نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۶، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۱، ص. ۴۲۳-۴۱۶

Journal of Plant Protection
Vol. 26, No. 4, Winter 2013, P. 416-423

مدیریت کرم ساقه خوارنواری (*Chilo suppressalis* Walker) روی برنج هیبرید در شالیزار

فرزاد مجیدی شیل سر[1*]- علی اکبر عبادی[2]

تاریخ دریافت:۱۳۹۰/۷/۲۶
تاریخ پذیرش:۱۳۹۱/۵/۱۷

چکیده

به منظور مدیریت کرم ساقه‌خوار برنج(*Chilo suppressalis* Walker) روی برنج هیبرید(دیلم) آزمایشی با ۶ تیمارشامل زودکاشت، دیرکاشت، رهاسازی زنبورتریکوگراما(*Trichogramma brassicae* Bezdenko)، سمپاشی با سم گرانول دیازینون۱۰درصد، تلفیق رهاسازی زنبورتریکوگراما با سمپاشی گرانول دیازینون و شاهد در مزرعه تحقیقاتی دررشت انجام شد. دراین بررسی صفات مورد آزمایش عبارت بودند از: تعدادلارو زنده درمراحل رویشی و زایشی، جوانه‌های مرکزی خشک شده درمرحله رویشی، خوشه‌های سفید شده درمرحله زایشی و عملکرد تیمارها بودند. نتایج این بررسی نشان داد که بیشترین آلودگی جوانه‌های مرکزی خشک شده در مرحله رویشی مربوط به تیمار شاهد (۱/۷۸ درصد)و زودکاشت (۰/۷۷ درصد) مشاهده شد. بیشترین آلودگی خوشه های سفید شده درتیمارشاهد (۳/۳۲ درصد) ودیرکاشت (۲/۴۹ درصد) مشاهده گردید. بیشترین میانگین تعداد لارو آفت ساقه‌خوار در مرحله رویشی برنج درتیمارشاهد (۵/۵۴) و زودکاشت (۳/۲۲) و کمترین تعدادمربوط به تیمار سمپاشی (۱/۰۷) بود. بیشترین میانگین تعداد لارو درمرحله زایشی گیاه برنج مربوط به تیمارشاهد و دیرکاشت وکمترین تعداد لارو درتیمار تلفیق دوروش رهاسازی زنبورتریکوگراما وسمپاشی بوده است. بیشترین عملکرد مربوط به تیمارتلفیق رهاسازی زنبورتریکوگراما و سمپاشی با سم دیازینون گرانول با میانگین ۷۵۱۲/۵۰کیلوگرم بدست آمد. کمترین عملکرد مربوط به تیمارشاهد ودیرکاشت با۴۳۶۸/۸۰ و۴۵۸۰/۹۰کیلوگرم بوده است. میانگین خسارت زودکاشت در حد قابل توجهی کمترازدیرکاشت بود. این تحقیق نشان دادکه مناسب‌ترین روش برای کنترل این آفت بکارگیری تلفیقی ازروش‌های، مدیریت زمان (زود کاشت)، استفاده اززنبورتریکوگراما به همراه سمپاشی می‌باشد.

واژه های کلیدی: برنج هیبرید، کرم ساقه‌خوار نواری برنج، مدیریت

مقدمه

برنج گیاهی است با سابقه طولانی در دنیا که کشت آن به ۷۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح برمی گردد. مبدأ پیدایش آن آسیای جنوب شرقی عمدتاً کشور چین می‌باشد (۶). ونیز پس از گندم بیشترین سطح زیر کشت اراضی کشاورزی را درجهان به خود اختصاص داده است. این گیاه در سطحی معادل ۱۵۰ میلیون هکتار و بیش از ۵۰ کشور جهان کشت می‌گردد. دردنیا قریب به ۱/۱۲۵ میلیارد نفر و حداقل ۲۲۵ میلیون خانوار روستایی زندگی‌شان به برنج بستگی دارد. درحال حاضر تولید برنج دردنیا ۵۶۰ میلیون تن می‌باشدکه این مقدار بایستی تاسال ۲۰۲۰ باید به ۸۴۰ میلیون تن برسد. زیرا جمعیت جهان تا آن زمان به مرز ۸ میلیارد نفرخواهد رسید، که آن تعداد جمعیت ۵ میلیارد نفر به مصرف برنج نیاز خواهند داشت (۱۵). بنابراین افزایش تولید محصول برنج گامی منطقی و اساسی بوده و می توان از طریق روش های مختلف آن را عملی نمود که تولید و کاشت ارقام پرمحصول و حفظ آن از حمله عوامل خسارت‌زای زنده وغیر زنده ازمهمترین آنها می باشد. باتوجه به سابقه کاشت برنج هیبرید در شالیزارهای شمال ایران و پتانسیل تولید بالای آن مع الوصف به کرم ساقه خوار ناری برنج حساس بوده و در صورت عدم کنترل آن خسارت قابل توجهی خواهد دید. حساس بودن برنج هیبرید به کرم ساقه‌خوار نواری برنج و احتمال استفاده بیش ازحد حشره‌کش‌ها در کنترل این آفت مدیریت آن را با مشکل مواجه ساخته وکارآیی و تأثیرحشره‌کش‌ها را کاهش خواهد داد. که این امرمصرف سالانه گرانول ها را در اکوسیستم شالیزار را افزایش می‌دهد، که می تواند به نوبه خود اثرات سوء زیست محیطی را در محیط زیست دو چندان نماید. ۲۰گونه کرم ساقه‌خوار در مزارع برنج دنیا فعال هستند که دوگونه مهم آنها، کرم ساقه‌خوار نواری و ساقه‌خوار زرد می باشند، که بطور جدی باعث کاهش عملکرد محصول برنج می‌شوند (۷). درایران نیزگیاه برنج هرساله مورد حمله کرم ساقه‌خوارنواری برنج (*C.*

۱و۲- به ترتیب استادیار پژوهش و مربی پژوهش موسسه تحقیقات برنج کشور، رشت
(*- نویسنده مسئول: Email:majidi14@yahoo.com)

suppressalis) قرار می‌گیرد. امروزه متخصصان حشره‌شناسی درمدیریت تلفیقی آفات[1] روش های کنترل آفات راطوری طراحی می‌کنند که استفاده ازدشمنان طبیعی و روش های زراعی شامل استفاده ازارقام مقاوم و تغییر در تاریخ کاشت بیشترین نقش راداشته باشند، زیرااین عوامل باعث پایداری اکوسیستم کشاورزی و پویا شدن جمیعت موجودات زنده بخصوص دشمنان طبیعی وتعادل جمعیت حشرات مفیدوآفت می‌شود (۱۸). کرم ساقه‌خوارنواری برنج، درمرحله رویشی باخشکیدگی جوانه های مرکزی ودرمرحله زایشی موجب سفید شدن خوشه های برنج خواهد شد. میزان خسارت این آفت درشالیزارهای کشورهای مختلف، متفاوت می‌باشد. به طوریکه درکشور بنگلادش از ۳۰تا۷۰ درصد (۵) و در هندوستان ۵۹-۳درصدگزارش نموده اند (۱۱). میزان کاهش محصول براثر آلودگی این آفت درآسیا ۲۰ -۱درصد و درشرایط طغیانی به ۳۰ تا۱۰۰درصد هم خواهد رسید (۱۰). عده‌ای ازپژوهشگران براساس داده‌های۲۸ ساله خود اعلان داشتند درسیستم کشت برنج تحت آبیاری، به ازای۱درصدآلودگی جوانه مرکزی[2] و۱درصدخوشه‌های سفید شده[3] به‌ترتیب۳ و۴/۶ درصددرهکتار افت عملکرد داشته است (۲۱). همچنین گزارش شده است که گیاه برنج می‌تواند درصد پایینی ازآلودگی جوانه‌های مرکزی را تحمل کند، ولی به ازای هر۱درصد خوشه سفید شده،۱ تا ۳ درصد افت عملکرد خواهد داشت (۲۲). از ایران گزارش شده است که کرم ساقه‌خوار نواری برنج قادر است تا ۷۲۷ کیلوگرم در هکتار افت عملکرد ایجاد کند (۲). برنج هیبرید، نوع جدیدی از برنج اصلاح شده است که بطور قابل ملاحظه‌ای از توان تولید بالایی برخودار می‌باشد. محققان کشور چین، این برنج را اولین باردرسال۱۹۷۰ از یک برنج نرعقیم که بطور طبیعی داخل یک جمعیت برنج وحشی واقع در جزیره هاینان[4] چین رشد می‌کرد، کشف و معرفی نمایند. به نقل از نشریه علوم برنج چین، امروزه دوسوم از مزارع برنج این کشور به کاشت برنج هیبرید تعلق دارد و عملکرد آن دراین کشور به بیش از ۱۳/۵ تن درهکتار افزایش می رسد (۱). دراین راستا معرفی و تولید برنج هیبرید به‌عنوان رقمی با پنجه زنی فراوان درمرحله رویشی و باعملکرد بالا (میانگین ۹تن درهکتار) از ویژگی‌های مهم این رقم می‌باشد. یکی ازمشکلات برنج هیبرید دوره رشدطولانی مدت آن (۱۳۰-۱۲۵) می‌باشد، این امر موجب می‌گرددکه این رقم با جمعیت بالای نسل سوم کرم ساقه‌خوار برنج مواجعه گردد و در نتیجه کنترل این آفت را مشکل می‌نماید. هدف از اجرای این پروژه مناسبترین روش‌های کنترل این آفت روی رقم برنج هیبرید می باشد.

1- IPM
2- Dead hearts
3- White heads
4- Hanian

مواد و روش ها

اجرای این تحقیق روی برنج هیبرید در سال زراعی۸۷- ۱۳۸۶ در مزرعه تحقیقاتی مؤسسه برنج کشور در زمینی به مساحت ۵۰۰۰ مترمربع انجام شد. تیمارهای مورد آزمایش شامل: زود کاشت، دیرکاشت، رهاسازی زنبورتریکوگراما، سمپاشی با سم گرانول دیازینون ۱۰ ٪ ، تلفیق رهاسازی زنبور با سم گرانول دیازینون و شاهد بود. مساحت هر تیمار ۸۰۰ مترمربع در نظر گرفته شد.طی دوسال تحقیق، اولین نشاء که مربوط به تیمار زودکاشت[5] بود در دهه اول اردیبهشت کشت شد. بقیه تیمارها وشاهددوهفته بعد وتیمار دیرکاشت[6] نیز دو هفته بعداز بقیه تیمارها، کشت گردیدند. با توجه به اینکه برنج هیبرید نسبت به کرم ساقه‌خوار نواری برنج حساس می‌باشد (آزمایش سال قبل) وخسارت قابل توجهی روی این رقم وارد می‌کند، لازم دانستیم به جهت تحقق مناسب‌ترین روش مبارزه با این آفت در برنج هیبرید مجدداً طی دو سال مورد ارزیابی قرارگیرد.

در این بررسی بعداز تهیه خزانه و نشاکاری و استقرار برنج هیبرید درکرت‌های مورد آزمایش، مبارزه با علف‌های هرز و نیزکود ازت به مقدار۱۰۰ کیلوگرم طی دو بار تقسیط شد، یکبار در هفته اول نشاکاری و دیگری ۳۰ روز بعد از نشاء انجام شد.کودهای پتاس و فسفات به‌ترتیب، ۲۰۰ کیلوگرم و۱۵۰ کیلوگرم درهکتار همزمان با نشاکاری مصرف گردیدند. به‌منظور شکار پروانه ساقه‌خوارنواری برنج وتعیین اوج پرواز پروانه و تعیین زمان دقیق رهاسازی زنبورتریکوگراما و سمپاشی باحشره‌کش گرانول درمزرعه آزمایشی، دو عدد تله نوری نصب گردید. ضمناً براساس بیولوژی این آفت زمان مبارزه برای هرنسل تعیین و انجام شد. درتیمار زودکاشت، فقط مدیریت زمان لحاظ شده بود. امانمونه‌برداری دراین تیمار، براساس اندازه گیری آلودگی جوانه های مرکزی خشک شده و خوشه‌های سفید شده اعمال گردید. تیمار دیرکاشت هم به همین روش انجام شد. درتیمارفقط رهاسازی زنبور تریکوگراما، درنسل اول کرم ساقه خوار، این زنبور دوبار رهاسازی شد. بطوریکه یکبارقبل ازاوج و دیگری همزمان با اوج پرواز آفت (جمعاً۲۰۰ عدد تریکوکارت)صورت گرفت. درهمین تیمار رهاسازی زنبور در نسل دوم یکبار همزمان با ظهور پروانه و دیگری درزمان اوج پروازحشره (جمعاً۲۰۰عددتریکو کارت) انجام شد. درتیمارتلفیقی ازبکارگیری رهاسازی زنبور تریکوگراما و سم دیازینون گرانول شبیه تیمار فوق، دو بار رهاسازی زنبور تریکو گراما ویکبار هم سم گرانول دیازینون۱۰درصد به مقدار۱۵کیلوگرم درهکتار، ۵ تا۷ روز بعد از اوج پرواز استفاده گردید. درهمین تیمار و درنسل دوم، رهاسازی زنبور یکبار با ظهور پروانه ساقه‌خوار و بار دوم در زمان اوج پرواز

5- Early planting
6- Lately planting

پروانه، انجام گرفت. درتیمار فقط سمپاشی، یک هفته بعد ازاوج پرواز شب‌پره ودریک نوبت سمپاشی با سم گرانول دیازینون ۱۰درصد به مقدار ۱۵ کیلو گرم درهکتارصورت گرفت. در تیمار دیر کاشت که فقط به لحاظ مدیریت زمان مدنظر بود، مشابه تیمار زودکاشت، مبارزه‌ای صورت نگرفت. بالاخره درتیمار شاهد بدون هیچگون عملیات سمپاشی انجام شد. در نسل سوم سه باررهاسازی زنبور تریکوگراما در شروع پرواز پروانه، قبل ازاوج پرواز و یکبار هم درزمان اوج پرواز پروانه (جمعاً۳۰۰ عدد تریکوکارت) صورت گرفت. برای ارزیابی خسارت ساقه‌خوار روی ارقام، آماربرداری در مرحله‌رویشی با شمارش جوانه‌های مرکزی مرده با در نظر گرفتن دوره رشدی و در مرحله زایشی، با شمارش خوشه‌های سفید شده، یک هفته قبل از برداشت انجام شد. به‌طوری که از هرکرت با انتخاب ۱۰ نمونه و هر نمونه دارای۴ بوته و درمجموع با ۴۰ بوته به‌طور تصادفی نمونه‌برداری انجام شد. درصد آلودگی‌های ساقه و خوشه‌های برنج با استفاده از فرمول گومز و گومز (۱۳) محاسبه و مورد ارزیابی قرار گرفت.

$$\text{D.h یا W.h} = \frac{\text{تعدادساقه های آلوده (D.hیاW.h)}}{\text{تعداد ساقه در بوته های آلوده}} \times \frac{\text{تعداد بوته های آلوده}}{\text{تعداد کل بوته مورد آزمایش}} \times ۱۰۰$$

برای تعیین عملکرد رقم مورد نظر بعد ازحذف دو ردیف بوته‌های کناری و بریدن بوته‌ها درمرکز هرکرت به ابعاد ۶۰ متر مربع برداشت (۲۰) و خرمنکوبی آنها وباحفظ رطوبت ۱۴ درصد برای هر رقم بطور مجزا، بین یک تا دو هفته اندازه‌گیری گردید. تجزیه و تحلیل آماری بااستفاده ازنرم افزارSAS (۲۳) و میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن مقایسه و گروه بندی شدند.

نتایج وبحث

تجزیه واریانس مرکب دو ساله داده‌ها در جدول ۱ ارائه شده است. براساس تجزیه واریانس مرکب (جدول۱) اثر روش های مختلف و نیز اثر تیمار و تیمار در سال درکنترل کرم ساقه‌خوار نواری روی برنج هیبرید، بردرصد آلودگی جوانه های مرکزی خشک شده و تعداد لاروهای زنده درمرحله رویشی و نیز درصد آلودگی خوشه‌های سفید شده و عملکرد بیولوژیکی درمرحله زایشی نشان می‌دهد که درسطح احتمال یک درصد معنی‌دار می‌باشد.

باتوجه به نتایج مندرج در شکل۱ مشاهده می‌گرددکه کمترین درصدجوانه های مرکزی خشک شده به‌ترتیب مربوط به تیمارتلفیق سمپاشی (گرانول دیازنون۱۰درصد) با رهاسازی زنبورتریکوگراما، تیماردیرکاشت و تیمار فقط سمپاشی بوده وبطور معنی‌داری نسبت به سایرتیمارها کاهش یافته است. تیمارمذکور به لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با تیمارسمپاشی و دیرکاشت نداشته است. دراین ارتباط می‌توان بیان کرد که علت کاهش درصد جوانه‌های مرکزی خشک شده درتیماردیرکاشت به‌دلیل اینکه تاریخ نشاکاری دردهه سوم خردادکه به لحاظ زمانی مصادف با انتهای نسل اول کرم ساقه‌خوار نواری برنج بوده، می‌باشد. دراین موقع بوته‌های برنج کوتاه و از رشد رویشی و سبزینگی خوبی برخودارنبودند، درنتیجه موردحمله آفت واقع نشدند. به همین لحاظ درکناردو تیماردیگر جوانه‌های مرکزی خشک شده کمتری (در مرحله رویشی) داشته است. از طرفی چون در این زمان گیاه برنج به‌اندازه کافی رشد نکرده وجلب حشره درقطعه آزمایشی بسیار پائین بوده است. همچنین این شکل نشان می‌دهد که بعداز تیمار شاهد، تیمار زود کاشت ازدرصد آلودگی (جوانه مرکزی خشک شده) بیشتری برخوردار می‌باشد.

جدول۱- تجزیه مرکب دو ساله روش‌های مختلف کنترل ساقه‌خوار نواری در برنج هیبرید

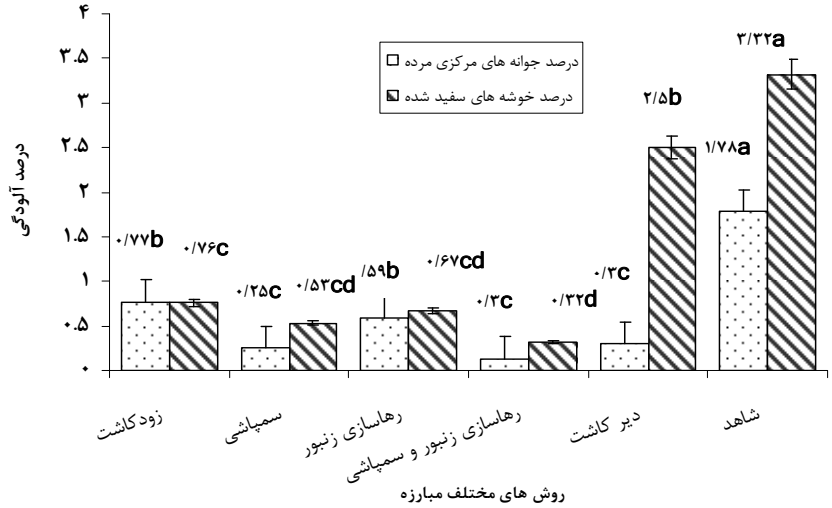
منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		جوانه مرکزی خشک شده	خوشه های سفید شده	تعداد لارو زنده در مرحله رویشی	تعداد لارو زنده در مرحله زایشی	عملکرد(کیلوگرم در هکتار)
سال	۱	۰/۰۳۱ ns	۰/۷۳۰ ns	۲۹/۲۵۰**	۳۵۳/۶۰۲**	۱۹۴۸۱/۲۰ ns
تکرار(سال)	۶	۰/۰۲۰ns	۰/۱۷۳ ns	۰/۶۷۴ ns	۱۱/۰۰۵ ns	۲۲۰۱۰/۰۲ ns
تیمار	۵	۲/۹۵۲ **	۱۲/۳۴۹**	۲۰/۳۹۹**	۱۴۲۰/۲۴۰**	۱۰۳۷۴۴۱۱۰/۶۰**
سال× تیمار	۵	۰/۳۶۷**	۰/۴۵۸**	۱۱/۸۶۱**	۱۹۶/۲۳۱**	۲۱۶۲۷۰۴/۰۲**
خطای آزمایش	۳۰	۰/۰۳۶	۰/۱۱۶	۰/۴۳۳	۱۴/۲۳۲	۴۷۴۱۶/۷۵
ضریب تغییرات(CV)		۲۹/۸۲۵	۲۵/۲۰۳	۲۴/۹۳۷	۲۸/۴۰۲	۳/۸۶۳

ns- اختلاف معنی‌دار ندارند

**- اختلاف معنی‌دار در سطح ۱ درصد

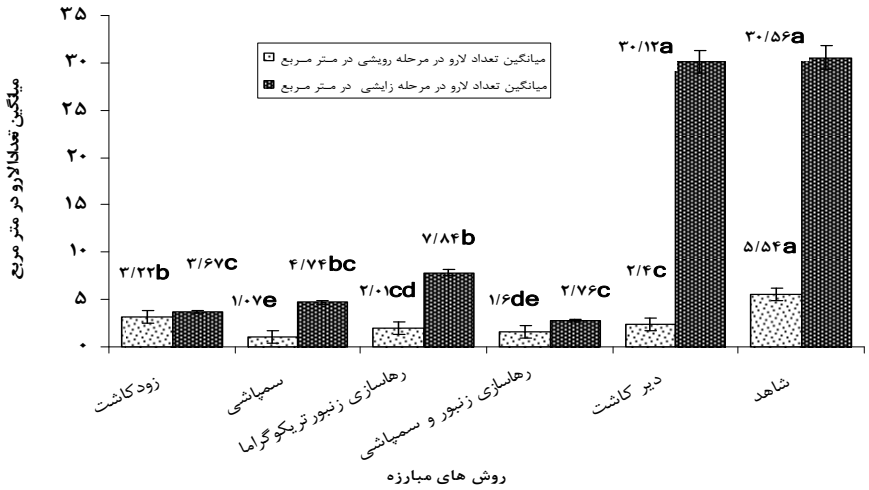
این زمان مصادف با زمان خسارت نسل اول ساقه‌خواردربوته‌های مربوط به تیمار زودکاشت که از رشد رویشی قابل توجهی برخوردار بوده و نیز به علت پنجه زنی بالا و متراکم بودن پنجه دربوته‌ها نسبت به سایر تیمارها، توانسته حشره کامل ساقه‌خوار بیشتری را بطرف خود جلب نماید. همین شکل نشان می‌دهد که کمترین خوشه‌های خشک شده مربوط به تیمار سمپاشی (گرانول۱۰درصد) و بیشترین آلودگی در مرحله زایشی در تیمار شاهد (بدون هیچگونه کنترل) مشاهده گردید. دراین ارتباط سریواستاوا و همکاران (۲۵) گزارش کردند که تنظیم زمان کاشت برنج بویژه در ارقام زودرس یا زود کاشتن ارقام اصلاح شده باعث می‌گردد که گیاه برنج از مرحله حساس آن که مرحله زایشی است گذر نموده و خسارت آن کاهش یابد. این مطلب در واقع تاییدی بر تحقیق موجود دارد. همچنین آنها نشان دادند وقتی که رشد گیاه برنج درمرحله رسیدگی و کامل گردد، وقوع آلودگی لاروی با گیاه منطبق نمی‌شود. ایشان این عمل را جزء مکانیسم مقاومت میزبان بنام مکانیسم فرار[1] قلمداد کردند. در این مرحله تیمار دیرکاشت بعد از شاهد بیشترین آلودگی را از خود نشان داد. تیماردیرکاشت در مرحله زایشی گیاه برنج چون به مدت یک ماه از بقیه تیمارها دیرترکشت گردیده بود، دراواخر فصل نسبت به سایر تیمارها شاداب‌تر و از سبزینگی بیشتری برخوردار بود و چون گیاه برنج در مرحله آبستنی و تشکیل خوشه قرار داشتند پروانه ساقه‌خوار بیشتری را جلب نموده و جمعیت این آفت در این تیمار فزونی یافت. البته این زمان که مصادف با نسل دوم آفت بوده جمعیت بیشتری ایجاد شد و خسارت بیشتری در آن بوجود آمد. تیمار زودکاشت به‌دلیل زودکاشتن، زودتر وارد مرحله زایشی رفت وخوشه داد و نسبت به سایر تیمارها دانه ها درخوشه ها زودتر سفت شده و در نتیجه کمترین آلودگی را ازخود نشان داد. شکل۲ مقایسه میانگین دوساله روش‌های مختلف کنترل روی آفت نشان می‌دهد که بیشترین تعداد لاروهای زنده درمرحله رویشی به‌ترتیب مربوط به تیمارشاهد و بعد از آن زود کاشت بوده و طبق انتظار آزمایش کمترین تعداد لاروهای زنده در تیمار فقط سمپاشی در نسل اول و همچنین تیمار تلفیق روش سمپاشی (گرانول۱۰درصد) و رهاسازی زنبورتریکوگراما بوده است. این آزمایش نشان دادکه درمرحله رویشی گیاه برنج که مصادف با نسل اول کرم ساقه‌خوار نواری می‌باشد، سمپاشی به همراه زنبور تریکوگراما می‌تواند بهترین تاثیر را روی آفت مذکور داشته باشد.

البته باتوجه به شکل ۲ مشاهده می‌گردد که یک روند افزایشی در صفت تعداد لاروهای زنده در تیمارهای شاهد و دیرکاشت (درمرحله زایشی گیاه برنج) وجود دارد. همچنین این شکل نشان می‌دهدکه یک روند نقصانی در تعداد لاروهای زنده بین تیمارهای سمپاشی (گرانول۱۰درصد) و زودکاشت (در دو مرحله رویشی و زایشی گیاه برنج) وجود دارد. عدم اختلاف بین دو تیمار مذکور بدین جهت قابل توجیه می‌باشد که تیمار زود کاشت به لحاظ عدم تطابق فنولوژی گیاه برنج با بیولوژی آفت مذکور پدیدار گشته و از نظر اکولوژی گیاه از حمله و خسارت آفت در مرحله زایشی فرار نموده است، اما درمقابل تیمارسمپاشی که یک هفته بعد ازاوج پرواز پروانه (براساس بیولوژی آفت) صورت گرفته است، گواه این موضوع می‌باشد.



شکل ۱- میانگین درصد آلودگی جوانه های مرکزی مرده و خوشه های سفید شده روی برنج هیبرید ممتاز از روش های مختلف مبارزه

1- Escape mechanism

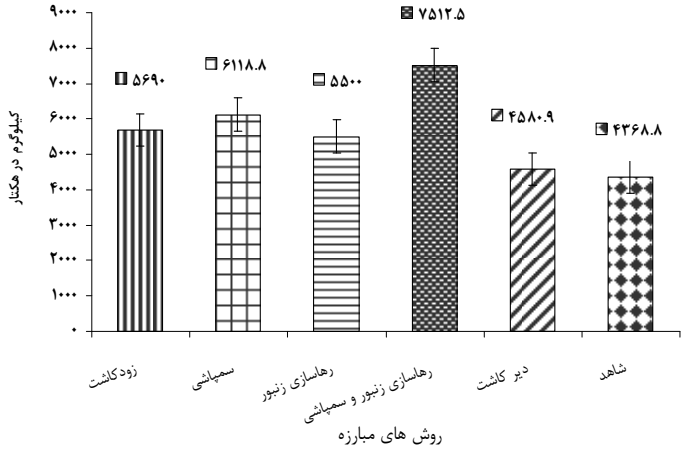


شکل ۲ – میانگین تعداد لارو آفت ساقه خوار نواری برنج متاثر از روش های مختلف مبارزه

باتوجه به شکل۲ملاحظه می‌گردد که بیشترین میانگین لاروی در تیمار دیرکاشت و شاهد بوده است. همچنین این شکل نشان می‌دهد که کمترین میانگین لارو طی دو سال آزمایش مربوط به تیمار تلفیق رهاسازی زنبور تریکوگراما به همراه سمپاشی با حشره‌کش دیازینون گرانول۱۰درصد می‌باشد. همچنین درشکل ۳ مشاهده می‌گرد که بکارگیری تلفیق دو روش مبارزه بیولوژیکی (رهاسازی زنبورتریکوگراما) به همراه سمپاشی (گرانول۱۰ درصد) بالاترین عملکرد محصول برنج با ۷۵۱۲/۵۰ کیلوگرم در هکتار را داشته است و از لحاظ آماری در گروه a قرارگرفت. پائین‌ترین عملکرد مربوط به تیمار شاهد و دیرکاشت به‌ترتیب ۴۳۶۸/۸۰ و ۴۵۸۰/۹۰ کیلوگرم در هکتار محاسبه گردیده و در پائین‌ترین گروه آماری قرار گرفتند.

دو تیمار زودکاشت و فقط رهاسازی زنبورتریکوگراما به‌ترتیب با میانگین عملکرد ۵۶۹۰ و۵۵۵۰ کیلوگرم در هکتار در یک گروه آماری قرار گرفتند. تیمار زودکاشت باتوجه به اینکه یک ماه زودتر از تیمار دیرکاشت، کشت شده در مرحله زایشی کمتر در معرض آلودگی آفت قرارگرفت، وحتی اگر با جمعیت نسل سوم آفت برخورد نماید خسارت قابل ملاحظه‌ای نمی‌بینند، چون در این موقع همزمان باسفت شدن دانه‌ها در خوشه‌ها و حتی درصورت تغذیه لارو از ساقه کاهش عملکردی را سبب نمی‌شود (۲۰).

نتایج این بررسی در شکل ۳ مشاهده می‌گردد که میانگین عملکرد دوساله تیمار فقط سمپاشی به میزان ۶۱۱۸/۸ کیلوگرم محاسبه شده است.



شکل ۳- عملکرد در هکتار در روش های مختلف مبارزه

دیل (۹) بیان می‌کند که کاهش عملکرد ناشی ازحمله کرم ساقه زرد در برنج هایی که زودکاشت شده است از ۱ تا ۱۹درصد و دربرنج‌های دیرکاشت از ۳۸ تا ۸۰ درصد متغیر بوده است. این موضوع می‌تواند بیانگرآن باشد که رهاسازی دوبار در یک نسل به اندازه یک بار سمپاشی با سم گرانول دیازینون از نظر آلودگی لاروی برابری نماید، به عبارت دیگر، اگر رهاسازی زنبور تریکوگراما با درنظرگرفتن بیولوژی آفت ساقه‌خوار و نیز براساس شکار شب‌پره‌های آفت توسط تله نوری انجام گیرد، می‌توان آلودگی این آفت را کاهش داد. اظهار شده است که فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی که درمقاومت به آفات برنج دخالت دارند دربعضی ازمواقع درشرایط محیطی قادر به فعالیت نیستند و درنتیجه دفاع فیزیکی و شیمیایی گیاه محدود می‌گردد (۱۴). گزارش شده است که بعضی از خصوصیات فیزیولوژیکی گیاه برنج از قبیل وجود مواد معطر موجب جلب بیشتر ساقه‌خوار به برنج (درابتدای مرحله آبستنی) شده و درنتیجه حساسیت گیاه برنج را افزایش می‌دهد (۲۴) در تیمار دیرکاشت چنین عملی اتفاق افتاد. در همین راستا گزارش شده است که تجزیه بیوشیمیایی گیاه برنج سالم (نسبتاً مقاوم) به ساقه خوار درمرحله رویشی ترکیباتی ازقبیل قند، اسیدهای آمینه، نیتروژن، آهن و منیزیم بیشتری از خود نشان دادند، اما در برنج های آلوده ترکیبات فنلی کمتری که یک عامل دفاعی در گیاه محسوب می‌گردد، متصاعد می‌گردد و در نتیجه آلودگی به آفت ساقه خوار بیشترمی‌شود (۲۵). از طرفی وجود ماده شیمیایی اوریزینون[1] در برنج با نام شیمیایی پارامتیل استونون موجب جلب شب‌پره‌های آفت ساقه‌خوار جهت تخم‌گذاری و تغذیه لاروهای ساقه‌خوار می‌گردد (۱۴).

کمترین آلودگی ساقه‌های برنج درمرحله رویشی گیاه برنج مربوط به تیمارتوام رهاسازی زنبورتریکوگراما با مصرف سم گرانول دیازینون بود. بررسی‌ها نشان داده است که پارازیتوییدهای تخم ازجمله زنبورتریکوگراما در کاهش جمعیت کرم ساقه‌خوار برنج بسیارمهم می‌باشند (۱۷). پژوهشگران نشان دادندکه مصرف گرانول دیازینون ۱۰درصد به مقدار ۲۵کیلوگرم در هکتار و در جایی که عمل شخم زدن انجام می‌گیرد، مقدار قابل ملاحظه‌ای خسارت کرم ساقه‌خوار برنج را کاهش داده است (۲۶). براساس گزارش مرکز تحقیقات برنج (۸) در هند، کرم ساقه‌خوار زردباعث۱ الی۱۹درصد خسارت در برنج‌های زود کاشت و ۸ الی ۳۸درصد کاهش محصول در دیرکاشت‌ها شده است. محققان نشان دادند که اگر گیاه در مرحله رویشی قرار داشته باشد به ازای هر یک درصد افزایش جوانه مرکزی خشک شده ناشی از تغذیه کرم ساقه‌خوار برنج۱/۶ درصد کاهش عملکرد را موجب می‌شود، همچنین گزارش شده است که به ازای ۱ درصد افزایش خوشه‌های سفید شده ۲/۲ درصد کاهش عملکرد ناشی از تغذیه کرم ساقه خوار در گیاه برنج ایجاد می‌شود (۱۶). مجیدی شیل سر (۴) دربررسی تعیین خسارت کرم ساقه‌خوار نواری برنج روی رقم هاشمی در مزرعه در شرایط کنترل شده نشان دادند که به ازای یک درصد جوانه‌های مرکزی خشک شده ۴۰ تا ۵۰کیلوگرم وبه ازای یک درصد خوشه های خشک شده ۷۰ تا۸۰کیلوگرم کاهش عملکرد به‌ترتیب در مراحل رویشی و زایشی و در شرایط طبیعی ایجاد شده است. عمواقلی طبری (۳) کاهش عملکرد ناشی از خسارت کرم ساقه خوار نواری برنج در ارقام طارم محلی، خزر و نعمت باتوجه به آلودگی بوته‌ها به‌ترتیب ۲۱ کیلوگرم،۱۳/۰۷ کیلوگرم و۱۱/۶۱ کیلوگرم اعلام کرده‌اند. در تحقیق حاضر آلودگی خوشه‌های سفید شده در تیمار زودکاشت در مقایسه با تیمار دیرکاشت ۷ برابر کمتر بوده است و از نظر عملکرد تیمار زودکاشت در گروه c با مقدار۵۶۹۰ کیلوگرم در هکتار بعد از تیمار توام رهاسازی زنبورتریکوگراما بامصرف سم گرانول دیازینون جای گرفت. گزارش شده است که مصرف زیاد و یکباره کودهای نیتروژن‌دار در زراعت برنج موجب نرم شدن بافت‌های گیاه برنج و همچنین موجب افزایش ترشح اوریزینون و آزادسازی بیشتر این ماده از برگ‌های برنج شده و در نتیجه جلب شب‌پره‌ها و نفوذ لاروهابطرف این گیاه و ساقه ها افزایش پیدا می‌کند و این کار سبب فزونی جمعیت کرم ساقه‌خوار می‌گردد (۱۹). این تحقیق نشان می‌دهد که حساسیت برنج هیبرید به کرم ساقه‌خوار نواری در شرایط مزرعه‌ای قابل توجه می‌باشد. نتایج آزمایش نشان داد که با زود کاشتن برنج هیبرید بویژه در دهه اول اردیبهشت ماه و با استفاده از یک بار سمپاشی می‌توان خسارت نسل دوم را کاهش داد زیرا گیاه برنج قادر است از نسل سوم آفت که جمعیت زیادی ایجاد می‌کند، فرار نماید، زیرا با زود کاشتن عمل زودرسی و سفت شدن دانه‌ها در خوشه ها اتفاق خواهد افتاد که عمل با یک مدیریت درست باعث می‌گردد که خسارت آفت مذکور کاهش یابد. از روش‌های مورد استفاده دراین آزمایش طی سال‌های مختلف مناسب‌ترین تیمار تلفیق رهاسازی زنبور تریکوگراما با سم گرانول دیازینون ۱۰ درصد می‌باشد. بیشترین میانگین عملکرد ناشی از این روش با روش‌های دیگر تا ۷۵۱۲/۵ کیلوگرم در هکتار بوده است. این تیمار به میزان ۲۹۳۱/۶ کیلوگرم عملکرد بیشتری نسبت به تیمار دیر کاشت دارد. اما تیمار تلفیق دو روش نسبت به تیمار فقط سمپاشی و فقط مبارزه بیولوژیکی به ترتیب ۱۳۹۳/۷ و ۱۹۶۲/۵ کیلوگرم عملکرد بیشتری دارد (شکل۳). این موضوع نشان می‌دهد، چنانچه هیچ گونه مبارزه‌ای با این حشره در برنج هیبرید صورت نگیرد امکان کاهش عملکرد به‌میزان۳۱۴۳/۷۰ و ۲۹۳۱/۶۰ کیلوگرم در هکتار (تیمار شاهد و دیرکاشت) وجود خواهد داشت. درهمین ارتباط مطالعه‌ی اثر دو تاریخ کاشت (اوایل تیر و مرداد) روی کرم ساقه‌خوار زرد در ۱۲ رقم برنج که در هندوستان انجام شد نشان داد که رقم‌های دیرکاشت بیش از ۵ درصد نسبت به

1- Oryzanone

رقم‌های زودکاشت از آلودگی بیشتری برخوردار بوده است (۱۲).

این موضوع نشان می‌دهد که اگر چنانچه در نسل‌های اول و دوم آفت ساقه‌خوار به موقع زنبورتریکوگراما یکبار قبل از اوج و دیگری همزمان با اوج پرواز پروانه ساقه خوار رهاسازی گردد و نیز بر اساس نمونه‌برداری و مشاهده علائم آلودگی و تعیین درصد آلودگی براساس فرمول گومز وگومز (بیش از۲درصد مرگ جوانه‌های مرکزی در مرحله رویشی و بیش ۱ درصد خوشه‌های سفید شده در مرحله زایشی) سمپاشی هم متناسب با مرحله لاروی آن انجام شود، در این صورت خسارت ناشی از آن و کاهش عملکردی در برنج هیبرید به حداقل خواهد رسید. اما آنچه مهم است بکارگیری درست هر یک از روش‌های کنترل کرم ساقه‌خوار نواری در برنج هیبرید می‌باشد. یعنی با استفاده از نمونه‌برداری به موقع در مزرعه، نصب تله نوری و یا ارزیابی مشاهده‌ای داخل مزرعه براساس مراحل رشدی گیاه برنج زمان مبارزه (ظهور جوانه‌های مرکزی خشک شده و خوشه‌ها سفید شده) را تعیین نمود. همچنین استفاده ازبیولوژی آفت، زمان ظهور، اوج پرواز پروانه، تعیین نوسانات پرواز آفت ساقه‌خوار، کشت زود هنگام برنج تا دهه اول اردیبهشت و بکارگیری تلفیق دو روش که در موسسه تحقیقات برنج کشور در رشت انجام شد، نتایج آن در سطح وسیع و بهره برداران قابل توصیه می‌باشد.

سپاسگزاری

این پژوهش با استفاده از اعتبارات مالی موسسه تحقیقات برنج کشور انجام شد. بدین وسیله نویسندگان مراتب قدردانی خود را از معاونت محترم پژوهشی و همکاران بخش گیاهپزشکی به سبب مساعدت های ارزشمند شان اعلام می دارند.

منابع

۱- درستی ح.، اله قلی پور م.، نحوی م.، مجیدی شیل سر ف.، رحیم سروش ح.، محدثی ع.، شرفی ن.، صیادی م. و یکتا م. ۱۳۸۴. معرفی اولین رقم هیبرید با کیفیت مطلوب. گزارش پژوهشی. انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات برنج کشور. ۳۰صفحه.

۲- خسروشاهی م.، نیکخو ف.، دزفولیان ع. و بنی‌هاشمیان ا. ۱۳۵۸. ارزیابی خسارت کرم ساقه‌خوار برنج. نشریه آفات و بیمارهای گیاهی. ۴۷(۲): ۱۰۷-۱۱۷.

۳- عمواقلی طبری م. ۱۳۸۰. ارزیابی میزان خسارت کرم ساقه خوار نواری برنج روی ارقام مختلف برنج با تاکید بر کاهش مصرف سموم .گزارش پژوهشی. انتشارات معاونت آمل .۲۰۶-۱۹۶.

۴- مجیدی شیل سر ف. ۱۳۸۹. تعیین خسارت کرم ساقه خوارنواری برنج روی رقم هاشمی درمزرعه درشرایط کنترل شده. گزارش پژوهشی. انتشارات سازمان تحقیقات ، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات برنج کشور. ۲۵ صفحه.

5- Alam M.Z., Alam M.S., and Abbas M. 1972. Status of different stembrers as pests of Bangladesh. Int. Rice. Comm.. Newsl. 21(92): 729.

6- Chang S.S. 1968. The effect of water temperature of paddy field on the population of rice stem borer(*Chilo suppressalis* Walker), 10: 1-59-65.

7- Chaudhary R.C., Khush G.S., and Heinrichs A. 1984. Varietals resistance to rice stem borers in Asia. Insect Sci. Applic. 5: 447-463.

8- CRRI (Central Rice Research Institute). 2005. The yellow stem borer http://crri.nic.in/Entomology.htm. (Accessed on 4 August 2005). 10pp.

9- Dale D. 1994. Insect pest of rice plants-their biology and ecology . p.363-485. In Biology and Management of Rice Insects (Heinrichs, E A., ed.,) IRRI. Wiley Eastern Ltd.

10- Fernando H.E. 1964. Major insect pests of the rice plant in Ceylon, John Hopkins press, Baltimore, Maryland. 575 P.

11- Ghose R.L., Ghatge M.B., and Subrahmanyan V. 1960. Rice in India. Rev. council of Agriculture Research New Delhi. 474p.

12- Gill P.S., Sidhu G.S., and Dhaliwal G.S. 1993. Yield response and stem borer incidence in rice cultivars under varying transplanting dates and nitrogen levels. Indian Journal of Ecology. 20 (1):30-36.

13- Gomez K.A., and Gomez A.A. 1984 .Crop Loss Assessment in Rice. Manila (Philippines): International Rice Research Institute.P.55-65.In P.T. Walker(ed.) Statistical Procedures for Agricultural research. Wiley, London and New York. 680p.

14- Heinrichs E.A. 1994. Host plant resistance. In Biology and Management of Rice Insects (ed.Heinriches, E.A.)IRRI. Wiley Eastern Ltd.,pp.517-548.

15- International Rice Research Institute. 2008. IRRI world rice statistics.(at http://www. 27October 2008.

16- Israel P., and Abraham T.P. 1967. Techniques for assessing crop losses caused by rice stem borers in tropical areas.

The major insect pests of the rice plant. Proceeding of a Symposium at the International Rice Research Institute. The John Hopkins Press, Baltimore. 265- 275.
17- Kaur S.D., Maninder K., and Brar K.S. 2000. Parasitoids of insect pests of rice in Punjab. Insect Environment.62:82-83.
18- Landis D.A., Wratten S.D., and Geoff M.G. 2000. Habitat management to conserve natural enemies of Arthropoda pest s in agriculture. Annual Review Entomology,45:175-201.
19- Litsinger J.A. 1994. Management of stem borers of rice and Wheat in Rice- wheat system of Pakistan, Nepal, India and Bangladesh. Rice-Wheat Consortium for the Indo-Gangetic Plains.p 101.
20- Listinger J.A., Canapi BL., and Bandong J.P. 2011. Cultural practice mitigate irrigated rice insect pest losses in the Philippines Journal of Science. 14(2):179-194.
21- Muralidharan K., and Pasalu I.C. 2006.Assessments of crop losses in rice ecosystems due to stem borer damage (Lepidoptera: Pyralidae). Department of Crop Protection, Directorate of Rice Research (ICAR), Hyderabad, India, 25(5), 409-417.
22- Pathak M.D., Andres F., Galacgac N., and Raros R. 1971. Resistance of rice varieties to striped rice borer. The International Rice Research Institute. Pp. 69.
23- SAS Institute. 2004. SAS/STAT user's guide,version 9.1.Statistical analysis system Institute, Electronic version ,Gary,NC.USA.
24- Singh J.T., Dhaliwal G.S., and Sidhu G.S. 1993. Advances in insect resistance in rice. In advances in insect resistance in rice (eds. Dhalwal, G. S. and Dilwari, V.K.). Kalyani Publishers, Ludhiana.p.443.
25- Srivastava S.K., Biswas R., Garg D.K., Gyawali B.K., Haque N.M.M., Liaja P., Jaipal S.N., Kamal Q., Kumar P., and Pathak M. 2005. Management of stem borers of rice and wheat in rice –wheat system of Pakistan, Nepal, India and Bangladesh.p100.
26- Ul-Haq E., and Inayatulla C. 1990. Efficiency of insecticides against over wintering rice stem borers (SB) larvae. International Rice Research Newsletter 15:4(31).