تحقیقات آفات گیاهی
۹-۱: (۲) ۴- ۱۳۹۳

تأثیر میزبان بر برخی از ویژگی‌های زیستی زنبور پارازیتوئید تخم *Telenomus busseolae* Gahan(Hym.: Scelionidae)

ارسلان جمشیدنیا[1]* و رضا صادقی[2]

۱ و ۲ به ترتیب استادیاران گروه حشره‌شناسی و بیماری‌های گیاهی، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران

(تاریخ دریافت: ۹۲/۳/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۲/۹/۲۸)

چکیده

ساقه‌خواران نیشکر در ایران شامل دو گونه *Sesamia cretica* Led. و *S. nonagrioides* Lef. می‌باشند که از مهم ترین آفات نیشکر محسوب می‌شوند. مهم‌ترین دشمن طبیعی ساقه‌خواران نیشکر در خوزستان زنبور پارازیتوئید *Telenomus busseolae* Gahan است که نقش مهمی در تنظیم جمعیت میزبان ایفا می‌نماید. به منظور ارزیابی تأثیر میزبان بر زنبور *T. busseolae* یک بررسی آزمایشگاهی انجام شد. برای این منظور، طول دوره بلوغ، دوره تخم‌ریزی، دوره پیش از تخم‌ریزی، میزان تخم‌ریزی و نسبت جنسی نتاج زنبور پارازیتوئید *T. busseolae* روی دو میزبان در دماهای ۱±۲۰، ۱±۲۵ و ۱±۳۰ درجه سلسیوس مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج تجزیه واریانس روی هر دو میزبان نشان داد که دما تأثیر معنی‌داری بر دوره بلوغ، دوره پیش از تخم‌ریزی و میزان تخم‌ریزی زنبور *T. busseolae* دارد (P<۰/ ۰۰۰۱) و نسبت جنسی نتاج تحت تأثیر دما قرار نگرفت. دما بر دوره تخم‌ریزی زنبور روی *S. cretica* تأثیر معنی‌داری داشت (P<۰/ ۰۰۰۱) ولی روی *S. nonagrioides* تأثیری نشان نداد. میزان تخم‌ریزی زنبور پارازیتوئید در هر سه دمای آزمایشی روی تخم‌های *S. cretica* بیشتر از تخم‌های *S. nonagrioides* می‌باشد. بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق تخم‌های ساقه‌خوار *S. cretica* در مقایسه با میزبان دیگر، میزبان برتری برای زنبور *T. busseolae* محسوب می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: نیشکر، ساقه‌خوار، دما، *Sesamia cretica*، *Sesamia nonagrioides*

*نویسنده مسئول: jamshidnia@ut.ac.ir

مقدمه

نیشکر یکی از مهم‌ترین محصولات اقتصادی در استان خوزستان محسوب می‌شود که علاوه بر تولید شکر نقش مهمی را در تأمین مواد اولیه مورد نیاز صنایع جانبی از قبیل خوراک دام، فیبر نیمه سنگین (تخته صنعتی)، کاغذ، خمیر کاغذ و مواد مورد نیاز کارخانجات زیست فناوری (از قبیل اسید سیتریک، خمیر مایه و الکل) ایفا می‌نماید. از عوامل مهم محدود کننده کشت نیشکر در ایران دو گونه ساقه‌خوار به نام‌های ساقه‌خوار ذرت (*Sesamia cretica* Led.) و ساقه‌خوار نیشکر (*S. nonagrioides* Lef.) از خانواده Noctuidae می‌باشند. این آفات در منطقه خوزستان دارای ۴ تا ۵ نسل هستند. در نسل اول، علائم خسارت به صورت مرگ جوانه مرکزی و در نسل‌های بعدی به صورت آلودگی میان گره‌ها در مزرعه مشاهده می‌شود که کاهش کمی و کیفی محصول را به همراه دارد. میزان کاهش محصول در ارقام مختلف متفاوت می‌باشد. در ضمن سوراخ های حاصل از تغذیه لاروها محیط مناسبی برای فعالیت قارچ‌ها و میکروارگانیسم های ساپروفیت بوده که خسارت را تشدید می‌کند (Daniali, 1985; Askarianzadeh *et al.*, 2008).

در سال‌های اولیه کشت نیشکر در خوزستان علیه این آفت کنترل شیمیایی صورت می‌گرفت که با مطالعات انجام شده مشخص شد که به دلیل مخفی بودن لاروها داخل ساقه سمپاشی علیه آن بی تأثیر است. با بررسی‌های بعدی زنبور *Telenomus busseolae* Gahan (Hym.: Scelionidae) به عنوان مهم‌ترین عامل کنترل جمعیت این آفت شناسایی شد که با قطع سمپاشی، جمعیت زنبور فوق افزایش یافت و در نهایت جمعیت آفت را تا حد زیادی کاهش داد. اما هنوز جمعیت آفت به‌ویژه در مناطقی بالا است که به تازگی زیر کشت نیشکر رفته است و خسارت قابل توجهی دارد (Daniali *et al.*, 1977; Baniabbasi, 1981).

زنبور *T. busseolae* از مناطق مختلف جهان گزارش شده است. در کشور ساحل عاج میزان پارازیتیسم تخم ساقه‌خوار *Busseola fusca* Fuller توسط این زنبور ۷۲ درصد گزارش شده‌است (Moyal, 1998). در نواحی مرطوب کامرون میزان پارازیتیسم تخم *B. fusca* توسط زنبورهای *T. busseolae* و *T. isis* (Polaszek) ۴۰/۵ تا ۵۹/۳ درصد می‌باشد (Ndemah *et al.*, 2003). در کشورهای آفریقایی تا ۹۵ درصد تخم‌های ساقه‌خوار *S. calamistis* Hampson توسط دو گونه زنبور فوق‌الذکر پارازیته می‌شوند (Setamou and Schulthess 1995; Schulthess *et al.*, 2001). زنبور *T. busseolae* در یونان در شرایط مناسب آب و هوایی نقش مهمی را در کنترل *S. nonagrioides* در مزارع ذرت ایفاء می‌نماید. پارازیتیسم قابل ملاحظه‌ای از این زنبور روی تخم‌های *S. cretica* در مزارع ذرت و سورگوم در سودان، *S. vuteria* در مزارع ذرت موریس، *S. cretica* در مزارع ذرت و نیشکر مصر و *S. nonagrioides* در مزارع ذرت مراکش گزارش شده‌است (Alexandri and Tsitsipis, 1990). بیشتر گزارش‌ها حاکی از کارآیی بالای این زنبور در کنترل ساقه‌خواران غلات در مناطقی با شرایط آب و هوایی متفاوت می‌باشد که بیانگر سازگاری آن با شرایط اقلیمی متفاوت می‌باشد.

در ایران زنبور *T. busseolae* علاوه بر استان خوزستان از مزارع ذرت ورامین، اصفهان و استان مازندران نیز گزارش شده‌است. این زنبور در مزارع ذرت خوزستان قادر است تا ۹۰ درصد تخم های *S. nonagrioides* را پارازیته نماید (Abbasipour, 2004). در کشت و صنعت نیشکرکارون اوج درصد پارازیتیسم توسط این زنبور در مزرعه بازرویی ۶۷/۷۹ و در مزرعه تازه کشت ۷۸/۸۴ درصد و بیش‌ترین و کم‌ترین درصد پارازیتیسم نسلی به‌ترتیب در خرداد و شهریور گزارش شده است (Sayadmansour, 2006).

اگرچه تاکنون مطالعاتی در مورد زیست‌شناسی این زنبور پارازیتوئید در مزارع ذرت و نیشکر، امکان پرورش آن در شرایط آزمایشگاهی و بررسی نوسان های جمعیت آن در شمال خوزستان انجام شده است (Ranjbar Aghdam, 1999; Sayadmansour, 2006)، با توجه به اهمیت این دشمن طبیعی در کنترل طبیعی ساقه خواران نیشکر لازم بود

مقایسه‌ای از ویژگی‌های زیستی این زنبور روی دو گونه میزبان موجود در مزارع نیشکر صورت گیرد.

شرایط اقلیمی و به‌ویژه دما نقش مهمی را در برهمکنش بین سطوح مختلف گیاه میزبان، آفت و دشمن طبیعی ایفاء نموده و بر میزان کنترل دشمن طبیعی تأثیر دارد (Huffaker *et al.*, 1999). در یک اکوسیستم با سه سطح غذایی گیاه، گیاه‌خوار و دشمن طبیعی (شکارگر، پارازیتوئید و پاتوژن) تغییرات دمایی ممکن است زیست شناسی هر کدام از سطوح غذایی را به‌شکل متفاوتی تحت تأثیر قرار داده و باعث بروز یک ناپایداری در دینامیسم جمعیت شده و در نتیجه به انهدام قسمتی از اکوسیستم منتهی می‌شود (Hance *et al.*, 2007). در این راستا نقش دما به عنوان مهم ترین عامل محیطی موثر در فعالیت زنبور پارازیتوئید نیزمورد مطالعه قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

با توجه به تخصص میزبانی زنبور پارازیتوئید در پرورش-های آزمایشگاهی باید از میزبان طبیعی آن استفاده نمود. کلنی اولیه زنبور از دسته‌های تخم پارازیته *Sesamia* spp. از مزارع نیشکر کشت و صنعت امیرکبیر تهیه شد. به منظور پرورش زنبور از روش رنجبر اقدم (Ranjbar Aghdam, 1999) استفاده شد. در این راستا از تخم‌های ساقه‌خواران نیشکر پرورش داده شده در شرایط آزمایشگاهی استفاده شد. تخم‌ها ابتدا روی قطعات بریده شده فیلم رادیولوژی که به ابعاد تقریبی ۲× ۱۵سانتی متر بریده شده بود با آب قند ۱۰ درصد چسبانده شد. قطعات فیلم رادیولوژی حاوی دسته‌های تخم ساقه‌خوار نیشکر در لوله‌های آزمایش به طول ۱۷ و قطر دهانه ۳ سانتی مترکه به وسیله پنبه مسدود شده بودند در اختیار زنبور قرار گرفتند. نوارهای حاوی دسته‌های تخم پارازیته داخل انکوباتور در دمای ۱ ±۲۷ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵±۶۵ درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی نگهداری شدند تا مراحل رشدی نابالغ را طی نموده و حشرات کامل زنبور خارج شوند. از آنجائی که زنبورهای پارازیتوئید برای تولیدمثل بیشتر به منابع کربوهیدراتی نیاز دارند برای تغذیه آن ها از آب عسل ۲۰ درصد استفاده شد. از آنجائی که در پرورش‌های آزمایشگاهی پارازیتوئیدها از میزان جستجوگری و کارآیی آن‌ها کاسته می‌شود، لذا به‌منظور حفظ کیفیت کلنی و جلوگیری از تحلیل ژنتیکی حاصل از تولید مثل داخلی بعد از سه نسل تعدادی جمعیت وحشی زنبور پارازیتوئید به داخل کلنی وارد شد.

این آزمایش در سه دمای ۱±۲۰، ۱± ۲۵ و ۱±۳۰ درجه سلسیوس روی دو میزبان *S. cretica* و *S. nonagrioides* انجام شد. در هر دما تعداد ۳۰ زنبور ماده جفت‌گیری کرده انتخاب شد و داخل لوله‌های آزمایش مجزا در همان شرایط دمایی قرار گرفت. روزانه تعداد ۱۰۰ عدد تخم یک روزه میزبان در اختیار زنبورها قرار گرفت و تا زمان مرگ آن‌ها ادامه یافت. هر روز زنبورها با عسل ۲۰ درصد تغذیه شدند(قطعه کوچکی نوار رادیولوژی آغشته به محلول عسل داخل لوله آزمایش قرار گرفت). طول دوره بلوغ، تخم‌ریزی، پیش از تخم‌ریزی، تعداد تخم و نسبت جنسی نتاج (نسبت ماده‌ها به کل افراد بالغ) به تفکیک در هر دما و میزبان تعیین شد. برای تعیین تأثیر دما از تجزیه واریانس و برای مقایسه دو میزبان از آزمون t استیودنت استفاده شد. تجزیه داده‌ها به کمک نرم افزار آماری SAS انجام شد (SAS Institute, 2003).

نتایج

پارامترهای زیستی زنبور ماده *T. busseolae* روی تخم *S. nonagrioides* در دماهای مختلف

طول دوره بلوغ، تخم‌ریزی، پیش از تخم‌ریزی، تعداد تخم و نسبت جنسی زنبور در سه دمای مورد نظر تعیین شد. بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس، دما تأثیر معنی‌داری بر طول عمر حشرات بالغ ماده زنبور نشان داد (F=۴۴/۴۴ و ۲ =df, ۰۰۰۱/ ۰>P). با افزایش دما طول عمر حشره بالغ کاهش می‌یابد . مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که طول عمر حشره بالغ ماده در دمای ۲۰ درجه سلسیوس با ۹/۳ روز در مقایسه با دو دمای دیگر افزایش معنی‌داری دارد (جدول ۱). ارتباط دما با دوره پیش از تخم‌ریزی زنبور نیز معنی‌دار بود (F=۴۳/۹۰ و۲=df , ۰۰۰۱/ ۰>P). با افزایش دما طول دوره پیش از تخم‌ریزی کاهش معنی‌داری نشان داد و از ۲/۴ روز در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد به ۰/۱ روز در دمای ۳۰ درجه

سلسیوس رسید (جدول ۱). دوره تخم‌ریزی (F=۱/۵۳ و۲ , P=۰/۲۲۲۶df=) و نسبت جنسی نتاج (F=۱/۴۲ و۲ , P=۰/۲۵۹۴df=) زنبور روی تخم *S. nonagrioides* تحت تأثیر دما قرار نگرفته و در دماهای مورد بررسی ارتباط معنی‌داری بین دما و ویژگی‌های زیستی مذکور مشاهده نشد. تعداد تخم گذاشته شده توسط حشرات ماده زنبور روی تخم *S. nonagrioides* تحت تأثیر دما قرار گرفت (F=۱۴/۴۸ و۲=df , P<۰/۰۰۰۱). با افزایش دما تعداد تخم گذاشته شده توسط افراد ماده زنبور افزایش کاملاً معنی‌داری را نشان داد. با افزایش دما از ۲۰ درجه سانتی گراد به ۳۰ درجه سانتی گراد میانگین تعداد تخم تولید شده به ازاء هر فرد ماده از ۶۲/۳ عدد تخم به ۸۳/۳ عدد تخم افزایش یافت (جدول ۱).

پارامترهای زیستی زنبور ماده *T. busseolae* روی تخم *S. cretica* در دماهای مختلف

طول دوره بلوغ، تخم‌ریزی، پیش از تخم‌ریزی، تعداد تخم و نسبت جنسی زنبور روی میزبان *S. cretica* تعیین شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که دما تأثیر معنی‌داری بر طول عمر حشره ماده زنبور روی تخم *S. cretica* داشت (F=۵۶/۹۵ و۲=df , P<۰/۰۰۰۱). مقایسه میانگین‌ها نشان دهنده کاهش طول عمر حشره بالغ با افزایش دما می‌باشد. در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد طول عمر حشره ماده (۱۲ روز) افزایش معنی‌داری را در مقایسه با دماهای ۲۵ و ۳۰ درجه سانتی گراد نشان می‌دهد (جدول ۲).

طول دوره تخم‌ریزی (F=۴۷/۹۶ و df=۲ , P<۰/۰۰۰۱) با افزایش دما کاهش معنی‌داری نشان داد. مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که طول دوره تخم‌ریزی با افزایش دما کاهش معنی‌داری نشان می‌دهد (جدول ۲).

با توجه به نتایج حاصل از تجزیه واریانس دما تأثیر معنی‌داری نیز بر دوره پیش از تخم‌ریزی زنبور داشت (F=۱۷/۷۶ و۲=df , P<۰/۰۰۰۱). با افزایش دما کاهش معنی‌داری در دوره پیش از تخم‌ریزی مشاهده می‌شود . دوره پیش از تخمریزی در دمای ۳۰ درجه سلسیوس (۰/۶۷ روز) کاهش قابل توجهی در مقایسه با دماهای ۲۰ و ۲۵ درجه سانتی گراد (به‌ترتیب ۱/۸ و ۱/۳ روز) نشان داد (جدول ۲). نسبت جنسی نتاج حاصل تحت تأثیر دما قرار نگرفته و نتایج تجزیه واریانس ارتباط معنی‌داری را از نظر آماری بین دما و نسبت جنسی نتاج نشان نداد (F=۱/۵۴ و۲=df , P=۰/۲۲۴۳).

با توجه به نتایج حاصل از تجزیه واریانس تأثیر دما بر تعداد تخم گذاشته شده زنبور روی تخم *S. cretica* از نظر آماری معنی‌دار بود (F=۲۱/۰۵ و۲=df , P<۰/۰۰۰۱) و با افزایش دما میزان تخم‌ریزی افزایش یافت. در دماهای ۲۰ و ۲۵ درجه سلسیوس میانگین تعداد تخم‌های گذاشته شده توسط زنبور اختلاف چندانی نداشته ولی در دمای ۳۰ درجه سلسیوس با تعداد ۱۰۲ عدد تخم بیشترین میزان تخم‌ریزی را نشان داد (جدول ۲).

تأثیر میزبان بر پارامترهای زیستی زنبور ماده *T. busseolae* در دماهای مختلف

طول عمر حشره بالغ ماده، دوره تخم‌ریزی، دوره پیش از تخم‌ریزی، تعداد تخم و نسبت جنسی نتاج زنبور روی دو میزبان *S. nonagrioides* و *S. cretica* مورد مقایسه قرار گرفت که نتایج در جدول ۳ درج شده است.

با توجه به نتایج آزمون t در دمای ۲۰ درجه سلسیوس طول عمر حشره ماده، طول دوره تخم‌ریزی و تعداد تخم زنبور روی میزبان *S. cretica* افزایش معنی‌داری را در مقایسه با میزبان دیگر نشان داد و سایر پارامترها اختلاف معنی‌داری بین دو میزبان نداشتند. در دمای ۲۵ درجه سلسیوس تفاوتی در پارامترهای مورد بررسی بین دو میزبان مشاهده نشد و در دمای ۳۰ درجه سلسیوس تعداد تخم زنبور روی *S. cretica* افزایش کاملاً معنی‌داری را در مقایسه با میزبان دیگر نشان داد و در سایر پارامترها از نظر آماری اختلافی بین دو میزبان وجود نداشت.

بحث

طول دوره بلوغ، تخم‌ریزی و پیش از تخم‌ریزی در هر دو میزبان با افزایش دما کاهش یافت. طول دوره بلوغ این زنبور روی تخم *S. calamistis* در سه دمای ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درجه سلسیوس به ترتیب ۲۱/۷، ۱۲/۹ و ۱۱ روز گزارش شده است (Chabi-Olaye *et al.*, 1997) که در مقایسه با دو میزبان مورد بررسی در تحقیق حاضر افزایش قابل ملاحظه‌ای را نشان می‌دهد.

کلازا و رزی (Collaza and Rosi, 2001) طی مطالعات خود به‌منظور مقایسه دو استرین آفریقایی و ترکیه‌ای زنبور *T. busseolae* روی تخم *S. nonagrioides* طول دوره بلوغ را به ترتیب ۶ و ۷/۱۸ روز و طول دوره تخم‌ریزی را ۴/۸ و ۳ روز گزارش نمودند. در تحقیق حاضر روی میزبان مذکور در شرایط مشابه دمایی طول دوره بلوغ و تخم‌ریزی به ترتیب ۶/۶ و ۵ روز به دست آمد که با نتایج تحقیق نامبردگان مطابقت دارد.

میزان تخم‌ریزی زنبور روی دو میزبان اگرچه در دمای ۲۵ درجه سلسیوس اختلاف معنی‌داری نشان نداد ولی در دماهای ۲۰ و ۳۰ درجه سلسیوس افزایش قابل توجهی از تخم‌ریزی روی *S. cretica* دیده شد. میزان تخم‌ریزی زنبور روی *S. nonagrioides* و *S. cretica* در دمای ۳۰ درجه سلسیوس به ترتیب ۸۳ و ۱۰۲ عدد بود. در این دما تعداد تخم‌های گذاشته شده توسط جمعیت زنبور جمع‌آوری شده از کشور آفریقایی بنین[1] روی دسته‌های تخم *S. calamistis* ۱۲۱/۹ عدد گزارش شده است (Chabi-Olaye *et al.*, 1997). طی مطالعات انجام شده روی نژاد کنیایی این زنبور در دمای ۲۷ درجه سلسیوس روی دو میزبان *S. calamistis* و *B. fusca* تعداد تخم تولید شده توسط زنبور به‌ترتیب ۱۰۸ و ۱۱۹/۲ تخم گزارش شده است (Okoth *et al.*, 2006). تعداد تخم گذاشته شده توسط دو نژاد آفریقایی و ترکیه‌ای روی *S. nonagrioides* به ترتیب ۹۱/۳ و ۷۶/۹ ذکر شده است (Colazza & Rosi, 2001).

نسبت جنسی نتاج زنبور روی میزبان‌های مورد آزمایش و در دماهای مختلف اختلافی نشان نداد. نتایج حاصل از این پژوهش با نتایج مطالعات اکوت و همکاران (Okoth *et al.*, 2006) که نسبت جنسی زنبور را روی هر دو میزبان *S. calamistis* و *B. fusca* ۰/۷۳ و همچنین کلازا و رزی (Colazza and Rosi, 2001) که روی *S. nonagrioides* ۰/۷۱ گزارش کردند مطابقت بیشتری دارد تا نتایج حاصل از مطالعات چبی اولای و همکاران (Chabi-Olaye *et al.*, 1997) که نسبت جنسی زنبور را روی *S. calamistis* در دماهای مختلف از ۰/۵۳ تا ۰/۵۸ ذکر کردند. به طوری که ملاحظه می‌شود نسبت جنسی نتاج زنبور به سود ماده‌ها می‌باشد. بایرام و همکاران (Bayram *et al.*, 2004) طی مطالعات خود نشان دادند که با افزایش اندازه تخم *S. nonagrioides* نسبت جنسی زنبور به سود ماده‌ها تغییر می‌کند. با توجه به این‌که دسته‌های تخم میزبان در طبیعت زیر غلاف گیاه میزبان مخفی می‌باشد تعداد کم نتاج نر برای بارور کردن نتاج ماده حاصل از همان دسته تخم کفایت می‌کند. یک نسبت جنسی به نفع ماده‌ها از نظر انتخاب طبیعی مناسب می‌باشد زیرا رقابت در بین افراد هم‌نیا را برای جفت‌گیری کاهش داده و تعداد جفت‌گیری را برای پسران هر فرد ماده افزایش می‌دهد (Taylor, 1982).

نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که پارامترهای زیستی زنبور *T. busseolae* نه تنها تحت تأثیر شرایط دمایی محیط قرار می‌گیرد بلکه به نوع میزبان نیز بستگی دارد. با توجه به پارامترهای مورد بررسی به نظر می‌رسد ساقه‌خوار *S. cretica* در مقایسه با گونه دیگر میزبان مناسب‌تری می‌باشد. بررسی تغییرات جمعیت دو گونه ساقه‌خوار نیشکر در ماه‌های مختلف سال در جنوب خوزستان نشان می‌دهد که گونه *S. cretica* از خردادماه تا مهرماه فعالیت بیشتری داشته و جمعیت غالب ساقه‌خواران را به خود اختصاص می‌دهد (Narrei *et al.*, 2005). مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که میزان پارازیتیسم زنبور *T.* busseolae در مزارع نیشکر در ماه‌های شهریور و مهر افزایش می‌یابد(Jamshidnia *et al.*, 2011). بنابراین به نظر می‌رسد افزایش پارازیتیسم در ماه‌های مذکور به دلیل غالبیت گونه *S. cretica* در مزارع نیشکر می‌باشد.

با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق و سایر مطالعات انجام شده دما و میزبان هر دو ویژگی‌های زیستی زنبور پارازیتوئید را تحت تأثیر قرار می‌دهند. تفاوت‌های زیستی مشاهده شده در جمعیت‌های مختلف زنبور علیرغم تخصص میزبانی آن بیانگر سازگاری آن با شرایط آب و هوایی مختلف بوده و احتمالاً یکی از دلایل انتشار و پراکنش آن در کشورهای مختلف خاورمیانه، اروپا و آفریقا است.

[1] Benin

جدول۱ – طول دوره بلوغ، تخم‌ریزی، پیش از تخم‌ریزی، تعداد تخم و نسبت جنسی زنبور *Telenomus busseolae* روی تخم *Sesamia nonagrioides* در دماهای مختلف (مقایسه میانگین‌ها با آزمون LSD)

Table 1. Adult longevity, oviposition period, preoviposition period, total fecundity and sex ratio of *Telenomus busseolae* on *Sesamia nonagrioides* eggs at different temperatures (Comparison of means with LSD test)

Temperature (^oC)	Adult longevity (day)	Oviposition period (day)	Preoviposition period (day)	Total fecundity (eggs)	Sex ratio*
20	0.255a±9.33	0.380a±6.07	0.269a±2.43	2.68a±62.27	0.029a±0.78
25	0.238b±6.57	0.217a±5.37	0.129b±0.9	2.42b±71.4	0.051a±0.73
30	0.234b±6.5	0.265a±5.53	0.063c±0.13	3.16c±83.3	0.033a±0.69

*proportion of female progeny

Whithin a column, means followed by the same letter are not significantly different (P≤0.05)

جدول۲ – طول دوره بلوغ، تخم‌ریزی، پیش از تخم‌ریزی، تعداد تخم و نسبت جنسی زنبور *Telenomus busseolae* روی تخم *Sesamia cretica* در دماهای مختلف (مقایسه میانگین‌ها با آزمون LSD)

Table 2. Adult longevity, oviposition period, preoviposition period, total fecundity and sex ratio of *Telenomus busseolae* on *Sesamia cretica* eggs at different temperatures (Comparison of means with LSD test)

Temperature (^oC)	Adult longevity (day)	Oviposition period (day)	Preoviposition period (day)	Total fecundity (eggs)	Sex ratio*
20	0.356a±12.1	0.303a±9.27	0.277a±1.8	3.36a±78.7	0.033a±0.79
25	0.468b±6.67	0.366b±4.67	0.236b±1.33	3.19b±74.6	0.022a±0.81
30	0.422b±6.6	0.379c±5.6	0.046c±0.67	3.12c±102.03	0.025a±0.74

*proportion of female progeny

Whithin a column, means followed by the same letter are not significantly different (P≤0.05)

جدول ۳- مقایسه طول دوره بلوغ، تخم‌ریزی، پیش از تخم‌ریزی، تعداد تخم و نسبت جنسی زنبور *Telenomus busseolae* روی تخم‌های *Sesamia cretica* و *Sesamia nonagrioides* در دماهای مختلف با آزمون t استیودنت

Table 3. Comparison of adult longevity, oviposition period, preoviposition period, total fecundity and sex ratio of *Telenomus busseolae* on *Sesamia cretica* and *Sesamia nonagrioides* eggs at different temperatures by *t*-student test

Temperature (°C)		df.	*t*	Mean difference (±SE)	P
20	Adult longevity	58	6.31	0.439±2.767	0.0001<
	Oviposition period	58	6.58	0.486±3.2	0.0001<
	Preoviposition period	58	-1.64	0.387±-0.63	0.1070
	Total fecundity	58	3.82	4.30±16.43	0.0003
	Sex ratio	58	0.17	0.036±0.006	0.8640
25	Adult longevity	58	0.19	0.525±0.1	0.8497
	Oviposition period	58	-1.64	0.425±-0.7	0.1055
	Preoviposition period	58	1.49	0.269±0.4	0.1426
	Total fecundity	58	0.81	4.003±3.23	0.423
	Sex ratio	58	1.51	0.047±0.071	0.1468
30	Adult longevity	58	0.21	0.483±0.1	0.836
	Oviposition period	58	0.14	0.463±0.067	0.886
	Preoviposition period	58	-0.85	0.078±-0.067	0.389
	Total fecundity	58	4.22	4.44±18.73	0.0001<
	Sex ratio	58	1.10	0.041±0.045	0.2797

References

Abbasipour, H. 2004. Biological characteristics of *Platytelenomus hylas* (Hym.: Scelionidae) an egg parasitoid of corn and sugarcane stalk borer, *Sesamia nonagrioides* (Lep.: Noctuidae) in Khuzestan province. **Journal of Entomological Society of Iran** 23: 103-116.

Alexandri, M. P. and Tsitsipis, J. A. 1990. Influence of the egg parasitoid *Platytelenomus busseolae* (Gahan) (Hym.: Scelionidae) on the populations of *Sesamia nonagrioides* Lef. (Lep.: Noctuidae) in central Greece. **Entomophaga** 35: 16-25.

Askarianzadeh, A., Moharramipour, S., Kamali, K. and Fathipour, Y. 2008. Evaluation of damage caused by stalk borers, *Sesamia* spp. (Lepidoptera: Noctuidae), on sugarcane quality in Iran. **Entomological Research** 38: 263-267.

Baniabbasi, N. 1981. News, Entomology News Letter, International Society of Sugarcane Technologist, 10, 2.

Bayram, A., Ozcan, H. and Kornosor, S. 2005.) Effect of cold storage on the performance of *Telenomus busseolae* Gahan (Hymenoptera: Scelionidae), an egg parasitoid of *Sesamia nonagrioides* (Lefebvre) (Lepidoptera: Noctuidae). **Biological Control** 35: 68-77.

Chabi-Olaye, A., Schulthess, F., Shanower, T. G. and Bosque-Perez, N. A. 1997. Factors influencing the bionomics of *Telenomus busseolae* (Gahan) (Hym.: Scelionidae) an egg parasitoid of *Sesamia calamistis* Hampson (Lep.: Noctuidae). **Biological Control** 8: 15-21.

Colazza, S. and Rosi, M. 2001. Differences in the searching behaviour of two strains of the egg parasitoid *Telenomus busseolae* (Hymenoptera: Scelionidae). **European Journal of Entomology** 98: 47-52.

Daniali, M. 1985. Effects of biological, cultural and chemical control measures against sugarcane stem borers *Sesamia* spp. (Lep.: Noctuidae) in Haft Tappeh. Msc. thesis. Shahid Chamran University.

Daniali, M., Baniabbasi, N. and Gowing, D. P. 1977. Sesamia stem borers and a *Telenomus* egg-parasite in Iran., Proceeding of the 16th International Society of Sugarcane Technologist Congress, Brazil. pp. 755-758.

Hance, T., van Baaren, J., Vernon, P. and Boivin, G. 2007. Impact of extreme temperatures on parasitoids in a climate change perspective. **Annual Review of Entomology** 52: 107-126.

Huffaker, C., Berryman, A. and Turchin, P. 1999. Dynamics and regulation of insect populations. In Huffaker, C. and Gutierrez, A. P. (Eds.). Ecological Entomology. Wiley, NewYork, pp: 269-305.

Jamshidnia, A., Kharazi-Pakdel, A. and Allahyari, H. 2011. Natural control of sugarcane borers by an egg parasitoid *Telenomus busseolaei*, and its efficiency in relation to cultivar resistance. Proceeding of 8th Entomology Workshop, International Society of Sugarcane Technologist. 28 March-1 April, Mauritius. pp. 21.

Moyal, P. 1998. Infestation and parasitism of the stalk borer *Busseola fusca* (Fuller) (Lep.: Noctuidae) in the Ivory Coast. **African Entomology** 6: 289-298.

Narrei, A., Taherkhani, K. and Askarianzadeh, A. R. 2005. Biological control of sugarcane pink stem borers, *Sesamia* spp. (Lep.: Noctuidae) by the parasitoid wasp *Platytelenomus hylas* Nixon (Hym.: Scelionidae) in Iran. Proceeding of the 25th International Society of Sugarcane Technologist Congress, January 30- February 4, Guatemala. pp. 771-773.

Ndemah, R., Schulthess, F., Korie, S., Borgemeister, C., Poehling, H. M. and Cardwell, K. 2003. Factors affecting infestations of the stalk borer, *Busseola fusca* (Lepidoptera: Noctuidae) on maize in the forest zone of Cameroon with special reference to scelionid egg parasitoids. **Environmental Entomology** 35: 51-60.

Okoth, E., Songa, J., Ngi-Song, A., Omwega, C., Ogol, C. and Schulthess, F. 2006. The bionomics of the egg parasitoid *Telenomus busseolae* (Gahan) (Hymenoptera: Scelionidae) on *Busseola fusca* Fuller and *Sesamia calamistis* Hampson (Lepidoptera: Noctuidae) in Kenya. **African Entomology** 14: 219-224.

Ranjbar Aghdam, H. 1999. Possibility of in vivo rearing of *Platytelenomus hylas* Nixon in pink stem borers, *Sesamia* spp. Biocontol. Msc., thesis, Shahid Chamran University.

Sayadmansour, A. R. 2006. Investigation on population fluctuation of *Platutelenomus hylas* Nixon an egg parasitoid of sugarcane stem borer, *Sesamia nonagrioides* in north of Khuzestan. Msc., thesis, Shahid Chamran University.

SAS Institute. 2003. SAS/STAT User's Guide, release version 9.1. SAS Institute, Cary, North Carolina.

Schulthess, F., Chabi-Olaye, A. and Goergen, G. 2001. Seasonal fluctuations of noctuid stem borer egg parasitism in southern Benin with special reference to *Sesamia calamistis* Hampson (Lepidoptera : Noctuidae) and *Telenomus* spp. (Hymenoptera : Scelionidae) on maize. **Biocontrol Science and Technology 11**(6): 745-757.

Setamou, M. and Schulthess, F. 1995. The influence of the egg parasitoids belonging to the *Telenomus busseolae* (Hymenoptera: Scelionidae) species complex on *Sesamia calamistis* (Lepidoptera: Noctuidae) populations in maize fields in southern Benin. **Biocontrol Science and Technology** 5: 69-81.

Taylor, F. 1982. Sensitivity of physiological time in arthropods to variation of its parameters. **Environmental Entomology** 11: 573-577.

Plant Pests Research
2014 – 4 (2): 1-9

Effect of host species on some biological parameters of the egg parasitoid, *Telenomus busseolae* Gahan(Hym.: Scelionidae)

A. Jamshidnia[1 *] and R. Sadeghi[2]
1 and 2. Assistant Professors, Department of Entomology and Plant Pathology, College of Abouraihan, University of Tehran, Tehran, Iran

(Received: June 10, 2013- Accepted: December 19, 2013)

Abstract

The sugarcane stem borers, *Sesamia cretica* Led. and *S. nonagrioides* Lef. are the most important pests of sugarcane in Iran. The egg parasitoid wasp, *Telenomus busseolae* Gahan is the most important natural enemy of *Sesamia* spp. in Khuzestan province that play an important role in regulating populations of sugarcane stem borers. In order to evaluate the effect of host species on *T. busseolae* a laboratory investigation was carried out. Adult longevity, oviposition period, preoviposition period, fecundity and sex ratio of *T. busseolae* were studied on two hosts at three constant temperatures (20±1, 25±1 and 30±1 ºC). Results of analysis of variance showed that temperature had a significant effect on adult period, preoviposition period and fecundity of *T. busseolae* (P< 0.001) and had no effect on progeny sex ratio on both hosts. Oviposition period significantly affected by temperature on *S. cretica* (P< 0.001) and not affected on *S. nonagrioides*. Total fecundity of *T. busseolae* at all temperatures tested was higher on *S. cretica* than *S. nonagrioides*. Based on our results *S. cretica* eggs are the most favorable host for *T. busseolae*.

Keywords: Sugarcane, stem borer, temperature, *Sesamia cretica*, *Sesamia nonagrioides*

*Corresponding author: jamshidnia@ut.ac.ir