دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک
شاپا ٤٦٦٨-٢٠٠٨
www.entomologicalresearch.ir

فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی
(علمی- پژوهشی)

جلد ۳، شماره ۱، سال ۱۳۹۰، (۲۹-٤۱)

بررسی فنولوژی زنبور پارازیتویید *Telenomus busseolae* (Hym., Scelionidae) Gahan نسبت به رشد مرحله تخم ساقه‌خوار نیشکر *Sesamia nonagrioides* (Lep., Noctuidae) Lefebvre و مطالعه درصد پارازیتیسم آن بر اساس روش‌های رایج و فراخوان

عبدالرضا صیادمنصور[۱]*، مسعود لطیفیان[۲]، ابراهیم سلیمان‌نژادیان[۳]، علیرضا عسکریان‌زاده[٤]

۱- مربی، شوشتر، کشت و صنعت کارون، اداره تحقیقات کشاورزی، بخش گیاه‌پزشکی،
۲- استادیار، موسسه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری کشور، اهواز
۳- دانشیار، گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز
٤- استادیار، گروه گیاهپزشکی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه شاهد، تهران

چکیده

ساقه‌خواران نیشکر مهمترین آفت این محصول در مناطق نیشکرکاری دنیا و ایران می‌باشند. در طول سال‌های ۱۳۸٤-۱۳۸۵ درصد پارازیتیسم تخم ساقه‌خوار نیشکر *Sesamia nonagrioides* Lefebvre توسط زنبور پارازیتویید *Telenomus busseolae* Gahan در منطقه کشت و صنعت کارون شوشتر مورد مطالعه قرار گرفت. مطالعات در سال اول در مزرعه بازرویی و در سال دوم در مزرعه کشت جدید روی رقم Cp48-103 انجام شد. نمونه‌برداری‌ها به‌صورت هفتگی بوده و در هر نمونه‌برداری تعداد تخم ساقه‌خوار نیشکر و درصد پارازیتیسم به روش معمولی و به روش فراخوان مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که نوسانات کل تخم‌های ساقه‌خوار با تعداد تخم‌های پارازیته در مزرعه بازرویی روند مشابهی داشته ولی در مزرعه کشت جدید در اوایل شهریورماه جمعیت تخم‌های آفت زیاد درحالی‌که تعداد تخم پارازیته شده کم شده بود. این پارازیتویید در مزرعه کشت جدید دارای ٦ دوره فعالیتی در یک سال زراعی می‌باشد. میزان هم‌زمانی جمعیت‌های فعال دو گونه آفت و پارازیتویید در ابتدای فصل پایین است ولی با گذشت زمان میزان هم‌زمانی افزایش یافته و در دوره فعالیتی دوم پارازیتویید به حداکثر می‌رسد. علاوه بر این، نتایج حاصل بین دو روش محاسبه درصد پارازیتیسم اختلاف وجود دارد. از آن‌جایی‌که نتایج درصد پارازیتیسم به روش فراخوان با شرایط واقعی هماهنگی بیشتری دارد بنابراین می‌توان چنین استنباط کرد که محاسبه درصد پارازیتیسم به این روش می‌تواند به‌طور موثرتری در مدیریت کنترل بیولوژیک این آفت مورد استفاده قرار گیرد. در ضمن این پارازیتویید در کاهش جمعیت ساقه‌خوار بسیار مهم بوده و نقش زیادی در دینامیسم جمعیت آن بازی می‌کند.

واژه‌های کلیدی: درصد پارازیتیسم، روش فراخوان، *Sesamia nonagriodes*، *Telenomus busseolae*

*نویسنده رابط، پست الکترونیکی: *sayadm2004@yahoo.com*

تاریخ دریافت مقاله (۸۹/٦/۲) – تاریخ پذیرش مقاله (۸۹/۱۲/۲)

مقدمه

نیشکر با نام علمی *Saccharum officinarum* L. یکی از گیاهان مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری است (Azizi, 1990). ایران یکی از کشورهای تولید کننده این محصول است و تقریبا تمام کشت آن در استان خوزستان انجام می‌شود به‌طوری‌که سطح زیر کشت آن در این استان حدود ۱۰۰ هزار هکتار است (Anonymous, 2006).

از مهمترین آفات این گیاه، گونه‌های مختلف ساقه‌خواران هستند که در تمام مناطق کشت نیشکر پراکنش دارند. در ایران نیز دو گونه *Sesamia nonagrioiedes* Lefebvre (Lep., Noctuidae) و *S. cretica* Led. (Lep., Noctuidae) از آفات مهم این گیاه محسوب می‌شوند که میزان خسارت *S. nonagrioiedes* به مراتب بیشتر از گونه دیگر است (Ranjbar-Aghdam, 1999). این آفات چند نسلی بوده و جمعیت آن‌ها در نسل‌های مختلف متفاوت است (Sayad Mansour *et al.*, 2004).

کنترل بیولوژیک مهمترین راهکار کنترل آفات ساقه‌خوار نیشکر در سراسر دنیا می‌باشد (James, 2004). گونه‌های مختلفی از زنبورهای پارازیتویید روی ساقه‌خوارها فعالیت دارند. برای مثال در بنین جنوبی (آفریقای غربی) حدود ۷۷ درصد تخم‌های کرم ساقه‌خوار *Sesamia calamistis* Walker (Lep., Pyralidae) در مزارع ذرت پارازیته شده‌اند (Agboka *et al.*, 2001) مهمترین پارازیتوییدهای تخم این آفت زنبورهای پارازیتویید Gahan (Hym., Scelionidae) *Telenomus busseolae*، *T. isis* (Polaszek) (Hym., Scelionidae) و Lathromeris ovicida (Risbec) (Hym., Pyralidae)می‌باشند که به ترتیب ۵۵/٦، ٤۱/٦ و ۲/۸ درصد تخم‌های میزبان را پارازیته می‌کنند (Schulthess *et al.*, 2002). زنبور *T. busseolae* حدود ۷٦/٤ درصد تخم‌ها و ۸٤/۱ درصد از دسته‌های تخم را در بنین جنوبی پارازیته کرده‌اند (Setamou & Schulthess, 1992). همچنین زنبور *Platytelenomus busseolae* (Gahan) (Hym., Scelionidae) در سال‌های ۱۹۸٦ و ۱۹۸۷ به ترتیب ۷٦/۲ و ۲۷/٦ درصد تخم‌ها و ۹/۵ و ٤/۷ درصد دسته تخم‌های کرم ساقه‌خوار ذرت *S. nonagrioides* را در مرکز یونان پارازیته می‌کند (Alexandri & Tsitsiois, 1988). در ایران نیز زنبور پارازیتویید *Platytelenomus hylas* Nixon یکی از دشمنان طبیعی مهم ساقه‌خوارهای نیشکر است (Askarianzadeh, 2004). مطالعات اخیر نشان داد گونه‌ای که قبلا به‌عنوان *Platytelenomus hylas* معرفی شده بود همان گونه *T. busseolae* می‌باشد (Jamshidnia *et al.*, 2009). این زنبور مراحل لاروی و شفیرگی خود را درون تخم ساقه‌خوار نیشکر گذرانده و باعث مرگ آن‌ها می‌گردد (Abbasipour Shooshtari, 2004; Danyali, 1984). درصد پارازیتیسم تخم ساقه‌خوار نیشکر در اردیبهشت ۱۳۸۳ در کشت و صنعت امیرکبیر در ارقام مختلف بین ۹۲/۱ و ۹۳/٦ درصد (Anonymous, 2004) و در کشت و صنعت کارون طی یک دوره ۵ ساله از ۵۲/۹ تا ۱۰۰ درصد بوده است (Anonymous, 2006). در مطالعه دشمنان طبیعی آگاهی از فنولوژی میزان و تغییرات انبوهی جمعیت آن‌ها ضروری می‌باشد (Denno & perfact, 1993). در نظر گرفتن فنولوژی در تعیین زمان مناسب نمونه‌برداری برای تعیین درصد واقعی پارازیتیسم در مطالعات دینامیسم جمعیت حشرات ضروری است (Van Drieshe, 1983). برای موفقیت در کنترل بیولوژیک وجود هماهنگی مناسب بین دوره زندگی دشمنان‌طبیعی و آفات ضروری می‌باشد. بر این اساس پارازیتوییدهای تخم زنجرک‌ها که با اوج تخم‌گذاری زنجرک‌های میزبان‌شان هماهنگی داشته باشند، در کنترل آن‌ها موثر خواهند بود (Mura, 1990). گاهی هم‌زمانی چرخه زندگی میزبان و پارازیتویید کوتاه است. بدین ترتیب که ممکن است حمله به میزبان با موفقیت انجام شده ولی به‌دلیل این که میزبان در مراحل انتهایی رشد می‌باشد، پارازیتویید فرصت کامل نمودن زندگی خود را نداشته و در نتیجه حتی با نابودی میزبان جمعیت آن در نسل بعد کاهش می‌یابد (Cornin & Strong, 1990). بیشتر محققان در بیان نتایج تحقیقات

خود از واژه درصد پارازیتیسم برای بیان چگونگی تاثیر زنبورهای پارازیتویید بر جمعیت ساقه‌خواران استفاده نموده‌اند. خطای عمومی که در کل این مطالعات به چشم می‌خورد عدم توجه به فنولوژی میزبان و پارازیتویید در زمان نمونه‌برداری بوده است. به‌عنوان مثال می‌توان به محاسبه درصد پارازیتیسم در میزبان‌هایی در مرحله تخم یا شفیره اشاره نمود که از سال قبل وجود داشته‌اند. چنان‌چه این میزبان‌ها در بهار مورد حمله پارازیتویید قرار گیرند، قبل از این که میزبان طبیعی آن‌ها تخم‌گذاری کند و یا در محیط ظاهر گردد، درصد پارازیتیسم بالا می‌باشد. در صورتی که این موضوع خطا بوده و در مراحل بعدی جمعیت میزبان به‌جای این که در اثر پارازیتیسم کاهش یابد، افزایش نشان می‌دهد، نمونه چنین وقایعی در مطالعات درصد پارازیتیسم زنبورهای پارازیتویید Pteromalidae، Eulophidae و Mymaridae مشاهده شده است (Maxiner *et al.*, 1998). در حالی‌که مراحل فنولوژیکی میزبان و پارازیتویید، درصد پارازیتیسم برآورد شده را تحت تاثیر قرار می‌دهند. در این مطالعات از نسبت تعداد میزبان پارازیته شده به تعداد کل میزبان در هر نمونه‌برداری به‌عنوان شاخص درصد پارازیتیسم استفاده شده است. برای ارزیابی تاثیر زنبورهای پارازیتویید به‌عنوان عوامل مرگ و میر در ابتدا لازم است درصدی از جمعیت میزبان که نسبت به حمله زنبورهای پارازیتویید آسیب‌پذیر هستند، برآورد شوند. علاوه بر این کل جمعیت زنبورهای پارازیتوییدی که می‌توانند باعث کاهش جمعیت میزبان شوند، محاسبه شود (Van Drieshe, 1983). تعداد معدودی از محققان در مطالعات خود اثر تلفیقی این عوامل را در بیان درصد پارازیتیسم به‌کار برده‌اند. سیموند[1] جزو اولین کسانی بود که اثرات فنولوژی را در بیان میزان درصد پارازیتیسم استفاده نمود اما در ارایه نحوه تاثیر حالات مختلف فنولوژیکی میزبان و پارازیتویید دچار اشکال شدند زیرا مطالعات آن‌ها نتوانست موارد هم‌پوشانی وقایع بیولوژیکی میزبان و پارازیتویید و اثرات آن در تغییرات درصد پارازیتیسم را به‌طور کامل تشریح نماید (Simmonds, 1948). مطالعات انجام شده در شمال کالیفرنیا در سال‌های ۱۹۹۱ و ۱۹۹۲ نشان داده است که زنبور Anagrus epos Girault (Hym., Mymaridae) از عوامل اصلی مرگ و میر زنجره مو به‌نام *Erytroneura elegantula* Osborn (Hom., Cicadellidae) می‌باشد. درصد پارازیتیسم در طی نسل‌های اول تا سوم در حدود ۱۰۰ درصد تغییر می‌کند. چنانچه این حالت به‌وقوع می‌پیوست جمعیت میزبان در نسل بعد بایستی منقرض می‌شد در حالی‌که چنین نبود. تراکم اولیه جمعیت زنبور و میزبان و تغییرات هم‌زمان آن‌ها در ابتدای فصل به‌شدت درصد پارازیتیسم را تحت تاثیر قرار می‌دهد و هرچه هم‌زمانی جمعیت آسیب‌پذیر میزبان و پارازیتویید بیشتر باشد درصد پارازیتیسم برآورد شده به‌روش مرسوم به

واقعیت نزدیک‌تر می‌گردد. در این تحقیق از روش رایج بدون در نظر گرفتن فنولوژی میزبان و پارازیتویید برای محاسبه درصد پارازیتیسم به‌عنوان ملاک کارایی زنبور پارازیتویید استفاده شده که به‌دلایل قبلی در بیان درصد پارازیتیسم موفق نبوده است و لذا درصد پارازیتیسم ۱۰۰ درصد که منجر به انقراض کامل جمعیت میزبان و متعاقب آن زنبور پارازیتویید می‌گردد واقعی نبوده و دلیل آن فعالیت سریع و با تراکم زیاد جمعیت میزبان و پارازیتویید در نسل‌ها و سال‌های بعد می‌باشد (Murphy *et al.*, 1998). با توجه به اهمیت دشمنان‌طبیعی در کنترل ساقه‌خواران نیشکر، در این تحقیق ضمن بررسی فنولوژی زنبور پارازیتویید *T. busseolae* از روش فراخوان برای محاسبه درصد واقعی پارازیتیسم تخم ساقه‌خوار نیشکر *S. nonagrioides* در طول دو سال در مزارع کشت و صنعت کارون استفاده گردیده و با روش معمولی مقایسه شده است.

1- Simmonds

مواد و روش‌ها

مزرعه بازرویی[1] به مساحت ۸ هکتار با واریته CP48-103 که دارای ۲٦٤ جویچه به‌عرض ۱/۵ و طول تقریبی ۲۰۰ متر بود برای نمونه‌برداری انتخاب و جویچه‌ها شماره‌گذاری شدند. نمونه‌برداری به‌صورت هفتگی از اوایل خردادماه ۱۳۸٤ تا شهریور همان سال انجام شد. در هر نمونه‌برداری با استفاده از جدول اعداد تصادفی تعداد ۳۰ جویچه انتخاب و در مسیر این جویچه‌ها به فاصله تقریبی هر ۵۰ متر یک ایستگاه به مساحت ۰/٤۵ متر مربع (۳۰ سانتی‌متر طول جویچه × ۱/۵ متر عرض جویچه) و مجموعا در هر نوبت نمونه‌برداری ۱۰۰–۱۲۰ ایستگاه انتخاب شد. با استفاده از داس مخصوص تمام بوته‌های موجود کف‌بر شده و پس از شمارش تعداد بوته‌ها، وجود یا عدم وجود دسته تخم روی آن‌ها مورد بررسی قرار گرفت. اطلاعات مربوط به هر ایستگاه جداگانه ثبت شده و در صورت وجود دسته تخم، همراه با غلاف نیشکر در بسته‌های پلاستیکی جداگانه به آزمایشگاه منتقل شدند. در آزمایشگاه دسته تخم‌ها از زیر غلاف جدا و به تفکیک ایستگاه مربوطه در داخل پتری دیش‌های شیشه‌ای کوچک به مدت ۱–۲ روز در شرایط آزمایشگاه نگهداری شدند. سپس دسته تخم‌ها در زیر بینوکولر مورد بررسی قرار گرفته و درصد پارازیتیسم آن‌ها به دو روش ذیل تعیین گردید:

۱)محاسبه درصد پارازیتیسم و رابطه وابسته به انبوهی از طریق مدل وان دریش:

برای تحلیل داده‌ها از روش پیشنهاد شده توسط وان دریش (Van Drieshe, 1983) به ترتیب زیر استفاده گردید:

گام اول: محاسبه جمعیت آسیب‌پذیر میزبان[2] (HSC):

برای این منظور از رابطه زیر استفاده می‌گردد:

$$HSC = \sum_{i}^{n} H_i - \sum_{i}^{n} H_0$$ رابطه ۱:

در این رابطه :

Hi: نرخ تغییراتی که جمعیت میزبان وارد مرحله آسیب‌پذیر می‌شود. واحد آن تعداد در روز است و از رابطه زیر برآورد می‌گردد:

$$Hi = \frac{\text{تفاضل تعداد کل تخم میزبان در فاصله زمانی بین دو نمونه‌برداری متوالی}}{\text{فاصله دو نمونه برداری متوالی(برحسب روز)}}$$

در این تحقیق فاصله دو نمونه‌برداری متوالی ۷ روز بوده است.

Ho: نرخ تغییراتی که جمعیت میزبان مرحله آسیب‌پذیر را ترک می‌کند. واحد آن تعداد در روز بوده و به‌صورت زیر برآورد می‌شود:

$$Ho = \frac{\text{تفاضل تعداد تخم نامناسب میزبان در دو هفته متوالی}}{\text{فاصله دو نمونه برداری متوالی(برحسب روز)}}$$

گام دوم: محاسبه جمعیت فعال پارازیتویید[3] (PSC):

۱– بازرویی (Ratoon) اصطلاحا به مزرعه‌ایی گفته می‌شود که حداقل یک بار برداشت شده باشد و معمولا بر اساس تعداد سال‌های برداشت از بازرویی یک تا چهار تغییر می‌کند.

2- Host Standing Crop

3- Parasitiod Standing Crop

برای این منظور از رابطه زیر استفاده می‌گردد:

$$PSC = \sum_{i}^{n} P_i - \sum_{i}^{n} P_0$$ رابطه ۲:

در این رابطه:

Pi: نرخ تغییراتی که جمعیت پارازیتویید وارد بدن مرحله آسیب‌پذیر حشره میزبان می‌شود. واحد آن مشابه روابط قبلی بوده و مطابق زیر محاسبه می‌شود:

$$Pi = \frac{\text{تفاضل تعداد تخم‌های پارازیته در دو هفته متوالی}}{\text{فاصله دو نمونه‌برداری متوالی (برحسب روز)}}$$

Po: نرخ تغییراتی جمعیت پارازیتویید که مرحله آسیب‌پذیر حشره میزبان را ترک می‌کند. واحد آن مشابه روابط قبلی بوده و از رابطه زیر برآورد می‌گردد:

$$Po = \frac{\text{تفاضل تعداد تخم پارازیته سوراخ شده در دو هفته متوالی}}{\text{فاصله دو نمونه برداری متوالی(برحسب روز)}}$$

گام سوم: محاسبه درصد پارازیتیسم به‌روش فراخوان[1] (P%):

برای این منظور از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$\%P=(PSC/HSC)\times 100$$ رابطه ۳:

۲) محاسبه درصد پارازیتیسم به روش معمولی:

در این روش درصد پارازیتیسم از طریق رابطه زیر محاسبه شد:

$$P=\frac{a}{b}\times ۱۰۰$$ رابطه ٤:

که در این رابطه:

P= درصد پارازیتیسم

a= تعداد کل تخم‌های پارازیته شده (تعداد تخم‌های پارازیته شده + تعداد پوسته‌های خالی مربوط به خروج زنبور)

b= جمع کل تخم‌های پارازیته و غیرپارازیته (بدون در نظر گرفتن تخم‌های بدون جنین).

پس از پایان دوره داشت مزرعه بازرویی در اواخر شهریورماه ۱۳۸٤ و با سبز شدن مزارع کشت جدید[2]، قطعه‌ای به مساحت ۲۱ هکتار با تعداد ٦۹۰ جویچه برای نمونه‌برداری انتخاب شد. این نمونه‌برداری به‌طور هفتگی به همان روش قبلی تا پایان مهرماه سال ۱۳۸۵ ادامه داشت. در هر دو مزرعه از اواخر تیرماه به بعد که رشد کامل شده و ورود به قسمت‌های داخلی جویچه‌ها امکان‌پذیر نبود. نمونه‌برداری فقط در ۱۰ متر ابتدای جویچه‌ها انجام شد. برای رسم نمودارهای مربوطه از نرم‌افزار Excel 2003 استفاده شد.

1- Recruitment

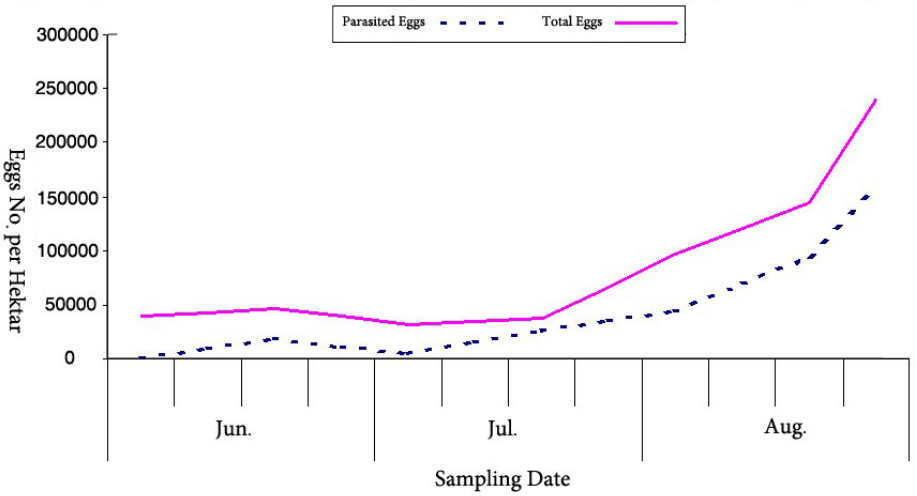
۲- Plant یا کشت جدید اصطلاحا به مزرعه‌ای گفته می‌شود که در اواسط مردادماه تا اواخر مهرماه کشت شده و دوره داشت آن تا اواخر شهریور سال آینده طول می‌کشد این مزارع بر اساس نوع واریته و طول دوره برداشت پس از ۱۵ تا ۲۰ ماه برداشت می‌شوند.

حداکثر درصد پارازیتیسم در سه نسل و در دو منطقه پس از تجزیه واریانس با استفاده از آزمون تی استیودنت[1] و نرم‌افزار SAS مقایسه شد.

نتایج و بحث

بررسی تغییرات فصلی تراکم جمعیت تخم سالم و پارازیته

تغییرات فصلی چهار عامل موثر در فنولوژی زنبور پارازیتویید و تخم ساقه خوار به‌عنوان میزبان (Hi، Ho، Pi و Po) در شکل ۱ نشان داده شده است. مطالعات انجام شده در رابطه با بیولوژی و تغییرات فصلی تراکم جمعیت ساقه‌خوار نیشکر در مزرعه بازرویی سه دوره فعالیتی نشان می‌دهد. از ابتدای دوره داشت در این مزرعه از اوایل خرداد ماه تا هفته سوم تیرماه جمعیت کل تخم‌ها بدون نوسانات چشمگیر، ادامه داشته، سپس از اواسط هفته سوم تیرماه تا اواسط هفته سوم مرداد ماه جمعیت کل تخم‌ها سیر صعودی داشته و بعد از آن نیز تا پایان دوره داشت (پایان مردادماه) این جمعیت با شیب بسیار زیادی افزایش یافته است. نوسانات جمعیت تخم پارازیته نیز در طی این دوره در مزرعه بازرویی روند مشابهی را طی نموده است.



شکل ۱- مقایسه تعداد تخم پارازیته و تعداد کل تخم‌ها در مزرعه بازرویی

Fig. 1- Compare the number of parasitized eggs and the total number of eggs in Ratoon field

تغییرات تعداد کل تخم‌های ساقه‌خواران و تخم‌های پارازیته شده در مزرعه کشت جدید در شکل ۲ نشان داده شده است. بر اساس این نتایج، در اوایل شهریور ماه میزان تخمریزی آفات ساقه‌خوار زیاد بوده و در این زمان تعداد تخم‌های پارازیته شده کم بوده است (تعداد ٤١٧٣٧ عدد تخم پارازیته شده به ازای تعداد کل ٤٠٤٨٢٩ تخم در هکتار). از اواسط مهرماه به بعد با تخمریزی مجدد ساقه‌خواران میزان پارازیته شدن تخم‌ها نیز افزایش یافته است. در اواسط آذرماه به بعد تقریبا تمام تخم‌های موجود در طبیعت پارازیته شده بودند. از اواخر اسفندماه تا اواخر اردیبهشت‌ماه، نوسانات تعداد کل تخم و تعداد تخم‌های پارازیته تقریبا روند یکسانی داشته‌اند. از اواخر اردیبهشت ماه تا پایان نیمه اول خرداد ماه جمعیت

1- T- student

کل تخم‌ها افزایش یافته است در حالی‌که تعداد تخم‌های پارازیته شده کاهش یافته است. از نیمه دوم خردادماه به بعد جمعیت تخم ساقه‌خواران به شدت افزایش یافته و در اواخر خردادماه به اوج خود رسیده است (تعداد ۷۳۷۸٦۵ عدد تخم در هکتار). در این مرحله تعداد تخم‌های پارازیته شده نیز به‌شدت افزایش یافته بود و در اواخر خردادماه به اوج خود رسیده است. در این زمان تقریبا همه تخم‌های ساقه‌خواران در مزرعه کشت جدید توسط زنبور پارازیتویید پارازیته شده بودند. از اوایل تیرماه به بعد تا اواخر مردادماه، زنبور پارازیتویید توانسته است جمعیت ساقه‌خواران را کاهش دهد.

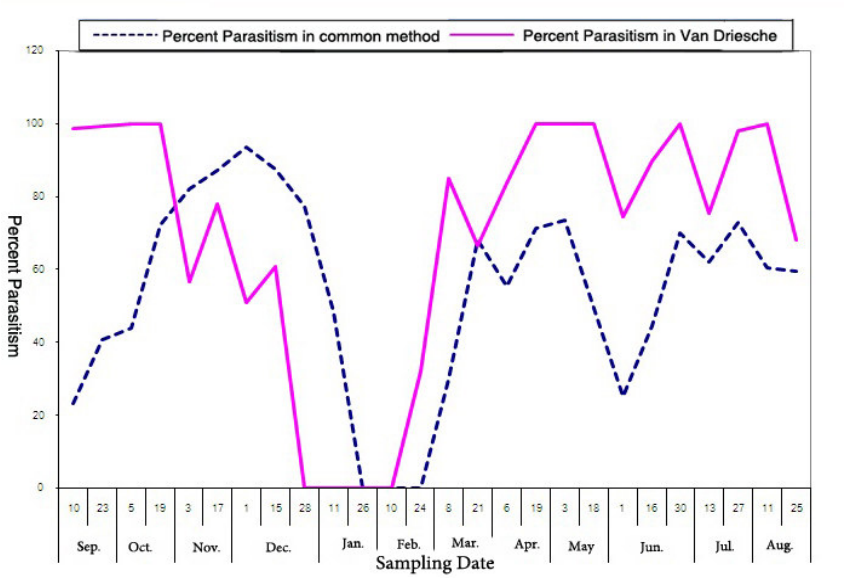
همچنین این مطالعات در مزرعه کشت جدید نشان داد که دو دوره فعالیتی کاملا متفاوت در طول سال برای مرحله تخم ساقه‌خوار و زنبور پارازیتویید دیده می‌شود. دوره اول از شروع دوره داشت از اوایل شهریورماه تا پایان دی‌ماه و دوره دوم از اواخر اسفندماه تا اواخر مردادماه به‌طول انجامیده است. اوج تخم‌ریزی آفت و میزان پارازیتیسم به ترتیب در دوره اول و دوم در اواسط آبان‌ماه و اوایل تیرماه اتفاق افتاده است. در دوره فعالیتی اول زنبور پارازیتویید فعالیت خود را با یک تاخیر از اواخر مهرماه آغاز کرده است. ظهور زنبور پارازیتویید در دوره فعالیتی دوم مشابه تغییرات تراکم تخم ساقه‌خوار نیشکر بوده است.

این مطالعات نشان داد که دوره اول، آفت دارای دو نسل (پنجم و ششم) و دوره دوم دارای چهار نسل (اول تا چهارم) می‌باشد. که این نتایج مشابه نتایج دانیالی می‌باشد (Danyali, 1984). در دوره اول نسل پنجم از اوایل شهریور شروع و هفته آخر شهریور به اوج خود می‌رسد. نسل ششم از اوایل مهرماه شروع شده و تا اواسط آبان‌ماه به اوج خود می‌رسد این نسل تا پایان دوره اول ادامه دارد. در دوره دوم نسل اول از اواخر اسفندماه شروع و تا پایان فروردین ماه ادامه داشته است، اوج جمعیت این نسل در اواسط فروردین‌ماه اتفاق افتاده است. نسل دوم از اوایل اردیبهشت‌ماه شروع شده تا پایان همین ماه ادامه داشته است. نسل سوم از اوایل خردادماه شروع و تا پایان تیر ماه به‌طول انجامیده است. نسل چهارم آفت از مردادماه شروع شده و تا پایان همین ماه ادامه داشته است.

هر دو گونه میزبان و پارازیتویید در دو مزرعه مورد مطالعه به‌صورت تدریجی فعال و سپس غیرفعال می‌گردند. میزان تشابه نرخ تغییرات فعالیت و غیرفعال شدن میزبان و پارازیتویید در نسل پنجم مزرعه کشت جدید متفاوت می‌باشد. به این ترتیب که در دوره فعالیتی اول نرخ تغییرات فعالیت میزبان به سیستم بیشتر از نرخ تغییرات فعالیت پارازیتویید است. این درحالی است که نرخ تغییرات غیرفعال شدن آن کمتر از نرخ تغییرات غیرفعال شدن پارازیتویید است. در دوره فعالیتی دوم نرخ تغییرات فعالیت و غیرفعال شدن میزبان و پارازیتویید بیشترین هم‌پوشانی و شباهت را نشان می‌دهد. در نسل‌های چهارم و پنجم نرخ تغییرات فعالیت میزبان به سیستم کمتر از نرخ تغییرات فعالیت پارازیتویید است. این درحالی است که نرخ تغییرات غیرفعال شدن آن بیشتر از نرخ تغییرات غیرفعال شدن پارازیتویید است.

۱- بررسی تغییرات فنولوژیکی میزبان(HSC) و پارازیتویید(PSC) در شرایط مزرعه بازرویی و کشت جدید

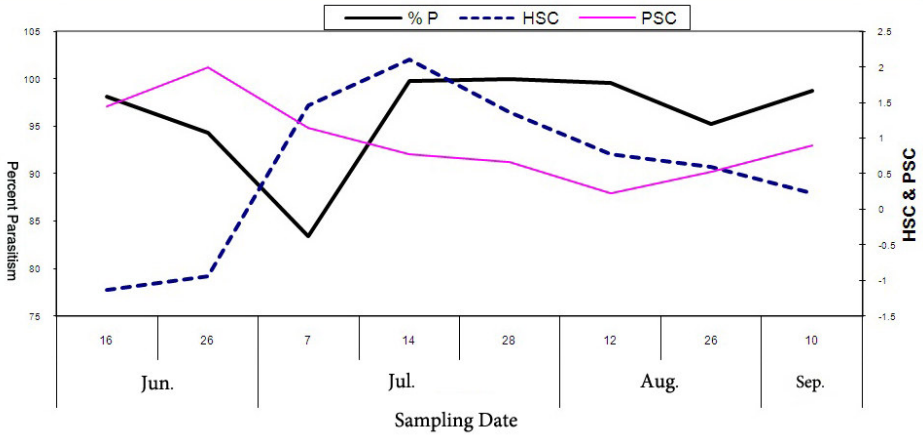
تغییرات فصلی جمعیت زنبور پارازیتویید و میزبان‌های آسیب‌پذیر آن در دو مزرعه بازرویی و کشت جدید در شکل‌های ۳ و ٤ ارایه شده است. وجود جمعیت‌های دو گونه میزبان–پارازیتویید سبب برخورد آن‌ها با هم شده و پدیده پارازیتیسم را در تخم‌های ساقه‌خوار به‌وجود می‌آورد. جمعیت آسیب‌پذیر میزبان (HSC) نشان دهنده تعداد میزبان



شکل ۲- مقایسه تعداد تخم پارازیته و تعداد کل تخم‌ها در مزرعه کشت جدید

Fig. 2- Compare the number of parasitized eggs and the total number of eggs in Plant field

آسیب‌پذیر به حمله پارازیتویید و جمعیت زنبور پارازیتویید (PSC) نیز که نشان دهنده پتانسیل پارازیتیسم می‌باشد، برآیند جمعیت وارد شده و خارج شده از مزرعه نیشکر را نشان می‌دهد.

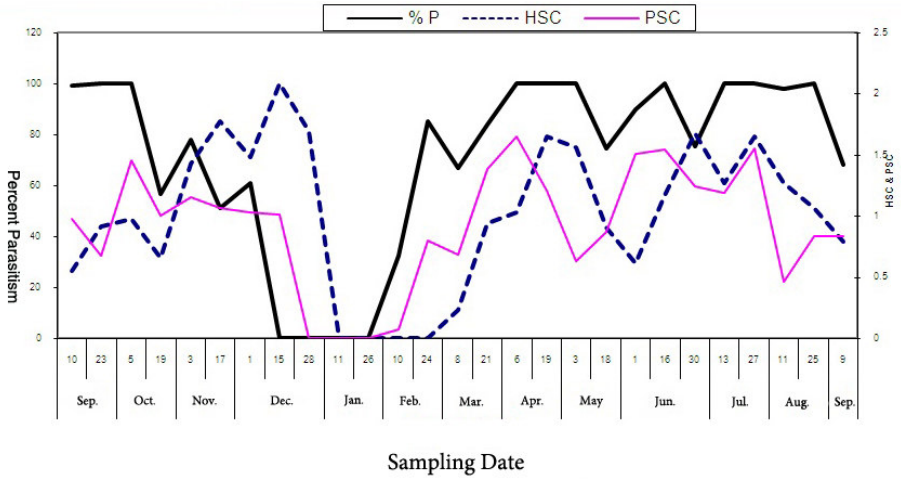


شکل ۳- مقایسه HSC ، PSC و درصد پارازیتیسم به روش وان دریش در مزرعه بازرویی

Fig. 3- Comparison of HSC, PSC, and the percentage of parasitism in Van Drieshe method in Ratoon field

براساس مطالعات انجام شده ساقه‌خوار در مزرعه بازرویی در طول دوره داشت دارای یک دوره فعالیتی تقریبا یکنواخت می‌باشد (شکل۲). همان‌طور که در شکل ۳ ملاحظه می‌شود در ابتدای فصل هم‌زمان با افزایش جمعیت آسیب‌پذیر میزبان (HSC) جمعیت پارازیتویید (PSC) اندکی کاهش می‌یابد. بیشترین هماهنگی و یا هم‌پوشانی در منحنی فعالیت در این مورد در طول تیرماه و مردادماه اتفاق افتاده لذا بیشترین فرصت زمانی از نظر فنولوژیکی بین جمعیت دو گونه وجود داشته و زنبور پارازیتویید فرصت لازم برای بروز حداکثر پتانسیل تخم‌گذاری و عملیات پارازیتیسم را دارا می‌باشد. میزان هم‌زمانی جمعیت‌های فعال دو گونه در ابتدای فصل پایین است. به‌تدریج با گذشت زمان میزان هم‌زمانی

افزایش یافته که در طول تیر و مرداد به حداکثر مقدار خود می‌رسد. در مزرعه کشت جدید در ابتدای دوره داشت که مصادف با نسل پنجم آفت می‌باشد هماهنگی نسبتا خوبی بین آفت و دشمن‌طبیعی وجود دارد. این در حالی است که در نسل ششم با وجود بالا بودن سطح جمعیت میزبان فعال در مزرعه، سطح جمعیت پارازیتویید فعال پایین می‌باشد. در طی فصل زمستان به‌تدریج زنبورهای پارازیتویید به‌سمت محل‌های زمستان‌گذرانی خود مهاجرت می‌کنند و در نتیجه سطح جمعیت فعال پارازیتویید در مزرعه کاهش می‌یابد. این درحالی است که جمعیت فعال میزبان طی نسل‌های اول و دوم کاملا استقرار یافته و به حداکثر تعداد خود رسیده است. بنابراین با توجه به‌نتایج می‌توان چنین استنباط نمود که گرچه این پارازیتویید در کاهش جمعیت ساقه‌خوار بسیار مهم بوده و نقش زیادی در دینامیسم جمعیت آن بازی می‌کند ولی قادر نیست که جمعیت آفت را در طول زمستان کنترل نماید چون آفت در این زمان در مرحله لاروهای زمستان‌گذران بسر برده و این لاروها جمعیت اولیه آفت را در نسل اول سال بعد تشکیل می‌دهند.



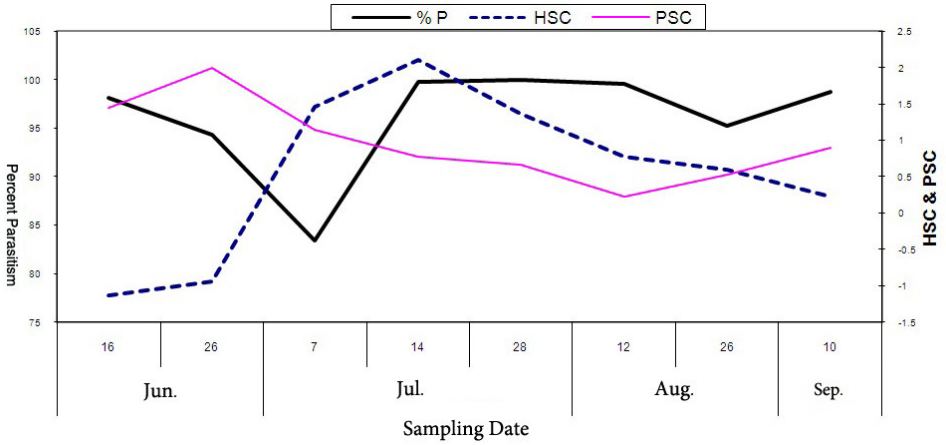
شکل ٤- مقایسه HSC ، PSC و درصد پارازیتیسم به روش وان دریش در مزرعه کشت جدید

Fig. 4- Comparison of HSC, PSC, and the percentage of parasitism in Van Drieshe method in Plant field

همچنین این نتایج نشان داد که در ابتدای فصل بعد (اوایل اسفندماه) جمعیت آسیب‌پذیر نسل اول آفت به‌تدریج افزایش یافته و تا پایان دوره داشت که تقریبا مصادف با پایان نسل چهارم آفت می‌باشد هماهنگی و هم‌پوشانی نسبتا خوبی بین آفت و دشمن‌طبیعی وجود دارد.

۲- مقایسه درصد پارازیتیسم به روش وان دریش و درصد پارازیتیسم به روش معمولی

همان‌طور که در شکل ۵ نشان داده شده بین این دو روش محاسبه درصد پارازیتیسم اختلاف وجود دارد و در مواردی که درصد پارازیتیسم به ظاهر بالا می‌باشد در واقع درصد پارازیتیسم حقیقی در این زمان پایین بوده و در برخی مواقع نیز عکس این مسئله اتفاق می‌افتد.



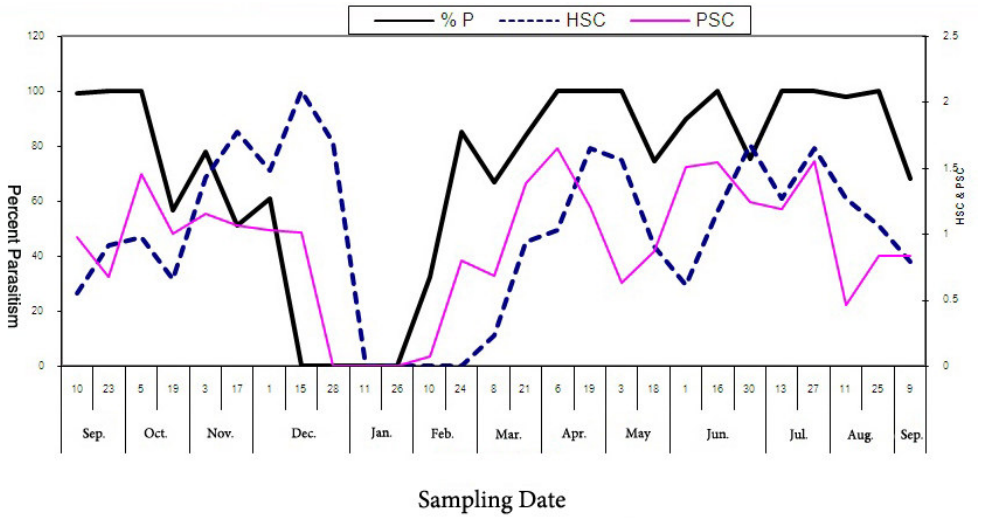
شکل ۵- مقایسه درصد پارازیتیسم به روش فراخوان (وان دریش) و روش رایج (معمولی) در مزرعه بازرویی

Fig. 5- Comparison of percentage of parasitism in Van Drieshe method and common method in Ratoon feild

نتایج برآورد درصد پارازیتسم به‌روش فراخوان (رابطه ۳) و روش مرسوم (نسبت تعداد تخم پارازیته به کل تخم) برای دو مزرعه در شکل‌های ۵ و ٦ نشان داده شده است. براساس شکل ۵ در مزرعه بازرویی دوره فعالیتی اول که نرخ تغییرات فعالیت میزبان به سیستم بیشتر از نرخ تغییرات فعالیت پارازیتویید و نرخ تغییرات غیرفعال شدن آن کندتر از نرخ تغییرات غیرفعال شدن پارازیتویید است، درصد پارازیتیسم برآورد شده به‌روش فراخوان بیشتر از درصد برآورد شده به‌روش مرسوم می‌باشد. در چنین شرایطی جمعیت میزبان از نظر زمانی ثابت لحظه‌ای مانده[1](Maxiner *et al.*,1998) در حالی که زنبور پارازیتویید در تخم‌های میزبان وقایع فنولوژیکی نسلی را طی می‌کند. این مسئله موجب می‌گردد که در مراحل بعدی نمونه‌برداری داده‌های مربوط به تغییرات جمعیت آسیب‌پذیر میزبان شیب مثبت ولی کاذبی نشان داده و مخرج کسر نسبت پارازیتیسم بزرگتر از مقدار واقعی و در نتیجه درصد پارازیتیسم کمتر از مقدار واقعی ارزیابی شود.

در مزرعه کشت جدید دوره فعالیتی دوم که مصادف با نسل‌های اول تا چهارم آفت می‌باشد نرخ تغییرات فعالیت و غیرفعال شدن میزبان آسیب‌پذیر و پارازیتویید بیشترین هم‌زمانی و شباهت را نشان می‌دهد. بنابراین، درصد پارازیتیسم برآورد شده به روش فراخوان و روش مرسوم بیشترین شباهت را با هم نسبت به دو دوره فعالیتی دیگر نشان می‌دهند. چنین شرایطی بهترین زمان نمونه‌برداری برای محاسبه درصد پارازیتیسم می‌باشد، زیرا بین فنولوژی میزبان و پارازیتویید بیشترین هماهنگی وجود دارد. در دوره فعالیتی اول و هم‌زمان با نسل ششم آفت نرخ تغییرات فعالیت میزبان به سیستم کمتر از نرخ تغییرات فعالیت پارازیتویید و نرخ تغییرات غیرفعال شدن آن بیشتر از نرخ تغییرات غیرفعال شدن پارازیتویید است. درصد پارازیتیسم برآورد شده به روش فراخوان کمتر از درصد برآورد شده به روش مرسوم می‌باشد. در دوره فعالیتی دوم به‌علت شروع سرما میزان تخم‌ریزی آفت به‌شدت کاهش یافته درحالی‌که زنبور پارازیتویید دارای جمعیت نسبتا بالایی می‌باشد. عمده جمعیت آفت در این زمان در مرحله لاروی بوده است.

1-Stable moment



شکل ٦- مقایسه درصد پارازیتیسم به روش فراخوان (وان دریش) و روش رایج (معمولی) در مزرعه کشت جدید

Fig. 6- Comparison of percentage of parasitism in Van Drieshe method and common method in Plant feild

Refrences

Abbasipour Shooshtari, H. 2004. Biological characters of *Platytelenomus hylas* (Hym.: Scelionidae) the egg parasitoid of sugar cane stem borer *Sesamia nonagrioides* (Lep.: Noctuidae) in Khuzestan province. Journal of entomological eociety of Iran, 23: 103-116.

Agboka, K., Schulthess, F., Chabi-Olaye, A., Labo, I., Gounou, S. and Smith, H. 2001. Self-Intra and inter specific host discrimination in *Telenomus busseola*e Gahan and *T. isis* Polazek (Hymenoptera: Scelionidae), sympatric egg parasitoid of the African cereal stem borer *Sesamia calamistis* Hampson (Lapidoptera: Noctuidae). Journal of Insect Behavior, 15(1):25-32.

Alexandri, M. P. and Tsitsipis, A. J. 1988. Influence of the egg parasitoid *Platytetelenomus busseoleae* (Hym.: Scelionidae) on the population of *Sesamia nonagrioides* (Lep.: Noctuidae) in central Greece. Biocontrol. 35(1): 61-70.

Anonymous, 2004. The annually report of Amir Kabir. agro-industrial company,170pp.

Anonymous, 2006. The annually report of Karoun. agro-industrial company, 170pp.

Askarianzadeh, A. 2004. Survey of resistance mechanism of sugar cane varieties to stem borers *Sesamia* spp. (Lep.: Noctuidae). PhD Thesis of Agricultural Entomology, Plant protection Dep. Agriculture and Natural Resource Faculty, Tarbiat Modares Uni. 128pp.

Azizi, H., 1990. Sugar cane cultivation in Khuzestan. Karoun. agro-industrial company, 691pp.

Cornin, J, T. and Strong. D. R. 1990. Density independent parasitism among host parches by *Anagrus delicatus* (Hym: Mymaridae). El. Entomol. 14:163-173.

Danyali, M. 1984. Survey efficacy of biological, agronomical and chemical control methods of sugar cane stem borers *Sesamia* spp. in Haf-Tapeh area, Khuzestan. M.Sc Thesis of Plant Protection Department, Agriculture Faculty, Shahid Chamran University Ahvaz. 112pp.

Denno, R. F. and Perfact. J. T. 1993. Plant hopper their ecology and management. Chapman & Hall. New York. 799pp.

James, G. 2004. Sugarcane. Blackwell Publishing. 216p.

Jamshidnia, A., Kharazi Pakdel, A., Alahyari, H. and Solyman-Nejadian, E. 2009. Study of temperature effect on functional response of *Telenomus busseolae* Gahan with different density of *Sesamia nonagrioides* Lefebvre. The proceeding of 18th Iranian Plant Protection Congress. 1: 405.

Latifian, M. and Solymannejadian, E. 2008. Study on the phenology of egg parasitoid *Anagrus atomus* L., (Hym.: Mymaridae) and its host (grape leafhopper) *Arboridia kermanshah* D. (Homo.: Cicadellidae) to evaluated parasitism by recruitment method. Scientific journal of Agriculture. 31(1): 111-123.

Maxiner, M., Reinart, W., and Weber, A. 1998. Insect parasitoids and mite parasites of leafhoppers and planthopper in vineyards. IOBC Bull. 21: 75-76.

Mura, K. 1990. Life history parameter of *Gonatocerus conctictpit* (Hym.: Mymaridae) an egg parasitoid of green rice leafhopper. Journal of Applied Entomology, 110(4): 358 – 362.

...

Murphy, B. C., Rosenhiem, J. A., Dowell, R. V. and Granett, J. 1998. Habitat diversification tactic for improving biological control: parasitism of western grape leafhopper. Entomologia Experimentalis et Applicata. 82(3): 225-235.

Oztemiz, S. and Kornosor, S. 2007. The effects of different irrigation systems on the inundative release of *Trichogramma evanescens* Westwood (Hym.: Trichogrammatidae) against *Ostrinia nubilalis* Hubner (Lep.: Pyralidae) in the second crop maize. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, p 23-30.

Rajendran, B. and Girdharn, S. 2003. Incidence of sugarcane top borer and it's natural field parasitization. India sugar. 53(1): 37-39.

Ranjbar-Aghdam, H. 1999. The study of laboratory rearing possibility of egg parasitoid *Platytelenomus hylas* Nixon (Hym.: Scelionidae) for biological control of sugar cane stem borers *Sesamia* spp., M.Sc. Thesis of Plant Protection Department, Agriculture Faculty, Shahid Chamran University Ahvaz. 115pp.

SAS Institute. 2001. PROC user's manual, version 6th ed. SAS Institute, Cary, NC.

Sayad Mansour, A., Shirali A., Saradar Zadeh, N. and Aligholi Kahyesh, E. 2004. Study of sugar cane stem borer *Sesamia* spp. damage in commercial varieties. The Proceeding of 16th Iranian Plant Protection Congress. 1: 392.

Sayd Mansour, A., Shirali, A., Fathi, Gh. A. and Saradar Zadeh N. 2005. Infestations and damage to commercial sugar cane varieties from *Sesamia* spp. stem borer in Iran. International Society of Sugarcane Technologists Proceeding of the XXV Congress. Vol. II. 780-782.

Schulthess, F., Chabi Olay, A. and Goergen, G. 2002. Seasonal fluctuation of noctuid stem borer egg parasitism in southern Benin with special reference to *Sesamia calamistis* Hampson (Lep.: Noctuidae) on maize. Biocontrol Science and Technology 4(1): 18-24.

Setamou, M. and Sculthess, F. 1992. The influence of egg parasitoid belonging to the *Telenomus busseolae* (Hym.: Scelionidae) species complex on *Sesamia calamistis* (Lep.: Noctuidae) population in maize fields in southern Benin. Biocontrol Science and Technology, 5(1): 69-82.

Simmonds, F. J. 1948. Some difficulties in determining by means of field samples the true value of parasitic control. Bull. Entomol. Res. 39(3): 435-440.

Sund, K. A. and Clements, H. F. 1974. Production of sugar cane under saline desert condition in Iran. Research Bulletin 160. Hawaii Agricultural Experiment Station, University of Hawaii, College of Tropical Agriculture. 64p.

Van Drieshe, R. G. 1983. Meaning of percent parasitism in studies of insect parasitoids. Environmental Entomology, 12: 1611-1622.

Journal of Entomological Research

Volume 3, Issue1, pages: 29-41

Islamic Azad University, Arak Branch
ISSN 2008-4668
www.entomologicalresearch.ir

Phenology Study of Parasitoid *Telenomus busseola* Gahan (Hym., Scelionidae) based on egg population of sugar cane stem borer's egg *Sesamia nonagrioides* Lefebvre (Lep., Noctuidae) and comparison of parasitism percent by recruitment and common method

A. Sayad Mansour[1], M. Latifian[2], E. Soleyman-Nejadeian[3], A. R. Askarianzadeh[4]*

1- Plant Protection Dept., Research Office, Karoun Agro- Industry Co. Khuzestan, Iran.
2- Member of Scientific Staff, Date Palm and Tropical Fruits Research Institute, Ahvaz- Iran
3- Assoc. Prof., Plant Protection Dept., College of Agriculture, Shahid Chamran Univ., Ahvaz, Iran
4- Assis. Prof., Plant Protection Dept., College of Agricultural Science, Shahed Univ., Tehran, Iran

Abstracts

Sugar cane stem borers are the most important pest of this crop in the world and Iran. Parasitism percent of the stem borer *Sesamia nonagrioides* Lefebvre by the wasp *Telenomus busseolae* Gahan was studied in Shooshtar, south of Iran in 2005-2006. The study was conducted in a Ratoon field in the first year and in a Plant field in the second year, both cultivated with variety of CP48-103. Numbers of parasitized and non-parasitized eggs were recorded weekly and percent parasitism was calculated by two methods of common and recruitment methods. Results showed a similar trend of the host and parasitoid populations in Ratoon field. However, the population of host's eggs was in high in Plant field in the beginning of September, while the number of parasitized eggs was low. In addition, the parasitoid showed six period of activities during the agronomic year. According to these results the two methods were different, in percent parasitism eraluation. Meanwhile these results showed that recruitment was more reliable than the common method. The study also indicated that the parasitoid has an important effect on population dynamics of sugar cane stem bore in this area.

Keywords: Sugarcane, Sugarcane stem borer, Sesamia nonagrioides, Parasitoid, Platytelenomus hylas, Phonology

* Corresponding Author, E-mail: *sayadm2004@yahoo.com*
Received: 24 Aug. 2010 - Accepted: 21 Feb. 2011