اثر دما بر ویژگی های زیستی و جدول زندگی سن شکارگر پسیل پسته *Anthocoris minki pistaciae* (Heteroptera: Anthocoridae) در شرایط آزمایشگاهی *Agonoscena pistaciae* (Homoptera: Psyllidae)

سعید مودی[۱]، محمد سعید مصدق[۲]، علی اصغر سراج[۳] و ابراهیم سلیمان نژادیان[۴]

چکیده

ویژگی های زیستی و جدول زندگی سن شکارگر *Anthocoris minki pistaciae* Wag. با تغذیه از پوره های پسیل پسته در ۵ دمای ثابت ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰ و ۳۳ درجه سانتی گراد، رطوبت نسبی ۵ ±۶۵ درصد و دوره روشنایی به تاریکی ۱۴:۱۰ ساعت در شرایط آزمایشگاه مورد مطالعه قرار گرفت. پارامترهای زیستی، دوره رشد و نمو تخم و پوره های سن ۱ تا ۵ به تفکیک در دماهای مزبور تعیین شد. بر اساس نتایج بدست آمده دوره رشد و نمو این سن از تخم تا حشره کامل در دماهای مورد مطالعه به ترتیب ۴۶/۸۳، ۲۰/۱۱، ۱۵/۰۰، ۱۸/۴۰ و ۱۵/۳۸ روز برآورد شد. آستانه رشد ۹/۹۳ درجه و حرارت موثر (DD) از تخم تا حشره کامل با استفاده از روش رگرسیون خطی، ۲۳۵ روز درجه محاسبه شد. میانگین طول عمر حشره ماده در دماهای مورد نظر بترتیب ۱۱۸/۵۰، ۷۵/۸۳، ۴۸/۶۵، ۴۶/۸۰ و ۲۷/۱۳روز برآورد شد. نرخ ناخالص تولید مثل به ترتیب ۶۳/۰۸ ، ۹۵/۰۶، ۷۳/۹۵، ۵۵/۹۳ و ۳۱/۷۵ عدد تخم به ازای هر حشره ماده در دمای مورد مطالعه بود. نرخ ذاتی رشد که نشان دهنده میزان افزایش به ازای هر حشره ماده در واحد زمان (روز) است، در ۵ دمای مورد آزمایش به ترتیب ۰/۰۳۵، ۰/۰۶۲، ۰/۱۱۱، ۰/۰۴۹ و ۰/۰۰۹۹ برآورد شد. بیشترین مقدار آن مربوط به دمای ۲۵ درجه سانتی گراد و نشان دهنده بیشترین افزایش به ازای هر فرد در واحد زمان بود. زمان لازم برای دو برابر شدن جمعیت (DT) به ترتیب برابر با ۱۹/۶۶، ۱۱/۲۶، ۶/۲۳، ۱۴/۱۴ و ۵۲/۳۲ روز محاسبه شد. نرخ افزایش متناهی جمعیت (λ) در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد دارای بیشترین مقدار (۰/۱۱۸) بود . متوسط مدت زمان یک نسل (T) در دمای ۳۳ درجه سانتی گراد برابر ۱۷/۷۸ روز کمترین و دمای ۱۵ درجه با میانگین ۶۳/۴۶ روز بیشترین مدت را بخود اختصاص داد. در نتیجه مناسب ترین دما برای پرورش این سن، دمای ۲۵ درجه سانتی گراد بود.

کلید واژه ها: *جدول زندگی، ویژگی های زیستی، Anthocoris minki pistaciae ، Agonoscena pistaciae*

مقدمه

پسیل معمولی پسته *Agonoscena pistaciae* Burckhardt & Lauterer آفت کلیدی پسته در ایران (۴، ۵، ۱۰) و بسیاری از نقاط دیگر جهان مانند یونان است (۲۹) و کنترل آن اغلب به روش شیمیایی انجام می گیرد (۶، ۱۶، ۲۱). در باغ های پسته کشور ما حدود ۷۰٪ سموم برای کنترل این آفت مهم مصرف می شود (۸) و مصرف زیاد سموم سبب بروز مقاومت در این آفات به شده است (۲۶). استفاده از دشمنان طبیعی مهمترین حلقه مورد نیاز در زنجیره مدیریت تلفیقی حساب می آیند (۵) و استفاده از این عوامل طبیعی و بیولوژیکی در اکوسیستم های صدمه دیده از سموم شیمیایی مناسب است (۳۲). از دشمنان طبیعی مهم پسیل پسته می توان سنک های خانواده Anthocoridae را مورد توجه قرار داد (۱۳). حشرات این خانواده سنک های کوچکی به اندازه

۱ - دانشجوی دکتری حشره شناسی گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز و عضو هیئت علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند (Moodi33@yahoo.com)

۲،۳و۴ - به ترتیب استاد و دانشیاران گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز

تاریخ دریافت: ۸۶/۱۱/۲۴

تاریخ پذیرش: ۸۷/۲/۳۰

۱/۲ تا ۵ میلی متر هستند که اغلب روی گیاهان مختلف فعالیت دارند و به سنک های گل[1] معروف هستند. اکثر گونه های این خانواده شکارگر بوده و جزو مهمترین دشمنان طبیعی حشرات و کنه های آفت می باشند (۱۴). حشرات کامل و پوره این شکارگر ها از شته ها، پسیل ها، شپشک ها، زنجرک ها، تریپس ها، تخم و لارو سنین پایین بالپولک داران و دوبالان تغذیه می کنند (۲،۱۷و۱۸). از این خانواده سن *Anthocoris. nemoralis* به عنوان یک نمونه موفق کنترل بیولوژیکی در اروپای مرکزی و شمالی است (۱۲و۲۷)، همچنین این گونه ۳۶/۵ درصد فون جمعیت حشرات مفید باغ های پسته ماکاراکومی[2] یونان را تشکیل می دهد (۲۸)، در ایران سن *A. minki pistaciae* Wag. نقش مهمی در کنترل پسیل پسته دارد (۱۰و ۲۳) دزیانیان و صحراگرد (۴) این سن را به عنوان شکارگر پسیل پسته در منطقه دامغان معرفی نموده اند. مارت و همکاران[3] (۲۲) سن *A. minki* را به عنوان عامل کنترل پسیل پسته *A. pistaciae* معرفی کرده اند. بنابراین، مطالعه پارامترهای زیستی این سن که در باغ های پسته منطقه بویژه در باغ های سمپاشی نشده، از تخم و پوره های سنین مختلف پسیل پسته تغذیه می کند و تا کنون مورد مطالعه قرار نگرفته است اهمیت زیادی دارد (۲۳). با توجه به اهمیت دما در رشد و نمو حشرات (۵،۱ و ۱۹)، این تحقیق با هدف بررسی اثر دما روی پارامترهای زیستی سنک *A. minki pistaciae* انجام گرفت.

مواد و روش ها

۱- پرورش پسیل پسته و سن شکارگر

آزمایش ها طی سال های۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ در دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند واقع در امیر آباد انجام شد. پسیل مورد نیاز برای پرورش سن شکارگر و انجام آزمایش ها از توده های بومی حومه بیرجند تهیه گردید. این پسیل ها روی نهال های پسته بذری با سن بیشتر از سه ماه حاصل از بذور محلی کرمان که درون گلدان های پلاستیکی به قطر ۱۲ سانتی متر و ارتفاع ۲۵ سانتی متر کاشته شده بود تکثیر شدند. علاوه بر این پوره های پسیل موجود در باغ های منطقه نیز مورد استفاده قرار گرفتند. سن شکارگر از باغ های پسته در روستای دریباغ از توابع شهر مود در استان خراسان جنوبی واقع در ارتفاع ۱۸۰۰ متر از سطح دریا جمع آوری و جهت شناسایی دقیق به خارج از کشور ارسال توسط رائونو لیناووری[4] از کشور فنلاند شناسایی گردید. برای پرورش سن آنتوکورید در آزمایشگاه از دیسک برگی پسته تهیه شده به روش حمدان[5] و مهرنژاد با کمی تغییر استفاده شد (۲۲). دیسک های برگی که به این روش تهیه شدند، بستر مناسبی برای تخم ریزی این سن که تخم خود را درون بافت برگ می گذارد بود. برای تهیه تخم های هم سن، استوانه های خاصی به قطر ۵۰ و ارتفاع ۱۴۰ میلی متر طراحی شد، به طوری که قطر آن برابر قطر درپوش پتری حاوی دیسک برگی بود و این ظرف پتری به صورت کف در زیر استوانه چفت می شد. درون هر یک از این استوانه های تخمگیری، تعداد ۱۰ جفت سن استاندارد شده (حشره کامل ماده جفتگیری کرده نسل دوم و حشره نر باسن دو روز) گذاشته می شد. هر روزه ضمن تغذیه آنها با پوره پسیل، ظرف پتری حاوی دیسک برگی و تخم ها تعویض می شدند. از این تخم ها برای تکثیر سن و یا استفاده در آزمایش های مختلف استفاده شد.

۲- شرایط آزمایش

کلیه آزمایش ها در اطاقک رشد Conviron مدل CMP4030 با قابلیت تنظیم دما، رطوبت و

1- Flower bug
2-Makarakomi
3-Mart *et al.*

4- Rauno Linnavuori
5- Hamdan

نور به صورت خودکار و برنامه ریزی شده انجام شد. آزمایش ها در دماهای ثابت ۱±۱۵، ۱±۲۰، ۱±۲۵، ۱±۳۰ و ۱±۳۳ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۵±۶۵ درصد و دوره روشنایی به تاریکی ۱۰ :۱۴ ساعت انجام گردید. شدت نور ۱۶۲ میکرومول فوتون بر متر مربع در ثانیه[1] با استفاده از مخلوط لامپ فلئورسنت و لامپ زرد آفتابی تامین شد. آزمایش ها در قالب طرح کاملاً تصادفی نامتعادل و به ترتیب با تکرارهای ۱۲، ۱۸، ۲۰ ، ۱۵ و ۸ انجام شد. ظروف پتری محتوی تخم مربوط به هر دما، هر روز زیر استریومیکروسکوپ بازدید و به محض تفریخ تخم، پوره های سن یک به پتری حاوی دیسک برگی جداگانه منتقل و با پوره پسیل تغذیه شدند. یادداشت برداری بطور مرتب و هر روز انجام شد، با مشاهده پوست اندازی سن آنها تعیین و با مشاهده حشره کامل با استفاده از شکل استرنیت حلقه های انتهایی شکم در حشرات ماده و نر جنسیت آنها مشخص شد. سپس هر سن ماده به همراه حشره نر به طور جداگانه درون پتری حاوی دیسک برگی قرار گرفت و ضمن بازدید روزانه و تغذیه، دیسک برگی تعویض و شمارش تخم ها انجام شد. این عمل تا پایان عمر حشره ماده ادامه داشت و در صورت مرگ حشره نر بلافاصله حشره نر دیگری اضافه شد. بدین ترتیب طول عمر حشره ماده، تعداد تخم روزانه، کل تعداد تخم، دوره تخم ریزی و نسبت جنسی در دماهای تعیین شده مشخص شد.

۳- محاسبات و تجزیه و تحلیل آماری

تجزیه های آماری با استفاده از نرم افزارهای Excel 2000، SASver.6.12 و SPSS ver10.5 انجام شدند. آماره های بدست آمده از طریق تجزیه واریانس بررسی و مقایسه میانگین ها با آزمون دانکن و در سطح ۵ درصد انجام شد. برای تعیین آستانه حرارتی از روش کمپبل و همکاران[2]، روش گرسیون خطی و هچسون و هوگ[3] استفاده شد (۹). با استفاده از رگرسیون خطی بین نرخ رشد روزانه در دمای مورد نظر (روز/۱) به عنوان متغیر وابسته و دمای ثابت تیمارها به درجه سانتی گراد (T) بعنوان متغیر مستقل طبق معادله $Y=a+bX$ مقادیرثابت a و b محاسبه گردید. مقدار t (آستانه حرارتی) از تقسیم مقادیر ثابت a و b بر یکدیگر ($t=a/b$) و درجه حرارت موثر به استناد فرمول $DD=y(T-t)$ محاسبه شدند. y مدت زمانی است که حشره در مرحله مورد نظر بوده است (۷، ۲۵). در روش دوم با استفاده از برنامه Extra stat، ضرایب ثابت و انحراف از معیار آنها محاسبه و از ضرب آنها در میانگین مدت هر مرحله (به عنوان مثال میانگین مدت زمان تفریخ تخم) مقدار درجه حرارت موثر آن مرحله بدست آمد (۹).

٤- پارامترهای جمعیت

نرخ خالص تولید مثل(R_O)، متوسط طول یک نسل (T)، نرخ ذاتی رشدجمعیت (r_m) و نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ) به روش بیرچ[4] (۱۵، ۲۴) وکری[5] (۱۱) و با استفاده از فرمول های زیر و نرم افزارهای Excel، Pop tools و SAS محاسبه شد. همچنین با روش جک نایف واریانس و خطای معیار این پارامترها محاسبه گردید (۲۰).

نرخ ناخالص تولید مثل $(GRR=\sum_{\alpha}^{\beta} m_x)$،

نرخ خالص تولید مثل $(R_O= NRR=\sum_{\alpha}^{\beta} l_x m_x)$،

نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) با استفاده از فرمول اولر-لوتکا[6] $(1=\sum_{\alpha}^{\beta} e^{-rx} l_x m_x)$،

1- Micromol foton/m2/s

2- Campbell *et al.*
3- Hachison & Hoog
4- Birch
5- Carey
6- Euler-Lotka

نرخ متناهی افزایش جمعیت $(\lambda = e^r)$،

نرخ ذاتی تولد $\left(b_1 = \frac{1}{\sum_{\alpha}^{\beta} e^{-rx} l_x}\right)$،

نرخ ذاتی مرگ $(d = b - r)$،

زمان دوبرابر شدن جمعیت $\left(DT = \frac{\ln 2}{r}\right)$

و مدت زمان یک نسل $\left(T = \frac{\ln R_0}{r}\right)$

محاسبه شدند، در معادلات فوق m_x عبارت از میانگین تعداد تخم ماده گذاشته شده توسط هر حشره ماده در فاصله زمانی x تا x+1 و l_x نسبت افراد زنده تا سن x که از رابطه $l_x=N_x/N_O$ بدست می آید و e پایه لگاریتم طبیعی است.

نتایج و بحث

طول دوره رشد و نمو سن *A. minki pistaciae* طی مراحل مختلف از تخم تا حشره کامل در ۵ دمای مختلف ۱۵ تا ۳۳ درجه سانتی گراد در جدول ۱ ارائه شده است. به طوری که مشاهده می شود طول دوره رشد هر مرحله با افزایش دما کاهش یافته و با استفاده از روش رگرسیون خطی، رابطه مثبتی بین میزان رشد و دما مشاهده گردید. طولانی ترین دوره رشد از تخم تا حشره کامل۰/۳۷±۴۶/۸۳ روز و کوتاه ترین زمان رشد ۰/۴۲±۱۵/۳۸ روز بود که به ترتیب مربوط به دمای ۱۵و ۳۳ درجه سانتی گراد است. نرخ رشد و نمو مراحل مختلف پورگی در دماهای ۱۵ تا ۲۵ درجه سانتی گراد بترتیب ۰/۰۲۳، ۰/۰۴۵و ۰/۰۶۸ برآورد گردید که نشان دهنده افزایش نرخ رشد در دماهای بالا است. آستانه رشد حرارتی (t) برای مراحل تخم و پوره های سنین اول تا پنجم به ترتیب ۹/۵۶، ۹/۰۸، ۶/۵۵، ۸/۳۰، ۱۰/۱۷، ۱۱/۴۸ و تخم تا حشره کامل ۹/۹۳برآورد گردید. بر این اساس درجه حرارت موثر[1] مورد نیاز برای مراحل مختلف رشدی به طور جداگانه محاسبه و در مجموع، میانگین درجه حرارت موثر مورد نیاز برای رشد و نمو تخم تا حشره کامل ۱۲/۱۳±۲۳۵ روز درجه بدست آمد (جدول۳ و۴). طول عمر حشرات ماده با افزایش دما کاهش یافت به طوری که در دمای ۱۵ درجه سانتی گراد ۱/۹۲±۰ ۱۱۸/۵ و در دمای ۳۳ درجه سانتی گراد برابر ۱/۱۴±۲۷/۱۳ روز برآورد شد. طول دوره تخم گذاری حشرات ماده با افزایش دما کاهش یافت. بیشترین و کمترین مدت تخم گذاری به ترتیب مربوط به ۱۵ (۱/۹۵±۴۴/۱۷) و۳۳ درجه سانتی گراد (۰/۸۱±۸/۸۸) بود. تعداد تخم تولید شده نیز روند مشابهی داشت و میانگین تعداد تخم به ازای هر حشره ماده نشان داد که بیشترین تعداد تخم مربوط به دمای ۲۰ درجه سانتی گراد (۶/۲۵±۹۵/۰۶) و کمترین آن مربوط به دمای۳۳ درجه سانتی گراد (۲/۶۰±۳۱/۷۵) بود. میانگین تعداد تخم گذاشته شده به ازای هر حشره ماده در روز با افزایش دما رابطه رگرسیونی خطی مثبتی را نشان داد بطوری که کمترین میانگین مربوط به دمای ۱۵ درجه سانتی گراد (۰/۱۱±۱/۴۶) و بیشترین میانگین تعداد تخم در روز مربوط به دمای ۳۳ درجه سانتی گراد (۰/۲۶±۳/۶۰) بود که با طول دوره تخم گذاری رابطه معکوسی داشت (جدول۲). تفریخ تخم در دماهای بالاتر از ۲۵ درجه سانتی گراد به شدت کاهش یافت به طوری که در دمای ۱۵ درجه سانتی گراد ۸۴/۳ در صد تخم ها تفریخ شد و در دمای ۳۳ درجه سانتی گراد میزان تفریخ تخم به ۳۵/۰۵ درصد تقلیل یافت.

طول دوره پیش- تخمگذاری نیز با افزایش دما کاهش یافت به طوری که در دمای ۱۵ درجه سانتی گراد دارای میانگین ۰/۴ ± ۱۴/۰۸ و در دمای ۳۰ درجه سانتی گراد ۰/۲ ± ۱/۳۸روز به ترتیب طولانی ترین و کمترین مقدار را داشت. طول دوره تخمگذاری در دمای ۱۵ و ۲۰ درجه سانتی گراد از لحاظ آماری اختلافی نداشت گرچه میانگین آن در

1- Developmental Threshold

جدول ۱- طول دوره رشد (روز) مراحل پیش از بلوغ سن *A. minki pistaciae* با تغذیه از پسیل پسته *A. pistaciae* در ۵ دمای مختلف

مرحله سنی	دما (°C) ۱۵	۲۰	۲۵	۳۰	۳۳
تخم	۱۱/۴۲±۰/۳۶ a	۴/۸۳±۰/۲۰b	۳/۷۵±۰/۱۶c	۳/۵۳±۰/۱۹c	۳/۵۰±۰/۱۹c
پوره سن۱	۵/۹۲±۰/۲۳a	۳/۳۹±۰/۲۰b	۲/۱۰±۰/۱۰d	۲/۸۷±۰/۰۹c	۲/۲۵±۰/۱۶d
پوره سن۲	۴/۵۸±۰/۱۹a	۲/۳۹±۰/۱۲b	۲/۰۰±۰/۰۰c	۲/۷۳ ±.۰/۱۲b	۲/۳۸±۰/۱۸ b
پوره سن۳	۵/۹۲±۰/۲۹a	۲/۱۷±۰/۰۹b	۲/۰۵±۰/۱۱b	۲/۲۷±۰/۱۲b	۲/۵۰±۰/۱۹ b
پوره سن۴	۶/۴۲±۰/۲۳a	۲/۷۸±۰/۱۷b	۲/۰۰±۰/۱۰c	۲/۶۰±۰/۱۳b	۲/۵۰±۰/۱۹ b
پوره سن۵	۱۲/۵۸±۰/۳۶a	۴/۵۶±۰/۲۸b	۳/۱۰±۰/۱۸c	۴/۴۰±۰/۱۳b	۲/۲۵±۰/۱۶ d
تخم تا حشره کامل	۴۶/۸۳±۰/۳۷a	۲۰/۱۱±۰/۳۸b	۱۵/۰۰±۰/۲۸d	۱۸/۴۰±۰/۲۹c	۱۵/۳۸±۰/۴۲ d

*مقایسه میانگین± SE در دماهای مختلف (در سطح۵٪ با آزمون دانکن).

جدول ۲- پارامتر های پیش- تخمگذاری، تخمگذاری و پس-تخمگذاری سن *A. minki pistaciae* با تغذیه از پسیل پسته *A. pistaciae* در۵ درجه حرارت ۱۵ تا ۳۳ درجه سانتی گراد

دما °C	طول دوره پیش تخمگذاری	طول دوره تخمگذاری	طول دوره بعد از تخمگذاری	طول عمر حشره ماده	متوسط تعدادتخم در طول دوره تخمگذاری	میانگین تخم در روز بر هر ماده
۱۵	۱۴/۰۸ ±۰/۳۹a	۴۴/۱۷±۱/۹۵a	۱۳۰/۴۲±/۴۵a	۱۱۸/۵ ۰±۱/۹۲A	۶۳/۰۸±۳/۸۰bc	۱/۴۶±۰/۱۱d
۲۰	۵/۱۱±۰/۲۷b	۴۸/۳۳ ±۲/۱۹a	۲/۲۸±۰/۲۷b	۷۵/۸۳±۲/۱۸B	۹۵/۰۶±۶/۲۵a	۱/۹۷±۰/۱۰c
۲۵	۳/۶۰±۰/۱۵c	۲۸/۲۰±۱/۵۲b	۱/۸۵±۰/۲۳b	۴۸/۶۵±۱/۶۵C	۷۳/۹۵±۵/۳۵b	۲/۶۵±۰/۱۵b
۳۰	۴/۶۷±۰/۳۲b	۲۱/۹۳±۰/۸۸c	۱/۸۰±۰/۱۷b	۴۶/۸۰±۱/۰۶C	۵۵/۹۳±۱/۷۶c	۲/۶۰±۰/۱۳b
۳۳	۱/۳۸ ±۰/۱۸d	۸/۸۸±۰/۸۱d	۱/۵۰±۰/۲۷b	۲۷/۱۳±۱/۱۴D	۳۱/۷۵±۲/۶۰d	۳/۶۰±۰/۲۶a

*مقایسه میانگین± SEدر دماهای مختلف (در سطح۵٪ با آزمون دانکن)

جدول۳- آستانه رشد(t) و ثابت حرارتی (DD ± std) لازم برای رشد پوره های سنین مختلف *A. minki pistaciae* با تغذیه از پسیل پسته *A. pistaciae* به روش های هچسون و هوگ وکمپبل و همکاران

مرحله سنی	t (°C)	DD ± std به روش هچسون و هوگ	DDبه روش کمپبل و همکاران
تفریخ تخم	۹/۵۶	۵۶/۸۳±۵/۹۰	۵۵/۸۷
پوره سن ۱	۹/۸۰	۳۲/۴۱±۱/۹۵	۳۲/۵۷
پوره سن ۲	۶/۵۵	۳۵/۹۲±۳/۴۱	۳۵/۴۶
پوره سن ۳	۸/۳۰	۳۳/۰۷±۷/۲۱	۳۱/۳۵
پوره سن ۴	۱۰/۱۷	۲۹/۳۴±۱/۸۷	۲۹/۰۷
تخم تا حشره کامل	۱۱/۴۸	۴۱/۶۶±۲/۷۴	۴۱/۱۵
تخم تا حشره کامل	۹/۹۳	۲۲۱/۹۱±۱۷/۷۷	۲۲۲/۲۲

جدول ٤- آستانه رشد (t) و ثابت حرارتی(DD ± std)لازم برای رشد پوره های سنین مختلف *A. minki pistaciae* با تغذیه از پسیل پسته *A. pistaciae* به روش رگرسیون خطی

مرحله سنی	t(^{0}C)	DD	R^2	b	a
تفریخ تخم	۹/۵۶	۵۵/۸۱±۱/۹۷	۰/۹۶۴۵	۰/۰۱۷۹۱±۰/۰۰۳۴۴	۰/۱۷۱۱±۰/۰۷۰
پوره سن ۱	۹/۸۰	۳۴/۸۴± ۲/۲۷	۰/۹۸۹۴	۰/۰۷۱۸±۰/۰۰۳۲	۰/۳۰۰۹±۰/۰۶۴۸۷
پوره سن ۲	۶/۵۵	۴۰/۴۰ ±۳/۱۳	۰/۹۴۳۹	۰/۰۲۸۲±۰/۰۰۶۹	۰/۱۸۴۷±۰/۰۱۴
پوره سن ۳	۸/۳۰	۳۵/۲۰± ۲/۸۳	۰/۸۱۱۱	۰/۰۳۱۸۸±۰/۰۱۵۴	۰/۲۶۴۸±۰/۳۱۳۷
پوره سن ۴	۱۰/۱۷	۳۲/۷۲± ۲/۱۸	۰/۹۸۸۶	۰/۰۳۴۴۲±۰/۰۰۳۷	۰/۳۴۹۷±۰/۰۷۵۶۰
تخم تا حشره کامل	۱۱/۴۸	۴۲/۹۸±۴/۷۵	۰/۹۹۲۴	۰/۰۲۴۳±۰/۰۰۲۱	۰/۲۷۹۰±۰/۰۴۳۵۷
تخم تا حشره کامل	۹/۹۳	۲۳۵±۱۲/۱۳	۰/۹۷۹۲	۰/۰۴۵۳±۰/۰۰۰۷	۰/۰۴۳۷±۰/۰۱۳۵

- مقادیر a و b (±std) ثابتهای معادله رگرسیونی y=bx+a هستند

دمای ۲۰ درجه (۲/۲± ۴۸/۳۳) اندکی بیشتر از ۱۵ درجه (۱/۹۵±۴۴/۱۷) بود. نرخ خالص تولید مثل (R_O) حشره در دمای ۲۰ درجه با میانگین ۶/۳±۹۵/۰۶ در مقایسه با سایر دماها بیشتر بود و با سایر دماها اختلاف معنی داری داشت، اما از نظر میانگین تعداد تخم در روز (۰/۱±۱/۹۷) نسبت به دمای ۳۳ درجه (۰/۳±۳/۶۰) کاهش آن معنی دار بود، در عین حال دمای ۲۵ درجه از این نظر (۰/۱۵±۲/۶۵) در گروه بعدی قرار گرفت (جدول۲). نسبت جنسی ثانویه با استفاده از روش اینکگارد[1] (۳) بر اساس تعداد ماده های تولید شده به ازای مجموع حشرات نر و ماده که به حشره کامل تبدیل شدند، در دماهای ۱۵تا ۳۳ درجه سانتی گراد محاسبه گردید. در این محاسبات میزان مرگ و میر در طول دوره پورگی در مراحل مختلف سنی بین حشرات نر و ماده مساوی فرض شد. بر این اساس نسبت جنسی در دمای ۱۵ تا ۳۳ درجه به ترتیب ۵۸، ۶۰/۹۹، ۶۰،۵۰/۹۹ و ۴۳ درصد برآورد گردید.

مقادیر محاسبه شده نرخ خالص تولید مثل(R_O)، متوسط زمان یک نسل(T)، نرخ ذاتی افزایش جمعیت(r_m)، نرخ متناهی افزایش جمعیت(λ) و زمان دو برابر شدن جمعیت (DT) به همراه معیار خطای برآورد شده با استفاده از روش جک نایف در جدول ۵ ارائه شده است. مقادیر نرخ خالص تولید مثل تا دمای ۲۵ درجه با افزایش دما افزایش یافته و سپس تا ۳۳ درجه روند کاهشی داشته است. به طوریکه بیشترین نرخ خالص تولید مثل در دمای ۲۵ درجه (۱/۳±۱۷/۸۰۴۱) و کمترین نرخ در دمای ۳۳ درجه(۰/۱±۱/۱۸۷۲) محاسبه شد. این مقادیر از لحاظ آماری اختلاف معنی داری را نشان دادند. متوسط زمان یک نسل در دمای پایین طولانی تر و در دماهای بالا کوتاهتر بود، به طوری که دمای ۱۵ درجه (۰/۴۷±۶۳/۴۶) طولانی ترین و دمای ۳۳ درجه (۰/۱۸±۱۷/۷۸) کوتاه ترین زمان را بخود اختصاص داد.

نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) که نشان دهنده میزان افزایش به ازای هر فرد در واحد زمان است یک شاخص خوب از اثر دما بر رشد جمعیت را بیان می کند، زیرا اثر آن بر رشد، تولید مثل و سایر پارامترهای کمی جمعیت موثر است (۲۵). نرخ رشد ذاتی افزایش جمعیت (r_m) که با استفاده از روش جک نایف محاسبه شد، دمای ۱۵ درجه برابر با ۰/۰۰۱±۰/۰۳۵۲ کمترین و دمای ۲۵ درجه با ۰/۰۰۴±۰/۱۱۱ دارای بیشترین مقدار بود. چنانچه در جدول ۵ مشاهده می شود، در دمای حدود ۲۵ درجه مقدار نرخ رشد ذاتی افزایش جمعیت (r_m)،

1- Enkegaard

جدول ۵- مقادیر میانگین (±SE) شاخص های رشد جمعیت سن *A. minki pistaciae* با تغذیه از پسیل پسته *A. pistaciae* در ۵ درجه حرارت ثابت با روش جک نایف

دما (^0C)	نرخ خالص تولید مثل (R_0)	متوسط زمان یک نسل (T)	نرخ رشد ذاتی افزایش جمعیت (r_m)	نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ)	مدت دو برابر شدن جمعیت (DT)
۱۵	۹/۳۴۱۷±۰/۵۶۲۳	۶۳/۴۵۷۳±۰/۴۷۳۹	۰/۰۳۵۲±۰/۰۰۰۹	۱/۰۳۵۹±۰/۰۰۰۹	۱۹/۶۶±۰/۵۱
۲۰	۹/۷۴۷۰±۰/۶۴۱۴	۳۷/۰۳۰۲±۰/۹۴۴۵	۰/۰۶۱۵±۰/۰۰۱۳	۱/۰۶۳۵±۰/۰۰۱۴	۱۱/۲۶±۰/۲۴
۲۵	۱۷/۸۰۴۱±۱/۲۷۲۵	۲۵/۹۰۱۱±۱/۰۷۰۸	۰/۱۱۱۱±۰/۰۰۴۲	۱/۱۱۷۵±۰/۰۰۴۷	۶/۲۳±۰/۲۳
۳۰	۳/۷۴۱۷±۰/۲۹۳۱	۲۷/۰۹۱۹±۰/۲۰۲۵	۰/۰۴۸۸±۰/۰۰۲۸	۱/۰۵۰۰±۰/۰۰۳۰	۱۴/۱۴±۰/۸۶
۳۳	۱/۱۸۷۲±۰/۰۹۷۳	۱۷/۷۸۳۱±۰/۱۸۱۲	۰/۰۰۹۹±۰/۰۰۴۶	۱/۰۰۹۹±/۰۰۴۶	۵۲/۳۲±۳۷/۴۹

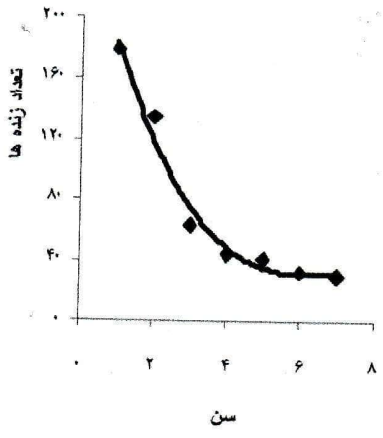
نرخ خالص تولید مثل (R_O) و نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ) به حداکثر مقدار خود رسیده است و متعاقباً زمان دو برابر شدن جمعیت (DT) در حداقل مقدار و متوسط زمان یک نسل(T) نیز کوتاه است که حاکی از مناسب بودن این دما جهت پرورش شکارگر می باشد. در یک جمع بندی کلی می توان دماهای ۲۰ و ۲۵ درجه سانتی گراد را دماهای مناسبی برای تولید مثل دانست اما با توجه به میانگین تعداد تخم در روز، دمای ۲۵ درجه سانتی گراد با میانگین ۰/۱۵±۲/۶۵ تخم در روز، بر دمای ۲۰ درجه سانتی گراد با میانگین۰/۱۰±۱/۹۷ تخم در روز، برتری داشت. چنانچه ویژگی های زیستی این گونه را با سن *Orius sauteri* که به عنوان عامل موفق کنترل بیولوژیکی *Thrips palmi* در گلخانه ها مورد استفاده قرار می گیرد (۳۱) مورد مقایسه قرار دهیم، پی خواهیم برد که سن *O. sauteri* در طول دوره تخم گذاری در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد، به طور متوسط ۱۰۳/۹ تخم و گونه *A. minki pistaciae* تعداد ۷۳/۹۵ تخم گذاشته است که بیشتر از دو سوم آن است. نرخ رشد ذاتی افزایش جمعیت نیز برای دو حشره در این دما به ترتیب ۰/۱۱۵ و ۰/۱۱۱ است که تقریبا برابر هستند طول عمر در ۲۵ درجه سانتی گراد ۲۷/۹ روز طول عمر *Orius sauteri* در ۲۵ درجه سانتی گراد ۲۷/۹ روز و طول عمر *A. minki pistaciae* به طور متوسط ۴۸/۶۵ روز بود که تقریبا دو برابر است. میزان مرگ و میر به طرق مختلفی نشان داده می شود. جدول ۶ میزان مرگ و میر سن *A. minki pistaciae* را به روش وارلی و همکاران[1] نشان می دهد (۳۰). بیشترین تلفات سن مزبور در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد مربوط به سن یک (۵۳٪) و کمترین تلفات مربوط به سن پنج (۶/۲۵٪) بوده است. طی دو مرحله تخم و سن یک مجموع مرگ و میر ۶۴/۷۹ درصد کل تلفات را شامل شده است و ۳۵/۲۱٪ باقیمانده مرگ و میر طی سنین ۳، ۴ و ۵ اتفاق افتاده است. کسر بقاء نشان می دهدکه ۰/۱۶ درصد تخم ها به حشره کامل تبدیل شده و طی مراحل تخم تا حشره کامل ۸۳/۴۶ درصد مرگ و میر اتفاق افتاده است (جدول۶). بنابراین منحنی بقاء (شکل ۱) طبق نظر اسلوبدکین[2] از نوع تیپ III است (۳۰) در این تیپ مرگ و میر در سنین اولیه زیاد و در سنین بالاتر از میزان آن کاسته می شود. چنانچه وضعیت پسیل پسته و شکارگر آن را در منطقه مورد بررسی قرار دهیم به نقش مهم این شکارگر بیشتر واقف می شویم. طبق مشاهدات، ظهور اولین حشرات زمستان گذران شکارگر در باغ ها در هفته دوم فروردین ماه صورت گرفت، که مصادف با شروع رشد جوانه درختان پسته و همزمان

1- Varly *et al.*
2- Slobodkin

جدول ٦_ جدول بقاء سن *A.minki pistaciae* در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد و دوره روشنایی به تاریکی ۱٤:۱۰ ساعت به روش وارلی و همکاران

	تخم	سن۱	سن ۲	سن ۳	سن ٤	سن ٥	حشره کامل	جمع
جمعیت	۱۷۹	۱۳۴	۶۳	۴۴	۴۱	۳۲	۳۰	
تعداد مرگ و میر	۴۵	۷۱	۱۹	۳	۹/۰۰	۲/۰۰		
٪ مرگ و میر واقعی	۲۵/۱۴	۳۹/۶۶	۱۰/۶۲	۱/۸۹	۵/۰۳	۱/۱۲		۸۳/۴۶
٪ مرگ و میر ظاهری	۲۵/۱۴	۵۲/۹۹	۳۰/۱۶	۶/۸۲	۲۱/۹۵	۶/۲۵		
٪ بقای متوالی	۷۴/۸۶	۴۷/۰۱	۶۹/۸۴	۹۳/۱۸	۷۸/۰۵	۹۳/۷۵		
کسر بقا	۰/۷۴	۰/۴۷	۰/۷۰	۰/۹۲	۰/۷۸	۰/۹۳		۰/۱۶
لگاریتم جمعیت	۲/۲۵	۲/۱۳	۱/۸۰	۱/۶۴	۱/۶۱	۱/۵۰	۱/۴۷	
K-value	۰/۱۲۶	۰/۳۳	۰/۱۵۶	۰/۰۳۱	۰/۱۱	۰/۰۳		۰/۷۸

با ظهور اولین حشرا ت کامل زمستان گذران پسیل پسته است. بنابراین با تغذیه از تخم و پوره های پسیل در کاهش جمعیت اولیه آفت نقش موثری دارد. افزایش جمعیت این سن که در اواخر فصل مشاهده گردید و فعالیت بیشتر این شکارگر در ماه های مهر و آبان نیز اهمیت فراوانی دارد و سبب کاهش جمعیت زمستان گذران شده و با کاهش جمعیت آفت در بهار، سبب کاهش آلودگی اولیه می گردد. جدول ۷ برخی پارامتر های جمعیتی پسیل پسته و سن *A. minki pistaciae* را در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد نشان می دهد.



شکل ۱- منحنی بقاء سن *A.minki pistaciae* در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد و دوره روشنایی به تاریکی ۱٤:۱۰

جدول ۷- مقایسه میانگین برخی از شاخص های رشد جمعیت سن *A. minki pistaciae* و پسیل پسته (*A. pistaciae*) در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد

	A. minki pistaciae	*A. pistaciae*
نرخ رشد ذاتی افزایش جمعیت (r_m)	۰/۱۱۱	۰/۱۳۹
نرخ خالص تولید مثل (R_0)	۱۷/۸۰	۳۱۲/۶۹
متوسط زمان یک نسل(T)	۲۵/۹۰	۴۱/۳۹
نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ)	۱/۱۲	۱/۱۵
مدت دوبرابر شدن جمعیت (DT)	۶/۲۳	۴/۹۹

* پارامترهای مندرج در ستون مربوط به پسیل پسته از رجبی(۵) اقتباس شده است .

نزدیکی برخی پارامتر های مهم نظیر نرخ رشد ذاتی افزایش جمعیت (r_m)، نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ) و مدت دوبرابر شدن جمعیت (DT) شکارگر و آفت به یکدیگر بسیار مهم است. یک دشمن طبیعی زمانی برای کنترل بیولوژیکی مناسب است که r_m آن مساوی یا بزرگتر از r_m آفت مورد نظر باشد (۵)، بنابراین با توجه به مساوی بودن تقریبی r_m سن شکارگر و آفت، انتظار می رود این شکارگر در کنترل بیولوژیکی آفت نقش مهمی ایفا کند.

سپاسگزاری

بدینوسیله از معاونت محترم و شورای پژوهشی دانشگاه شهید چمران اهواز به خاطر تامین هزینه های اجرای این طرح، ریاست دانشگاه بیرجند و همچنین ریاست دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند، بدلیل در اختیار گذاشتن امکانات پژوهشی و از دکتر لیناووری از فنلاند، به خاطر شناسایی و تایید سن شکارگر و دکتر یدالله واقعی مدیر گروه آمار دانشکده علوم دانشگاه بیرجند به دلیل راهنمائی های ارزنده، صمیمانه تشکر و قدردانی می شود.

منابع

۱. آزما، م. و میراب زاده، ع. ۱۳۸۳. مباحثی پیرامون کاربرد دشمنان طبیعی در کنترل بیولوژیک آفات. انتشارات نشر سپهر، ۲۱۳ ص.

۲. استوان، ه. و نیاکان، ج. ۱۳۷۸. معرفی برخی از سنک های زیر خانواده Anthocorinae در استان فارس مجله علمی پژوهشی علوم کشاورزی، سال ۵ شماره ۲۰ ، ص ۵-۱۴.

۳. بنی عامری، و. ۱۳۸۲. بررسی خصوصیات زیستی سن شکارگر *Orius niger* Wolff و رفتار شکارگری آن روی تریپس پیاز *Thrips tabaci* Lind. در شرایط آزمایشگاه. رساله دکتری تخصصی (Ph.D) در رشته حشره شناسی کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز، ۱۱۰ ص.

۴. دزیانیان، ا. و صحراگرد، ا. ۱۳۸۳. زیست شناسی پسیل پسته *Agonoscena pistaciae* و دشمنان طبیعی مهم آن در منطقه دامغان. پژوهشنامه علوم کشاورزی، جلد۱، شماره۵، صص ۸۳-۹۲.

۵. رجبی، غ. ۱۳۸۲. اکولوژی حشرات با توجه به شرایط ایران و با تاکید بر نکات کاربردی، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، ۶۲۲ ص.

۶. طالبی جهرمی، خ.، رحمانی مقدم، م.، محرمی پور، س. ۱۳۸۰. بررسی حساسیت جمعیت های مختلف پسیل پسته(*Agonoscena pistaciae*) به حشره کش فوزالون در استان کرمان. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد۳۲، شماره۳، صص ۴۹۵-۵۰۰.

۷. عالیچی، م.، شیشه بر، پ.، مصدق، م. س. و سلیمان نژادیان، ا. ۱۳۸۵. اثر دماهای مختلف بر خصوصیات زیستی و جدول زندگی دو گونه زنبور *Aphidius rhopalosihi* و *Praon volucera* پارازیتوئیدهای شته

Metopolophium dirhodum در شرایط آزمایشگاهی. مجله علمی کشاورزی، جلد ۲۹، شماره ۴، صص ۹۹-۱۰۹.

۸. عصار، م. ۱۳۸۰. بررسی بیولوژی پسیل پسته *Agonoscena pistaciae*(Bur.) و امکان کنترل بیولوژیک و تلفیقی آفت در باغات پسته دامغان. پایان نامه کارشناسی ارشد حشره شناسی کشاورزی، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۰۶ ص.

۹. نوربخش شورآبی، س. ح. ۱۳۸۴. دینامیسم جمعیت و پارامترهای رشدی و تولید مثلی شته های بادام *Brachycaudus amygdalinus* Schout. و *B.helichrysi* Kalt. و شکارگر آنها مگس *Scaeva albomaculata* Macq. در شهر کرد. پایان نامه دکتری تخصصی (Ph.D) در رشته گیاهپزشکی- حشره شناسی کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، ۱۷۷ص.

۱۰. یزدانی، ع . ۱۳۷۹. پسیل معمولی پسته *Aganoscena pistaciae*(Lichtenstein) Davachi آفت کلیدی در باغ های پسته و روش های کنترل آن. انتشارات دفتر تولید برنامه ها و انتشارات فنی مدیریت آموزش و ترویج استان کرمان، ۲۵ص.

11. Carey, J.R. 1993 .Applied Demography for Biologists with special Emphasis on Insects, Oxford University Press, 206 p.

12. Erler, F. 2004 .Natural enemies of the pear psylla *Cacopsylla pyri,* in treated vs untreated pear orchards in Antalya, Turkey Phytoparasitica, 32(3): 295-304.

13. Horton, D.R., Lewis, T.M., and Hinojosa, T.L. 2002. Copulation duration in three species of *Anthocoris* (Heteroptera: Anthocoridae) at different temperatures and effects on insemination and ovarian development. Pan-Pacific Entomologist, 73:43-55.

14. Jervis, M., and Kidd, N. 1997. Insect natural enemies, practical approaches to their study and evaluation, Chapman and Hall, 491p.

15. Kitherian, S. 2002. Small scale laboratory rearing of a reduviid predator, *Rhynocoris marginatus*(Hemiptera: Reduviidae)on *Corcyra cephaonica* Station larve . Journal of Central European Agriculture, 3(2): 136-148.

16. Lauterer, P., Broumas, T., Drosopoulos, S., Souliotis, C., and Tsourgianni, A. 1998. Species of the genus *Agonoscena* (Homoptera, Psyllidae), pests on pistacia and first record of *A. pistaciae* in Greece. Annales de l'Institut Phytopathologique Benaki, 18(2): 123-128.

17. Lene, S. 2004. Oviposition preference of *Anthocoris nemorum* and *A. nemoralis* for apple and pear. Journal of Entomologia Experimentalis et Applicata, 111(3): 215-222.

18. Liora S., and Coll, M. 2004. Reduction of pear psylla damage by the predatory bug *Anthocoris nemoralis* (Heteroptera: Anthocoridae): The importance of orchard

colonization time and neighboring vegetation, Journal of Biocontrol Science and Technology. 804-811pp.

19. Lobinske, R.J. 2002. Laboratory estimation of degree-day development requirements of *Glyptotendipes paripes*(Diptera: Chironomidae). Journal of Environmental Entomology, 31(4): 608-611.

20. Maia, A.H.N., Alfredo, J.B.L., and Campanhola, C. 2000. Statistical inference on associated fertility life table parameters using Jackknife technique: Computational aspects. Journal of Economic Entomology, 93 (2): 511-518.

21. 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). Journal of Biocontrol Science and Technology, 14(7): 701 – 711.

22. Mehrnejad, M.R. 1998. Evaluation of parasitoid *Psyllophagus pistaciae* (Hymenoptera: Encyrtidae) as a biocontrol agent of the common pistachio psylla *Agonoscena pistaciae* (Hemiptera: Psylloidea). Ph.D Thesis, University of London, 271p.

23. Mehrnejad, M.R. 2001. Bionomics of the common pistachio psylla, *Agonoscena pistaciae*, in Iran. Acta Horticulture, 591:535-539, III International symposium on pistachios and almonds, 12th colloquium of GREMPA, Zaragoza, Spain, 20-24 May.

24. Poole, W. Robert .1974. An Introduction to Quantitative Ecology, McGraw-Hill, 532p.

25. Satar, S. 2005. Temperature Dependent Life History Traits of *Brevicoryne brassicae*(L.) (Hom., Aphididae) on White Cabbage. Turkish Journal of Agriculture & Forestry, 29: 341-346.

26. Shane T.B. 1998. Degree-Days: Theory. Cooperative Extension Service College of Agriculture and Home Economics, New Mexico State University Guide A-228, 4c-5c.

27. Solomon, M.G., Cross, J.V., Fitzgerald, J.D., Campbell, C.A.M., Jolly, R.L., Olszak, R.W., Niemczyk, E., and Vogt, H. 2000. Biocontrol of pests of Apples and Pears in northern and central Europe. Journal of Biocontrol Science and Technology, 10(1): 91-128.

28. Souliotis, C., Markoyiannaki-Printziou, D., and Lefkaditis, F. 2002 .The Problems and Prospects of integrated control of *Agonoscena pistaciae* Burck. and Laut. (Hom.: Sternorrhyncha) in Greece. Applied. Entomology, 126(7-8): 384–388.

29. Souliotis, C., and Tsourgianni, A. 2000. Population dynamics of Psyllidae on Pistachio (*Pistacia vera*): Bioecological data on *Agonoscena pistaciae* Burck. & Laut. (Homo. Sternorrhyncha). Bollettino di Zoologia Agraria di Bachicoltura 32 (1): 49-58.

30. **Southwood, T.R.E., and** Henderson, P.A. 1999. Ecological Methods, Third ed. **Blackwell Science, 573p.**

31. Van **Drieche, R.G., Thomas** S., and Bellows, J. 1996. Biological Control, Chapman **and Hall, 539p.**

32. Yano, E., **Watanabe,** K., and Yara, K. 2002. Life history parameters of *Orius sauteri* (Poppius) (Het.: Anthocoridae) reared on *Ephestia kuehniella* eggs and the minimum amount of the diet for rearing individuals. Journal of applied Entomology, 126: 389-394.

Effects of Different Temperatures on Biology and Life Table parameters of *Anthocoris minki pistaciae* (Het., Anthocoridae), a Predator of Common Pistachio psylla *Agonoscena pistaciae* (Hom.; Psyllidae) Under Laboratory Conditions

S. Moodi[1], M.S. Mossadegh[2], A.A. Seraj[3], and E. Solymannejadian[4]

Abstract

Biology and life table of *Anthocoris minki pistaciae,* Wag. a predator of common pistachio psylla *Agonoscena pistaciae* Bur. & Laut. was studied under laboratory conditions at five temperatures of 15, 20, 25, 30 and 33°C, 65±5% relative humidity and photoperiod of 14:10 (L:D) on common pistachio psylla nymphs. Life table parameters and developmental periods of all stages from egg to adult were determined using Excel and jackknife. Developmental periods from egg to adult were 46.83, 20.11, 15.00, 18.40 and 15.38 days respectively. Temperature thresholds (t) and the thermal constant (DD) using linear regression were 9.33°C and 235 degree days, respectively. The mean adult longevity of females were 118.50, 75.83, 48.65, 46.80 and 27.13 days at the experimental temperatures of 15, 20, 25, 30 and 33°C respectively. Mean numbers of eggs at the same conditions were 63.08, 95.06, 73.95, 55.93 and 31.75 per female. The intrinsic rates of increase (r_m) were also 0.035, 0.062, 0.11, 0.049 and 0.01 and doubling time (DT) were 19.66, 11.26, 6.23, 14.14 and 52.32 days respectively for the mentioned temperatures. The highest finite rate of increase (λ) was 0.118 at 25°C and mean generation time (T) at 33°C were the lowest (17.78 days) with the highest at 15°C (63.46). In conclusion, the most appropriate temperature for rearing was found to be 25°C. The results of this research was a suitable criterion for assessing the efficiency of this bug in controlling the host.

Keywords: *Biology, Anthocoris minki pistaciae, Agonoscena pistaciae, Pistachio*

1- Ph.D. Student, Department of Plant Protection, College of Agriculture, Shahid Chamran University, Ahvaz, Iran. (Moodi33@Yahoo.Com).

2- Professor, Department of Plant Protection, College of Agriculture, Shahid Chamran University, Ahvaz, Iran.

3,4- Associate Professors, Department of Plant Protection, College of Agriculture, Shahid Chamran University, Ahvaz, Iran.