

عدم استفاده از حشره کش ها علیه کرم ساقه خوار *Chilo suppressalis* Walker (Lep.: Pyralidae) در خزانه های برنج استان مازندران

مهرداد طبری^{*۱} - فرامرزی علی نیا^۲ - حسن قهاری^۳

تاریخ دریافت: ۸۷/۳/۲۷

تاریخ پذیرش: ۸۹/۹/۲

چکیده

کرم ساقه خوار برنج (*CHILO SUPPRESSALIS* WALKER; LEPIDOPTERA: PYRALIDAE) یکی از آفات کلیدی برنج در منطقه مازندران می باشد. با توجه به اهمیت این آفت در ایجاد کاهش معنی دار در عملکرد محصول، کنترل شیمیایی علیه آن در شمال ایران از مرحله آغاز می شود و همین امر باعث آلودگی های شدید زیست محیطی و آسیب شدید به سلامتی انسان می شود. بر این اساس پژوهشی در دو مقوله مختلف شامل ۱- بررسی تراکم دستجات تخم آفت در خزانه های ارقام مختلف برنج، ۲- بررسی تراکم دستجات تخم آفت در خزانه های مناطق مختلف مازندران انجام شد تا ضمن شناسایی ارقام حساس و مقاوم برنج به آفت، ضرورت استفاده از سموم شیمیایی در خزانه ها نیز مورد بررسی قرار گیرد. نتایج این پژوهش نشان داد که بالاترین میزان آلودگی روی ارقام طارم و فجر و پائین ترین آلودگی روی رقم کادوس بدست آمد. مقایسه میانگین تعداد دستجات تخم *C. SUPPRESSALIS* در مراحل مختلف نمونه برداری از تاریخ هجدهم اردیبهشت تا دوم خرداد ۱۳۸۵ نشان داد که بین زمان های مختلف نمونه برداری هیچ گونه تفاوت معنی داری وجود ندارد. نتایج تجزیه و تحلیل آماری مربوط به تراکم دستجات تخم کرم ساقه خوار برنج در مناطق مختلف مازندران مرکزی نشان داد که هیچ یک از منابع تغییرات در سطح آماری ۵ درصد معنی دار نیستند که دلیل این امر تراکم بسیار پائین دستجات تخم آفت در تمام مناطق تحت نمونه برداری بود. به این ترتیب نتایج پژوهش حاضر نشان می دهد که تراکم دستجات تخم کرم ساقه خوار برنج در تمام خزانه هایی که در منطقه مازندران مورد بررسی قرار گرفتند بسیار پائین بود و حتی در اغلب موارد دستجات تخم آفت مشاهده نشد و این در حالی است که حجم قابل ملاحظه ای از حشره کش های مصرفی در شالیزارهای شمال در مرحله خزانه به مصرف می رسد. با توجه به نتایج این تحقیق توصیه می شود که بکارگیری حشره کش ها در خزانه های برنج به طور کامل حذف شود زیرا نه تنها ضرورتی ندارد بلکه باعث افزایش هزینه های مصرفی برای شالیکاران و نیز موجب آلودگی محیط زیست می شود.

واژه های کلیدی: کرم ساقه خوار برنج، تراکم دستجات تخم، ارقام برنج، خزانه، مازندران

مقدمه

برنج به همراه گندم و ذرت از منابع مهم و اساسی در تغذیه بشر محسوب می گردد، به طوری که بیش از ۳/۵ میلیارد نفر در سراسر جهان به این ماده غذایی به طور مستقیم یا غیرمستقیم وابسته هستند (۸). روند رو به رشد جمعیت جهان باعث شده است تا

تقاضا برای غذا به طور چشمگیری افزایش یابد. با توجه به اینکه مساحت اراضی مستعد جهت کشاورزی محدود می باشد، امکان افزایش سطح زیر کشت آن مقدور نیست و با در نظر گرفتن این واقعیت که مواد خام همواره رو به کاهش می باشند، لذا ضرورت دارد تا روش های مؤثرتری برای تولید بوجود آید (۷، ۱۲ و ۱۷). از آنجایی که تولید و حفظ محصولات کشاورزی پیوسته به موازات یکدیگر پیش می روند لذا اتخاذ راهکارهای کارآمد برای حفظ محصولات کشاورزی استراتژیک به خصوص برنج که نقش عمده ای در رژیم غذایی انسان ها دارد، همواره وجود داشته است. به منظور حفظ محصولات کشاورزی از گزند آفات، در طول تاریخ روش های مختلفی طراحی و اجرا شده است که برخی موفق و بعضی از روش ها نیز از

۱- مربی پژوهش حشره شناسی و عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات برنج کشور، آمل

*- نویسنده مسئول: (Email: ma_tabari@yahoo.com)

۲- استادیار پژوهش، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی تهران

۳- استادیار گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرری، تهران

درصد کاهش) که آینده‌ای نویدبخش در این رابطه به چشم می‌خورد (۱ و ۲).

با توجه به اهداف برنامه‌های کلان کشور، وزارت جهاد کشاورزی موظف شده است تا مصرف سموم شیمیایی را به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش دهد که بر این اساس کنترل بیولوژیک به عنوان یک راهکار کارآمد در کنترل آفات مختلف و از جمله کرم ساقه‌خوار برنج اهمیت می‌یابد (۱۰). همچنین کنترل مکانیکی و عدم استفاده از سموم در مدیریت انبوهی کرم ساقه‌خوار که روش‌هایی بسیار ساده و سازگار با محیط زیست می‌باشند همچنان مهجور و به دور از چشم کارشناسان و کشاورزان باقی مانده است. بر اساس بررسی‌های به عمل آمده در راستای مدیریت آفات برنج، شالیکاران به دلیل ترس روانی از آفات، عادت ایجاد شده و عدم حمایت اصولی و به موقع از برنجکاران، تولید برنج را با انگیزه و علاقه کمتری دنبال کرده و به شغل‌های دیگر روی می‌آورند. به همین دلیل اغلب شالیکاران راحت‌ترین روش کنترل آفات را استفاده از آفت‌کش‌ها در نظر می‌گیرند. با توجه به نگرانی‌های زیست‌محیطی موجود در شالیزارها و به ویژه در خزانه‌های تهیه نشاء، ضرورت کاربرد حشره‌کش‌ها در خزانه‌ها و ارزیابی میزان تحمل نشاهای ارقام رایج برنج به کرم ساقه‌خوار هدف اصلی این پژوهش بوده است تا گام‌هایی در راستای مدیریت تلفیقی آفت^۱ و با هدف توسعه‌ی کشاورزی پایدار^۲ برداشته شود.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی ضرورت استفاده از ترکیبات شیمیایی علیه کرم ساقه‌خوار برنج در خزانه‌های برنج مازندران، پژوهش‌های زیر در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و در سه مقوله‌ی مختلف انجام شد.

الف- بررسی تراکم دستجات تخم کرم ساقه‌خوار برنج در خزانه‌های مربوط به ارقام مختلف برنج در آمل: با توجه به اینکه تهیه نشاء در کشت‌های خزانه‌های برنج در استان مازندران معمولاً به صورت زیر پلاستیکی می‌باشد لذا بعد از برداشتن پلاستیک از روی خزانه‌ها که معمولاً در اواسط اردیبهشت ماه انجام می‌شود، سه مرحله‌ی نمونه‌برداری در تاریخ‌های هیجدهم و بیست و پنجم اردیبهشت و دوم خرداد ۱۳۸۵ در مزارع تحقیقاتی مؤسسه‌ی تحقیقات برنج آمل انجام گرفت. برای این منظور، خزانه‌های مربوط به ارقام طارم، فجر، خزر، شفق، تابش، ساحل، ندا، پویا و کادوس هر یک به ابعاد تقریبی ۴۰ متر مربع (۲۰×۲۰) برای نمونه‌برداری در نظر گرفته شدند. نمونه‌برداری بر اساس روش کادر اندازی (ابعاد کادر ۵۰×۵۰

موفقیت چندانی برخوردار نبوده‌اند (۱۳ و ۲۱). همچنین بر اساس دستاوردهای علوم ژنتیک و اصلاح نباتات، امروزه تولید ارقام برنج متحمل به طیف وسیعی از آفات و بیماری‌های گیاهی و نیز عوامل نامساعد محیطی امکان‌پذیر شده است (۱۸). بدیهی است تحمل ارقام برنج به آفات موجب کاهش مصرف ترکیبات شیمیایی و در نتیجه کاهش آلودگی محیط زیست می‌شود (۸).

از جمله عواملی که باعث کاهش عملکرد محصول برنج در سال‌های اخیر شده است، کرم ساقه‌خوار نواری برنج می‌باشد که این آفت از مهم‌ترین آفات برنج در دنیا و شمال ایران می‌باشد (۳ و ۱۱). با توجه به خسارت قابل ملاحظه‌ی این آفت در مزارع برنج شمال ایران، برای کنترل آن، در یک دوره‌ی بیست ساله (۱۳۵۱ تا ۱۳۷۱) در سطح پنج میلیون هکتار، بیش از ۱۵۰ هزار تن سم به مصرف رسید که مقدار تکنیکال موجود در رقم مزبور حدود نه هزار تن بوده است (۶). با توجه به اینکه اغلب کشاورزان استان‌های شمالی ایران درآمد خود را از طریق کشت و فروش برنج تأمین می‌نمایند، لذا به منظور افزایش عملکرد محصول و در امان بودن از گزند آفات و بیماری‌های گیاهی، به طور بی‌رویه‌ای از سموم دفع آفات کشاورزی استفاده می‌نمایند که نتیجه‌ی این امر اثرات سوء آفت‌کش‌ها روی محیط زیست و موجودات زنده‌ی غیر هدف می‌باشد (۴). با توجه به اینکه بخش عمده‌ای از سموم کشاورزی کشور در استان مازندران مصرف می‌شود، در نتیجه کشاورزان این استان ۳۰ برابر بیشتر از کشاورزان سایر استان‌ها در معرض خطرات ناشی از سموم قرار دارند. بررسی‌ها در رابطه با روند مصرف آفت‌کش‌های کشاورزی در کشور بیانگر آن است که در سال‌های ۱۳۶۵ تا ۱۳۷۰ متوسط مصرف سالانه‌ی سم ۳۴ تا ۶۰ هزار تن بوده است که به این ترتیب مصرف سرانه معادل ۱/۴۴۰ گرم در هکتار به دست می‌آید. از طرف دیگر، متوسط قیمت هر کیلوگرم سم حدود ۱۰ تا ۱۲ دلار می‌باشد که با در نظر گرفتن ۵۰/۰۰۰ هزار تن سم در سال، حدود ۶۰۰ میلیون دلار ارزش صرف واردات سموم می‌شود. همچنین بررسی‌ها نشان می‌دهد که کشور ایران از سال ۱۳۷۵ تا به امروز حدود ۱۲ درصد از کل ارزش سموم شیمیایی جهان را از نظر واردات به خود اختصاص می‌دهد و این در حالی است که سطح زیر کشت محصولات مختلف در ایران فقط ۱ درصد از کل اراضی زیر کشت جهان می‌باشد (۶ و ۱۳). با توجه به اقدامات ارزشمندی که طی سال‌های اخیر در رابطه با پرورش انبوه و رهاسازی زنبورهای تریکوگراما در استان مازندران صورت گرفته است، مصرف انواع سموم به خصوص حشره‌کش‌های گرانول تا حد زیادی کاهش یافته است. شایان ذکر است که استفاده از انواع سموم شیمیایی در سال ۱۳۶۸ به بالاترین میزان (۱۲/۳ هزار تن) رسیده بود که رقم مزبور در سال ۱۳۸۲ به ۴/۸ هزار تن کاهش یافت. همچنین گرانول مصرفی در شالیزارهای شمال ایران از ۶/۶ هزار تن در سال ۱۳۶۸ به ۲/۸۶۷ هزار تن در سال ۱۳۸۲ کاهش یافت (۵۷)

1- Integrated Pest Management (IPM)

2- Sustainable agriculture

یکدیگر صورت گرفت (۲۲). در هر مرحله از نمونه برداری ها، تعداد بیست کادر (۵/۵×۰/۵ متر) به صورت تصادفی در هر خزانه به کار گرفته شد و از تراکم دستجات تخم کرم ساقه خوار برنج روی برگ نشاهای برنج نمونه برداری به عمل آمد.

نتایج و بحث

نتایج بررسی تراکم دستجات تخم کرم ساقه خوار نواری برنج در خزانه های مختلف به تفکیک در سه بخش زیر ارائه می شود.

الف- تعیین تراکم دستجات تخم کرم ساقه خوار در خزانه های ارقام مختلف برنج در آمل: نتایج تجزیه و تحلیل آماری مربوط به ارقام مختلف برنج (طارم، فجر، خزر، شفق، تابش، ساحل، ندا، پویا، کادوس) نشان داد که از میان منابع تغییرات فقط عامل وارپته در سطح آماری ۵ درصد دارای اختلاف معنی دار بود، به طوری که بالاترین میزان آلودگی روی ارقام طارم و فجر و پائین ترین آلودگی روی رقم کادوس به دست آمد (شکل ۱).

مقایسه میانگین تراکم دستجات تخم کرم ساقه خوار روی ارقام مختلف برنج در خزانه ها نشان می دهد که از میان ارقام مورد مطالعه، دو رقم طارم و فجر حساس ترین ارقام می باشند، به طوری که بالاترین میانگین دستجات تخم روی این دو رقم مشاهده شد. اما میانگین تراکم دستجات تخم روی رقم کادوس کمتر از سایر ارقام و در نتیجه جزو ارقام متحمل به کرم ساقه خوار محسوب می شود. نشاهای رقم طارم محلی به خاطر بومی بودن و سازگاری طولانی کشت و ویژگی های مرفولوژیک مناسب مانند ترد بودن و کم کرک بودن سطح برگ عوامل مهمی برای جلب بیشتر شب پره های کرم ساقه خوار جهت تخم گذاری روی رقم طارم محلی می باشد. همچنین این رقم جزو ارقام کیفی و معطر با بالاترین سطح زیر کشت در استان مازندران نسبت به سایر ارقام می باشد.

سانتی متر) و به تعداد ۲۰ کادر در هر خزانه انجام شد (۲۲). با بررسی دقیق برگ بوته های داخل هر کادر با استفاده از ذره بین دستی تعداد دستجات تخم کرم ساقه خوار برنج شمارش و ثبت شد. در بخش نتایج و بحث این مقاله، تراکم دستجات تخم آفت در قالب سه شاخص تراکم پائین، تراکم متوسط و تراکم بالا ارائه می شود (۱۵).

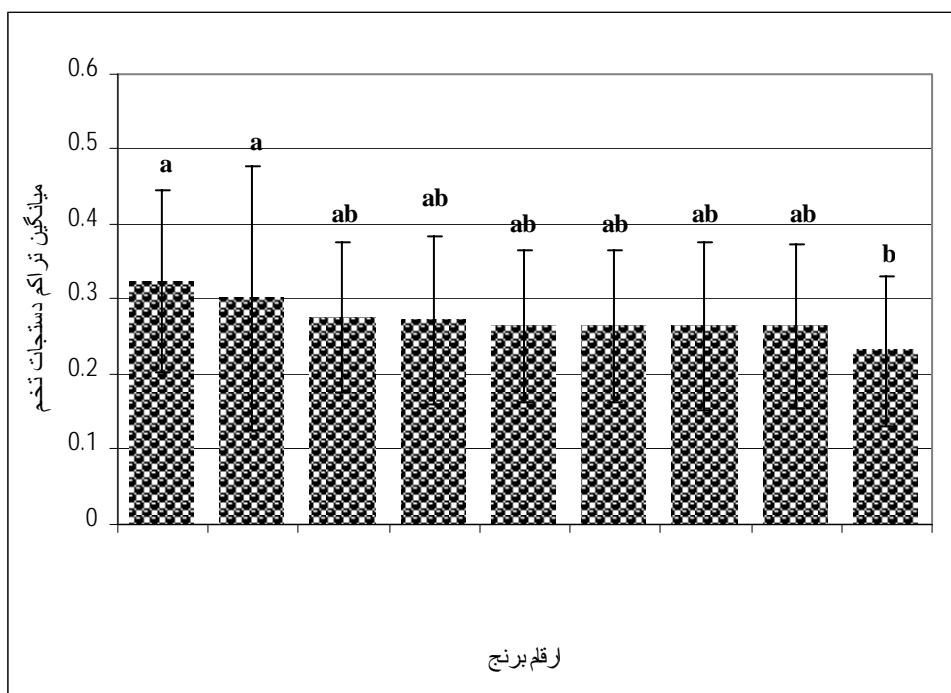
ب- بررسی تراکم دستجات تخم کرم ساقه خوار برنج در خزانه های مناطق مختلف مازندران مرکزی: در این آزمایش نمونه برداری ها فقط روی رقم طارم اما در هفت شهرستان مختلف مازندران مرکزی شامل بابلسر، محمود آباد، بند پی، فریدون کنار، ساری، نور و آمل انجام شد. روش انجام این آزمایش مشابه آزمایش قبل بود اما تاریخ نمونه برداری از نیمه دوم اردیبهشت تا دهه اول خرداد ماه ۱۳۸۵ به طور متناوب انجام شد. برای این منظور، چهار مکان مختلف در چهار جهت شمالی، جنوبی، شرقی و غربی از هر یک از شهرستان های مزبور (به فاصله ی حداقل ۵ کیلومتر) در نظر گرفته شدند (۲۲). نمونه برداری ها بعد از کاداندازی و شمارش دستجات تخم کرم ساقه خوار در هر شهرستان به طور جداگانه انجام گرفت داده های به دست آمده از آزمایش های فوق در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی و در ۳ تکرار با استفاده از نرم افزار آماری SAS (۱۹) تجزیه و تحلیل شدند. در پایان میانگین ها با آزمون چند دامنه ی دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند.

ج- بررسی تحقیقی - تطبیقی تراکم دستجات تخم ساقه خوار در شرایط زارعی (On-farm): به منظور تخمین دستجات تخم کرم ساقه خوار برنج در خزانه های برنج، در بهار سال ۱۳۸۷ در شهرستان بابل نه روستا و در سه اقلیم متفاوت انتخاب شدند. بذره های مورد استفاده در خزانه های تمام مناطق فوق از نوع رقم طارم محلی بود و تهیه خزانه به روش زیر پلاستیکی در نظر گرفته شد. پس از رشد گیاهچه های برنج و جلوگیری از گیاهسوزی آنها در حرارت های بالا، بعد از دو هفته پلاستیک ها برداشته شدند و از این زمان تا انتقال نشاها به زمین اصلی، نمونه برداری ها در دو مرحله ی زمانی به فاصله ی هفت روز از

جدول ۱- تجزیه واریانس تراکم دستجات تخم کرم ساقه خوار در خزانه های ارقام مختلف برنج - آمل

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات*
بلوک	۲	۰/۰۰۵۶
وارپته	۸	۰/۰۰۶۲*
وارپته (بلوک) خطای (a)	۱۶	۰/۰۰۳۳
مرحله نمونه برداری	۲	۰/۰۰۰۱
وارپته × مرحله نمونه برداری	۱۶	۰/۰۰۱۸
خطای (b)	۳۶	۰/۰۰۳۲
C.V.	-	۲۰/۷۲۱۵

* دارای اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۵



شکل ۱- میانگین تراکم دستجات تخم کرم ساقه‌خوار روی نشاهای ارقام مختلف برنج در خزانه‌ها

طارم بیشتر است.

مقایسه میانگین تعداد دستجات تخم کرم ساقه‌خوار برنج در مراحل مختلف نمونه‌برداری از تاریخ ۱۸ اردیبهشت تا دوم خرداد نشان داد که بین زمان‌های مختلف نمونه‌برداری هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری در سطح آماری ۵ درصد مشاهده نشد. میانگین تعداد دستجات تخم در مرحله اول (۱۸ اردیبهشت) ۰/۲۷۵، در مرحله دوم (۲۵ اردیبهشت) ۰/۲۷۴ و در مرحله سوم (دوم خرداد) ۰/۲۷۱ به دست آمد. با توجه به اینکه طی تاریخ‌های مزبور انتقال نشاهای برنج از خزانه‌ها به زمین اصلی صورت می‌گیرد و این موضوع به غیر از خزانه‌های تحت نمونه‌برداری در سایر خزانه‌های اطراف انجام گرفت، لذا شب‌پره‌های تخمگذار تخم‌های خود را روی بوته‌های نشاء شده در مزارع گذاشتند که این امر باعث عدم تغییر در انبوهی دستجات تخم در خزانه‌ها شده است. با توجه به اینکه نشاهای انتقال یافته به مزارع به دلیل فاصله‌ی مناسب‌تر و نیز اعمال روش‌های مدیریتی (کود دهی) دارای رشد مطلوب‌تری در مقایسه با نشاهای خزانه هستند، به همین دلیل ماده‌های نسل اول کرم ساقه‌خوار برنج ترجیح می‌دهند تا تخم‌های خود را در مزارع اصلی قرار دهند تا بقای نتاج خود را تضمین نمایند.

ب- تعیین تراکم دستجات تخم کرم ساقه‌خوار برنج در خزانه‌های برنج مناطق مختلف مازندران مرکزی: نتایج تجزیه و تحلیل آماری مربوط به تراکم دستجات تخم کرم ساقه‌خوار برنج در مناطق مختلف مازندران مرکزی نشان داد که هیچ یک از منابع

در مورد ارقام فجر و ساحل اگر چه برای تولید آنها در فرایند پروژه‌ی اصلاح نباتات از رقم طارم محلی به عنوان یکی از والدین استفاده می‌شود اما به دلیل تفاوت مرفولوژیک آنها با طارم محلی از یک طرف و عدم رواج کشت آنها در مقایسه با طارم (به ویژه در مورد رقم ساحل که سطح بسیار ناچیزی از کشت برنج مازندران را به خود اختصاص داده است)، بنابراین نمی‌توان طارم محلی را به دلیل حساسیت بالا به کرم ساقه‌خوار برنج از گردونه کشت حذف نمود زیرا این رقم به تنهایی نیمی از اراضی برنج‌کاری‌های شمال را به خود اختصاص داده است که از نظر اقتصادی- اجتماعی بسیار حائز اهمیت می‌باشد. البته بدیهی است که رقم طارم علاوه بر کیفیت پخت ایده‌آل از طعم و بوی بسیار مطلوبی نیز برخوردار است که یکی از دلایل بازاریابی این رقم را موجب گردیده است. در هر حال اتخاذ مناسب‌ترین استراتژی علیه آفات، مهمترین اصل در برنامه‌های IPM و به ویژه IPPM^۱ می‌باشد که همواره باید مورد توجه اساسی قرار گیرد. به همین دلیل است که امروزه IPPM به عنوان یک رشته‌ی تخصصی در حشره‌شناسی اهمیت یافته است (۱۴). از طرف دیگر اگرچه تراکم دستجات تخم کرم ساقه‌خوار برنج روی رقم کادوس پائین‌تر از سایر ارقام به دست آمد اما رقم مزبور جزو ارقام غیر رایج در منطقه می‌باشد که دلیل این امر کیفیت نه چندان مطلوب آن از دیدگاه کشاورزان می‌باشد، هرچند عملکرد محصول آن در مقایسه با

تغییرات در سطح آماری ۵ درصد معنی‌دار نگردیدند (جدول ۲). همچنین تأثیر مناطق مختلف نمونه‌برداری (جدول ۳؛ شکل ۲) روی تراکم دستجات تخم کرم ساقه‌خوار برنج در سطح آماری ۵ درصد معنی‌دار نشد که دلیل این امر تراکم بسیار پائین دستجات تخم آفت در تمام مناطق تحت نمونه‌برداری بوده است.

جدول ۲- تجزیه واریانس تراکم دستجات تخم کرم ساقه‌خوار برنج روی رقم طارم در خزانه‌های مازندران مرکزی

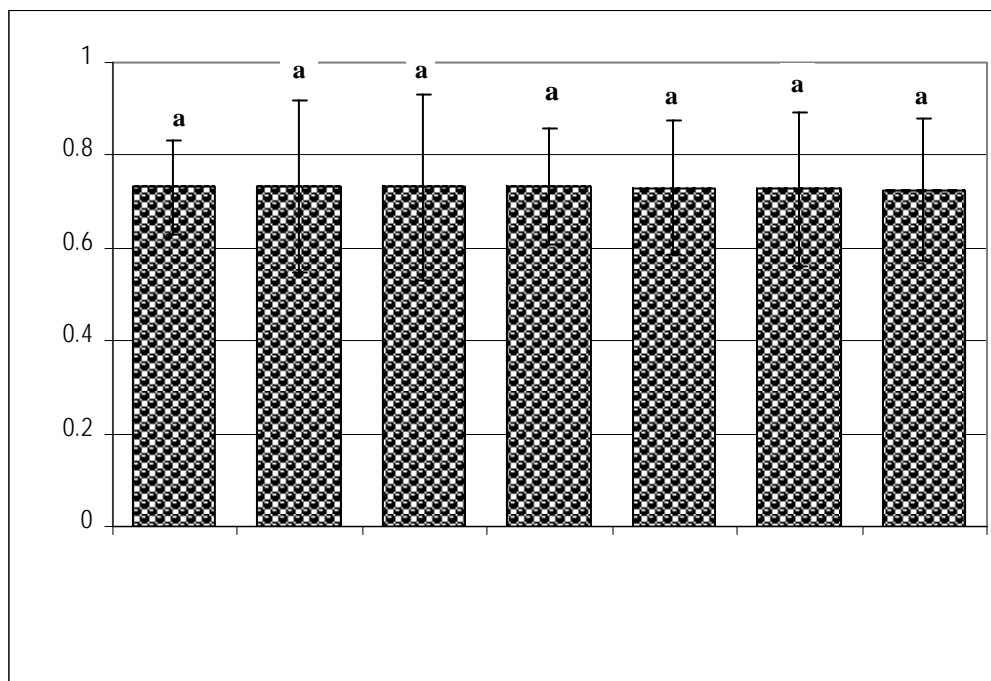
منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات
شهرستان	۶	۰/۰۰۱۵ ^{n.s}
شهرستان (تکرار) خطای a	۱۳۳	۰/۰۰۸۳
مناطق داخل هر شهرستان	۳	۰/۰۱۱۱
شهرستان × مناطق داخل شهرستان‌ها	۱۸	۰/۰۰۳۱
خطای کل (b)	۳۹۹	۰/۰۰۹۵
C.V.	-	۵/۰۱۶۲

^{n.s} فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪

جدول ۳- مقایسه میانگین تعداد دستجات تخم روی نشاهای طارم در خزانه‌های مناطق مختلف مازندران مرکزی

اثر مناطق مختلف	تعداد مشاهدات	میانگین‌ها*
بابلسر	۸۰	۰/۷۳۵ a
محمودآباد	۸۰	۰/۷۲۹ a
بندپی	۸۰	۰/۷۲۹ a
فریدون‌کنار	۸۰	۰/۷۲۹ a
ساری	۸۰	۰/۷۲۹ a
نور	۸۰	۰/۷۲۲ a
آمل	۸۰	۰/۷۲۲ a

* میانگین‌های دارای حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۰/۰۵ می‌باشند.



شکل ۲- تراکم دستجات تخم کرم ساقه‌خوار برنج روی نشاهای طارم در خزانه‌های مازندران مرکزی

گردید.

جدول ۴- مقایسه میانگین تعداد دستجات تخم کرم ساقه‌خوار در نواحی مختلف هر یک از مناطق تحت نمونه‌برداری

نواحی داخل هر منطقه	تعداد مشاهدات	میانگین*
ناحیه‌ی شمالی	۱۴۰	۰/۷۳۵ a
ناحیه‌ی جنوبی	۱۴۰	۰/۷۳۵ a
ناحیه‌ی شرقی	۱۴۰	۰/۷۲۴ ab
ناحیه‌ی غربی	۱۴۰	۰/۷۱۷ b

* میانگین‌های دارای حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ می‌باشند.

همچنین مشاهدات نشان داده است که اندازه‌ی دستجات تخم با قدرت پنجه‌زنی بوته‌های برنج دارای همبستگی بود، به طوری که دستجات تخم بزرگ‌تر در اغلب موارد روی بوته‌های دارای تعداد پنجه‌ی بیشتر مشاهده گردید که در این رابطه رقم فجر که یک رقم کمی می‌باشد و تعداد پنجه‌های بیشتری در مقایسه با ارقام خزر، نعمت و طارم تولید می‌نماید، در اغلب موارد دارای دستجات تخم بزرگ (بیشتر از حدود ۴۰ تا ۵۰ عدد تخم در هر دسته تخم) بود. البته همین موضوع در مورد یک رقم به تنهایی نیز مشاهده گردید زیرا تمام بوته‌های یک رقم (به عنوان مثال طارم، فجر، خزر و یا سایر ارقام) تعداد کاملاً مساوی پنجه تولید نمی‌نمایند و با توجه به محل قرارگیری آنها و نیز میزان دریافت کودهای شیمیایی و یا اصلاح از زمین و نیز نور آفتاب و سایر عوامل تأثیرگذار در این رابطه، تعداد پنجه‌های تولید شده متفاوت می‌باشد. به همین دلیل به فراوانی مشاهده شد که دستجات تخم بزرگ‌تر روی بوته‌های قوی‌تر و شاداب‌تر که دارای تعداد پنجه‌های بیشتری بودند گذاشته شده بودند.

نکته‌ی دیگر علاوه بر اندازه‌ی دستجات تخم، تعداد دستجات تخم کرم ساقه‌خوار برنج بود. بر اساس مشاهدات انجام شده در تمام مناطق تحت نمونه‌برداری، تعداد دستجات تخم آفت روی بوته‌های دارای تعداد پنجه‌های بیشتر دارای وضعیت‌های متفاوت زیر بود:

۱- تعداد دستجات تخم روی ارقام و یا بوته‌های محدود پنجه و ضعیف (دارای برگ‌های زرد نسبتاً فراوان) همواره بسیار پائین بود. به طوری که اغلب دستجات تخم روی پنجه‌ی مرکزی و یا پنجه‌های همجوار به پنجه‌ی مرکزی مشاهده شدند که در این رابطه همان طوری که پیشتر بیان شد اندازه‌ی دستجات تخم نیز کوچک بود (کمتر از ۲۵ تا ۳۰ تخم در هر دسته تخم).

۲- تعداد دستجات تخم روی رقم فجر که تعداد پنجه‌های بیشتری تولید می‌نماید و یا روی بوته‌های سایر ارقام که دارای تعداد پنجه‌های بیشتری بودند دو وضعیت متفاوت داشت. الف- تعداد دستجات تخم در مقایسه با ارقام معمولی و یا بوته‌های محدود پنجه

بر اساس نتایج تجزیه و تحلیل آماری، بین مکان‌ها یا نواحی مختلف داخل یک منطقه‌ی تحت نمونه‌برداری (جهت شمالی، جنوبی، شرقی و غربی) تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد مشاهده شد (جدول ۴). به این ترتیب نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که تراکم دستجات تخم کرم ساقه‌خوار برنج در تمام خزانه‌هایی که مورد بررسی قرار گرفتند پائین بود و حتی در اغلب موارد دستجات تخم آفت مشاهده نشد و این در حالی است که بخش قابل ملاحظه‌ای از حشره‌کش‌های مصرفی در شالیزارهای شمال ایران در مرحله‌ی خزانه به مصرف می‌رسد. با توجه به نتایج این مطالعه توصیه می‌شود که بکارگیری حشره‌کش‌ها در خزانه‌های برنج به طور کامل حذف شود زیرا نه تنها ضرورتی ندارد بلکه باعث افزایش هزینه‌های مصرفی برای شالیکاران، اثرات کشندگی روی دشمنان طبیعی (که به تدریج در حال ظهور و استقرار در مزارع برنج هستند) و نیز موجب آلودگی محیط زیست می‌شود. در این رابطه تحقیقات در منطقه‌ی گیلان نشان داد که آب موجود در خزانه‌های برنج به حشره‌کش دیازینون آلوده است و با توجه به اینکه آب اضافی به داخل رودخانه‌های اطراف سرایز می‌شوند، لذا آلودگی‌های زیست محیطی شدیدی ایجاد می‌گردد. ایشان همچنین در اندازه‌گیری‌های خود ثابت نمودند که غلظت دیازینون در آب شالیزارهای شمال ایران در تیر ماه بیشترین مقدار (۵۵ نانوگرم بر میلی لیتر) می‌باشد در حالی که در شهریور ماه که همزمان با فصل برداشت برنج می‌باشد به حد بسیار پائین (۲ نانوگرم بر میلی لیتر) و در مهر ماه به صفر می‌رسد (۹). مقایسه‌ی بین نتایج بررسی‌های رضوانی و شاه‌حسینی (۳) با نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که در سال‌های ابتدایی ورود کرم ساقه‌خوار برنج به ایران، میزان آلودگی خزانه‌ها به دستجات تخم و حتی لاروهای سن اول بیشتر بود که به دلیل شرایط آب و هوایی مطلوب‌تر در آن سال‌ها، شب‌پره‌ها معمولاً زودتر (اوایل فروردین ماه) در طبیعت ظاهر می‌شدند و این امر باعث می‌شد تا پروانه‌ها به دلیل عدم انتقال نشاهای برنج به زمین اصلی در زمان ظهور، تخم‌های خود را به ناچار در خزانه‌ها رهاسازی نمایند. از طرف دیگر کشت و کار برنج در آن سال‌ها محدودتر بود اما امروزه به دلیل وسعت کشت و نیز تفاوت در تاریخ کاشت توسط زارعین مختلف، به محض ظهور شب‌پره‌های تخم‌گذار در طبیعت همواره زمین‌های اصلی که انتقال نشاها در آنها صورت گرفته باشد، وجود دارند و به این ترتیب شب‌پره‌ها اساساً روی بوته‌های کشت شده در زمین‌های اصلی تخم‌گذاری می‌کنند که به این ترتیب تراکم دستجات تخم در خزانه‌های بسیار پائین می‌باشد.

بر اساس مشاهدات صورت گرفته در این پژوهش، اندازه‌ی دستجات تخم کرم ساقه‌خوار برنج دارای تنوع قابل ملاحظه‌ای بود و از چند عدد تا بیش از صد عدد تخم در یک دسته تخم مشاهده

بیشتر بود که در این رابطه اندازه‌ی دستجات تخم (تعداد تخم‌های موجود در دستجات تخم) کمتر بود (حدود ۴۰ تا ۵۰ عدد تخم در هر دسته تخم). ب- اندازه‌ی دستجات تخم بسیار بزرگ‌تر از حد معمول بود (دارای حدود ۸۰ تا ۹۰ عدد تخم در هر دسته تخم)، اما تعداد دستجات تخم اندک بود (۱۰ الی ۱۵ دسته تخم روی هر بوته).

مشاهدات در این پژوهش نشان داده است که شب‌پره‌های ماده‌ی کرم ساقه‌خوار برنج تخم‌گذاری روی برگ‌های میانی برنج را نسبت به برگ‌های انتهایی و پائینی ترجیح می‌دهند که علت این امر زرد و نامناسب بودن برگ‌های پائینی و نیز تأثیر شدیدتر شرایط آب و هوایی نامطلوب (به خصوص آفتاب شدید و در نتیجه اثرات کشندگی اشعه‌های حاصل روی جنین داخل تخم و بارندگی و در نتیجه اثرات شویندگی باران روی تخم‌ها) روی برگ‌های انتهایی می‌باشد. از طرف دیگر برگ‌های پائینی با سهولت بیشتری در معرض شکارگران تخم که داخل آب فعال هستند (مانند *Paederus spp.* سوسک‌های کارابیده و غیره) قرار دارند. با توجه به فرضیه‌ی ترجیح - عملکرد^۱ که توسط Price (۱۶) ارائه گردیده است، معدودی از حشرات دارای رفتار آینده‌نگری^۲ نسبت به سرنوشت نتاج خود می‌باشند. به طوری که علاوه بر تخم‌گذاری در مطلوب‌ترین مکان‌ها که در اکثریت قریب به اتفاق حشرات مشاهده می‌گردد، عده‌ی معدودی از حشرات تعداد تخم‌های گذاشته شده را نیز بر اساس منابع موجود و در دسترس تنظیم می‌نمایند. با توجه به مشاهدات صورت گرفته در خصوص رفتارهای تخم‌گذاری کرم ساقه‌خوار برنج اینگونه به نظر می‌رسد که فرضیه‌ی ترجیح - عملکرد در مورد این آفت نیز قابل تعمیم باشد. از طرف دیگر Price (۱۶) رفتار مزبور را اینگونه تفسیر می‌نماید که «حشرات واجد رفتار ترجیح - عملکرد دارای محدودیت تباری^۳ می‌باشند و این ویژگی مانع از طغیان‌های دوره‌ای در مورد آفت دارای ویژگی فوق می‌گردد.» در رابطه با کرم ساقه‌خوار برنج نیز به غیر از اوایل دهه‌ی ۱۳۵۰ که مصادف با زمان ورود این آفت به ایران بود و آفت در وضعیت پایدار^۴ قرار نگرفته بود، در سال‌های بعد هرگز

گزارشی مبنی بر طغیان‌های دوره‌ای از آن ارائه نشده است. به این ترتیب با توضیحات و مشاهدات فوق نتیجه‌گیری می‌شود که شب‌پره‌های تخمگذار کرم ساقه‌خوار برنج دارای رفتار ترجیح - عملکرد و در نتیجه این آفت دارای محدودیت تباری می‌باشد. بیان این نکته ضروری می‌باشد که افزایش جمعیت یک آفت و از جمله کرم ساقه‌خوار برنج بر اساس ظهور نسل‌های سه‌گانه‌ی آن در طول فصل زراعی دلیلی بر شکسته شدن محدودیت تباری و طغیان آفت نمی‌باشد.

با توجه به نتایج حاصل از پژوهش حاضر و تحقیقات طبری و علی‌نیا (۵)، به شالیکاران پیشنهاد می‌گردد در تهیه‌ی نشاء از خزانه زیر پلاستیکی استفاده گردد و بعد از برداشتن پلاستیک از خزانه با پایش برگ نشاءا چنانچه آلوده به تخم ساقه‌خوار و برگ‌خوار بودند، با کندن و انهدام آنها می‌توان از مصرف حشره‌کش‌ها خوداری نمود. همچنین از تریکوکارته‌ها نیز می‌توان در خزانه‌ها استفاده نمود. برای جلوگیری از مصرف بی‌رویه‌ی حشره‌کش‌ها در زمین اصلی، شالیکاران هر منطقه می‌توانند با کشت نشاءای خود در دهه‌ی اول و دوم اردیبهشت به طور همزمان، از مصرف حشره‌کش‌ها علیه نسل اول کرم ساقه‌خوار به ویژه برای ارقام زودرس و میان‌رس صرف‌نظر نمایند. لازم به توضیح است که کشت دیر هنگام نشاءای برنج که از تقویم کشت منطقه خارج هستند نه تنها موجب خسارت شدید محصول می‌گردد بلکه با افزایش مصرف سموم حشره‌کش در دفعات متعدد باعث افزایش هزینه و آلودگی زیست محیطی می‌گردد.

سپاسگزاری

هزینه‌ی انجام پژوهش حاضر از اعتبارات مؤسسه تحقیقات برنج کشور تأمین و پرداخت گردیده است که به این وسیله قدردانی می‌شود.

منابع

- ۱- 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، ۷ (۱): صفحات ۹۵ - ۱۰۷.
- ۲- راهب ج. و ولی‌پور م. ۱۳۸۲. کنترل بیولوژیکی کرم ساقه‌خوار برنج با استفاده از زنبور تخم‌خوار تریکوگراما در استان مازندران. خلاصه مقالات سومین همایش ملی توسعه‌ی کاربردی مواد بیولوژیک و استفاده‌ی بهینه از کود و سم در کشاورزی، صفحه ۴۵۱.

1- Preference - Performance hypothesis

2- Futuristic

3- Phylogenetic constraint

4- Stable state

- ۳- رضوانی ن. و شاه حسینی ج. ۱۳۵۵. بررسی اکولوژی آفت ساقه خوار برنج در مازندران شرقی. نشریه مؤسسه بررسی آفات و بیماری‌های گیاهی. نشریه شماره ۴۳: صفحات ۱-۳۸.
- ۴- طبری م. ۱۳۸۷. مطالعه تغییرات جمعیت لاروهای زمستان‌گذران کرم ساقه‌خوار و خسارت آن در خزانه‌های برنج. گزارش نهایی پروژه تحقیقی- تطبیقی (On-farm)، شماره مصوب ۸۶۰۷۳-۴۵۳-۰۴-۰۴. مؤسسه تحقیقات برنج کشور، معاونت مازندران، ۲۰ صفحه.
- ۵- طبری م. و علی‌نیا ف. ۱۳۸۷. عدم استفاده از حشره‌کش‌ها در خزانه‌های برنج مازندران. هیجدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، دانشگاه بوعلی‌سینا همدان، صفحه ۱۴۱.
- ۶- محسن‌زاده ا. ۱۳۷۵. واقعیت‌هایی درباره‌ی مصرف سموم در مازندران. مجله‌ی زیتون شماره‌ی ۱۲۸.
- 7- Cohen M.B., Gould F., and Bentur J.S. 2000. Bt rice: Practical steps to sustainable use. International Rice Research Notes, 25, 2, 14 p.
- 8- Datta S.K. 2004. Rice Biotechnology: A Need for Developing Countries. AgBioForum 7(1&2): 31 - 35.
- 9- Ghassempour A., Mohammadkhan A., Najafi F., and Rajabzadeh M. 2002. Monitoring of the pesticide Diazinon in soil, stem and surface water of rice fields. Analytical Sciences 18: 779 - 783.
- 10- Hassan S.A. 1994. Strategies to select *Trichogramma* species for use in biological control, pp. 55-73. In: Wajnberg, E. and Hassan, S.A. (eds), Biological control with egg parasitoids. UK: CAB International.
- 11- Heinrichs E.A. 1994. Biology and management of rice insects. Wiley Eastern Ltd., IRRI 779 pp.
- 12- Kaneda C. 1993. Rice. In: Traditional Crop Breeding Practices: An Historical Review to Serve as a Baseline for Assessing the Role of Modern Biotechnology: 37-46, OECD, 235 pp.
- 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 and International Centre of Insect Physiology and Ecology. 415 pp.
- 14- Kogan M. 1998. Integrated Pest Management: historical perspectives and contemporary developments. Annu. Rev. Entomol., 43: 243-270.
- 15- 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.
- 16- Price P.W. 1997. Insect ecology. John Wiley & Sons. 607 pp.
- 17- Rice Genetics Cooperative 1994. Time assessment and economic evaluation of the rice biotechnology program. In: Oka, H.I. and Khush, G.S. (eds), Rice Genetics Newsletter, Rice Genetics Cooperative, Genetic Resources Section, National Institute of Genetics, Misima, Japan, 11, III, 61.
- 18- Robertson R. 2000. World rice production drops as policies and prices pushes plantings down. USDA Foreign Agricultural Service, December 2000. Online copy of text accessed from <http://www.fas.usda.gov/wap/circular/2000/00-12/wap2.htm>
- 19- SAS Institute 2000. SAS/STAT User's Guide, release version 8.2. SAS Institute, Cary, North Carolina.
- 20- Umaru A.B., and Ukwungwu M.N. 2002. Survey of stem borers in selected rice ecologies in Niger State (Nigeria). Proceedings of the Second Biennial Regional Rice Research Review (4Rs 2002). WARDA.The Africa Rice Center, pp. 105-110.
- 21- Virmani S.S. 1994. Heterosis and Hybrid Rice Breeding. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York. 189 pp.
- 22- Woin N., Takow J.A., and Kosga P. 2002. Predatory ground-dwelling beetles (Carabidae and Staphylinidae) in rainfed rice fields in North Cameroon. Proceedings of the Second Biennial Regional Rice Research Review (4Rs 2002). WARDA.The Africa Rice Center, pp. 111-121.