بررسی دمای آستانه و نیاز حرارتی رشد و نمو سنک *Anthocoris nemoralis* Fabricius شکارگر پسیل گلابی

محمدسعید امامی*[۱] و مهشاد طاهری[۲]

[۱] **اصفهان، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، بخش گیاهپزشکی**

[۲] **تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات**

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۱/۳۰ تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۰/۲۸

چکیده

حشرات کامل و پوره های سنک *Anthocoris nemoralis* از شکارگران فعال تخم و پوره پسیل گلابی *Psylla pyricola* در باغات گلابی هستند. تأثیر درجه حرارت بر تمام مراحل زندگی این سنک شکارگر در دماهای (۱±) ۲۰، ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجه سانتی گراد، رطوبت نسبی۵ ± ۶۵ درصد، دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی با تغذیه از تخم و پوره های جوان پسیل گلابی در اطاقک رشد مورد مطالعه قرار گرفت. حداقل آستانه حرارتی رشد و مجموع حرارت مؤثر، برای تکمیل هر مرحله و برای تخم تا حشره کامل مشخص شد. زمان لازم برای رشد تخم تا حشره کامل به ترتیب در دماهای ذکر شده به طور متوسط ۸/ ۲۸، ۱۹ ، ۱۴ و ۱۰/۹ روز ثبت شد. در میان مراحل زیستی، طولانی ترین زمان رشد و نمو مربوط به مراحل تخم و پوره سن پنج بود که به طور متوسط به ترتیب ۲۰/۹۷ و ۲۸/۲۳ درصد زمان توسعه یک نسل را به خود اختصاص داد. حداقل آستانه حرارتی از ۸/۰۴ درجه سانتی گراد برای پوره سن پنج تا ۱۳/۸۹ درجه سانتی گراد برای مرحله جنینی متغیر بود. حداقل آستانه حرارتی رشد از تخم تا حشره کامل ۱۱/۱۸ درجه سانتی گراد ومتوسط مجموع حرارت مؤثر آن ۲۵۹/۹۲ درجه – روز به دست آمد.

واژه های کلیدی: سنک شکارگر، گلابی، آستانه حرارتی، *Anthocoris nemoralis* ، *Psylla pyricola*

* نویسنده مسئول، تلفن: ۷۸۸۵۴۵۸-۰۳۱۱، پست الکترونیکی: mse1480@gmail.com

مقدمه

سنک شکارگر*A. nemoralis* Fabricius در مرحله پورگی و بلوغ (شکل ۱) از حشرات مفید و شکارگر مهم آفات درختان میوه دانه دار به شمار می رود (۱۰ و ۲۲). این سنک از شکارگران فعال تخم و پوره پسیل گلابی *Psylla pyricola* Förster در باغات گلابی استان اصفهان (۱) و باغات گلابی سایر نقاط جهان (۷، ۱۳، ۱۹ و ۲۱) بوده و بومی نواحی پالئارکتیک می باشد (۱۰ و ۱۷). این شکارگر متعلق به راسته ناجوربالان (Hemiptera) و خانواده (Anthocoridae) می باشد. حشرات شکارگر این خانواده به خاطر قدرت جستجوی زیاد، قدرت تولید مثلی سریع و قدرت تجمع در مناطقی که شکار فراوان است، از اهمیت اقتصادی زیادی در مبارزه بیولوژیک برخوردار هستند (۱۰). در سال ۱۹۶۳ سنک *A. nemoralis* به منظور کنترل پسیل گلابی از سوئیس به امریکا وارد شد و موفق به استقرار و کنترل آفت شد و از آن زمان جایگزین گونه های *A. antevolens* و *A. melanocerus*، که بومی منطقه بودند گردید (۶ و ۱۱). شرایط محیطی در میزان شکارگری این سنکها مؤثر است (۱۰). سنک شکارگر *A. nemoralis* نیز همانند سایر حشرات قادر به زندگی در محدوده مشخصی از درجه حرارت، رطوبت نسبی و نور می باشد. از میان

Archive of SID

www.SID.ir

عوامل محیطی، درجه حرارت بیشترین تأثیر را در نرخ رشد حشرات ایفاء می کند. زیرا حشرات جزء موجودات خونسرد (Poikilotherm) هستند (۱۶) و مانند اکثر جانوران خونسرد، نوسان حرارت داخلی بدن و شدت فعالیت حیاتی آنها متناسب با حرارت محیط خارج می باشد و حدود متوقف کننده رشد آنها به وسیله دو آستانه حرارتی پایین و بالا مشخص می گردد (۱۵). حداقل آستانه حرارتی برای رشد و نمو (developmental threshold)، حداقل دمایی است که در دماهای پایین تر از آن رشد و نمو، خیلی کند انجام می شود یا متوقف می گردد (۵). درجات حداقل و حداکثر حرارتی با توجه به گونه حشره و در یک گونه در مراحل مختلف رشدی تخم، سنین مختلف پورگی و حشره کامل متفاوت است (۲۰).

شکل ۱- حشره کامل سنک *Anthocoris nemoralis*

در فاصله دو آستانه حرارتی، نه تنها فعالیت یک گونه حشره امکان پذیر است بلکه تلفات آن نیز به حداقل رسیده و دوره رشد و نمو آن هم کوتاهتر می شود. برای تعیین مرحله رشدی حشرات علاوه بر سن از زمان فیزیولوژیکی نیز استفاده می شود. زمان فیزیولوژیکی معیاری از مقدار گرمای مورد نیاز در طول زمان برای یک حشره است تا بتواند کل رشد یا یک مرحله از رشد خود را کامل نماید (۴). این زمان عبارت است از کل مجموع زمان در دمای بالای آستانه رشد (۲۴) که به صورت روز- درجه (Day- degrees) محاسبه شده و به عنوان یک ثابت حرارتی (Thermal constant) در نظر گرفته می شود (۲). از آنجا که سرعت اکثر اعمال فیزیولوژیک مانند حرکت، تنفس، جریان همولنف، هضم، تخم گذاری، دگردیسی و نیز سرعت فرآیندهای اکولوژیکی مانند رفتار، سیکل زندگی، انبوهی جمعیت و انتشار جغرافیایی حشرات به شدت تحت تأثیر حرارت است (۲۷) بررسی عوامل محیطی مانند دما در تشخیص توانایی این سنک شکارگر به عنوان یک عامل بیولوژیک مهم است. مؤثرترین استفاده از روز – درجه، ترکیب آن با یک تکنیک مراقبت برای پیش بینی شروع یک مرحله زندگی معین از یک حشره مانند تفریخ تخمها است. این اطلاعات می تواند برای کاربرد به موقع یک عامل کنترل بیولوژیک در برنامه مدیریت تلفیقی آفات (IPM) مورد استفاده قرار گیرد (۱۸). در این تحقیق آستانه حداقل و نیاز حرارتی رشد و نمو سنک *A. nemoralis* به منظور بهره برداری در برنامه مدیریت تلفیقی پسیل گلابی بررسی شده است.

Archive of SID
www.SID.ir

مواد و روشها

۱- پرورش و تشکیل کلنی سنک شکارگر: به منظور تشکیل جمعیتی از سنک شکارگر، از باغات گلابی شهرستان خمینی شهر اصفهان که در آنها سمپاشی انجام نمی شد بازدید و به طور جداگانه تعداد زیادی حشره کامل سنک *A. nemoralis* جمع آوری شد. سنکهای بالغ به منظور جفتگیری و تخم گذاری، در داخل ظروف پرورش شفاف به قطر دهانه ۹ سانتیمتر و ارتفاع ۱۲ سانتیمتر دارای سوراخ تهویه ای پوشیده شده با توری بافت ریز، قرار داده شد. برای تغذیه آنها از سر شاخه های جوان دارای ۲ تا ۳ برگ گلابی آلوده به تخم و پوره پسیل گلابی استفاده شد. به منظور جلوگیری از پژمرده شدن برگها، سرشاخه ها در ویال حاوی آب قرار داده شد. ظروف پرورش به منظور بررسی تخم گذاری سنکها و نیز تأمین طعمه مورد نیاز آنها به صورت روزانه مورد بازدید قرار گرفت. سرشاخه های محتوی تخمهای تازه گذاشته شده، جهت انجام آزمایشات انتخاب شد.

۲- بررسی دماهای مختلف روی مراحل رشدی سنک: جهت اندازه گیری مدت زمان تفریخ تخم و همچنین طول مدت رشد و نمو پورگی سنک شکارگر*A. nemoralis* ، آزمایشات در دماهای ۲۰، ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجه سانتی گراد با نوسان دمایی یک درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۶۵ درصد با دامنه نوسان ۵ درصد و رژیم نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی، و با تغذیه از پسیل گلابی (تخم و پوره های جوان)، در اطاقک رشد، انجام پذیرفت.

برای اندازه گیری زمان تفریخ تخم، از تخمهای تازه گذاشته شده (کمتر از یک روز) استفاده شد. برای این منظور برگهای محتوی تخمهای تازه گذاشته شده را همراه با سرشاخه در داخل ویالهای محتوی آب گذاشته و اطراف سرشاخه در محل دهانهٔ ویال، جهت جلوگیری از سقوط احتمالی نوزاد به داخل آب، با پنبه پوشانده شد. سپس این مجموعه درداخل ظروف پرورش در اطاقک رشد قرار داده شد. برگها روزانه مورد بررسی قرار گرفت و ضمن یادداشت زمان دقیق تفریخ تخمها، پوره های سن یک جهت ادامه آزمایشات به ظرف پرورش دیگری منتقل شد. آزمایشات برای تمام مراحل رشدی در ۱۰ تکرار و هر تکرار با یک حشره انجام شد. تمام ظروف پرورش هر روز برای بررسی رشد و نمو و مرگ و میر پوره های سنک بازدید شد. سرشاخه های آلوده به تخم و پوره پسیل گلابی به صورت روزانه در اختیار پوره ها قرار داده شد و ظروف پرورش جهت ثبت زمان دقیق پوست اندازی پوره ها مورد بررسی قرار گرفت.

۳- بررسی دمای آستانه رشد و ثابت حرارتی: دمای آستانه رشد برای هر مرحله رشدی و برای تخم تا حشره کامل با استفاده از روش Gaum *et al.* (2000) (۸) و Naranjo *et al.* (1990) (۱۵) محاسبه شد. برای این منظور رگرسیون خطی نرخ رشد (developmental rate) نسبت به درجه حرارت (T) محاسبه و x از فرمول رگرسیون خطی $y = a + bx$ به دست آمد. در این فرمول y نرخ رشد (1/day)، a محل تقاطع خط رگرسیون با محور y، b شیب خط (تانژانت زاویه با جهت محور x) و x دمای آستانه رشد است. در این معادله، متغیر وابسته (y) که همان نرخ رشد است، صفر در نظر گرفته شد و مقدار متغیر وابسته (دمای آستانه رشد یا x) به دست آمد. مجموع حرارت مؤثر برای سپری شدن یک نسل با استفاده از فرمول $D^{\circ} = (T_d - T_b)D_t$ محاسبه گردید (۷). در این رابطه D° متوسط ثابت حرارتی برای هر مرحله بر حسب درجه- روز، T_d دمای مورد آزمایش بر حسب درجه سانتی گراد، T_b دمای آستانه رشد بر حسب درجه سانتی گراد و D_t تعداد روز هر مرحله در دماهای مورد آزمایش بر حسب روز می باشد.

۴- محاسبات آماری: کلیه تجزیه و تحلیلها و محاسبات با استفاده از نرم افزارSPSS و رسم نمودارها به وسیلهExcel 97 انجام شد.

Archive of SID
www.SID.ir

نتایج و بحث

سنک *A. nemoralis* دارای سه مرحله تخم، پوره و حشره کامل است. در مرحله پورگی دارای پنج سن می باشد. آثار بال در پوره ها از سن چهارم قابل مشاهده است. مدت زمان رشد و نمو این حشره از تخم تا حشره کامل در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد به طور متوسط ۲۸/۸ روز طول می کشد و در دمای ۳۵ درجه سانتی گراد به ۱۰/۹ روز کاهش می یابد (جدول ۱). نتایج به دست آمده نشان می دهد که طول هر مرحله زیستی با کاهش دما افزایش می یابد ولی درصد مدت زمان سپری شدن هر مرحله زیستی در هر دما تقریباً مشابه می باشد. بررسیهای انجام شده در خصوص طول دوره رشد و نمو سایر گونه های *Anthocoris* با نتایج به دست آمده همخوانی دارد (۱۴). مراحل تخم و پوره سن پنج در دماهای مورد آزمایش به طولانی ترین زمان برای رشد و نمو نیاز دارند، به عبارت دیگر به طور متوسط به ترتیب ۲۰/۹۷ و ۲۸/۲۳ درصد کل زمان رشد حشره از تخم تا حشره کامل را بخود اختصاص می دهد. بررسیهای انجام شده توسط سایر محققین در مورد یکنواختی زمان صرف شده برای هر سن پورگی در سایر گونه های *Anthocoris* با نتایج به دست آمده مطابقت دارد (۱۴). سنین پورگی نیز برای رشد و نمو خود به طور متوسط به ۷۹ درصد کل زمان دوره رشد حشره نیاز دارد و از بین سنین پورگی، سن پنجم بیشترین زمان را به خود اختصاص می دهد. دمای آستانه رشد برای تمام مراحل رشد این سنک بیش از ۸ درجه سانتی گراد به دست آمد (جدول ۲). بررسیهای انجام شده توسط Simonsen *et al.* (2009) (۲۳) نشان می دهد که فعالیت شکارگری سنک شکارگر *A. nemorum* از دمای ۶/۴ درجه سانتی گراد شروع می شود. حداقل آستانه حرارتی رشد از تخم تا حشره کامل ۱۱/۱۸ درجه سانتی گراد (نمودار۱) و مجموع ثابت حرارتی آن ۲۵۹/۹۲ درجه سانتی گراد محاسبه گردید. دمای آستانه رشد از ۸/۰۴ درجه سانتی گراد برای پوره سن پنج تا ۱۳/۸۹ درجه سانتی گراد برای تخم متغیر است (نمودار۲). بررسیهای انجام شده در شرایط طبیعی (۳) نشان می دهد که سنک *A. nemoralis* فعالیت تخم گذاری خود را در طبیعت از زمانی که دما به دفعات از ۱۰ درجه سانتی گراد بالاتر می رود شروع می کند.

جدول۱- طول دورهٔ رشد و نمو (S.E. ± میانگین) مراحل زیستی سنک شکارگر *A. nemoralis* در دماهای مختلف

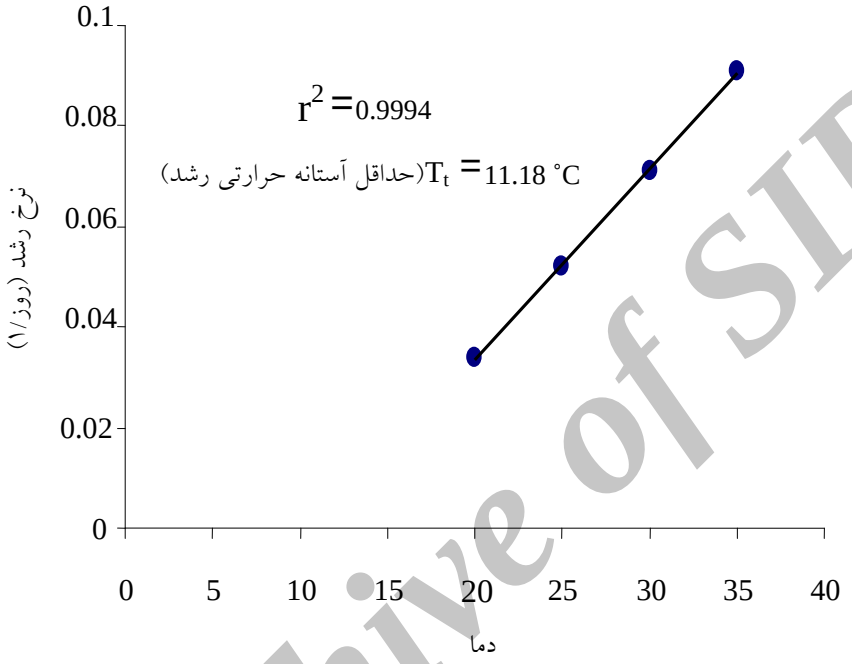
دما(C °)	جنینی (روز)	سنین پورگی (روز)					طول نسل
		I	II	III	IV	V	
۲۰	۶/۸ ± ۱/۲۲ (۲۳/۶۱) †	۳ ± ۰/۸۱ (۱۰/۴۱)	۳/۳ ± ۰/۹۹ (۱۱/۴۵)	۳/۶ ± ۰/۵۱ (۱۲/۵)	۴/۶ ± ۱/۱۷ (۱۵/۹۷)	۷/۵ ± ۱/۰۸ (۲۶/۰۴)	۲۸/۸± ۰/۹۶
۲۵	۳/۹ ± ۰/۷۸ (۲۰/۵۲)	۲/۴ ± ۰/۶۹ (۱۲/۶۳)	۲/۱ ± ۰/۸۷ (۱۱/۰۵)	۲/۳ ±۰/۴۸ (۱۲/۱۰)	۳/۱ ± ۰/۸۷ (۱۶/۳۱)	۵/۲ ± ۰/۷۸ (۲۷/۳۶)	۱۹ ± ۰/۷۶
۳۰	۳ ± ۰/۶۶ (۲۱/۴۲)	۱/۴ ± ۰/۶۹ (۱۰)	۱/۵ ± ۰/۷ (۱۰/۷۱)	۱/۷ ± ۰/۸۲ (۱۲/۱۴)	۲/۳ ± ۰/۶۴ (۱۶/۴۲)	۴/۱ ± ۰/۹۹ (۲۹/۲۸)	۱۴ ± ۰/۷۵
۳۵	۲ ± ۱/۰۵ (۱۸/۳۴)	۱/۱ ± ۰/۳۱ (۱۰/۰۹)	۱/۲ ± ۰/۴۲ (۱۱)	۱/۵ ± ۰/۵۲ (۱۳/۷۶)	۱/۸ ± ۰/۶۲ (۱۶/۵۱)	۳/۳ ± ۰/۴۸ (۳۰/۲۷)	۱۰/۹± ۰/۵۶
میانگین † (٪)	(۲۰/۹۷)	(۱۰/۷۸)	(۱۱/۰۵)	(۱۲/۶۲)	(۱۶/۳۰)	(۲۸/۲۳)	

† اعداد داخل پرانتز درصد دورهٔ رشد در هر مرحله زیستی در دماهای مورد آزمایش می باشد.

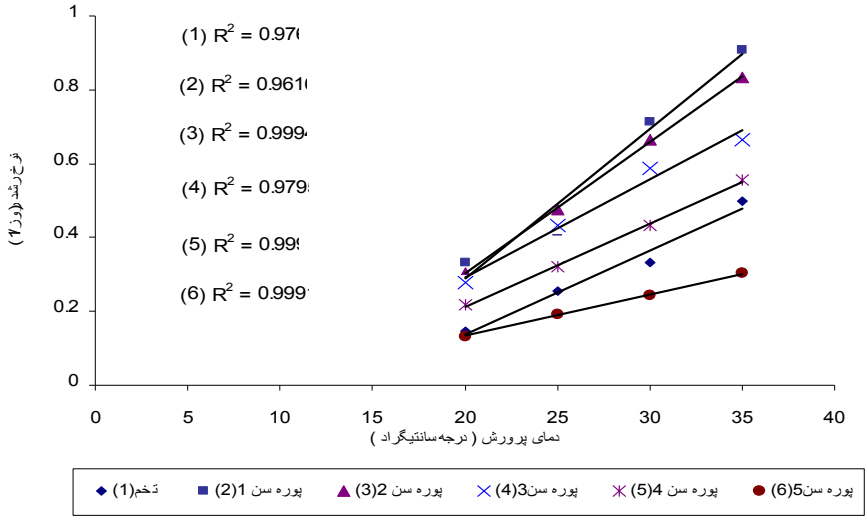
Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۲- حداقل آستانه رشد (T_t) و حرارت ثابت ($D°$) مراحل مختلف رشدی سنک شکارگر *A. nemoralis*

متغییر	تخم	سنین پورگی					تخم تا حشره کامل
		I	II	III	IV	V	
T_t (°C)	۱۳/۸۹	۱۲/۸۶	۱۱/۵	۸/۸۷	۱۰/۵	۸/۰۴	۱۱/۱۸
D° (°C)	۴۴/۲۱	۲۴/۷۲	۲۸/۰۸	۳۸/۰۶	۴۴/۵	۸۹/۴۲	۲۵۹/۹۲
S. E.	± ۵/۴۷	± ۳/۲۱	± ۰/۲۵	±۱۸/۶	± ۰/۶	±۰/۸۳	± ۴۱/۷۴



نمودار ۱- حداقل آستانه حرارتی رشد و نمو سنک *A. nemoralis* با تغذیه از پسیل گلابی



نمودار ۲ – حداقل آستانه حرارتی رشد و نمو مراحل زیستی سنک *A. nemoralis*

www.SID.ir

مجموع ثابت حرارتی برای سپری شدن هر یک از مراحل زیستی سنک *A. nemoralis* در چهاردرجه حرارت محاسبه و میانگین آنها مشخص شد (جدول۲). نتایج حاصل از رگرسیون خطی داده ها نشان داد که همبستگی بالا و معنی داری بین دما و طول دوره رشد حشره وجود دارد (r^2 =0.999). مشخص نمودن آستانه حرارتی رشد و نمو به این دلیل حائز اهمیت است که متفاوت بودن آستانه حرارتی برای شروع فعالیت شکارچی و شکار به عنوان مهم ترین عامل عدم موفقیت کنترل بیولوژیک ذکر شده است(۹). از طرفی در حشرات هر نوع فعالیت فردی و انتشار جغرافیایی تحت تأثیر و کنترل حدود حرارتی آستانه های بالا و پایین است و هر چه گرمای مؤثر (T_d–T_t) بیشتر باشد، سرعت نشو و نمای سنک سریع تر و بالعکس دوره فعالیت و رشد و نمو آن کوتاهتر است (۲۶). زمان رشد و نمو در جهت عکس حرارت محیط تغییر می کند (۱۵) بنابراین هر چه حرارت محیط خارج افزایش یابد، دوره فعالیت و طول عمر سنک کاهش می یابد. ولی باید توجه داشت که در بعضی حرارتهای بالا، زمان رشد و نمو حشره کوتاه نمی شود بلکه دچار وقفه و بی نظمی می شود. در گیاهپزشکی شناسایی روابط حرارتی برای گونه های مضر و مفید حشرات، علاوه بر جنبه های علمی آن از نظر تعیین موقع و فصل آغاز فعالیت حشره و دوره نشو و نمای آن در یک ناحیه اهمیت فوق العاده دارد. نکته مهم و قابل توجه آن است که محاسبه آستانه حرارتی رشد و نمو و حرارت ثابت یک عامل کنترل بیولوژیک زیربنای تخمین نشو نما در مزرعه و شروع فعالیت شکارگری آن است و این اطلاعات برای استفاده در مدلهای پیش بینی رشد و نمو تغییرات شکارگر و اثر متقابل آن با شکارش، ضروری است (۲۵). تخم پسیل گلابی برای تکمیل رشد به ۱۵۸/۹ درجه – روز دمای بالای ۲/۳۱ درجه سانتی گراد نیاز دارد. همچنین مراحل پورگی سن یک تا پنج آن نیز، برای تکمیل رشد به افزایش دمای بین ۱۰ تا ۲۲ درجه سانتی گراد نیاز دارد (۱۲). با اطلاع از حداقل آستانه حرارتی رشد و نمو سنک *A. nemoralis* و مدت فعالیت آن در طبیعت و کمک گرفتن از پیش بینیهای هواشناسی برای استخراج متوسط دمای پیش رو می توان همزمانی بین شکار و شکارگر را جهت رهاسازی آن در غالب برنامه های مدیریت انبوهی آفت پسیل گلابی فراهم کرد.

منابع

۱- امامی، م. س. ۱۳۸۳. شناسایی گونه های *Anthocoris* spp. دشمن طبیعی پسیل گلابی و بیولوژی گونه غالب در اصفهان. گزارش نهایی. موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور. ۱۳ ص.

2- Anderwartha, H. G. and Birch, L. C. 1954. The distribution and abundance of animals. University of. Chicago Press. Chicago.

3- Anonymus. 2010. Biological control agents. Anthopak, *Anthocoris nemoralis*, a paer psylla predator. Available in http://www.bioplanet.it/en/bcas/anthopak.php

4- Campbell, A., Frazer, B. D., Gilbert, N., Gutierrez, A. P. and Mackauer, M. 1974. Temperature requirements of some aphids and their parasites. J. App. Ecolo. 11, 431-438.

5- Fatzinger, C. W. and Dixon, W. N. 1996. Degree-day models for predicting levels of attack by slash pine flower thrips (Thysanoptera: Phlaeothripidae) and the phenology of female strobilus development on slash pine. Environ. Entomol., 25:727-35.

6- Fields, G. J., and Berine, B. P. 1973. Ecology of Anthocorid predators of the pear psylla in the Okanagan Valley. British Columbia. J. Entomol. Soci. Bri. Col., 70:18-19.

7- Gambaro, P. I. 1988. Spatial distribution of *Anthocoris nemoralis* eggs in a pear crop. Informatore Agrario. 44: 17, 77-80.

8- Gaum, W. G., Giliomee, J. H. and Pringle, K.L. 1994. Life history and life tables of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (thysanoptera: Thripidae) on English cucumber. Bull. Entomol. Resea., 84: 212-224.

9- Hagen, K. S., Bombosch, S. and McMurty, J. A. 1976. The biology and impact of predators, pp.93-124. in C. Huffaker and P. Messenger, theory and practice of biological control. Academic press. New York.

Archive of SID
www.SID.ir

10- Hodgson, C. and Aveling, C.. 1988. Anthocoridea. Aphids, Their biology, natural enemies and control, Vol. 2B (ed. By A. K. Minks & P.Harrewijn), Elsevier, Amsterdam, 279-292.
11- Horton, D. R., Hinjosa, T. and Lewis, T. M. 2000. Mating preference, mating propensity, and reproductive traits in *Anthcoris nemoralis*(Hem.: Anthocoridae): a comparision of California and United Kingdom population. Ann. Entomol. Soc. Am. 93(3): 663-672.
12- Kapatos, E. T. and Stratopoulou, E. T. 1999. Duration times of the immature stages of *Cacopsylla pyri* L. (Hom., Psyllidae), estimated under field conditions, and their relationship to ambient temperature. J. App. Entomol. Volume 123(9): 555 – 559.
13- Lattin, J. D. 1999. Bionomics of the Anthocoridae. Annu. Rev. Entomol. 44: 207-31.
14- Minks, A. k. and Harrewijin, P. 1988. World crop pests, Aphids, their biology, natural enemies and control. Vol. B. Elsevier, Sci. Pub. Com. Lnc. 279-292.
15- Naranjo, S. E., Gibson, R. L. and Walgenbach, D. D. 1990. Development, survival and reproduction of *Scymnus frontalis* an imported predator of Russian wheat aphid, at four fluctuating temperature. Ann. Entomol. Soc. Am. 83(3): 527-532.
16- Pedigo, L. P. 1999. Entomology and pest management. Prentice Hall. USA. 691 pp.
17- Pezzi, A. 1982. Observation on the population fluctuations of *Psylla pyri* and of its predator *Anthocoris nemoralis*. Informatore fitopatologico. 32(3):51-53
18- Pitcairn, M. J., Zalom, F. G. and Rice, R. E. 1992. Degree-day forecasting of generation time of *cydia pomonella* population in California. Environ. Entomol. 21(3), 441-446.
19- Rieux, R., Fauvel, G., Faivre, D., Arcier, F. Fournage, G. and Lyoussoufi, A. 1994. Study of biological control against *Cacopsylla pyri* in pear orchards by experimental release of *Anthocoris nemoralis* in the egg stage. II: Results and discussion. Bull. OILB. SROP. 17: 2, 120-124.
20- Sanborn, S. M., Wyman, J. A. and Chapman, R. S. 1982. Threshold temperature and heat unit summations for seedcorn maggot development under controlled conditions. Ann. Entomol. Soci. Am., 75:103-6.
21- Scutareanu, P., Drukker, B. and Sabelis, M. W. 1994. Local population dynamics of pear psyllids and their Anthocorid predators. Bull. OILB. SROP. 17: 2, 18-22.
22- Sigsgaard, L. 2004. Oviposition preference of *Anthocoris nemorum* and *A. nemoralis* for apple and pear. Entomol. Experim. et Appl.. 3(3):215-223
23- Simonsen, M. L. R., Enkegaard, A., Bang, C. N. and Sigsgaard, L. 2009. Temperature effect on the predation rate of *Anthocoris nemorum* (Het.: Anthocoridae) on cabbage aphids (Hom.: Aphididae). J. Appl. Entomol. Vol. 133(3): 198-200.
24- Southwood, T. R. and Henderson, P. A. 2000. Ecological Methods. Blackwell Science. Ltd., Oxford. 592 pp.
25- Symondson, W. O. C., Sunderland, K. D. and Greenstone, M. H. 2002. Can generalist predators be effective biocontrol agents? Ann. Rev. Entomol. 47: 561-594.
26- VanKirk, J. R. and AliNiazee, M. T. 1981. Determining low-temperature threshold for pupal development of the Western cherry fruit fly for use in phenology models. Environ. Ent. 10: 968-971.
27- Wall, R., French, N. and Morgan, K. L. 1992. Effects of temperature on the development and abundance of blowfly *Lucilia sericata* (Diptera:Calliphoridae). Bull. Entomol. Res. 125-131

Archive of SID

www.SID.ir

Study on developmental threshold and thermal constant of *Anthocoris nemoralis* Fabricius, a predator of pear psylla

Emami M.S.[1] and Taheri M.[2]

[1] **Plant Protection Div., Agricultural Research Center, Esfahan, I.R. of IRAN**

[2] **Science & Research Campus, Islamic Azad University, Tehran, I.R. of IRAN**

Abstract

The adults and nymphs of *Anthocoris nemoralis* are efficient predators of eggs and nymphs of pear psylla, *Psylla pyricola* in pear orchards. The effect of temperature on different developmental stages of *A. nemoralis* was investigated under controlled conditions (65 ± 5% RH, 16L: 8D). *A. nemoralis* were fed by eggs and nymphs of pear psylla. The developmental threshold and thermal constant required for each stage and for egg-adult period were determined. The mean developmental time for egg to adult was 28.8, 19, 14 and 10.9 days for 20, 25, 30 and 35 ± 1 °C, respectively. Comparing developmental period of different stages showed that the fifth instar nymph with 28.23% and egg with 20.97%, had the greatest proportion of the total generation period Developmental threshold calculated from 8.04 (for fifth nymphal instar) to 13.89 (for egg stage). Lower developmental threshold and mean thermal constant for egg to adult were 11.8 °C and 259.92 degree-days, respectively.

Keywords: Minute pirate bug, Pear, Thermal constant, *Anthocoris nemoralis*, *Psylla pyricola*

Archive of SID

www.SID.ir