

## پارامترهای دموگرافیک شته جالیز (*Aphis gossypii* Glover (Hom.: Aphididae)

### روی خیار در شرایط آزمایشگاهی

\* مهدی ملاشاهی<sup>۱</sup> و ابوالفضل طهماسبی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> مربی گروه تولیدات گیاهی، مجتمع آموزش عالی گنبد کاووس، <sup>۲</sup> مربی گروه منابع طبیعی، مجتمع آموزش عالی گنبد کاووس

تاریخ دریافت: ۸۶/۱۲/۱۲؛ تاریخ پذیرش: ۸۷/۱۲/۱۴

### چکیده

برای تعیین پارامترهای دموگرافیکی شته جالیز، ۲۰ عدد شته ماده بکرزا روی برگ خیار در یک قفس برگی به قطر ۶۰ و ارتفاع ۱۰ میلی‌متر و در داخل اتاقک رشد در دمای  $26 \pm 2$  درجه سانتی‌گراد، دوره‌ی نوری ۱۶:۸ ساعت (تاریکی: روشنایی) و رطوبت نسبی  $65 \pm 5$  درصد پرورش داده شدند. مقدار امید زندگی در ابتدای ظهور حشرات کامل برابر با ۱۲/۸ روز (بیشترین مقدار) و در سن بیست و یک برابر با ۱ روز (کمترین مقدار) بود. نرخ ذاتی افزایش جمعیت،  $0.471$  شته ماده به‌ازای هر فرد ماده در روز و نرخ خالص تولیدمثل،  $49.256$  شته ماده به‌ازای هر فرد ماده در هر نسل بود. میانگین طول مدت هر نسل،  $8.27$  روز و مدت زمان لازم برای دو برابر شدن جمعیت،  $1/47$  روز محاسبه شد. جمعیت شته می‌تواند در مدت یک هفته،  $27/03$  برابر افزایش یابد. میانگین طول عمر حشرات کامل  $13.8 \pm 1.09$  روز، میانگین تعداد نتاج تولید شده توسط هر ماده  $49.05 \pm 2.32$  عدد و میانگین تعداد نتاج ماده به‌ازای هر ماده در هر روز،  $3.22 \pm 0.59$  عدد بود.

واژه‌های کلیدی: شته جالیز، جدول زندگی، خیار، ایران

### مقدمه

شته‌ها از جمله آفاتی هستند که در صورت مناسب بودن محیط رشد، با زاد و ولد سریع و مکیدن شیره گیاهی، تولید عسلک و در نهایت ایجاد محیط مناسب برای رشد قارچ‌های فوماژین، خسارت زیادی به محصولات باغی و زراعی وارد می‌کنند (جاوال و همکاران، ۱۹۹۸). شته جالیز *Aphis gossypii* Glover یک گونه همه‌جازی و پلی‌فاژ است که در مناطق گرمسیر و نیمه‌گرمسیر و معتدل پراکنش دارد و محصول پنبه را در آمریکا در حدود ۱۶۷ تا ۲۴۴ کیلوگرم در هکتار کاهش

می‌دهد (کرنز و استیوارت، ۲۰۰۰). شته جالیز در حال حاضر در تمام نقاط پنبه‌کاری جهان اهمیت دارد و در مناطق معتدل به‌عنوان یکی از آفات اصلی سبزیجات و گیاهان زینتی در مزارع و گلخانه‌ها شناخته شده است. شته جالیز علاوه بر وارد کردن خسارت مستقیم، به‌صورت غیرمستقیم و از طریق ترشح عسلک یا انتقال ویروس‌های گیاهی نیز خسارت ایجاد می‌کند. این شته عامل انتقال حدود ۶۰ ویروس گیاهی به تعداد زیادی از گیاهان است (کرس‌تینگ و همکاران، ۱۹۹۹).

جدول زندگی یکی از ابزارهای مهم در تحقیقات حشره‌شناسی است زیرا شالوده‌ای برای سامان‌دهی

\* - مسئول مکاتبه: amollashahi@yahoo.com

و الخواص، ۱۹۹۵). بنابراین با توجه به گستردگی دامنه پراکنش شته جالیز در نقاط مختلف کشور و لزوم مبارزه با این آفت، آگاهی از تغییرات نرخ مرگومیر، امید به زندگی و پتانسیل رشد جمعیت آن برای مطالعه دینامیسم جمعیت و پایه‌ریزی یک برنامه مدیریت تلفیقی آفات ضروری است. بر این اساس، پارامترهای جدول زندگی و دموگرافی شته جالیز مطالعه گردید.

### مواد و روش‌ها

**پرورش گیاه میزبان:** ۳۰ عدد بذر خیار رقم هلندی در گلدان‌های پلاستیکی به قطر ۱۵ و ارتفاع ۱۹ سانتی‌متر در گلخانه و تحت شرایط نور طبیعی و دمای میانگین ۲۴/۵ درجه سانتی‌گراد (دامنه ۱۸ تا ۳۷ درجه سانتی‌گراد) کاشته شدند. برای تأمین گیاه میزبان و شته مورد نیاز، کشت خیار هر سه هفته یکبار تکرار می‌شد. با شته‌های جمع‌آوری شده از مزارع خیار، عمل آلوده‌سازی بوته‌های خیار انجام شد و از شته‌های پرورش‌یافته، برای انجام آزمایش‌های بعدی استفاده گردید.

**تعیین طول دوره پیش از ظهور حشرات کامل و هر یک از سنین پورگی شته *A. gossypii*:** برای انجام این آزمایش، کلنی‌های یکسانی از تعداد به نسبت زیادی شته در هر مرحله از سنین پورگی روی چند برگ تهیه و تا زمان تبدیل آنها به شته کامل پرورش داده شدند. برای ایجاد این کلنی‌ها تعداد ۳۰ عدد شته کامل بکرزا روی هر برگ رها شدند و به مدت ۲۴ ساعت به آنها فرصت پوره‌زایی داده شد. پس از این مدت، در همه تکرارها کلنی یکسانی از پوره‌های سن یک وجود داشت. تعدادی از این تکرارها (۴ برگ) برای آزمایش تعیین طول دوره رشدی از سن یک تا شته کامل مورد استفاده قرار گرفتند. از تاریخ ظهور شته‌های کامل، تعداد آنها به‌طور روزانه ثبت گردید. برای کاهش خطا، هر یک از شته‌های کامل شده پس از ثبت طول دوره کامل شدن از جمعیت شته‌ها حذف شدند تا دوباره پوره‌زایی نکنند و نیز با حشرات کامل شده روزهای بعد به اشتباه شمارش نگردند و به بقیه

مرگومیر ویژه سنی و زنده‌مانی حشره می‌باشد. جدول زندگی جزئیات شفاف‌تری از ویژگی‌های واقعی یک گروه هم‌سن از حشرات را ارائه و به‌علاوه، چکیده آماری قابل فهمی مانند امید زندگی ( $e_x$ ) که پارامتر مفیدی در مقایسه جمعیت‌های مختلف است، در اختیار ما قرار می‌دهد (کری و لیدو، ۱۹۹۹؛ کری، ۲۰۰۱).

نرخ ذاتی افزایش یک جمعیت اطلاعات مفیدی را از مشخصات چرخه زندگی در اختیار ما قرار می‌دهد. اطلاعات آزمایشی مورد نیاز برای محاسبه  $r_m$  روی جمعیت افراد ماده پایه‌گذاری می‌شود و شامل یک گروه از افراد تحت یک شرایط ویژه برای تعیین سن ویژه تولیدمثل و زنده‌مانی است و بیشتر توسط اکولوژیست‌ها و محققان مبارزه بیولوژیک مورد استفاده قرار می‌گیرد (دنت، ۱۹۹۷).

با استفاده از جدول زندگی سنی، پارامترهای دموگرافیکی شته جالیز روی میزبان‌های مختلف گیاهی محاسبه و تأثیر عوامل مختلف نظیر دما (کرس‌تینگ و همکاران، ۱۹۹۹؛ اینفت، ۲۰۰۰؛ الدهیم و خلیل، ۱۹۹۳؛ لاندین و ونرجرن، ۱۹۸۷؛ لیو و هوانگ، ۱۹۹۱؛ زیا و همکاران، ۱۹۹۹)، میزبان و نژاد جغرافیایی (اویگون و الکجی‌اوغلو، ۱۹۹۸؛ هاپیسون و هوگ، ۱۹۸۴؛ تاسایی و وانگ، ۲۰۰۱؛ اوبریکی و همکاران، ۱۹۹۳؛ فوفولو و اوبریکی، ۱۹۹۵؛ هودل و همکاران، ۲۰۰۱؛ افشاری و همکاران، ۲۰۰۷) و سموم (کرنز و استیوارت، ۲۰۰۰؛ استارک و ونرجرن، ۱۹۹۵) اندازه‌گیری شده است. نرخ باروری و مرگومیر مراحل رشدی و گروه‌های مختلف سنی شته جالیز متفاوت است (زیا و همکاران، ۱۹۹۹؛ جاوال و همکاران، ۱۹۹۸؛ افشاری و همکاران، ۲۰۰۷) که این ویژگی باعث شده تا جدول زندگی برای مطالعه جمعیت آن مناسب باشد.

با توجه به افزایش سریع جمعیت شته جالیز و مقاومت سریع آن به انواع حشره‌کش‌ها، استفاده از مبارزه بیولوژیک علیه آن با استفاده از عواملی مانند شکارگرها (کفشدوزک‌ها و زنبورها) ضروری می‌باشد (وانستیه‌نيس

از کامل شدن آنها می‌گذشت به‌طور مجزا و هر کدام روی یک برگ انتخاب شده و توسط قفس برگی محصور شدند. سپس، به‌طور روزانه نتاج تولید شده توسط هر شته ثبت گردید. برای جلوگیری از اشتباه در شمارش، پوره‌های تولید شده در هر روز از داخل قفس‌های برگی حذف می‌شدند. شمارش پوره‌ها تا زمان مرگ شته مادر ادامه داشت. با استفاده از اطلاعات و فرمول‌های ارایه شده، پارامترهای جدول زندگی و رشد جمعیت شته به شرح جدول ۱ محاسبه گردید.

### نتایج و بحث

**طول دوره مراحل نارس شته *A. gossypii*: مجموع**  
 طول دوره‌های سنین پورگی، از سن یک تا حشره کامل  $4/98 \pm 0/1$  به‌دست آمد. طول دوره نشو و نمایی از پوره سن دو تا حشره کامل  $3/53 \pm 0/085$  روز، پوره سن سه تا حشره کامل  $2/15 \pm 0/046$  روز و پوره سن چهار تا حشره کامل  $1/033 \pm 0/023$  روز به‌دست آمد. بر این اساس، طول دوره نشو و نمایی پوره‌های سن اول تا چهارم به‌ترتیب  $1/45$ ،  $1/38$ ،  $1/11$  و  $1/033$  روز بود که با هم اختلاف معنی‌دار نداشتند ( $P < 0/01$ ) (شکل ۱). در این بررسی، طول دوره قبل از ظهور حشرات کامل در شته جالیز  $4/98 \pm 0/1$  روز به‌دست آمد که تقریباً مشابه  $3/5 \pm 0/08$  روز در دمای  $25$  درجه سانتی‌گراد روی خیار (وانستیه‌نیس و الخواص، ۱۹۹۵)،  $4/5 \pm 0/09$  روز در دمای  $30$  درجه سانتی‌گراد روی پنبه (کرستینگ و همکاران، ۱۹۹۹)،  $4/6 \pm 0/09$  روز در دمای  $30$  درجه سانتی‌گراد و  $5 \pm 0/1$  روز در دمای  $25$  درجه سانتی‌گراد روی پنبه بود (زیا و همکاران، ۱۹۹۹).

اجازه داده شد تا پس از گذشت چند روز به پوره‌های سنین دو، سه و چهار تبدیل شوند. تعیین سن پورگی شته از روی تعداد پوست‌اندازی‌ها صورت گرفت. در این کلنی‌ها به‌منظور ایجاد یکنواختی، پوره‌های غیرهم‌سن به کمک سوزن حذف می‌شدند. پس از تهیه این کلنی‌ها شته‌ها بر روی برگ و در داخل قفس‌های برگی (دو پتری‌دیش به قطر  $60$  و ارتفاع  $10$  میلی‌متر که با گیره به هم متصل گردیده و برای جلوگیری از زخمی شدن برگ‌ها به لبه‌های ظروف، اسفنج چسبانده شدند) نگهداری شده و زمان لازم برای تکمیل دوره نشو و نمایی از هر یک از سنین پورگی تا شته کامل ثبت گردید. با کم نمودن زمان تعیین شده برای هر سن پورگی از سن ماقبل آن، طول هر سن پورگی محاسبه شد. این آزمایش روی  $70$  پوره سن یک،  $65$  پوره سن دو،  $60$  پوره سن سه و سن چهار انجام شد. برای مقایسه میانگین‌های طول سنین مختلف، از تجزیه واریانس داده‌ها در قالب طرح کاملاً تصادفی و آزمون دانکن با نرم‌افزار SAS استفاده شد. قبل از انجام تجزیه و تحلیل، آزمون توزیع نرمال مشاهدات با استفاده از رویه Univariate انجام شد (سلطانی، ۲۰۰۷).

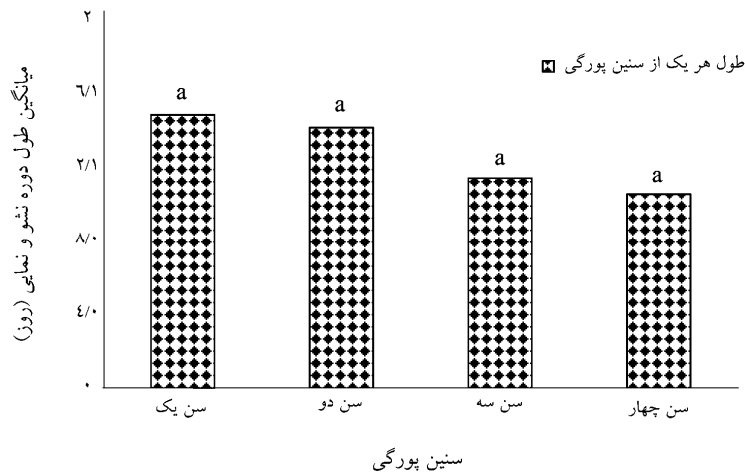
**برآورد پارامترهای دموگرافیک<sup>۱</sup> شته جالیز *A. gossypii*:** برای برآورد پارامترهای دموگرافیک شته *A. gossypii*،  $25$  عدد گلدان خیار به اتاق پرورش با دمای  $26 \pm 2$  درجه سانتی‌گراد و طول دوره روشنایی  $16:8$  ساعت (تاریکی: روشنایی) و رطوبت نسبی  $65 \pm 5$  درصد انتقال داده شدند.  $50$  عدد شته کامل بی‌بال بکرزا در داخل قفس برگی<sup>۲</sup> روی برگ‌های میانی گیاه خیار که  $50$  تا  $60$  سانتی‌متر از سطح خاک گلدان فاصله داشتند، به‌مدت  $24$  ساعت محصور شدند. پس از گذشت این زمان، شته‌های بالغ حذف و به پوره‌های تولید شده ( $30$  عدد) اجازه داده شد تا به شته‌های کامل تبدیل شوند. پس از ظهور شته‌های کامل،  $20$  شته کامل بکرزا که کمتر از  $24$  ساعت

1- Demographic  
 2- Leaf Cage

جدول ۱- آماره‌های دموگرافی، فرمول‌ها و منابع مورد استفاده در مطالعات مربوط به جدول زندگی.

منبع	فرمول	پارامترهای دموگرافی
کری، ۱۹۹۳، ۱۹۸۴، ۲۰۰۱	(۱) $e_x = \frac{T_x}{l_x}$	امید زندگی ( $e_x$ )
کری، ۱۹۹۳، ۱۹۸۴، ۲۰۰۱	(۲) $l_x = \frac{N_x}{N}$	نسبت زنده‌مانی ( $l_x$ )
کری، ۱۹۹۳، ۱۹۸۴	(۳) $r_m = \frac{\ln R}{T}$ و $\sum_0^w e^{r_m x} l_x m_x = 1$	نرخ ذاتی افزایش جمعیت ( $r_m$ )
کری، ۱۹۹۳، ۱۹۸۴	(۴) $\lambda = e^{r_m}$	نرخ متناهی افزایش جمعیت ( $\lambda$ )
کری، ۱۹۹۳، ۱۹۸۴، ۲۰۰۱	(۵) $R = \sum_0^w l_x m_x$	نرخ تولید مثل خالص ( $R$ )
کری، ۱۹۹۳، ۱۹۸۴	(۶) $T = \frac{\sum_0^w x l_x m_x}{\sum_0^w l_x m_x}$ و $T = \frac{\ln R}{r_m}$	متوسط مدت زمان یک نسل ( $T$ )
کری، ۱۹۹۳، ۱۹۸۴، ۲۰۰۱	(۷) $DT = \frac{\ln \lambda}{r_m}$	مدت زمان دو برابر شدن جمعیت ( $DT$ )
کری، ۱۹۹۳، ۱۹۸۴، ۲۰۰۱	(۸) $r_w = (e^{r_m})^y$	چند برابر شدن جمعیت در طی یک هفته ( $r_w$ )

$l_x$  نسبت افراد زنده مانده تا سن  $x$ ،  $N_x$  تعداد افراد زنده و  $N$  تعداد اولیه افراد جمعیت،  $T_x$  تعداد روزهایی که بعد از سن  $x$  زنده مانده‌اند، ( $m_x$ ) تعداد ماده‌های حاصل از تولیدمثل یک ماده در سن  $x$ . همه محاسبات و ترسیم شکل‌ها با نرم‌افزارهای Excel 2000 و Matlab version 6 انجام شد.



شکل ۱- مقایسه طول دوره نشو و نمای سنین پورگی هر یک از سنین پورگی شته *A. gossypii* در دمای  $26 \pm 2$  درجه سانتی‌گراد.

از پوره‌زایی، دوره پوره‌زایی و دوره بعد از پوره‌زایی به ترتیب  $16/98 \pm 5/18$ ،  $0/92 \pm 0/30$  و  $1/80 \pm 0/74$  روز برآورد گردید. تفاوت در نتایج به دست آمده را می‌توان به گیاه میزبان و منشأ جغرافیایی شته مورد مطالعه نسبت داد.

طبق مطالعات جاوال و همکاران (۱۹۹۸)، طول سنین پورگی از سن اول تا چهارم بر روی دارفلفل به ترتیب  $2/33 \pm 0/26$ ،  $2/29 \pm 0/34$ ،  $2/36 \pm 0/31$  و  $2/38 \pm 0/38$  روز بود. بیشترین زنده‌ماندنی پوره‌ها در دمای ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد و معادل ۹۳ درصد بود. طول دوره قبل

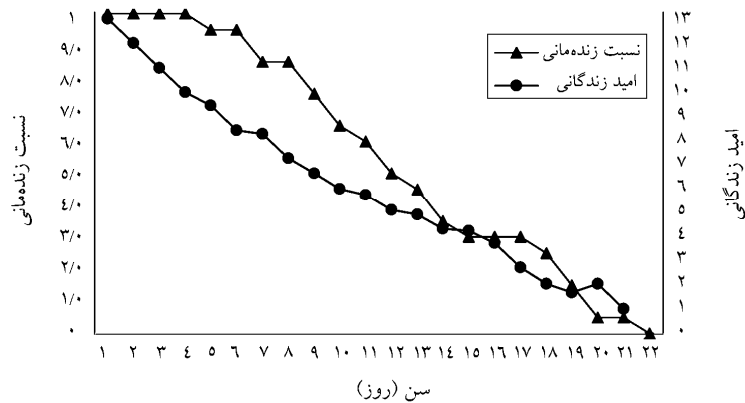
هوغ، ۱۹۸۴؛ کرسٹینگ و همکاران، ۱۹۹۹). هنگامی که منحنی زنده‌مانی از تیپ I باشد، امید زندگی ( $e_x$ ) با افزایش سن کاهش خواهد یافت و مشابه تیپ II (یک تعداد ثابت در واحد زمان می‌میرند) خواهد شد و اگر در انتها مقداری افزایش پیدا کند از تیپ III (نسبت مرگ‌ومیر در واحد زمان ثابت است) و V (بیشتر مرگ‌ومیر در مراحل اولیه زندگی اتفاق می‌افتد) پیروی می‌کند (کری و همکاران، ۱۹۹۲؛ دنت، ۱۹۹۷).

نتایج نشان داد که امید زندگی در شته جالیز مشابه تیپ III بود و به‌صورت خطی کاهش پیدا نکرد و در تعدادی از سنین آخر، مقدار آن از سنین قبلی بیشتر بود و مرگ‌ومیر ویژه سنی در شته جالیز به آهستگی صورت گرفت و از یک الگوی یکنواخت پیروی نکرد و افزایش امید زندگی در سنین آخر هم تأییدکننده این مطلب است. محققان برای آهسته بودن نرخ مرگ‌ومیر دلایلی بیان کرده‌اند که احتمالاً در سنین بالاتر سازوکارهای جبران‌کننده‌ای وجود دارند که می‌توانند آسیب‌های سنین جوانی را جبران کنند. همچنین آهستگی تغییر در نرخ و مرگ‌ومیر با سن ممکن است ناشی از یک تغییر مصنوعی در یک گروه باشد که باعث ناهمگنی در الگوی مرگ‌ومیر ژنوتیپ‌ها و فنوتیپ‌های داخل جمعیت می‌شود. نظر به این‌که در بین سنین جمعیت، انتخاب صورت می‌گیرد، بنابراین نسبت به افرادی که نرخ مرگ‌ومیر کمتری دارند، در افراد با نرخ مرگ‌ومیر بالاتر، تعداد بیشتری خواهند مرد (کری و همکاران، ۱۹۹۲).

جدول زندگی شته جالیز *A. gossypii*: نتایج به‌دست آمده از جدول زندگی نشان دادند که ۵۰ درصد جمعیت تا روز دوازدهم دوره زندگی زنده ماندند که بیشتر از نصف عمر آخرین ماده (۲۱ روز) بود. ۷۰ درصد از جمعیت (۱۴ عدد) در طول دوره پوره‌زایی و بقیه در دوره بعد از پوره‌زایی مردند. نتایج به‌دست آمده نشان داد که روند مرگ‌ومیر با بالا رفتن سن شته افزایش یافت به‌طوری‌که در سن ۲۲ روزگی، درصد زنده‌مانی به صفر رسید. امید زندگی ( $e_x$ ) در ابتدای ظهور حشرات کامل دارای بیشترین مقدار (۱۲/۸) بود و سپس با افزایش سن به‌تدریج کاهش یافت به‌طوری‌که در سن ۲۱ روزگی به کمترین مقدار خود (۱) رسید (شکل ۲). تغییرات امید زندگی با نرخ مرگ‌ومیر تقریباً یک رابطه عکس را نشان داد به‌طوری‌که در روزهای اول عمر حشره که نرخ مرگ‌ومیر پایین‌ترین مقدار خود را داشت، امید زندگی ( $e_x$ ) بیشترین مقدار ممکن را دارا بود (شکل ۲). تغییرات نرخ مرگ‌ومیر نیز خود وابسته به تغییرات نرخ مرگ‌ومیر روزانه بود و از یک روند تقریباً مشابه پیروی نمود. تغییرات مرگ‌ومیر از روند تقریباً یکنواختی پیروی نکرد و نشان‌دهنده میزان مرگ‌ومیر بیشتر در هر سن مربوطه بود. نوع منحنی زنده‌مانی در شته جالیز از تیپ I می‌باشد و مفهوم آن این است که بیشترین مرگ‌ومیر در سنین بالا رخ می‌دهند که در سایر مطالعات نیز چنین روندی گزارش شده است (وانستیه‌نیس و الخواص، ۱۹۹۵؛ لاندین و ونرجن، ۱۹۸۷؛ اسکات، ۱۹۹۹؛ هاپیسون و

جدول ۲- طول دوره‌های مختلف نشو و نمایی (روز) شته جالیز (*A. gossypii*) در دمای  $26 \pm 2$  درجه سانتی‌گراد.

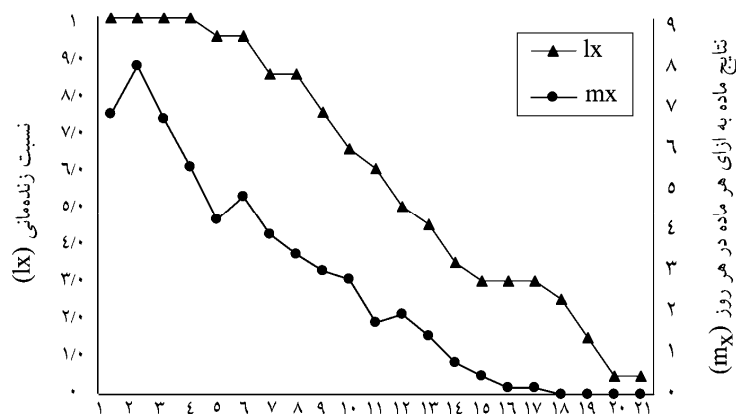
مرحله نارس		مرحله حشره کامل			
طول دوره پورگی	طول دوره قبل از پوره‌زایی	طول دوره پوره‌زایی	طول دوره بعد از پوره‌زایی	طول عمر حشرات کامل	طول نسل
۴/۹۸	۱	۱۷	۴	۲۲	۲۶/۹۸



شکل ۲- تغییرات نسبت زنده‌مانی و امید زندگانی در شته جالیز *A. gossypii*

ماده در هر نسل می‌باشد. مقدار نرخ ذاتی افزایش جمعیت ۰/۴۷۱ شته ماده به‌ازای هر فرد ماده در روز و طول مدت هر نسل ۸/۲۷ روز تعیین شد. زمان لازم برای دو برابر شدن جمعیت شته ۱/۴۷ روز بود و جمعیت شته این قابلیت را دارد که در طول یک هفته، ۲۷/۰۳ برابر افزایش یابد (جدول ۳). نرخ زنده‌مانی شته‌های کامل *A. gossypii* بعد از تولید بیشترین تعداد پوره، به سرعت کاهش می‌یابد (کرس‌تینگ و همکاران، ۱۹۹۹؛ افشاری و همکاران، ۲۰۰۷) که نتایج به‌دست آمده در این تحقیق نیز چنین روندی را نشان داد (شکل ۳).

پارامترهای رشد جمعیت در شته جالیز *A. gossypii*: براساس نتایج به‌دست آمده (جدول ۴)، میانگین طول عمر حشرات کامل  $13/8 \pm 1/09$  روز بود. میانگین تعداد کل نتاج تولید شده در هر ماده  $49/05 \pm 2/32$  و میانگین تعداد نتاج ماده به‌ازای هر ماده در هر روز ( $m_x$ )،  $3/22 \pm 0/59$ ، عدد بود. بیشترین میزان  $m_x$  به شته‌های دو روزه تعلق داشت. میزان پوره‌زایی با افزایش سن شته کاهش یافت به‌طوری‌که در اواخر عمر، مقدار این پارامتر به صفر کاهش یافت (شکل ۳). نرخ خالص تولیدمثل،  $49/256$  به‌دست آمد که نشان‌دهنده تعداد نتاج ماده به‌ازای هر شته



شکل ۳- تغییرات میانگین نتاج ماده به‌ازای هر ماده در هر روز ( $m_x$ ) با نسبت زنده‌مانی ( $l_x$ ) در شته جالیز *A. Gossypii*

جدول ۳- آماره‌های دموگرافیکی به دست آمده از جدول زندگی سنی *A. gossypii*

شاخص‌های رشد جمعیت	نرخ ناخالص باروری	نرخ خالص (R.)	نرخ ذاتی افزایش جمعیت ( $r_m$ )	نرخ متناهی افزایش جمعیت ( $\lambda$ )	میانگین طول مدت هر نسل (T)	مدت زمان لازم برای دو برابر شدن جمعیت در مدت یک هفته ( $r_w$ )	چند برابر شدن
۵۸/۹۴	۴۹/۲۵۶	۰/۴۷۱	۲/۹۵	۸/۲۷ روز	۱/۴۷ روز	۲۷/۰۳	

جدول ۴- جدول زندگی ویژه باروری شته جالیز *A. gossypii*

سن	زنده	درصد زنده‌مانی	تعداد نتاج	میانگین نتاج ماده به ازای هر ماده در هر روز ( $m_x$ )	$l_x m_x$	$x l_x m_x$
۱-۵*	۲۰	۱	۰	۰	۰	۰
۶	۲۰	۱	۱۳۴	۶/۷	۶/۷	۴۰/۲
۷	۲۰	۱	۱۵۷	۷/۸۵	۷/۸۵	۵۴/۹۵
۸	۲۰	۱	۱۳۲	۶/۶	۶/۶	۵۲/۰۸
۹	۲۰	۱	۱۰۹	۵/۴۵	۵/۴۵	۴۹/۰۵
۱۰	۱۹	۰/۹۵	۷۹	۴/۱۵	۳/۹۴۲	۳۹/۴۲
۱۱	۱۹	۰/۹۵	۹۱	۴/۷	۴/۴۶۵	۴۹/۱۱۵
۱۲	۱۷	۰/۸۵	۶۵	۳/۸۲	۳/۲۴	۳۸/۸۸
۱۳	۱۷	۰/۸۵	۵۷	۳/۳۵	۲/۸۴	۳۶/۹۲
۱۴	۱۶	۰/۸	۴۷	۲/۹۳	۲/۳۴	۳۲/۷۶
۱۵	۱۵	۰/۷۵	۴۱	۲/۷۳	۲/۰۴	۳۰/۶
۱۶	۱۳	۰/۶۵	۲۲	۱/۶۹	۱/۰۹	۱۷/۴۴
۱۷	۱۲	۰/۶	۲۳	۱/۹۱	۱/۴۱	۱۹/۳۸
۱۸	۱۰	۰/۵	۱۴	۱/۴	۰/۷	۱۲/۶
۱۹	۹	۰/۴۵	۷	۰/۷۷	۰/۳۴۶	۶/۵۷۴
۲۰	۷	۰/۳۵	۳	۰/۴۲	۰/۱۴۷	۲/۹۴
۲۱	۶	۰/۳	۱	۰/۱۶	۰/۰۴۸	۱/۰۰۸
۲۲	۶	۰/۳	۱	۰/۱۶	۰/۰۴۸	۱/۰۰۸
۲۳	۵	۰/۲۵	۰	۰	۰	۰
۲۴	۳	۰/۱۵	۰	۰	۰	۰
۲۵	۱	۰/۰۵	۰	۰	۰	۰
۲۶	۱	۰/۰۵	۰	۰	۰	۰
۲۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰

\* دوره قبل از ظهور حشرات کامل.

مقدار  $I_m$  در این تحقیق، ۰/۴۷۱ (شته ماده به ازای هر فرد ماده در روز) برآورد گردید که بسیار نزدیک به مقدار  $I_m$  برآورد شده در تحقیقات دیگر می‌باشد. مقدار  $I_m$  این شته روی خیار در سه دمای ۲۰، ۲۵ و ۲۷ درجه سانتی‌گراد به ترتیب ۰/۴۲۶ (وانستیه‌نیس و الخواص، ۱۹۹۵)، ۰/۴۹۶ (الدھیم و خلیل، ۱۹۹۳) و ۰/۴۳۵ (کرستینگ و همکاران، ۱۹۹۹) شته ماده به ازای هر فرد ماده در روز گزارش شده است. دما و میزبان گیاهی و نژاد جغرافیایی ممکن است مقدار  $I_m$  را تحت تأثیر قرار دهند (بتکه و همکاران، ۱۹۹۸؛ هودل و همکاران، ۲۰۰۱؛ تاسایی و وانگ، ۲۰۰۱؛ اویگون و ایلکجی اوغلو، ۱۹۹۸؛ اینفنت، ۲۰۰۰؛ اوبریکی و همکاران، ۱۹۹۳؛

مقدار  $I_m$  در این تحقیق، ۰/۴۷۱ (شته ماده به ازای هر فرد ماده در روز) برآورد گردید که بسیار نزدیک به مقدار  $I_m$  برآورد شده در تحقیقات دیگر می‌باشد. مقدار  $I_m$  این شته روی خیار در سه دمای ۲۰، ۲۵ و ۲۷ درجه سانتی‌گراد به ترتیب ۰/۴۲۶ (وانستیه‌نیس و الخواص، ۱۹۹۵)، ۰/۴۹۶ (الدھیم و خلیل، ۱۹۹۳) و ۰/۴۳۵ (کرستینگ و همکاران، ۱۹۹۹) شته ماده به ازای هر فرد ماده در روز گزارش شده است. دما و میزبان گیاهی و نژاد جغرافیایی ممکن است مقدار  $I_m$  را تحت تأثیر قرار دهند (بتکه و همکاران، ۱۹۹۸؛ هودل و همکاران، ۲۰۰۱؛ تاسایی و وانگ، ۲۰۰۱؛ اویگون و ایلکجی اوغلو، ۱۹۹۸؛ اینفنت، ۲۰۰۰؛ اوبریکی و همکاران، ۱۹۹۳؛

نوع میزبان، دمای پرورش، منطقه پراکنش (ایران) و روش محاسبه نرخ ذاتی افزایش جمعیت و غیره نسبت داد.

### سپاسگزاری

از آقایان دکتر سیدابراهیم صادقی و دکتر علی اصغر طالبی به خاطر راهنمایی‌ها و در اختیار قرار دادن پایان‌نامه‌ها و از محققان خارجی به ویژه دکتر اوبریکی از دانشگاه آیوا، دکتر کری از دانشگاه دیویس و دکتر میلر از دانشگاه کالیفرنیا به خاطر راهنمایی‌ها، ارسال نرم‌افزار و مقالات سپاسگزاری می‌نمائیم.

فوفولو و اوبریکی، ۱۹۹۵). برای مثال، مقدار  $T_m$  شته *A. gossypii* روی پنبه و در دماهای ۲۵ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد به ترتیب ۰/۳۵۶ (کریستینگ و همکاران، ۱۹۹۹) و ۰/۴۱۳ (زیا و همکاران، ۱۹۹۹) شته ماده به‌ازای هر فرد ماده در روز برآورد شده، و همچنین مقدار  $T_m$  روی گواوا و دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد، ۰/۳۳۸ شته ماده به‌ازای هر فرد ماده در روز گزارش شده است (لیو و هوانگ، ۱۹۹۱). افشاری و همکاران (۲۰۰۷) نیز مقدار  $T_m$  را روی پنبه و در شرایط مزرعه‌ای، ۰/۳۴۹ عدد شته ماده به‌ازای هر فرد ماده در روز برآورد نمودند. سپس، این تفاوت‌ها را می‌توان به متفاوت بودن ظرفیت تولیدمثلی (نرخ تولیدمثل خالص)، میزان پوره‌زایی، طول دوره نسل،

### منابع

1. Afshari, A., Soleymannejadian, E., Bayat-Assadi, H., and Shishehbor, P. 2007. Demographic parameters of the cotton aphid, *Aphis gossypii* (Hom.: Aphididae), population in cotton fields of Gorgan. Journal of Entomological Society of Iran, 26: 2. 23-24. (In Persian).
2. Aldyhim, Y.N., and Khalil, A.F. 1993. Influence of temperature and daylength on population development of *Aphis gossypii* on *Cucurbita pepo*. Entomologia Experimentalis et Applicata., 67: 2. 167-172.
3. Bethke, J.A., Redak, R.A., and Schuch, U. 1998. Melon aphid performance on chrysanthemum as mediated by cultivar, and differential levels of fertilization and irrigation. Entomologia Experimentalis et Applicata., 88: 41-47.
4. Carey, J.R. 1984. Host-specific demographic studies of the Mediterranean fruit fly, *Ceratitidis capitata*. Ecological Entomology, 9: 261-270.
5. Carey, J.R. 1993. Applied demography for biologists. Oxford Univ. Press, 206p.
6. Carey, J.R. 2001. Insect biodemography. Annual Review of Entomology, 46: 79-110.
7. Carey, J.R., and Liedo, P. 1999. Mortality dynamics of insects: General principles derived from aging research on the mediterranean fruit fly (Dip. Tephritidae). American Entomologist, 45: 1. 49-55.
8. Carey, J.R., Liedo, P., Orozco, D., and Vaupel, J.W. 1992. Slowing of mortality rates at older ages in large medfly cohorts. Science, 258: 457-461.
9. Dent, D.R. 1997. Quantifying insect population: Estimates and parameters. In: Dent, D.R., and Walton, M.P. (eds.), Methods in Ecological and Agricultural Entomology. CAB International, Pp: 57-99.
10. Hoddle, M.S., Jones, J., Orishi, K., Morgan, D., and Robinson, L. 2001. Evaluation of diets for the development and reproduction of *Franklinothrips orizabensis* (Thys. Aeolothripidae). Bulletin of Entomological Research, 91: 273-280.
11. Hutchison, W.D., and Hogg, D.B. 1984. Demographic statistics for the pea aphid (Homoptera: Aphididae) in Winsconsin and a comparison with other populations. Journal of Environmental Entomology, 13: 1173-1181.
12. Infante, F. 2000. Development and population growth rates of *Prorops nasuta* (Hym. Bethylidae) at constant temperatures. Journal of Applied Entomology, 124: 343-348.
13. Jawal, R., Kannoria, J.L., and Singh, G. 1998. Biology of *Aphis gossypii* Glover on chilli in the Punjab. Journal of Insect Science, 1: 1. 60-65.
14. Kerns, D.L., and Stewart, S.D. 2000. Sublethal effects of insecticides on the intrinsic rate of increase of cotton aphid. Entomologia Experimentalis et Applicata., 94: 41-49.



15. Kresting, U., Satar, S., and Uygun, N. 1999. Effect of temperature on development rate and fecundity of apterous *Aphis gossypii* Glover (Hom. Aphididae) reared on *Gossypium hirsutum* L. Journal of Applied Entomology, 123: 23-27.
16. Landin, J., and Wennergren, V. 1987. Temperature effects on population growth of mustard aphids. Swedish Journal of Agricultural Research, 17: 13-18.
17. Liu, Y.C., and Hwang, Y.B. 1991. Life table of the cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover, at various photoperiods. Chinese Journal of Entomology, 11: 2. 106-116.
18. Obrycki, J.J., Orr, D.B., and Orr, C.J. 1993. Comparative developmental and reproductive biology of three populations of *Propylea quatuordecimpunctata* (Col. Coccinellidae). Biological Control, 3: 27-33.
19. Phoofolo, M.W., and Obrycki, J.J. 1995. Comparative life-history studies of nearctic and palearctic populations of *Coccinella septempunctata* (Col. Coccinellidae). Environmental Entomology, 24: 30. 581-587.
20. Scott, J.K., and Yeoh, P.B. 1999. Bionomics and the predicted distribution of the aphid *Brachycaudus rumexicolens* (Hom. Aphididae). Bulletin of Entomological Research, 89: 97-106.
21. Soltani, A. 2007. Application and using of SAS program in statistical analysis. Jihad-Daneshgahi Press, Mashhad, Iran, 180p. (In Persian).
22. Stark, J.D., and Wennergren, U. 1995. Can population effects of pesticides be predicted from demographic toxicological studies. Journal of Economic Entomology, 88: 5. 1089-1096.
23. Tasai, J.H., and Wang, J.J. 2001. Effect of host plant on biology and life table parameters of *Aphis spiraecola* (Hom. Aphididae). Journal of Environmental Entomology, 30: 1.44-50.
24. Uygun, N., and Elekciogulu, N.Z. 1998. Effect of three Diaspididae prey species on development and fecundity of the lady beetle *Chilocorus bipustulatus* in the laboratory. Biocontrol, 43: 153-162.
25. Vansteenenis, M.J., and El-Khawass, K.A.M.H. 1995. Life history of *Aphis gossypii* on cucumber: Influence of temperature, host plant and parasitism. Journal of Entomologia Experimentalis et Applicata., 76: 121-131.
26. Xia, J.Y., Vander Werf, W., and Rabbinge, R. 1999. Influence of temperature on bionomics of cotton aphid, *Aphis gossypii*, on cotton. Journal of Entomologia Experimentalis et Applicata., 90: 25-35.