مجله حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۳، شماره ۱، نیمسال اول ۱۳۸۸، ص ۴۹-۴۱

Journal of Plant Protection
Vol. 23, No. 1, Spring-Summer 2009, p.41-49

تغییرات جمعیت لاروهای زمستانگذران پروانه کرم ساقه‌خوار برنج، *Chilo suppressalis* (Lepidoptera: Pyralidae) در شالیزارهای شمال شهرستان آمل در استان مازندران

حسن قهاری[1*] - مهرداد عمواقلی طبری[2] - مرضیه حاجی‌امیری[3] - حمید ساکنین[4] - هادی استوان[5]

تاریخ دریافت : ۸۶/۴/۲۶
تاریخ پذیرش: ۸۷/۱۰/۲۵

چکیده

تغییرات جمعیت لاروهای زمستانگذران کرم ساقه‌خوار برنج، *Chilo suppressalis* Walker (Lepidoptera: Pyralidae) روی کلش‌های سه رقم رایج برنج شامل فجر، خزر و نعمت در شالیزارهای شمال شهرستان آمل در استان مازندران بررسی شد. نتایج این پژوهش نشان داد که نوسانات جمعیت لاروهای زمستانگذران روی کلش‌های سه رقم برنج در سطح آماری ۰/۰۵ دارای اختلاف معنی‌دار بودند، بطوری که بالاترین تراکم روی رقم خزر و پایین‌ترین تراکم روی رقم نعمت بدست آمد. نتایج نمونه‌برداری‌ها در زمان‌های مختلف فصل پاییز نشان داد که دینامیسم جمعیت لاروها در تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری فاقد اختلاف معنی‌دار بود. همچنین مقایسه میانگین اثر متقابل «تاریخ نمونه‌برداری × واریته» روی انبوهی جمعیت لاروهای زمستانگذران نشان داد که هیچ اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. با توجه به نتایج این پژوهش، اولاً رقم نعمت به دلیل وجود تراکم پایینی از لاروهای زمستانگذران روی آن می‌تواند جزو ارقام مقاوم محسوب گردد. ثانیاً لاروهای زمستانگذران بعد از پیدا کردن میزبان مناسب جهت زمستانگذرانی، جابجایی بسیار اندکی به سمت سایر میزبان‌ها خواهند داشت که به همین دلیل در تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری نوسانات چندانی در تراکم جمعیت آنها مشاهده نگردید. در این پژوهش، علاوه بر بررسی تغییرات جمعیت، تعدادی از دشمنان طبیعی لاروهای زمستان‌گذران کرم ساقه‌خوار برنج در منطقه‌ی آمل مورد مطالعه قرار گرفتند. بر اساس نتایج بدست آمده، سوسک‌های شکارگر متعددی از خانواده‌های Carabidae و Staphylinidae و نیز تعدادی زنبور و مگس پارازیتوئید از خانواده‌های Braconidae، Ichneumpnidae، Sarcophagidae و Phoridae شناسایی شدند که در کاهش تراکم جمعیت لاروهای زمستان‌گذران نقش داشتند.

واژه‌های کلیدی: تغییرات جمعیت، لاروهای زمستانگذران، کرم ساقه‌خوار برنج، شالیزار، مازندران، شکارگران، پارازیتوئیدها

مقدمه

کرم ساقه‌خوار برنج آفت کلیدی برنج در اغلب مناطق برنج‌خیز دنیا بخصوص آسیای جنوب شرقی می‌باشد (۳۰). این آفت در ایران در استان‌های گیلان، مازندران و اصفهان دارای پراکندگی می‌باشد (۳ و ۸). پروانه کرم ساقه‌خوار برنج زمستان را در شمال ایران بصورت لارو کامل در داخل ساقه‌های خشک برنج و یا علف‌های هرز اطراف مزارع بسر می‌برد. اولین شفیره‌های حاصل از لاروهای زمستانگذران در اواخر فروردین و یا در اوایل اردیبهشت ماه تشکیل می‌شوند. شفیره بدون پیله بوده و در داخل ساقه‌ی برنج تشکیل می‌گردد. اولین شب‌پره‌های آفت در استان‌های شمالی کشور معمولاً در اواسط اردیبهشت ماه ظاهر می‌شوند و در دهه‌ی دوم خرداد به اوج خود می‌رسند (۵ و ۹).

مقاومت لاروهای کرم ساقه‌خوار برنج در مقابل غرقاب و سرمای زمستانی جالب توجه است، بطوری که لاروها در درون شیشه‌های پر از آب بین ۱۵ تا ۲۰ روز و در دمای ۱۴- درجه‌ی سانتی‌گراد ۲ تا ۳ ساعت زنده می‌مانند (۱۷ و ۲۴). لاروها اگرچه به سرما مقاومت خوبی دارند، اما نسبت به خشکی و تغییر دما حساسیت شدیدی داشته و تحت تأثیر این دو عامل تلفات زیادی به آنها وارد می‌شود (۵ و ۲۲). بیوتیپ‌ها و ژنوتیپ‌های مختلف و نیز جنس‌های نر و ماده‌ی این آفت دارای زیست‌شناسی و عملکرد کم و بیش متفاوتی هستند. بطوری که

۱- استادیار حشره‌شناسی؛ گروه کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر ری، تهران
(* - نویسنده مسئول : Email:h_ghahhari@yahoo.com)
۲- مربی پژوهش حشره‌شناسی؛ معاونت مؤسسه‌ی تحقیقات برنج کشور، آمل، مازندران
۳- کارشناس ارشد اصلاح نباتات؛ گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی مازندران
۴- استادیار حشره‌شناسی؛ گروه کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائمشهر، مازندران
۵- استاد حشره‌شناسی؛ گروه حشره‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات فارس

نتایج پژوهش‌های انجام شده توسط مگبانوا و همکاران (۲۳) روی بیولوژی شش ژنوتیپ مختلف *C. suppressalis* نشان داد که میانگین دوره‌ی لاروی در ماده‌ها طولانی‌تر از نرها می‌باشد. همچنین مدت زمان نشو و نمای لاروی برای شش ژنوتیپ مورد بررسی بین ۲۶ تا ۵۷ روز متفاوت می‌باشد که به این ترتیب محققین نامبرده نتیجه‌گیری نمودند که لاروهای مربوط به هر ژنوتیپ، جمعیت‌های متمایزی هستند که از لحاظ ژنتیکی از افراد مربوط به ژنوتیپ‌های دیگر از لحاظ طول دوره‌ی نشو و نما تفاوت دارند. بررسی‌های انجام شده توسط مگبانوا و همکاران (۲۳) روی شفیره‌های *C. suppressalis* نشان داد که طول دوره‌ی شفیرگی برای ژنوتیپ‌های مختلف بین ۳ تا ۱۶ روز متغیر بود و به این ترتیب اختلاف معنی‌داری بین آنها مشاهده می‌گردد. همچنین میانگین دوره‌ی شفیرگی برای نرها ۸/۸۸ و برای ماده‌ها ۹/۰۵ روز تعیین گردید که البته تفاوت معنی‌داری بین آنها وجود ندارد (۲۳). در ایران بر اساس گزارش رضوانی و شاه‌حسینی (۵)، اولین شب‌پره‌ها حدود ۱۰ روز بعد از تشکیل شفیره در طبیعت ظاهر می‌شوند که البته بسته به درجه حرارت محیط در سال‌های مختلف متفاوت می‌باشد.

در رابطه با تغییرات جمعیت و نیز بیواکولوژی کرم ساقه‌خوار برنج بررسی‌های متعددی در مزارع برنج شمال ایران (استان‌های مازندران و گیلان) انجام گرفته است که در این رابطه می‌توان به تحقیقات خسروشاهی و همکاران (۴)، رضوانی و شاه‌حسینی (۵)، مستوفی‌پور و همکاران (۷)، موسوی (۹)، نجفی نوایی و عطاران (۱۰) و حسنی مقدم و همکاران (۲) اشاره نمود. اما با توجه به اینکه مشکل آفت مزبور در مزارع برنج شمال ایران منتفی نشده است و از طرف دیگر اولین و اساسی‌ترین گام در کنترل یک آفت، شناخت دقیق بیواکولوژی آن می‌باشد (۳۲)، لذا انجام و ادامه‌ی پژوهش‌های بنیادی به منظور شناخت دقیق ویژگی‌های اکولوژیک *C. suppressalis* در مزارع برنج گیلان و مازندران بسیار ضروری می‌باشد تا راه‌کارهای مناسب‌تر جهت کنترل موفقیت‌آمیز آن شناسایی و به تدریج جایگزین آفت‌کش‌های شیمیایی گردند. به همین دلیل در این پژوهش دینامیسم جمعیت لاروهای زمستانگذران به عنوان مهمترین مرحله‌ی زیستی کرم ساقه‌خوار برنج روی باقیمانده‌ی ساقه‌های برنج (کلش‌ها) در شالیزارهای شمال شهرستان آمل واقع در استان مازندران با توجه به تغییرات اکولوژیکی، تولید ارقام مختلف برنج و تدوین استراتژی جدید مدیریت که پویا می‌باشد ، مورد بررسی قرار گرفت. بدیهی است که نتایج اینگونه پژوهش‌های بنیادی در رابطه با تغییرات جمعیت آفات کلیدی می‌تواند گامی مهم در راستای بکارگیری روش‌های موفقیت‌آمیز کنترل در قالب IPM (مدیریت تلفیقی آفات)[1] و ICM (مدیریت تلفیقی محصولات زراعی)[2] محسوب گردد (۲۰ و ۲۱).

مواد و روش‌ها

طی دوازده بار نمونه‌برداری از ابتدای مهر تا پایان آذر ماه ۱۳۸۴، تراکم جمعیت لاروهای زمستانگذران روی سه رقم رایج برنج شامل فجر، خزر و نعمت در شالیزارهای شمال شهرستان آمل (مناطق مرزی آمل، بابل و بابلسر) در استان مازندران بررسی شد. برای این منظور سه مزرعه‌ی برنج به مساحت تقریبی ۲۰۰۰ متر مربع تحت کشت ارقام فوق در منطقه‌ی مزبور انتخاب شدند. با توجه به اینکه منطقه‌ی مزبور جزو اقلیم میان‌دشت محسوب می‌شود و بنا بر عقیده‌ی علومی صادقی و همکاران (۶)، شرایط محیطی در اقلیم میان‌دشت برای نشو و نمای *C. suppressalis* معمولاً مطلوب‌تر از اقلیم‌های دشت و کوهپایه‌ای می‌باشد، لذا برای انجام بررسی‌ها اقلیم مزبور انتخاب گردید. نمونه‌برداری ها بر اساس روش کادراندازی (ابعاد کادر ۵۰×۵۰ سانتی‌متر) بود و در هر تاریخ نمونه‌برداری پنج بار و بطور تصادفی انجام شد. پس از انداختن کادرها، کلش‌ها یا باقیمانده‌ی ساقه‌های برنج داخل کادر از ریشه خارج شدند و به آزمایشگاه معاونت مؤسسه‌ی تحقیقات برنج آمل منتقل گردیدند. در آزمایشگاه پس از باز کردن کلش‌های جمع‌آوری شده با استفاده از پنس یا اسکالپل، تعداد لاروهای موجود در آنها شمارش و برای هر یک از تیمارها (رقم) بطور جداگانه ثبت گردید. در پایان، داده‌های بدست آمده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (2000) تجزیه و تحلیل و میانگین‌ها نیز با استفاده از آزمون چند دامنه‌ی دانکن مقایسه و گروه‌بندی شدند.

با توجه به نقش و اهمیت مؤثر دشمنان طبیعی اعم از پارازیتوئیدها و شکارگران روی تغییرات جمعیت لاروهای زمستان‌گذران کرم ساقه‌خوار برنج در طی فصول پائیز و زمستان (۹، ۱۴ و ۳۱)، در این پژوهش علاوه بر بررسی تغییرات جمعیت لاروهای زمستانگذران، تعدادی از شکارگران و پارازیتوئیدهای مهم لاروهای زمستان‌گذران از منطقه‌ی آمل جمع‌آوری و شناسایی شدند. برای این منظور با استفاده از تور حشره‌گیری، تله‌های نوری و نیز تله‌های گودالی شکارگران جمع‌آوری گردیدند. در رابطه با پارازیتوئیدها، لاروهای زمستان‌گذران آفت از داخل کلش‌های برنج و نیز از داخل ساقه‌ی علف‌های هرز میزبان جمع‌آوری و جهت پرورش پارازیتوئیدهای احتمالی موجود در آنها، در شرایط مناسب آزمایشگاهی (دمای ۲±۲۵ درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۵±۶۵ درصد و ۱۶ ساعت روشنایی در شبانه‌روز) قرار گرفتند. نمونه‌های جمع‌آوری شده

1 - Integrated Pest Management

2 - Integrated Crop Management

بعد از شناسایی اولیه برای متخصصین صاحب‌نظر ارسال گردیدند.

نتایج و بحث

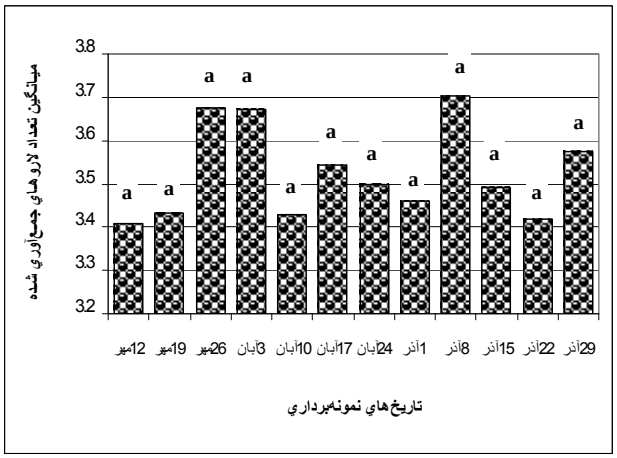
نتایج تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که نوسانات جمعیت لاروهای زمستانگذران *C. suppressalis* روی کلش‌های برنج سه رقم فجر، خزر و نعمت در سطح آماری ۰/۰۵ معنی‌دار می‌باشد اما در تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری فاقد اختلاف معنی‌دار است (جدول ۱).

همچنین مقایسه میانگین انبوهی جمعیت لاروهای زمستانگذران *C. suppressalis* در تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای مختلف (تاریخ‌های نمونه‌برداری) در سطح آماری ۱٪ می‌باشد (شکل ۱). با توجه نتایج این پژوهش که در شکل ۱ ارایه شده است، جابجایی لاروهای زمستانگذران از کلش‌های مزارع به سمت علف‌های هرز حاشیه‌ی مزارع که در برخی منابع (۹) به آن اشاره شده است، در تمام موارد صورت نمی‌گیرد و تابع شرایط خاصی می‌باشد. زیرا در غیر این صورت تغییرات انبوهی لاروهای زمستانگذران در داخل کلش‌ها و با گذشت زمان می‌بایست روند کاهشی می‌داشت، در حالی که مطابق شکل ۱، انبوهی جمعیت لاروها روی کلش‌ها در تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری کم و بیش ثابت و از نظر آماری در سطح آماری ۱٪ معنی‌دار نمی‌باشد. نتیجه‌ی فوق بیانگر این نکته است که لاروها در شرایط مناسب میزبان‌های خود را ترک نکرده و داخل کلش‌های میزبان‌های اصلی در داخل مزرعه زمستانگذرانی می‌کنند. از سوی دیگر برداشت برنج در مزارع مورد بررسی در این تحقیق با استفاده از روش سنتی (درو با داس) انجام گرفت که در روش سنتی ساقه‌ها معمولاً از قسمت‌های بالاتر طوقه قطع می‌شوند و در نتیجه لاروها به دلیل مناسب بودن محل زمستان‌گذرانی (ساقه‌های طویل و کمتر آسیب دیده) در مزارع باقی می‌مانند. اما در برداشت با کمباین ساقه‌ها معمولاً از قسمت طوقه قطع می‌شوند و لذا لاروهای زمستانگذران معمولاً آسیب می‌بینند و از بین می‌روند و آن دسته از لاروهایی که باقی می‌مانند به دلیل نامناسب بودن محل زمستانگذرانی، کلش‌های برنج را ترک می‌نمایند و به علف‌های هرز حاشیه‌ی مزارع هجوم می‌آورند. بنابراین همچنان که بررسی‌های پاتاک و خان (۳۰) ثابت کرده است، روش برداشت برنج نیز می‌تواند در تراکم جمعیت لاروهای زمستانگذران در داخل شالیزارها (داخل کلش‌های برنج) حایز اهمیت باشد.

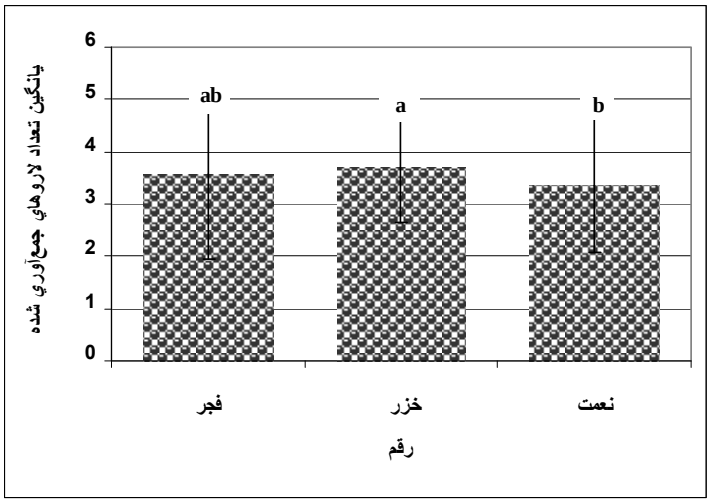
(جدول ۱)- تجزیه واریانس تغییرات جمعیت لاروهای زمستانگذران *C. suppressalis* در تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری در روی سه رقم برنج فجر، خزر و نعمت

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات*
واریته برنج	۲	۳/۵۸۵	۱/۷۹۲*
واریته برنج در تکرار (خطای a)	۱۲	۱۳/۲۱۴	۱/۱۰۱
تاریخ نمونه‌برداری	۱۱	۳/۹۳۴	۰/۳۵۷
نمونه‌برداری × واریته	۲۲	۸/۷۲۹	۰/۳۹۶
خطای b	۱۳۲	۱۰۵/۸۲۹	۰/۸۰۱
C.V.	–	–	۲۵/۳۲۱
R^2	–	–	۰/۲۱۷

*- دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ می‌باشند ($P< 0.05$).



(شکل ۱)- مقایسه میانگین انبوهی جمعیت لاروهای زمستانگذران *C. suppressalis* روی کلش‌های سه رقم برنج فجر، خزر و نعمت در تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری



(شکل ۲) - انبوهی جمعیت لاروهای زمستان‌گذران *C. suppressalis* روی سه رقم برنج فجر، خزر و نعمت

تجزیه واریانس تراکم لاروهای زمستانگذران روی کلش‌های ارقام برنج فجر، خزر و نعمت نشان می‌دهد که تراکم لاروهای زمستان‌گذران روی رقم خزر بالاترین و روی رقم نعمت پایین‌ترین تراکم می‌باشد و اختلاف آنها در سطح آماری ۵٪ معنی‌دار می‌باشد (شکل ۲).

وجود تفاوت در میانگین تعداد لاروها در داخل کلش‌های ارقام مختلف برنج (شکل ۲) بیانگر مهاجرت بخشی از جمعیت لاروهای زمستان‌گذران کرم ساقه‌خوار برنج می‌باشد که در تحقیقات مستوفی‌پور و همکاران (۷) نیز به اثبات رسیده است. بنابراین به نظر می‌رسد که تعدادی از لاروهای زمستانگذران *C. suppressalis* بعد از برداشت محصول، کلش‌های رقم فجر را ترک نموده و به داخل کلش‌های سایر ارقام (مانند خزر) مهاجرت می‌نمایند که به همین دلیل انبوهی جمعیت لاروهای زمستانگذران این آفت در داخل کلش‌های رقم خزر بیشترین مقدار بدست آمد. در این رابطه نتایج تحقیقات برگر (۱۱) نیز نشان داد که لاروهای زمستانگذران ساقه‌خوارها از واریته‌های نامطلوب به سمت واریته‌های مطلوب‌تر مهاجرت می‌نمایند، تا شرایط نامناسب زمستان را با ایمنی بیشتری سپری نمایند. همچنین افوماتا (۲۶) و پرایس (۳۲) معتقدند که وجود رقابت درون‌گونه‌ای (Intra-specific competition) شدید بین لاروهای زمستانگذران موجب می‌شود که تعداد قابل توجهی از لاروها به منظور یافتن پناه‌گاه‌های زمستانی مناسب ناچار به ترک میزبان اولیه‌ی خود شوند.

در تحقیقات ابرت (۱)، بین ۹۰ تا ۱۰۰ و حداکثر ۱۲۷ عدد لارو زمستانگذران در کلش‌های هر بوته‌ی برنج گزارش شده است که این امر موجب افزایش فشار جمعیت می‌شود که به این ترتیب لاروهای درشت‌تر مجبور به ترک میزبان و یافتن میزبان‌های دیگر می‌گردند (۲۶). لاروهای مهاجر مزبور در این شرایط متوجه گیاهان وحشی و زراعی (مانند بادمجان و گوجه فرنگی) حاشیه‌ی مزارع شده و جهت زمستانگذرانی وارد ساقه‌ی این گیاهان می‌شوند. به این ترتیب فقط بخشی از جمعیت لاروهای زمستانگذران در کلش‌های باقیمانده در مزرعه زمستانگذرانی می‌نمایند و بخش بزرگ‌تر جمعیت به سمت علف‌های هرز حاشیه‌ی مزارع مهاجرت می‌کنند.

نتایج نمونه‌برداری‌ها به منظور جمع‌آوری پارازیتوئیدها و شکارگران لاروهای زمستان‌گذران کرم ساقه‌خوار برنج در منطقه‌ی آمل نشان داد که دشمنان طبیعی متعددی در طی فصول پائیز و زمستان در از بین بردن لاروهای زمستان‌گذران آفت نقش دارند که در این رابطه نقش شکارگران به دلیل داشتن تنوع گونه‌ای و نیز تراکم بیشتر احتمالاً مؤثرتر می‌باشد که البته این موضوع باید در قالب یک پژوهش جداگانه مورد بررسی قرار گیرد. مهمترین شکارگران و پارازیتوئیدهای شناسایی شده در زیر ارائه شده است.

الف- سوسک‌های خانواده‌ی Carabidae

هفت گونه سوسک شکارگر از خانواده‌ی Carabidae به عنوان شکارگران لاروهای زمستان‌گذران کرم ساقه‌خوار برنج جمع‌آوری گردیدند که عبارتند از: *Carabus* (*Mimocarabus*) *roseni* Reitter، *Harpalus* (*Harpalus*) *smyrnensis* Heyden، *Oodes* (*Oodes*) *gracilis* A. Villa et G.B. Villa، *Poecilus* (*Poecilus*) *cupreus* (Linne)، *Pterostichus* (*Platysma*) *niger* Schaller و *Scarites* (*Parallelomorphus*) *subcylindricus* Chaudoir، *Scarites* (*Parallelomorphus*) *terricola* Bonelli. مشاهدات نشان داده است که این سوسک‌های شکارگر در روزهای آفتابی پائیز و اوایل زمستان در داخل و اطراف کلش‌های برنج از لاروهای

زمستانگذران کرم ساقه‌خوار تغذیه می‌نمایند.

ب- سوسک‌های خانواده‌ی Staphylinidae

از خانواده‌ی Staphylinidae، یازده گونه شامل *Callicerus rigidicornis* (*Erichson*)، *Dinothenarus sibiricus* Gebler، *Ischnopoda umbratica* (Erichson)، *Myllaena intermedia* Erichson، *Paederidus albipilis* Solsky، *Philonthus rotundicollis Menetries*، *Platystethus* nodifrons Mannerheim، *Reichenbachia* chevrieri (*Aubé*)، Rybaxis *longicornis* (Leach)، Scopaeus *asiaticus* Bernhauer و *Zeteotomus brevicornis* (*Erichson*) از اطراف کلش‌های مزارع برنج مناطق شمالی آمل جمع‌آوری شدند.

از گروه پارازیتوئیدها، زنبور *Cotesia flavipes* Cameron از خانواده‌ی Braconidae، زنبورهای *Itoplectis melanocephala* Gravenhorsts و *Spilothyrateles punctu* Gravenhorsts از خانواده‌ی Ichneumonidae، مگس *Megaselia scalaris* Loew از خانواده‌ی Phoridae و دو گونه مگس *Sarcophaga Africa* Wiedmann (*Liopygia*) و *Sarcophaga lehmanni* Muller (*Sarcophaga*) از لاروهای زمستان‌گذران *C. suppressalis* جمع‌آوری گردیدند.

بر اساس نتایج این مطالعه، دشمنان طبیعی دارای تنوع قابل ملاحظه‌ای در شالیزارهای برنج آمل در فصل غیر زراعی بودند. بدیهی است که دشمنان طبیعی جزو عوامل مؤثر روی تغییرات جمعیت لاروهای زمستان‌گذران می‌باشند (۲۸). در این رابطه موسوی (۹) معتقد است که انبوهی لاروهای *C. suppressalis* در طول ماه‌های پائیز و زمستان کاهش شدیدی می‌یابد، بطوری که در بعضی مناطق تا ۹۵ درصد از لاروها در طول فصل‌های پائیز و زمستان از بین می‌روند که دلیل آن مجموعه‌ای از عوامل غیر زنده (شامل سرمای شدید، رطوبت و غرقاب زمین) و عوامل زنده (شامل شکارگرها، بیمارگرها و پارازیتوئیدها) می‌باشد. بنابر گزارش خان و همکاران (۱۹)، پولازک (۳۱) و دی‌کراکر و همکاران (۱۴)، مهمترین پارازیتوئیدهای لاروهای زمستان‌گذران کرم ساقه‌خوار برنج و نیز سایر ساقه‌خواران غلات شامل زنبورهای Ichneumonidae و Braconidae و دوبالان خانواده‌های Sarcophagidae و Phoridae و مهمترین شکارگران لاروهای زمستان‌گذران شامل سوسک‌های Carabidae و Staphylinidae و نیز مورچه‌ها (Formicidae) می‌باشند. البته پولازک (۳۱) و اورهولت (۲۸) معتقد هستند که شکارگران معمولاً دارای تنوع گونه‌ای و تراکم بالاتری در مقایسه با پارازیتوئیدها هستند و لذا دارای اهمیت بیشتری در کنترل جمعیت لاروهای زمستان‌گذران می‌باشند.

علیرغم تلفات سنگین زمستانی لاروهای زمستانگذران که بر اثر شرایط محیطی و شکارگران اتفاق می‌افتد، در برخی مواقع مشاهده می‌گردد که تراکم جمعیت آفت در فصل زراعی بعد قابل ملاحظه می‌باشد. دلیل این امر بنا بر عقیده‌ی کافیر (۱۶) و جیانگ (۱۵) این است که شب‌پره‌های ماده *Chilo* spp. دارای قدرت باروری بالایی هستند و در نتیجه طی سه نسلی که در سال بعد تشکیل می‌دهند، تلفات وارد شده در فصل زمستان را به خوبی جبران می‌نمایند. البته بیان این نکته نیز جالب است که بین وزن شفیره‌های ساقه‌خوارهای خانواده‌ی Pyralidae و تعداد تخم‌های موجود در هر دسته تخم رابطه‌ی عکس وجود دارد. زیرا به دلیل جمعیت پایین در لاروهای حاصل از دستجات تخم کوچک، پدیده‌ی رقابت برای منابع غذایی در بین لاروها کاهش می‌یابد و به این ترتیب شفیره‌های تشکیل شده از لاروهایی که از مقدار کافی مواد غذایی تغذیه نموده‌اند، دارای وزن بیشتری هستند. بدیهی است که شب‌پره‌های حاصل از شفیره‌های درشت‌تر دارای قدرت باروری بیشتری نیز می‌باشند (۱۲ و ۱۳). با توجه به اینکه در اغلب موارد بیش از یک لارو (حداکثر تا ۵ عدد) در داخل یک ساقه‌ی برنج مشاهده شده است لذا وجود رقابت درون‌گونه‌ای در رابطه با لاروهای کرم ساقه‌خوار برنج محرز می‌باشد. بدیهی است که نوع رقابت در این آفت از نوع قطعی (Contest) می‌باشد، زیرا افراد قوی و ضعیف وجود دارند (اولاً اندازه‌ی عرض کپسول سر در لاروهای یک سن دارای دامنه یا Range می‌باشد و یک رقم کاملاً ثابت نیست و ثانیاً در داخل یک ساقه، لاروهای سنین مختلف بصورت هم‌پوشانی یا Overlap زندگی و تغذیه می‌نمایند) و تلفات معمولاً به سراغ افراد ضعیف‌تر جمعیت می‌آید (۲۵).

بر اساس تحقیقات انجام شده توسط رضوانی و شاه‌حسینی (۵)، تراکم لاروهای زمستان‌گذران *C. suppressalis* در هر متر مربع طی سال‌های مختلف (۱۳۵۵ تا ۱۳۵۸) بطور معنی‌داری تفاوت داشت و یک روند کاهش را نشان داد. کاهش در تراکم جمعیت لاروهای زمستانگذران در سال‌های فوق به دلیل عملیات شخم و سرمای زمستانی بود. اما تحقیقات انجام شده توسط محققین فوق در سال ۱۳۵۵ و در منطقه‌ی گرگان نشان داد که در اولین نمونه‌برداری تراکم لاروی ۷/۸۲ عدد بود که در نمونه‌برداری‌های بعدی به ترتیب ۷۷/۷۱ درصد و ۹۵/۷۶ درصد از تراکم لاروها کاسته شد. با توجه به اینکه اکثر مزارع تحت نمونه‌برداری محققین فوق شخم نخورده بودند، بنابراین دلیل کاهش تراکم لاروی می‌تواند ناشی از عوامل آب و هوایی (مانند بارندگی، سرما و خشکی) و چرای دام بعد از برداشت محصول باشد. بنابراین علاوه بر سرمای زمستانی که خارج از کنترل بشر می‌باشد، عواملی مانند چرای دام، شخم و غرقاب زمین از عوامل مؤثر در کاهش تراکم جمعیت لاروهای زمستانگذران می‌باشند (۶).

مطالعه‌ی محل زیست لاروهای زمستانگذران کرم ساقه‌خوار برنج طی سال‌های ۱۳۵۷ و ۱۳۵۸ در کلش‌های باقیمانده‌ی برنج در مازندران نشان داد که اغلب لاروهای زمستانگذران (۹۸/۴ درصد و ۹۱/۲ درصد به ترتیب برای سال‌های ۵۶ و ۵۷) در سطح زمین تا ارتفاع ۱۵ سانتی‌متری وجود دارند. به این ترتیب با مدیریت صحیح برداشت بصورت قطع کلش‌های باقیمانده، چرای دام بعد از برداشت، شخم عمیق و غرقاب زمین می‌توان تا حد بسیار زیادی از خسارت آفت در سال زراعی بعد کاست (۶). همچنین نمونه‌برداری‌های انجام شده توسط موسوی (۹) در رابطه با تغییرات انبوهی لاروهای زمستانگذران *C. suppressalis* نشان داد که نوسانات جمعیتی لاروهای زنده و مرده از اولین تاریخ نمونه‌برداری (۱۳۵۶/۸/۱۵) تا آخرین تاریخ نمونه‌برداری (۱۳۵۶/۱۲/۲۰) به فواصل زمانی تقریباً ۱۵ روز روند کاملاً مشخصی نداشته است اما در اوایل فصل پاییز تراکم لاروها بیشتر از سایر زمان‌ها تعیین گردید. محققین مزبور علت کاهش شدید تراکم لاروها در فصل پاییز در مقایسه با تابستان را به بارندگی‌های شدید و بادهای گرم و خشک پاییزی و در نهایت نوسانات شدید درجه حرارت مرتبط دانسته و همچنین عدم وجود نوسانات در جمعیت لاروها در طول فصل زمستان را به هوای معتدل و کم باران در زمستان سال ۱۳۵۶ نسبت داده است.

ابرت (۱) معتقد است، یکی از مکان‌های مهم برای زمستانگذرانی لاروهای کرم ساقه‌خوار برنج، داخل کلش‌های ذخیره شده در انبارهای مختلف می‌باشد. لازم به توضیح است که اغلب کشاورزان در روستاهای مازندران بخشی از کلش‌های برنج را جهت تغذیه‌ی دام‌ها در فصل زمستان به خانه‌های خود برده و آنها را در انبارها و یا در اطراف خانه و مزارع ذخیره می‌نمایند. با توجه به اینکه در این شرایط لاروها به تدریج از کلش‌های رویی خارج شده و خود را به طبقات پایین‌تر می‌رسانند و از طرف دیگر برداشت کلش‌ها جهت تغذیه‌ی دام‌ها، به دلیل سهولت از قسمت‌های بالایی انجام می‌شود و کلش‌های طبقات پایین دیرتر به مصرف دام‌ها می‌رسند و معمولاً تا اوایل بهار سال بعد باقی می‌مانند، لذا لاروهای زمستانگذران در ایمنی کامل دوره‌ی زمستانگذرانی خود را سپری می‌نمایند. از طرف دیگر انباشتگی کلش‌ها در انبارها باعث ایجاد گرما می‌شود و در نتیجه محل زمستان‌گذرانی لاروها بسیار مطلوب می‌باشد. به این ترتیب با توجه به اینکه پروانه کرم ساقه‌خوار برنج زمستان را بصورت لاروهای سن آخر در داخل کلش‌های برنج سپری می‌نماید، لذا مهمترین روش مبارزه‌ی مکانیکی با این آفت، سوزاندن و زیر خاک نمودن کلش‌ها بلافاصله بعد از برداشت محصول است که این عمل در کاهش جمعیت آفت در سال بعد بسیار مؤثر می‌باشد (۳۴). همچنین در بسیاری از موارد مشاهده می‌گردد که کلش‌های باقیمانده از برداشت برنج بصورت کپه‌ای در مزارع باقی می‌مانند. با توجه به اینکه کلش‌های باقی مانده در مزارع و یا اطراف مزارع و حتی در منازل روستایی یکی از کانون‌های اصلی زمستانگذرانی لاروهای کرم ساقه‌خوار برنج محسوب می‌شوند، لذا چنین پناهگاه‌های زمستانگذران در افزایش جمعیت و در نتیجه آلودگی در سال بعد نقش اساسی دارند که به این ترتیب توصیه می‌شود کلش‌های برنج جمع‌آوری شده و در اختیار دامداران قرار گیرند و در غیر اینصورت سوزانده شوند (۲۷ و ۲۹).

همچنین مقایسه میانگین اثر متقابل «تاریخ نمونه‌برداری × واریته» روی انبوهی جمعیت لاروهای زمستانگذران *C. suppressalis* نشان داد که هیچ اختلاف معنی‌داری بین اثر متقابل فوق وجود ندارد. با توجه به اینکه بر اساس شکل ۱، تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح آماری ۱٪ بودند و بین واریته‌ها نیز فقط در سطح آماری ۵٪ اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید و واریته‌ها در سطح آماری ۱٪ فاقد اختلاف معنی‌دار بودند، عدم تفاوت معنی‌دار در اثر متقابل «تاریخ نمونه‌برداری × واریته» روی انبوهی جمعیت لاروهای زمستانگذران مورد انتظار بود. با در نظر گرفتن نتایج این پژوهش، با توجه به اینکه بخش عمده‌ای از لاروهای زمستانگذران کرم ساقه‌خوار برنج زمستان را در مزارع و در داخل بقایای برنج سپری می‌نمایند، لذا با بکارگیری روش‌های مختلف کنترل زراعی مانند شخم عمیق و غرقاب زمین در پاییز و زمستان و نیز جلوگیری از انباشته نمودن کاه و کلش جهت تغذیه‌ی دام‌ها می‌تواند نقش بسیار مؤثری در ایجاد تلفات شدید به لاروهای زمستانگذران و در نتیجه کاهش جمعیت آفت در فصل زراعی بعد داشته باشد. با توجه به اینکه در رابطه با الگوی زیستی پروانه کرم ساقه‌خوار برنج در ایران برخلاف اغلب مناطق دیگر دنیا تاکنون جدول زندگی ترسیم نگردیده است و از طرف دیگر بر اساس عقیده‌ی کاتسون و گیلستراب (۲۰) و کافیر و همکاران (۱۸)، انجام چنین پژوهش‌های بنیادی در تکمیل جداول زندگی ساقه‌خوارها بسیار ضروری می‌باشد، لذا امید است، نتایج این بررسی که در راستای ارزیابی بخشی از پارامترهای جدول زیستی (Life table) *C. suppressalis* انجام گرفته است گامی هر چند کوتاه در جهت شناخت دقیق‌تر بیولوژی پروانه کرم ساقه‌خوار برنج در مازندران محسوب گردد.

سپاسگزاری

نگارندگان از آقایان دکتر J. Muilwijk، M.C. Townes، S. H.L. ،R.M. Richet ،M. Kesdek ،P. Visentini ،Anlas J. van den Berg و W.A. Overholt ،J. De Kraker ،Disney به خاطر تشخیص نمونه‌های حشرات و یا ارسال مقالات علمی ارزشمند در رابطه با ساقه‌خواران و دشمنان طبیعی آنها سپاسگزاری

می‌شود. هزینه‌ی انجام پژوهش از اعتبارات دانشگاه آزاد اسلامی واحدهای شهر ری و قائمشهر و نیز معاونت مؤسسه‌ی تحقیقات برنج (مازندران، آمل) تأمین و پرداخت گردیده است که به این وسیله قدردانی می‌شود.

منابع

۱- ابرت گ. ۱۳۵۱. کرم ساقه‌خوار برنج *Chilo suppressalis* آفت جدیدی در فون آفات مضر زراعی ایران. نشریه انستیتو بررسی آفات و بیماری‌های گیاهی، شماره ۳۵، صفحات ۱ – ۱۴.

۲- حسنی مقدم م.، صائب ح.، نجفی نوایی ا. و عطاران م. ر. ۱۳۸۳. تعیین معیار اقتصادی مبارزه با کرم ساقه‌خوار برنج در روش‌های شیمیایی و بیولوژیک. خلاصه مقالات شانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، صفحه ۳۹۷.

۳- حسینی م. و نیکنامی م. ۱۳۸۰. بررسی عوامل مؤثر بر بکارگیری زنبور تریکوگراما در کنترل کرم ساقه‌خوار برنج توسط شالیکاران شهرستان آمل. مجله‌ی علوم کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی، جلد ۷، شماره ۱، صفحات ۹۵ – ۱۰۷.

۴- خسروشاهی م.، نیکخو ف.، دزفولیان ع. و بنی‌هاشمیان ا. ۱۳۵۷. ارزیابی خسارت کرم ساقه‌خوار برنج *Chilo suppressalis* و مبارزه با آن. نشریه مؤسسه بررسی آفات و بیماری‌های گیاهی، صفحات ۱۰۷ – ۱۱۹.

۵- رضوانی ن. و شاه‌حسینی ج. ۱۳۵۵. بررسی اکولوژی آفت ساقه‌خوار برنج در مازندران شرقی. نشریه مؤسسه بررسی آفات و بیماری‌های گیاهی. نشریه شماره ۴۳: صفحات ۱– ۳۸.

۶- 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.

۷- مستوفی‌پور پ.، الحسینی ه.، توانا م. و مسلمی ح. ۱۳۷۴. مهاجرت لارو ساقه‌خوار برنج (*Chilo suppressalis* Walk.) و تغییرات جمعیت زمستان‌گذران آن در مزارع و علف‌های هرز بعد از برداشت برنج. خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، صفحه ۸۰.

۸- مقدس ح. و نصیری م. ص. ۱۳۷۴. گزارش آفت پروانه کرم ساقه‌خوار برنج (*Chilo suppressalis* Walker) از مزارع برنج‌کاری استان اصفهان و بررسی بیولوژی و پراکنش آن در منطقه‌ی آلوده. خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، صفحه ۷۸.

۹ – موسوی م. ۱۳۵۸. کرم ساقه‌خوار برنج در گیلان. نشریه مؤسسه بررسی آفات و بیماری‌های گیاهی، نشریه شماره ۴۷: صفحات ۱۷۹– ۱۹۷.

۱۰- نجفی نوایی ا. و عطاران م. ر. ۱۳۸۲. ارزیابی اثرات مبارزه بیولوژیک و زراعی روی تغییرات جمعیت کرم ساقه‌خوار برنج و دشمنان طبیعی آن. خلاصه مقالات سومین همایش ملی توسعه‌ی کاربرد مواد بیولوژیک و استفاده‌ی بهینه از کود و سم در کشاورزی، صفحه ۴۴۸ – ۴۴۹.

11- Berger A. 1993. Larval migration in the stem borer *Chilo partellus* (Lepidoptera: Pyralidae). Dissertation Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, 80 pp.

12- Chaudhary R., and Khush G.S. 1990. Breeding rice varieties for resistance against *Chilo* spp. of stem borers in Asia and Africa. Insect Science Application, 4/5:659-669.

13- De Kraker J., van Huis A. Heong K.L. van Lenteren J.C., and Rabbinge R. 1999. Population dynamics of rice leaffolders (Lepidoptera: Pyralidae) and their natural enemies in irrigated rice in the Philippines. Bull. Entomol. Res., 89:411-421.

14- De Kraker J., van Huis A., van Lenteren J.C., Heong, K.L. and Rabbinge, R. 2001. Effect of prey and predator density on predation of rice leaffolder eggs by the cricket *Metioche vitatticollis*. Biocontrol Science and Technology, 11:67 - 80.

15- Jiang N. 2005. Effect of the host plant on the survivorship of parasitized *Chilo partellus* larvae and performance of its larval parasitoid *Cotesia flavipes*. Biological. Control, 32:183-190.

16- Kfir R. 1988. Hibernation by the lepidopteran stalk borers, *Busseola fusca* and *Chilo partellus* on grain sorghum. Entomol. Exp. Appl., 48: 31-36.

17- Kfir R. 1993. Diapause termination spotted stem borer, *Chilo partellus* (Lepidoptera: Pyralidae) in the laboratory. Ann. Appl. Biol., 123:1-7.

18- Kfir R., Overholt W.A. Khan Z., and Polaszek A. 2002. Biology and management of economically important lepidopteran cereal stem borers in Africa. Annu. Rev. Entomol., 47:701-731.

19- Khan Z.R., Litsinger J.A., Barrion A.T., Villanueva F.F.D., Fernandez N.J., and Taylor L.D. 1990. World bibliography of rice stem borers 1974-1990. International Rice Research Institute and International Centre of Insect Physiology and Ecology. 415 pp.

20- Knutson A.E. and Gilstrap F.E. 1995. Life tables and population dynamics of the southwestern corn borer (Lepidoptera: Pyralidae) in Texas corn. Environ. Entomol., 19: 684-696.

21- Kogan M. 1998. Integrated Pest Management: historical perspectives and contemporary developments. Annu. Rev. Entomol., 43: 243-270.
22- Koyama J. 1977. Preliminary studies on the life table of the rice stem borer, *Chilo suppressalis* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae). Appl. Entomol. Zool., 12(3):213-224.
23- 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. Philipp. Entomol., 9(5):479-522.
24- Midega C.A.O., Ogol 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.
25- Milinski M., and Parker G.A. 1991. Competition for resources. Behavioral Ecology, an Evolutionary Approach, 3rd edn (ed. by J.R. Krebs & N.B. Davies), pp. 137-168. Blackwell Scientific Publications, Oxford, UK.
26- Ofomata V.C. 1997. Ecological interactions between *Chilo orichalcociliellus* Strand and *Chilo partellus* (Swinhoe) (Lepidoptera: Pyralidae) on the Kenya coast. Ph.D dissertation Nnamdi Azikiwe University of Nigeria, 206 pp.
27- 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 Application., 19:187-91.
28- Overholt W.A. 1998. Biological control. *In*: Polaszek, A. (ed.), African cereal stem borers: Economic importance, taxonomy, natural enemies and control. Wallingford, UK: CABI, 530 pp.
29- Panda N., Samalo A.P., Parta N.C., and Reddy T.G. 1976. Relative abundance of the lepidopterous stalk borers of rice in Bhubaneswar. Indian J. Entomol., 38(4):301-304.
30- Pathak M.D., and Khan Z.R. 1994. Insect pests of rice. Manila (Philippines): International Rice Research Institute. 89 pp.
31- Polaszek A. 1998. African cereal stem borers: Economic importance, taxonomy, natural enemies and control. Wallingford, UK: CABI, 530 pp.
32- Price P.W. 1997. Insect ecology. John Wiley & Sons.
33- SAS Institute. 2000. SAS/STAT User's Guide, release version 8.2. SAS Institute, Cary, North Carolina.
34- Van den Berg J., Nur A.F., and Polaszek A. 1998. Cultural control. In: Polaszek, A. (ed.). African cereal stem borers: Economic importance, taxonomy, natural enemies and control. Wallingford, UK: CABI, 530 pp.

Journal of Plant Protection
Vol. 23, No. 1, Spring-Summer 2009, p.41-49

مجله حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۳، شماره ۱، نیمسال اول ۱۳۸۸، ص ۴۹-۴۱

Population fluctuation of rice stem borer, *Chilo suppressalis* Walker (Lepidoptera: Pyralidae) in paddy fields of northern Amol in Mazandaran province

H. Ghahari[1*] - M. Tabari[2] - M. Haji-Amiri[3] - H. Sakenin[4] - H. Ostovan[5]

Abstract

The population fluctuation of overwintering larvae of Rice stem borer, *Chilo suppressalis* Walker (Lepidoptera: Pyralidae) was studied on the three rice varieties including, Fajr, Khazar and Nemat in paddy fields of northern Amol in Mazandaran province. The results indicated that the population fluctuation was significantly different on the three rice varieties at statistical level 5%; the highest density was obtained on variety Khazar and the lowest one on Nemat. The results of several samplings in different dates of autumn indicated that there was not any significant difference between the sampling dates. The mean comparison of reciprocal effect "sampling date × variety" on the population density of overwintering larvae indicated that there was no significant different. In attention to the results of this project, firstly the variety Nemat can be a resistant variety because of low density of overwintering larvae on it. Second, overwintering larvae have little replacement to other hosts after finding the suitable and pleasant overwintering shelters, because of any vacillation on population density in different sampling dates. In addition to the population fluctuation of rice stem borer, many natural enemies of overwintering larvae were studied in Amol region. Several predator beetles of the families Carabidae and Staphylinidae, and also many dipteran and hymenopteran parasitoids of the families Braconidae, Ichneumonidae, Sarcophagidae and Phoridae were identified as the efficient factors on decreasing of population density of overwintering larvae.

Key words: Population fluctuation, Overwintering larvae, *Chilo suppressalis*, Paddy field, Mazandaran, Predators, Parasitoids

(*- Corresponding author E-mail: h_ghahhari@yahoo.com)
1 - Assistant Professor of Entomology; Department of Agriculture, Shahr-e-Rey Islamic Azad University, Tehran, Iran
2 - Lecture of Entomology; Amol Rice Research Institute, Mazandaran, Iran
3 - M.Sc of Plant Breeding, Mazandaran Agriculture and Natural Resources University, Iran
4 - Assistant Professor of Entomology; Department of Agriculture, Ghaemshahr Islamic Azad University, Mazandaran, Iran
5 - Professor of Entomology; Department of Entomology, Islamic Azad University, Fars Science and Research Branch, Iran