



## تغییرات جمعیت کرم ساقه‌خوار برنج (*Chilo suppressalis* Walker (Lepidoptera: Pyralidae) در

### مؤسسه تحقیقات برنج مازندران

حسن قهاری<sup>۱</sup> - مهرداد عموالی طبری<sup>۲\*</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۱۰/۱۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۶/۲۲

### چکیده

کرم ساقه‌خوار برنج (*Chilo suppressalis* Walker) از آفات کلیدی گیاه برنج در شمال ایران می‌باشد. با توجه به اهمیت آگاهی از تغییرات جمعیت در مدیریت آفات، بررسی تغییرات جمعیت این آفت در مزارع برنج بخش مرکزی استان مازندران (ایستگاه تحقیقاتی برنج آمل) طی سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ انجام شد. اولین شب‌پره‌های نر و ماده در فصل زراعی ۱۳۸۴ به ترتیب در بیستم و سی‌ام اردیبهشت و در سال ۱۳۸۵ به ترتیب در دهم و بیستم اردیبهشت در طبیعت مشاهده شدند. اولین دستجات تخم و لاروهای آفت به ترتیب در دهم و بیستم خرداد ۱۳۸۴ جمع‌آوری گردیدند. این آفت دارای سه نسل در بخش مرکزی مازندران بود که اوج تراکم حشرات کامل نسل اول آن در سال زراعی ۱۳۸۴ در بیستم خرداد، نسل دوم در سی‌ام تیر و نسل سوم در اوایل شهریور و در سال زراعی ۱۳۸۵ به ترتیب پانزدهم خرداد، سی‌ام تیر و بیست و پنجم مرداد مشاهده گردیدند. بر اساس نتایج پژوهش در سال زراعی ۱۳۸۴، تراکم جمعیت شب‌پره‌های نر و ماده در نسل‌های اول و سوم تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند اما بیشترین تراکم جمعیت شب‌پره‌های نر و ماده متعلق به نسل دوم بود، در حالی که در سال زراعی ۱۳۸۵ پروانه‌های نسل اول تراکم بالاتری نسبت به نسل‌های دوم و سوم داشتند. بیشترین تعداد دستجات تخم شمارش شده در سال زراعی ۱۳۸۴ مربوط به نسل اول  $22 \pm 6$  دسته تخم و برای نسل‌های دوم و سوم به ترتیب  $4 \pm 14$  و  $3 \pm 11$  عدد شمارش گردید. نتایج بررسی‌ها در سال زراعی ۱۳۸۴ نشان داد که طول دوره‌ی رشد و نمو نسل اول حدود ۴۰ روز و برای نسل‌های دوم و سوم به ترتیب ۲۰ و ۲۵ روز و این ارقام در سال زراعی ۱۳۸۵ به ترتیب ۴۰، ۳۰ و ۲۰ روز بود. بررسی تعداد شب‌پره‌های نر و ماده‌ی شکار شده از اردیبهشت تا شهریور ۱۳۸۴ نشان داد که اگرچه در ابتدای ظهور نسل‌های اول و دوم، تعداد نرها نسبت به تعداد ماده‌ها بیشتر بود، اما به تدریج تعداد ماده‌ها افزایش یافته و در نهایت نسبت جنسی در تمام نسل‌ها به نفع ماده‌ها بود. در این پژوهش، تأثیر شرایط آب و هوایی روی تغییرات جمعیت مراحل مختلف زیستی کرم ساقه‌خوار برنج نیز مورد ارزیابی قرار گرفت.

واژه‌های کلیدی: تغییرات جمعیت، کرم ساقه‌خوار برنج، *Chilo suppressalis*، مازندران

### مقدمه

شکل جوانه‌ی مرکزی خشک شده<sup>۳</sup> و خوشه‌های سفید شده<sup>۴</sup> ظاهر می‌شوند (۱۱،۲۰). این آفت معمولاً در اغلب نواحی دنیا که دارای زمستان‌های سرد و خشک هستند به صورت لارو کامل در داخل علف‌های هرز حاشیه‌ی مزارع برنج و نیز داخل کلش‌های باقیمانده برنج در مزرعه زمستان‌گذرانی می‌کند (۱۹). کرم ساقه‌خوار برنج دارای میزبان‌های متعددی می‌باشد که بیشترین تعداد میزبان در خانواده‌ی گرامینه<sup>۵</sup> وجود دارند (۱۳). آفت مزبور در شرایط اقلیمی مختلف دارای یک تا چهار نسل در سال می‌باشد و طی سالیان متمادی توانسته

کرم ساقه‌خوار برنج (*Chilo suppressalis* Walker) از جمله آفات مهم و کلیدی برنج در مناطق مختلف برنج‌کاری دنیا می‌باشد که ساقه‌ی نشاهای برنج را مورد حمله قرار داده و از محتویات داخل ساقه تغذیه می‌نماید که علائم خسارت در گیاه به دو

۱- استادیار حشره‌شناسی و عضو هیئت علمی گروه گیاه‌پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر ری

\*- نویسنده مسئول: (Email: ma\_tabari@yahoo.com)

۲- مربی پژوهش حشره‌شناسی و عضو هیئت علمی مؤسسه‌ی تحقیقات برنج آمل، مازندران

3- Death hearts  
4- White heads  
5- Graminae (Poaceae)

نتایج پژوهش‌های باکر و سادوی (۷) رابطه با اهمیت تله‌های نوری نشان داد که تله‌های نوری با موفقیت و به میزان ۷۰ تا ۸۰ درصد از شب‌پره‌های آفت (به خصوص خانواده‌های Pyralidae و Noctuidae) را جلب می‌نمایند و لذا علاوه بر کاربرد در مطالعه‌ی دینامیسم جمعیت، در کنترل آفات نیز می‌توانند نقش مؤثری داشته باشند.

با توجه به اهمیت کرم ساقه‌خوار در مزارع برنج استان مازندران، بررسی تغییرات جمعیت این آفت در منطقه‌ی فوق مورد توجه قرار گرفت تا با استناد به این نتایج و اهمیت تحقیقات اکولوژیک در مدیریت انبوهی آفات (۱۰)، گامی در جهت مدیریت تلفیقی آفات<sup>۲</sup> به منظور توسعه‌ی کشاورزی پایدار<sup>۳</sup> برداشته شود.

### مواد و روش‌ها

به منظور مطالعه‌ی تغییرات جمعیت کرم ساقه‌خوار برنج طی فصول زراعی ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ در معاونت مؤسسه‌ی تحقیقات برنج مازندران از تله‌های نوری استفاده شد. برای این منظور سه دستگاه تله‌ی نوری به فواصل ۱۵۰ متر که در سه قسمت مختلف ایستگاه تحقیقاتی برنج آمل (بخش غربی، بخش شرقی و بخش مرکزی) قرار داده شدند. اطلاعات مربوط به شکار شب‌پره‌های نر و ماده از ابتدای اردیبهشت تا پایان شهریور ۱۳۸۴ در فواصل زمانی هر ۵ روز یک بار جمع‌آوری و ثبت شد. در این پژوهش به منظور به دست آوردن نتایج دقیق‌تر و معتبرتر، نمونه‌برداری از دستجات تخم و لاروهای آفت نیز به طور جداگانه انجام گرفت. برای این منظور یک مزرعه‌ی برنج به مساحت تقریبی ۲۰۰۰ متر مربع تحت کاشت رقم فجر در داخل ایستگاه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات برنج آمل انتخاب و نمونه‌برداری بر اساس روش کادراندازی (به ابعاد  $۰/۵ \times ۰/۵$  متر) از تاریخ ۸۴/۲/۲۰ الی ۸۴/۶/۳۰ (بر طبق تاریخ‌های مرتبط با شکار شب‌پره‌ها با استفاده از تله‌های نوری) انجام شد. تعداد پنج کادر در هر تاریخ نمونه‌برداری به طور تصادفی در مزرعه‌ی مزبور انداخته شد و تعداد دستجات تخم چسبیده به سطح برگ‌های داخل کادر شمارش شدند. به منظور شمارش لاروهای ساقه‌خوار برنج، در داخل هر کادر ۵ بوته به طور تصادفی انتخاب و لاروهای موجود در داخل ساقه‌های ۵ پنجه‌ی اصلی با ایجاد شکاف طولی در آنها، مورد شمارش قرار گرفتند. با توجه به طول دوره‌ی رشد و نمو لاروی، برای نسل اول هفت بار و برای نسل‌های دوم و سوم پنج بار نمونه‌برداری به فاصله‌ی زمانی ۵ روز انجام گرفت. اطلاعات هواشناسی منطقه شامل دما (درجه سانتی‌گراد)، رطوبت نسبی، بارندگی (میلی‌متر)، سرعت باد

است خود را با آب و هوای کاملاً متفاوت سازگار نماید (۱۶). به همین دلیل امروزه دامنه‌ی انتشار آن اغلب مناطق استوایی، نیمه‌استوایی و نیز مناطق معتدله را در بر می‌گیرد. بر اساس گزارش‌های مختلف، این آفت در حال حاضر در تمام مناطق برنج‌خیز قاره‌ی آسیا، مناطق شرقی آفریقا و در برخی نواحی اروپا شامل اسپانیا و هاوایی انتشار دارد (۱۳ و ۲۰).

اگرچه در رابطه با جنبه‌های مختلف زیستی این آفت تحقیقات متعددی در مناطق مختلف دنیا به خصوص آسیای جنوب شرقی و مؤسسه تحقیقات بین‌المللی برنج<sup>۱</sup> انجام گرفته است (۱۱)، اما پژوهش‌های بنیادی انجام شده در ایران به خصوص در رابطه با اکولوژی این آفت محدود به بررسی‌های صورت گرفته در دهه‌ی ۱۳۵۰ می‌باشد (۱؛ ۳؛ ۲). یکی از مواردی که در پژوهش‌های بنیادی مربوط به یک آفت باید مورد توجه قرار گیرد، مطالعه‌ی تغییرات جمعیت آفت است که با در اختیار داشتن اطلاعات مربوط به زمان‌های اوج و کاهش جمعیت آفت، کنترل با موفقیت بیشتری انجام می‌گیرد (۱۷ و ۱۸). بر اساس تخمین تراکم جمعیت آفت می‌توان زمان دقیق کنترل شیمیایی و یا رهاسازی عوامل کنترل بیولوژیک را تعیین نمود (۷).

مهمترین و کارآمدترین روش‌ها در بررسی دینامیسم جمعیت شب‌پره‌ها، استفاده از تله‌های نوری و تله‌های فرومونی می‌باشد. با توجه به اینکه استخراج فرومون جنسی و به کارگیری آنها در تله‌ها مستلزم صرف هزینه می‌باشد، لذا روش معمول در این خصوص، تله نوری می‌باشد (۱۴ و ۷). پژوهش‌های انجام شده در رابطه با دینامیسم جمعیت پروانه کرم ساقه‌خوار برنج در ایران با توجه به ماهیت آن ناکافی می‌باشد و صرفاً می‌توان به تحقیقات رضوانی و شاه‌حسینی (۱) و موسوی (۳) به ترتیب در استان‌های مازندران و گیلان اشاره نمود که در پژوهش‌های مزبور از تله‌های نوری شامل تله‌های فانوسی و یا لامپ‌های گازی و جیوه‌ای استفاده گردید. بر اساس تحقیقات رضوانی و شاه‌حسینی (۱) که با استفاده از تله‌های نوری (فانوسی) در استان مازندران انجام شد، انبوهی جمعیت شب‌پره‌های نسل دوم *C. suppressalis* به مراتب بیشتر از شب‌پره‌های نسل‌های اول و سوم تعیین گردید که این امر بیانگر اهمیت بیشتر نسل دوم آفت می‌باشد. نتایج تحقیقات موسوی (۳) نشان داد که اولین شب‌پره‌های *C. suppressalis* در حدود بیستم اردیبهشت در طبیعت ظاهر می‌شود و در دهه‌ی دوم خرداد به اوج می‌رسند. نسل دوم آفت نیز در اواسط تیر ظاهر و نقطه‌ی اوج آن اواخر تیر ماه می‌باشد. همچنین بر اساس بررسی‌های انجام شده توسط Ármay (1960) تله‌های نوری در برنامه‌های حفاظت گیاهان از آفات نیز می‌توانند حائز اهمیت باشند.

(متر بر ثانیه) و ساعات آفتابی (بر روز) از اداره‌ی هواشناسی واقع در جنب مؤسسه‌ی تحقیقات برنج امل اخذ و بر اساس تجزیه همبستگی، ارتباط بین نوسانات جمعیتی *C. suppressalis* و داده‌های هواشناسی توضیح داده شد. نسبت جنسی شب‌پره *C. suppressalis* بر اساس تعداد شب‌پره‌های نر و ماده‌ی شکار شده توسط تله‌های نوری تعیین گردید. در پایان داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزارهای SAS (2000) و کای اسکور مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند و نمودارهای مربوطه نیز با استفاده از نرم‌افزار Excel ترسیم گردیدند.

## نتایج و بحث

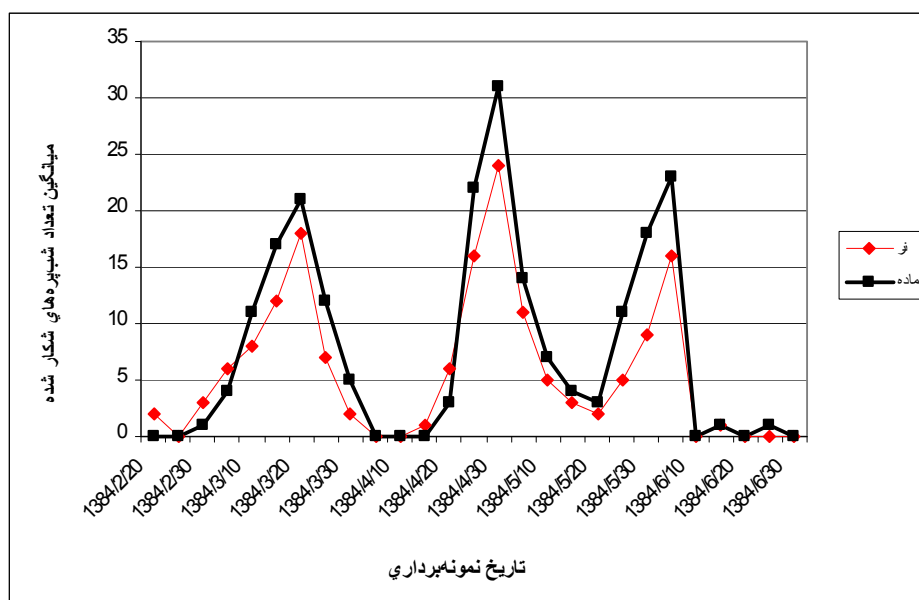
**تغییرات جمعیت *C. suppressalis* در بخش مرکزی مازندران در فصل زراعی ۱۳۸۴.** نتایج نمونه‌برداری جمعیت *C. suppressalis* در بخش مرکزی مازندران نشان داد که ظهور اولین شب‌پره‌های زمستانه نر و ماده‌ی کرم ساقه‌خوار برنج در فصل زراعی ۱۳۸۴ به ترتیب در تاریخ‌های بیستم و سی‌ام اردیبهشت بود. اولین دستجات تخم و نیز اولین لاروهای *C. suppressalis* به ترتیب در تاریخ‌های دهم و بیستم خرداد جمع‌آوری گردیدند. نوسانات فصلی جمعیت شب‌پره دارای سه نقطه‌ی اوج بود که این امر بیانگر وجود سه نسل برای این حشره در بخش مرکزی مازندران می‌باشد (شکل ۱). بر اساس داده‌های شکل ۱، شب‌پره‌های نسل اول این حشره در حدود بیستم خرداد، نسل دوم در حدود سی‌ام تیر و نسل سوم در اوایل شهریور در طبیعت ظاهر شدند. در تحقیقات انجام شده توسط رضوانی و شاه‌حسینی (۱) نسل اول این آفت (سه هفته پس از خروج شب‌پره‌های نسل اول) دارای یک کاهش سریع جمعیت بود. ایشان معتقد بودند که بخشی از لاروهای نسل دوم در تابستان دارای دیپوز تابستانه هستند و در بهار سال آینده به شفیره تبدیل می‌شوند و بقیه لاروهای نسل دوم که به دیپوز نرفته‌اند به شفیره تبدیل شده و به این ترتیب شب‌پره‌ها و سپس لاروهای نسل سوم را به وجود می‌آورند. ایشان کاهش سریع جمعیت نسل اول را این‌گونه توجیه نمودند که خروج شب‌پره‌های مربوط به لاروهای دیپوز رفته زودتر از پروانه‌های نسل سوم شروع شده و زودتر هم به پایان می‌رسد. پس از مدتی که پرواز شب‌پره‌های حاصل از لاروهای دیپوز رفته به پایان نزدیک می‌شود، شب‌پره‌های مربوط به لاروهای نسل سوم زمستان‌گذران ظاهر گردیده و در نتیجه جمعیت شب‌پره‌ها بالا می‌رود. لازم به توضیح است که وجود دیپوز تابستانه برای کرم ساقه‌خوار برنج در مناطق معدودی از دنیا مانند آسیای جنوب شرقی و به خصوص شمال ژاپن (۱۵) و بخش‌هایی از شرق آفریقا (۱۹) به اثبات رسیده است. در هر حال علت دیپوز تابستانه در کرم ساقه‌خوار برنج به طول روز در تابستان و نیز زرد و خشبی شدن ساقه‌های برنج مربوط می‌گردد (۱۳، ۱۲).

در رابطه با جلب شب‌پره‌های نر و ماده *C. suppressalis* رضوانی و شاه‌حسینی (۱) گزارش نمودند که تله‌ها در چند روز اول آغاز فصل زراعی به دلیل خروج دیرتر شب‌پره‌های ماده، فقط افراد نر را جلب می‌نمایند که با نتایج این بررسی مطابقت دارد. در این بررسی حداکثر شب‌پره‌های نر و ماده‌ی جلب شده به یک تله در یک شب حداکثر ۵۵ عدد بود که در تاریخ ۸۴/۴/۳۰ (اوج پرواز شب‌پره‌های نسل دوم) حادث شد (شکل ۱). در بررسی‌های رضوانی و شاه‌حسینی (۱) بیش از ۱۰۰ عدد شب‌پره در هر شب در اوج طغیان زمان‌های طغیانی توسط تله‌های فانوسی جلب شدند. در اوایل دهه‌ی ۱۳۵۰ که کرم ساقه‌خوار تازه وارد ایران شده بود، تراکم جمعیت آفت به مراتب بیشتر از سال‌های کنونی بود که دلیل این امر می‌تواند عوامل متعددی باشد از جمله عدم شناخت کشاورزان و محققان آن زمان نسبت به این آفت و در نتیجه عدم به کارگیری روش‌های مؤثر کنترل، عدم حضور و یا تراکم پائین عوامل کنترل‌کننده‌ی طبیعی و غیره.

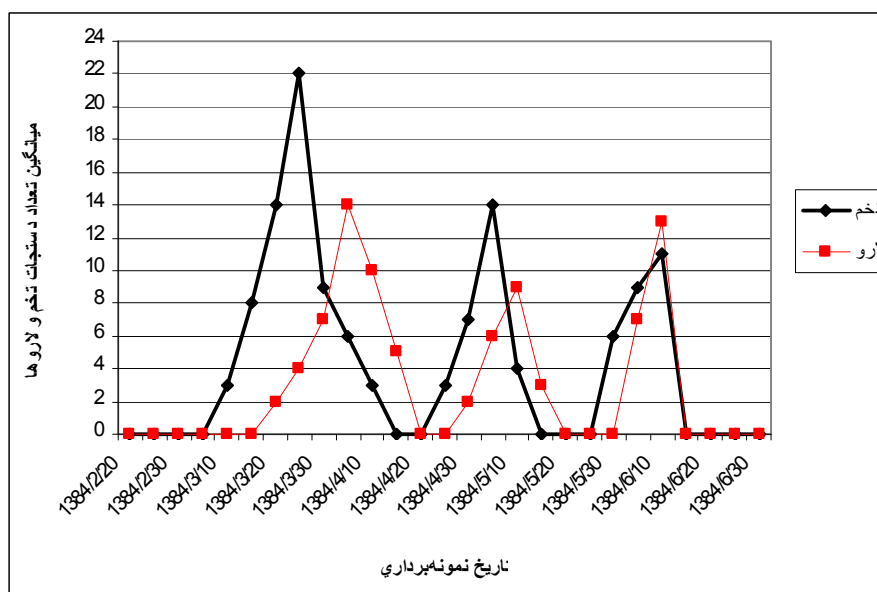
بر اساس نتایج این پژوهش و نیز گزارش موسوی (۳) نسل دوم از اواسط تیر در طبیعت ظاهر می‌شود که در این زمان اغلب وارته‌های برنج (به جز وارته‌های زودرس) در حال خوشه دادن بوده و در نتیجه در معرض خسارت شدید آفت قرار می‌گیرند. با توجه به اینکه در این زمان خوشه‌ها فرصت دانه بستن را از دست داده و زمان پنجه‌زنی آنها نیز به پایان رسیده است لذا بوته‌ها فاقد توانایی لازم جهت جبران خوشه‌ی از دست رفته خود می‌باشند. در پژوهش حاضر، بیشترین تراکم جمعیت شب‌پره‌های نر و ماده در نسل دوم مشاهده می‌شود که به ترتیب ۲۴ و ۳۱ عدد شکار شدند.

نتایج نمونه‌برداری‌ها نشان داد که تراکم جمعیت شب‌پره‌های نر و ماده در حد فاصل بین نسل‌های دوم و سوم بر خلاف نسل اول هرگز به صفر نرسید که این امر بیانگر تداخل نسل بین نسل‌های دوم و سوم است.

نتایج این بررسی نشان داد که شب‌پره‌های نسل سوم در اواخر مرداد (۲۵ مرداد) در طبیعت ظاهر شده و در اوایل شهریور (پنجم شهریور) به اوج رسیدند. اما بر اساس گزارش موسوی (۳) این نسل در اوایل شهریور (حدود چهارم شهریور) در طبیعت ظاهر شد که اختلاف ده روزه با نتایج پژوهش حاضر دارد. تفاوت در شرایط آب و هوایی مناطق نمونه‌برداری و زمان و مکان بررسی مربوط به این پژوهش با تحقیقات موسوی (۳) که در استان گیلان انجام گرفت می‌تواند مهمترین دلیل اختلاف موجود باشد. با توجه به تراکم بیشتر شب‌پره‌های ماده در نسل دوم انتظار می‌رفت که بیشترین تعداد دستجات تخم در این نسل مشاهده گردد، اما در عوض بیشترین تعداد دستجات تخم شمارش شده مربوط به نسل اول بود که تعداد ۲۲ دسته تخم (در تاریخ ۸۴/۳/۲۵) شمارش گردید و این تعداد برای نسل‌های دوم و سوم به ترتیب ۱۴ و ۱۱ دسته شمارش شد (شکل ۲).



شکل ۱- تغییرات جمعیت شب‌پره‌های نر و ماده ساقه‌خوار برنج در معاونت مؤسسه تحقیقات برنج مازندران طی فصل زراعی ۱۳۸۴.



شکل ۲- تغییرات انبوهی دستجات تخم و لاروهای *C. suppressalis* در معاونت مؤسسه تحقیقات برنج مازندران.

دارای سه نقطه‌ی اوج می‌باشد که این امر وجود سه نسل برای کرم ساقه‌خوار برنج در مازندران مرکزی را تأیید می‌نماید و با نتایج حاصل از تله‌های نوری نیز هم‌خوانی دارد. همچنین بر اساس شکل ۲، طول دوره‌ی نسل اول به مراتب طولانی‌تر از نسل‌های دوم و سوم می‌باشد به طوری که پرواز شب‌پره‌های نسل اول از زمان پیدایش اولین

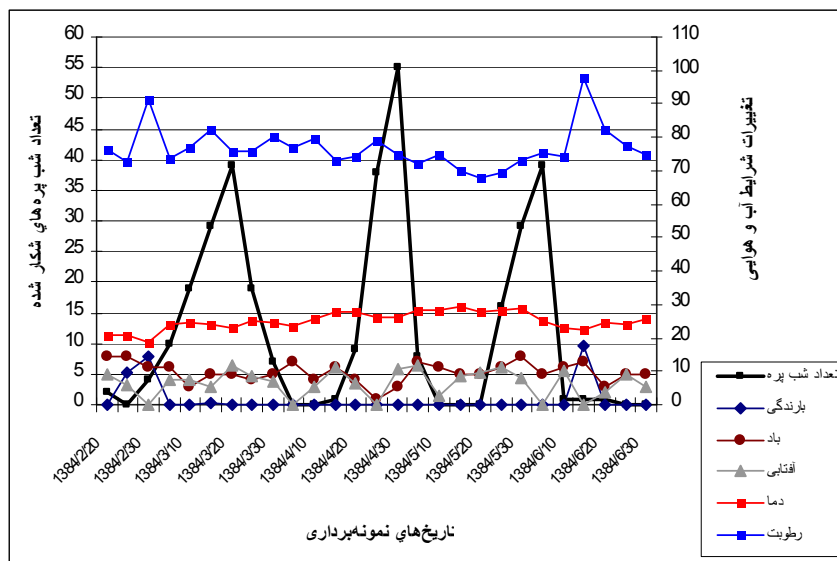
بررسی‌های انجام شده در خصوص تغییرات جمعیت لاروهای *C. suppressalis* نشان می‌دهد که بیشترین تعداد لاروهای شمارش شده مربوط به نسل‌های اول و سوم بود (به ترتیب ۱۴ و ۱۳ عدد در تاریخ‌های ۸۴/۴/۵ و ۸۴/۶/۱۰). به این ترتیب با توجه به نتایج این پژوهش که در شکل ۲ آمده است علاوه بر حشرات کامل *C. suppressalis*، نوسانات جمعیت تخم و لاروهای این آفت نیز

بیشتری پرواز می‌نمایند. در خصوص بارندگی، با توجه به اینکه میزان بارش در روزهای نمونه‌برداری صفر میلی‌متر بود توضیح خاصی نمی‌توان در این رابطه ارائه نمود. در رابطه با ساعات آفتابی، تعداد ساعات آفتابی در مورد هر سه نسل پیش از آغاز پرواز شب‌پرها افزایش کاملاً محسوسی نشان می‌دهد بنابراین افزایش ساعات آفتابی می‌تواند به عنوان یکی از عوامل محرک در ظهور نسل جدید و پرواز شب‌پرها حائز اهمیت باشد. به عبارت دیگر همچنان که ماگبونا و همکاران (۱۶) بیان نموده اند که علاوه بر دما، افزایش ساعات آفتابی (یا افزایش شدت روشنایی محیط) از عوامل محرک در رابطه با خروج شب‌پرها از سفیره‌ها محسوب می‌گردد که در این تحقیق نیز به اثبات رسید.

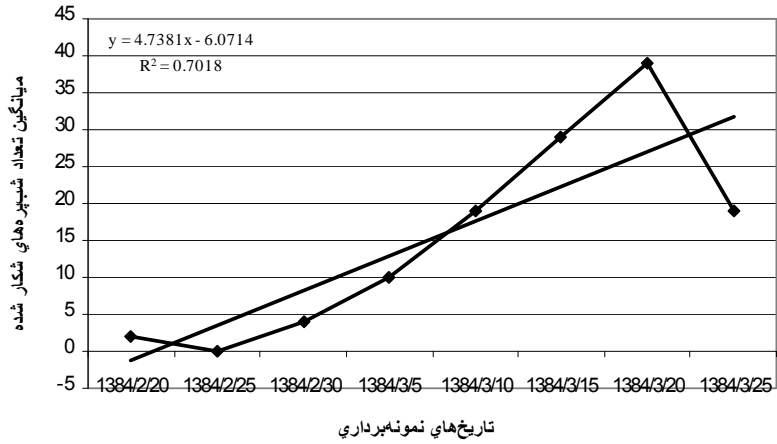
نمونه‌برداری‌های انجام شده در رابطه با تغییرات انبوهی دستجات تخم و لاروهای کرم ساقه‌خوار برنج و تطابق آنها با شرایط آب و هوایی منطقه نشان می‌دهد که پیش از اوج تخم‌گذاری، یک افزایش هر چند اندک در دمای محیط و ساعات آفتابی مشاهده می‌گردد اما ارتباط خاصی بین سایر عوامل آب و هوایی و تغییرات انبوهی تخم‌های گذاشته شده مشاهده نمی‌گردد (شکل‌های ۵ و ۶).

با توجه به اینکه لاروهای ساقه‌خوار در داخل ساقه‌ی گیاهان میزبان فعالیت دارند لذا کمتر از حشرات کامل و تخم تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرند (شکل‌های ۷ و ۸). بررسی‌های علمی صادقی و همکاران (۲) در مازندران نشان می‌دهد که شخم، آب‌تخت زمستانه و سایر عملیات زراعی بعد از برداشت برنج به همراه کاهش دمای محیط و ریزش نزولات جوی در کاهش جمعیت لاروهای زمستان‌گذران تأثیرگذار است.

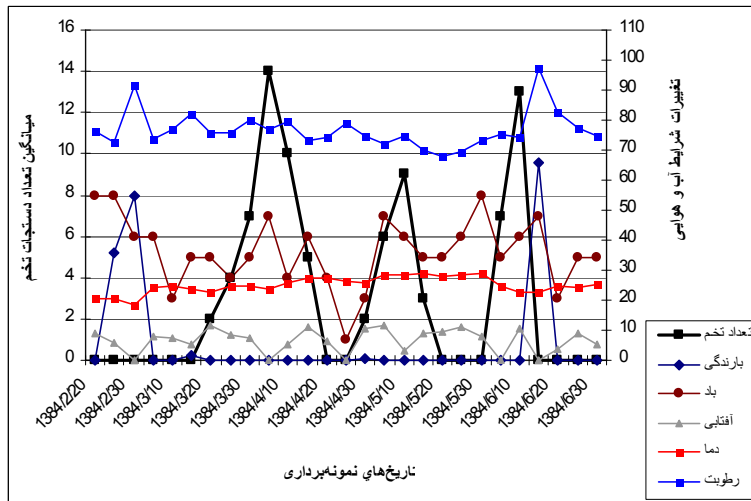
شب‌پرها در تله‌ها (۸۴/۲/۲۰) تا توقف جلب آنها به تله‌های نوری (۸۴/۳/۳۰)، حدود ۴۰ روز به طول انجامیده است در حالی که این رقم برای نسل‌های دوم و سوم به ترتیب ۲۰ و ۲۵ روز به دست آمد. بر اساس اطلاعات هواشناسی منطقه و نیز بر اساس روش Pfdat (1978)، درجه حرارت مؤثر ماهانه بر حسب درجه روز از فروردین الی شهریور ۱۳۸۴ به ترتیب ۴۰۷، ۵۸۳، ۷۳۲، ۷۸۶، ۸۶۴ و ۷۵۰ درجه سانتی‌گراد محاسبه گردید. به طوری که مشاهده می‌شود روند افزایشی درجه حرارت مؤثر روزانه تا مرداد کاملاً مشخص بود و در شهریور به دلیل کاهش ساعات روز، کاهش یافته است. با توجه به اینکه با افزایش درجه حرارت مؤثر روزانه طول دوره‌ی رشد و نمو آفت کوتاه‌تر می‌شود به این ترتیب نسل کوتاه‌تری را ایجاد می‌نماید (۲۱)، کمتر بودن طول دوره‌ی نسل دوم با درجه حرارت‌های مؤثر ۷۸۶ و ۸۶۴ در مقایسه با نسل‌های سوم (با درجه حرارت مؤثر ۷۵۰) و اول (با درجه حرارت‌های مؤثر ۴۰۷، ۵۸۳ و ۷۳۲) منطقی و قابل توجیه است. مقایسه‌ی تطبیقی بین نوسانات جمعیتی شب‌پره‌های *C. suppressalis* با آمار هواشناسی منطقه‌ی آمل نشان می‌دهد که تأثیر آب و هوا در این رابطه به صورت کاملاً برجسته قابل بحث نیست اما با دقت بیشتر می‌توان روابطی را هر چند نامحسوس پیدا نمود (شکل‌های ۳ و ۴). همچنان که در شکل ۳ مشاهده می‌شود پیش از نقطه‌ی اوج پرواز شب‌پرها افزایش محسوسی در میزان دما و رطوبت محیط مشاهده می‌گردد که این وضعیت برای سرعت باد برعکس می‌باشد؛ یعنی مطابق شکل ۳ مشاهده می‌شود که در زیر نقطه‌ی اوج پرواز شب‌پرها سرعت باد تا حدودی کاهش نشان می‌دهد و این امر به خصوص در نسل دوم بیشتر مشهود است که سرعت باد دقیقاً به صفر می‌رسد و در نتیجه شب‌پرها با سهولت



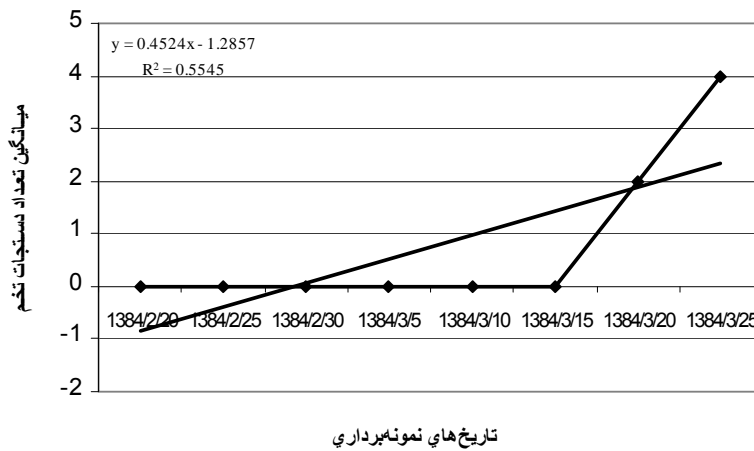
شکل ۳- تأثیر عوامل مختلف آب و هوایی روی تغییرات جمعیت شب‌پره‌های *C. suppressalis* در سال ۱۳۸۴.



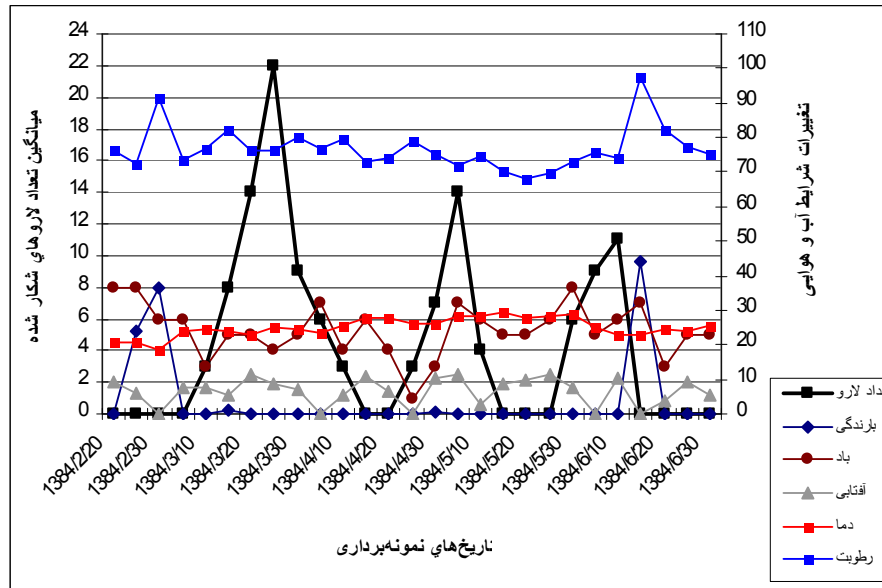
شکل ۴- رابطه‌ی رگرسیون بین شرایط آب و هوایی و تغییرات جمعیت شب‌پره‌های *C. suppressalis* در سال ۱۳۸۴



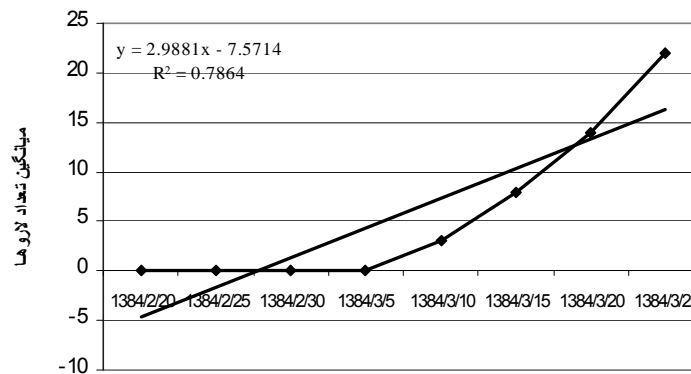
شکل ۵- تأثیر عوامل مختلف آب و هوایی روی تغییرات جمعیت دستجات تخم *C. suppressalis* در سال ۱۳۸۴



شکل ۶- رابطه‌ی رگرسیون بین شرایط آب و هوایی و تغییرات جمعیت دستجات تخم *C. suppressalis* در سال ۱۳۸۴



شکل ۷- تأثیر عوامل مختلف آب و هوایی روی تغییرات جمعیت لاروهای *C. suppressalis* در سال ۱۳۸۴



شکل ۸- رابطه‌ی رگرسیون بین شرایط آب و هوایی و تغییرات جمعیت لاروهای *C. suppressalis* در سال ۱۳۸۴

شب‌پرها در سال ۱۳۸۵ نسبت به سال ۱۳۸۴ می‌باشد. نتایج به دست آمده از تغییرات جمعیت کرم ساقه‌خوار برنج در سال ۱۳۸۵ مشابه سال ۱۳۸۴ وجود سه نسل در مازندران مرکزی را تأیید می‌نماید (شکل ۹).

همچنین تأثیر برخی عوامل آب و هوایی شامل دما، رطوبت نسبی، سرعت باد و بارندگی روی تغییرات جمعیت *C. suppressalis* در سال ۱۳۸۵ در شکل ۱۰ و رابطه‌ی رگرسیونی آن در شکل ۱۱ آمده است که نتایج به دست آمده تقریباً مشابه سال ۱۳۸۴ می‌باشد.

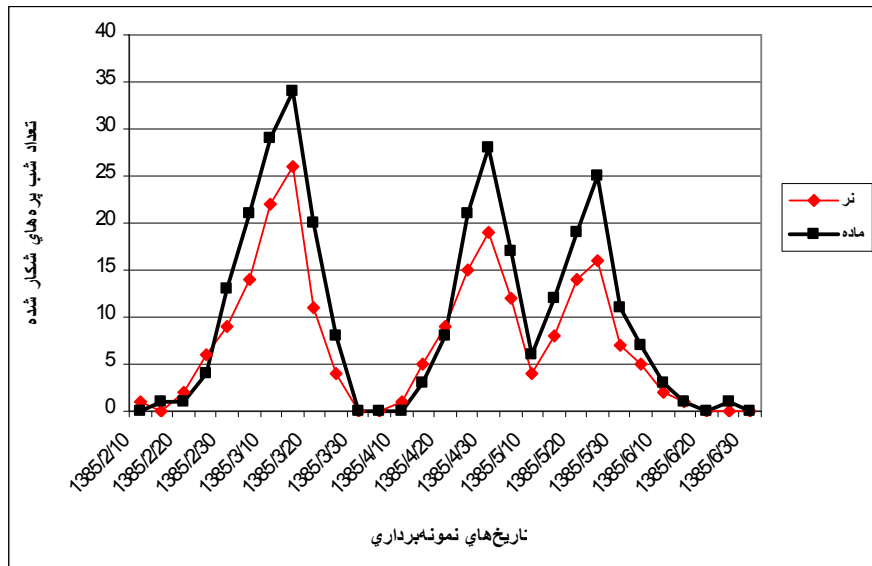
نسبت جنسی *C. suppressalis*. بررسی تعداد شب‌پره‌های نر و ماده‌ی شکار شده از اردیبهشت الی شهریور ۱۳۸۴ نشان می‌دهد که نسبت جنسی کرم ساقه‌خوار برنج در نسل‌های اول، دوم و سوم

تغییرات جمعیت *C. suppressalis* در بخش مرکزی مازندران در فصل زراعی ۱۳۸۵. نمونه‌برداری‌ها در فصل زراعی ۱۳۸۵ با استفاده از تله‌های نوری مستقر در مؤسسه تحقیقات برنج امل نشان داد که زمان ظهور اولین پروانه‌های نر و ماده به ترتیب در تاریخ‌های ۲/۱۰ و ۲/۲۰ تعیین گردید.

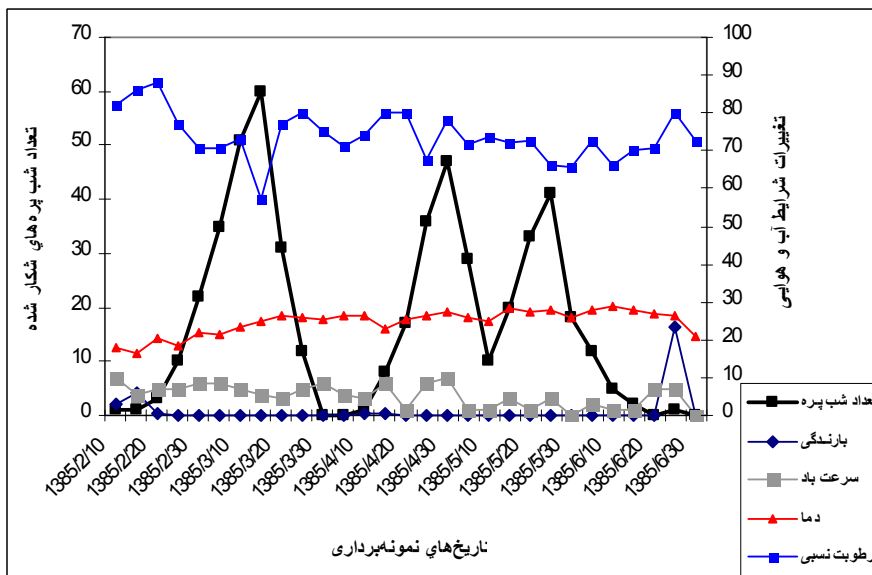
بر اساس اطلاعات هواشناسی منطقه، درجه حرارت مؤثر روزانه از فروردین الی شهریور ۱۳۸۵ به ترتیب ۴۳۶/۷۵، ۵۶۰/۴، ۸۳۵/۷۵، ۷۹۱/۲، ۸۱۹/۳ و ۷۸۲/۶ به دست آمد که مقایسه‌ی درجه حرارت مؤثر روزانه در سال ۱۳۸۵ با فصل زراعی ۱۳۸۴ نشان می‌دهد که درجه حرارت مؤثر روزانه در فروردین ۱۳۸۴ حدود ۴۰۷/۹۷ درجه اما در فروردین ۱۳۸۵ حدود ۴۳۶/۷۵ درجه بود که به این ترتیب افزایش درجه حرارت در ابتدای فصل زراعی ۱۳۸۵ دلیل اصلی ظهور زودتر

نسبت نر به ماده در نسل اول ۱ به ۱/۲۳ (۴۴٪ نر، ۵۶٪ ماده)، در نسل دوم ۱ به ۱/۲۲ (۴۵٪ نر، ۵۵٪ ماده) و در نسل سوم ۱ به ۱/۶۳ (۳۷٪ نر، ۶۳٪ ماده) تعیین گردید. همچنین نسبت جنسی نر به ماده در مجموع سه نسل ۱ به ۱/۳۲ (یا ۴۳٪ نر و ۵۷٪ ماده) به دست آمد که بیانگر تراکم بیشتر ماده‌ها نسبت به نرها می‌باشد.

متفاوت بوده است که با توجه به تغییرات جمعیت شب‌پره‌ها در طول یک فصل زراعی امری بدیهی است. نکته‌ی اساسی این است که علیرغم تعداد بیشتر نرها نسبت به تعداد ماده‌ها در ابتدای ظهور نسل‌های اول و دوم اما به تدریج تعداد ماده‌ها افزایش قابل ملاحظه‌ای نسبت به نرها پیدا کرده و در نهایت تعداد ماده‌های شکار شده توسط تله‌ها در تمام نسل‌ها بیشتر از تعداد نرها بوده است به طوری که

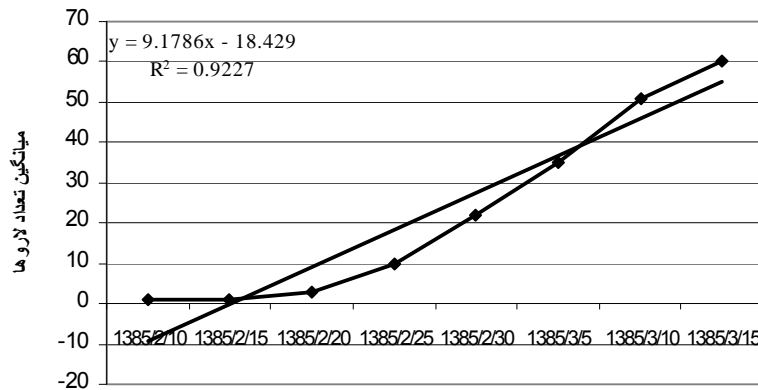


شکل ۹- تغییرات جمعیت شب‌پره‌های کرم ساقه خوار برنج در معاونت مؤسسه تحقیقات برنج مازندران در فصل زراعی ۱۳۸۵



شکل ۱۰- تأثیر عوامل مختلف آب و هوایی روی تغییرات جمعیت *C. suppressalis* در فصل زراعی ۱۳۸۵





تاریخ‌های نمونه‌برداری

### شکل ۱۱- رابطه‌ی رگرسیون بین شرایط آب و هوایی و تغییرات جمعیت *C. suppressalis* در فصل زراعی ۱۳۸۵

می‌باشد که با نتایج این بررسی مطابقت دارد. افوماتا (۱۹) معتقد است که نسبت جنسی در این حشره در اغلب موارد به نفع ماده‌ها می‌باشد. بر اساس گزارش دامیو (۸) فواصل جغرافیایی از عوامل مؤثر در ایجاد تفاوت‌های موجود در نسبت جنسی *C. suppressalis* نبوده اما ویژگی‌های گیاه‌شناختی برنج در این خصوص تأثیرگذار می‌باشند. لذا این امر روی جنسیت نتاج حاصل تأثیرگذار می‌باشد که البته انجام بررسی‌های دقیق‌تر در این رابطه پیشنهاد می‌گردد.

### سپاسگزاری

نگارندگان از راهنمایی‌ها و کمک‌های ارزشمند آقایان دکتر فرامرزی علی‌نیا، دکتر حمید ساکنین، دکتر هادی استوان و دکتر محمد زمان نوری در پیشرفت این پژوهش و خانم مهندس مرضیه حاجی امیری در تجزیه و تحلیل داده‌ها کمال امتنان را دارند. هزینه‌ی انجام پژوهش از اعتبارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر ری و مؤسسه‌ی تحقیقات برنج امل تأمین و پرداخت گردیده است.

نتایج این بررسی در رابطه با جلب شب‌پره‌های نر و ماده با گزارش موسوی (۳) مطابقت دارد. همچنین بر اساس نمونه‌برداری‌های انجام شده توسط علومی صادقی و همکاران (۲) از تاریخ ۳۱ اردیبهشت الی ۲۰ تیر ماه سال ۱۳۵۵ در منطقه‌ی امل (روستاهای امیر آباد و بیشه‌کلا)، تعداد شب‌پره‌های نر شکار شده توسط تله‌های نوری ۳۶ و ماده‌ها ۱۳ عدد بود که به این ترتیب نسبت جنسی نر به ماده ۲/۸:۱ تعیین گردید. البته محققین فوق در نمونه‌برداری‌ها از تله‌های فانوسی استفاده نمودند و تله‌های مزبور نرها را بیشتر از ماده‌ها جلب می‌نمایند که به این ترتیب بدیهی است که در تحقیق ایشان نسبت جنسی به نفع نرها باشد. البته بیان این نکته نیز ضروری می‌باشد که یکی از روش‌های به مراتب دقیق‌تر در تعیین نسبت جنسی *Chilo spp.* جمع‌آوری شفیره‌ها از طبیعت و پرورش آزمایشگاهی آنها می‌باشد (۱۵).

بر اساس پژوهش‌های انجام شده توسط ماگیونا و همکاران (۱۶)، اختلاف معنی‌داری در نسبت جنسی ژنوتیپ‌های مختلف *C. suppressalis* وجود ندارد اما در اغلب موارد (به جز ابتدای فصل و نیز آغاز هر نسل) تعداد ماده‌های شکار شده نسبت به نرها بیشتر

### منابع

- ۱- رضوانی ن. و شاه‌حسینی ج. ۱۳۵۵. بررسی اکولوژی آفت ساقه‌خوار برنج در مازندران شرقی. نشریه مؤسسه بررسی آفات و بیماری‌های گیاهی، شماره ۴۳، صفحات ۱ تا ۳۸.
- ۲- علومی صادقی ح، خرازی پاکدل ع. و جعفری م. ا. ۱۳۵۹. بررسی‌های اکولوژیک و تأثیر میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا روی کرم ساقه‌خوار برنج در شمال ایران. انتشارات دانشکده‌ی کشاورزی دانشگاه تهران، ۱۰۵ صفحه.
- ۳- موسوی م. ۱۳۵۸. کرم ساقه‌خوار برنج در گیلان. نشریه مؤسسه بررسی آفات و بیماری‌های گیاهی، شماره ۴۷، صفحات ۱۷۹ تا ۱۹۷.
- 4- Ármay I. 1960. The role of light-traps of insects in plant protecting (Hungarian). A Növényvédelem Időszerű Kérdései, 2: 68-75.

- 5- Baker R.R. and Sadovy Y. 1978. The distance and nature of the light-trap response of moths. *Nature*, 276: 818-821.
- 6- Bonhof M.L., Overholt W.A., Van Huis A. and Polaszek A. 1997. Natural enemies of cereal stem borers in east Africa: A review. *Insect Science Applicata*, 17(1): 19-35.
- 7- Champion D.G. and Nesbitt B.F. 1983. The utilization of sex pheromones for the control of stem-borers. *Insect Science Applicata*, 4: 191-197.
- 8- Demayo C.G., Botrell D.G., Rowena A.M., Angeles A.T. and Damasco G.W. 1992. Assessment of genetic variability in the striped stem borer, *Chilo suppressalis* and yellow stem borer, *Scirphaga incertulans*, from the Phillipines. A paper presented to the pest management Council of the Phillipines Annual Meeting, Tagaytay, Phillipines, 25 pp.
- 9- Dwumfour E.F. 1990. Predators of *Chilo partellus*. ICIPE 18th Annual Report, pp. 32-36.
- 10- Harris K.M. 1990. Keynote address. Bioecology of *Chilo* species. *Insect Science Applicata*, 11(4/5): 467-477.
- 11- Heinrichs E.A. 1994. Biology and management of rice insects. Wiley Eastern Ltd., International Rice Research Institute (IRRI), 779 pp.
- 12- Kfir R. 1993. Diapause termination spotted stem borer, *Chilo partellus* (Lepidoptera: Pyralidae) in the laboratory. *Annals of Applied Biology*, 123: 1-7.
- 13- Khan Z.R., Litsinger J.A., Barrion A.T., Villanueva F.F.D., Fernandez N.J. and Taylor L.D. 1991. World bibliography of rice stem borers 1974-1990. International Rice Research Institute (IRRI), 415 pp.
- 14- Kojima A., Yamashiro C. and Arisaka M. 1996. Regional control threshold of rice stem borer, *Chilo suppressalis* Walker (Lepidoptera: Pyralidae), indicated by adult catch with sex-pheromone trap. *Applied Entomology and Zoology*, 40: 279-286.
- 15- Koyama J. 1977. Preliminary studies on the life table of the rice stem borer, *Chilo suppressalis* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae). *Applied Entomology and Zoology*, 12(3): 213-224.
- 16- Magbanua J.M., Demayo C.G. and Angeles A.T. 1995. Biology of a local population of the striped stem borer, *Chilo suppressalis* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae) and evaluation of its responses to different rice types and *Bacillus thuringiensis* formulations. *Philippine Entomology*, 9(5): 479-522.
- 17- Midega C.A.O., Ogot C.K.P.O. and Overholt W.A. 2005. Life tables, key factor analysis and density relations of natural populations of the spotted maize stem borer, *Chilo partellus* (Lepidoptera: Crambidae), under different cropping systems at the Kenyan coast. *International J. Tropical Insect Science*, 25(2): 86-95.
- 18- Minja E.M. 1990. Management of *Chilo* spp. infesting cereals in eastern Africa. *Insect Science Applicata*, 11: 489-499.
- 19- Ofomata V.C., Overholt W.A. and Egwuatu R.I. 1999. Diapause termination of *Chilo partellus* (Swinhoe) and *Chilo orichalcociliellus* Strand (Lep.: Pyralidae). *Insect Science Applicata*, 19: 187-191.
- 20- Pathak M.D. and Khan Z.R. 1994. Insect pests of rice. Manila (Phillipines): International Rice Research Institute (IRRI), 89 pp.
- 21- Pfadt R.E. 1978. Fundamentals of Applied Entomology. The MacMillan Company, New York. 798 pp.
- 22- SAS Institute 2000. SAS/STAT User's Guide, release version 8.2. SAS Institute, Cary, North Carolina.