

بررسی گونه‌های *Spodoptera spp.* (Lep., Noctuidae) و نوسانات جمعیت حشرات کامل آن‌ها با استفاده از تله‌های فرومونی در مزارع چغندر قند اصفهان

احسان دانیال‌زاده^{۱*}، آرمان آوندفقیه^۲، حسین فرازمنند^۳، جواد کریم‌زاده^۳

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک
۲- استادیار، بخش تحقیقات حشره‌شناسی کشاورزی، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور
۳- استادیار، بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

چکیده

Spodoptera exigua، *S. littoralis* و *S. litura* با دامنه میزبانی وسیع از جمله مهمترین آفات چغندر قند می‌باشند. گونه *S. exigua* دارای انتشار جهانی بوده در حالی که دو گونه *S. littoralis* و *S. litura* از انتشار محدودتری برخوردار هستند. در این تحقیق نوسان فصلی جمعیت گونه‌های *S. exigua*، *S. littoralis* و *S. litura* در طول فصل کاشت چغندر قند به وسیله تله‌های قیفی سبز رنگ طعمه‌گذاری شده با فرومون جنسی آن‌ها در یک مزرعه چغندر قند در حومه اصفهان، در سال ۱۳۸۹ مورد بررسی قرار گرفت. گونه‌های *S. littoralis* و *S. exigua* توسط تله‌های فرومونی شکار شدند اما این تله‌ها کارایی لازم را جهت شکار گونه *S. litura* نداشتند. تله‌های طعمه‌گذاری شده با فرومون جنسی *S. litura* گونه *S. littoralis* را شکار کردند که علت آن تشابه فرومون‌های این دو گونه از نظر مولکول‌های تشکیل دهنده آن‌ها و همچنین نزدیک بودن نسبت آن‌ها بود. از اواسط مهر به بعد با سرد شدن هوا شکار پروانه‌ها به حداقل رسید. میانگین حشرات شکار شده گونه *S. littoralis* تا اوایل شهریور کم و در سطح تقریباً ثابتی بود و هیچ‌گونه اوج و افول مشخصی در آن مشاهده نشد. ولی از ۹ شهریور به تدریج میزان شکار افزایش یافت تا این که در اواسط مهر به اوج خود رسید. نتایج آزمایش نشان داد که زمان فعالیت گونه‌های *S. littoralis* و *S. exigua* در مزارع چغندر قند تفاوت داشتند به این ترتیب که جمعیت گونه *S. exigua* از اول فصل کشت چغندر قند تا اواخر تابستان بیش از گونه *S. littoralis* بود ولی در پایان دوره کاشت چغندر قند یعنی از اواخر تابستان تا اوایل پاییز جمعیت گونه *S. littoralis* افزایش و بر جمعیت *S. exigua* غلبه یافت.

واژه‌های کلیدی: کرم برگ‌خوار چغندر قند، *S. litura*، *S. littoralis*، *S. exigua*، تله فرومونی، نوسان فصلی جمعیت

*نویسنده رابط، پست الکترونیکی: casio323@gmail.com

تاریخ دریافت مقاله (۹۰/۸/۲۰) - تاریخ پذیرش مقاله (۹۱/۸/۲۱)

مقدمه

چغندر قند با نام علمی *Beta vulgaris* (L.) گیاهی است دو ساله از تیره اسفناج *Chenopodiaceae* که به صورت گیاهی یک ساله کشت می شود. مقدار محصول چغندر قند به طور متوسط از هر هکتار ۳۰ تن ریشه و میزان شکر استحصالی چهار تا پنج تن قند است در حالی که در برخی از کشورها از جمله اتحادیه اروپا ۶۰ تن و آمریکا ۵۵ تن در هکتار می باشد (Khanjani, 2008).

بر اساس آمار فائو در سال ۲۰۰۹ سطح زیر کشت چغندر قند در ایران ۵۴۴۰۴ هکتار بوده که متوسط عملکرد آن در کشور ۳۷۵۲۰۷ تن در هکتار با تولید ۲۰۴۱۲۷۸ تن می باشد. بر اساس آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی کشور سال ۱۳۸۷ استان اصفهان ۹۳۱ هکتار سطح زیر کشت و متوسط عملکرد ۲۵۶۱۳/۳۲ کیلوگرم چغندر قند در هکتار نقش مهمی در تولید چغندر قند کشور داشته است (Anonymous, 2008).

آفات برگ خوار چغندر قند، مانند *Spodoptera exigua* (Hübner) از اهمیت ویژه ای برخوردار است چرا که مناطق انتشار وسیعی داشته و در حالت طغیانی باعث خشکیدن بوته های چغندر قند می گردد. *S. exigua* که اولین بار در سال ۱۳۱۷ توسط افشار گزارش شد، در سراسر کشور به خصوص در مناطقی که چغندر کاری می شود به شدت شیوع دارد و جزء آفات درجه اول چغندر قند محسوب می شود. این آفت علاوه بر چغندر قند به گیاهان زراعی دیگر مانند انواع چغندر لبویی، اسفناج، بادمجان، سیب زمینی، گوجه فرنگی، یونجه، کتان، کنجد، آفتابگردان، ذرت، باقلا، عدس، ماش، پیاز، تنباکو، خربزه، طالبی و بعضی از علف های هرز از قبیل پیچک، سلمه، تاج خروس، هفت بند و سوروف حمله می کند (Alavi, 1974).

S. littoralis (Boisduval) از جمله آفات مهم چغندر قند در استان های خوزستان، فارس و گرگان می باشد. این آفت به تعداد زیادی از گیاهان مهم زراعی اقتصادی در تمام طول سال حمله می کند. روی پنبه ممکن است باعث خسارت قابل توجهی در اثر تغذیه لاروها گردد (Kheiri, 1990).

گونه های مهم محصولات زراعی که توسط *S. litura* (Fabricius) مورد حمله قرار می گیرند عبارتند از پنبه، یونجه، کتان، بادام زمینی، برزک، کنف، ذرت، برنج، سویا، چای، تنباکو و سبزیجات (کلم، بادمجان، فلفل قرمز، کدو، لوبیا و سیب زمینی) (Kheiri, 1990).

S. exigua دارای انتشار جهانی بوده در حالی که دو گونه *S. litura* و *S. littoralis* از انتشار محدودتری برخوردار هستند. ایران در مرز شمالی مناطق انتشار *S. littoralis* و در غربی ترین نقطه انتشار *S. litura* قرار گرفته است (EPPO, 2006).

بر اساس مطالعات به عمل آمده تله های فرومونی از نوع سطلی - قیفی بهترین تاثیر را در شکار پروانه های *S. exigua* داشته اند (Lopez, 1998) و در زمینه ظهور و افزایش تراکم آفت نقش مهمی در کنترل آفات دارد. استفاده از تله های فرومونی می تواند در زمینه پایش جمعیت و کنترل آفت موثر باشد (Khajezadeh et al., 2002).

بنابراین با توجه به اهمیت اقتصادی و پلی فاژ بودن این سه گونه لازم بود تا بررسی هایی در مورد وجود یا عدم وجود گونه های *S. littoralis* و *S. litura* در مزارع چغندر قند اصفهان و نیز زمان ظهور و دوره فعالیت گونه های موجود جنس *Spodoptera* در استان اصفهان و نوسان جمعیت آن ها به عمل آید.

مواد و روش‌ها

آزمایش‌ها در یک مزرعه چغندر قند به مساحت ۱۸ هکتار واقع در روستای دشتی در بخش مرکزی دهستان کراچ شهرستان اصفهان با طول جغرافیایی ۵۱/۷۹۵ درجه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۲/۵۲۸ درجه شمالی و ۱۵۴۸ متر ارتفاع از سطح دریا انجام شد.

ردیابی، پایش و بررسی نوسان فصلی جمعیت سه گونه *Spodoptera exigua*، *S. littoralis* و *S. litura*

به منظور ردیابی، پایش و بررسی نوسان فصلی جمعیت گونه‌های *Spodoptera spp.* آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در پنج بلوک (تکرار) از تاریخ ۸۹/۳/۱۲ (ابتدای کاشت چغندر قند) تا تاریخ ۱۳۸۹/۷/۲۷ (پایان برداشت محصول) صورت گرفت. هر بلوک شامل سه تیمار (تله‌های حاوی فرمون *S. exigua*، *S. littoralis* و *S. litura*) بود. فاصله تیمارها در هر بلوک از یکدیگر ۲۰ متر و فاصله بلوک‌ها از هم ۵۰ متر بود.

ارتفاع تمام تله‌ها در طول آزمایش ثابت بود به طوری که فاصله محل قرار گرفتن پخش کننده فرمون در تله تا سطح زمین ۵۰ سانتی‌متر بود. حشرات شکار شده توسط تله‌های فرمونی هفته‌ای دو بار (روزهای ثابت) توسط پنس جمع‌آوری، شمارش و پس از شناسایی گونه آن‌ها از روی مشخصات بال‌ها تعداد آن‌ها ثبت گردید. سم داخل تله‌ها هر سه هفته یک بار و پخش‌کننده‌های فرمون هر چهار هفته یک بار تعویض گردیدند. هر سه هفته یک بار کلیه تله‌های حاوی تیمارهای مختلف دوباره به صورت تصادفی در هر بلوک توزیع گردیدند.

جهت نصب تله‌ها از قیم‌های چوبی صلیبی شکل به ارتفاع دو متر استفاده شد. برای جلوگیری از فرار حشرات شکار شده یک قاشق مربا خوری از پودروتابل سوین ۸۵٪ ساخت شرکت کاوش کیمیا (کرمان) در داخل هر تله ریخته شد. از پخش‌کننده‌های فرمون جنسی *S. exigua*، *S. littoralis* و *S. litura* و تله‌های سطحی قیفی ساخت شرکت AgriSense (انگلستان) استفاده شد. ترکیبات فرمون‌های این سه گونه عبارت بودند از:

S. exigua: Z-9-Tetradecenol، Z,E-9,12-Tetradecenyl acetate و Z-11-hexadecenyl acetate به ترتیب با نسبت‌های ۸۷/۵، ۲/۵ و ۱۰.

S. littoralis: Z,E-9,11-Tetradecenyl acetate و Z,E-9,12-Tetradecenyl acetate به ترتیب با نسبت‌های ۱۹۹ و ۱ و *S. litura*: Z,E-9,11-Tetradecenyl acetate و Z,E-9,12-Tetradecenyl acetate به ترتیب با نسبت‌های ۱۷۶ و ۲۴.

تجزیه واریانس میانگین‌های شکار روزانه به ازای هر تله پس از انجام تبدیل LN (X+1) با استفاده از روش General Linear Model در تمام آزمایش‌ها انجام شد. برای گروه‌بندی تیمارها از آزمون Tukey (α=۰.۰۵) استفاده گردید. کلیه تجزیه‌ها و محاسبات آماری در نرم‌افزار MINITAB™ (13.20) انجام گردیدند.

نتایج

ردیابی سه گونه *Spodoptera exigua*، *S. littoralis* و *S. litura*

بررسی‌های سیستماتیک انجام شده و مقایسه شکل بال گونه‌های شکار شده در تله‌های حاوی فرمون جنسی *S. litura* و *S. littoralis* (شکل ۱) نشان داد که افراد شکار شده توسط تله‌های حاوی فرمون جنسی *S. litura* همگی *S. littoralis* بودند. هم‌چنین بررسی شکار تله‌های طعمه‌گذاری شده با فرمون‌های جنسی *S. littoralis* و *S. litura* در شکل ۲ نشان داد که نوسانات شکار آن‌ها در طول فصل به‌طور کامل با یکدیگر منطبق بوده و دوره فعالیت، اوج و افول

هر دو یکسان می باشند که این خود می تواند دلیل دیگری بر این باشد که تله های حاوی فرمون جنسی *S. litura* در واقع *S. littoralis* را شکار کرده اند. شاید علت این امر آن است که فرمون های هر دو گونه از نظر نوع مولکول ها و نسبت های آن ها تقریباً شبیه به هم هستند.

در مجموع ۴۹۲۸ شب پره *S. exigua* توسط تله های حاوی فرمون جنسی *S. exigua* و ۱۹۶۹ شب پره *S. littoralis* توسط تله های حاوی فرمون جنسی *S. littoralis* و ۱۹۹۲ شب پره *S. littoralis* توسط تله های فرمون جنسی *S. litura* شکار شد. در طول فصل زراعی چغندر قند شب پره *S. litura* شکار نشد.

بیشترین میزان شکار توسط تله طعمه گذاری شده با فرمون جنسی *S. exigua* با میانگین روزانه ۶/۵۸ شب پره نر *S. exigua* و کمترین میزان شکار توسط تله طعمه گذاری شده با فرمون جنسی *S. littoralis* با میانگین روزانه ۲/۷۴ شب پره نر به ثبت رسید.



شکل ۱- بال جلویی *S. litura* (سمت راست)، بال جلویی *S. littoralis* (سمت چپ)

Fig. 1- Front wing in *S. litura* (right) and *S. littoralis* (left) (from: Wright, 2008 & Brambila, 2008)

نتایج تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که بین تیمارهای آزمایش در سطح یک درصد اختلاف معنی دار وجود دارد (df=2, 56; F=165.41; P<0.0001; C.V.: 19.94 %).

گروه بندی تیمارهای آزمایش مشخص کرد که تیمارها در دو گروه قرار می گیرند. به طوری که میانگین شکار *S. exigua* در گروه A و میانگین شکار *S. littoralis* و *S. litura* شکار شده در تله های حاوی فرمون جنسی *S. litura* در گروه B قرار گرفتند (جدول ۱).

جدول ۱- میانگین شکار روزانه تله های فرمونی گونه های *Spodoptera* به ازای هر تله

Table 1- The mean capture of *Spodoptera* spp.

| Treatment | Mean capture±SE |
|------------------------------------|-----------------|
| Phero-trap of <i>S. exigua</i> | 6.58±0.10086 a |
| Phero-trap of <i>S. litura</i> | 2.77±0.10086 b |
| Phero-trap of <i>S. littoralis</i> | 2.74±0.10086 b |

* Means within column followed by the same letter not found significant difference (P<0.05, Tukey)

با توجه به میزان کل شکار هر گونه در طول فصل زراعی چغندر قند مشخص گردید گونه غالب در اوایل فصل *S. exigua* بوده در حالی که در اواخر فصل *S. littoralis* به عنوان گونه غالب در مزرعه چغندر قند می باشد. ولی به طور کلی به دلیل تعداد شکار بیش تر *S. exigua* در طول فصل، می توان این گونه را به عنوان آفت غالب معرفی نمود.

پایش و بررسی نوسان فصلی شکار گونه‌های جنس *Spodoptera* به وسیله تله‌های فرومونی

بیشترین میزان شکار مربوط به دوره پنجم آزمایش با میانگین روزانه ۸/۱۵ شب‌پره جنس *Spodoptera* و کم‌ترین میزان شکار مربوط به دوره سوم با میانگین روزانه ۱/۲۸ شب‌پره جنس *Spodoptera* به ثبت رسید (جدول ۲). بر اساس تجزیه و تحلیل آماری نتایج مشخص شد که میانگین شکار شب‌پره‌های جنس *Spodoptera* در دوره‌های آزمایش معنی‌دار بود ($df=4, 56; F=112.72; P<0.0001; C.V.: 19.94\%$).

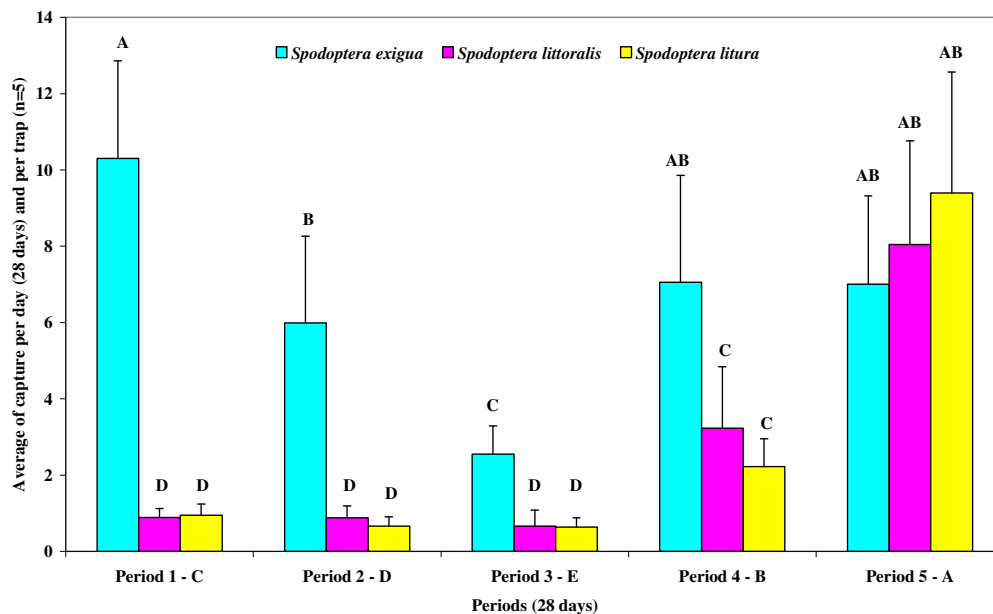
جدول ۲- میانگین شکار روزانه تله‌های فرومونی گونه‌های *Spodoptera* به ازای هر تله در دوره‌های زمانی مختلف

Table 2- The mean daily capture of *Spodoptera* spp. by phero-traps in different periods *

| Period of capture | Mean capture±SE |
|-------------------|-----------------|
| 5th | 8.15±0.07318 a |
| 4th | 4.17±0.07318 b |
| 1st | 4.04±0.07318 c |
| 2nd | 2.51±0.07318 d |
| 3rd | 1.28±0.07318 e |

* Means within column followed by the same letter not found significant difference ($P<0.05$, Tukey)

بیشترین میزان شکار تله فرومونی مربوط به تیمار "*S. exigua*" در دوره اول" با میانگین روزانه ۱۰/۳۰ شب‌پره نر *S. exigua* و کم‌ترین میزان شکار تله فرومونی مربوط به تیمار "*S. littoralis*" شکار شده توسط تله حاوی فرومون جنسی *S. litura* در دوره سوم" با میانگین روزانه ۰/۶۳ شب‌پره نر به ثبت رسید (شکل ۲). نتایج تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که بین اثرات متقابل تیمار (نوع فرومون) و دوره شکار نیز در سطح یک درصد اختلاف معنی‌دار وجود دارد ($df=8, 56; F=23.2; P<0.0001; C.V.: 19.94\%$). گروه‌بندی اثرات متقابل تیمارها در دوره‌های شکار در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۲- میانگین شکار روزانه تله های فرمونی گونه های *Spodoptera* به ازاء هر تله و در دوره های زمانی مختلف

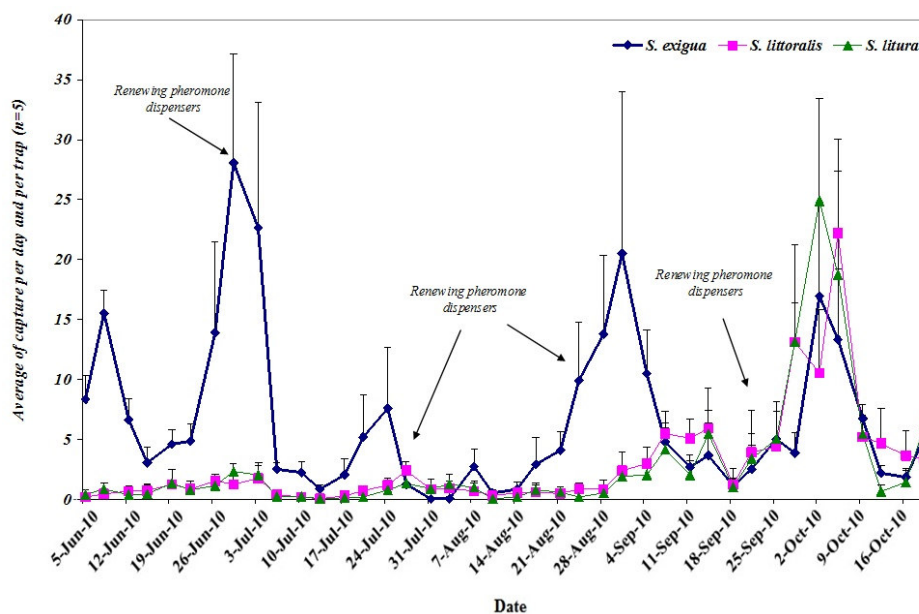
Fig. 2- The daily mean capture of *Spodoptera* spp by phero-traps in different periods*

*Means within column followed by the same letter not found significant difference ($P < 0.05$, Tukey)

نتایج بررسی نوسان فصلی شکار گونه های جنس *Spodoptera* به وسیله تله های فرمونی نشان داد که پنج اوج پرواز در گونه *S. exigua* وجود داشت (شکل ۳). به نظر می رسد این آفت از شروع آزمایش که مصادف با اواسط خرداد می باشد در مزرعه چغندر قند حضور داشته است. به عبارت دیگر شروع آزمایش مصادف با اولین نقطه اوج این آفت در ۱۸ خرداد بود. از این تاریخ از میزان شکار تله ها کاسته شد. از اوایل تیر میزان شکار افزایش یافت تا این که در هشتم تیر به دومین نقطه اوج خود رسید و پس از آن تا اواسط تیر کاهش یافت و تا ۲۶ تیر در سطح ثابتی باقی ماند. سپس به طور تدریجی شکار این شب پره افزایش یافت تا دوم مرداد به سومین نقطه اوج خود رسید و پس از آن مجددا کاهش یافت به طوری که در ۱۲ مرداد تقریباً به صفر رسید. از این زمان به بعد به تدریج میزان شکار افزایش یافت و در نهم شهریور به چهارمین نقطه اوج خود رسید. مجدداً از میزان شکار به طور تدریجی کاسته شد و تا دهم مهرماه در سطح تقریباً ثابتی باقی ماند. پنجمین نقطه اوج در اواسط مهرماه دیده شد. از این زمان به بعد با سرد شدن هوا شکار پروانه ها به حداقل رسید. تعداد کل شکار توسط تله های حاوی فرمون جنسی *S. exigua* در طول مدت آزمایش ۴۶۲۴ عدد بود.

همان طور که در نمودار ۳ مشاهده می شود میانگین تعداد حشرات شکار شده گونه *S. littoralis* و شکار شده گونه *S. littoralis* توسط تله حاوی فرمون جنسی *S. litura* تا اوایل شهریور (ششم شهریور) در سطح تقریباً ثابتی بود و هیچ گونه اوج و افول مشخصی در آن مشاهده نشد. اما از نهم شهریور به تدریج میانگین شکار گونه *S. littoralis* و *S. littoralis* شکار شده توسط تله حاوی فرمون جنسی *S. litura* داشت تا این که در اواسط مهر میانگین شکار آن ها به اوج خود رسید و مجدداً جمعیتشان کاهش یافت. تعداد کل شکار توسط تله های حاوی فرمون جنسی *S.*

S. littoralis و *S. littoralis* شکار شده توسط تله حاوی فرمون جنسی *S. litura* به ترتیب ۱۹۶۹ و ۱۹۹۲ عدد در طول مدت آزمایش بود.



شکل ۳- نوسانات جمعیت فصلی دو گونه *S. littoralis* *S. exigua* توسط تله های فرمونی و *S. littoralis* شکار شده توسط تله حاوی فرمون جنسی *S. litura*

Fig. 3-The population dynamics of *S. exigua* and *S. littoralis* by phero-trap and *S. littoralis* captured by phero-trap of *S. litura*

بحث

الف- شب پره *Spodoptera exigua*

نتایج به دست آمده نشان داد که احتمالاً گونه *S. exigua* قبل از شروع آزمایش (مرحله دو برگی چغندر قند) که مصادف با اواسط خرداد ماه بود، در مزرعه چغندر قند حضور داشته است. خیری نیز عنوان می کند که ظهور حشرات کامل نسل اول این گونه در مناطق سردسیری مثل کرج حدود نیمه اول اردیبهشت ماه است (Kheiri, 1990) و اقتدار ظهور این آفت را در شیراز اوایل فروردین ماه بیان کرده است (Eghtedar, 1988).

هم چنین نمودار تغییرات شکار تله ها در طول آزمایش نشان داد که پروانه های *S. exigua* دارای پنج اوج پرواز بودند. اقتدار نیز در بررسی نوسانات جمعیت حشرات کامل *S. exigua* در طول دوره رویش چغندر قند نشان داد که پنج نقطه اوج پرواز در شیراز در این آفت وجود دارد (Eghtedar, 1988) که این موضوع با نتایج به دست آمده مطابقت می کند.

بر اساس نتایج حاصل، بیشترین شکار حشرات کامل *S. exigua* توسط تله های فرمونی در هشتم تیر مشاهده گردید که حدود یک ماه پس از سبز شدن بوته های چغندر قند بود. این در حالی است که پرواز پروانه ها طبق نظر اقتدار در خرداد ماه در شرایط آب و هوایی شیراز به حداکثر خود می رسد (تعیین روند پرواز توسط تله های فرمونی صورت گرفته است) (Eghtedar, 1988) که چنین اختلافی را می توان به شرایط متفاوت آب و هوایی دو منطقه نسبت داد. در کامرون بالاترین میزان شکار روزانه حشرات کامل *S. exigua* در هر تله بین ششم تا سیزدهم ژوئن (۱۶ تا ۲۳ دی) ۲۰۰۳ و به دنبال آن بین

۲۳ تا ۳۰ می (دوم تا نهم خرداد) ۲۰۰۳ در مزرعه سبزیجات بوده درحالی که در مزرعه میخک صد پر^۱ بالاترین میزان شکار روزانه بین ۲۵ جولای تا هشتم آگوست ۲۰۰۳ بوده است (Azidah, 2008).

جمعیت پروانه های اولین اوج این آفت نسبت به دومین اوج کمتر بود که نشانه تلفات زمستانه و کمبود ماده غذایی می باشد. همچنین از اواسط تیرماه تا پایان مرداد جمعیت پروانه های شکار شده به طور متوالی در سطح تقریباً پایینی قرار داشت. اقتدار پایین آمدن جمعیت پروانه ها از اوایل تیرماه تا پایان مرداد را به علت تلفات لاروها در طول تابستان به دلیل بالا رفتن حرارت می داند (Eghtedar, 1988). Azidah (2008) پایین ترین میزان شکار روزانه حشرات کامل را بین سوم تا دهم اکتبر ۲۰۰۳ در مزرعه سبزیجات و بین ۳۱ اکتبر تا هفتم نوامبر ۲۰۰۳ و ۳۰ ژانویه (۱۰ بهمن) تا هفتم فوریه (۱۸ بهمن) ۲۰۰۴ در مزرعه میخک صدرپر در کامرون بیان کرده است (Azidah, 2008). هم چنین نتایج نشان داد که جمعیت از اوایل شهریور رو به فزونی بود ولی در پایان این ماه رو به افول گذاشت و سپس در اوایل مهر مجدداً به اوج خود رسیده و پس از آن تا پایان مهر پرواز پروانه ها به حداقل رسید. این نتیجه با نظر اقتدار نیز هم خوانی دارد به طوری که وی گزارش کرده که در شهریور به دلیل مناسب شدن شرایط حرارتی جمعیت پروانه ها روند صعودی خود را آغاز می نمایند و کاهش دما در مهر امکان فعالیت حشره را متوقف کرده و در نتیجه تراکم حشره قوص نزولی خواهد داشت (Eghtedar, 1988).

ب- شب پره *Spodoptera littoralis*

نمودار تغییرات شکار تله ها در طول آزمایش نشان داد که گونه *S. littoralis* نیز احتمالاً قبل از شروع آزمایش در مزرعه چغندر قند حضور داشته است. همان طور که قریب عنوان می کند حشرات کامل نسل اول *S. littoralis* در خوزستان اواخر اردیبهشت در طبیعت ظاهر می شوند (Gharib, 1979).

در اوایل فصل هیچ گونه اوج و افول مشخصی در پرواز این گونه دیده نشد. در حالی که Aref بیان کرده است که در طی دو فصل بیشترین میزان شکار حشرات ماده *S. littoralis* از اواسط خرداد تا اواسط تیر در نواحی Biala و Fowa در کشور مصر ثبت شدند. ایشان عنوان می کنند که در سال ۲۰۰۳ در ناحیه Biala سه نسل با سه پیک در جمعیت *S. littoralis* وجود داشت که اولین پیک در اولین هفته ژوئن (۱۱ خرداد تا ۱۷ خرداد)، دومین پیک در اولین هفته جولای (۱۰ تیر تا ۱۶ تیر) و سومین پیک در آگوست (۱۰ مرداد تا ۸ شهریور) مشاهده شد (Aref, 2006). این در حالی است که همین محقق بیان کرده این پیک ها در ناحیه Fowa در دومین هفته ژوئن (۱۸ خرداد تا ۲۴ خرداد)، اولین هفته جولای (۱۰ تیر تا ۱۶ تیر) و دومین هفته آگوست (۱۰ مرداد تا ۱۶ مرداد) مشاهده شدند. ایشان همچنین در طی سال ۲۰۰۳ وجود سه نسل و سه پیک را در ناحیه Aga واقع در کشور مصر گزارش کرد به این صورت که اولین پیک در دومین هفته ژوئن (۱۸ خرداد تا ۲۴ خرداد)، دومین پیک در اواخر ژوئن (هفته اول تیر) و پیک سوم در اولین هفته آگوست (۱۰ مرداد تا ۱۶ مرداد) اتفاق افتادند (El-Zohairy et al., 1994). El-Mezayyen و همکاران در کشور مصر گزارش کردند که سه پیک جمعیت حشرات کامل *S. littoralis* در می (۱۱ اردیبهشت تا نهم خرداد)، آگوست (۱۰ مرداد تا ۱۰ شهریور) و نوامبر (۱۰ آبان تا ۱۰ آذر) در سال اول صورت می گیرد و در سال بعدی این پیک ها در آوریل (۱۲ فروردین تا ۱۰ اردیبهشت)، جولای (۱۰ تیر تا ۱۰ مرداد) و نوامبر (۱۰ آبان تا ۱۰ آذر) اتفاق می افتند (El-Mezayyen et al., 1997). El-Hawary & El-Zannan (۱۹۹۵) پنج پیک جمعیت حشرات کامل *S. littoralis* را در می (۱۱ اردیبهشت تا نهم خرداد)، جولای (۱۰

تیر تا ۱۰ مرداد)، آگوست (۱۰ مرداد تا ۱۰ شهریور) و سپتامبر (۱۰ شهریور تا هشتم مهر) در طی سال‌های ۱۹۸۰ تا ۱۹۹۰ در Kafr El-Sheikh در کشور مصر ثبت کردند (El-Zannan et al., 1995).

دلیل نامشخص بودن پیک‌های *S. littoralis* در بررسی انجام شده می‌تواند به‌خاطر دو برابر شدن تعداد تله‌ها باشد به‌طوری‌که تعداد تله‌هایی که گونه‌های *S. littoralis* را شکار کردند دو برابر تعداد تله‌های طعمه گذاری شده با فرمون *S. exigua* بود.

در اواخر فصل کاشت از تاریخ ۱۳۸۹/۷/۳ جمعیت *S. littoralis* شروع به افزایش نموده به‌طوری‌که در ۱۳۸۹/۷/۱۳ به اوج خود رسید و سپس در تاریخ ۱۳۸۹/۷/۱۷ کاهش یافت. این تفاوت‌ها در دوره فعالیت دو گونه *S. exigua* و *S. littoralis* از نظر زمانی گویای این مطلب بوده که دو گونه فوق در شرایط کشور ما سم پاتریک^۱ می‌باشند همان‌طور که Arida نیز گزارش کرد تعداد بیشتری از *S. litura* نسبت به *S. exigua* در ابتدای فصل کاشت نشای پیاز در فیلیپین دیده می‌شود (Arida et al., 2004). هم‌چنین بر اساس بررسی‌های ایشان در طول فصل رشد دو پیک مجزا در ظهور پروانه‌های نر این دو گونه به ثبت رسید (۲۵ روز پس از نشا برای *S. litura* و ۵۹ روز پس از نشا برای *S. exigua*). که نشان دهنده سم پاتریک بودن این دو گونه می‌باشد. Gedia معتقد است دوره فعالیت شب‌پره‌های نر *S. litura* در هند از خرداد تا آبان بوده و دارای چهار اوج پرواز می‌باشد (Gedia et al., 2003).

با توجه به نتایج حاصل می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که در اوایل فصل گونه غالب *S. exigua* بوده در حالی‌که در اواخر فصل *S. littoralis* به‌عنوان گونه غالب در مزرعه چغندرقتند می‌باشد. ولی به‌طور کلی به‌دلیل تعداد شکار بیش‌تر *S. exigua* در طول فصل، می‌توان این گونه را به‌عنوان آفت غالب معرفی نمود.

ج- شکار شب‌پره *S. littoralis* با فرمون شب‌پره *S. litura*

میانگین تعداد حشرات شکار شده *S. littoralis* توسط تله‌های طعمه‌گذاری شده با فرمون جنسی *S. littoralis* با این میانگین توسط تله‌های طعمه‌گذاری شده با فرمون جنسی *S. litura* تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند. ولی با وجود عدم تفاوت معنی‌دار، تعداد حشرات شکار شده *S. littoralis* در تله‌های حاوی فرمون جنسی *S. litura* بیش‌تر از تله‌های حاوی فرمون جنسی *S. littoralis* بود.

References

- Alavi, A. 1974. The Opium Poppy, Ministry of Agriculture and Natural Resources Institute, Tehran, Iran, 306 pp.
- Anonymous. 2008. Marnamh agriculture, the first volume: horticultural crops and 2008-2009 crop years. Bureau of Statistics and Information Technology, Economic Planning Department, Ministry of Agriculture. Issue No. HD 2065/ 8A 9A/ 2 1387-2009, 136pp.
- Aref, S. A. 2006. Prediction of the cotton leafworm infestation in cotton fields using sex pheromone traps and some weather condition at Kafr El-Sheikh and Dakahlia Governorates. Journal of Pest Science, 14(2): 297-315.
- Arida, G. S., Punzal, B. S., Ravina, C. C., Gapud, V. P., Rajotte, E. G., and Talekar, N. S., 2004. Monitoring Adult Populations of Two Insect Pests with Sex Pheromone Traps for Effective Timing of Interventions Against The Defoliators of Onion (*Allium cepa* L.) Grown after Rice (*Oryza sativa* L.). Philippine Entomologist Journal. 18(2): 139-150.

1- Sympatric speciation is the process through which new species evolve from a single ancestral species while inhabiting the same geographic region.

- Azidah, A. A., 2008.** Temporal occurrence of *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae) in Cameron highlands, pahang. *Journal of Entomology* 5(5): 328-333.
- Brambila, J. 2008.** *Spodoptera littoralis* wing diagnostics, available in: caps.ceris.purdue.edu/webfm_send/554
- Zongqi, C., Zhiming, L., Qiongfeng, Y., Guanghui, X., Zhenhua, J., Yanfang, B., Fushou, C. and Yan, W. 2003.** Study on the Population Dynamics of *Spodoptera exigua* and Outbreak Reason in Kunming. *Journal of Changjiang Vegetables*, 2010.
- Eghtedar, E. 1988.** Bio ecology leaf beet (*Spodoptera exigua* Hb.) In Shiraz. *Journal of Plant Pests and Diseases*. 56 (1&2): 57-63.
- El- Mezayyen, G. A.; Abo-Shoal, M. K. A. and Abou-Kahla, M. M. 1997.** the effect of three weather factors on population fluctuation of *Spodoptera littoralis* (Boisd.). *Mansoura University Journal of Agricultural Sciences*, 22(10): 3307-3314.
- El Zannan, A. A. S. and El-Hawary, I. S. 1995.** Pheromones baited and light trapped adult populations of certain cotton pests, (Cotton leafworm and bollworms) in relation to field. *Infestation Agricultural Research Journal*, Tanta University, 21 (1): 151- 163.
- El- Zohairy, M. M.; Metwally, E. M., Nasr, E. A., Sebay, Y., Radwan, S. M. E. and Desuky, W. M. H. 1994.** Evolution of pheromone traps for cotton leafworm *Spodoptera littoralis* (Boisd.). *agricultural research in Egypt*, 72 (4) PP. 957- 964.
- Gedia, M. V., Vyas, H. J., Acharya, M. F. 2003.** Influence of Weather Parameters on *Spodoptera litura* in Pheromone trap and Oviposition on Groundnut. *Journal of Asia-Pacific Entomology* 6: 175-182.
- Gharib, A. 1979.** Pest Rahe or Lahe in Khozestan. *Pests and plant diseases*. 47 (2): 161-178.
- Khajezadeh, Y., Azmayshfard, P., Shojaie, M. and Rajabi, Gh. 2002.** Temperature, humidity and drought on growth phase *Locusta migratoria* (Orth.: Acrididae) in vitro and sugar cane fields of Khuzestan. *Pests and plant diseases in 2002-03*. 7 (2): 64.
- Khanjani, M. 2008.** Crop pests in Iran. Print World, fourth edition. Pages 407-399 and 520-517. Khodabandeh, Nasser. 1994. *Agriculture and industrial plants*. Sepehr Publishing Center, Fifth Edition, Tehran.
- Kheiri, M. 1990.** Sugar beet pests and ways to combat them. Ministry of Agriculture, the Agricultural Extension Institute, Word Publishing, Tehran, 126 pages.
- Lopez, J. R. J. D. 1998.** Evaluation of Some Commercially Available Trap Designs and Sex pheromone lures for *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae). *Journal of Economic Entomology*, 91(2): 517-521.
- Wright, N., 2008.** *Spodoptera litura* wing diagnostics, available in: caps.ceris.purdue.edu/webfm_send/556

Investigation on *Spodoptera* spp. (Lep., Noctuidae) and its population fluctuation using phero-traps in beetroot farms of Isfahan region

Dnyalzadeh. E.^{1*}, Avand-Faghih. A.², Farazmand. H.², Karimzadeh. J.³

1- Graduated student, Entomology Department, Agricultural faculty, Islamic Azad University, Arak. Iran

2- Assistant Professor, Department of Agricultural Entomology, Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran. Iran

3- Assistant Professor, Department of Plant Protection Research, Isfahan Research Center for Agriculture and Natural Resources, Isfahan. Iran

Abstract

S.exigua, *S. litura* and *S. littoralis* with a wide host range are the most important pests of beet. spread all over the world while two other species *S. littoralis* and *S. litura* are more limited. Seasonal fluctuations of these species population along the growing season were studied by green funnel traps that were baited by sexual pheromone in a beet farm near Esfahan in 2010. *S. exigua* and *S. littoralis* were captured in traps but *S. litura* was not captured in pheromone traps because *S. exigua* and *S. littoralis* are similar concerning their molecules and their proportion. From mid-October as the weather gets cold, it reduced to the least. The average of trapped of *S. littoralis* was low till August and almost was fixed and any max or min was not observed. But trapped pests increased from 9th September and it became maximum in mid-October. Results showed that the time of activation of these species were different in that the population of *S. exigua* was more than *S. littoralis* in the beginning of growing season of beet till late summer. But in the end of growing season means the population of *S. littoralis* was increase in late summer till autumn and over numbered to *S. exigua* population.

Key Words: *Spodoptera exigua*, *S. litura*, *S. littoralis*, Pheromone trap

*Corresponding Author, E-mail: casio323@gmail.com

Received: 11 Nov. 2011 - Accepted: 11 Nov. 2012

