تناوب در شالیزارها و تأثیر آن روی کرم ساقه خوار برنج و افزایش عملکرد محصول

حمید ساکنین حسن قهاری** مهرداد طبری عمواقلی****

*- *دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائمشهر*

**- *دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر ری - تهران*

***- موسسه تحقیقات برنج کشور-معاونت آمل

چکیده

به منظور بررسی امکان کنترل کرم ساقه‌خوار برنج (*Chilo suppressalis* Walker) با استفاده از تناوب، پژوهشی طی سال‌های ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۲ در معاونت مؤسسه تحقیقات برنج کشور انجام شد. طرح آزمایشی بصورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد. تیمارهای آزمایشی یا در واقع محصولاتی به عنوان تناوب بعد از برداشت برنج کشت گردیدند شامل نخود فرنگی، باقلا، کاهو، سیر و آیش (شاهد) بودند. شاخص مطالعه در این پژوهش میزان مرگ و میر لاروهای کرم ساقه‌خوار برنج و یا تراکم جمعیت آنها روی برنج بوده است که برای این منظور بعد از برداشت محصولات کشت دوم، دو رقم مختلف برنج شامل طارم محلی و فجر در همان کرت‌ها کشت شدند.انجام نمونه‌برداری‌های ۹ مرحله‌ای از کرت‌های آزمایشی نشان داد که که بیشترین فراوانی لاروهای زنده مربوط به مرحله‌ی اول نمونه‌برداری و کمترین آن مربوط به مرحله‌ی آخر بود. نتایج حاصل از بررسی آلودگی بوته‌های برنج بر اساس مطالعه‌ی سه شاخص غلاف برگ آلوده، جوانه مرکزی خشک شده و خوشه‌های سفید شده نشان داد که رقم طارم محلی در مقایسه با فجر میزان جوانه مرکزی خشک شده و خوشه‌های سفید شده‌ی بیشتری داشت. اثر سال فقط روی لاروهای مرده در سطح ۵٪ معنی‌دار بود. مطالعه‌ی تأثیر مراحل مختلف نمونه‌برداری روی فراوانی لاروهای زنده و مرده نشان داد که مراحل ۳، ۴، ۵ و آخرین مرحله به ترتیب دارای بیشترین و کمترین تعداد لاروها بودند. آزمایش نشان داد که سال‌های ۸۲ - ۱۳۸۱ بین واریته‌های مختلف برنج از نظر میزان آلودگی مرگ جوانه مرکزی خشک شده و خوشه‌های سفید شده اختلاف معنی‌دار وجود نداشت. به این ترتیب و بر اساس نتایج پژوهش حاضر، تناوب محصولات بعد از برداشت برنج علاوه بر افزایش تنوع حشرات موجود در اکوسیستم برنج، جمعیت لاروهای زمستان‌گذران و در نتیجه میزان خسارت آنها در نسل بعد را بطور معنی‌داری کاهش می‌دهد. بنابراین بکارگیری روش کنترل زراعی با استفاده از تناوب نقش کارآمدی در کنترل جمعیت کرم ساقه‌خوار برنج دارد.

واژه‌های کلیدی: برنج، تناوب، کرم ساقه‌خوار برنج

مقدمه

کرم ساقه‌خوار برنج (*Chilo suppressalis* Walker; Lepidoptera: Crambinae) از جمله مهمترین آفات برنج در شمال ایران می‌باشد که هر ساله خسارات جبران‌ناپذیری بطور مستقیم یا غیر مستقیم به کشاورزان وارد می‌نماید (نصیری، ۱۳۷۷). در کشور ایران و نیز اغلب مناطق دنیا روش‌های مختلفی در جهت کنترل این آفت بکار گرفته می‌شود که استفاده از انواع ترکیبات شیمیایی و بکارگیری عوامل کنترل بیولوژیک بخصوص زنبورهای پارازیتوئید *Trichogramma* spp. از مهمترین روش‌ها می‌باشند (Kfir *et al.*, 2002). اما با توجه به اینکه ترکیبات شیمیایی دارای اثرات مخرب زیست محیطی قابل ملاحظه‌ای هستند (Aldhouse, 2000) و از طرف دیگر عوامل کنترل بیولوژیک معمولاً به تنهایی کارآیی لازم در جهت کنترل آفات را فاقد می‌باشند (Anonymous. 2001؛ Garcia1 *et al.*, 2002)، لذا استفاده از عوامل متعدد و تلفیقی در راستای کنترل آفت هدف در قالب مدیریت تلفیقی آفات (IPM) اجتناب‌ناپذیر است (Ismail Hossain and Shively, 2000). در این رابطه با توجه به اهمیت محصول برنج به عنوان غذای اصلی مردم دنیا، اهمیت مبارزه‌ی اصولی و کارآمد علیه آفات کلیدی آن و از جمله کرم ساقه‌خوار برنج نمود بیشتری می‌یابد (Datta, 2004).

اگرچه میزبان اصلی این آفت برنج می‌باشد (Ofomata *et al.*, 2000) اما گیاهان دیگری شامل نیشکر، گندم، یولاف آبی، ذرت و سایر گیاهان خانواده گرامینه برای مدتی محدود می‌توانند میزبان این آفت محسوب گردند (Pathak and Khan, 1994). با توجه به اینکه نیمی از سال شالیزارهای شمال کشور معمولاً بدون استفاده باقی می‌مانند، بنابراین از دیدگاهی دیگر کشت دوم می‌تواند از لحاظ تولید محصولات کشاورزی و در نتیجه اشتغال‌زایی و گامی بسوی خودکفایی حائز اهمیت باشد. نکته‌ی حائز اهمیت در این رابطه انتخاب محصول مناسب در قالب کشت تناوبی می‌باشد که هم از نظر اقتصادی مقرون به صرفه باشد و هم برای کشت و کار برنج مشکل آفرین نباشد. به این ترتیب، اگرچه مهمترین هدف پژوهش حاضر، بررسی نقش تناوب بر تراکم جمعیت و میزان خسارت کرم ساقه‌خوار برنج بوده است اما اهداف فرعی دیگری نیز مورد نظر بود.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر با هدف بررسی امکان کنترل زراعی کرم ساقه‌خوار برنج با استفاده از روش تناوب محصولات طی سال‌های ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۲ در معاونت مؤسسه‌ی تحقیقات برنج کشور با مشخصات جغرافیایی ۳۶ درجه و ۲۸ دقیقه شمالی، ۵۲ درجه و ۲۳ دقیقه شرقی واقع در آمل دهستان قلعه‌کش انجام شد. تیمارها یا محصولاتی که به عنوان تناوب بعد از برداشت برنج کاشت گردیدند شامل کاهو، سیر، باقلا، نخود فرنگی و شاهد (آیش) بودند. به این ترتیب، در این پژوهش تأثیر کشت محصولات تناوبی روی تراکم جمعیت لاروهای زمستان‌گذران و میزان آلودگی بوته‌های برنج به کرم ساقه‌خوار برنج در فصل زراعی برنج بررسی شد. همچنین به منظور بررسی نقش تناوب در تنوع گونه‌های مختلف حشرات در اکوسیستم برنج، نمونه‌برداری‌هایی در رابطه با فون حشرات اعم از حشرات آفت یا مفید روی محصولات تناوب انجام شد.

بررسی تأثیر تناوب بر افزایش یا کاهش انبوهی جمعیت کرم ساقه‌خوار برنج در شالیزارها. به منظور بررسی نقش کشت دوم در کاهش تراکم جمعیت کرم ساقه‌خوار برنج، قطعه زمینی به مساحت تقریبی ۱۰۰۰ مترمربع با آزمایش فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. فاکتورهای آزمایشی شامل انواع کشت محصولات دوم و مراحل مختلف نمونه‌برداری از جمعیت لاروهای زنده و مرده‌ی ساقه‌خوار بود. محصولات کشت دوم که بصورت تناوب با برنج بکار گرفته شدند شامل کاهو، سیر، باقلا، نخود فرنگی و شاهد (آیش) بودند. اولین نمونه‌برداری از جمعیت لاروهای زنده و مرده

درون کلش‌های برنج قبل از شخم و شیار شالیزار انجام گرفت. نمونه‌برداری به این صورت بود که از هر کرت ۵ نقطه به صورت تصادفی انتخاب و سپس در هر نقطه کلش‌های ۴ بوته‌ی مجاور (هر نقطه) از طوقه کنده شدند. سپس با شکاف طولی ساقه‌های برنج، تعداد لاروهای موجود در آن شمارش و ثبت گردیدند. بعد از اولین نمونه‌برداری قطعه‌ی آزمایشی شخم و شیار شده و سپس به قطعات (کرت‌های) آزمایشی مختلف تقسیم گردید. نمونه‌برداری‌ها به طور متوالی و در فواصل زمانی هر ۲۰ روز یکبار انجام شد. این عمل در ۹ مرحله انجام گرفت. به موازات نمونه‌برداری از جمعیت لاروهای زمستان‌گذران، به جمع‌آوری و شناسایی حشرات مختلف روی کشت محصولات دوم نیز اقدام شد. همچنین بعد از کاشت محصولات تناوبی، به منظور جلوگیری از خسارت نرم‌تنان طعمه‌ی مسموم (سوین ۵٪+ سبوس برنج) در اطراف مرزهای زمین اصلی و نیز اطراف بوته‌ها طعمه‌پاشی گردید.

بررسی میزان آلودگی بوته‌های برنج به کرم ساقه‌خوار در فصل زراعی برنج. بعد از رسیدن محصولات تناوبی یا کشت دوم از نظر فیزیولوژیکی، به برداشت محصولات اقدام شد. بعد از برداشت محصولات، بلافاصله زمین مورد نظر شخم و شیار شده و جهت نشاکاری برنج آماده گردید. قبل از این مرحله در اواخر فروردین ماه خزانه تهیه‌ی نشاء آماده شد. سپس بذرهای طارم محلی و فجر به طور جداگانه با آب به مدت ۲۴ ساعت خیسانده شدند در مرحله‌ی بعد با محلول قارچ‌کش ویتاواکس و تیرام (Vitavax + Thiram) به مقدار ۳ در هزار به مدت ۲۴ ساعت ضدعفونی شدند. بعد از جوانه‌دارکردن بذرها، بذور در خزانه‌هایی که برای این منظور تهیه شده بودند روی بستر خزانه با دست پاشیده شدند و سپس خزانه‌ها با پلاستیک پوشانده شدند. بعد از آماده‌سازی زمین اصلی و کرت‌بندی آنها اقدام به نشاکاری گردید. فواصل کاشت نشاها برای رقم طارم محلی ۲۵×۲۵ سانتی‌متر و برای رقم فجر ۲۰×۲۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد و در هر کپه ۴ عدد نشاء کاشته شد. این آزمایش در قالب طرح اسپلیت پلات شامل دو فاکتور ۱- فاکتور اصلی شامل انواع محصولات کشت دوم در ۵ سطح و ۲ـ فاکتور فرعی شامل ارقام مختلف برنج در ۲ سطح انجام شد. تعداد تیمارها ۱۰ و تعداد تکرارها ۳ و مجموعاً در ۳۰ کرت انجام شد. نمونه‌برداری به منظور برآورد میزان آلودگی بوته‌ها به کرم ساقه‌خوار در سه مرحله شامل ۱- غلاف برگ (سه هفته بعد از نشاکاری)، ۲ـ جوانه مرکزی خشک شده (۶ هفته بعد از نشاکاری)، ۳- خوشه‌های سفید شده برنج (ده روز قبل از رسیدن محصول) انجام شد (Chander *et al.*, 2002). در نمونه‌برداری از هر کرت ۵ بوته‌ی کامل به صورت تصادفی انتخاب و سپس پنجه‌های آلوده و سالم شمارش و ثبت گردیدند.

نتایج و بحث

بررسی وضعیت انبوهی لاروهای زمستان‌گذران بعد از برداشت برنج در کرت‌های با محصولات کشت دوم. مقایسه‌ی میانگین اثر سال روی جمعیت لاروهای مرده و زنده بر اساس آزمون چند دامنه‌ی دانکن را نشان می‌دهد (جدول ۱). در این جدول مشاهده می‌شود که بیشترین تعداد لاروها مربوط به سال ۱۳۸۰ بود. با مقایسه‌ی پارامترهای هواشناسی در این دو سال مشخص می‌گردد که تفاوت عمده در این دو سال به ترتیب مربوط به بارندگی سالیانه و تعداد ساعات آفتابی می‌باشد. به عنوان مثال، بارندگی سال ۱۳۸۱ (۸۴/۵ میلی‌متر) در مقایسه با سال ۱۳۸۰ (۷۸ میلی‌متر) بیشتر بود. با توجه به اینکه یکی از عوامل کاهش دهنده‌ی جمعیت لاروهای کرم ساقه خوار برنج، نزولات آسمانی است (Ofomata *et al.*, 2000)، لذا مشاهده می‌شود که جمعیت لاروهای زنده و مرده در سال ۱۳۸۱ کمتر از سال ۱۳۸۰ بود. همچنین با توجه به اینکه از ساعات آفتابی به عنوان عامل مؤثر روی بیواکولوژی این آفت می‌توان ذکر نمود (Harris, 1990)، لازم به توضیح است که تشعشع

خورشیدی می‌تواند باعث کاهش رطوبت فیزیولوژیک بدن لاروها شود و از آنجایی که لاروها نسبت به تغییرات میکروکلیما حساس می‌باشند و بر اثر تغییرات میل به مهاجرت و جستجوی مکانی امن برای زیستن در آنها افزایش می‌یابد، لذا این عامل تأثیر مهمی روی جمعیت لاروهای زمستان‌گذران خواهد گذاشت. البته لازم به ذکر است که نقش سایر عوامل جوی و دشمنان طبیعی را در این راستا نمی‌توان نادیده گرفت (Lim, 1992).

جدول ۱ - مقایسه میانگین اثر سال روی لاروهای زنده و مرده در کرت‌های مختلف محصولات تناوبی ۸۱-۱۳۸۰.

سال	تعداد مشاهدات	میانگین‌ها*	
		لاروهای مرده	لاروهای زنده
۱۳۸۰	۱۳۵	۰/۸۳۵a	۱/۲۶۰a
۱۳۸۱	۱۳۵	۰/۷۷۹b	۱/۲۲۶b

* میانگین‌ها با حرف یا حروف مشابه در هر ستون در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌دار با یکدیگر ندارند.

جدول ۲ مقایسه‌ی میانگین اثر مراحل مختلف نمونه‌برداری روی لاروهای زنده و مرده در کرت‌هایی که محصولات تناوبی کشت شده است را نشان می‌دهد. در این مقایسه مشاهده می‌شود که بیشترین میانگین لاروهای مرده به مراحل ۳، ۴ و ۵ و کمترین میانگین جمعیت آن به مرحله‌ی ۹ مربوط می‌شود. تفاوت مزبور را می‌توان به بعد از برداشت برنج و قبل از شخم در شالیزار که به مراحل ۱ و ۲ مربوط می‌باشد، نسبت داد. هنگامی که از ساقه‌های باقیمانده نمونه‌برداری می‌گردید، جمعیت لاروهای مرده کم بوده است زیرا ممکن است لاروها هنوز مهاجرت خود را آغاز نکرده باشند و یا تأثیر بیماری‌زایی عوامل بیمارگر روی لاروها به حداکثر Epizooty نرسیده باشد (Maghabanua *et al.*, 1995). همچنین مشاهده‌ی لارو مرده به علت تراکم پائین در نمونه‌برداری‌ها کمتر مشاهده می‌شد اما در مراحل بعد توأم با رویش این محصولات و مهاجرت لاروها به سمت حاشیه‌ها، مشاهده‌ی لاروهای مرده در کرت‌ها از وضوح بیشتری برخوردار بود. اما هرچه به پایان نمونه‌برداری‌ها نزدیک‌تر می‌شویم از جمعیت لاروها کاسته می‌شود که این کاهش جمعیت همان تلفات جمعیت لاروی است (Cohen *et al.*, 2000). برای تأیید این موضوع می‌توان به فراوانی جمعیت لاروهای زنده در جدول ۵ اشاره نمود. همانطور که مشاهده می‌شود بیشترین میانگین لاروهای زنده مربوط به مراحل اولیه‌ی نمونه‌برداری از کلش‌های برنج در شالیزار و قبل از کاشت محصولات تناوبی بود (۱/۷۱۸؛ گروه a) با ادامه‌ی نمونه‌برداری‌ها از جمعیت لاروهای زمستان‌گذران مشاهده می‌شود که روند نابودی لاروها به صورت نزولی است به طوری که در پایان نمونه‌برداری‌ها میانگین جمعیت لاروهای زنده از ۱/۷۱۸ عدد به ۰/۷۱۶ عدد (گروه i) کاهش می‌یابد و این جمعیت باقی مانده از لاروهای زنده می‌تواند کانون آلودگی برای فصل زراعی برنج در سال بعد محسوب گردد (Songa *et al.*, 2002).

جدول ۲ - مقایسه میانگین اثر مراحل مختلف نمونه‌برداری روی لاروهای زنده و مرده در کرت‌های مختلف کشت‌های تناوبی ۸۱-۱۳۸۰.

مراحل نمونه‌برداری	تعداد مشاهدات	میانگین‌ها*	
		لاروهای مرده	لاروهای زنده
مرحله ۱	۳۰	۰/۸۱۳b	۱/۷۱۸a
مرحله ۲	۳۰	۰/۸۱۶b	۱/۶۱۹b
مرحله ۳	۳۰	۰/۸۴۹a	۱/۵۱۳c
مرحله ۴	۳۰	۰/۸۵۳a	۱/۳۹۵d
مرحله۵	۳۰	۰/۸۴۸a	۱/۲۸۹e
مرحله ۶	۳۰	۰/۸۱۱b	۱/۱۴۹f
مرحله ۷	۳۰	۰/۷۹۷b	۱/۰۰۴g
مرحله ۸	۳۰	۰/۷۶۱c	۰/۷۸۵h
مرحله ۹	۳۰	۰/۷۱۸d	۰/۷۱۶i

* میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌دار با یکدیگر ندارند.

جدول ۳، تأثیر کشت محصولات تناوبی پس از برداشت برنج روی میانگین جمعیت لاروهای زنده و مرده بر اساس آزمون چند دامنه‌ی دانکن را نشان می‌دهد. در این مقایسه تفاوت آماری معنی‌داری بین کرت‌های مختلف کشت تناوبی روی لاروهای مرده مشاهده نمی‌شود که عدم تفاوت معنی‌دار ممکن است به علت پایین بودن تعداد لاروهای مرده و یا عدم مشاهده در نمونه‌های گیاهی بوده باشد. علاوه بر نمونه‌برداری از کلش‌های برنج، ساقه‌های محصولاتی مانند کاهو، باقلا، نخود فرنگی، سیر و علف‌های موجود در کرت آیش (عمدتاً بند واش و اویارسلام) نیز بررسی گردید اما اثری از لاروهای ساقه‌خوار مشاهده نشد که این امر ممکن است به علت وجود مواد شیمیایی ثانویه (Allelochemicals) موجود در گیاهان فوق باشد و یا اینکه فضای داخل ساقه‌ی گیاهان فوق مکانی مناسب برای زمستان‌گذرانی لاروها نباشد. همچنین با رجوع به جدول ۲ فراوانی لاروهای زنده در کرت‌های مختلف با یکدیگر متفاوت می‌باشد. به طوری که بیشترین تعداد لاروها مربوط به کرت کاهو و کمترین آن مربوط به کرت سیر تعیین گردید در حالی که رشد رویشی این دو محصول نسبت به سایر محصولات کمتر بود. در حال حاضر نمی‌توان این تفاوت معنی‌دار را به نوع محصول مرتبط دانست زیرا کرت‌های فوق در مجاورت هم بوده و هنگامی که لاروها مهاجرت می‌کنند امکان جابجایی از یک کرت به کرت مجاور بسیار محتمل است لذا به هنگام نمونه‌برداری (زمان نمونه‌برداری) ممکن است جمعیت آن بالا یا پایین باشد زیرا لاروها به علت غریزه‌ی مهاجرت حالت دینامیکی خود را بعد از برداشت ساقه‌های برنج تا استقرار کامل در علف‌های هرز مناسب ادامه می‌دهند.

جدول ۳ - مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف کشت تناوبی روی لاروهای زنده و مرده ساقه‌خوار برنج ۸۱-۱۳۸۰.

تیمار	تعداد مشاهدات	میانگین‌ها *	
		لاروهای مرده	لاروهای زنده
آیش (شاهد)	۵۴	۰/۷۹۸a	۱/۲۶۹b
نخود فرنگی	۵۴	۰/۸۱۵a	۱/۳۳۵a
باقلا	۵۴	۰/۸۱۴a	۱/۲۵۷b
کاهو	۵۴	۰/۸۱۱a	۱/۲۱۴c
سیر	۵۴	۰/۷۹۷a	۱/۱۳۹d

* میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌دار با یکدیگر ندارند.

بررسی وضعیت آلودگی بوته های برنج به کرم ساقه خوار بعد از برداشت محصولات تناوبی. نتایج حاصل از تجزیه‌ی مرکب آماری نشان داد که اثر سال روی میانگین آلودگی بوته‌ها در مرحله‌ی غلاف برگ در سطح ۱٪ معنی‌دارشد اما این عامل روی میانگین آلودگی بوته‌ها در مرحله‌ی جوانه مرکزی خشک شده و خوشه‌های سفید شده اثر معنی‌داری نداشت. از میان سایر منابع تغییرات فقط اثر متقابل تیمار × سال و واریته × سال به ترتیب روی میانگین غلاف برگ آلوده، میانگین جوانه مرکزی خشک شده در سطح ۵٪ و نیز روی میانگین جوانه مرکزی خشک شده در سطح ۱٪ معنی‌دار شد (جدول ۴).

جدول ۸ مقایسه میانگین اثر سال روی آلودگی بوته‌های برنج در زمان‌های آلودگی غلاف برگ، جوانه مرکزی خشک شده و خوشه‌های سفید شده را نشان می‌دهد. از این جدول مشخص می‌شود که میانگین آلودگی غلاف برگ در سال ۱۳۸۱ نسبت به سال ۱۳۸۲ بیشتر بود اما تفاوت معنی‌دار بین سال‌های فوق از نظر سایر صفات مشاهده نشد. اگرچه پارامترهای جوی در کاهش یا افزایش انبوهی لاروهای زمستان‌گذران و پروانه‌های آلوده کننده مؤثر است (Pathak *et al.*, 2003)، اما نکته‌ی حائز اهمیت در این رابطه انبوهی آفت در واحد سطح شالیزار می‌باشد که نسبت به سال‌های قبل کاملاً متفاوت می‌باشد.

جدول ۶ مقایسه میانگین اثر تیمارهای کشت دوم روی آلودگی بوته‌های برنج به کرم ساقه‌خوار را نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌گردد، بوته‌های برنج در کرت‌هایی که قبلاً کاهو، سیر، باقلا و نخودفرنگی کشت شده بودند از نظر آماری تفاوت معنی‌دار بین تیمارهای فوق روی آلودگی بوته‌های برنج مشاهده نشد (جداول ۴ و ۶) . این نکته به طور واضح در مورد خوشه‌های سفید شده مشخص و برای جوانه مرکزی خشک شده و غلاف برگ آلوده با تأمل قابل استنباط است. عدم تفاوت معنی‌دار بین تیمارها به عوامل متعددی مانند پایین بودن انبوهی آفت در واحد سطح بستگی دارد لذا شرط لازم برای آلودگی بوته‌ها فراهم نمی‌شود. همچنین در این مطالعه به منظورحفظ عملکرد محصول، در نسل دوم آفت یکبار با گرانول ۱۰٪ دیازینون علیه کرم ساقه‌خوار برنج بکار گرفته شد. مطالعه‌ی چند ساله مشخص نمود که اگرچه حشره‌کش دیازینون از ابزار مهم در کاهش جمعیت لاروها می‌باشد اما اگر آلودگی بوته‌ها به کرم ساقه‌خوار پایین باشد، کارآیی سم روی آفت هدف محرز نیست. نکته‌ی حایز اهمیت اینکه اگر زمان کاشت برنج دیر هنگام انجام شود، انبوهی پروانه‌های آلوده کننده به دلیل برداشت ارقام زودرس در واحد سطح افزایش یافته لذا در صورت عدم دقت در ردیابی و تعیین زمان اوج پروانه‌ها و سمپاشی به موقع موجب افزایش آلودگی خواهد شد.

میانگین آلودگی بوته‌های ارقام مختلف برنج در جدول ۷ مورد مقایسه قرار گرفت. با توجه به انبوهی آفت در واحد سطح، تفاوت معنی‌دار بین رقم طارم محلی و فجر مشاهده شد. با توجه به اینکه طارم محلی از توده‌های بومی منطقه بوده و به علت

کشت و کار طولانی مدت در منطقه، سازگاری لازم بین آفت و گیاه فراهم شده و در نتیجه تحمل یا مقاومت گیاه بـه آفـت بـه مرور زمان شکسته شده است (Pathak and Khan 1994). بنابراین می‌توان اذعان داشت که مقاومت رقم فجـر نـسبت بـه طارم محلی با توجه به شرایط یکسان از تمامی جهات محرز می‌باشد.

جدول ۴- تجزیه واریانس آلودگی بوته‌های برنج به کرم ساقه‌خوار برنج در کرت‌های تیمارهای تناوبی ۸۲-۱۳۸۱.

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین‌ها*		
		غلاف برگ آلوده	جوانه مرکزی خشک شده	خوشه‌های سفید شده
سال	۱	۲/۲۱۱**	۰/۳۱۲	۰/۱۴۴
تکرار در سال خطای a	۴	۰/۰۲۴	۰/۱۲۰	۰/۱۲۸
تیمار (کشت دوم)	۴	۰/۴۱۹	۰/۴۰۳	۰/۱۵۳
واریته	۱	۰/۲۵۳	۲/۴۲۰	۲/۳۵۲
تیمار * واریته	۴	۰/۰۶۳	۰/۱۰۴	۰/۳۹۲
تیمار*سال	۴	۰/۴۰۷*	۰/۲۵۰*	۰/۰۳۹
واریته * سال	۱	۰/۲۳۰	۰/۹۷۵**	۰/۰۹۱
سال*تیمار*واریته	۴	۰/۰۵۶	۰/۰۵۷	۰/۰۵۷
خطای کل (خطای b)	۳۶	۰/۱۴۲	۰/۰۹۶	۰/۱۳۳
ضریب تغییرات		۴۱/۵۹۷	۲۹/۲۴۲	۱۶/۶۱۹

* و** به ترتیب در سطح ۵٪ و ۱٪ معنی‌دار می‌باشد.

جدول ۵- مقایسه میانگین اثر سال روی آلودگی بوته‌های برنج به کرم ساقه‌خوار ۸۲ - ۱۳۸۱.

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین‌ها*		
		غلاف برگ آلوده	جوانه مرکزی خشک شده	خوشه‌های سفید شده
۱۳۸۱	۳۰	۱/۰۹۸a	۰/۹۸۸a	۲/۲۵۱a
۱۳۸۲	۳۰	۰/۷۱۴b	۱/۱۳۲a	۲/۱۵۳ a

- میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌دار با یکدیگر ندارند.

جدول ۶ - مقایسه میانگین آلودگی بوته‌های برنج به کرم ساقه‌خوار در تیمارهای کشت تناوبی ۸۲ - ۱۳۸۱.

تیمار	تعداد مشاهدات	میانگین‌ها*		
		غلاف برگ آلوده	جوانه مرکزی خشک شده	خوشه‌های سفید شده
آیش	۱۲	۰/۷۱۰b	۰/۸۱۵c	۲/۰۸۷a
کاهو	۱۲	۱/۱۱۴a	۱/۱۹۵ab	۲/۲۲۵a
باقلا	۱۲	۰/۷۳۳b	۰/۹۷۰bc	۲/۰۸۰a
نخودفرنگی	۱۲	۰/۹۰ab	۱/۰۴۰abc	۲/۲۹۷a
سیر	۱۲	۱/۰۷۴a	۱/۲۷۹a	۲/۳۱۸a

* میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌دار با یکدیگر ندارند.

جدول ۷ - مقایسه میانگین آلودگی بوته‌های برنج به کرم ساقه‌خوار روی ارقام مختلف برنج ۸۲ - ۱۳۸۱.

واریته	تعداد مشاهدات	میانگین‌ها*		
		غلاف برگ آلوده	جوانه مرکزی خشک شده	خوشه‌های سفید شده
فجر	۳۰	۰/۸۴۱a	۰/۸۵۹b	۲/۰۰۴b
طارم محلی	۳۰	۰/۹۷۱a	۱/۲۶۱a	۲/۴۰۰a

* میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌دار با یکدیگر ندارند.

منابع انتخابی

نصیری، م. ۱۳۷۷. پروژه تحقیقاتی تأثیر محصولات کشت دوم روی زراعت برنج. انتشارات معاونت مؤسسه تحقیقات برنج کشور در مازندران. ۴۱.

Aldhouse, J.R. 2000. Pesticides, poluutants, fertlizers and trees: their roles in forests and aminity woodlands, Research Studies press LTD. Baldock, 588 pp.

Anonymous. 2001. Egg Parasitoid News, Previously "*Trichogramma* News". International Organisation for Biological Control IOBC, No. 13 ISSN 1437-1413 December 2001.

Chander, S., Aggarwal, P.K., Kalra, N., Swarooparani, D.N. and Prasad, J.S. 2002. Assessment of yield losses due to stem borer, *Scirpophaga incertulas* (Walker) in rice using simulation models. J. Entomol. Res. 26(1): 23-28.

Cohen, M.B. Romena, M. and Gould, F. 2000. Dispersal by Larvae of the Stem Borers *Scirpophaga incertulas* Lepidoptera: Pyralidae) and *Chilo suppressalis* (Lepidoptera: Crambidae) in Plots of Transplanted Rice. Environ. Entomol. 29(5): 958 – 971.

Garcia1, P.V., Wajnberg, E., Oliveira, M.L.M. and Tavares, J. 2001. Is the parasitization capacity of *Trichogramma cordubensis* influenced by the age of the females? Entomologia Experimentalis et Applicata 98: 219–224.

Harris, K.M. 1990. Bioecology of *Chilo* species. Insect Sci. Appl. 11: 467-77.

Ismail Hossain, Md. and Shively, G. 2000. Crop production and pest management practices on rice and vegetable fields. IPM CRSP Working Paper 00 – 4, 20 pp.

Kfir, R., Overholt, W.A., Khan, Z.R. and Polaszek, A. 2002. Biology and management of economically important lepidopteran cereal stem borers in Africa. Annu. Rev. Ent. 47: 701-31.

Datta, S.K. 2004. Introduction: The Importance of Rice. AgBioForum, 7(1&2): 31-35.

Lim, L.S. 1992. Assessment of variability in a local population of the striped stem borer, *Chilo suppressalis* (Walker) and evaluation on its response to different *Bacillus thuringiensis* endotoxins. B.Sc thesis, UPLB, 53 pp.

Maghabanua, J.M., Demayo, C.G. and Angeles, A.T. 1995. Biology of a local population of the striped stem borer, *Chilo suppressalis* (Walker) (Lep.: Pyralidae) and evaluation of its response to different rice types and *Bacillus thuringiensis* formulation. Philipp. Ent. 9(5): 479 – 522.

SAS Institute, 1994. SAS/STAT user's guide. SAS Institute, Cary, NC.

Ofomata, V.C., Overholt, W.A., Lux, S.A. Van Huis, A. and Egwuatu, R.I. 2000. Comparative studies on the fecundity, egg survival, larval feeding and development of *Chilo partellus* (Swinhoe) and *Chilo orichalcociliellus* Strand (Lepidoptera: Crambidae) on five grasses. Annals of the Entomological Society of America 93: 492-499.

Pathak M.D. and Khan Z.R. 1994. Insect pests of rice. Manila (Philippines): International Rice Research Institute. 89 p.

Pathak, H., Ladha, J.K., Aggarwal, P.K., Peng, S., Das, S., Singh, Y., Singh, B., Kamra, S.K., Mishra, B., Sastri, S., Aggarwal, H.P.K. and Gupta, R.K. 2003. Climatic potential and on farm yield trends of rice and wheat in Indo-Gangetic Plains. Field Crops Res. 80(3): 223-224.

Songa, J.M., Overholt, W.A., Okello, R.O and Mueke, J.M. 2002. Regional distribution of Lepidopteran stemborers and their parasitoids among wild grasses in the semi-arid eastern Kenya. African Crop Science Journal Vol. 10, No. 2.

Crop Rotation in the Paddies and its Role on *Chilo suppressalis* and Rice Yield

Hamid Sakenin Chelav[1], Hassan Ghahari[2] and Mehrdad Amoghli Tabari,[3]

1. Islamic Azad University, Ghaemshahr Branch, Iran(hchelave@yahoo.com)

2 Islamic Azad University, Shahr-e-Rey Branch, Iran

3. Rice Research Institute, Amol - Iran

Abstract

The possibility of crop control of *Chilo suppresssalis* Walker by means of alternation, a research was conducted in Amol rice fields through 2001 – 2003. Experimental design was factorial based of RCBD design. The treatments or alternative crops were pea, faba, lettuce, Garlic, and control. The index of studies were death of larvae or their density on the rice crops; therefore after harvesting the alternative crops, two rice varieties including, Tarom and Fajr were cultivated in the same plots. For density measurement of over wintering larvae, 9 steps sampling had done by counting average alive and dead larvae in rice stubbles; samplings' results indicated that the number of alive and dead larvae were maximum and minimum in the first and last steps, respectively. Results of rice infestation indicated that Tarom had the higher amount of dead hearts and white heads than the Fajr. Results of studies on rice infestation base of sheath leaf infestation, dead hearts, and white heads indicated that Tarom had the highest amount of dead hearts and white heads than the Fajr. Effect of year on the dead larvae was significant only $P>0.05$. Study of the effect of different sampling steps on the alive and dead larvae indicated that the steps 3, 4, 5 and the last step had the highest and the lowest number, respectively. The results indicated that there was not significant difference between the varieties base of sheath leaf infestation, dead hearts, and white heads in 2002 and 2003. Therefore, alternative crops in addition to increasing the insects' biodiversity in the paddy fields reduce significantly the density population of over wintering larvae in later generation. Therefore, crop control with cultivating of alternative plants has efficient role in control of *Chilo suppressalis*.

Key words: Rice, Crop rotation, *Chilo suppressalis*