

## زیست‌شناسی مگس *Pales murina* (Dip.: Tachinidae)، پارازیتوئید پروانه برگ‌خوار کنار، *Thiacidas postica* (Lep.: Noctuidae)، در استان بوشهر

ناصر فرار<sup>۱</sup>، سید ابراهیم صادقی<sup>۲</sup>، حسن عسکری<sup>۲</sup>، غلامحسین اسدی<sup>۳</sup> و سیدرضا گلستانه<sup>۱</sup>

۱- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر، بوشهر، ص. پ: ۱۷۳۱-۷۵۱۳۵. پست الکترونیک مکاتبه کننده: Farrar29@yahoo.com

۲- موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ص. پ: ۱۱۶-۱۳۱۸۵.

۳- دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز.

تاریخ پذیرش: ۸۶/۵/۱۵

تاریخ دریافت: ۸۵/۴/۲۷

### چکیده

مگس *Pales murina* از خانواده Tachinidae از مهمترین عوامل کنترل کننده طبیعی پروانه برگ‌خوار کنار *Thiacidas postica* در استان‌های جنوبی کشور است. برای بررسی زیست‌شناسی مگس *P. murina*، یک جفت مگس نر و ماده، با آب و عسل و نیز یک شاخه ۱۰ سانتیمتری نازک واجد برگ و گل درخت کنار در یک قفس پرورش در شرایط  $25 \pm 2$  درجه سانتیگراد، رطوبت  $5 \pm 5$  درصد و دوره روشنایی ۱۶ ساعت قرار داده شد. حشرات بالغ مگس *P. murina* بین ۱۵ تا ۲۵ روز قبل از ظهور پروانه برگ‌خوار کنار، در اواسط اسفندماه در طبیعت ظاهر شده و بلافاصله جفت‌گیری کردند. میانگین طول دوره قبل از تخم‌گذاری، تخم‌گذاری و پس از تخم‌گذاری به ترتیب  $23 \pm 5$ ،  $20 \pm 6$  و  $15 \pm 4$  روز به طول انجامید. تخم‌گذاری در زیر برگ درختان کنار با میانگین ۷۳۵ عدد تخم انجام گرفت. طول دوره لاروی در *P. murina* بسته به طول دوره زندگی میزبان و سن لاروی میزبان متفاوت می‌باشد. میانگین طول دوره لاروی میزبان در آزمایشگاه از  $16 \pm 3$  روز در لاروهای سن پنجم میزبان تا  $30 \pm 6$  روز در لاروهای سن سوم میزبان متفاوت بود. در نمونه‌هایی از پیش‌شیره میزبان که مرحله دیابوز را می‌گذرانند، طول مدت لاروی برخی از نمونه‌ها طولانی‌تر شد. میانگین طول عمر حشرات نر  $33/8 \pm 3/2$  و در ماده ها  $54/4 \pm 3/2$  روز محاسبه گردید. نحوه پارازیتسم این مگس، لارو-پیش‌شیره است. فعالیت انگلی این مگس معمولاً از سن سوم تا پنجم لاروی حشره میزبان آغاز شده و در مرحله پیش‌شیرگی کامل گردید. از زمان تشکیل پوپاریوم تا ظهور مگس بالغ در ۷۶٪ از نمونه‌ها با میانگین  $1 \pm 8/5$  روز (بین ۷ تا ۱۰ روز) و در ۱۴٪ از نمونه‌ها با میانگین  $5 \pm 23/3$  (بین ۱۵ تا ۳۰ روز) به طول انجامید. این مگس هنگام تابستان‌گذرانی لارو پروانه برگ‌خوار کنار در طبیعت (ماه‌های خرداد، تیر، مرداد و شهریور) دارای فعالیت انگلی روی گونه دیگری از خانواده Lymantriidae بنام *Euproctis* sp. (برگ‌خوار درختان آکاسیا، کونوکارپوس و کنار) می‌باشد. همچنین تعدادی از لاروهای مگس بصورت دیابوز و غیرفعال در بدن پیش‌شیره‌های در حالت دیابوز واقع شدند. میانگین در صد پارازیتسم پیش‌شیره‌ها در طی سه سال از ۳۸٪ در اردیبهشت تا ۸۸٪ در دی‌ماه متفاوت بود.

واژه‌های کلیدی: *Pales murina*، پروانه برگ‌خوار کنار، درختان کنار، بوشهر.

## مقدمه

سه گونه مگس تاکنون به نام‌های *Compsilura* *Pales* و *Drino nr. imberbis* Wied. ، *concinata* Mg. *murina* Mesn. از لارو پروانه برگ‌خوار کنار (*Thiacidas* *postica* Walker جدا شده و مورد شناسایی قرار گرفته‌اند که *P. murina* به‌عنوان گونه غالب در استان بوشهر تعیین گردیده است (فرار و همکاران، ۱۳۸۰b). مگس‌های Tachinidae یکی از خانواده‌های بسیار مهم راسته دوبالان از نظر کنترل بیولوژیکی با آفات نباتی را تشکیل می‌دهند که گونه‌های متعدد آنها در شرایط طبیعی سهم بسزایی در محدود ساختن طغیان حشرات زیان‌آور دارند. این خانواده از نظر تعداد گونه، دومین خانواده راسته دوبالان می‌باشد. این مگس‌ها با بیش از ۱۳۰۰ گونه تقریباً در همه جا یافت می‌شوند. تعدادی از گونه‌های این خانواده که پارازیت مرحله لاروی سایر حشرات هستند، برای کنترل جمعیت آفات استفاده می‌شوند. گروه‌های مختلفی از حشرات بوسیله گونه‌های تاکنون مورد حمله قرار می‌گیرند و بیشتر تاکنیده‌ها تعداد میزبانان محدود یا اختصاصی دارند و فقط تعداد بسیار کمی دارای دامنه میزبانی وسیع می‌باشند. تکثیر و تولیدمثل در مگس‌های تاکنیده به دو روش تخم‌گذاری و زنده‌زایی است. برخی از گونه‌های تاکنیده تخم‌های خود را روی شاخ و برگ می‌گذارند و این تخمها معمولاً به شکل لاروی مسطح مخصوصی به نام *planidia* تفریح می‌شوند و روی شاخ و برگها باقی می‌مانند تا وقتی که میزبان مناسبی از آنجا عبور کند و به آن بچسبند. در سایر گونه‌هایی که تخم‌های خود را روی شاخ و برگ می‌گذارند، وقتی تخمها تفریح می‌گردند که توسط لارو میزبان خورده شوند،

بنابراین حشره میزبان ضمن تغذیه از برگ، تخم انگل را نیز می‌بلعد و از این طریق مبتلا می‌شود. ماده‌های تعدادی از گونه‌ها تخم‌های خود را معمولاً در داخل و گاهی روی بدن میزبان می‌گذارند (Borror & DeLong, 1960; Clausen, 1940). گونه *Triarthria setipennis* (Fallen) پارازیتوئید گوشخیزک اروپایی *Forficula auricularia* L. (Kuhlmann, 1995)، گونه *Lydella jalisco* Woodley پارازیتوئید شب‌پره *Eoreuma loftini* Dyar (Rodriguez & del Bosque & Smith, 1996) و گونه *Clausicella suturata* Rondani پارازیت کرم گلوگاه انار (*Ectomyelois ceratoniae* (Zeller) Kugler & Nitzan, 1977)، مگس‌هایی هستند که تخم‌های خود را مثل گونه *P. murina* در نزدیکی میزبان روی برگ‌ها قرار می‌دهند و دارای تخم‌های ریز (میکروتایپ) می‌باشند. بایلیوتی و چنان، مگس *Pales pavidata* Meig. را از مهمترین پارازیتوئیدهای لارو شب‌پره *Galleria melonella* L. معرفی نموده و اظهار داشتند میزبان با بلعیدن تخم ریز این مگس پارازیت می‌شود (Biliotti & Chenon, 1971). ریویر، تعداد تخم گذاشته شده به ازای هر مگس ماده *P. pavidata* را از ۱۶۷ تا ۶۱۱۸ عدد متغیر ذکر کرده است (Riviere, 1976). در کاوش‌های صورت گرفته، تحقیقاتی در ارتباط با گونه *P. murina* دیده نشد. این مگس پارازیتوئید اولیه حشرات دیگر است و فعالیت انگلی داخلی و انفرادی دارد. هدف از اجرای این تحقیق، بررسی سیکل زندگی و کارایی مگس پارازیتوئید *P. murina* روی پروانه برگ‌خوار کنار در استان بوشهر و شناسایی دیگر میزبان‌های آن می‌باشد.

## مواد و روش ها

به منظور دستیابی به مگس‌های *P. murina*، لاروهای سنین مختلف پروانه برگ‌خوار کنار از طبیعت در فروردین و آبان‌ماه ۱۳۷۹ جمع‌آوری گردید و به آزمایشگاه در دمای  $25 \pm 2$  درجه سانتیگراد و رطوبت  $55 \pm 5$  درصد و طول دوره روشنایی ۱۶ ساعت انتقال داده شد. پس از پرورش لاروهای پروانه برگ‌خوار کنار، حشرات بالغ مگس پارازیتوئید خارج شده از داخل بدن لارو پروانه برگ‌خوار کنار جمع‌آوری و در بررسی زیست‌شناسی حشره مورد استفاده واقع شد. به منظور بررسی دوره قبل از جفت‌گیری، دوره جفت‌گیری، دوره قبل از تخم‌گذاری، دوره تخم‌گذاری، تعداد تخمهای گذاشته شده، طول مدت بعد از تخم‌گذاری و در نهایت طول عمر حشرات نر و ماده، یک جفت مگس بالغ نر و ماده پس از ظهور انتخاب گردید و در یک قفس پرورش استوانه‌ای شکل شیشه‌ای به ابعاد  $30 \times 15$  سانتی‌متر حاوی یک عدد شاخه نازک ۱۰ سانتیمتری درخت کنار واجد برگ با پنبه آغشته به آب و عسل با غلظت ۲۰ درصد و مقدار ۲ میلی‌لیتر پروتئین هیدرولازیت جهت تغذیه گذاشته شد. روی ظرف استوانه‌ای با توری پارچه‌ای محصور گردید. این آزمایش با ۲۰ جفت مگس در هر سال طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۲ تکرار گردید.

دسته‌های تخم پروانه برگ‌خوار کنار در طبیعت از روی برگهای پایین و شاخه‌های نازک درختان کنار جمع‌آوری و به آزمایشگاه انتقال داده شد. تخمها پس از پرورش در شرایط آزمایشگاهی ذکر شده و رسیدن به سن سوم لاروی، در سه ظرف با تعداد ۳۰ عدد قرار داده شد. در ظرف شماره یک جهت تغذیه لارو سن سوم میزبان از برگهای واجد تخم مگس *P. murina* استفاده شد. تغذیه

از برگ آلوده به تخم مگس در ظرف شماره ۲ پس از رسیدن به سن چهارم و در ظرف شماره ۳ پس از رسیدن به سن پنجم انجام گرفت. پس از بلعیده شدن تخمها در طی تغذیه و پارازیته شدن تعدادی از لاروها، تعداد ۵ لارو از هر ظرف نیز تشریح شد و به بررسی رفتار لارو پارازیتوئید پرداخته شد. در نهایت پس از خروج سن آخر لاروی پارازیتوئید از پیش‌شفییره میزبان، طول دوره جنینی و لاروی مشخص گردید. در این راستا، حالات دیپوز و بدون دیپوز دوره پیش‌شفییرگی میزبان بر اساس طول مدت زندگی نیز جدا گردید و طول دوره لاروی پارازیتوئید به‌طور مجزا در سنین لاروی سوم، چهارم و پنجم و حالت دیپوز پیش‌شفییرگی مورد بررسی قرار گرفت.

به منظور تعیین مدت جفت‌گیری، ۲۰ جفت مگس نر و ماده پس از ظهور، در ۲۰ لوله آزمایش با قطر ۱۸ میلیمتر در ۲۲ سانتی‌متر قرار داده و در آن با پنبه مسدود گردید و با مشاهده مستقیم، زمان و طول مدت جفت‌گیری محاسبه شد. برای بررسی تعداد تخم و نوع تخمهای تولید شده در بدن مگس ماده، تعداد ۳۰ مگس ماده آماده به تخم‌گذاری تشریح و تعداد و نوع تخمهای داخل بدن بررسی شد. برای تعیین محل تغذیه لارو پارازیتوئید علاوه بر تشریح لاروهای سنین مختلف میزبان و مشاهده آن در بدن میزبان، تعدادی از لاروهای پارازیتوئید روی بافت چربی استخراج شده از بدن چندین لارو میزبان در یک تشتک پتری استریل و در انکوباتور با درجه حرارت ۲۰ درجه سانتی‌گراد، پرورش داده شد.

برای تعیین قدرت پارازیتیسیم این حشره، ابتدا لاروهای سنین مختلف پروانه برگ‌خوار کنار براساس روش استفاده شده توسط فرار و همکاران (۱۳۸۰a)

کنوکارپوس (*Conocarpus* sp.) دیده شد، انجام گرفت. برای انجام محاسبات آماری از نرم افزار SPSS استفاده گردید. میانگین داده‌ها با آزمون چند دامنه دانکن در سطح ۰.۵٪ مقایسه شد و کلیه نمودارها با استفاده از نرم افزار Exel تهیه شد.

## نتایج

### ویژگی های زیستی حشرات کامل پارازیتوئید

حشرات بالغ مگس *P. murina* بین ۱۵ تا ۲۵ روز قبل از ظهور پروانه برگ‌خوار کنار، در اواسط اسفندماه، در طبیعت ظاهر شدند (شکل ۴-الف). فعالیت مگس‌ها تا اردیبهشت‌ماه ادامه پیدا کرد. حشرات بالغ ظاهر شده، بلافاصله جفت‌گیری کردند. جفت‌گیری تا چندین روز پس از ظهور حشرات بالغ نیز ادامه داشت. مدت زمان جفت‌گیری و آمیزش از ۱۵ تا ۳۱۵ دقیقه متفاوت بود. جفت‌گیری در طول شبانه روز و بیشتر در اوایل صبح‌ها و نیز عصرها انجام شد. مگس *P. murina* دارای رفتار *syn-ovigenic* است. بنابراین برای تکامل تخمها نیاز به تغذیه دارد. مگس‌های کامل *P. murina* روی شهد گل‌ها، عسلک شپشک‌ها، زنجبرک‌ها و شته‌ها تغذیه کردند. میانگین طول دوره قبل از تخم‌گذاری  $23 \pm 5$  روز محاسبه شد. میانگین طول مدت تخم‌گذاری  $20 \pm 6$  روز بود. هفتاد درصد تخمها در ۶ روز اول توسط ماده‌ها گذاشته شد. مگس‌ها در یک دوره ۱۲ تا ۳۰ روزه با میانگین  $20 \pm 6$  روز تخم‌گذاری کردند. بیشتر تخمها کوچک و حدود  $0.8 \times 0.12$  میلی‌متر (از نوع میکروتایپ)، به رنگ سیاه، بیضی شکل بوده که از قسمت چسبیده به برگ تخت می‌باشند. در تشریح مگس‌های ماده مشخص شد که در بدن هر مگس ماده از ۱۰۰۰ تا ۱۳۵۰ عدد تخم تولید شده تیره

به‌صورت جداگانه از طبیعت در مکان‌های مختلف شهرستان دشتستان استان بوشهر (در زمان فعالیت میزبان این پارازیتوئید) در هر هفته بصورت مرتب و تصادفی و تعداد مساوی جمع‌آوری شد. لاروهای تا سن سوم در تشتک‌پتری ۱۳۰ میلی‌متری و لاروهای سن چهارم و پنجم در ظروف استوانه‌ای شیشه‌ای به ابعاد  $30 \times 15$  سانتی‌متر و لاروهای که تغذیه کامل کرده و آماده تشکیل پیله بوده در ظروف استوانه‌ای شیشه‌ای به ابعاد  $30 \times 15$  سانتی‌متر حاوی خاکاره به عمق ۵ سانتی‌متر پرورش داده شد. لاروهای مورد بررسی برای هر سال در هر ماه به تعداد ۵۰، ۶۰، ۳۰، ۲۰، ۲۰ و ۳۰ عدد به ترتیب لارو نئونات و سن اول، سن دوم، سوم، چهارم، پنجم و پیش‌شغیره انتخاب گردید. هر روز برگهای تازه درختان کنار در اختیار لاروها قرار گرفت. در طول پرورش آزمایشگاهی سعی شد از برگهای درختان کنار عاری از وجود تخم مگس پارازیتوئید استفاده شود. پس از آن، تعداد پیش‌شغیره پارازیته‌شده‌ی هر سن لاروی بصورت مجزا محاسبه گردید. در این آزمایش پیش‌شغیره‌های میزبان که دارای دیپوز و بدون دیپوز بودند (فرار و همکاران، ۱۳۸۰a,b)، جدا شده و پس از آن، تعداد پیش‌شغیره پارازیته‌شده و نیز تعداد مگس خارج شده از هر پیش‌شغیره، محاسبه شد. بدین ترتیب حالات دیپوز و بدون دیپوز این مگس نیز بررسی گردید. ظهور حشرات بالغ مگس *P. murina* و احتمالات مربوط به میزبان‌های واسط در زمان فعالیت پروانه برگ‌خوار کنار و چه خارج از فصل آن یعنی در خرداد، تیر، مرداد و شهریورماه با استفاده از یک گونه برگ‌خوار از خانواده *Lymanthridae* به نام *Euproctis* sp. که بصورت پلی‌فاژ روی درختان کنار (*Ziziphus* spp.)، آکاسیا (*Acacia* spp.) و

توسط لارو سن پنجم دارای طول دوره لاروی کوتاه‌تری نسبت به تخمهای بلعیده شده توسط لارو سن سوم می‌باشند ( $P < 0/05$ ,  $df=23$ ,  $F=125/2$ ). مگس *P. murina* در دوره لاروی براساس شرایط میزبان می‌تواند دیاپوز داشته باشد. در بررسی‌ها مشاهده شد که هرگاه پارازیتوئید روی لاروهای میزبان فعالیت کند که به دیاپوز طولانی مدت رفته باشند، آنها نیز به دیاپوز رفته و برای مدت طولانی به حالت غیر فعال در بدن پیش‌شغیره‌ها باقی می‌مانند. پس از مرحله دیاپوز و شروع دوره فعالیت میزبان، دیاپوز لارو مگس پارازیتوئید نیز شکسته شده و دوباره فعالیت خود را شروع کرده و سبب نابودی میزبان می‌گردد.

لارو مگس پارازیتوئید پس از ورود به بافت چربی شروع به تغذیه کرد (شکل ۴-ه). نحوه پارازیتسیم این مگس، لارو-پیش‌شغیره است. لارو انگلی شده میزبان تا مرحله پیش‌شغیرگی فعالیت نمود و پس از ساختن پيله، توسط لارو کامل پارازیتوئید نابود شد و پس از آن لارو پارازیتوئید از بدن میزبان مرده خارج و پس از ۳ تا ۶ ساعت تبدیل به پوپاریوم شد (شکل ۴-و). فعالیت انگلی این مگس معمولاً از سن سوم تا پنجم لاروی حشره میزبان آغاز شد و در مرحله پیش‌شغیرگی کامل گردید. لارو مگس *P. murina* معمولاً در خارج از پيله میزبان و یا در نزدیکی آن و در مواردی هم داخل بدن پیش‌شغیره کشته شده میزبان، تشکیل پوپاریوم داد. از زمان تشکیل پوپاریوم تا ظهور مگس بالغ در ۷۶٪ از نمونه‌ها با میانگین  $1 \pm 8/5$  روز (دامنه ۷ تا ۱۰ روز) و در ۱۴٪ از نمونه‌ها با میانگین  $5 \pm 23/3$  روز (دامنه ۱۵ تا ۳۰ روز) به طول انجامید. از داخل بدن هر میزبان یک تا ۳ عدد لارو و بندرت ۶ لارو مگس پارازیتوئید خارج شده و تشکیل

رنگ و تعدادی تخمهای نارس در حال تولید شدن روشن وجود داشت. تخم‌گذاری در آزمایشگاه روی برگ و کاغذ صافی از ۵۰۰ تا ۹۵۰ عدد با میانگین ۷۳۵ عدد متفاوت بود. در تشریح بدن مگس ماده *P. murina* دو نوع تخم مختلف (تخمهای بزرگ، قهوه‌ای، بیضی کامل با پایه‌های کوتاه و تعداد کمتر از ۱۰ عدد و تخمهای کوچک تیره رنگ با یک سطح صاف و سطح دیگر بیضی با تعداد بسیار زیاد) دیده شد که هر دو نوع تخم به‌صورت انفرادی روی برگ درختان کنار گذاشته شد (شکل ۴ ب، ج و د). مدت زمان تفریح تخم بستگی به ورود تخمها به داخل بدن میزبان داشت. تخمها تا زمانی که به داخل بدن میزبان وارد نشدند، تا حدود ده ماه پس از تخم‌گذاری نیز توانستند روی برگ درختان کنار که دارای رطوبت بود، زنده بمانند. مگس ماده دارای طول طولانی‌تر نسبت به نرها بود. میانگین طول عمر حشرات برای نرها  $3/2 \pm 33/8$  و ماده‌ها  $4/5 \pm 51/4$  روز محاسبه گردید.

### تکامل و رشد مراحل نابالغ پارازیتوئید

تخم مگس *P. murina* پس از بلعیده شدن در بدن لارو میزبان تفریح شد. در این راه، لارو انگل‌نیازی برای عبور از لایه محافظ بدن (لایه کوتیکولی و اپیدرمی پوست خارجی بدن) ندارد. تخمهای پارازیتوئید (در ۶۸٪ از لاروهای میزبان تشریح شده) در طول لوله گوارش میزبان تفریح شدند. طول دوره لاروی در *P. murina* بسته به طول دوره زندگی میزبان و سن لاروی میزبان متفاوت می‌باشد. میانگین طول دوره لاروی در آزمایشگاه از  $3 \pm 16$  روز در لاروهای سن پنجم میزبان تا  $6 \pm 30$  روز در لاروهای سن سوم و چهارم میزبان متفاوت بود. بررسی‌های آماری نشان داد که تخمهای بلعیده شده

مگس *P. pavidata* پارازیتویید پروانه موم‌خوار زنبور عسل *Galleria melonella* (Biliotti & Chenon, 1971) و گونه‌ی *Mythimna separate* (Wu, 1982) گزارش شده است. حشرات بالغ مگس *P. murina* بین ۱۵ تا ۲۵ روز قبل از ظهور پروانه برگ‌خوار کنار، در اواسط اسفندماه، در طبیعت ظاهر می‌شوند که در مورد گونه *P. pavidata* روز ذکر شده است (Biliotti & Chenon, 1971). حشرات کامل مگس *P. murina* برای تکامل تخمها نیاز به تغذیه دارند<sup>۱</sup>. همین رفتار باعث طولانی شدن دوره قبل از تخم‌گذاری ( $23 \pm 5$  روز) گردید. تغذیه حشرات بالغ روی شهد گل‌ها، عسلک شپشکها، زنجرکها و شته‌ها می‌باشد. حشرات بالغ پس از گذراندن دوره قبل از تخم‌گذاری نیاز به میزبان واسط نداشته و قدرت پارازیتیسیم دارند. در صورتی‌که در گونه *P. pavidata* حشرات بالغ جهت پارازیتیه کردن میزبانان در ابتدا نیاز به میزبان واسط داشته و حشرات بالغ خارج شده از میزبان واسط قدرت پارازیتیسیم روی میزبان اولیه دارند (Biliotti & Chenon, 1971). مگس *P. murina* استعداد بی‌نظیری در سازگاری با شرایط جغرافیایی و اقلیمی گرم و مرطوب استان بوشهر دارد. این حشره در تمام مناطقی که لارو پروانه برگ‌خوار کنار فعالیت می‌کند، پراکنش دارد (فرار و همکاران، ۱۳۸۰b). تخم‌گذاری در یک دوره با میانگین  $20 \pm 6$  روز بود. در صورتی‌که در گونه *P. pavidata* دو دوره تخم‌گذاری ۲۰ تا ۲۵ روزه یا ۴۰ تا ۴۵ روزه ذکر شده است (Biliotti & Chenon, 1971). هر مگس ماده از ۱۰۰۰ تا ۱۳۵۰ عدد تخم در بدن دارد که در طول دوره رشد، تخم جدید نیز تولید می‌شود. میانگین تخم‌گذاری  $735 \pm 143$  عدد بود. تعداد تخم

پوپاریوم دادند. البته داخل بدن لارو میزبان تا ۸ عدد لارو پارازیتویید نیز دیده شد که تعداد ۵ لارو به تکامل رسیدند. مشاهده‌های صحرائی و آزمایشگاهی نشان داد که این مگس در زمان تابستان‌گذرانی لارو پروانه برگ‌خوار کنار در طبیعت (ماه‌های خرداد، تیر، مرداد و شهریور)، دارای فعالیت انگلی روی گونه دیگری از خانواده *Lymanthridae* بنام *Euproctis* sp. (برگ‌خوار درختان آکاسیا، کونوکارپوس و کنار) است. فعالیت مراحل مختلف رشدی این حشره در جدول ۱ آورده شده است.

### درصد پارازیتیسیم

درصد پارازیتیسیم مگس *P. murina* در سنین مختلف لاروی میزبان و در ماه‌های مختلف سال تفاوت داشت (جدول ۲). میانگین درصد پارازیتیسیم در طی سه سال از ۴ درصد در لاروهای سنین اول و ثنونات در فروردین‌ماه تا ۸۰ درصد در لارو سن پنجم و ۸۸ درصد در پیش‌شفیره‌های میزبان در دی‌ماه متفاوت بود (جدول ۲). میانگین درصد پارازیتیسیم سه ساله  $7/8$ ،  $28$ ،  $42$ ،  $54$  و  $63/4$  درصد به ترتیب در لارو سن اول، لارو سن دوم، سوم، چهارم، پنجم و پیش‌شفیره محاسبه شد. همچنین میانگین کل پارازیتیسیم  $33/5$  درصد در طول مدت سه سال روی دو نسل پروانه برگ‌خوار کنار بود (جدول ۲).

### بحث

مگس *P. murina* مهمترین عامل کنترل‌کننده پروانه برگ‌خوار کنار *T. postica* می‌باشد. این حشره همچنین عامل کنترل‌کننده‌ی گونه‌ی دیگری پروانه از خانواده *Lymanthridae* به‌نام *Euproctis* sp. می‌باشد که برگ‌خوار درختان کنار، کونوکارپوس و آکاسیا است.

گذاشته شده به ازای هر ماده از ۱۶۷ تا ۶۱۱۸ عدد در مگس *P. pavida* متفاوت می باشد (Biliotti & Chenon, 1971). مگس ماده *P. murina* دو نوع تخم مختلف (تخمهای کوچک، قهوه‌ای، بیضی کامل با پایه‌های کوتاه و تعداد کمتر از ۱۰ عدد و تخمهای کوچکتر تیره با تعداد بسیار زیاد) تولید می‌کند که هر دو نوع تخم بصورت انفرادی روی برگ درختان گذاشته می‌شود. مدت زمان تفریح تخم بستگی به ورود تخمها به داخل بدن میزبان دارد، به طوری که تخمها تا زمانی که به داخل بدن میزبان وارد نشوند، تا حدود ده ماه نیز روی برگ زنده درختان می‌توانند بقا داشته باشند. این یک عمل تکاملی است که عدم تخم‌گذاری مستقیم روی میزبان را تا حدودی جبران می‌نماید. لایه شکمی تخمهای تیره بسیار غشایی و نازک است و دقیقاً روی برگ قرار می‌گیرد، اما قسمتهای جانبی و پشتی تخم بیضی شکل کاملاً ضخیم شده است. همین مسئله باعث محافظت تخمها و طولانی شدن عمرشان می‌شود. مگسهای ماده بدلیل داشتن دوران طولانی قبل از تخم‌گذاری و تخم‌گذاری، طول عمر بیشتری نسبت به نرها دارند. عرض کپسول سر در لاروهای نئونات، سن اول و سن دوم میزبان بترتیب  $0.02 \pm 0.06$ ،  $0.03 \pm 0.07$  و  $0.06 \pm 0.12$  میلی‌متر می‌باشد (فرار و همکاران، ۱۳۸۰a). با توجه به طول ۰/۱۲ میلی‌متر تخمهای ریز مگس پارازیتوئید می‌توان نتیجه گرفت که تخمهای پارازیتوئید در این سنین لاروی با محفظه دهانی کوچکتر از تخم، جویده شده و از بین می‌روند. حفره دهانی لاروهای سنین سوم، چهارم و پنجم پروانه برگ‌خوار کنار آنقدر بزرگ شده که در زمان تغذیه از برگ کنار، تخم پارازیتوئید گذاشته شده روی برگ را بدون جویدن بلعند. این یافته با تحقیقات بایلوتی و چنان مطابقت دارد (Biliotti & Chenon, 1971). هر

لارو میزبان، بسته به میزان در دسترس بودن تخم مگس *P. murina* در محل تغذیه، و نیز توانایی برای بلعیدن تخمها، تعدادی از تخمها را می‌بلعد. تعدادی از تخمها جویده شده و از بین می‌روند و تعدادی بصورت کامل بلعیده شده و به سوی معده حرکت می‌کنند. تخمها پس از آغشته شدن در دهان با آنزیمهای مختلف در طول لوله گوارش تفریح شده و از آنجا خود را به بافت چربی رسانده و با توجه به موقعیت تنفسی در مکان خاصی مستقر شده و شروع به تغذیه از بافت چربی می‌کنند. با وجودی که ممکن است یک لارو میزبان تعداد زیادی تخم بلعیده باشد در نهایت ۱ تا ۳ عدد لارو مگس دوره رشدی خود را کامل می‌کند و به شکل حشره بالغ ظاهر می‌شوند که دلیل آن جویده شدن تعدادی از تخمها و خورده شدن لاروهای کوچک پارازیتوئید توسط لاروهای بزرگ می‌باشد. البته رقابت درون گونه‌ای و عوامل دیگر مانند کپسوله شدن، سیستم ایمنی بدن میزبان، اسید معده و غیره نیز می‌تواند نقش داشته باشد. هر لارو پارازیتوئید دارای قلمرو خاص و مشخص در داخل بدن میزبان می‌باشد. معمولاً لارو بزرگتر در ناحیه سینه لارو میزبان مستقر می‌شود و در صورت وجود لاروهای دیگر، در قسمت آخر شکم استقرار پیدا می‌کنند. زمان تکامل لارو پارازیتوئید همراه با افزایش سن لارو میزبان کاهش می‌یابد. این نتایج با تحقیقات رودریگز دل بوسک و اسمیت تطابق دارد (Rodriguez del Bosque & Smith, 1996). مسئله دیاپوز در این حشره مورد توجه و جالب می‌باشد. تعدادی از پیش‌شغیره‌های میزبان بدون دیاپوز و تعدادی دارای دیاپوز اجباری بوده (فرار و همکاران، ۱۳۸۰a) که در این راستا اگر لارو پارازیتوئید در داخل پیش‌شغیره‌های در حال دیاپوز باشد، به همراه پیش‌شغیره

برگ‌خواران دیگری که روی درختان کنار، آکاسیا و کونوکاریوس تغذیه می‌کنند و متعلق به خانواده Lymanthridae می‌باشند، مشاهده شده است. لاروهای نئونات و سنین اول و دوم و تا حدودی سن سوم لاروی بدلیل کوچک بودن حفره دهانی قادر به بلع تخمهای گذاشته شده روی برگ نبودند. بنابراین در زمان تغذیه از برگ آلوده به تخم پارازیتوئید، تخمها را نیز به همراه برگ جویده و از بین بردند. انتظار بر این بود که درصد پارازیتیسیم این سنین لاروی کمتر از ۱٪ باشد. اما در آزمایشگاه مشاهده شد که درصد کمی از این لاروها (تا ۷ درصد) در زمان پرورش پارازیته شدند. یکی از علت‌های این مسئله، این می‌تواند باشد که برگهایی که در طول دوران پرورش جهت رشد و بلوغ در اختیار لاروها گذاشته شده بود، به تخم این مگس آلوده بوده، بنابراین ممکن است لاروها در سنین بالاتر که دارای حفره دهانی بزرگتر هستند، برگ واجد تخم پارازیتوئید را بلعیده و پارازیته شده باشند. میانگین درصد پارازیتیسیم در نسل اول پروانه برگ‌خوار کنار با گذشت زمان از ۲۲/۴ به ۱۸/۲ درصد کاهش یافت. اما میانگین درصد پارازیتیسیم در نسل دوم با گذشت زمان از ۳۶/۲ تا ۴۹/۳ درصد افزایش نشان می‌دهد. در دی ماه بالاترین درصد پارازیتیسیم دیده شد و در اردیبهشت ماه کمترین درصد پارازیتیسیم محاسبه گردید. در شکل ۱، نمودار مقایسه میانگین سه ساله درصد پارازیتیسیم مگس *P. murina* روی سن اول، پیش شفیره و میانگین مجموع مراحل رشدی سن اول تا پیش شفیرگی پروانه برگ‌خوار کنار ( *T. postica* ) در طی سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۲ در شهرستان دشتستان استان بوشهر نشان داده شده است. محاسبه میانگین درصد پارازیتیسیم براساس سنین لاروی مختلف

میزبان با یک دیپوز طولانی مدت غیر فعال می‌شود. پس از شروع فعالیت پیش شفیره جهت تشکیل شدن شفیره، لارو پارازیتوئید از حالت دیپوزی خارج شده و تشکیل پوپاریوم می‌دهد. بنابراین مگس *P. murina* در دوره لاروی براساس شرایط میزبان می‌تواند دیپوز داشته باشد. کلامپ در سال ۱۹۵۸ به این نتیجه رسید که اگر مگس تاکینید *Carelia obesa* روی حشرات یک نسلی فعالیت داشته باشد به دیپوز می‌رود، ولی اگر میزبان آن حشرات دونسلی باشد، در پایان نسل اول به دیپوز نرفته و تا پایان نسل دوم به فعالیت خود ادامه می‌دهد (Klomp, 1958). لارو بیشتر گونه‌های تاکینیده و گونه مورد مطالعه ارتباط خاصی با ارگان خاصی از بدن میزبان ندارند درحالی‌که لارو تعداد کمی از گونه‌های تاکینیده با اندامهای خاصی از بدن لارو میزبان همانند عقده‌های عصبی، گنادها، غدد بزاقی، روده‌ها و ماهیچه‌ها در ارتباط هستند (Biliotti & Chenon, 1971). این مسئله در گونه *P. pavidata* نیز مشاهده می‌شود. لارو این مگس در داخل دستگاه گوارش تفریخ شده و در روی یکی از غدد ابریشمی تکامل می‌یابد که این امر سبب تنیده شدن پيله گشاد و شل در میزبان می‌گردد (Biliotti & Chenon, 1971) که این مسئله در مگس مورد مطالعه دیده نشد و تفاوتی در پيله‌های پیش شفیره‌های پارازیته شده و پارازیته نشده وجود نداشت. نحوه پارازیتیسیم این مگس، لارو-پیش شفیره است. لارو میزبان که پارازیته شده تا مرحله پیش شفیرگی فعالیت می‌نماید و پس از ساختن پيله از بین می‌رود. فعالیت پارازیتوئید با توجه به عدم فعالیت لارو پروانه برگ‌خوار کنار در طبیعت در ماه‌های خرداد، تیر، مرداد و شهریور، یا به شکل لاروی درون لاروهای میزبان که دوره دیپوز را می‌گذرانند و یا روی



آزمایشها نشان داد که اختلاف معنی داری در کاهش پارازیتیسیم در نسل اول میزبان از فروردین ماه (۲۲/۴٪) تا اردیبهشت ماه (۱۸/۲٪)، وجود ندارد. اختلاف معنی دار پارازیتیسیم نسل اول در مقایسه با نسل دوم می تواند ناشی از آن باشد که طول نسل اول و در نتیجه طول دوران لاروی در طبیعت بدلیل افزایش درجه حرارت کاهش می یابد (فرار و همکاران، ۱۳۸۰a). بنابراین لاروهای میزبان نسل اول کمتر در معرض تخمهای پراکنده دشمن طبیعی قرار گرفته و یک کاهش پارازیتیسیم در این نسل مشاهده می گردد. نسل دوم میزبان که از آبان ماه شروع می شود (فرار و همکاران، ۱۳۸۰a) دارای دوران لاروی طولانی تر هستند. بنابراین لاروها با زمان طولانی تر و تغذیه بیشتر در معرض تخم دشمن طبیعی قرار می گیرند. این مسئله و افزایش فعالیت و تراکم مگسهای پارازیتوئید باعث افزایش قدرت پارازیتیسیم در نسل دوم می شود (شکل ۲). نحوه انگلی شدن میزبان از نوع کوئینوبایانت<sup>۱</sup> می باشد که در این نوع پارازیتیسیم، پارازیتوئید در داخل بافت چربی میزبان زنده رشد و نمو نموده و از بدن میزبان زنده به تدریج تغذیه می نمایند.

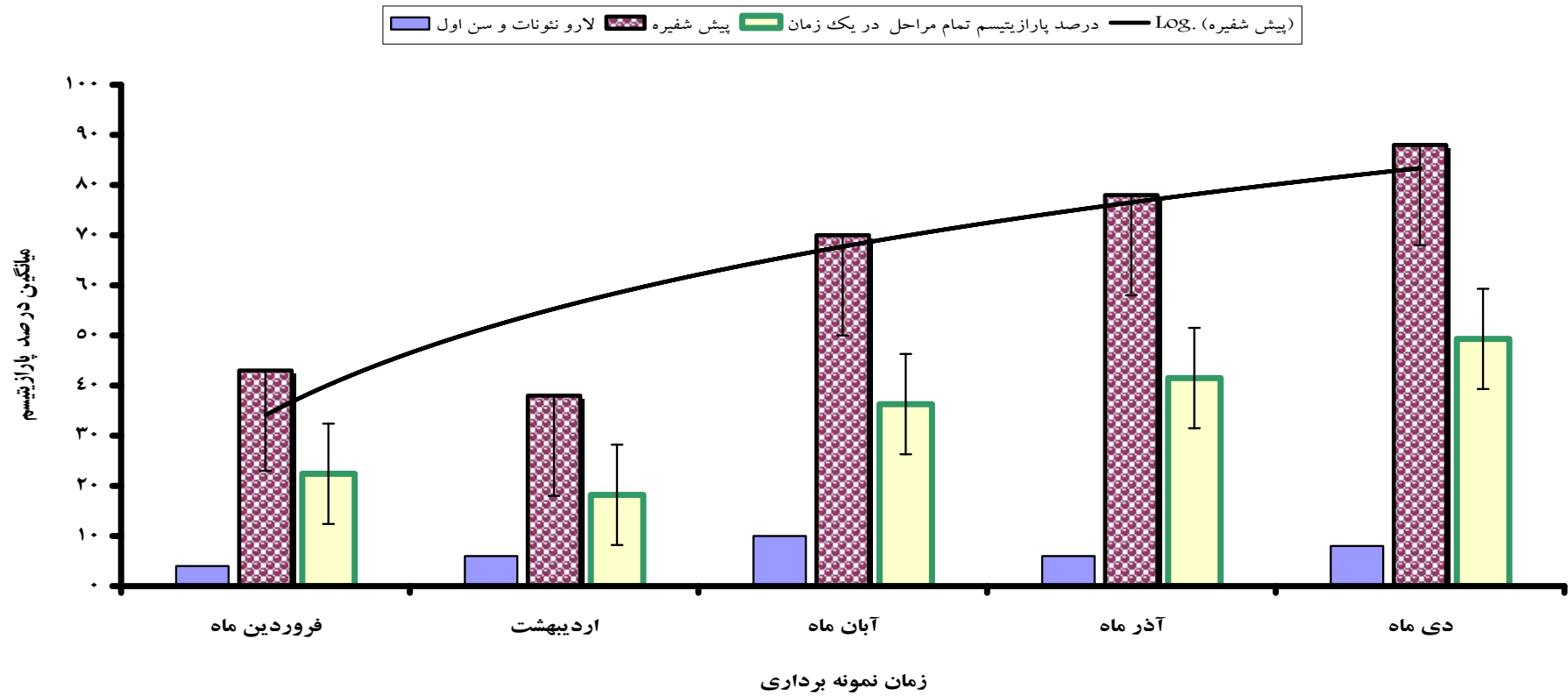
می باشد، در صورتی که لارو میزبان در طی مراحل رشدی و با گذشت زمان از سنین اول تا پنجم لاروی در معرض پارازیتیه شدن توسط تخمهای گذاشته شده مگس *P. murina* روی برگ است، بنابراین بهترین شاخص برای تعیین درصد پارازیتیسیم این مگس لاروهای سن پنجم (با میانگین ۳ ساله ۵۴٪) و یا پیش شفیره ها (با میانگین سه ساله ۶۳/۴٪) می باشند. بنابراین میانگین مراحل مختلف سنی حشره ملاک قابل قبول برای تعیین کارایی و قدرت پارازیتیسیم این حشره محسوب نمی شود (شکلهای ۱ و ۲). رابطه میانگین سه ساله در صد پارازیتیسیم مگس *P. murina* روی سن پنجم لاروی پروانه برگ خوار کنار (*T. postica*) و نوسانهای جمعیت لارو سن پنجم میزبان (شکل ۲) حاکی از آن است که با کاهش جمعیت لارو سن پنجم میزبان در نسل اول میزبان، درصد پارازیتیسیم کاهش می یابد، در حالی که تغییرات در نسل دوم پروانه برگ خوار کنار با کاهش جمعیت، یک افزایش تدریجی در پارازیتیسیم اتفاق می افتد. افزایش تدریجی پارازیتیسیم مگس در هر ماه از لاروهای نئونات تا پیش شفیرگی بدلیل افزایش طول مدت تغذیه و احتمال برخورد بیشتر سنین بالاتر لاروی با تخمهای پراکنده پارازیتوئید روی برگ می باشد (شکل ۳). بنابراین شاخص قدرت پارازیتیسیم این مگس با توجه به شکل ۳ و شکل ۱ (که اختلاف معنی دار میانگین درصد پارازیتیسیم تمام سنین لاروی در مقایسه با میانگین درصد پارازیتیسیم پیش شفیرگی را نشان می دهد)، بررسی پارازیتیسیم در سن پنجم لاروی یا مرحله پیش شفیرگی خواهد بود. بنابراین کارایی پارازیتیسیم مگس *P. murina* در ماههای مختلف از ۳۸ تا ۸۸ درصد و با میانگین ۶۳/۴ درصد متفاوت می باشد.

جدول ۱- مراحل مختلف رشدی مگس *Pales murina* (Dip.: Tachinidae) در استان بوشهر طی سالهای ۸۰ تا ۸۲

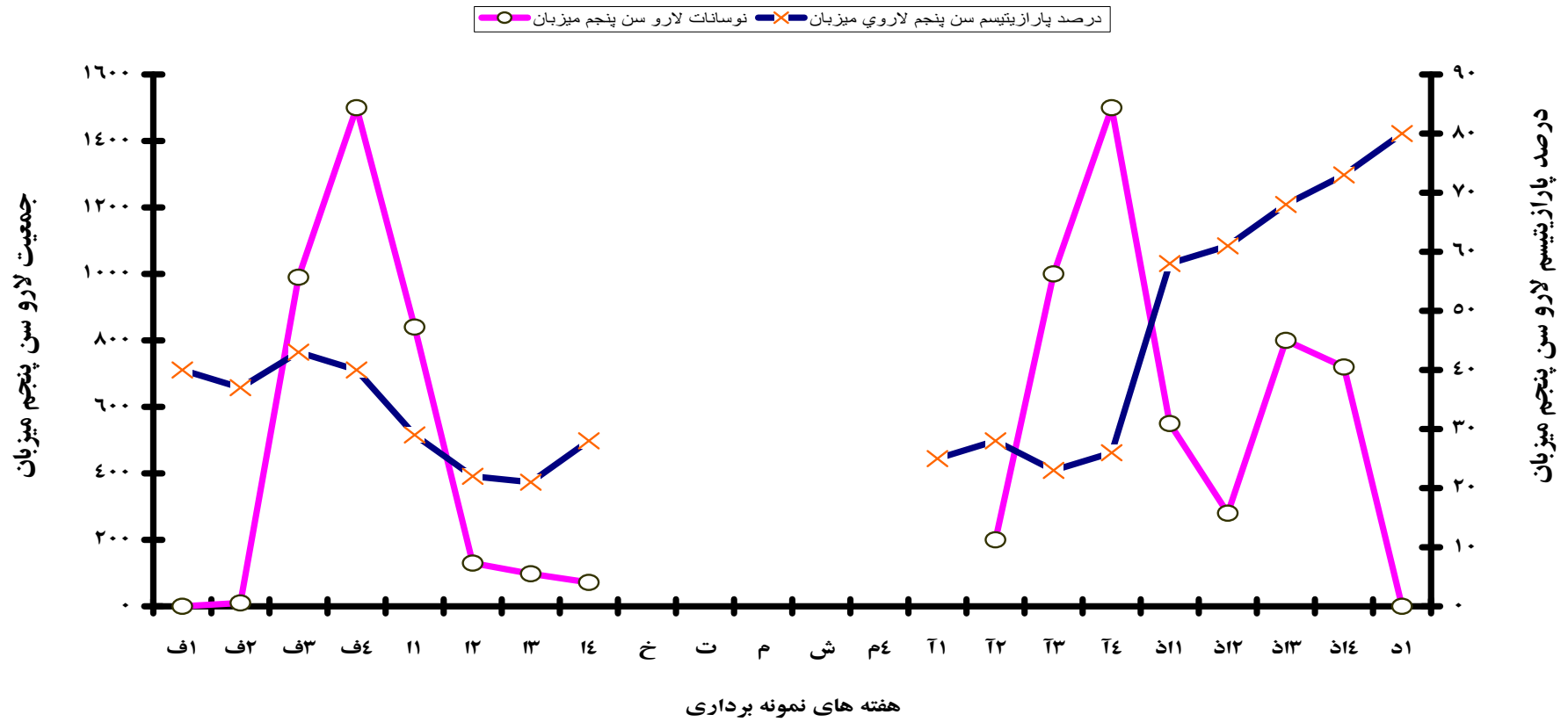
مراحل رشدی	حداقل	طول دوره ی رشدی حداکثر	میانگین
دوره جنین	۲ تا ۴ روز	ده ماه روی برگ درختان زنده	-----
دوره لاروی	۱۲ تا ۳۹ روز	با دیپوز میزبان وارد دیپوز می شوند.	-----
دوره لاروی در لارو سن پنجم میزبان	۱۲ روز	۲۰ روز	۱۶±۳ روز
دوره لاروی در سن ۳ و ۴ لارو میزبان	۲۴ روز	۳۹ روز	۳۰±۶ روز
شفیرگی	۷-۱۰ روز در ۸۶٪ جمعیت	۱۵-۳۰ روز در ۱۴٪ جمعیت	۸/۵±۱ تا ۲۳/۳±۵ روز
تخم تا حشره کامل	۲۷ تا ۵۲ روز	بیش از ده ماه در زمان دیپوز	-----
طول عمر حشره کامل نر	۲۸ روز	۳۹ روز	۲۳/۸±۳/۲ روز
طول عمر حشره کامل ماده	۴۵ روز	۵۶ روز	۵۱/۴±۳/۲ روز
زمان جفت‌گیری	۱۵ دقیقه	۳۳۵ دقیقه	۸۸/۳±۶۱/۷ دقیقه
قبل از تخم‌گذاری	۱۵ روز	۳۰ روز	۲۳±۵ روز
دوره تخم‌گذاری	۱۲ روز	۳۰ روز	۲۰±۶ روز
دوره پس از تخم‌گذاری	۱۰ روز	۲۰ روز	۱۵±۴ روز

جدول ۲- میانگین سه ساله (۱۳۸۰-۱۳۸۲) درصد پارازیتسیم مگس *Pales murina* ، پارازیتوید لارو پروانه برگ‌خوار کنار در شهرستان دشتستان، استان بوشهر.

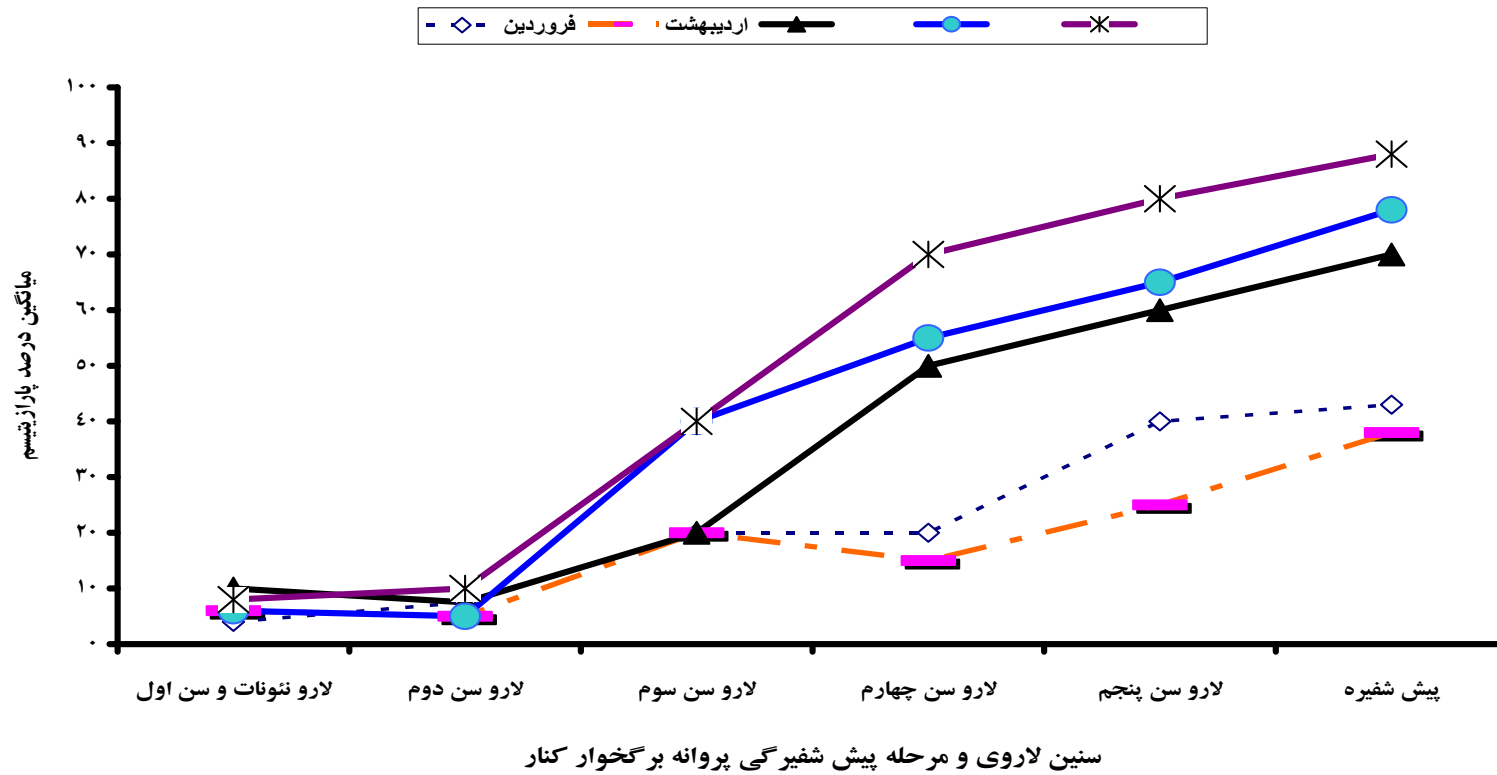
زمان نمونه برداری	تعداد لارو جمع‌آوری شده در هر سن (لارو نئونات و سن اول، ۲، ۳، ۴، ۵ و پیش شفیره)	میانگین درصد پارازیتسیم					درصد پارازیتسیم سنین مختلف لاروی		
		لارو نئونات	لارو سن	لارو سن	لارو سن	پیش شفیره	لارو سن	لارو سن	لارو سن
فروردین ماه	۳۰، ۲۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰	۴	۷/۵	۲۰	۲۰	۴۰	۲۰	۲۰	۴۳
اردیبهشت ماه	۳۰، ۲۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰	۶	۵	۱۵	۲۰	۲۵	۱۵	۲۰	۳۸
آبان ماه	۳۰، ۲۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰	۱۰	۷/۵	۵۰	۲۰	۶۰	۵۰	۲۰	۷۰
آذر ماه	۳۰، ۲۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰	۶	۵	۵۵	۴۰	۶۵	۵۵	۴۰	۷۸
دی ماه	۳۰، ۲۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰	۸	۱۰	۷۰	۴۰	۸۰	۷۰	۴۰	۸۸
میانگین کل	۱۹۰	۶/۸	۷	۲۸	۴۲	۵۴	۴۲	۲۸	۶۳/۴



شکل ۱- مقایسه میانگین سه ساله (۱۳۸۰-۱۳۸۲) درصد پارازیتسم مگس *P. murina* روی سن اول، پیش شفیره و میانگین پارازیتسم سنین مختلف لاروی پروانه برگ‌خوار کنار *T. postica* در شهرستان دشتستان، استان بوشهر.



شکل ۲- میانگین درصد پارازیتیسم مگس *P. murina* روی سن پنجم لاروی پروانه برگ‌خوار کنار *T. postica* (سالهای ۸۲-۱۳۸۰)



شکل ۳- میانگین درصد پارازیتیسیم (۸۲-۱۳۸۰) مگس *P. murina* روی مراحل نابالغ پروانه برگ‌خوار کنار *T. postica* در استان بوشهر



شکل ۴- مگس بالغ *Pales murina* (الف)، دو نوع تخم در تخمدان مگس ماده (ب)، تخم پایه دار (ج)، تخم بدون پایه با تعداد زیاد (د)، لارو و مگس (ه)، پیش شفیره پرازیته شده پروانه برگ‌خوار کنار *Thiasidas postica*، پوپاریوم و حشره بالغ مگس پرازیتوئید (و).

- Klomp, H., 1958. On the synchronization of the generations of the tachinid *Carelia obesa* Zett. (= *rutilla* B. B.) and its host *Bupalus piniarius*. Zeitschrift fur Angewandte entomology, 42: 210-217.
- Kugler, J. and Nitzan, Y., 1977. Biology of *Clausicella suturata* (Dip.: Tachinidae) a Parasitoid of *Ectomyeloid ceratoniae* (Lep.: Phycitidae). Entomophaga, 22(1): 93-105.
- Kuhlmann, U., 1995. Biology of *Triarthria setipennis* (Dip.: Tachinidae), a native parasitoid of the European earwig, *Forficula auricularia* (Der.: Forficulidae), in Europe. Canadian Entomologist, 127(4): 507-517.
- Riviere, J. L., 1976. Fluctuation of oviposition in *Pales pavidus* Meigen (Dip.: Tachinidae). Bulletin de la societe Entomologique de France, 80: 181-183.
- Rodriguez del Bosque, L. A. and Smith, J. R., 1996. Rearing and biology of *Lydella jalisco* (Dip.: Tachinidae), a Parasite of *Eoreuma loftini* (Lepidoptera: Pyralidae) from Mexico. Annals of the Entomological society of America, 89(1): 88-95.
- Wu, J. T., 1982. Distribution, seasonal occurrence and natural enemies of armyworm attacking rice in China. International Rice Research Newsletter, 7: 9-10.

### منابع مورد استفاده

- فرار، ن.، گلستانه، س. ر. و اسدی، غ. ح.، ۱۳۸۰a. شکل شناسی و زیست شناسی *Thiacidas postica* Walker (Lep. : Noctuidae) در استان بوشهر. نامهی انجمن حشره شناسی ایران، ۲۱: ۳۱-۵۰.
- فرار، ن.، احمدی، ع. ا. و گلستانه، س. ر.، ۱۳۸۰b. پروانه برگ خوار کنار (*Thiacidas postica*)، انتشار و دشمنان طبیعی آن در استان بوشهر. نشریه پژوهش و سازندگی، ۵۳: ۶۹-۶۴.
- Biliotti, E and Chenon, R. D., 1971. Parasitism by *Pales pavidus* Meig. (Diptera: Tachinidae) on *Galleria mellonella* L. (Lepidoptera: Galleriidae), Establishment of a permanent culture in the laboratory. Annales de Zoologie Ecologie Animale, 3: 361-371.
- Borror, D. J. and DeLong, D. M., 1960. An Introduction to the study of insects. New York Holt, Rinehart and Winston. 808 p.
- Clausen, C. P., 1940. Entomophagous Insects. McGraw-Hill Book Co., Inc., NY. & London. 688 p. [Reprinted 1962 by Hafner Publ. Co., NY.]

**The bionomic of *Pales murina* (Dip.: Tachinidae) as a parasitoid of  
ber moth, *Thiacidas postica* (Lep.: Noctuidae) in Boushehr province**

**N. Farrar<sup>1</sup>, S. E. Sadeghi<sup>2</sup>, H. Askary<sup>2</sup>, G. H. Asadi<sup>3</sup> and S. R. Golestaneh<sup>1</sup>**

1- Agriculture and Natural Resources Research Center of Boushehr Province, Boushehr, P. O. Box: 75135-1731. Corresponding author E-mail: Farrar29@yahoo.com.

2- Research Institute of Forest & Rangelands of Iran, Tehran, Iran. P. O. Box: 13185-116.

3- Agriculture Faculty of Shiraz University.

Received: Jul. 2006

Accepted: Aug. 2007

**Abstract**

Tachinid parasitoids are important natural enemies of a number of destructive forest insect pests. *Pales murina* (Dip.: Tachinidae) is a solitary endoparasitoid of the ber moth *Thiacidas postica* (Lep.: Noctuidae) in south of Iran. Parasitoid longevity, reproduction rate and development stages were studied under laboratory conditions at 25° C, 55% RH and LD 16:8. Adults of *P. murina* were placed in a cage with food, water, honey and a ber branch as an oviposition site. *P. murina* was appeared about 15-25 days prior to the emergence of *T. postica* in nature. The flies mated immediately after emergence. The pre-oviposition, oviposition and post-oviposition periods lasted 23±5, 20±6 and 15±4 days, respectively. The eggs were usually laid singly on lower surface of the leaves with the average of 735 eggs per female. Parasitoids successfully developed on third to fifth host larval instars. The fourth and fifth larval instars of host are large enough to ingest whole eggs of *P. murina*. The larval period depend on their host larval period. The average larval period of the host were 16±3 and 30±6 in the fifth and the fourth larval instars, respectively. The average longevity of adult male and female was 33.8±3.2 and 54.4±3.2 days, respectively. After development, the larvae left the host body and made puparium near it. However, the larva of *T. postica* was able to complete development and pupate. The first oviposition of the second generation of *T. postica* began during November and December. The fly was observed on alternative hosts when *T. postica* was absent in nature. The average of prepupal parasitism during 3 years was 38% in May and 88% in January.

**Key words:** *Pales murina*, *Thiacidas postica*, Boushehr, *Ziziphus*.