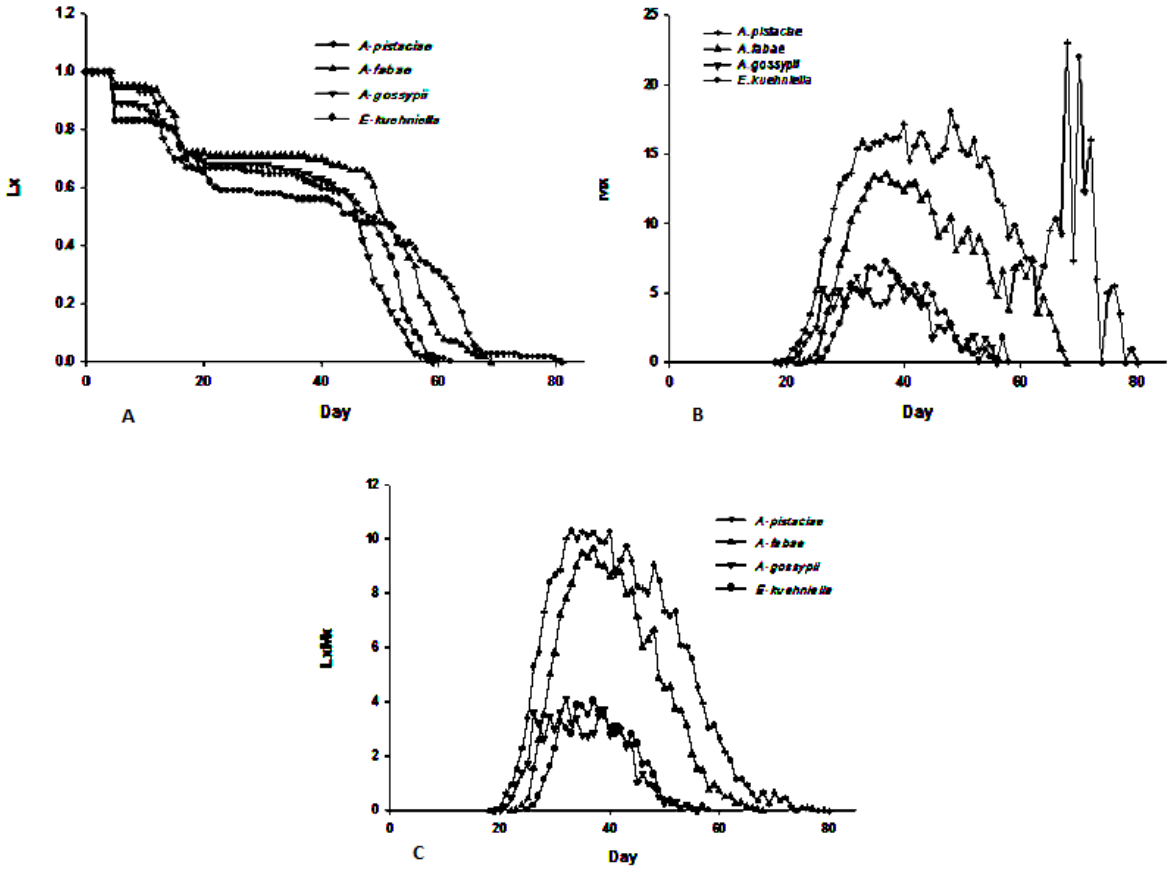
طعمه‌ها Preys	متوسط زمان یک نسل Mean generation Time (T)	نرخ متناهی افزایش جمعیت Finite rate of increase (λ)	نرخ خالص تولید مثل Net reproductive rate (R_0)	نرخ ناخالص تولید مثل Gross reproductive rate (GRR)	نرخ ذاتی افزایش جمعیت Intrinsic rate of increase (r_m)
A. pistaciae	36.31± 0.612 a*	1.168± 0.006 a	290.87± 45.211 a	659.16± 85.350 a	0.1559± 0.005 a
A. fabae	37.72± 0.401 a	1.150± 0.004 b	200.48± 29.643 b	352.89± 51.431 b	0.1402± 0.003 b
A. gossypii	33.34± 0.334 b	1.136± 0.005 c	72.44± 9.710 c	120.75± 14.100 c	0.1280± 0.004 c
E. kuehniella	37.3± 0.426 a	1.116± 0.004 d	61.68± 10.631 c	115.65± 15.920 c	0.1103± 0.004 d

*حروف مختلف در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار ($P > 0.05$) با آزمون توکی می باشد.

Different letters in a column indicate a significant difference ($P > 0.05$) using Tukey-Kramer procedure.

بر اساس نتایج به‌دست آمده طول مدت زمان هر نسل شکارگر (T) با تغذیه از پسیل پسته، شته باقلا و تخم شب‌پره آرد اختلاف معنی‌داری ندارد. بیشترین نرخ خالص تولید مثل (R_0) نیز که مجموع ماده‌های تولید شده توسط یک فرد ماده در طول عمر با دخالت عامل میزان بقاء را نشان می‌دهد در رژیم غذایی پسیل پسته به میزان ۲۹۰/۸۷ نتاج ماده/فرد تعیین شد. بیشترین مقدار نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) نیز در رژیم غذایی پسیل پسته به میزان ۰/۱۵۵۹ بر روز تعیین گردید (جدول ۱).

نرخ بقا ویژه سن (l_x) ، باروری ویژه سن کل جمعیت (m_x)و زایش ویژه سن ($l_x m_x$)، *O. conglobata contaminata* با تغذیه از طعمه‌های مختلف در شکل (۱) نشان داده شده است. lx احتمال بقا یک تخم تازه گذاشته شده تا سن x است و به‌وسیله همتراز کردن بقای همه افراد دو جنس و آن‌هایی که در طول مراحل پیش از بلوغ مرده‌اند محاسبه شد. منحنی نرخ بقا ویژه سن نشان داد که کفشدوزک‌های پرورش یافته با طعمه پسیل پسته دارای بیشترین نرخ بقا نسبت به کفشدوزک‌های پرورش یافته روی سایر طعمه‌ها است و تا بیش از ۸۰ روز ادامه دارد (شکل۱، A) همچنین منحنی باروری ویژه سن و زایش ویژه سن نیز نشان دهنده بالا بودن میزان باروری و زایش در کل جمعیت این شکارگر که با پسیل پسته پرورش داده شده می باشد و کفشدوزک‌هایی که با شته باقلا نغذیه شده‌اند در میزان باروری و زایش در کل جمعیت نسبت به دو طعمه شته پنبه و تخم شب‌پره آرد در مرحله بالاتری قرار دارند (شکل۱،B و C).



شکل ۱- منحنی نرخ بقا ویژه سن l_x (A) ، باروری ویژه سن کل جمعیت m_x (B) و زایش ویژه سنی $l_x m_x$ (C) کفشدوزک *O. conglobata* با تغذیه از طعمه‌های مختلف *contaminata*

Fig. 1- Age-specific survival rate (l_x)(A) , Age-Specific fecundity (m_x)(B) and age-specific maternity (lxmx)(C) of *Oenopia conglobata contaminata* by feeding on different preys.

پسیل پسته با ایجاد نرخ بقا و نرخ تولید مثل بالاتر در کفشدوزک *O. conglobata* به‌عنوان طعمه مناسب برای این کفشدوزک تایید می شود و پس از آن، شته باقلا به عنوان طعمه مناسب مطرح می شود. امید به زندگی، زمان مورد انتظار که هر فرد از سن x تا مرحله j زنده خواهد ماند را نشان می‌دهد امید به زندگی با کاربرد نرخ بقا مرحله سنی (sxj) بدون فرض این‌که جمعیت توزیع مرحله سنی پایداری را به‌دست آورد محاسبه می‌شود، بنابراین می‌توان بقا یک جمعیت را پیش‌بینی کرد (۳۷) امید به زندگی براساس جدول زندگی دو جنسی مرحله سنی، تفاوت بین افراد همان سن اما مراحل مختلف یا جنس‌های مختلف را مشخص می‌کند (۶). امید به زندگی کفشدوزک‌های نر و ماده با تغذیه از پسیل پسته۶۴/۱۶ و ۸۰/۸۲ روز به‌دست آمد و در کفشدوزک‌های تغذیه شده با پوره شته باقلا، شته یونجه و تخم شب‌پره آرد امید به زندگی در کفشدوزک‌های نر و ماده به‌ترتیب ۶۸/۷۶، ۸۱/۰۲؛ ۶۸/۸۸، ۸۰/۵۴؛ ۶۲/۱۱ و ۵۹/۷۵ روز بود. مختاری (۲۸) امید به زندگی کفشدوزک *O. conglobata* با تغذیه از پوره پسیل پسته در جنس نر و ماده به‌ترتیب ۳۲/۰۶ و ۶۲/۲۹ روز در دمای ۲۵ درجه سلسیوس گزارش نموده که اختلاف آن با نتایج این تحقیق می تواند مربوط به نحوه اجرای آزمایش و تعداد نمونه مورد بررسی باشد.

نرخ ذاتی افزایش جمعیت کفشدوزک *O. conglobata contaminata* با تغذیه از پسیل پسته در دمای ۲۷/۵ درجه سلسیوس به‌روش تک جنسی، ۰/۱۹ تعیین شد که اختلاف آن با نتایج تحقیق حاضر به‌علت روش محاسبه این شاخص و شرایط دمایی می‌باشد و افزایش دما سبب افزایش این شاخص شده است (۲۴). مختاری و سمیع (۲۹) نیز در بررسی اثر دما بر برخی از ویژگی‌های زیستی کفشدوزک *O. conglobata contaminata* با تغذیه از پوره

شته سبز هلو مشخص کردند کـه دمـا یـک عامـل مهـم و مـوثر در تغییرات شاخص‌های زیستی این شکارگر می‌باشد. رونق و همکـاران (۳۳) این پارامتر را به روش استفاده از جـدول زنـدگی دو جنسـی بـا تغذیه این کفشدوزک از شته سبز انار ۰/۱۸ گزارش کردند که اختلاف آن با نتایج تحقیق حاضر در شرایط آزمایش (دما) و نوع طعمه مـورد استفاده در آزمایش می باشد.

در بررسـی جـدول زنـدگی کفشـدوزک *O. conglobata contaminata* در شرایط دمایی ۲۷/۵ و با تغذیه از پوره پسیل پسته (۱۳) نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) و نرخ رشد متناهی (λ) با تغذیه از پوره‌های پسیل پسته به‌ترتیب ۰/۱۶ و ۱/۱۸ بـر روز، نـرخ ناخـالص تولید مثل (GRR) و نرخ خالص تولید مثل (R0) به ترتیب ۳۰۸/۷۴ و ۲۰۲/۸۱ نتاج ماده/فرد تخمین زده شد، که این نتایج با نتایج تحقیق حاضر مشابهت دارد.

اصغری و همکاران (۱) پارامترهای دموگرافیـک کفشـدوزک *H. variegata* را با تغذیه از پسیل پسته در شرایط آزمایشگاهی (دمای ۱±۲۷، رطوبت ۵±۵۵ و دوره نوری۸:۱۶) مشخص نمود و نرخ ذاتی و نرخ متناهی افزایش جمعیت را به‌ترتیب ۰/۱۴ (بر روز) و ۱/۱۶ روز تعیین کرد که تفاوت این نتایج با نتایج تحقیق حاضر مربوط به نـوع شکارگر و دمای آزمایش است.

پاریزی و همکاران (۳۱) مشخص کردند که دو رژیم غذایی شته یونجه و شته نخود سبب تغییراتی در شاخص‌های زیستی کفشدوزک *H. variegate* می‌شود. نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) کفشدوزک با تغذیه از شته یونجه (*A. gossipii*) ۰/۱۴۳ بر روز بود و نرخ خـالص تولید مثل (R_0) در این طعمه ۱۱۸/۵۱۱ نتاج ماده به ازای هر ماده در یک نسل و طول دوره یک نسل ۳۳/۴۲ روز تعیین شد اما هنگامی که این کفشدوزک با شته نخود *A. pisum* تغذیه شد این پارامترها بـه-ترتیب ۰/۰۳۳ بر روز، ۳/۰۱۱ نتاج مـاده/فرد و ۳۳/۴۶ روز بـود کـه نشان دهنده نامناسب بودن شته نخود در پرورش این کفشدوزک می-باشد. این نتایج ثابت میکند که نوع رژیم غذایی سبب ایجاد تغییرات در شاخص های زیستی شکارگر می شود که نتایج تحقیق حاضر نیز این مطلب را تایید می‌کند.

نتایج این تحقیق نشان داد که این کفشدوزک با تغذیـه از پـوره پسیل پسته دارای بیشترین نـرخ ذاتـی رشـد (r_m) (۰/۱۵۵۹ بـرروز) است. اگر چه در حشرات شکارگر نرخ ذاتـی رشـد بـه‌تنهـایی عامـل زیستی مهمی نیست اما مقایسه نرخ ذاتی رشـد ایـن کفشـدوزک بـا پسیل پسته (r_m =۰/۱۶۳) (۲۳) نشان دهنده توانایی این کفشـدوزک در کنترل این آفت است. لذا ایـن کفشـدوزک توانـایی بـالقوه جهـت کنترل بیولوژیک آفت پسیل پسته را دارد و می توان از ایـن دشـمن طبیعی که در باغ‌های پسته و در شرایط سخت و خشک آب و هوایی کرمان فعالیت دارد در برنامه‌های کنترل بیولوژیک آفت پسته استفاده کرد. بـا توجـه بـه اینکـه امکـان پـرورش پسـیل پسـته در شـرایط آزمایشگاهی بسیار مشکل است (۲۶)و جمع آوری پوره این پسـیل از باغ به علت حذف برگها خود سبب ایجاد خسارت به درختان می‌شود لذا بر اساس نتایج این تحقیق مـی‌تـوان جهـت پـرورش انبـوه ایـن کفشدوزک در انسکتاریوم‌ها از طعمه شته باقلا و شته یونجه که پس از پسیل پسته، شکار مرجح برای ایـن کفشـدوزک محسـوب شـده و پارامترهای زیسـتی مناسـبی در ایـن کفشـدوزک ایجـاد مـی‌کنـد و همچنین امکان پرورش انبوه آنها روی محیط رشد مصنوعی نیز وجود دارد (۱۷)، استفاده کرد.

سپاسگزاری

بـدین وسـیله از همکـاری ریاسـت مرکـز آمـوزش و تحقیقـات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان به جهت همکـاری در اجـرای ایـن تحقیق تشکر می‌شود.

منابع

1- Asghari F., Samih M. A., and Izadi H. 2012. Demography of *Hippodamia variegata* (Coleoptera: Coccinellidae) feed on *Agonoscena pistaciae* (Hem.: Aphalaridae) under laboratory condition . Plant protection, 34(2), 75-88.
2- Ashraf M., Ishtiaq M., Asif M., Nauman A. M. and Awan M. N. 2010. A Study on Laboratory Rearing of Lady Bird Beetle (*Coccinella septempunctata)* to Observe Its Fecundity and Longevity on Natural and Artificial Diets. International Journal of Biology, 2(1):165-174.
3- Benham B. R., Muggleton J. M., Merritt Hawkes, O. A. M. and Marriner, T. F. 1970. Studies on the ecology of *Coccinella undecimpunctata* linn (Coleoptera: Coccinellidae). The Entomologyist, 103: 153-170.
4- Birch, L .C. 1948. The intrinsic rate of natural increase of an insect population. Journal of Animal Ecology, 17, 15-26.
5- Blackman R. L. 1965. Studies on the specificity in Coccinellidae. Annals of Applied Biology, 56: 336-338. 17.
6- Chi, H. 1990. Timing of control based on the stage structure of pest population: a simulation approach. Journal of Economic Entomology, 83: 1143-1150.
7- Chi, H., 1988 Life-table analysis incorporating both sexes and variable development rates among individuals. Enviromental Entomology, 17, 26-34.
8- Chi, H., and Liu, H. 1985. Two new methods for the study of insect population ecology. Bulletin of Instant

Zoology Academia Sinica, 24, 225-240.
9- Dezianian, A. and Sahragard, A. 2004. Biology and natural enemies of pistachio psyllid, *Agonoscena pistaciae* in Dameghan region. Journal of Agricultural Science, 1(5):83-95.(in Persian with English abstract)
10- Emami S. Y. and Mehrnejad M. R. 2006. Weed aphids and their parasitoids in pistachio orchards in Kerman province. Proceedings of the IVth international symposium on pistachios and almonds. In A. Javanshah *et al*.(ed.), Acta Horticulturae 726: 437-439.
11- Frozan, M. 2004. Demography of *Habrobracon hebetor* Say (Hym.:Braconidae) on *Ephestia kuehniella* Zell. (Lep.:Pyralidae) and *Galleria mellonella* L.(Lep.:Pyralidae). MSc.thesis, the University of Guilan, Iran, 149 pp.
12- Goodman, D. 1982. Optimal life histories, optimal notation,and the value of reproductive value. *American Naturalist*, 119, 803-823.
13- Hassani M. R., Mehrnejad M. R. and Ostovan H. 2009. Some biological and predation characteristics of *Oenopia conglobata contaminata*(Col.: Coccinellidae) on the common pistachio psylla in laboratory conditions. Iranian Journal of Forest and Range Protection Research: 6 (2): 110-117.(in Persian with English abstract)
14- Holt R. D. 1977. Predation, apparent competition, and the structure of prey communities. Theoretical Population Ecology 12:197-229.
15- Huang Y. B., and Chi H. 2012. Age-stage, two-sex life tables of *Bactrocera cucurbitae* (Coquillett) (Diptera: Tephritidae) with a discussion on the problem of applying female age-specific life tables to insect populations. Insect Science, 19, 263- 273.
16- Jalali M. A., Tirry L. and Clercq P. D. 2009. Food consumption and immature growth of *Adalia bipunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) on a natural prey and a factitious food. European Journal of Entomology106(2):193-198
17- Kennedy J. S. and Booth C. O. 1950. Methods for mass rearing and investigating the host relations of *Aphis fabae*. Annals of Applied Biology:37(3):451: 470.
18- Kohpayezadeh N. 1991. Faunistic study of Ladybird (Col.: Coccinellidae) in Kerman. Msc., thesis. Shahid Chamran University.140 PP.(in Persian with English abstract)
19- Leslie, P. H. 1945. On the use of matrices in certain population mathematics. Biometrika, 33, 183-212
20- Mehrnejad M. R. 1998. Evaluation of the parasitoid *Psyllaephagus pistaciae* (Hymenoptera: Encyrtidae) as a biological agent of the common pistachio psylla *Agonoscena pistaciae* (Hemiptera: Psylloidea). Ph.D.dissertation, the University of London, London, 271 pp.
21- Mehrnejad M. R. 2000. Four ladybirds, as important predators of the common pistachio psylla, *Agonoscena pistaciae*. Proceeding of the 14th Iranian Plant Protection Congress, Isfahan University of Technology, p.101 (.(in Persian with English abstract)
22- Mehrnejad M. R. 2003. Three Pistachio Species Evaluated For Resistance to the Common Pistachio Psylla, *Agonoscena pistaciae*. Proccedings: IUFRO Kanazawa 2003 "Forest Insect Population Dynamics and Host Influences.58-64
23- Mehrnejad M. R. 2008. Seasonal biology and abundance of *Psyllaephagus pistaciae* (Hymenoptera: Encyrtidae), a biocontrol agent of the common pistachio psylla *Agonoscena pistaciae* (Hemiptera: Psylloidea). Biocontrol Science and Technology, 18 (4): 409-417.
24- Mehrnejad M. R. and Jalali M. A. 2004. Life History Parameters of the Coccinellid Beetle, *Oenopia conglobata*, an Impact predator of the Common Pistachio Psylla, *Agonoscena pistaciae* (Hemiptera: Psylloidae). Biocontrol Science Technology, 7: 701-711
25- Mehrnejad M., Jalali M.A. and Mirzaei R. 2011. Abundance and biological parameters of psyllophagous coccinellids in pistachio orchards. Journal of Applied Entomology 135: 673-681.
26- Mehrnejad M.R. 2003: Pistachio Psylla and Other Major Psyllids of Iran. Publication of the Agricultural Research and Education Organization, Tehran, 116 pp(In Persian)
27- Mirvakily M. 2009. Study of weeds flora and density of Pistachio (*Pistachio vera*) gardens in Yazd. Procceding of the 1st Iranian Weeds Science Congress, Tehran, Iran. 447-452.(in Persian with English abstract)
28- Mokhtari, B. 2012. Biology and efficiency of *Oenopia conglobata contaminata* (Menetries) (Col:Coccinellidae) on *Myzus persicae* (Sulzer) under laboratory condition. MSc.thesis, Vali-e-Asr University of Rafsanjan.132pp.
29- Mokhtari, B. and Samih, M. A. 2014. 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. Agricultural Pest Management. 2(1):1-12
30- Murdoch W., ChessonW. and Chesson P. L. 1985. Biological control theory and practice. American Naturalist 125:344-366.
31- Parizi E.M., Madadi H., Alahyari H. and Mehrnejad M.R. 2012. A Comparison of Life History Parameters of Hippodamia variegata Feeding on either Aphis gossypii Glover or Acyrthosiphon pisum. Iranian Journal of Plant Protection Science. 7, 43 (1): 73-81. .(in Persian with English abstract)
32- Phoofolo M.W. and Obrycki J.J.1997. Comparative prey suitability of *Ostrinia nubilalis* egg and *Acyrthosiphon pisum* for *Coleomegilla maculata*. Biological Control, 9:167-172.

33- Rounagh H. and Samih M. A. 2014. The two-sex life table and predation rate of Oenopia conglobata contaminata (Col.: Coccinellidae) feeding on pomegranate green aphid, Aphis punicae (Hem.: Aphididae), under laboratory conditions. Journal of Entomological Society of Iran, 34(1), 59-72. .(in Persian with English abstract)
34- Salehi T. A., Pashaei Rad Sh. A., Mehrnejad M. R. and Shokri M. R. 2011. Ladybirds associated with pistachio trees in part of Kerman province, Iran (Coleoptera: Coccinellidae). Iranian Journal of Animal Biosystematics 7(2): 157-169.(in Persian with English abstract)
35- van Driesche R. G. and Bellows T. S. 1996. Biological control. Chapman and Hall, New York, 539 PP.
36- Venzon M., Janssen A. and Sabelis M. W. 2002. Prey preference and reproductive success of the generalist predator *Orius laevigatus*. Oikos 97: 116-124.
37- Yang T. C. and Chi H. 2006. Life table and development of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) at different temperatures. Journal of Economic Entomology, 99: 691-698.
38- Zohdi H., Hosseini R. and Sahragard A. 2014. Comparison of demographic changes of two ladybirds in sprayed and non sprayed pistachio orchards in Kerman Province. The 21th Iranian Plant Protection Congress, Urmia University,Urmia,Iran.(in Persian with English abstract)
39- Zohdi H. 2016. Molecular detection of pistachio psylla in the gut contents of ladybirds in pistachio orchards and determination the role of alternative hosts on the efficiency and interaction of dominant ladybirds with *Agonoscena pistaciae.* Ph.D.dissertation, the University of Guilan, Iran, 124 pp.