حشره‌کش دیازینون و کرم ساقه‌خوار برنج: استفاده‌ی کارآمد و اقتصادی

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

*- موسسه تحقیقات برنج کشور-معاونت آمل

**- *دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائمشهر*

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

چکیده

بررسی امکان استفاده‌ی بهینه از حشره‌کش دیازینون علیه کرم ساقه‌خوار برنج در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی بصورت فاکتوریل با ۱۵ تیمار و در ۴ تکرار انجام شد. شاخص‌های مورد مطالعه شامل ارزیابی حساسیت ارقام برنج و کاهش تعداد دفعات سمپاشی بود. نمونه‌برداری از بوته‌ها در مراحل قبل و بعد از سمپاشی نسل اول، قبل و بعد از سمپاشی نسل دوم، جوانه مرکزی خشک شده و خوشه‌های سفید شده‌ی برنج با انتخاب ۵ بوته‌ی کامل بصورت تصادفی از هر کرت انجام گرفت. نتایج محاسبات آماری نشان داد که اثر سال روی تمامی صفات، اما اثر واریته و تعداد دفعات سمپاشی روی سایر صفات بجز کاهش عملکرد در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار گردید. بررسی اثر سال روی صفات مورد مطالعه نشان داد که تعداد ساقه‌های آلوده قبل و بعد از سمپاشی نسل‌های اول و دوم، درصد جوانه‌ی مرکزی خشک شده، خوشه‌های سفید شده در سال اول نسبت به سایر سال‌ها آلودگی بیشتری نشان داد. رقم طارم محلی از نظر میزان آلودگی ساقه‌ها در قبل و بعد از سمپاشی نسل اول و دوم، جوانه‌ی مرکزی خشک شده و خوشه‌های سفید شده نسبت به سایر ارقام دارای آلودگی بیشتری بود. بررسی اثر دفعات سمپاشی روی صفات مورد مطالعه نشان داد که بیشترین میزان آلودگی ساقه‌ها مربوط به تیمارهای شاهد و نسل دوم سمپاشی و کمترین آن مربوط به بقیه تیمارها بود. میانگین درصد آلودگی بوته‌ها طی سه سال آزمایش از نظر جوانه‌ی مرکزی خشک شده و خوشه‌های سفید شده به ترتیب ۱/۳۴٪ و ۲/۴۹٪ تعیین گردید. بر اساس نتایج این پژوهش، ۱- از میان ارقام مورد آزمایش، طارم محلی نسبت به ارقام خزر و نعمت در برابر کرم ساقه‌خوار از لحاظ تمامی صفات حساس‌تر بود. ۲- تیمارهای یک بار، دو بار و چهار بار سمپاشی نسبت به شاهد دارای آلودگی کمتری بودند و از لحاظ آماری در یک گروه قرار داشتند، بنابراین انتخاب کمترین تعداد دفعات سمپاشی به عنوان اقتصادی‌ترین، ایمن‌ترین و در عین حال راهکاری مؤثر برای مدیریت تلفیقی کرم ساقه‌خوار قابل توصیه می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: کرم ساقه‌خوار برنج، دیازینون، جوانه‌ی مرکزی خشک شده، خوشه‌های سفید شده

مقدمه

کرم ساقه‌خوار برنج جزو یکی از مهمترین و مخرب‌ترین آفات در مزارع برنج سراسر دنیا و از جمله ایران می‌باشد (۸). این آفت بوته‌های برنج را در مراحل مختلف رشدی مورد حمله قرار داده و باعث خشکیدگی جوانه‌ی مرکزی و سفید شدن خوشه‌ها می‌گردد (۱۶). با توجه به اینکه مرحله‌ی خسارت‌زای کرم ساقه‌خوار برنج (مراحل مختلف لاروی) در درون ساقه‌ی برنج فعالیت دارند، لذا کنترل موفقیت‌آمیز آن معمولاً تابع شرایط خاص و متعددی می‌باشد که در این رابطه بکارگیری روش‌های مختلف و کارآمد در قالب مدیریت تلفیقی آفات (IPM) حائز اهمیت می‌باشد (۷). به منظور کنترل کرم ساقه‌خوار برنج، روش‌های متعددی قابل بکارگیری می‌باشند که یکی از روش‌های معمول، استفاده از آفت‌کش‌های مؤثر و با اثرات جانبی اندک می‌باشد (۱). اما آنچه که بدیهی است ترکیبات شیمیایی باعث آلودگی‌های زیست محیطی و مقاومت آفات می‌شوند که به این ترتیب حتی‌المقدور باید از کاربرد ترکیبات شیمیایی اجتناب کرد و صرفاً در مواقع بسیار ضروری اقدام به سمپاشی نمود (۱۲). همچنین با توجه به حساسیت اغلب دشمنان طبیعی کرم ساقه‌خوار برنج بخصوص پارازیتوئیدهای *Trichogramma* spp. به آفت‌کش‌های کشاورزی، لذا کاربرد صحیح ترکیبات شیمیایی بسیار ضروری می‌باشد (۴). علیرغم توضیحات فوق بررسی‌ها نشان داده است که مهمترین روش کنترل کرم ساقه‌خوار برنج در ایران و نیز اغلب مناطق جهان، تاکنون روش شیمیایی بوده است که در این رابطه هر ساله هزاران تن انواع سموم شیمیایی در مزارع برنج بکار می‌روند (۱۱ و ۱۴). یکی از سموم بسیار معمول و نیز کارآمد در کنترل کرم ساقه‌خوار برنج که سال‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد، دیازینون گرانول (Diazinon granol) می‌باشد که تاکنون مقاومت قطعی کرم ساقه‌خوار برنج به این حشره‌کش مشاهده نشده است اما بر اساس تحقیقات انجام شده دارای اثرات زیست‌محیطی بر روی برخی میکروارگانیسم‌های خاکزی و نیز حشرات غیر هدف می‌باشد (۳ و ۶). در هر حال استفاده‌ی بهینه از ترکیبات شیمیایی به منظور کسب بهترین نتیجه در کنترل آفت هدف و کمترین آلودگی محیط زیست بسیار حائز اهمیت می‌باشد بخصوص در رابطه با کرم ساقه‌خوار برنج که در داخل ساقه‌ی گیاه میزبان فعالیت می‌کند غیر قابل اجتناب است (۲).

با توجه به اهمیت اساسی برنج به عنوان غذای اصلی مردم جهان و اهمیت قابل ملاحظه‌ی کرم ساقه‌خوار برنج به عنوان آفت کلیدی این محصول (۱۳)، تحقیق حاضر در قالب طرح پژوهشی مؤسسه‌ی تحقیقات برنج در مازندران به اجرا درآمد تا با ارزیابی دفعات استفاده از حشره‌کش دیازینون گرانول علیه کرم ساقه‌خوار برنج، گام‌هایی در جهت یافتن راهکاری مناسب در قالب مدیریت تلفیقی (IPM) این آفت برداشته شود.

مواد و روش‌ها

به منظور ارزیابی خسارت کرم ساقه‌خوار برنج در استان مازندران، قطعه زمینی به مساحت ۲۰۰۰ متر مربع در ایستگاه تحقیقاتی معاونت مؤسسه‌ی تحقیقات برنج کشور (آمل) انتخاب شد. در این آزمایش دو عامل شامل ارقام مختلف برنج و تعداد دفعات سمپاشی مورد ارزیابی قرار گرفت. ارقام مختلف برنج شامل طارم محلی (زودرس)، خزر (میان‌رس) و نعمت (دیررس) و تعداد دفعات سمپاشی شامل شاهد (بدون سمپاشی)، «سمپاشی فقط در نسل اول»، «سمپاشی فقط در نسل دوم»، «سمپاشی در نسل‌های اول و دوم» و «چهار بار سمپاشی» با ۱۵ تیمار در ۴ تکرار مجموعاً ۶۰ کرت تنظیم گردید. مرزهای هر کرت با پلاستیک به عرض ۸۰ سانتی‌متر پوشانده شدند. در این آزمایش از چهار تکرار (بلوک) استفاده گردید. بین بلوک‌ها دو کانال به

عرض ۰/۵ متر حفر گردید که یکی از کانال‌ها به عنوان خروجی (آب + سم) و دیگری به عنوان ورودی (آب عاری از سم) در نظر گرفته شد. آرایش بلوک‌ها و تیمارها بطور تصادفی اعمال شد. بعد از مشخص شدن کرت‌ها هر یک به وسیله‌ی تابلوی چوبی نام‌گذاری و جلوی دریچه ورودی آب هر کرت نصب گردید. این طرح در قالب آزمایش فاکتوریل بصورت بلوک‌های کامل تصادفی اجرا گردید.

نشاکاری در سال‌های ۱۳۸۲، ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ با تفاوت زمانی چند روزه در اردیبهشت ماه انجام شد. به منظور تعیین پیک پرواز شب‌پره‌های ساقه‌خوار از اواخر اسفند ماه هر سال یک دستگاه تله نوری در محل اجرای طرح نصب و روزانه در ساعت معین (۷/۳۰ صبح) از تله بازدید و اقدام به شمارش شب‌پره‌ها (نر و ماده) می‌شد. فواصل کاشت نشاها (۲۵×۲۵ سانتی‌متر) در نظر گرفته شد. کنترل علف‌های هرز بعد از نشاکاری از طریق مکانیکی (با دست) انجام گرفت. زمان نمونه‌برداری شامل قبل و بعد از سمپاشی نسل اول، قبل و بعد از سمپاشی نسل دوم، جوانه مرکزی خشک شده (Dead hearts) و خوشه‌های سفید شده برنج (White heads) بود. برای نمونه‌برداری از هر کرت و برای هر صفت بطور تصادفی ۵ بوته بطور کامل انتخاب و سپس اقدام به شمارش پنجه‌های آلوده و غیر آلوده شد. زمان سمپاشی ۷ روز بعد از پیک پرواز شب‌پره‌ها در نظر گرفته شد. زمان نمونه‌برداری قبل از سمپاشی (۲ روز قبل از سمپاشی) و برای بعد از سمپاشی (۱۰ روز بعد از آن) انجام گرفت. سم مورد استفاده در این آزمایش گرانول ۱۰٪ دیازینون (Diazinon) بود. به غیر از کرت‌های شاهد برای سایر کرت‌ها قطع نظر از دفعات سمپاشی میزان سم بر اساس توصیه رایج (۱۵ kg/ha) اعمال گردید. در پایان آزمایشات، داده‌های حاصل با استفاده از نرم‌افزار SAS تجزیه و تحلیل و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ی دانکن (Duncan) گروه‌بندی و مقایسه شدند.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس مرکب ساقه‌های آلوده در قبل و بعد از سمپاشی نسل اول، قبل و بعد از سمپاشی نسل دوم، جوانه‌ی مرکزی خشک شده و خوشه‌های سفید شده‌ی برنج، طی سه سال مطالعه در جدول ۱ ارائه گردیده است. نتایج محاسبات آماری نشان می‌دهد که اثر سال روی تمامی صفات فوق در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار می‌باشد. در این آزمایش اثر واریته و تعداد دفعات سمپاشی روی سایر صفات مورد مطالعه اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ داشت. اثر متقابل «واریته و تعداد دفعات سمپاشی» برای صفاتی مانند ساقه‌های آلوده بعد از سمپاشی نسل اول، ساقه‌های آلوده قبل و بعد از سمپاشی نسل دوم، جوانه‌ی مرکزی خشک شده در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید. اثر متقابل «واریته و سال» برای ساقه‌های آلوده بعد از سمپاشی نسل اول، ساقه‌های آلوده قبل و بعد از سمپاشی نسل دوم و جوانه‌ی مرکزی خشک شده از نظر آماری در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌دار نشان داد. همچنین این اثر روی خوشه‌های سفید شده‌ی برنج در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌دار داشت. میانگین مربعات اثر متقابل «دفعات سمپاشی و سال» روی ساقه‌های آلوده قبل از سمپاشی نسل دوم و جوانه‌ی مرکزی خشک شده در سطح احتمال ۱٪ اثر معنی‌دار داشت در حالی که این اثر روی ساقه‌های آلوده بعد از سمپاشی نسل دوم و خوشه‌های سفید شده‌ی برنج در سطح ۵٪ معنی‌دار گردید. بر اساس جدول ۱، اثر متقابل «واریته و تعداد دفعات سمپاشی و سال» روی ساقه‌های آلوده قبل از سمپاشی نسل دوم و بعد از سمپاشی نسل دوم، جوانه‌ی مرکزی خشک شده از نظر آماری اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ نشان داد.

بر اساس جدول ۲ که نشان دهنده‌ی مقایسه میانگین اثر سال روی ساقه‌های آلوده قبل و بعد از سمپاشی نسل اول، قبل و بعد از سمپاشی نسل دوم، جوانه‌ی مرکزی خشک شده و خوشه‌های سفید شده می‌باشد. در این جدول مشخص گردید که تعداد ساقه‌های آلوده قبل و بعد از سمپاشی نسل اول در سال ۱۳۸۲ بیشتر از سال‌های دیگر بود و این تفاوت در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار بود. همچنین میانگین ساقه‌های آلوده در قبل و بعد از سمپاشی نسل دوم مربوط به سال ۱۳۸۲ به مراتب بیشتر از سال‌های دیگر مورد مطالعه بود. در این بررسی بیشترین میانگین آلودگی بوته‌ها به جوانه‌ی مرکزی خشک شده مربوط به سال ۱۳۸۲ (سال اول آزمایش) بود در حالی که کمترین میانگین آلودگی مربوط به سال ۱۳۸۳ بود (جدول ۲). بطور کلی میانگین تعداد ساقه‌های آلوده قبل از سمپاشی نسل‌های اول و دوم به ترتیب ۰/۸۱۵ و ۰/۸۹۱ درصد در هر کرت بود که بیانگر افزایش روند آلودگی با توجه به نسل می‌باشد. از طرفی میانگین آلودگی بعد از سمپاشی نسل‌های اول و دوم روند نزولی نشان داد که می‌تواند ناشی از تأثیر دیازینون روی لاروهای در حال تغذیه باشد. اثر سال در تجزیه واریانس مرکب روی صفات مورد مطالعه اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ نشان داد که این امر بیانگر عکس‌العمل‌های متفاوت عوامل مؤثر بر انبوهی آفت در سال‌های مورد مطالعه می‌باشد. اگرچه عوامل جوی، شرایط محیطی و فعالیت دشمنان طبیعی در پس از برداشت محصول اثر بسزایی در کاهش جمعیت انتقالی کرم ساقه‌خوار دارد اما تاریخ کاشت ارقام مختلف برنج، واریته‌ی مقاوم، دوره‌ی رشدی متفاوت ارقام، ساختار مرفولوژیکی اندام‌های مختلف گیاه به ویژه برگ و ساقه نیز از عوامل مؤثر روی انبوهی آفت و میزان تغذیه لاروها و بروز علائم خسارت خواهد بود. به عنوان مثال شرایط تهیه‌ی نشاها برای انجام آزمایش از نظر مدیریتی تقریباً یکسان بوده است. همچنین این آزمایش در شرایط مزرعه‌ای و با آلودگی طبیعی انجام گرفت لذا کانون اولیه‌ی آلودگی می‌تواند در این شرایط به عوامل متعددی مانند ۱- تاریخ نشاء، ۲- عوامل جوی مؤثر روی جمعیت زمستان‌گذران در سال قبل از شروع آزمایش، ۳- محدودیت سطح زیر کشت (پلات آزمایشی) ۴- عوامل کنترل‌کننده‌ی طبیعی و غیره وابسته می‌باشد (۱۰ و ۱۵). همچنین افزایش درصد ساقه‌های آلوده بعد از سمپاشی نسل‌های اول و دوم می‌تواند به دلایل زیر باشد. ۱- تفاوت انبوهی آفت در سال‌های مورد مطالعه و نسل‌های آفت در هر سال، ۲- امکان کاهش کارآیی دیازینون با توجه به مصرف طولانی مدت آن (سه دهه) در شالیزارها و بروز پدیده‌ی مقاومت در میان آفات، ۳- عوامل تجزیه‌کننده و غیر فعال‌کننده‌ی طبیعی محیط روی دیازینون (۳).

جدول ۲- مقایسه‌ی میانگین اثر سال روی ساقه‌های آلوده قبل و بعد از سمپاشی نسل اول، ساقه‌های آلوده قبل و بعد از سمپاشی نسل دوم، جوانه‌ی مرکزی خشک شده و خوشه‌های سفید شده‌ی برنج.

سال	میانگین‌ها(*)					
	ساقه‌های آلوده قبل از سمپاشی نسل اول	ساقه‌های آلوده بعد از سمپاشی نسل اول	ساقه‌های آلوده قبل از سمپاشی نسل دوم	ساقه‌های آلوده بعد از سمپاشی نسل دوم	جوانه مرکزی خشک شده	خوشه‌های سفید شده برنج
۱۳۸۲	۱/۰۱۸a	۱/۰۰۵a	۱/۰۰۲a	۱/۰۰۴a	۲/۰۰۴a	۲/۸۵۳a
۱۳۸۳	۰/۷۲۱b	۰/۸۰۵b	۰/۷۴۴c	۰/۷۳۱b	۰/۹۳۱c	۱/۹۳۸b
۱۳۸۴	۰//۷۰ ۷b	۱/۰۷۷a	۰/۹۲۸b	۱/۰۰۲a	۱/۱۰۹b	۲/۶۹۱a

*میانگین‌ها با حروف مشابه در هر ستون در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

تجزیه واریانس مرکب داده‌های مربوط به صفات مورد آزمایش نشان می‌دهد که عامل واریته روی تمامی صفات در سطح احتمال ۱٪ تفاوت معنی‌دار داشت (جدول ۱). با مشاهده‌ی میزان آلودگی ساقه‌ها در زمان‌های قبل و بعد از سمپاشی نسل اول (۰/۹۶۲ و ۰/۸۱۵)، قبل و بعد از سمپاشی نسل دوم (۰/۹۲۲و ۰/۸۷۸)، جوانه‌ی مرکزی خشک شده (۰/۹۴۸) و خوشه‌های سفید شده (۱/۱۶۰) در تمامی موارد مشخص گردید که رقم طارم محلی در مقایسه با ارقام خزر و نعمت از شدت آلودگی بالاتری برخوردار بود (جدول ۳). این تفاوت آلودگی با توجه به اینکه هر سه رقم همزمان و در یک منطقه و مشابه کشت شدند می‌تواند ناشی از خصوصیات نوع واریته شامل تعداد پنجه، سطح برگ، شادابی برگ، میزان کرک، قطر و مقطع عرضی ساقه و مواد شیمیایی یا کایرمون‌ها (Kairomone) باشد (۷).

خصوصیات مقطع ساقه و قطر آن به عنوان مکانی مناسب برای فعالیت تغذیه‌ای لاروها حائز اهمیت می‌باشد (۱۶)، بطوری که این خصوصیت در رقم نعمت با مقطع عرضی بیضی و باریک، در رقم خزر گرد تا بیضوی و در رقم طارم محلی گرد و پهن می‌باشد. همچنین قطر ساقه در رقم نعمت نسبت به دو رقم دیگر کوچک‌تر می‌باشد و لذا لاروها بعد از مدتی تغذیه، از پنجه‌ای به پنجه‌ی دیگر تغییر مکان می‌دهند و تغذیه به مدت طولانی از درون ساقه‌ها صورت نمی‌گیرد. مضافاً به اینکه فضای داخل پنجه‌ها برای لاروهای سنین بالا برای تغذیه مناسب نیست. علاوه بر این دوره‌ی رویشی طولانی بوته‌ها فرصت مناسبی برای آفت خواهد بود. اما در رقم خزر اگرچه قطر ساقه بیشتر از رقم نعمت است، اما زاویه‌ی برگ با ساقه حاده‌تر و ساقه‌ها خشبی‌تر بوده و لذا می‌تواند بخشی از مقاومت این بوته را نسبت به کرم ساقه‌خوار فراهم گرداند. سازگاری تدریجی آفت با ارقام به مرور زمان نیز از عوامل مؤثر در شکسته شدن پدیده‌ی تحمل باشد. در هر حال این پارامترها بصورت نسبی می‌باشند زیرا آفت برای بقای خود نیاز به مواد غذایی دارد. از آنجایی که کرم ساقه‌خوار اساساً برنج را به عنوان میزبان اصلی انتخاب می‌نماید، مع‌الوصف با محدود شدن تنوع در ارقام به ویژه عدم کشت ارقام مقاوم یا ارقام محلی، آفت با فشار بیشتر مقاومت میزبان را شکسته و می‌تواند آلودگی و خسارت لازم را ایجاد نماید (۷).

جدول ۳ـ مقایسه‌ی میانگین اثر واریته روی ساقه‌های آلوده قبل و بعد از سمپاشی نسل اول، ساقه‌های آلوده قبل و بعد از سمپاشی نسل دوم، جوانه‌ی مرکزی خشک شده و خوشه‌های سفید شده‌ی برنج.

میانگین‌ها (*)

واریته	ساقه‌های آلوده قبل از سمپاشی نسل اول	ساقه‌های آلوده بعد از سمپاشی نسل اول	ساقه‌های آلوده قبل از سمپاشی نسل دوم	ساقه‌های آلوده بعد از سمپاشی نسل دوم	جوانه مرکزی خشک شده	خوشه‌های سفید شده برنج
طارم	۱/۰۴۹a	۰/۸۲۹a	۰/۹۸۹a	۰/۹۱۰a	۱/۰۲۵a	۱/۴۴۰a
خزر	۰/۹۱۲b	۰/۸۰۹b	۰/۹۱۰b	۰/۸۸۲b	۰/۹۲۵b	۱/۱۸۷ab
نعمت	۰/۹۲۷b	۰/۸۰۸b	۰/۸۶۸b	۰/۸۴۴b	۰/۸۹۴b	۰/۸۵۴b

*میانگین‌ها با حروف مشابه در هر ستون در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

نتایج مربوط به مقایسه‌ی میانگین اثر دفعات سمپاشی روی ساقه‌های آلوده قبل و بعد از سمپاشی نسل اول، قبل و بعد از سمپاشی نسل دوم، جوانه‌ی مرکزی خشک شده و خوشه‌های سفید شده در جدول ۴ نشان داده شده است. ساقه‌های آلوده قبل از سمپاشی نسل اول بین سطوح مختلف از نظر آماری تفاوتی با یکدیگر نداشتند. این عدم تفاوت ناشی از شرایط اجرای

طرح با توجه به اینکه ارقام در یک زمان و مکان کشت شدند و هنوز تیمارهای سمپاشی اعمال نشده است، طبیعی است. اما بعد از سمپاشی نسل اول میزان آلودگی در تیمارهای مختلف متفاوت بود. علت این تفاوت مربوط به ماهیت تیمارها می‌باشد، بطوری که در تیمار شاهد و نیز در تیمار «فقط نسل دوم سمپاشی» هیچ‌گونه سمپاشی صورت نگرفت لذا آلودگی در این قطعات روند افزایشی داشته است. اما به علت استفاده از دیازینون در تیمارهای نسل اول، نسل اول و دوم، چهار بار سمپاشی کاهش آلودگی بوته‌ها به کرم ساقه‌خوار محسوس بود و از نظر آماری در یک گروه قرار گرفتند.

جدول ۴ـ مقایسه میانگین اثر دفعات سمپاشی روی ساقه‌های آلوده قبل و بعد از سمپاشی نسل اول، ساقه‌های آلوده قبل و بعد از سمپاشی نسل دوم، جوانه‌ی مرکزی خشک شده و خوشه‌های سفید شده‌ی برنج.

میانگین‌ها (*)

دفعات سمپاشی	ساقه‌های آلوده قبل از سمپاشی نسل اول	ساقه‌های آلوده بعد از سمپاشی نسل اول	ساقه‌های آلوده قبل از سمپاشی نسل دوم	ساقه‌های آلوده بعد از سمپاشی نسل دوم	جوانه مرکزی خشک شده	خوشه‌های سفید شده برنج
شاهد	۰/۶۳۳a	۰/۶۲۵a	۰/۷۴۱ab	۰/۷۳۵a	۰/۷۵۰a	۱/۰۷a
سمپاشی در نسل اول	۰/۶۳۰a	۰/۵۱b	۰/۷۳۴b	۰/۷۲۷ab	۰/۷۴۵ab	۰/۹۸b
سمپاشی در نسل دوم	۰/۶۳۶a	۰/۶۲۰a	۰/۷۵۰a	۰/۷۳۰b	۰/۷۶۰a	۱/۰۳a
سمپاشی در نسل‌های اول و دوم	۰/۶۲۶a	۰/۵۰۲b	۰/۷۳۵b	۰/۷۲۲b	۰/۷۴۰b	۰/۹۰bc
چهار بار سمپاشی	۰/۶۲۰a	۰/۵۱b	۰/۷۲۰c	۰/۷۱۰b	۰/۷۱۱c	۰/۸۷c

**میانگین‌ها با حروف مشابه در هر ستون در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

مقایسه‌ی میانگین آلودگی در تیمارهای مختلف در زمان قبل و بعد از سمپاشی نسل دوم نشان می‌دهد که بیشترین آلودگی ساقه‌ها مربوط به تیمار شاهد و نسل دوم سمپاشی بود در حالی که بعد از اجرای گرانول‌پاشی با دیازینون، بیشترین میزان آلودگی مربوط به تیمار شاهد بود اما سایر تیمارها از نظر آلودگی در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۴). این نکته بیانگر این است که حشره‌کش‌ها مورد نظر به عنوان عامل کنترل‌کننده انبوهی آفات نقش مهمی در کاهش جمعیت لاروها دارد. اما نکته‌ی مهمتر آن است که بین تیمارهای یک بار سمپاشی، دو بار سمپاشی و چهار بار سمپاشی از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌داری مشاهده نمی‌شود (جدول ۴). همچنین بر اساس جدول ۴، تیمارهای تعداد دفعات سمپاشی از نظر میانگین بوته‌های آلوده به جوانه‌ی مرکزی خشک شده مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج نشان داد که تیمارهای شاهد، نسل اول سمپاشی و نسل دوم سمپاشی از نظر آماری در یک گروه (گروه a) اما تیمار دو بار سمپاشی در گروه دوم (گروه b) و تیمار چهار بار سمپاشی در گروه سوم (گروه c) قرار گرفتند. با مقایسه‌ی مختصر از ابتدای آزمایش تا زمان حداکثر پنجه‌زنی و اعمال تیمار گرانول‌پاشی مشخص می‌گردد که کارآیی سم تحت تأثیر فعالیت‌های بیولوژیکی گیاه و عوامل فیزیکی محیط می‌باشد. لذا گیاه در هر نسل آفت مجدداً آلوده شده و حتی بوته‌ها با پروانه‌های پیش پرواز، میان پرواز و پس پرواز آلوده گردند. در این رابطه درصد آلودگی بوته‌ها، طول دوره‌ی رویشی رقم، انبوهی آفت و برآورد خسارت احتمالی محصول از پارامترهای مهمی می‌باشند که در تعیین تعداد دفعات سمپاشی حایز اهمیت می‌باشند. مقایسه‌ی میانگین بوته‌ها در تیمارهای سمپاشی از نظر درصد آلودگی به خوشه‌های سفید شده نشان می‌دهد که بیشترین میزان آلودگی مربوط به تیمارهای شاهد و سمپاشی در نسل دوم به ترتیب (۱/۰۷٪ و ۱/۰۳٪) و کمترین میزان آلودگی مربوط به تیمار «چهار بار سمپاشی» و به میزان (۰/۸۷٪) بود.

دلایلی که برای آن می‌توان ذکر نمود عبارتند از: ۱ـ کارآیی دیازینون بعد از سمپاشی در کاهش آلودگی کرم ساقه‌خوار به عنوان یک عامل مهم مؤثر می‌باشد لذا کیفیت ماده موثره، زمان سمپاشی و تاریخ کاشت می‌تواند در اثر بخشی آن روی لاروها اثر متفاوت بروز دهد مضافاً به اینکه میزان انبوهی آفت در سال‌های مورد مطالعه از نظر جمعیتی یکسان نبوده و بالطبع عکس‌العمل یکسان نیز بروز نخواهد کرد. نکته‌ی مهمتر اینکه در تیمار چهار بار سمپاشی اگرچه غلظت ماده‌ی موثر سم بکار رفته در محیط شالیزار و بالطبع درون شیره‌ی گیاهی افزایش می‌دهد اما با توجه به اینکه اثر سم روی لاروها عمدتاً روی لاروهای سنین پایین‌تر که به حالت اجتماعی زندگی می‌کنند (سنین اول تا سوم) مؤثرتر می‌باشد لذا افزایش تعداد دفعات سمپاشی با توجه به دوره‌ی زمانی محدود برای سنین فوق در هر نسل نمی‌تواند به عنوان عاملی مطمئن در کاهش بیشتر جمعیت لاروها مؤثر باشد زیرا زمان سمپاشی و دوره‌ی اثر بخشی سم و زمان آسیب‌پذیری لاروها از نظر زمانی (با توجه به تعداد نسل) محدود بوده است لذا سم بدون اینکه به آفت هدف برسد، تجزیه می‌گردد. همچنین افزایش سن لاروی و قرارگیری لارو در فضای میان گره‌های بالاتر ساقه، فرصت کافی برای مکش شیره‌ی گیاهی به اندام‌های فوقانی توسط گیاه بخصوص در مرحله‌ی زایشی فراهم نشده و لاروها با سنین بالاتر و وزن بیشتر نیاز به غلظت ماده مؤثره‌ی بیشتری دارند. به این ترتیب با توجه به نقش فیزیولوژیکی گیاه، چهار بار سمپاشی اصولاً غیر منطقی و غیر اقتصادی خواهد بود. بر اساس گزارش اسکالا و هونگ (۵) تصمیم‌هایی که کشاورزان شالیکار برای مدیریت انبوهی آفات بویژه ساقه‌خوارها اتخاذ می‌کنند غالباً مبتنی بر برداشت‌های یک جانبه و تعصب‌گرایانه است. بطوری که عموماً کاهش محصول را فقط ناشی از حمله آفت تخمین می‌زنند که در آن صورت برآورد بیش از حد متعارف، آنان را به استفاده از حشره‌کش‌ها بصورت غیر ضروری ترغیب می‌نماید. این محققین همچنین پیشنهاد تمرین مشارکتی (Participatory exercise) با کشاورزان به منظور تسهیل در محاسبه‌ی کاهش عملکرد ناشی از تغذیه‌ی لاروها و بروز خوشه‌های سفید شده‌ی برنج را ارائه می‌نمایند که این امر بطور مؤثری شالی‌کاران را برای اصلاح پیشداوری‌های نادرست آنها در خصوص میزان کاهش عملکرد کمک می‌نماید. در این رابطه بعد از انجام این تمرین شالی‌کاران مصرف حشره‌کش‌ها را تا ۲۲٪ علیه ساقه‌خوارها کاهش داده و در نتیجه تا ۴۵٪ هزینه‌های مربوطه صرفه‌جویی گردیده است (افزایش درآمد). در حالی که همان کشاورزان بدون استفاده از این روش‌ها نتوانستند حشره‌کش‌ها را به میزان فوق کاهش دهند لذا کاهش هزینه‌های مربوطه در این حالت فقط تا ۱۴٪ تأثیر داشت.

با بررسی منابع مختلف و نیز نتایج این آزمایش می‌توان اذعان نمود که در حال حاضر عوامل جوی، انبوهی آفت، تاریخ کاشت، همزمانی یا عدم همزمانی الگوی کشت منطقه، تحمل ارقام مختلف برنج از مهمترین عوامل مؤثر در بروز خسارت می‌باشند. در این آزمایش رقم بومی و زودرس طارم محلی در مقایسه با سایر ارقام به عنوان حساس‌ترین رقم به کرم ساقه‌خوار مشخص گردیده که میزان حساسیت آن در جدول ۳ برای تمامی صفات بیان گردید. نتایج این پژوهش با تحقیقات انجام شده توسط خان و همکاران (۹) در رابطه با ارقام JP-5، Swat-1، Swat-2، Dilrosh-97، Basmati-385، KS-282، Gomal-6 و Gomal-7 که در منطقه‌ی پاکستان انجام شد، مطابت دارد.

همچنین نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که از میان تعداد دفعات سمپاشی مورد بررسی، برای ارقام زودرس و میان‌رس حداکثر یک بار سمپاشی با دز توصیه شده با توجه به زمان کاشت نشاها و مصادف شدن مرحله‌ی رشدی بوته‌ها با پیک پرواز آن نسل (فقط برای یک نسل) ضروری و منطقی است و برای ارقام دیررس مانند ندا، نعمت و غیره در صورت کاشت دیر هنگام که با نسل‌های دوم و سوم مصادف می‌گردد در صورت ضرورت با توجه به تاریخ کاشت، تطبیق فنولوژی آفت با گیاه،

مرحله‌ی رشدی گیاه و در نظر گرفتن دز توصیه شده حداکثر تا دو بار سمپاشی قابل توصیه است. اما نکته‌ی حائز اهمیت در کنترل شیمیایی کرم ساقه‌خوار برنج اینکه ارتقای دانش و آگاهی‌های فنی کارشناسان، کشاورزان، مروجان و برآورد منطقی خسارت محصول ناشی از کرم ساقه‌خوار برنج می‌توان در کاهش تعداد دفعات سمپاشی حداقل (یک بار) به میزان ۱۸۰۰ تن دیازینون گرانول ۱۰٪ با احتساب نیمی از سطح زیر کشت برنج در مازندران صرفه‌جویی ارزی و ریالی نمود و این در شرایطی است که هنوز ارزیابی اقتصادی مخاطرات زیست‌محیطی و بهداشت عمومی لحاظ نشده است که بسیار قابل تأمل می‌باشد.

منابع انتخابی

۱- خسروشاهی، م.، دزفولیان، ع. و نیکخو، ف. ۱۳۵۴. بررسی تأثیر سموم حشره‌کش گرانول و محلول علیه آفت ساقه‌خوار برنج. نشریه مؤسسه آفات و بیماری‌های گیاهی، ۴۰: صفحات ۱۶ تا ۲۶.

۲- عمواقلی طبری، م. و علی‌نیا، ف. ۱۳۸۲. استفاده بهینه از حشره‌کش دیازینون در کنترل کرم ساقه‌خوار برنج. سومین همایش ملی توسعه‌ی مواد بیولوژیک و استفاده‌ی بهینه از کود و سم در کشاورزی، صفحه ۵۲۶ - ۵۲۷.

۳- قهاری، ح.، ساکنین، ح. و استوان، ه. ۱۳۸۴. اثرات بیولوژیک سه حشره‌کش دیازینون، اتریمفوس و کلرپیریفوس روی تراکم و فعالیت بندپایان غیر هدف. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان ۱۲(۴): ۱۲۵ – ۱۳۷.

4. Charles, P., Suh, C., Orr, B. and van Duyn, J.W. 2000. Effect of Insecticides on *Trichogramma exigum* (Trichogrammatidae: Hymenoptera) Preimaginal Development and Adult Survival J. Econ. Entomol. 93(3): 577 – 583.
5. Escalada, E.E. and Heong, K.L. 2004. A participatory exercise for modifying rice farmers beliefs and practices in stem borer loss assessment. Crop Protection 23: 11-17.
6. Ghasempour, A., Mohammadkhah, A., Najafi, F. and Radjabzadeh, M. 2002. Monitoring of pesticides Diazinon in soil, stem and surface water of rice fields. Analytical Science, 18: 779 – 783.
7. 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.
8. Khan, Z.R., Litsinger, J.A., Villanueva, F.F.D., Fernandez, N.J. and Taylo, L.D. 1990. World bibliography of rice stem borers, 1794 – 1990. IRRI 415 pp.
9. Khan, M., Saljoqi, A.R., Latif, A. and Abdullah, K. 2003. Evaluation of Some Rice Varieties against rice stem borer. Asian Journal of Plant Sciences 2(6): 498-500.
10. Kondo, A. and Tanaka, F. 1995. An Estimation of the control threshold of the rice stem borer, *Chilo suppressalis* (Walker) (Lepidotera: Pyralidae) based on the Pheromone trap catches, Appl. Entomol. Zool. 30(1): 103-110.
11. Lee, H.R., Kim, J.W. and Lee, I.H. 1994. Studies on the toxicity of insect growth regulators against the fall webworm (*Hyphantria cuneo* Drury) and the rice stem borer (*Chilo suppressalis* Walker). II. Comparision in enzyme activities. Korean J. Appl. Entomol. 33(2): 88 – 95.
12. Mingjing, Q., Zhaojun, H., Xinjun, X., and Lina, Y. 2003. Triazophos resistance mechanisms in the rice stem borer (*Chilo suppressalis* Walker).. Pesticide Biochemistry and Physiology 77: 99-105.

13. Pathak, M.D. and Khan, Z.R. 1994. Insect pests of rice. International Rice Research Institute, 89 pp.
14. Polaszek, A. 1998. African cereal stem borers: Economic importance, taxonomy, natural enemies and control. Wallingford, UK: CABI, 530 pp.
15. Rubia-Sanchez, E.G. and Penning de Vries, F.W.T. 1990. Simulation of yield reduction caused by stem borer in rice. J. Plant Prot. Trop. 7: 87-102.
16. Rubia-Sanchez, E.G., Diah, N., Heong, K.L., Zaluki, M. and Norton, G.A. 1997. White stem borer damage and grain yield in irrigated rice in WEST Java, Indonesia. Crop Protection 16(7): 665-671.

Diazinon and *Chilo suppressalis*: Efficient and Economic Application

M. Tabari Amoghli [1], H. Sakenin Chelav,[2] and H. Ghahari[3]

1. Rice Research Institute, Amol - Iran
2. Islamic Azad University, Ghaemshahr Branch, Iran(hchelave@yahoo.com)
3. Islamic Azad University, Shahr-e-Rey Branch, Iran

Summary

Stydy on the possibility of optimum utilization of Diazinon on *Chilo suppressalis* Walker was conducted in randomized block completed design as factorial with 15 treatments and 4 replications. The studied indexes were evaluation of cultivars' sensitivities and reduction of spraying number. Sampling was conducted before and after the first and second spraying and at the stages of dead hearts and white heads base of 5 hills. Statistical analysis showed that year effect was significant on all characters; but variety and spraying times effects were significant on all characters except yield loss. The effect of year on studied characters showed that the number of infected tillers before and after the first and second sprayings, D.h and W.h percentages were the most number in the first year. The variety Taroom-Mahalli had the more infection before and after the first and second sprayings, D.h and W.h percentages. Evaluation the impact of spraying times on the studied characters indicated that the most infected tillers and whithead were related to the control and second generation while the least infection to the other treatments. The mean percentage of tillers infection in the three years for D.h and W.h were 1.34% and 2.49%, respectively and for yield loss was 12.20 kg/ha. Therefore, 1- Of the studied cultivars, Tarom-Mahalli was more sensitive than Khazar and Nemat for purposes of all characters. 2- The treatments one, two and four spraying times had fewer infestation than control and were in the same statistic group. Therefore, the least spraying times as the most economic, the safest and the same time efficient method is recommendable for control of *C. suppressalis* in IPM program.

Key words: *Chilo suppressalis*, Diazinon, Dead hearts and White heads