مجله حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۳، شماره ۱، نیمسال اول ۱۳۸۸، ص ۳۳-۲۵

Journal of Plant Protection
Vol. 23, No. 1, Spring-Summer 2009, p.25-33

تأثیر روش کم‌آبیاری بر خسارت ایجاد شده توسط کرم ساقه‌خوار برنج (*Chilo suppressalis* Walker; Lepidoptera: Crambidae)

مهرداد عمواقلی طبری[1*] - حسن قهاری[2] - بهروز عرب زاده[3]

تاریخ دریافت: ۸۵/۱۱/۴
تاریخ پذیرش: ۸۸/۲/۲۹

چکیده

آب، عنصر اصلی در تولید محصولات کشاورزی می‌باشد. بهره‌وری مطلوب از آب در کشوری مانند ایران با اقلیم خشک و نیمه‌خشک، بسیار حایز اهمیت است. بررسی تأثیر رژیم‌های مختلف آبیاری روی کرم ساقه‌خوار برنج (*Chilo suppressalis* Walker, Lep.: Crambidae) به عنوان یکی از مهمترین عوامل زیان آور برنج، گامی مهم در جهت استفاده‌ی بهینه از آب شیرین در چارچوب مدیریت محصولات زراعی محسوب می گردد. به همین منظور ویژگی‌های مختلفی شامل تعداد پنجه، آلودگی غلاف برگ، خشکیدگی جوانه‌ی مرکزی و خوشه‌های سفید شده در برنج رقم فجر مورد ارزیابی قرار گرفت. آزمایش‌ها طی فصول بهار و تابستان ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ در شرایط کم‌آبیاری و در قالب دو سیستم کشت نشایی و خشکه‌کاری با هفت تیمار شامل رژیم‌های مختلف آبیاری و در سه تکرار با استفاده از طرح بلوک‌های کامل تصادفی در مؤسسه‌ی تحقیقات برنج آمل انجام شد. بعد از آماده‌سازی زمین، در اوایل خردادماه، نشاهای رقم فجر به تعداد چهار عدد در هر کپه با فواصل ۳۰×۳۰ سانتی‌متر در کرت‌های آزمایشی به ابعاد ۵ × ۳ متر مربع کشت شدند. نمونه‌برداری‌ها در سه مرحله‌ی زمانی شامل سه و هشت هفته بعد از نشاکاری و ده روز پیش از رسیدن محصول و به صورت تصادفی انجام گردیدند. در این بررسی از هر کرت پنج بوته‌ی کامل انتخاب و سپس بوته‌های آلوده و سالم شمارش گردیدند. بر اساس نتایج به دست آمده، رژیم‌های مختلف آبیاری در هر دو سیستم کشت نشایی و خشکه‌کاری بر ویژگی‌های مورد بررسی در این تحقیق اثر معنی‌دار نشان ندادند. به این ترتیب اعمال تغییر در مقدار آب مصرفی در مزارع برنج، تأثیر معنی‌دار در میزان خسارت ایجاد شده توسط کرم ساقه‌خوار برنج نشان نداد.

واژه‌های کلیدی: کم‌آبیاری، خشکه‌کاری، کشت نشایی، کرم ساقه‌خوار برنج، رقم فجر

مقدمه

برنج یکی از محصولات عمده‌ی غذایی در اغلب مناطق دنیا و نیز ایران محسوب می‌گردد (۹ و ۱۵). حدود نود درصد برنج تولیدی دنیا مربوط به قاره‌ی آسیا می‌باشد (۳۳) اما ایران با سطح زیر کشت حدود ۷۰۰/۰۰۰ هکتار فقط معادل ۰/۴ درصد از سطح زیر کشت برنج دنیا را دارا می‌باشد (۲). این محصول دارای آفات متعددی است که یکی از آفات مهم آن در شمال ایران کرم ساقه‌خوار برنج (*Chilo suppressalis* Walker) می‌باشد. اولین گزارش این آفت در ایران، شهریور ۱۳۵۱ و از مناطق رامسر و آمل بود (۱) اما آفت مزبور امروزه در اغلب مناطق شمالی کشور و نیز در مناطق برنج‌کاری استان اصفهان گسترش دارد (۱۰). تحقیقات انجام شده در رابطه با کرم ساقه‌خوار برنج در دنیا قابل ملاحظه می‌باشد بطوری که تا سال ۱۹۹۰ بیش از ۳۷۰۰ مقاله در رابطه با جنبه‌های مختلف زیستی این آفت به چاپ رسیده است (۲۱). اگرچه طی سال‌های بعد نیز پژوهش‌های متعددی در مورد این آفت انجام شده است اما مشکل آفت مزبور در هیچ یک از مناطق آلوده‌ی دنیا و از جمله ایران منتفی نشده است و این امر لزوم استمرار در انجام تحقیقات بنیادی و کاربردی در مورد این آفت را به اثبات می‌رساند. به دلیل اینکه مرحله‌ی خسارت‌زای کرم ساقه‌خوار برنج (مراحل مختلف لاروی) درون ساقه‌ی برنج است، 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 (۱۸ و ۲۸). به همین دلیل روش‌های متعددی در طول زمان جهت کنترل *C. suppressalis* بکار گرفته شده است که بکارگیری مناسب روش‌ها نقش مهمی در افزایش عملکرد برنج در اغلب مناطق دنیا داشته است و نیز باز هم می‌تواند گامی مؤثر در

۱- مربی پژوهش حشره‌شناسی؛ مؤسسه‌ی تحقیقات برنج آمل، مازندران
(* نویسنده مسئول: Email:ma_tabari@yahoo.com)
۲- استادیار حشره‌شناسی؛ گروه کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهر ری
۳- مربی پژوهش آبیاری و زهکشی، موسسه تحقیقات برنج آمل

Archive of SID
www.SID.ir

جهت افزایش محصول محسوب گردد (۱۷ و ۳۱). یکی از مهمترین راهکارها در جهت کنترل آفات بکارگیری استراتژی‌های کنترل زراعی می‌باشد که روشی ایمن نسبت به محیط زیست و از طرف دیگر کارآمد نسبت به آفت محسوب می‌گردد. آبیاری مناسب یکی از جنبه‌های مدیریت زراعی آفات کشاورزی و از جمله کرم ساقه‌خوار برنج می‌باشد که در صورت شناسایی دقیق روش و مقدار آبیاری می‌توان گام‌های ارزشمندی در جهت کاهش خسارت آفت و در نتیجه افزایش عملکرد محصول برداشت (۶ و ۱۶).

گیاه برنج نیز مانند سایر گیاهان زراعی برای رشد و نمو به آب نیاز دارد اما در مقایسه با محصولات دیگر، دارای شرایط خاصی می‌باشد که مدیریت ویژه‌ای در برنامه‌های آبیاری می‌طلبد (۲۰). با توجه به اینکه ایران از نظر اقلیم در موقعیت کشورهای خشک و نیمه‌خشک جهان قرار دارد و در نتیجه میزان نزولات آسمانی در نقاط مختلف کشور پایین می‌باشد، انجام بررسی‌های لازم جهت مهار منابع آب شیرین قابل استحصال ضروری می‌نماید (۹). با توجه به اینکه آب و تنش‌های مربوط به آن می‌تواند از عوامل مهم کاهش دهنده‌ی عملکرد محصول باشد (۳۲)، لذا انجام پژوهش‌های بنیادی و کاربردی در راستای استفاده‌ی بهینه از آن، یک راهکار اساسی در افزایش میزان بهره‌وری محسوب می‌گردد (۲۷). بر اساس تحقیقات انجام شده، کم‌آبیاری[1] یک راهکار بهینه و کارآمد برای تولید محصول در شرایط کمبود آب محسوب می‌گردد. بنابراین هدف اساسی در بکارگیری از این تکنینک افزایش بهره‌وری از آب می‌باشد که به این ترتیب یا مقدار آب آبیاری در هر نوبت کاهش می‌یابد و یا آبیاری‌هایی که کمترین بازدهی را دارند، حذف می‌گردند (۳۲). در رابطه با روش کم‌آبیاری به عنوان یک راهکار در مصرف بهینه‌ی آب در شالیزارها، پژوهش‌های قابل ملاحظه‌ای در دنیا انجام نشده است. انگلیش (۱۷) آنالیز کم‌آبیاری را در سه مکان مختلف و در رابطه با سه محصول گندم، پنبه و ذرت انجام دادند و نتیجه‌گیری نمودند که این روش برای محصولات مورد مطالعه بین ۱۵ تا ۵۰٪ با توجه به محل مورد آزمایش و نوع محصول موجب حداکثر سود می‌شود. در ایران نیز تنها پژوهش‌های صورت گرفته در رابطه با روش کم‌آبیاری مرتبط با محصول برنج توسط سعادتی (۴) و طبری و همکاران (۶ و ۸) انجام شده است.

در پژوهش حاضر تأثیر روش کم‌آبیاری بر میزان خسارت وارد شده توسط کرم ساقه‌خوار برنج مورد ارزیابی قرار گرفت تا ضمن افزایش بهره‌وری از آب آبیاری در شالیزارها، میزان خسارت ایجاد شده توسط کرم ساقه‌خوار برنج در شرایط کم‌آبیاری مورد مقایسه قرار گیرد. بدیهی است در صورت عدم تفاوت معنی‌دار در خسارت ایجاد شده توسط کرم ساقه‌خوار در شرایط کم‌آبیاری، این روش به دلیل صرفه‌جویی در مقدار آب مصرفی قابل توصیه خواهد بود.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تأثیر روش کم‌آبیاری بر میزان خسارت کرم ساقه‌خوار برنج، روی برخی ویژگی‌های رقم فجر به عنوان یکی از ارقام پرمحصول و با کیفیت در شرایط کم‌آبیاری با دو سیستم کشت خشکه‌کاری و کشت نشایی مورد ارزیابی قرار گرفت. طرح مورد استفاده در این پژوهش، طرح بلوک‌های کامل تصادفی با هفت تیمار و سه تکرار (مجموعاً ۲۱ کرت و هر کرت به ابعاد ۵ × ۳ متر مربع) بود. آماده‌سازی خزانه و زمین اصلی مانند شرایط معمول منطقه به ترتیب در اوایل ماه‌های فروردین و اردیبهشت انجام شد. پس از آماده‌سازی زمین اصلی نشاکاری انجام گرفت. جهت تعیین اوج تراکم حشرات کامل و تعیین زمان دقیق سمپاشی یک دستگاه تله نوری با لامپ جیوه‌ای ۱۰۰ وات در اوایل فروردین ماه در مزرعه نصب گردید و تا پایان آزمایش‌ها، شمارش روزانه‌ی افراد نر و ماده انجام گرفت.

۱- **سیستم کشت نشایی**. نشاهای رقم فجر در اوایل ماه خرداد و با فواصل کاشت ۳۰ ×۳۰ سانتی‌متر و به صورت دستی به مزرعه منتقل گردید. هفت روز بعد از نشاکاری برای جلوگیری از رشد علف‌های هرز مهم در کرت‌ها، از علف‌کش بوتاکلر[2] به مقدار سه لیتر در هکتار و به صورت پودرپاشی استفاده شد. همچنین در طول آزمایش، یک مرتبه وجین علف‌های هرز انجام گرفت. بکارگیری کود N:P:K در تیمارهای آزمایشی مطابق توصیه‌های فنی انجام شد. برای کنترل کرم ساقه‌خوار برنج، از گرانول ۱۰٪ دیازینون[3] به مقدار ۱۵ کیلوگرم در هکتار (به ازای هر کرت ۲۲/۵ گرم دیازینون) فقط علیه لاروهای نسل دوم آفت و در اواسط تیر ماه استفاده شد. در سیستم کشت نشایی، رژیم‌های مختلف آبیاری مشتمل بر هفت تیمار بود که عبارت بودند از: ۱- تیمار اول یا شاهد: غرقاب دائم کرت در طول رشد بود که ارتفاع آب در این تیمار حدود ۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. ۲- ارتفاع آب در طی دوره‌ی رشد و نمو بطور متناوب صفر تا ۵ سانتی‌متر بود. ۳- ارتفاع آب بین صفر تا ۵ سانتی‌متر تا مرحله‌ی زایشی و سپس تا پایان دوره‌ی رشد به صورت غرقاب دائم در نظر گرفته شد. ۴- ارتفاع آب بین صفر تا ۳ سانتی‌متر تا مرحله‌ی زایشی و سپس تا پایان دوره‌ی رشد به صورت غرقاب دائم بود. ۵- از استقرار نشاء تا شروع مرحله‌ی زایشی، خاک به صورت اشباع (عمق آب صفر

۱- Deficit Irrigation: کم‌آبیاری به مفهوم استفاده‌ی حداکثر از واحد حجم آب مصرفی می‌باشد، در این شرایط آب نه به مقدار لازم و کافی بلکه به میزان کمتر در اختیار گیاه گذاشته می‌شود مشروط به اینکه عملکرد محصول قابل قبول و بهینه باشد که به این ترتیب راندمان کاربرد آب نیز حداکثر خواهد بود (۳ و ۳۱).

2- Botachlor
3- Diazinon

Archive of SID

www.SID.ir

سانتی‌متر) و سپس تا مرحله‌ی برداشت ارتفاع آب بصورت متناوب صفر تا ۳ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. ۶- از استقرار نشاء تا شروع مرحله‌ی زایشی، خاک به صورت اشباع (عمق آب صفر سانتی‌متر) و سپس تا مرحله‌ی برداشت ارتفاع آب بصورت متناوب بین صفر تا ۵ سانتی‌متر بود. ۷- در تمام مراحل رشدی، خاک در وضعیت اشباع (عمق آب صفر سانتی‌متر) در نظر گرفته شد. به منظور اجرای دقیق تیمارهای آزمایشی، از شاخص مدرج چوبی در کرت‌ها استفاده شد.

۲- سیستم کشت خشکه‌کاری. در نیمه‌ی دوم اردیبهشت ماه بعد از کرت‌بندی زمین، بذرپاشی با دست در داخل شیارهایی به عمق ۳ تا ۵ سانتی‌متر و به فاصله‌ی ۳۰ سانتی‌متر از یکدیگر انجام شد. تا ۳۰ روز اول بعد از بذرپاشی، آبیاری بصورت نشتی و بعد از آن بر اساس رژیم‌های آبیاری تعیین شده اجرا گردید. قبل از اعمال آبیاری، اطراف کرت‌ها بوسیله‌ی سایه و روشن پلاستیکی موجدار به ارتفاع ۰/۵ متر از سطح زمین و به عمق ۰/۵ متر داخل خاک محصور گردیدند. برای اجرای صحیح آبیاری از شاخص مدرج چوبی در داخل هر کرت استفاده شد. به منظور کنترل علف‌های هرز، قبل از کاشت بذرها از علف‌کش پروپانیل[1] بصورت محلول‌پاشی و به میزان چهار لیتر در هکتار استفاده شد. رژیم‌های مختلف آبیاری در سیستم کشت خشکه‌کاری عبارت از تیمارهای زیر بودند. ۱- تیمار اول یا شاهد: از ۳۰ روز بعد از کشت بذر تا پایان دوره‌ی رشد ارتفاع آب بطور مداوم ۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. ۲- از ۳۰ روز بعد از کشت بذر تا پایان دوره‌ی رشد ارتفاع آب به طور مداوم ۳ سانتی‌متر بود. ۳- از ۳۰ روز بعد از کشت بذر تا پایان دوره‌ی رشد ارتفاع آب به طور متناوب بین صفر تا ۵ سانتی‌متر بود. ۴- از ۳۰ روز بعد از کشت بذر تا پایان دوره‌ی رشد ارتفاع آب به طور متناوب صفر تا ۳ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. ۵- از ۳۰ روز بعد از کشت بذر تا شروع مرحله‌ی زایشی ارتفاع آب به طور متناوب بین صفر تا ۳ سانتی‌متر و سپس تا قبل از برداشت، ۳ سانتی‌متر بود. ۶- از ۳۰ روز بعد از کشت بذر تا شروع مرحله‌ی زایشی ارتفاع آب به طور متناوب بین صفر تا ۵ سانتی‌متر و سپس ارتفاع آن تا قبل از برداشت، ۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. ۷- از سی روز بعد از کشت بذر، ارتفاع آب تا ۱۵ روز ۵ سانتی‌متر و سپس تا قبل از برداشت به صورت اشباع (عمق آب صفر سانتی‌متر) بود. پس از کشت بذر در زمین، چهار ویژگی مختلف شامل تعداد پنجه، درصد آلودگی غلاف برگ[2] (لاروهای سن اول در مرحله رویشی ابتدا از پارانشیم برگ تغذیه نموده و سپس وارد غلاف برگ شده و با تغذیه از پارانشیم غلاف برگ موجب زردی و کمرنگ شدن آن می‌شوند) درصد خشکیدگی جوانه‌ی مرکزی[3] (خسارت ناشی از تغذیه‌ی لارو ساقه‌خوار برنج در مرحله‌ی رویشی بوته‌های برنج که منجر به خشکیدن جوانه‌ی مرکزی بوته‌ها می‌گردد) و سفید شدگی خوشه‌ها[4] (خسارت ناشی از تغذیه‌ی لارو ساقه‌خوار برنج در مرحله‌ی زایشی بوته‌های برنج که منجر به پوک شدن قسمتی و یا تمام خوشه می‌گردد) (۱۸ و ۲۸) در زمان‌های مختلف اندازه‌گیری شدند. نمونه‌برداری از هر کرت بصورت تصادفی و با انتخاب پنج بوته‌ی کامل از هر کرت انجام شد.

به منظور نرمال نمودن توزیع داده‌های حاصل از آزمایش‌های مزبور، تبدیل داده‌ها بر اساس روش ($\sqrt{X+0/5}$) انجام و در پایان با استفاده از نرم‌افزار SAS (۳۰) داده‌ها مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. میانگین‌های بدست آمده نیز به روش آزمون چند دامنه‌ی دانکن[5] مقایسه و گروه‌بندی شدند. لازم به توضیح است که این بررسی در شرایط مزرعه و با آلودگی طبیعی کرم ساقه‌خوار انجام شد، لذا جمعیت اولیه‌ی آفت و شانس آلوده شدن بوته‌ها در تمام کرت‌ها یکسان بود.

نتایج و بحث

نتایج آزمایش‌های مربوط به دو سیستم کشت مختلف شامل سیستم کشت خشکه‌کاری و سیستم کشت نشاکاری به تفکیک در زیر ارائه و مورد بحث قرار می‌گیرند.

۱- سیستم کشت خشکه‌کاری: نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب مربوط به میانگین مربعات تعداد پنجه، آلودگی غلاف برگ، مرگ جوانه مرکزی و سفید شدگی خوشه‌ها نشان داد که اثر سال روی آلودگی غلاف برگ در سطح آماری ۵٪ معنی‌دار شد و این اثر برای سایر ویژگی‌ها معنی‌دار نبود. همچنین اثر تیمار (رژیم‌های مختلف آبیاری) فقط روی تعداد پنجه و آلودگی غلاف در سطح آماری ۵٪ معنی‌دار شد و روی سایر ویژگی‌ها تأثیر معنی‌داری نداشت (جدول ۱).

بر اساس نتایج جدول ۲، سال ۱۳۸۲ از نظر تعداد پنجه و میزان آلودگی غلاف برگ نسبت به سال ۱۳۸۳ تفاوت معنی‌داری داشت و میانگین تعداد پنجه و درصد آلودگی غلاف به ترتیب ۷/۰۳۸ عدد و ۰/۸۳۱ درصد تعیین گردید. بوته‌های نمونه‌برداری شده از نظر مرگ جوانه مرکزی و سفید شدگی خوشه‌ها در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌داری بین سال‌های مورد مطالعه نشان ندادند.

1- Propanil
2- Sheath leaf infestation
3- Dead hearts
4- White heads
5- Duncan Multiple Choice Test

Archive of SID

www.SID.ir

(جدول ۱)- تجزیه واریانس مرکب آلودگی بوته‌های رقم فجر به کرم ساقه‌خوار برنج در شرایط کم‌آبیاری در سیستم کشت خشکه‌کاری (۱۳۸۲و۱۳۸۳)

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		تعداد پنجه	آلودگی غلاف	مرگ جوانه مرکزی	سفید شدگی خوشه‌ها
سال	۱	۲/۶۷۵	۰/۳*	۰/۰۰۲	۰/۲۱۲
تکرار در سال	۴	۰/۶۷۶	۰/۰۲	۰/۰۶۲**	۰/۰۱۹
تیمار	۶	۰/۴۶۶*	۰/۰۳۵*	۰/۰۱۲	۰/۰۵۸
تیمار × سال	۶	۰/۰۶۶	۰/۰۱۲	۰/۰۱۰	۰/۰۶۲
خطای آزمایشی	۲۴	۰/۲۳۰	۰/۰۲۲	۰/۰۱۲	۰/۰۵۲
ضریب تغییرات		۷/۰۷۷	۲۰/۱۲۶	۱۹/۸۰۴	۳۴/۲۵۷

* و ** به ترتیب در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪ معنی‌دار می‌باشد.

(جدول ۲)- مقایسه‌ی اثر سال مورد بررسی روی میزان آلودگی بوته‌های رقم فجر به کرم ساقه‌خوار برنج در شرایط کم‌آبیاری در سیستم کشت خشکه‌کاری (۱۳۸۲ و ۱۳۸۳)

منابع تغییرات	میانگین*			
	تعداد پنجه	آلودگی غلاف	خشکیدگی جوانه مرکزی	سفید شدگی خوشه‌ها
سال ۱۳۸۲	۷/۰۳۸a	۰/۸۳۱a	۰/۵۸۰a	۰/۷۳۸a
سال ۱۳۸۳	۶/۵۳۳b	۰/۶۶۲b	۰/۵۶۴a	۰/۵۹۶a

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

(جدول ۳)- مقایسه‌ی تأثیر تیمارهای مختلف آبیاری روی میزان آلودگی بوته‌های رقم فجر به کرم ساقه‌خوار برنج در شرایط کم‌آبیاری در سیستم کشت خشکه‌کاری (۱۳۸۲ و ۱۳۸۳)

تیمار	میانگین*			
	تعداد پنجه	درصدآلودگی غلاف برگ	درصد مرگ جوانه مرکزی	درصد سفید شدگی خوشه‌ها
تیمار اول	۷/۱۶۶a	۰/۸۰۵ab	۰/۵۵۶a	۰/۶۳۱ab
تیمار دوم	۶/۸۳۳ab	۰/۸۱۸a	۰/۶۲۶a	۰/۶۲۶ab
تیمار سوم	۶/۶۶۶ab	۰/۷۹۳ab	۰/۶۳۶a	۰/۷۲۵ab
تیمار چهارم	۶/۵۶۶ab	۰/۷۰۶ab	۰/۵۳۸a	۰/۷۰۱ab
تیمار پنجم	۶/۳۶۶b	۰/۶۰۸b	۰/۵۱۰a	۰/۴۸۶b
تیمار ششم	۶/۸۳۳ab	۰/۷۹۳ab	۰/۵۵۶a	۰/۷۹۸a
تیمار هفتم	۷/۰۶۶a	۰/۷۰۶ab	۰/۵۸۵a	۰/۷۰۱ab

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

بر اساس نتایج جدول ۳، بین تیمارهای مختلف آبیاری از نظر میزان آلودگی بوته‌ها به کرم ساقه‌خوار تفاوت معنی‌دار وجود نداشت.

از زمان ظهور و طغیان کرم ساقه‌خوار برنج در ایران در سال ۱۳۵۱ سال‌های متمادی می‌گذرد و با توجه به توانایی بسیار بالای حشرات در سازش‌پذیری با شرایط محیطی مختلف، این آفت توانسته است دامنه‌ی انتشار خود را افزایش داده و تمام مناطق شمال کشور را بطور کامل فرا گیرد. اگرچه کرم ساقه‌خوار برنج اساساً برنج را میزبان اصلی خود برای تغذیه، تخمگذاری و رشد و نمو انتخاب می‌نماید (۲۴)؛ اما گذشت زمان و کاشت ارقام مختلف که از لحاظ میزان حساسیت و تحمل تفاوت‌هایی با یکدیگر دارند، می‌تواند در عملکرد زیستی آفت تأثیر گذارد و در نتیجه آفت ممکن است به مرور زمان به سمت میزبان‌های دیگری به غیر از برنج روی آورد (۳۴). بنابراین مشاهده‌ی جمعیت بالای شب‌پره‌های آفت در تله‌های نوری، نمی‌تواند دلیلی بر آلودگی بالای بوته‌ها به کرم ساقه‌خوار باشد. همچنین تغییر در تقویم کشت برنج و طولانی بودن دوره‌ی رویشی برخی از ارقام و تأخر یا تقدم در زمان کشت می‌تواند در اعمال فشار آفت روی بوته‌ها با توجه به عدم یکنواختی در کاشت نشاها مؤثر باشد (۱۹). همچنین تفاوت موجود بین جمعیت شب‌پره‌ها در نسل‌های

Archive of SID

www.SID.ir

مختلف، زمان کاشت بذرها و دوره‌ی سبز شدن آنها و کاشت زود هنگام نشاها در مزرعه‌ی تحقیقاتی محل آزمایش و نیز مزارع اطراف آنها در آلوده شدن بوته‌ها به آفت مؤثر می‌باشد. با توجه به حساسیت آفت نسبت به تغییرات میکروکلیما به ویژه رطوبت محیط، امکان تغذیه‌ی بیشتر توسط لارو کاهش می‌یابد که در این صورت تمایل به مهاجرت لاروها از بوته‌ها افزایش یافته و در نتیجه مرگ و میر آنها نیز افزایش خواهد یافت (۵ و ۲۲). بر اساس گزارش موسوی (۱۱)، باریک بودن ساقه‌ها و تأخیر در تاریخ کاشت از عوامل مؤثر در پایین آوردن میزان آلودگی بوته‌ها می‌باشد. همچنین در مطالعه‌ی کم‌آبیاری با سیستم خشکه‌کاری، مقطع عرضی ساقه‌های برنج در مقایسه با سیستم کشت نشایی به دلایل اکولوژیک و فیزیولوژیک تفاوت داشته و قطر ساقه‌ها باریک‌تر و رشد طولی آنها نیز کندتر می‌باشد (۶ و ۷).

نتایج تحقیقات در رابطه با تأثیر سیستم‌های کشت نشایی و کشت مستقیم روی تراکم جمعیت کرم ساقه‌خوار برنج نشان داد که جمعیت آفت در مزارع زود کاشت نشایی بیشتر از حالت کاشت معمول بود. همچنین لاروها در ساقه‌هایی که به صورت کشت مستقیم بذرپاشی شده بودند در مقایسه با کشت نشایی به میزان کمتری زنده ماندند (۲۲). دلیل تفاوت در میزان مرگ و میر لاروهای مزبور، وجود غلظت‌های بسیار زیاد سیلیکون[1] در غلاف برگ بوته‌هایی است که در شرایط کشت مستقیم کشت شدند (۱۴). تحقیقاتی نیز در مؤسسه‌ی تحقیقات بین المللی برنج (IRRI) در فیلیپین در زمینه‌ی بررسی رابطه‌ی بین مدیریت آبیاری برنج، استفاده از ارقام مختلف برنج، استفاده از آفت‌کش‌ها و کودهای شیمیایی، روش کاشت برنج با انبوهی جمعیت موجودات زیان‌آور شامل جوندگان، علف‌های هرز، بیماری‌های گیاهی، حشرات آفت بخصوص ساقه‌خوارها انجام شد. در رابطه با تأثیرگذاری عوامل فوق در مدیریت تولید برنج مشخص گردید که روش آبیاری به صورت غرقابی، مستقیم و زهکشی متناوب و نیز روش کشت برنج مانند کشت نشایی و کشت مستقیم تأثیری روی نوسانات انبوهی جمعیت ساقه‌خوارها نداشت. همچنین این بررسی در اراضی بالا دست و پایین دست برنج به ویژه در حالت غرقابی نشان داد که روش زهکشی دوره‌ای اگرچه روی انبوهی جمعیت ساقه‌خوارها اثر نداشت، اما این شیوه موجب افزایش جمعیت جوندگان و علف‌های هرز گردید (۲۵ و ۲۶). پژوهش حاضر نیز مشخص نمود که اگر در مقدار حجم آب آبیاری در زراعت برنج تغییری حاصل شود این تغییر در افزایش یا کاهش انبوهی جمعیت آفت تأثیری نداشته است.

۲- سیستم کشت نشایی : نتایج حاصل از تجزیه مرکب آماری داده‌ها نشان داد که فقط عامل تیمار (رژیم‌های مختلف آبیاری) روی تعداد پنجه در بوته در سطح احتمال ۵٪ اثر معنی‌دار داشت. اثر سال و اثرات متقابل تیمار × سال روی هیچ کدام صفات مورد بررسی معنی‌دار نبود (جدول ۴).

باهویان و همکاران (۱۲) عملکرد رژیم‌های مختلف آبیاری را در فصل خشک و در کشت نشایی و کشت مستقیم بذر خیس شده مورد مطالعه قرار دادند. در هر دو روش کشت، تیمارهای آبیاری به ترتیب رژیم آبیاری کامل با ارتفاع غرقاب ۵ تا ۷ سانتیمتر در کل دوره‌ی رشد و رژیم‌های مختلف کم آبیاری (شامل اشباع کامل در کل دوره، ۱۰ روز بدون آبیاری در مرحله‌ی رویشی، ۲۰ روز بدون آبیاری در مرحله‌ی رویشی، ۱۰ روز بدون آبیاری در مرحله‌ی زایشی و ۲۰ روز بدون آبیاری در مرحله‌ی زایشی) بودند. نتایج مطالعات محققین مزبور نشان داد که عملکرد تیمارها در کشت نشایی به ترتیب ۷/۶، ۷/۳، ۷، ۶/۱، ۶/۴ و ۵/۲ و در کشت مستقیم بذر خیس شده به ترتیب ۷/۴، ۶/۷، ۶/۳، ۵/۳، ۶ و ۴/۲ تن در هکتار بدست آمد.

بر اساس نتایج این پژوهش، عامل سال روی ویژگی‌های مورد بررسی تفاوت معنی‌دار نداشت، به عبارت دیگر یا سال‌های مورد مطالعه از نظر پارامترهای جوی مشابه بودند و یا انبوهی آفت در واحد سطح پایین بود. همچنین کنترل شیمیایی با دیازینون نیز می‌تواند در کاهش میزان آلودگی بوته‌ها به کرم ساقه‌خوار مؤثر بوده باشد، اما این موضوع یک عامل ثانوی است زیرا چنانچه پروانه‌های آلوده کننده به هر دلیلی موفق به تخمریزی روی بوته‌های برنج نشده باشند، میزان آلودگی بوته‌ها نیز کاهش یافته و عملاً حشره‌کش روی آفت بی‌تأثیر می‌باشد. برای مثال از زمان کاشت نشاهای برنج تا اوج پرواز شب‌پره‌ها در نسل دوم (مصادف با مرحله‌ی زایشی برنج) یک بار سمپاشی انجام شد. با توجه به فاصله‌ی زمانی نسبتاً زیاد بین دو مرحله‌ی فوق و فرصت کافی برای آلوده شدن بوته‌ها به کرم ساقه‌خوار، مع‌الوصف جز در مرحله‌ی غلاف برگ که آلودگی معنی‌دار شده است، در سایر مراحل این آلودگی معنی‌دار نمی‌باشد؛ زیرا عامل ایجاد آلودگی و میزان آن در مراحل مختلف رشدی گیاه به حضور و تراکم شب‌پره‌ها مربوط بوده و آب در این رابطه بی‌تأثیر می‌باشد زیرا

آب عامل انتشار پروانه‌ها و تخم آفت نمی‌باشد. مقایسه‌ی میانگین تأثیر رژیم‌های مختلف آبیاری روی آلودگی بوته‌های رقم فجر به آفت نشان داد که رژیم‌های مختلف آبیاری از نظر آماری روی صفات مورد بررسی مانند تعداد پنجه، آلودگی غلاف برگ، درصد جوانه مرکزی خشک شده و سفید شدگی خوشه‌ها اثر معنی‌دار نشان نداد. با توجه به برخی از دلایل اشاره شده در فوق می‌توان اذعان داشت که اگرچه وجود آب برای گیاه ضروری است اما افزایش یا کاهش ارتفاع آب در شالیزار تأثیری در افزایش یا کاهش انبوهی جمعیت ساقه‌خوار ندارد (۱۳).

1- Silicone

Archive of SID

www.SID.ir

(جدول ٤)- تجزیه واریانس مرکب آلودگی بوته‌های رقم فجر به کرم ساقه‌خوار برنج در شرایط کم‌آبیاری در سیستم کشت نشایی (۸۳ - ۱۳۸۲)

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات*			
		تعداد پنجه	درصد آلودگی غلاف برگ	درصد جوانه مرکزی خشک شده	درصد سفید شدگی خوشه‌ها
سال	۱	۰/۰۱۵	۰/۰۲۷	۰/۰۰۴	۰/۹۰۰
تکرار در سال (خطای a)	۴	۴/۱۰۹	۰/۰۱۲	۰/۰۲۴	۰/۱۶۹*
تیمار	۶	۲/۱۰۶*	۰/۰۲۷	۰/۰۱۵	۰/۰۶۷
تیمار × سال	۶	۰/۴۳۳	۰/۰۰۴	۰/۰۰۸	۰/۰۳۷
خطای b	۲۴	۱/۴۸۶	۰/۰۲۳	۰/۰۱۴	۰/۰۴۱

* در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار می‌باشد.

مقایسه‌ی میانگین اثر متقابل رژیم‌های مختلف آبیاری با سال‌های مورد آزمایش نشان داد که اثر متقابل دو عامل روی صفاتی از قبیل تعداد پنجه، درصد آلودگی غلاف برگ، درصد جوانه مرکزی خشک شده و درصد سفید شدگی خوشه‌های برنج اثر معنی‌دار نداشت. زیرا همانطور که اشاره گردید انتشار آفت از طریق آب امکان‌پذیر نبوده و همچنین نیازهای اکولوژیک آفت در درون ساقه‌ی گیاه میزبان تأمین می‌شود. اگرچه عوامل جوی به خصوص دما و بارندگی به عنوان عواملی تأثیرگذار در تغییرات جمعیت کرم ساقه‌خوار محسوب می‌گردند (۲۳ و ۲۹)، اما در آزمایش فوق سال‌های مورد مطالعه تقریباً از شرایط مشابه برخوردار بودند و تنها عامل تفاوت، رژیم آبیاری می‌باشد که به این ترتیب تأثیر آن روی تغییرات جمعیت آفت معنی‌دار نمی‌باشد. بر اساس نتایج پژوهش‌های انجام شده توسط محققین مرکز توسعه و تحقیقات کشاورزی Beaumont در تگزاس آمریکا، هر چند کاربرد آبیاری بارانی باعث کاهش میزان مصرف آب و کاهش هزینه‌های تولید می‌شود اما در مقایسه با روش آبیاری غرقابی باعث کاهش طول خوشه، طولانی شدن خوشه‌دهی بوته‌های برنج، کاهش گلچه‌های بارور و در نهایت کاهش عملکرد می‌شود (۳۲).

سپاسگزاری

نگارندگان از مساعدت‌های ارزشمند آقای دکتر بهروز عرب‌زاده و خانم مهندس مرضیه حاجی‌امیری تشکر می‌نمایند. مقاله‌ی حاضر بخشی از نتایج طرح پژوهشی شماره‌ی ۸۴/۷۶۴ و ۸۴/۱۵۲ مصوب وزارت کشاورزی (مرکز اطلاعات علمی) می‌باشد. هزینه‌ی انجام پژوهش از اعتبارات مؤسسه‌ی تحقیقات برنج مازندران تأمین و پرداخت گردیده است که به این وسیله قدردانی می‌گردد.

منابع

۱- ابرت گ. ۱۳۵۱. کرم ساقه‌خوار برنج *Chilo suppressalis* Walker آفت جدیدی در فون آفات مضر زراعی ایران. ترجمه عباس کیانژاد. نشریه آفات و بیماری‌های گیاهی، شماره ۳۵، صفحات ۱تا ۱۳.

۲- اخوت م. و وکیلی، د. ۱۳۷۶. برنج (کاشت، داشت و برداشت). چاپ اول. انتشارات فارابی، ۲۱۲ صفحه.

۳- توکلی ع. ۱۳۸۲. کم آبیاری. انتشارات کمیته‌ی آبیاری و زهکشی ایران. چاپ دانشگاه تهران. ۱۳ صفحه.

۴- سعادتی ن. ۱۳۷۷. بررسی اثر تنش آب در مراحل مختلف رشد برنج بر روی عملکرد و تعیین میزان آب مصرفی رقم‌های طارم و نعمت. گزارش نهایی طرح پژوهشی مصوب وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، معاونت مؤسسه تحقیقات برنج کشور.

۵- علومی صادقی ح.، خرازی پاکدل، ع. و جعفری، م. ۱۳۵۹. بررسی‌های اکولوژیک و تأثیر میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا روی کرم ساقه‌خوار برنج در شمال ایران. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، کرج، ۱۰۵ صفحه.

۶- طبری م.، قهاری ح.، ساکنین ح. و قاسمی، ا. ۱۳۸۴ a. تأثیر روش کم‌آبیاری – خشکه‌کاری بر عملکرد کرم ساقه‌خوار برنج (*Chilo suppressalis* Walker) روی رقم طارم محلی. مجله‌ی گیاه و زیست بوم دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر ری، جلد ۳: ۱۸ تا ۲۸.

۷- طبری م.، قهاری، ح. و علی‌نیا، ف. ۱۳۸۴ b. ارزیابی خسارت کرم ساقه‌خوار برنج روی ارقام مختلف برنج (Lepidoptera: Pyralidae) *Chilo suppressalis* Walker). مجله‌ی کشاورزی دانشگاه ابوریحان، ۷ (۲): ۳۷ تا ۴۶.

۸- طبری م.، قهاری ح.، حاجی امیری م.، پازوکی ع.ر. و صبوری ف. ۱۳۸۶. رابطه‌ی بین کم آبیاری – کشت نشایی در برنج رقم طارم محلی روی خسارت کرم ساقه‌خوار برنج و عملکرد محصول. مجله‌ی گیاه و زیست بوم دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر ری، جلد ۷: ۱۵ تا ۳۲.

۹- محمدی م. ۱۳۷۴. آبیاری برنج. اصول و عملیات تولید برنج. انتشارات فنی معاونت ترویج کشاورزی، ۷۴ صفحه.

Archive of SID

www.SID.ir

۱۰- مقدس ح. و صیاد نصیری م. ۱۳۷۴ . گزارش ساقه‌خوار برنج (*Chilo suppressalis* Walker) از مزارع برنج‌کاری استان اصفهان و بیولـوژی و پراکنش آن در منطقه آلوده. خلاصه مقالات دوازدهمین کنگره‌ی گیاهپزشکی ایران، صفحه ۷۸.

۱۱- موسوی م. ۱۳۵۸. کرم ساقه‌خوار برنج در گیلان. نشریه آفات و بیماری‌های گیاهی، شماره‌ی ۷: ۱۷۹- ۱۹۷.

12- Bhuiyan S.I., Tuong T.P. and Wade L.J. 1998. Management of water as a scare resource: Issues and options in rice culture. *In*: Sustainability of rice in the global food system. IRRI 1998, pp. 175-192.

13- 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.

14- Chen J., Caldwell R.D., Robinson C.A. and Steinkamp R. 2000. Silicon: the estranged medium element. Extension Institute of Food and Agricultural Science, University of Florida, BUL, 341:5 pp.

15- Datta, S.K. 2004. Rice Biotechnology: A Need for developing countries. Agric. Biol. Forum, 7(1&2):31-35.

16- Duit N. and Kundu D.K. 1984. Stem borer incidence in paddy and its effect on yield and yield components. Indian Journal of Entomol., 46 (2):135-147.

17- English M. 1990. Deficit irrigation, analytic framework ASCE (IR), 116(3):399-412.

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

19- Heinrichs E.A., Rapusas H.R., Viajante V., Medrano F.G., Vega C.R., and Medina E.B. 1986. Development of insects (Homoptera & Lepidoptera) on traditional and modern rice cultivars. Environ. Entomol., 15:417- 421.

20- Ito O., O'Toole J., and Hardy B. 1999. Genetic improvement of rice for water-limited environments. Proc. of the workshop on genetic improvement of rice for water limited environments, 1-3 Dec. 1998, IRRI, Los Banos, Philippines, 353 p.

21- 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.

22- Koyama T., Kikuchi M., and Hirao J. 1968. On the injuries caused by insect pests and the development of the rice stem borer in the rice plants sowed directly on the submerged field. Bulletin of the Tohoku National Agricultural Experiment Station, 36:43 -51.

23- 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.

24- Maghabanua 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 response to different rice types and *Bacillus thuringiensis* formulation. Philipp. Entomol., 9(5):479 - 522.

25- Matama-Kauma T. 2000. Yield losses caused by stem borers on maize and establishment of *Cotesia flavipes* Cameron (Hymenoptera: Braconidae) in Eastern Uganda. M.Sc thesis, Makerere Univ., Kampala, 98 pp.

26- OECD. 1993. Traditional Crop Breeding Practices: An historical review to serve as a baseline for assessing the role of modern biotechnology, 235 pp.

27- Overholt W.A, Songa J.M, Ofomata V., and Jeske J. 2000. The spread and ecological consequences of the invasion of *Chilo partellus* (Swinhoe) (Lepidoptera: Crambidae) in Africa. In invasive species in eastern Africa: Proc. Workshop ICIPE, 2000, ed. EE Lyons, SE Miller, pp. 52–58. Nairobi: ICIPE Sci. Press, 108 pp.

28- Pathak M.D., and Khan Z.R. 1994. Stem borers, pp. 5-17. *In*: Insect pests of rice. IRRI, 89 pp.

29- 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., Das D.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.

30- SAS Institute. 2000. SAS/STAT users' guide, version 6. SAS Institute, Cary, NC.

31- Seiler R.L., Skorupa J.P., Naftz D.L., and Nolan B.T. 2003. Irrigation-induced contamination of water, sediment, and biota in the Western United States--synthesis of data from the National Irrigation Water Quality Program: U.S. Geological Survey Professional Paper 1655, 123 pp.

32- Tuong T.P., and Bhuiyan S.I. 1999. Increasing water use efficiency in rice production from level perspectives. Agricultural Water Management, 40:117-122.

Archive of SID

www.SID.ir

33- Tyagi A.K., and Mohanty A. 2000. Rice transformation for crop improvement and functional genomics. Plant Science, 158: 1-18.
34- Zhu Z.R., Romen A.M., and Cohen M.B. 2002. Comparison of stem borer damage and resistance in semidwarf indica rice varieties and protype lines of a new plant type. Field Crop Research, 75:37-45.

Archive of SID

www.SID.ir

Journal of Plant Protection
Vol. 23, No. 1, Spring-Summer 2009, p.25-33

مجله حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۳، شماره ۱، نیمسال اول ۱۳۸۸، ص ۳۳-۲۵

Effect of Deficit Irrigation on Damage Caused by *Chilo suppressalis* Walker (Lepidoptera: Crambidae

M. Amoughli Tabari[1*] - H. Ghahari[2]- B. Arabzadeh[3]

Abstract

Water is a main factor in production of crops. Optimizing the usage of water is essential especially in Iran which is a dry and semi-dry country. Investigation on the effect of different irrigation treatments on *Chilo suppressalis* Walker (Lep.: Crambidae), as the most destructive rice pest, can be an efficient strategy in optimizing usage of water in Integrated Crop Management (ICM). In order to investigate on the influence of deficit irrigation on the performance of *C. suppressalis*, several factors including tiller number, leaf sheath infection, dead hearts and white heads were evaluated on Fajr variety. All the experiments were conducted in spring and summer of 2004 and 2005 in the Rice Research Institute of Amol base of deficit irrigation in two methods including dry seeded and transplanting. The experimental design was randomized complete block design with 7 treatments (various irrigation regimes) and 3 replications. After preparing of the nursery and paddy fields in mid May, 4 seedlings were sown in each hill with 30x30 cm interval and also for the plots 3x5 m^2. The randomized samplings were conducted at three stages including three weeks after transplanting, eight weeks after transplanting and ten days before harvesting. In each stage, 5 hills were randomly selected from each plot and then infected and healthy tillers were counted. Data analysis indicated that different irrigation regimes had not significance effect on the mentioned characters in both methods, dry seeded and transplanting. Therefore, changing on the volume of used water in rice fields has not any effect on population density of *C. suppressalis*.

Key words: Deficit irrigation, Dry seeded, Transplanting, *Chilo suppressalis*, Fajr cultivar

Archive of SID

(* - Corresponding author Email: ma_tabari@yahoo.com)
1-3- M. Sc Lecture; Rice Research Institute, Amol, Mazandaran, Iran
2- Assistant Professor of Entomology; Department of Agriculture, Shahre Rey Islamic Azad University, Tehran, Iran

www.SID.ir