دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک
شاپا ٤٦٦٨-٢٠٠٨
http://jer.iau-arak.ac.ir

فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی
(علمی- پژوهشی)
جلد۷ ، شماره ۳، سال ۱۳۹٤، (۲۷۷-۲۸۷)

شناسایی زنبورهای پارازیتویید تخم سن سبز پسته، *Brachynema signatum* و تعیین اثر رژیم غذایی بر طول عمر دو گونه *Ooencyrtus pityocampae* و *Trissolcus agriope*

مرضیه محمدپور[۱]، مهدی ضیاءالدینی[۲*]، محمدامین جلالی[۲]، حمید هاشمی‌راد[۳]، حسینعلی لطفعلی‌زاده[٤]

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، حشره‌شناسی کشاورزی، دانشگاه ولی عصر(عج) رفسنجان، رفسنجان
۲- استادیار، گروه گیاه‌پزشکی دانشگاه ولی عصر(عج) رفسنجان، رفسنجان
۳- مربی، گروه گیاه‌پزشکی موسسه تحقیقات پسته کشور، رفسنجان
٤- استادیار، بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان‌شرقی، تبریز، ایران

چکیده

سن سبز *Brachynema signatum* Jakovlev (Hem.: Pentatomidae) از مهم‌ترین سن‌های سبز فعال روی درختان پسته، می‌باشد که با تغذیه از میوه‌های نارس سبب سیاه‌شدن میوه می‌شود. در این پژوهش زنبورهای پارازیتویید این سن از باغ‌های پسته شهرستان رفسنجان با استفاده از تله تخم، جمع‌آوری و شناسایی شدند. هم‌چنین اثر رژیم غذایی بر طول عمر دو گونه *Ooencyrtus pityocampae* (Hym.: Encyrtidae) و *Trissolcus agriope* (Hym.: Scelionidae) در شرایط آزمایشگاه تعیین گردید. تیمارها شامل عسل(۱)، محلول آب و عسل ۱۰ درصد(۲)، آب مقطر(۳)، تخم سن *B. signatum*(٤) و شاهد (بدون آب و ماده غذایی)(٥) بودند. تعداد ۵ پارازیتویید، شامل *T. agriope* (Kozlov and Lê)، *T. dryope* (Kozlov and Lê)، *T. mitsukurii* Ashmead و *Psix* sp. از خانواده Scelonidae و *Ooencyrtus pityocampae* (Mercet) و *O. telenomicida* (Vassiliev) از خانواده Encyrtidae جمع‌آوری و شناسایی گردید. میانگین طول عمر در زنبورهای *O. pityocampae* در جنس ماده به‌ترتیب تیمارها ٤٥/١٥، ٣٨/٥، ٩/٣٠، ١٩/٨١ و ٨/٢٣ روز و در نرها به‌ترتیب ٣٩/١٥، ٣٧/٥، ٧/٨٠، ٩/٠٩ و ٤/١٩ روز به‌ترتیب برای رژیم‌های ۱-۵ اندازه‌گیری شد. این مدت برای زنبورهای *T. agriope* در جنس ماده به‌ترتیب تیمارها ٣٠/٩٣، ٣٠/٠٣، ١٣/٢٥ و ٧/٢٨ روز و در نرها به‌ترتیب ٢٦/٤٠، ٢٢/٣٨، ٨/٣٧ و ٥/٤٢ روز به‌ترتیب برای رژیم‌های ۱-۵ تعیین گردید. طول عمر زنبورهای ماده گونه *O. pityocampae* با تغذیه روی عسل به ٤٥/١٥ روز افزایش یافت ولی آب در افزایش طول عمر این گونه تاثیری نداشت. همچنین طول عمر این گونه با حضور تخم میزبان به ٩/٠٩ روز کاهش یافت. میانگین طول عمر زنبورهای ماده پارازیتویید *T. agriope* نیز در تیمار عسل به ٣٠/٩٣ روز افزایش یافت. بنابراین نوع رژیم غذایی می‌تواند نقش بسیاری در افزایش طول عمر زنبورهای پارازیتویید و کارآیی آن‌ها در کنترل طبیعی آفت داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: کنترل بیولوژیک، طول عمر، Encyrtidae، Scelionidae، *Ooencyrtus pityocampae*، Pentatomidae

* نویسنده رابط، پست الکترونیکی: *ziaaddini@gmail.com*

تاریخ دریافت مقاله (۹۱/۱۲/۷) - تاریخ پذیرش مقاله (۹۳/۳/۱۰)

مقدمه

سن‌های خانواده پنتاتومیده حشراتی همه‌جازی هستند که با تغذیه از شیره آوندی به گیاهان میزبان خسارت وارد می‌کنند (Richman & Whitcomb, 1978). این حشرات در طبیعت مورد حمله دشمنان طبیعی مختلف به‌خصوص زنبورهای پارازیتویید قرار می‌گیرند. زنبورهای خانواده سلیونیده به‌عنوان پارازیتوییدهای مهم انواع سن‌های آفت نقش بسیار مهمی در کنترل این آفات دارند. از میان جنس‌های مختلف این خانواده، گونه‌های مختلف جنس *Trissolcus* اهمیت بیشتری در کنترل طبیعی سن‌های خانواده پنتاتومیده دارا می‌باشند. علاوه بر زنبورهای این خانواده زنبورهای جنس *Ooencyrtus* از خانواده انسیرتیده نیز از پتانسیل بالایی برای مبارزه بیولوژیک با سن‌های پسته برخوردارند (Hashemi rad, 1999; Kocak & Kilincer, 2003) یکی از ویژگی‌های زیستی مهم این پارازیتوییدها، طول عمر آن‌ها است که تحت تاثیر فاکتورهای زیستی (میزبان، جفت‌گیری، تغذیه حشرات بالغ) و فاکتورهای غیر زیستی (دما، رطوبت و روشنایی) قرار می‌گیرد (Jervis *et al.*, 1996). افزایش طول عمر زنبورهای نر باعث می‌شود تا پارازیتوییدهای ماده بیشتری را بارور کنند در حالی‌که افزایش طول عمر زنبورهای ماده باعث تخم‌گذاری بیشتر آن‌ها می‌شود (Tingle & Copland, 1989; Jervis *et al.*, 1996).

غذا یکی از فاکتورهای مهم موثر بر طول عمر زنبورهای بالغ پارازیتویید می‌باشد. هم‌چنین منابع غذایی برای گونه‌های سین اویژنیک[1] مانند زنبور *O. pityocampae* که تخم‌های نابالغی دارند و به منابع قندی برای تولید تخم در طول عمر خود نیاز دارند، بسیار ضروری است (Williams & Roane, 2007). مطالعات بسیاری نشان داده است که منابع غذایی حاوی قند، طول عمر حشرات بالغ پارازیتوییدها را افزایش می‌دهند (Wäckers, 2003). از جمله دولورنت و همکاران در مورد تغذیه از عسلک روی طول عمر زنبورهای پارازیتویید تخم *O. pityocampae* و *Baryscapus servadeii* (Dom.) مطالعاتی انجام داده‌اند. نتایج آن‌ها نشان داده است که تغذیه از عسلک باعث افزایش طول عمر هر دو گونه می‌گردد (Dulaurent *et al.*, 2010). امیرمعافی و همکاران اظهار داشته‌اند که در صورت وجود آب و عسل، حشرات کامل گونه *T. grandis* Thomson (Hym: Scelionidae) به‌مدت طولانی زنده می‌مانند، اما در صورت فقدان غذا، عمر حشرات بالغ به کمتر از ٢٤ ساعت می‌رسد (Amir-Mafi *et al*., 2001). نتایج پژوهش‌های دیگر نیز نشان داد که منابع کربوهیدرات باعث افزایش طول عمر گونه *Telenomus acrobates* Giard (Hym.: Scelionidae) و به‌دنبال آن افزایش فعالیت پارازیتوییدها می‌گردد (Talebi *et al*., 2006).

با وجودی‌که در عصر حاضر، اهمیت زنبورهای پارازیتویید در کاهش جمعیت سن‌های زیان‌آور مشخص شده است، اما در ایران پژوهش‌های کاربردی و منظمی در رابطه با شناسایی و یا ارزیابی توانایی این زنبورها در کنترل جمعیت سن‌ها، بسیار کم بوده است و تلاش زیادی برای حفاظت و یا به‌کارگیری آن‌ها در مبارزه با سن‌های زیان آور صورت نگرفته است. با توجه به تنوع زیستی گونه‌های موجود در ایران، می‌توان از این عوامل طبیعی در قالب برنامه‌های کنترل بیولوژیک به‌عنوان روشی ایمن، برای کاهش خسارت این گروه از آفات استفاده نمود. عدم آگاهی از توانایی آن‌ها و اقدامات نامناسب زیست محیطی می‌تواند به‌تدریج زمینه از بین رفتن این عوامل مفید و مقاومت بالای این گروه از آفات به سموم شیمیایی را فراهم نماید. بنابراین شناخت این عوامل و هم‌چنین منابع غذایی مورد نیاز آن‌ها به‌عنوان اولین قدم در راه بهره‌گیری و حفاظت و تکثیر آن‌ها خواهد بود. لذا این پژوهش با دو هدف ذیل انجام گردید:

١-جمع‌آوری و شناسایی زنبورهای پارازیتویید فعال سن سبز پسته در باغ‌های پسته شهرستان رفسنجان

[1]- Synovigenic

۲-تعیین اثر رژیم غذایی بر طول عمر دو گونه *O. pityocampae* و *T. agriope*

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری، شناسایی و پرورش سن *B. signatum*

حشرات کامل سن سبز پسته از نیمه دوم خرداد ماه، هم‌زمان با پیدایش این حشره در باغ‌های پسته شهرستان رفسنجان از زیر بوته‌های اسپند (*Peganum harmala* L.) و زاروق (*Salsola kali* L.) روییده در باغ‌های پسته یا از بوته‌های اطراف باغ‌ها جمع‌آوری گردید. سن‌ها از طریق لکه سفید در انتهای سپرچه و همچنین سه لکه سفید موجود در قاعده سپرچه شناسایی گردیدند. پرورش حشرات جمع‌آوری شده روی گیاه زاروق و در آزمایشگاه و در شرایط ثابت نوری ۱٦ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی، دمای ۲±۲۵ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵±٤۵ درصد و درون ظروف پلاستیکی به طول ۳۰، عرض ۲۰ و ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر که درب آن‌ها با توری مش ریز پوشانده شده بود انجام گرفت. حشرات بالغ تخم‌های خود را روی ساقه و برگ‌های زاروق و نیز کاغذهای چین‌داری که درون ظرف برای تخم‌گذاری گذاشته شده بود، قرار می‌دادند. ظروف روزانه بازدید شده و دسته‌های تخم، جمع‌آوری می‌شدند. از تخم‌های یک روزه برای تهیه تله تخم استفاده می‌شد.

جمع‌آوری و شناسایی زنبورهای پارازیتویید

زنبورهای پارازیتویید سن سبز پسته از باغ‌های پسته شهرستان رفسنجان با استفاده از کارت‌های رنگی (آبی، سفید و زرد) محتوی تخم یک روزه سن (تله تخم) جمع‌آوری گردیدند. برای شناسایی پارازیتوییدهای جمع‌آوری شده، نسبت به پرورش آن‌ها اقدام شد و شناسایی با استفاده از منابع علمی انجام گردید. به‌منظور تایید نمونه‌های شناسایی شده، تعدادی از هر نمونه در ظروف محتوی الکل، برای متخصص مربوطه در داخل و خارج از کشور ارسال گردید.

تعیین اثر تغذیه بر طول عمر دو زنبور پارازیتویید *O. pityocampae* و *T. agriope*

بدین منظور، پژوهشی در قالب طرح کاملا تصادفی با ٤ تیمار و هر کدام در ۱۰ تکرار درون دستگاه انکوباتور و در شرایط آزمایشگاهی (دمای ۱±۲۷ درجه سلسیوس، رطوبت نسبی ۵±٦۵ درصد و دوره نوری ۱٦ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی) انجام گردید. تیمارها شامل عسل، آب عسل ۱۰ درصد، آب مقطر و شاهد (بدون آب و ماده غذایی) بودند. در گونه *O. pityocampae* تیمار تخم یک روزه سن *B. signatum* هم به تیمارها اضافه گردید. برای هر تکرار یک جفت زنبور نر و ماده تازه ظاهر شده به‌طور جداگانه به لیوان‌های پلاستیکی با ابعاد ٦×۵ سانتی‌متر منتقل گردید. هر روز مقداری از ماده غذایی با نوک قلم مو به‌صورت نواری بسیار باریک روی کاغذهای نواری به ابعاد ٤×۰/۵ سانتی‌متر و در دیواره داخلی لیوان‌های پلاستیکی در اختیار زنبورهای پارازیتویید قرار می‌گرفت. در تیمار حاوی تخم سن، روزانه ۵۰ عدد تخم چسبیده روی نوار کاغذی در اختیار پارازیتویید ماده قرار می‌گرفت. تخم‌ها هر روز تعویض می‌شدند و این کار تا زمان مرگ پارازیتوییدها ادامه داشت.

تجزیه آماری داده‌ها

برای مقایسه میانگین تیمارها از تجزیه واریانس یک طرفه و برای مقایسه طول عمر افراد نر و ماده در هر رژیم غذایی از آزمون t و از نرم‌افزار SAS 9.1 استفاده شد.

نتایج و بحث

در این پژوهش در مجموع پنج گونه زنبور پارازیتویید از خانواده Scelionidae شامل *Trissolcus agriope*، *T. dryope*، *T. mitsukurii* و *Psix* sp. و دو گونه زنبور از خانواده Encyrtidae به نام *O. pityocampae* و *O. telenomicida* جمع‌آوری و شناسایی گردید. نمونه‌ها در آزمایشگاه حشره‌شناسی دانشگاه ولی‌عصر (عج) رفسنجان و مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان‌شرقی نگهداری می‌شوند. پس از شناسایی گونه‌ها و بر اساس اطلاعات موجود، کلید شناسایی آن‌ها تهیه گردید که در زیر ارایه شده است.

کلید شناسایی گونه‌ها

۱- رگبال پس‌کناری بال جلو بلندتر از رگبال استیگمایی..... ٤

۲- رگبال پس‌کناری بال جلو مساوی یا کوتاه‌تر از رگبال استیگمایی..... ۱۲

۳- رگبال کناری معمولا کوتاه، در صورتی که بلند باشد به‌طور مشخص نسبت به رگبال استیگمایی طویل‌تر است، متازوما خرمایی رنگ، ندرتا با ترژیت روشن یا متازوما مایل به قرمز..... ۵

٤- میان‌گرده در طرف پشتی دارای شیارهای پاراپسیدال مجزا..... ٦

۵- پس‌گرده در وسط غیر مسلح و کمی متورم، ساقه شکمی غیر مسلح و گوشه‌های عقبی- جانبی آن برجسته نیست و با شکم زاویه منفرجه می‌سازد، بال‌های جلویی ندرتا با ریشک‌های بلند حاشیه‌ای، همه بندهای شاخک نر کشیده و حداقل دارای موهای برس مانند و تاشونده..... ۱۰

٦- پیشانی خیلی برآمده، محدب و کاملا متورم، فرق سر دارای کارن عرضی..... ۷

۷- فرق سر دارای کارن عرضی منقطع در قسمت میانی..... ۸

۸- میان‌گرده بدون چین خوردگی‌های طولی در بین شیارهای پاراپسیدال..... ۹

۹- رگبال پس‌کناری بال‌های جلویی ۱/۸ برابر طویل‌تر از رگبال استیگمایی، میان‌گرده با تزیینات خشن، مات، سپرچه مزین، پیشانی و فرق سر شدیدا مزین، گرز شاخک کاملا توسعه یافته و سیاه، فرق سر دارای کارن عرضی ناقص و فاقد کارن عرضی در بین چشم‌های ساده عقبی، چشم ساده میانی نزدیک فرق سر، ناحیه میانی پیشانی دارای کارن مشخص، طول بدن ۱/۵-۱/۳ میلی‌متر..... *T. mitsukurii*

۱۰- ناحیه گونه دارای خطوط طولی، برآمدگی یا لبه، استرنیت ۲ شکم کاملا مزین، شیاردار و منقوط..... ۱۱

۱۱- پیش ران جلویی و میانی تقریبا مجاور هم، با درزی بین آن‌ها که باریک‌تر از درز بین پیش‌ران میانی و عقبی است، فاقد شیارهای پاراپسیدال، آرواره‌های بالا کوتاه، پهن و به‌طور مشخص به سمت انتها نوک تیز نیست، قطعه زیرپیشانی کوچک و برآمده نیست، سر شدیدا افقی و پهن‌تر از سینه، بند اول متازوما قهوه‌ای رنگ و همیشه هم‌رنگ بندهای بعدی شکم..... *Psix*

۱۲- رگبال استیگمایی در بال‌های جلوئی ۱/۷ برابر طویل‌تر از رگبال پس کناری، ترژیت ۲ شکم دارای خطوط طولی در وسط که تا ۰/۲۵ طول ترژیت می‌رسد، طول بدن ۰/۷ میلی‌متر..... *T. dryope*

۱۲´- ترژیت ۲ شکم دارای خطوط طولی در وسط که تا ۰/۵ طول ترژیت می‌رسد..... ۱۳

۱۳- سپرچه صاف و براق، طول بدن ۱/۰ میلی‌متر..... *T. agriope*

۱٤- پهلوی میانی محدب و طول آن بیشتر از ارتفاع آن، اگزیلاها در قسمت میانی متصل به هم.....(Encyrtidae)

۱۵- پالپ آرواره پایین ٤ حلقه، پالپ لب پایین ۳ حلقه، ژنیتالیای نر بدون پارامر، شکم از سمت داخل مشکی.....۱۷

۱٦- پاها (به‌جز کوکسای میانی و عقبی) زرد رنگ، قفس‌سینه در سطح پشتی سبز براق، بند قاعده شاخک برابر با کل طول چهار بند اول تاژک..... *O. pityocampae*

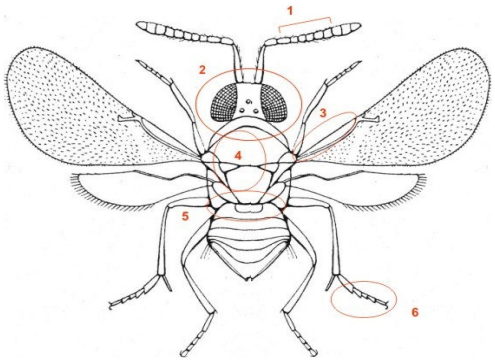
۱۷- تمامی کوکسای پاها زرد رنگ، بند دوم قفس‌سینه به رنگ سبز براق و در قاعده زردرنگ است، دو سوم قاعده‌ای سپرچه به‌خصوص در ناحیه پهلوها با نقش و نگار کم و بیش مشبک و منظم..... *O. telenomicida*

در میان زنبورهای شناسایی شده، ۵ گونه *T. agriope*، *T. dryope*، *T. mitsukurii* و *Psix* sp. قبلا از ایران گزارش شده‌اند ولی زنبور *O. pityocampae* برای اولین‌بار از ایران گزارش می‌شود و برای فون زنبورهای کشور جدید می‌باشد. خصوصیات مهم تاکسونومیکی آن به اختصار شرح داده می‌شود.

خصوصیات مهم تاکسونومیکی گونه *O. pityocampae* (Hym.: Encyrtidae)

این پارازیتویید از منطقه احمدآباد در شهرستان رفسنجان، واقع در استان کرمان و با مشخصات جغرافیایی ۳۰ درجه و ۲۳ دقیقه عرض شمالی، ۵۵ درجه و ٥٦ دقیقه طول شرقی و با ارتفاع ۱۵۲۹ متر از سطح دریا جمع‌آوری گردیده است که خصوصیات مهم تاکسونومیکی آن به اختصار شرح داده می‌شود.

طول بدن ماده ۱/۵-۱/۱ میلی‌متر با رنگ عمومی تیره، پاها زرد رنگ، قفسه سینه در سطح پشتی به رنگ سبز براق، بند قاعده شاخک برابر با کل طول چهار بند اول تاژک می‌باشد (شکل ۱). این زنبور تخم‌های چندین آفت از خانواده‌های Coreidae، Pentatomidae، Scutelleridae و خانواده‌های Bombycidae، Lasiocampidae، Notodontidae و Sphingidae را پارازیته می‌کند و همچنین به‌عنوان پارازیتویید ثانویه خانواده Eulophidae گزارش شده است (Noyes, 2012). در لهستان، یوگسلاوی، فرانسه، اسپانیا، یونان، قبرس، اسراییل، تونس انتشار دارد (Medvedev, 1987).



شکل ۱- زنبور ماده *Ooencyrtus pityocampae* (Hym.: Encyrtidae)

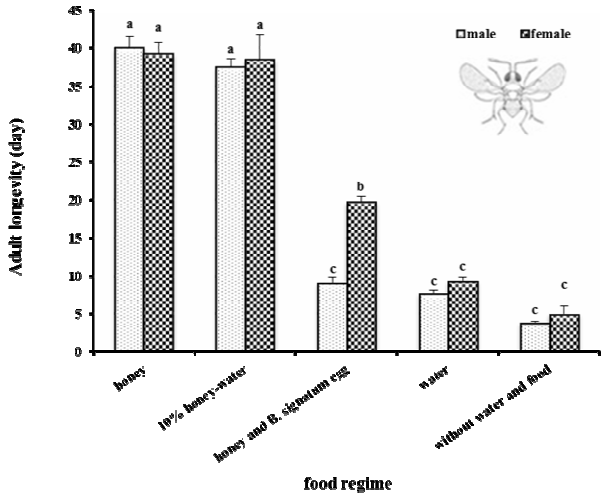
۱- شاخک، ۲- شکل سر، ۳- قاعده بال جلویی ٤- قفس‌سینه ٥- حلقه‌های جلویی گاستر ٦- پنجه (اقتباس از Zovi *et al.*, 2008)

Fig. 1- *Ooencyrtus pityocampae* (Hym.: Encyrtidae)

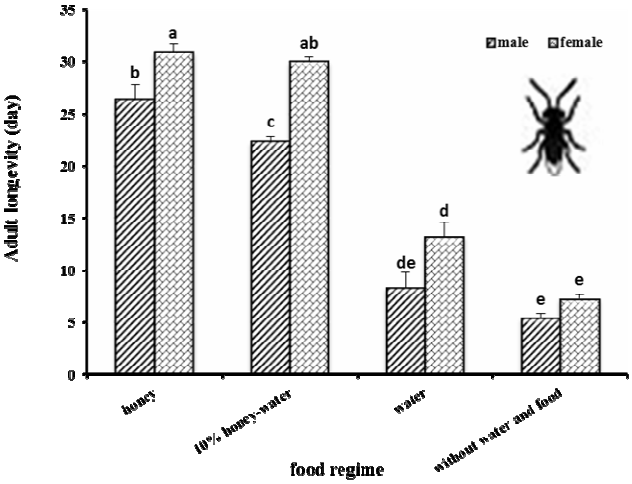
1. Antennae, 2. Shape of the head, 3. The forewing, 4. Thorax, 5. The fore segments of the gaster, 6. Tarsus (Zovi *et al*., 2008)

اثر تغذیه بر طول عمر دو زنبور پارازیتویید *O. pityocampae* و *T. agriope*

نتایج به‌دست آمده در مورد طول عمر حشرات کامل *O. pityocampae* و *T. agriope* در رژیم‌های غذایی متفاوت در شکل‌های ۲ و ۳ ارائه شده است که نشان می‌دهد تاثیر غذا در طول عمر زنبورهای ماده *O. pityocampae* (F=٥٦/٣٢، df=٣، p< ۰/۰۰۱) و زنبورهای نر *O. pityocampae* (F=٢٧٦/٤٦، df=٣، p< ۰/۰۰۱) بسیار معنی‌دار بوده است به طوری‌که طول عمر زنبورهای تغذیه شده با رژیم عسل و رژیم آب و عسل در هر دو جنس نر و ماده *O. pityocampae* بیشتر از شاهد بوده است (p<۰/۰۰۱). همچنین طول عمر زنبورهای نر و ماده تغذیه شده با رژیم عسل و رژیم آب و عسل به‌طور معنی‌داری بیشتر از زنبورهای تغذیه شده با آب بوده است (p<۰/۰۰۱) که نشان می‌دهد عسل نسبت به آب به‌دلیل دارا بودن قندهایی نظیر ساکارز، گلوکز، فروکتوز و نیز ویتامین‌ها در افزایش طول عمر زنبورها نقش بیشتری دارد. طبق نتایج باتیستی و همکاران طول عمر زنبور *O. pityocampae* در شرایط تغذیه با ساکارز و آب به میزان ٤٥ روز افزایش پیدا کرده است. همچنین طول عمر پارازیتوییدهای Chalcididae به میزان ۲۰/۹ روز در شرایط تغذیه با عسل–آگار و ۱۹/۳ روز در شرایط تغذیه با ساکارز افزایش پیدا کرده است (Battisti *et al.*, 1990).



شکل ۲- میانگین طول عمر حشرات کامل زنبور *O. pityocampae* در رژیم‌های غذایی مورد مطالعه
(حروف غیرمشابه نشان دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد می‌باشد)
Fig. 2- Effects of diet regimes on adult longevity of *O. pityocampae*
(Means in each column indicated by different letters are significantly different (P ≤ 0.05))



شکل ۳- میانگین طول عمر حشرات کامل زنبور *T. agriope* در رژیم‌های غذایی مورد مطالعه
(حروف غیرمشابه نشان دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد می‌باشد)
Fig. 3- Effects of diet regimes on adult longevity of *T. agriope*
(Means in each column indicated by different letters are significantly different (P ≤ 0.05))

در زنبورهای *T. agriope* نیز تاثیر غذا در طول عمر زنبورهای ماده (F=٦٩/٥٢ ،df=٣ ،p< ۰/۰۰۱) و زنبورهای نر (F=۱۹۸/٤۳ ،df=۳ ،p< ۰/۰۰۱) معنی‌دار بوده است به‌طوری‌که طول عمر زنبورهای تغذیه شده با رژیم عسل و رژیم آب و عسل در هر دو جنس نر و ماده بیشتر از شاهد بوده است (p<۰/۰۰۱) همچنین طول عمر زنبورهای نر و ماده تغذیه

شده با رژیم عسل و رژیم آب و عسل به‌طور معنی‌داری بیشتر از زنبورهای تغذیه شده با آب بوده است (p<۰/۰۰۱). طول عمر زنبورهای ماده *T. agriope* تغذیه شده با آب به‌طور معنی‌داری بیشتر از زنبورهای نر و ماده شاهد بوده است (p<۰/۰۰۱) که نشان می‌دهد آب نیز در افزایش طول عمر زنبورهای ماده دارد. طول عمر زنبور ماده *T. agriope* در رژیم عسل بیشتر از زنبور نر است. بین طول عمر حشرات کامل نر و ماده در گونه *T. agriope* (T=-۲/۸۱، P< ۰/۰۵، df=٦٢) تفاوت معنی‌دار مشاهده شد.

در آزمایشی که در محیط فاقد منبع غذایی (شاهد) صورت گرفت در هر دو گونه زنبور حشرات کامل در فاصله کمی پس از ظهور از بین رفتند که نشان دهنده اهمیت و نقش تغذیه در افزایش طول عمر حشرات کامل می‌باشد. در رژیم فاقد غذا بین طول عمر زنبورهای نر و ماده در هر دو گونه *O. pityocampae* تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد (T=-۱/٦٠، P> ۰/۰۵، df= ٤٠). در رژیم تخم میزبان و عسل در گونه *O. pityocampae* اگر چه طول عمر زنبورهای نر و ماده نسبت به رژیم عسل کاهش یافت ولی بین طول عمر زنبورهای نر و ماده تفاوت معنی‌دار مشاهده شد (T=-۱۱، P< ۰/۰۱، df= ۲۰). طول عمر پارازیتویید‌های ماده با تعداد تخم‌های گذاشته شده توسط آن‌ها روی تخم میزبان محدود می‌شود و با تمام شدن تخم‌های پارازیتویید عمرشان به پایان می‌رسد. فعالیت‌های ناشی از تخم‌ریزی انرژی زیادی از زنبور گرفته و سبب کاهش طول عمر زنبور می‌گردد. بنابراین تخم میزبان که زمینه تخم‌گذاری را برای پارازیتویید فراهم می‌سازد، عامل محدود کننده طول عمر می‌باشد.

برای تعیین تفاوت طول عمر بین دو گونه *O. pityocampae* و *T. agriope* در رژیم‌های غذایی متفاوت از آزمون توکی استفاده شد. این آزمون مشخص کرد که بین طول عمر زنبورهای *O. pityocampae* و *T. agriope* در تیمار عسل و تیمار آب و عسل در هر دو جنس نر و ماده اختلاف معنی‌داری وجود دارد (p<۰/۰۰۱) که نشان می‌دهد رژیم غذایی در افزایش طول عمر زنبورهای *O. pityocampae* اثر بیشتری نسبت به زنبورهای *T. agriope* دارد. نیازهای غذایی ممکن است بین گونه‌های مختلف پارازیتویید‌ها متفاوت باشد از آن‌جایی که گونه *O. pityocampae* یک پارازیتویید عمومی است و دامنه میزبانی وسیعی دارد و تخم‌های آفات مختلفی از قبیل سن‌های Poda، *Rhaphigaster nebulosa* Fabricius، *Piezodorus lituratus* Linnaeus، *Eurydema oleraceum* از خانواده Pentatomidae و پروانه Clerk *Pheosia tremula* از خانواده Notodontidae را پارازیته می‌کند لذا از سازگاری بیشتری برخوردار است و مواد غذایی غنی از کربوهیدرات در طول عمر این گونه تاثیر بیشتری دارد (Dulaurent *et al.*, 2010).

با توجه به نتایج به‌دست آمده می‌توان پیش‌بینی کرد که با فراهم نمودن مواد غذایی قندی می‌توان میزان طول عمر زنبورهای *T. agriope* و *O. pityocampae* را ارتقا بخشید. از آنجا که در شرایط آزمایشگاهی عسل تیمار بسیار مناسبی بود و به‌راحتی نیز در دسترس می‌باشد، برای افزایش طول عمر پارازیتویید‌ها در انسکتاریوم قابل توصیه است. افزایش طول عمر باعث می‌شود تا پارازیتویید‌ها قبل از مرگ تقریبا تمام تخم‌های خود را بگذارند. همچنین از آنجا که تغذیه باعث افزایش طول عمر می‌گردد، می‌توان با فراهم نمودن شرایط تغذیه‌ای مناسب از این خصوصیت پارازیتویید به‌عنوان یکی از اجزای مهم کنترل کیفیت بهره جست تا پارازیتویید طی طول عمر خود توانایی یافتن و از بین بردن میزبان هدف بیشتری را داشته باشد. اما در مزارع و باغ‌ها فراهم نمودن محلول غذایی به‌صورت مصنوعی ممکن است با اشکالاتی همراه باشد. مثلا محلول آب و عسل فراهم شده ممکن است در مجاورت هوا خشک شده و غیر قابل استفاده گردد. بنابراین با توجه به اینکه طبق مطالعات باتیستی و همکاران علاوه بر عسل ماده قندی ساکارز نیز در افزایش طول عمر بسیار موثر است (Battisti *et al.*, 1990)، پس علاوه بر فراهم نمودن محلول آب و عسل با کاشت گیاهان شهدزا در

اطراف باغ‌ها و مزارع، طول عمر پارازیتوییدها تا حدود زیادی افزایش خواهد یافت. زیرا شهد گیاهان حاوی قندهایی نظیر ساکارز، گلوکز، فروکتوز و نیز ویتامین‌ها به میزان متفاوت می‌باشد. همچنین عسلک که حاصل فعالیت آفات مکنده می‌باشد، منبعی غنی از مواد قندی است که می‌تواند در باغ‌ها و مزارع مورد تغذیه پارازیتوییدها قرار گیرد. به‌عنوان مثال شته *Cinara* spp. (Hem.: Aphididae) سالیانه ٤۰۰ تا ۷۰۰ کیلوگرم در هکتار عسلک در جنگل‌های کاج تولید می‌کند (Dulaurent *et al*., 2010). از آن‌جایی که مواد قندی عسلک در گونه‌های مختلف متفاوت است و پارازیتوییدها نیز به ترکیبات مختلف نیاز دارند، عسلک گونه‌های مختلف آفات مکنده می‌تواند یک عامل مهم افزایش طول عمر پارازیتوییدها باشد بنابراین با افزایش طول عمر پارازیتویید و ایجاد فرصت مناسب برای جستجوی موثر پارازیتوییدها در یافتن تخم میزبان احتمالا می‌توان به افزایش موفقیت در برنامه‌های مبارزه بیولوژیک امیدوارتر بود.

References

Amir-Mafi, M., Kharrazi-Pakdel, A., Sahragard, A. and Rassoulian, Gh. 2001. Study on the biology of *Trisolchus grandis* Thomson (Hym: scelionidae) under laboratory condition. Applied Entomology and Phytopathology, 68: 29-43.

Battisti, A., Ianne, P., Milani, N. and Zanata, M. 1990. Preliminary Accounts on the Rearing of *Ooencyrtus pityocampae* (Mercet) (Hym Encyrtidae). Journal of Applied Entomology-Zeitschrift Fur Angewandte Entomologie, 110: 121-127.

Dulaurent, A. M., Rossi, J. P., Deborde, C., Moing, A., Menassieu, P. and Jactel, H. 2010. Honeydew feeding increased the longevity of two egg parasitoids of the pine processionary moth. Journal of Applied Entomology, 135: 184-194.

Hashemi rad, H. 1999. Identification of egg parasitoids wasps of the green stink bugs, (*Brachynema* spp. & *Acrosternum* spp.), and study of biology *Trissolcus agriope* (Hym.: Scelionidae) in Rafsanjan. M.Sc. thesis, Shahid Chamran University of Ahwaz, Ahwaz.pp???

Jervis, M., Kidd, N. and Heimpel, G. 1996. Parasitoid adult feeding behaviour and biological control-a review. Biocontrol News and Information, 17: 11-26.

Kocak, E. and Kilincer, N. 2003. Taxonomic Studies on *Trissolcus* sp. (Hymenoptera: Scelionidae), Egg Parasitoids of the Sunn Pest (Hemiptera: Scutelleridae: *Eurygaster* sp.), in Turkey. Turkish Journal of Zoology, 27: 301-318.

Medvedev, G. 1987. Keys to the insects of the European part of the USSR. Volume III. Hymenoptera, Part 2. Oxonian Press Pvt. Ltd.pp?????

Noyes, J. S. 2012. Universal Chalcidoidea Database. Available on: http://www.nhm.ac.uk/research-curation/research/projects/chalcidoids/html (accessed 23 October 2012)

Richman, D. B. and Whitcomb, W. H. 1978. Comparative life cycles of four species of predatory stink bugs. Florida Entomologist, 61: 113-119.

Talebi, A. A., Shahpouri, S., Fathipourand, Y. and Moharramipour, S. 2006. Study on the some biological characteristics of *Telenomus acrobats* Giard (Hym.: Scelionidae), egg parasitoid of *Chrysoperla carnea* (Steph.) (Neu.: Chrysopidae). Applied Entomology and Phytopathology, 74(1): 65-79.

Tingle, C. C. D. and Copland, M. J. W. 1989. Progeny production and adult longevity of the mealybug parasitoids *Anagyrus pseudococci*, *Leptomastix dactylopii*, and *Leptomastidea abnormis* [Hym.: Encyrtidae] in relation to temperature. Biological Control, 34: 111-120.

Wäckers, F.L. 2003. The parasitoids' need for sweets: sugars in mass rearing and biological control, pp: 59-72. In: Lenteren, J.C. van (eds.), Quality control and production of biological control agents: theory and testing procedures. CABI Publishing, Wallingford, UK.

Williams, L. and Roane, T. M. 2007. Nutritional ecology of a parasitic wasp: Food source affects gustatory response, metabolic utilization, and survivorship. Journal of Insect Physiology, 53: 1262-1275.

Zovi, D., Stastny, M., Battisti, A. and Larsson, S. 2008. Ecological costs on local adaptation of an insect herbivore imposed by host plants and enemies. Ecology, 89: 1388-1398.

Journal of Entomological Research

Volume 7, Issue 3, pages: 277-287

Islamic Azad University, Arak Branch
ISSN 2008-4668
http://jer.iau-arak.ac.ir

Identification of the egg parasitoids of green pistachio stink bug, and the effect of diet on adult longevity of the two parasitoids, *Ooencyrtus pityocampae* (Mercet) and *Trissolcus agriope* (Kozlov and Lê)

M. Mohammadpour[1], M. Ziaaddini[2*], M. A. Jalali[2], H. Hashemirad[3], H. Lotfalizadeh [4]

1- MSc Student, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Vali-e-Asr University of Rafsanjan, Rafsanjan, Iran
2- Assistant Professor, Department of Plant Protection, Pistachio Research Institute of Iran, Rafsanjan, Iran
3- Lecturer, Department of Plant Protection, Pistachio Research Institute of Iran, Rafsanjan, Iran
4- Assistant Professor, Department of Plant Protection, East-Azarbaijan Research Center for Agriculture & Natural Resources, Tabriz, Iran

Abstract

The green bug, *Brachynema signatum* Jakovlev (Hem.:Pentatomidae) is one of the most important active pentatomids on pistachio trees, that smudge the nuts with feeding on those that are premature. In this research, the parasitoid wasps of the pistachio green stink bug were collected and identified around the city of Rafsanjan using egg traps. Also, the effect of diet on longevity of two egg parasitoids, *Ooencyrtus pityocampae* (Hym.:Encyrtidae) and *Trissolcus agriope* (Hym.: Scelionidae) were determined. Treatments were honey, 10% honey-water, distilled water, *B. signatum* egg and control (without water and food). Five parasitoids, including *Trissolcus agriope* (Kozlov and Lê), *T. dryope* (Kozlov and Lê), *T. mitsukurii* Ashmead and *Psix* sp. of the Scelonidae and *Ooencyrtus pityocampae* (Mercet) and O. *telenomicida* (Vassiliev) of the Encyrtidae were collected and identified. The average longevity of the *O. pityocampae* in females were 45.15, 38.5, 9.30, 19.81and 8.23 days and in males were 39.15, 37.5, 7.80, 9.09 and 4.19days, respectively. This period for the *T. agriope* species in females were 30.93, 30.03, 13.25and 7.28 days and in males were 26.40, 22.38, 8.37 and 5.42days, respectively. The results showed that feeding has an effective role on increasing the longevity of the parasitoids and also a significant difference observed between the average longevity of two mentioned parasitoids. The longevity of female *O. pityocampae* wasps increased to 45.15±1.37 days in the treatment of honey, but water hadn't effect on the longevity of this species. Also the longevity of this species was reduced to 9.09±0.74 days in the presence of host eggs. The average longevity of *Trissolcus* parasitoid increased to 30.93±0.79 days in treatment with honey. Therefore, kind of diet can have an important role on increment of parasitoid wasps' longevity.

Keywords: Biological Control, longevity, Encyrtidae, Scelionidae, *Ooencyrtus pityocampae*, *Trissolcus agriope*

* Corresponding Author, E-mail*: ziaaddini@gmail.com*
Received: 25 Feb. 2013 – Accepted: 31 May. 2014