نامه‌ی انجمن حشره‌شناسی ایران
۱۳۸۸ – ۲۹(۲): ۳۱-۴۴

زیست شناسی و دموگرافی زنجرک خرما، *Ommatissus lybicus* (Hem.: Tropiduchidae)، در سه دمای ثابت

آرزو پاینده[۱]، کریم کمالی[۲]، یعقوب فتحی‌پور[۲و*] و هادی استوان[۳]

۱- گروه حشره‌شناسی کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ۲- گروه حشره‌شناسی کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، صندوق پستی ۳۳۶-۱۴۱۱۵، ۳- گروه حشره‌شناسی کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم وتحقیقات، فارس.

*مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: fathi@modares.ac.ir

Biology and demography of the dubas bug, *Ommatissus lybicus* (Hem.: Tropiduchidae), at three constant temperatures

A. Payandeh[1], K. Kamali[2], Y. Fathipour[2&*] and H. Ostovan[3]

1. Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, 2. Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran, 3. Science and Research Branch, Islamic Azad University, Fars.

*Corresponding author, E-mail: fathi@modares.ac.ir

چکیده

زیست‌شناسی و دموگرافی زنجرک خرما، *Ommatissus lybicus* de Bergevin، در سه دمای کنترل‌شده ۱ ± ۲۵، ۱ ± ۳۰، ۱ ± ۳۵ درجه‌ی سلسیوس، رطوبت نسبی ۵ ± ۶۰ درصد و دوره‌ی نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی درون اتاق رشد مورد بررسی قرار گرفت. برای هر دمای مورد آزمایش، تعداد ۴۰ عدد تخم هم‌زاد که حداکثر ۲۴ ساعت از عمرشان گذشته بود، استفاده شد. با مشاهدات روزانه مشخص شد که اکثر فعالیت‌های زیستی زنجرک در دمای ۳۵ درجه دچار اختلال شده و تلفات سنگینی به مراحل مختلف زندگی آن وارد گردید، به طوری که حشرات ماده پس از تخم‌ریزی تلف شدند. طول دوره‌ی قبل از بلوغ در دمای ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجه به ترتیب ۰/۷۲ ± ۸۲/۴۸، ۰/۵۵ ± ۷۵/۷۹ و ۰/۷۱ ± ۸۹/۸۵ روز بود. طول دوره‌ی زندگی حشرات ماده در دمای ۲۵ درجه (۱/۳۳ ± ۱۰۸/۲۱) اختلاف معنی‌داری با دو دمای دیگر داشت. تغییرات میانگین تخم‌ریزی روزانه‌ی حشرات ماده‌ی مورد مطالعه، در دو دمای ۲۵ و ۳۰ درجه از روند یکسانی برخوردار بود ولی مدت تخم‌ریزی در دمای ۳۵ درجه کاهش یافت و اختلاف معنی‌داری نسبت به دو دمای دیگر داشت. نرخ خالص تولید مثل (R_0) در دو دمای ۲۵ و ۳۰ درجه به ترتیب ۴۵/۹۳ و ۵۲/۳۱ بود و مقدار آن در دمای ۳۵ درجه (۵/۸۲) به شدت کاهش یافت. نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) در دمای ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجه به ترتیب ۰/۰۵۴، ۰/۰۶۲ و ۰/۰۲۹ تعیین شد که مشخص می‌کند زنجرک در دمای ۳۰ درجه می‌تواند جمعیت خود را با سرعت بیشتری افزایش دهد. مدت زمان لازم برای دو برابر شدن جمعیت (DT) در سه دمای مذکور به ترتیب ۱۴/۲، ۱۲/۳ و ۲۹/۲۷ روز به دست آمد. این نتایج مشخص می‌کند که دمای ۳۰ درجه، دمای مطلوب برای فعالیت‌های زیستی این زنجرک محسوب می‌شود.

واژگان کلیدی: زنجرک خرما، دما، دموگرافی، زیست‌شناسی

Abstract

Biology and demography of *Ommatissus lybicus* de Bergevin was studied under controlled conditions at 25 ± 1, 30 ± 1 and 35 ± 1˚C and 60 ± 5% RH and 16: 8 L: D. Forty eggs of the pest (0-24 h old) were used in each temperature treatment. Developmental time was obtained 82.48 ± 0.72, 75.79 ± 0.55 and 89.85 ± 0.71 days at 25, 30 and 35˚C, respectively. Moreover, at 35˚C, most of the biological

دریافت: ۱۳۸۶/۱۲/۷، پذیرش: ۱۳۸۸/۴/۲.

Archive of SID

www.SID.ir

activities of the dubas bug were disrupted and individuals, especially females, incurred relatively high mortalities. Female life span was significantly higher at 25˚C (108.21 ± 1.33 days) comparing to that of the other temperatures. The net reproductive rate (R_0) was 45.93 and 52.31 at 25 and 30˚C; however, it extremely decreased at 35˚C (5.82). The intrinsic rate of increase (r_m) was 0.054, 0.062 and 0.029 at 25, 30 and 35˚C, respectively. Similarly, doubling time (*DT*) was also close at 25 and 30˚C (14.2 vs 12.3 days) but it increased dramatically at 35˚C (29.27 days). Based on life table parameters observed, it was concluded that 30˚C could be an optimum temperature for the biological activities of *O. lybicus*.
Key words: dubas bug, temperature, demography, biology

مقدمه

زنجرک خرما، *Ommatissus lybicus* de Bergevin، یکی از آفات مهم خرما در ایران و بسیاری از نقاط دیگر جهان است که خسارت قابل توجهی به این محصول وارد می‌کند. این گونه که در ایران برای اولین بار در سال ۱۳۱۷ توسط افشار گزارش شده است، از طریق تغذیه از شیره‌ی گیاهی و ضعیف شدن گیاه باعث خسارت می‌شود (Gharib, 1967; Behdad, 1998).

زنجرک خرما قبلاً با نام علمی *Ommatissus binotatus* var. *lybicus* Bergevin شناخته می‌شد ولی با توجه به اختلافات متعددی که در تعداد و شکل لکه‌های تیره‌ی موجود روی سر و پیش‌گرده وجود دارد و همچنین تفاوت‌های موجود در شکل، نحوه‌ی اتصالات و دیگر جزئیات اندام‌های تولید مثلی حشره‌ی نر، به عنوان گونه‌ای جداگانه با نام علمی *O. lybicus* معرفی شد. مناطق پراکنش گونه‌ی *Ommatissus binotatus* Faber، کشورهای اسپانیا و ایتالیا (روی نخل وحشی *Chamerops humilis*) و مناطق انتشار *O. lybicus*، منطقه‌ی خاورمیانه (روی نخل *Phoenix dactylifera*) می‌باشد (Asche & Wilson, 1989; Mozaffarian & Taghipour, 2007). زنجرک خرما روی برگ‌ها و خوشه‌های خرما در مراحل مختلف رشد درخت فعالیت می‌کند و آلودگی به این آفت در مناطق شرقی و غربی کشور لیبی خیلی بیشتر از مناطق دیگر است (Bitaw & Ben-Saad, 1990). این زنجرک به دلیل تغذیه از شیره‌ی گیاهی باعث خسارت مستقیم و به واسطه‌ی رشد قارچ فوماژین روی عسلک تولیدشده توسط این حشره، باعث خسارت غیرمستقیم می‌شود (Wilson, 1988). همچنین، در اثر تخم‌گذاری حشرات ماده درون بافت سطحی گیاه، روی سطح برگچه‌ها و رگبرگ‌ها لکه‌های نکروز ظاهر می‌شوند (Kranza *et al*., 1977).

"دوباس" نام عربی این زنجرک به معنی ملاس است. پوره‌ها ابتدا روی برگ، میوه و جوانه انتشار پیدا کرده و خود را بین تاخوردگی برگ‌ها مخفی می‌کنند (Thalhouk, 1977). حشرات بالغ زنجرک می‌توانند به اندازه‌ی ۷ برابر طول بدن‌شان بجهند و تخم‌ریزی حشرات

Archive of SID

www.SID.ir

ماده در شرایط طبیعی حدود ۱۳۰-۱۰۰ عدد و به صورت ردیفی، اغلب روی رگبرگ میانی برگچه‌های جوان‌تر و میوه‌ها انجام می‌شود و در تابستان‌هایی که هوا بسیار گرم می‌شود تخم آن تابستان‌گذرانی (Aestivation) دارد (Howard *et al*., 2001). سازگاری حشرات و کنه‌ها با شرایط آب و هوایی، نقش حیاتی در پیشگویی طول مدت رشد، زمستان‌گذرانی و یا مهاجرت آن‌ها دارد (Nechols *et al*., 1999). طبق بررسی‌های Hussain (1963)، در کشور عمان، زنجرک خرما دارای ۵ سن پورگی است و در سنین بالاتر پورگی جست و خیز آن‌ها بیشتر می‌شود و در روزهای گرم تابستان، پوره‌ها در قسمت‌های سایه‌دار درخت به سر می‌برند. زنجرک‌ها شب‌ها نیز فعالیت دارند ولی به نور جلب نمی‌شوند.

مراحل زیستی زنجرک خرما در عمان در شرایط طبیعی بررسی و مشخص شد که طول عمر حشرات ماده، نر و دوره‌ی انکوباسیون تخم در نسل اول به ترتیب ۴۹/۷-۴۰/٤، ٥٦/٦-٤٥/۷ و ۱۰۱/۸-۹۷/۹ روز و در نسل دوم به ترتیب ۵۸/۸-۵۳/۷، ٦٦/۸-٦۲/۷ و ۱۰۹/۹-۱۰۳/٤ روز است (Elwan & Al-Tamiemi, 1999). درجه‌ی حرارت به عنوان یک عامل غیر زنده اثر بسیار مهمی بر روی دینامسیم جمعیت، بقاء مراحل نابالغ و سرعت‌های رشد حشرات دارد (Campbell *et al*., 1974; Jervis & Copland, 1996). پارامترهای زیستی جمعیت حشرات، در تعیین ظرفیت رشد جمعیت یک گونه تحت شرایط اختصاصی اهمیت زیادی دارند. این پارامترها به عنوان شاخص پاسخ سرعت رشد جمعیت حشرات به شرایط محیطی عمل می‌کنند و همچنین به عنوان شاخص ارزیابی پتانسیل رشد جمعیت یک حشره در یک منطقه‌ی جدید محسوب می‌شوند (Southwood & Henderson, 2000).

Haghani *et al*. (2006)، پارامترهای جدول زندگی *Liriomyza sativae* Blanchard روی خیار را در ۷ دمای مختلف مطالعه کردند. بیشترین نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m)، نرخ خالص تولید مثل (R_0) و نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ) در دمای ۲۵ درجه‌ی سلسیوس، به ترتیب ۰/۱۹٦، ٥۲/٤٥۲ و ۱/۲۱٦ تعیین شد. دمو گرافی زنبور *Habrobracon hebetor* (Say) روی دو میزبان (لارو پروانه‌ی موم‌خوار *Galleria mellonella* L. و لارو شب‌پره‌ی آرد *Ephestia kuehniella* Zell. از خانواده‌ی Pyralidae) در دمای ۲۸ درجه‌ی سلسیوس در آزمایشگاه توسط Amir-Maafi & Chi (2006) مطالعه شد و تفاوت معنی‌داری بین پارامترهای محاسبه‌شده (نرخ

Archive of SID

www.SID.ir

ناخالص تولید مثل (GRR)، متوسط مدت زمان یک نسل (T)، r_m، λ و R_0) در زنبورهای پارازیتوئید پرورش‌یافته روی لارو پروانه‌ی موم‌خوار و لارو شب‌پره‌ی آرد مشاهده نشد.

برای مطالعه‌ی اکولوژی جمعیت حشرات می‌توان داده‌های به دست آمده را بر اساس جدول زندگی دو جنس مختلف نر و ماده و مراحل رشدی- سنی حشره، با توجه به تغییرات رشد افراد و جنسیت آن‌ها تجزیه و تحلیل کرد (Chi & Liu, 1985). هدف از انجام تحقیق حاضر، بررسی زیست‌شناسی و پارامترهای زیستی جمعیت زنجرک خرما در چند دما است تا از نتایج این مطالعات بتوان در پیش‌بینی روند تغییرات جمعیت این زنجرک در شرایط طبیعی استفاده کرد.

مواد و روش‌ها

برای پرورش زنجرک خرما از پاجوش‌های (نهال‌ها) خرما استفاده شد. حشرات بالغ این زنجرک در اواخر شهریور سال ۱۳۸۵ (قبل از تخم‌ریزی) از باغ خرما در منطقه‌ی بم با استفاده از اسپیراتور جمع‌آوری و برای ایجاد کلنی، در ظروف پلاستیکی محصورشده با توری به اتاقک رشد منتقل شدند. پاجوش‌های خرما در آزمایشگاه داخل گلدان‌هایی به ارتفاع ٤٠ و قطر دهانه‌ی ٥٠ سانتی‌متر کاشته شده و برای انجام آزمایش‌ها مورد استفاده قرار گرفتند. این کلنی‌ها در اتاق رشد در دمای ۱ ± ۳۰ درجه‌ی سلسیوس، رطوبت نسبی ٥ ± ٦٠ درصد و دوره‌ی نوری ١٦ ساعت روشنایی و ٨ ساعت تاریکی نگهداری شدند.

بررسی زیست‌شناسی و پارامترهای رشد جمعیت زنجرک خرما

زیست‌شناسی زنجرک خرما در سه دمای ۱ ± ۲۵، ۱ ± ۳۰، ۱ ± ۳۵ درجه‌ی سلسیوس، رطوبت نسبی ٥±٦٠ درصد و دوره‌ی نوری ١٦ ساعت روشنایی و ٨ ساعت تاریکی در آزمایشگاه مطالعه شد. برای انجام آزمایش، در هر یک از دماهای مذکور، تعدادی زنجرک بالغ از اتاق پرورش به درون قفس برگی از جنس پارچه‌ی توری منتقل شدند. قفس برگی مذکور به شکل مخروط ناقص به طول یک متر با قطر دهانه‌ی ۱۰ و ۲۰ سانتی‌متر بود که در دو طرف دهانه‌ی آن دو عدد نخ برای کشیدن و بستن دهانه قرار داشت. این قفس برگی روی یک برگ

Archive of SID

www.SID.ir

خرما کشیده می‌شد. پس از ۲٤ ساعت، قفس باز شده و ٤۰ عدد تخم هم‌زاد (Cohort) شمارش و برگچه‌های حاوی این تخم‌ها بـه صـورت جداگانـه درون قفـس‌هـایی از جـنس پلاسـتیک پلی‌آمید به طول ۳۰ سانتی‌متر قرارداده شدند. جهت تهویه، در مرکز این قفـس‌هـای برگـی از توری به ابعاد ۲ تا ۳ سانتی‌متر استفاده شد. زمانی که برگچه داخل هر قفس قرار می‌گرفت بـه وسیله‌ی پنبه و چسب کاغذی از دو طرف ثابت می‌شد. پس از ظهور پوره‌ها، هر یک از آن‌هـا به قفس جداگانه‌ای منتقل و با استفاده از مشاهدات و یادداشت‌برداری‌های روزانه، طـول عمـر هر یک از مراحل تخم، دوره‌ی جنینی، پوره‌های سنین مختلف، حشره‌ی بالغ و سیکل زنـدگی در هر دما، تعیین شد. پس از ظهور حشرات بالغ، هر یک از حشرات ماده با یک حشره‌ی نر به یک قفس جداگانه از جنس پلاستیک پلی‌آمید منتقل شدند. برای حشرات ماده‌ای از مجموعه‌ی مورد آزمایش که حشره‌ی نر وجود نداشت، از اتاق پرورش، حشره‌ی نر تهیـه و بـه مجموعـه اضافه شد و هر ۲٤ ساعت یکبار، حشرات هر یک از این قفس‌هـا بـه قفـس جدیـدی منتقـل شدند؛ به این ترتیب میزان تخم‌ریزی روزانه افراد اندازه‌گیری شد. یادداشت‌بـرداری روزانـه تـا زمان مرگ آخرین فرد ماده انجام شد.

برای مقایسه‌ی میانگین آماره‌های حاصل از آزمایش‌های بررسی زیست‌شناسی فوق از نرم افزار MSTATC و جهت تجزیه‌ی واریانس از Minitab اسـتفاده شـد (Anonymous, 2000). بـه منظور بررسی پارامترهای زیستی، داده‌ها بر اساس سن (x)، بقاء میـان دوره (l_x) و تعـداد نتـاج ماده حاصل از تولید مثل یک ماده در سن x (m_x) تنظیم گردید، و پارامترهای رشد جمعیت بـه روش Carey (1993) محاسبه شد.

نتایج و بحث

طول دوره‌ی رشدی در مراحل مختلف سنی

مقادیر مربوط به میانگین طول دوره‌های مختلف سنی و رشدی زنجرک خرما در جـدول ۱ درج شده است. نتایج به دست آمده از تجزیه‌ی آماری داده‌ها مشخص کرد که دوران قبل از بلوغ زنجرک خرما در سه دمای ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجه‌ی سیلسیوس به ترتیـب ۸۲/٤۸، ۷۵/۷۹ و ۸۹/۸۵ روز بود؛ یعنی کوتاه‌ترین دوره‌ی قبل از بلوغ متعلق به دمای ۳۰ درجه می‌باشـد. طـول

Archive of SID

www.SID.ir

عمر حشرات بالغ نر و ماده در دمای ۲۵ درجه به ترتیب ۱۸/۸ و ۲٤/۱۷٦ روز و در دمای ۳۰ درجه، به ترتیب ۱۵/٦۱۵ و ۱۹/۷۸۹ روز تعیین شد که نسبت به دمای ۳۵ درجه (به ترتیب ۳/۲۸٦ و ۵/۱٤۳ روز)، نشان می‌دهد که طول عمر حشرات بالغ زنجرک خرما با افزایش دما در آزمایشگاه کاهش پیدا می‌کند. طولانی‌ترین دوره‌ی تخم‌ریزی در دمای ۲۵ درجه (۱۷/۹٤ روز) و کوتاه‌ترین آن در دمای ۳۵ درجه (٤ روز) بود که پس از سپری شدن این دوره در دمای ۳۵ درجه، حشرات ماده تلف شدند.

نتایج به دست آمده از پژوهش Krishnalah *et al*. (2005) روی زنجرک قهوه‌ای برنج *Nilaparvata lugens* Stal. نشان داد که طول عمر حشرات بالغ این زنجرک از دمای ۱۵ درجه‌ی سیلسیوس (۱۹/٦ روز) تا دمای ۲۰ درجه (۳۰ روز) به سرعت افزایش می‌یابد ولی مقدار این آماره از دمای ۲۵ درجه سیر نزولی پیدا کرده و در دمای ۳۰ درجه (۱۱ روز) و بالاتر تلفات سنگینی به جمعیت زنجرک وارد می‌شود. بر اساس تحقیقات Raupach *et al*. (2002) روی تأثیر دماهای مختلف بر طول مراحل مختلف رشدی زنجرک *Empoasca decipiens* Paoli، طولانی‌ترین دوره‌های رشدی در دمای ۱۵ درجه و کوتاه‌ترین دوره‌ی پورگی این زنجرک در دمای ۳۰ درجه بوده است. این محققین اعلام کردند که با افزایش دما، از طول عمر حشرات بالغ کاسته شده و در دمای ۳۵ درجه فعالیت حشره متوقف می‌شود. بررسی نتایج حاصله از تحقیقات مختلف نشان می‌دهد که روند کاهش طول عمر حشرات بالغ با افزایش دما در بسیاری از گونه‌های مختلف زنجرک‌ها وجود دارد. Al Abbasi (1988) در آزمایشگاه در دمای ۱۷ درجه‌ی سلسیوس و دوره‌ی نوری ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی و رطوبت نسبی ۷۰-۵۰ درصد، طول دوره‌ی جنینی تخم زنجرک خرما را ٤۳ روز تعیین کرد که این تأییدی بر آزمایش‌های انجام‌شده در تحقیق حاضر می‌باشد که با کاهش دما طول مراحل مختلف رشدی افزایش می‌یابد.

با محاسبه‌ی نرخ بقا در سه دمای ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجه‌ی سلسیوس مشخص شد که میزان بقا زنجرک خرما در دمای ۳۰ درجه بیشتر از دو دمای دیگر است (شکل ۱). این زنجرک در دمای ۳۵ درجه، کمترین میزان بقا را داشت که مشخص می‌کند دمای مذکور برای رشد و

Archive of SID

www.SID.ir

فعالیت زنجرک خرما، دمای مناسبی نبوده و احتمالاً بالاترین دمای ممکن برای فعالیت و زنده‌مانی این زنجرک می‌باشد (شکل ۱).

جدول ۱. میانگین‌های طول دوره‌ی رشدی مراحل مختلف سنی زنجرک خرما، *O. lybicus*، در شرایط آزمایشگاهی (میانگین طول دوره (روز) ± خطای معیار، n = ٤٠).

Table 1. Mean developmental time of different life stages of *O. lybicus* in the laboratory conditions (mean (day) ± standard error, n = 40).

Stages	Temperature (°C)		
	25	30	35
Egg	32.412 ± 0.23b*	30.889 ± 0.25c	35.107 ± 0.21a
1st nymphal stage	3.181 ± 0.13a	2.444 ± 0.08b	3.125 ± 0.12a
2nd nymphal stage	8.636 ± 0.15a	6.457 ± 0.08c	8 ± 0.14b
3rd nymphal stage	11.89 ± 0.23a	9.37 ± 0.1b	12 ± 0.16a
Forth nymphal stage	15.22 ± 0.2a	11.8 ± 0.14c	14.23 ± 0.1b
Fifth nymphal stage	16.64 ± 0.22a	14.79 ± 0.14b	16.55 ± 0.12a
Total nymphal stage	54.07 ± 0.54a	44.82 ± 0.44b	54.71 ± 0.6a
Total immature	82.48 ± 0.72b	75.79 ± 0.55c	89.85 ± 0.71a
Male adult longevity	18.8 ± 0.33a	15.615 ± 0.18b	3.286 ± 0.28c
Female adult longevity	24.176 ± 0.59a	19.789 ± 0.41b	5.143 ± 0.77c
Female life span	108.21 ± 1.33a	93.91 ± 1.09b	94.07 ± 0.89b
Male life span	89.01 ± 0.17b	87.516 ± 0.08c	100.73 ± 6.17a
Pre - oviposition period	2.83 ± 0.16a	1.95 ± 0.15b	2.57 ± 0.75ab
Oviposition period	17.94 ± 0.2a	14.94 ± 0.16b	4 ± 0.4c
Post-oviposition period	4.07 ± 0.27a	35 ± 0.19b	0

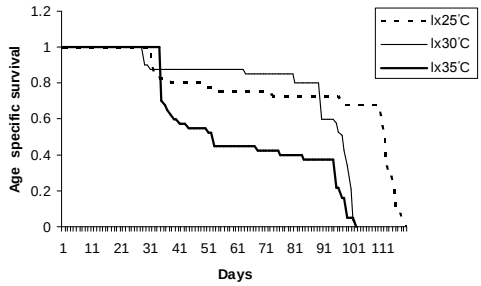
*Means followed by different letters in a row are significantly different (P < 0.01).

از وضعیت میزان بقای زنجرک خرما در سه دمای مورد آزمایش می‌توان چنین نتیجه گرفت که این زنجرک دماهای پایین‌تر را بهتر از دماهای بالاتر تحمل می‌کند. Wang & Tsai (2000) معتقدند که عکس‌العمل حشرات به دماهای بسیار پایین و بسیار بالا بسته به گونه‌ی حشره، و حتی بیوتیپ آن، متفاوت است.

تغییرات میانگین باروری روزانه (m_x) در سه دمای مورد آزمایش در شکل ۲ نشان داده شده است. حداکثر میانگین میزان باروری در سه دمای ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجه به ترتیب ۲/۹۳، ٤/۱ و ۱/۰٤ تعیین شد که نشان می‌دهد بالاترین میزان باروری روزانه در دمای ۳۰ درجه است.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱. منحنی نرخ بقای زنجرک *O. lybicus* در سه دمای ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجه‌ی سلسیوس در شرایط آزمایشگاهی.

Fig. 1. Age specific survival of *O. lybicus* at 25, 30 and 3˚C in the laboratory conditions.

حداکثر طول دوره‌ی باروری در دماهای ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجه به ترتیب ٤٠، ۳۱/٤ و ۱٦/۲ روز بود، یعنی طولانی‌ترین زمان باروری در دمای ۲۵ درجه اتفاق افتاد. با استناد به میزان فعالیت زنجرک خرما در دمای ۳۵ درجه، می‌توان پیش‌بینی کرد که این زنجرک در دماهای بالاتر از ۳۵ درجه قادر به فعالیت نباشد.

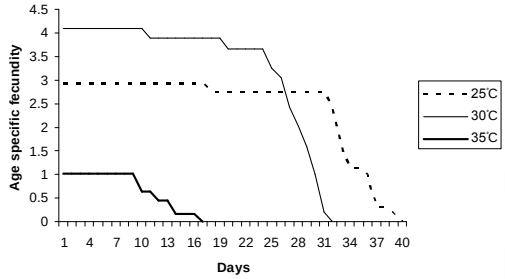
مقایسه‌ی روند میانگین تخم‌ریزی روزانه‌ی حشره‌ی ماده در سه دمای مختلف

حداکثر میانگین تعداد تخم گذاشته‌شده توسط هر حشره‌ی ماده در روز در دماهای ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجه، به ترتیب ۱۱/۳، ۸/٤ و ٥/٤ تعیین شد که نشان می‌دهد در زنجرک خرما با افزایش دما طول دوره‌ی تخم‌ریزی و همچنین تعداد تخم گذاشته‌شده توسط هر حشره‌ی ماده کاهش پیدا می‌کند. تخم‌ریزی در سه دمای فوق به ترتیب در سن ۲/۸۳، ۱/۹٥ و ۲/٥۷ روزگی شروع و تا سن ۲۰/۷۷، ۱٦/۸۹ و ٦/٥۷ روزگی ادامه یافت.

حداکثر تخم‌ریزی زنجرک خرما در روزهای ابتدایی عمر حشره‌ی ماده در دو دمای ۲۵ و ۳۰ درجه مشاهده شد و پس از آن با افزایش سن حشرات ماده، میزان تخم‌ریزی در روز کاهش پیدا کرد (شکل ۳).

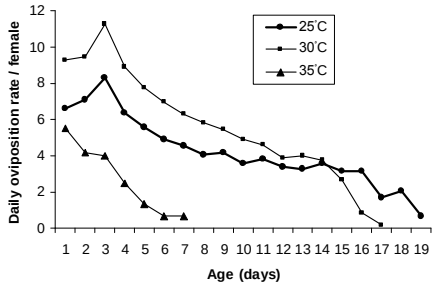
Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۲. منحنی تغییرات میانگین باروری روزانه‌ی (تعداد نتاج ماده بـه ازای هـر فـرد مـاده در روز) زنجرک *O. lybicus* در سه دمای ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجـه‌ی سلـسیوس در شـرایط آزمایشگاهی.

Fig. 2. Age specific fecundity of *O. lybicus* at 25, 30 and 3˚C in the laboratory conditions.



شکل ۳. تغییرات میانگین تخم‌ریزی روزانه‌ی حشرات ماده‌ی زنجـرک *O. lybicus* در دماهـای ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجه‌ی سلسیوس در شرایط آزمایشگاهی.

Fig. 3. Mean daily oviposition of *O. lybicus* at 25, 30 and 3˚C in the laboratory conditions.

پارامترهای رشد جمعیت

مطالعه‌ی پارامترهای دموگرافی یک آفت برای مدیریت تلفیقی آن ضرورت دارد. در منابع و پایگاه‌های اطلاعاتی در دسترس، مطلبی در مورد تأثیر دما بـر پارامترهـای زیـستی زنجـرک خرما در شرایط آزمایشگاهی یافت نشد. مقـادیر مربـوط بـه پارامترهـای رشـد جمعیـت ایـن

www.SID.ir

زنجرک در سه دمای ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجه‌ی سلسیوس در جدول ۲ درج شده است. نرخ ناخالص تولید مثل (*GRR*) و نرخ خالص تولید مثل (R_0) در دمای ۲۵ درجه به ترتیب ۹۶/۸۲ و ۴۵/۹۳ حشره‌ی ماده و در دمای ۳۰ درجه ۱۰۸/۳۱ و ۵۲/۳۱ حشره‌ی ماده تعیین شد. هر فرد ماده در طول عمر خود در دمای ۳۵ درجه توانست به طور متوسط ۱۲/۳ و ۵/۸۲ حشره ماده، به ترتیب به صورت ناخالص و خالص، تولید کند که اختلاف موجود بین نرخ ناخالص و خالص در هر دما به کاهش احتمال بقای حشرات ماده در روند تخم‌ریزی آن‌ها مربوط می‌شود (جدول ۲). این مقادیر نشان می‌دهد که توان تولید مثلی زنجرک خرما در دمای ۳۰ درجه در مطلوب‌ترین حالت قرار دارد.

مقایسه‌های انجام‌شده بین طول دوره‌ی مراحل مختلف رشدی، تعداد نتاج تولیدشده و نیز پارامترهای مختلف زادآوری نشان می‌دهد که نرخ ذاتی افزایش جمعیت بهترین و معتبرترین پارامتر جهت مقایسه‌ی اثر دماها روی رشد و زادآوری حشره‌ی آفت می‌باشد، چرا که اطلاعات مربوط به بقا، زادآوری و سن در این آماره خلاصه شده است و هر گونه تغییر در این خصوصیات در نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) نمایان می‌شود. استفاده از مقادیر دوره‌ی قبل از بلوغ، تعداد کل تخم‌های گذاشته‌شده توسط هر حشره روی گیاه، طول کل دوره‌ی زندگی و R_0 به تنهایی نمی‌تواند ملاک مناسبی برای مقایسه‌ی اثر دما روی خصوصیات زیستی حشره آفت باشد (Roy *et al.*, 2003). مقدار r_m در سه دمای ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجه‌ی سیلسیوس به ترتیب ۰/۰۵۴، ۰/۰۶۲ و ۰/۰۲۹ تعیین شد که مشخص می‌کند سرعت افزایش جمعیت زنجرک خرما در دمای ۳۰ درجه نسبت به دو دمای دیگر بیشتر است. این شاخص در دمای ۳۵ درجه کمترین مقدار خود را داشت که نشان‌دهنده‌ی کاهش شدید رشد جمعیت در این دما می‌باشد (جدول ۲).

نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ) در سه دمای ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجه‌ی سیلسیوس به ترتیب ۱/۱۴، ۱/۱۹ و ۱/۰۷ محاسبه شد (جدول ۲)؛ یعنی زنجرک خرما در دمای ۳۰ درجه می‌تواند جمعیت خود را به میزان ۱/۱۹ برابر جمعیت روز قبل برساند. در مورد این پارامتر نیز زنجرک خرما در دمای ۳۰ درجه وضعیت مطلوب‌تری داشت.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲. آماره‌های دموگرافی زنجرک *O. lybicus* در دماهای ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجه‌ی سلسیوس در شرایط آزمایشگاهی.

Table 2. Demography parameters of *O. lybicus* at 25, 30 and 3˚C in the laboratory conditions.

Parameters	Unit	Temperature (˚C)		
		25	30	35
Gross reproductive rate (*GRR*)	female/female/generation	96.82	108.31	12.3
Net reproductive rate (R_0)	female/female/generation	45.93	52.31	5.82
Intrinsic rate of increase (r_m)	female/female/day	0.054	0.062	0.029
Finite rate of increase (λ)	female/female/day	1.14	1.19	1.07
Doubling time (*DT*)	day	14.2	12.3	29.27
Mean generation time (*T*)	day	76.32	67.29	75.82

مقادیر مربوط به مدت زمان لازم برای دو برابر شدن جمعیت (*DT*) نشان داد که حشرات ماده‌ی زنجرک خرما در سه دمای ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجه‌ی سیلسیوس، به ترتیب بـه ۱۴/۲، ۱۲/۳ و ۲۹/۲۷ روز نیاز دارند تا جمعیت‌شان را دو برابر کنند (جدول ۲). همچنین مشخص شد کـه این زنجرک در دمای ۳۰ درجه، در مقایسه با دو دمای دیگر، برای دو برابر کردن جمعیت خود به مدت زمان کمتری نیاز دارد.

مقادیر متوسط مدت زمان یک نسل (*T*) (مدت زمانی که یک جمعیـت نیـاز دارد کـه بـه اندازه‌ی R_0 افزایش یابد) در دماهای ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجه‌ی سیلسیوس محاسبه و مشخص شـد که جمعیت زنجرک خرما در دمای ۲۵ درجه برای اینکـه ۴۵/۹۳ برابـر شـود بـه مـدت زمـان ۷۶/۳۲ روز، در دمای ۳۰ درجه برای ۵۲/۳۱ برابر شدن جمعیت به ۶۷/۲۹ روز و در دمای ۳۵ درجه برای ۵/۸۲ برابر شدن به ۷۵/۸۲ روز نیاز دارد (جدول ۲).

از نتایج به دست آمده از بررسی دموگرافی زنجرک خرما می‌توان چنین استنباط کرد کـه طول دوره‌های رشدی در دمای ۲۵ درجـه‌ی سیلـسیوس بیـشتر از دو دمـای ۳۰ و ۳۵ درجـه می‌باشد ولی توانایی سرعت افزایش جمعیت، در دمای ۳۰ درجه بیشتر است. به عبارت دیگر، دمای ۳۰ درجه به عنوان دمای بهینه برای فعالیت‌های زیستی زنجرک خرما محسوب می‌شود و ایـن زنجـرک مـی‌توانـد در ایـن دمـا جمعیـت خـود را بـا سـرعت بیـشتری افـزایش دهـد. Elwan & Al-Tamiemi (1999) در ارتباط با برخی از آماره‌های زیـستی زنجـرک *O. lybicus* در شرایط طبیعی روی خرما و Zewen *et al*. (2004) در مورد آماره‌های زیستی زنجـرک *N. lugens*

Archive of SID

www.SID.ir

روی برنج مطالبی را منتشر کرده‌اند که بیشتر ایـن مطالـب در مـورد طـول دوره‌هـای مختلـف زندگی حشرات می‌باشد و به پارامترهای رشد جمعیت کمتر پرداخته شده است.

منابع

Al Abbasi, S. H. (1988) Biology of *Ommatissus binotatus* de Berg. (Hom.: Tropiduchidae) under laboratory conditions. *Date Palm Journal* 6, 412-425.

Amir-Maafi, M. & Chi, H. (2006) Demography of *Habrobracon hebetor* (Hymenoptera: Braconidae) on two pyralid hosts (Lepidoptera: Pyralidae). *Annals of the Entomological Society of America* 99:1, 84-90.

Anonymous (2000) *MINITAB user's guide, version 13.20*. MINITAB Ltd,UK.

Asche, M. & Wilson, M. R. (1989) The palm-feeding planthopper genus *Ommatissus* (Hom.: Fulgoroidea: Tropiduchidae). *Systematic Entomology* 14, 127-147.

Behdad, E. (1998) *Pests of fruit crops in Iran*. 3rd ed. 589 pp. Neshat Esfahan Publishing. [In Persian].

Bitaw, A. & Ben-Saad, A. (1990) Survey of date palm trees insect pests in Libya. *Arab Journal of Plant Protection* 8(2), 72-76.

Campbell, A., Frazer, B. D., Gillbert, N., Gutierrez, A. P. & Mackauer, M. (1974) Temperature requirements of some aphids and their parasites. *Journal of Applied Ecology* 11, 431-438.

Carey, J. R. (1993) *Applied demography for biologists with special emphasis on insects*. 1st ed. 205 pp. Oxford University Press.

Chi, H. & Liu, H. (1985) Two new methods for the study of insect population ecology. *Bulletin of the Institute of Zoology, Academia Sinica* 24, 225-240.

Elwan, A. S. & Al-Tamiemi, S. S. (1999) Life cycle of dubas bug, *Ommatissus binotatus lybicus* De Berg. (Hom.: Tropiduehidae) in Sultanate of Oman. *Journal of Agricultural Research* 4, 1547-1553.

Gharib, A. (1967) Dubas bug. *Publication of Plant Pests and Diseases Research Institute* 24, 37-47. [In Persian].

Haghani, M., Fathipour, Y., Talebi, A. A. & Baniameri, V. (2006) Comparative demography of *Liriomza sativae* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) on cucumber at seven constant temperatures. *Insect Science* 13, 477- 483.

Archive of SID

www.SID.ir

Howard, F. W., Moore, D., Giblin-Davis, R. M. & Abad, R. G. (2001) *Insects on palms.* 400 pp. CABI Publishing, New York.

Hussain, A. A. (1963) Biology and control of the dubas bug, *Ommatissus binotatus lybicus* de Berg. (Homoptera: Tropiduchidae) infesting date palms in Iraq. *Bulletin of Entomological Research* 53, 737-745.

Jervis, M. A. & Copland, M. J. W. (1996) The life cycle. pp. 63-161 in Jervis, M. & Kidd, N. (Eds) *Insect natural enemies*: *practical approaches to their study and evaluation*. 491 pp. Chapman and Hall, London.

Kranza, J., Schmutterer, H. & Koch, W. (1977) *Diseases, pests and weeds in tropical crops*. 682 pp. Verlag Paul Parey.

Krishnalah, N. V., Prasad, A. S. R., Rao, C. R., Pasalu, I. C., Lakshmi, V. J., Narayana, V. L. & Lingaiah, T. (2005) Effect of constant and variable temperatures on biological parameters of rice brown plant hopper, *Nilaparvata lugens*. *Indian Journal of Plant Protection* 2, 181-187.

Mozaffarian, F. & Taghipour, M. (2007) Correction a current error at name dubas bug. *Newsletter of Entomological Society of Iran* 34, 3. [In Persian].

Nechols, J. R., Tauber, M. J., Tauber, C. A. & Masaki, S. (1999) Adaptations to hazardous seasonal conditions: dormancy, migration, and polyphenism. pp. 159-200 in Huffaker, C. B. & Guttierez, A. P. (Eds) *Ecological Entomology* 543 pp. John Wiley & Sons.

Raupach, K., Borgemeister, C., Hommes, M., Poehling, H. -M. & Setamou, M. (2002) Effect of temperature and host plants on the bionomics of *Empoasca decipiens* (Hom.: Cieadellidae). *Crop Protection* 21(2), 113-119.

Roy, M., Brodure, J. & Cloutier, C. (2003) Effect of temperature on intrinsic rates of natural increase (r_m) of a coccinellid and its spider mite prey. *Biocontrol* 48, 57-72.

Southwood, T. R. E. & Henderson, P. A. (2000) *Ecological methods*. 3rd ed. 575 pp. Blackwell Science, Oxford.

Thalhouk, A. S. (1977) Family Tropiduchidae, *Ommatissus binotatus* Fieb. var. *lybicus* de Berg. *Journal of Applied Entomology* 111, 514-520.

Wang, J. J. & Tsai, J. H. (2000) Effect of temperature on biology of *Aphis spiraecola* (Homoptera: Aphididae). *Annals of the Entomological Society of America* 93, 874-883.

Wilson, M. R. (1988) Records of Homoptera, Auchenorrhyncha from palms and associations with disease in coconuts. *Oléagineux* 43(6), 247-253.

Archive of SID

www.SID.ir

Zewen, L., Zhaojun, H., Yinchang, W. & Hongwei, Z. (2004) Effect of temperature on population growth of susceptible and resistant strains of *Nilaparvata lugens* to imidacloprid. *Journal Entomological Knowledge* 41, 47-50.

Archive of SID

www.SID.ir