

ارزیابی رهاسازی زنبور پارازیتوئید *Trichogramma brassicae* با سایر روش‌ها در کنترل کرم ساقه‌خوار نواری برنج (*Chilo suppressalis*) در شرایط مزرعه

فرزاد مجیدی شیل سر^{*۱}

۱- موسسه تحقیقات برنج کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران

(تاریخ دریافت: ۹۵/۷/۲۶ تاریخ پذیرش: ۹۶/۵/۲۵)

چکیده

کرم ساقه‌خوار نواری برنج از آفات مهم برنج در استان‌های شمالی کشور محسوب می‌شود، که در تمام مراحل رشد گیاه از خزانه تا مزرعه، روی گیاه برنج دیده می‌شود و خسارت‌هایی را از جنبه کیفی و کمی به محصول برنج وارد می‌کند. امروزه با گسترش مشکلات ناشی از اجرای کنترل شیمیایی، دیگر روش‌های مدیریت آفات به ویژه کنترل بیولوژیک از جایگاهی خاص در زراعت برنج برخوردار می‌باشند. بر همین اساس، تحقیق حاضر به منظور مطالعه نقش موثر یکی از عوامل کنترل بیولوژیک (زنبور تریکوگراما) در مقایسه با سایر روش‌های کنترل مورد بررسی قرار گرفت. در این پژوهش، تاثیر پنج تیمار مختلف شامل کنترل بیولوژیک سه، دو و یک ساله، کنترل شیمیایی و کنترل زراعی به منظور کاهش جمعیت کرم ساقه‌خوار نواری برنج در شالیزارهای استان گیلان مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج این بررسی نشان داد که نوسان‌های جمعیت کرم ساقه‌خوار نواری در تیمار بیولوژیک سه ساله، روند کاهشی و جمعیت دشمنان طبیعی آن روند افزایشی داشته است. علاوه بر این، نتایج این تحقیق بیانگر آن است که میانگین تعداد دشمنان طبیعی جمع‌آوری شده در طول فصل زراعی در کنترل بیولوژیک سه، دو و یک ساله، زراعی و شیمیایی به ترتیب ۴۶۹، ۵۸۹، ۶۷۹، ۴۴۷ و ۳۹۶ عدد بود. این مطالعه همچنین نشان داد که همه تیمارها به لحاظ سطح عملکردی با یکدیگر اختلاف معنی‌داری داشتند. بیشترین عملکرد در روش‌های کنترل بیولوژیک سه ساله و شیمیایی به ترتیب ۳۶۷۷ و ۳۶۵۰ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد. براساس نتایج به دست آمده، رهاسازی دوبار زنبور تریکوگراما در هر نسل کرم ساقه‌خوار نواری برنج و طی سه سال متوالی، بیشترین تأثیر را نسبت به سایر روش‌های مورد استفاده در کنترل کرم ساقه‌خوار نواری برنج در شالیزار داشت.

واژه‌های کلیدی: کرم ساقه‌خوار نواری برنج، کنترل بیولوژیک، کنترل زراعی، کنترل شیمیایی، دشمنان طبیعی

مقدمه

کشت و کار طولانی مدت گیاه برنج در بسیاری از نقاط دنیا وابستگی بین آفات این محصول و دشمنان طبیعی آن‌ها را گسترش داده است. در این ارتباط استفاده از دشمنان طبیعی از قبیل شکارگرها، پارازیتوئیدها و بیمارگرهای حشرات در قالب برنامه‌های کنترل بیولوژیک، اساس مدیریت تلفیقی آفات^۱ را تشکیل می‌دهند (Heinrichs, 1994). مطالعه صورت گرفته توسط یاسوماتسو (Yasumatsu, 1967) نشان داد که قبل از معرفی آفت‌کش‌های شیمیایی، دشمنان طبیعی نقش مهمی در پائین نگه داشتن انبوهی جمعیت آفات به ویژه ساقه‌خوارها در شالیزار بر عهده داشته و در گذشته‌های دور، تمرکز قابل توجهی روی کنترل آفات با استفاده از دشمنان طبیعی صورت گرفته بود. در رابطه با این موضوع نیکل (Nickel, 1964) گزارش کرد که بیش از صد گونه پارازیتوئید روی ساقه‌خوارها در مزارع برنج فعالیت انگلی دارند. در مجموع از میان دشمنان طبیعی کرم ساقه‌خوار برنج فعالیت پارازیتوئیدهای تخم آن قابل ملاحظه بوده و از اهمیت خاصی برخوردار هستند که در سه گروه غالب شامل *Telenomus* spp. (Eulophidae) *Tetrastichus* spp. (Scelionidae) و *Trichogramma* sp. (Trichogrammatidae) تقسیم می‌شوند (Catling et al. 1959; Nickel, 1964; Rothschild, 1970; Delfinado, 1983). شیل سر و آریدا (Shepard and Arida, 1986) نشان دادند که بیش از ۶۰ درصد دسته‌های تخم پروانه ساقه‌خوار زرد *Scirpophaga incertulas* (Walker) به وسیله پارازیتوئیدها انگلی می‌شوند. همچنین بررسی‌های چاکرابورتی (Chakraborty, 2012) نشان داد که فعالیت انگلی زنبور پارازیتوئید گونه‌ی *Trichogramma chilonis* Ishii (Trichogrammatidae) روی تخم ساقه‌خوار زرد برنج در طی سه سال رهاسازی در مزارع برنج منطقه غرب بنگال^۲ کشور هندوستان به ۴۸/۴۴٪ رسید. با وجود کارایی بالای

شکارگرها، اهمیت آن‌ها در کنترل طبیعی ساقه‌خوارها کمتر مورد توجه قرار گرفته است (Subba Rao et al., 1983). در این بین نقش شکارگری ملخ شاخک بلند *Conocephalus longipennis* de Haan بیش از سایر شکارگرها بوده است (Manley, 1985). همچنین پانتوآ و لیتسینگر (Pantua and Litsinger, 1984) گزارش کردند که بیش از ۶۵ درصد دسته‌های تخم ساقه‌خوار زرد به وسیله ملخ شاخک بلند خورده شد. شکارگری روی دسته‌های تخم ساقه‌خوار زرد توسط ملخ شاخک بلند طی یک فصل زراعی در موسسه تحقیقات بین‌المللی برنج^۳ در فیلیپین حدود ۳۰ درصد گزارش شده است (Shepard and Arida, 1986). پژوهش‌های رویا و همکاران (Rubia et al., 1990) نشان داد که ملخ شکارگر مذکور طی سه روز قادر بود هشت دسته تخم ساقه‌خوار زرد برنج را در شرایط طبیعی و در مزرعه مورد تغذیه قرار دهد. آن‌ها بیان کردند که در اواخر فصل زراعی هنگامی که جمعیت کرم ساقه‌خوار زرد فزونی یافت، جمعیت ملخ شاخک بلند نیز در حال افزایش بود. پنا (Pena, 1987) در بررسی‌های خود نشان داد شکارگرهای با جثه کوچک مثل کفشدوزک (*Micraspis* sp. (Coccinellidae))، سوسک کارابیده *Ophionea* sp. و مورچه‌ها، لاروهای سنین اولیه ساقه‌خوار برنج را قبل از اینکه داخل ساقه شوند مورد حمله قرار داده و از آن‌ها تغذیه می‌کنند. در این ارتباط مجیدی شیل سر (Majidi-Shilsar, 2013) نشان داد که بیش از پنجاه گونه از دشمنان طبیعی (شکارگرها، پارازیتوئیدها و بیمارگر حشرات) در شالیزار وجود دارند، به نحوی از مراحل مختلف زندگی کرم ساقه‌خوار نواری برنج (تخم، لارو، شفیره و حشره کامل) تغذیه می‌کنند. امروزه بعضی از کشورهای جنوب و جنوب شرقی آسیا که برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات برنج را با موفقیت به اجرا درآورده‌اند، اساس کار خود را بر مبنای حفظ و حمایت از دشمنان طبیعی قرار داده و استفاده از سموم شیمیایی را فقط در مواردی که دشمنان طبیعی کارساز نبوده و

¹ IPM² Bangal³ IRRI

تیمارهای مورد مطالعه شامل مزرعه با کنترل بیولوژیک سه ساله در روستای آبکنار بندر انزلی، کنترل بیولوژیک دو ساله در روستای سنگر (رشت)، کنترل بیولوژیک یکساله در روستای لیجارکی حسنرود بندرانزلی، مزرعه با کنترل زراعی در مؤسسه تحقیقات برنج و مزرعه با کنترل شیمیایی در ایستگاه خاکشناسی رشت که هر کدام با مساحت ۵۰۰۰ متر مربع انتخاب و مورد مطالعه قرار گرفتند.

ب: جمع‌آوری حشره آفت، دشمنان طبیعی و عملیات کنترل در کرت‌های آزمایشی

جمع‌آوری و شکار شب‌پره‌های ساقه‌خوار و دشمنان طبیعی هم‌زمان با شروع فعالیت آن‌ها با استفاده از تله‌های نوری و خاکی از نوع چاله‌ای (ارتفاع ۱۶ و قطر ۱۰ سانتی‌متر) روی مرزها و نیز با کمک تور حشره‌گیری (در هر مزرعه ۲۵ بار تور زدن به سمت چپ و راست) و ادامه کار با کادرناندازی با ابعاد ۰/۵×۰/۵ متر داخل مزرعه صورت گرفت. عملیات کاشت، داشت و برداشت برای همه‌ی تیمارها از لحاظ شخم، کوددهی و سایر موارد طبق دستورالعمل‌های رایج هر منطقه به طور یکسان انجام شد. نمونه‌برداری از جمعیت ساقه‌خوار نواری برنج و دشمنان طبیعی به طور هفتگی از اواخر فروردین تا هفته دوم شهریور صورت گرفت. تمام نمونه‌های جمع‌آوری شده در مزرعه به کیسه‌های پلاستیکی درب‌دار منتقل و پس از یادداشت‌برداری و برچسب زدن به آزمایشگاه انتقال یافتند. در کنترل بیولوژیک سه، دو و یک ساله، زنبور پارازیتوئید *T. brassicae* به مدت سه سال متوالی، دو و یک سال رهاسازی شد (زنبور تریکوگراما توسط بخش خصوصی مستقر در مؤسسه تحقیقات برنج کشور تهیه شد). همچنین پرورش و تکثیر این زنبور روی میزبان واسط بید غلات، *Sitotroga cerealella* Olivier انجام شد. در هر نسل دو رهاسازی صورت پذیرفت که یکی از آن‌ها قبل از اوج پرواز شب‌پره ساقه‌خوار و دیگری هم‌زمان با اوج پرواز این حشره (رهاسازی نسل اول در دهه اول و دهه دوم خرداد و رهاسازی نسل دوم در دهه اول و دهه دوم تیر ماه بود) و با یک‌صد و پنجاه عدد

یا فعالیت چندانی نداشته باشند، آن هم با رعایت تمام جوانب توصیه می‌کنند (Chaudhury and Alam, 1979). خان (Khan, 1967) معتقد است که عملیات زراعی شامل شخم زدن و سوزاندن بقایای گیاهی داخل مزرعه تعداد لاروهای ساقه‌خوار برنج را کاهش می‌دهد. بررسی‌های پاتاگ و دیک (Pathak and Dyck, 1974) نشان داد که عملیات زراعی از قبیل شخم، از بین بردن علف‌های هرز و آب تخت زمستانه موجب کاهش جمعیت لاروهای زمستانگذران در مزارع برنج می‌شود. ژان (Zhan, 1977) گزارش نمود در مزارع آزمایشی با تیمارهای شخم خورده در مقایسه با تیمارهای بدون شخم جمعیت لاروهای ساقه‌خوار برنج به طور معنی‌داری کاهش یافته است. اسکو و همکاران (Osku et al., 2012) در توسعه راهبرد مدیریت کرم ساقه‌خوار نواری در مزارع برنج هیبرید نشان دادند که مناسب‌ترین روش در کنترل آفت به کارگیری تلفیق روش‌های مکانیکی با بیولوژیک و شیمیایی می‌باشد، به طوری که کمترین آلودگی در این تیمار مشاهده شد. امروزه در بیش از ۳۰ کشور جهان در سطحی بالغ بر ۳۲ میلیون هکتار از زمین‌های زراعی و باغی تحت پوشش کنترل بیولوژیک با استفاده از زنبور تریکوگراما انجام می‌شود. هم‌اکنون روش کنترل بیولوژیک یکی از سالم‌ترین روش‌های مبارزه در شالیزارهای ایران می‌باشد که بالغ بر ۶۰ هزار هکتار علیه کرم ساقه‌خوار نواری در استان‌های برنج‌خیز کشور رهاسازی می‌شود. با رهاسازی این حشره مفید می‌توان تأثیر سوء ناشی از حشره‌کش‌های شیمیایی در آلودگی‌های زیست-محیطی روی انسان و سایر دشمنان طبیعی را در اکوسیستم زراعی برنج کاهش داد. هدف از انجام این تحقیق، ارزیابی اثرات هر کدام از روش‌های کنترل بیولوژیک، زراعی و شیمیایی روی جمعیت کرم ساقه‌خوار نواری برنج و دشمنان طبیعی آن در شالیزار می‌باشد.

مواد و روش‌ها

الف: مناطق مورد نمونه‌برداری

بود. در کنترل بیولوژیک سه ساله بیشترین نوسان‌های جمعیت آفت مربوط به تیر ماه بوده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، بیشترین تراکم دشمنان طبیعی از دهه سوم تیرماه تا اواخر مرداد (۶۰ عدد) می‌باشد و با افزایش تعداد دشمنان طبیعی، جمعیت آفت روند کاهشی داشته است. نکته قابل توجه در شکل ۱ این است که منحنی دشمنان طبیعی همواره بالاتر از جمعیت کرم ساقه‌خوارنواری برنج می‌باشد و هیچ‌وقت دو منحنی همدیگر را قطع نکردند. همچنین این شکل نشان می‌دهد با رهاسازی زنبور تریکوگراما می‌توان مصرف سموم شیمیایی را در شالیزار کاهش داده و در نتیجه اثرات زیان‌بار سموم مصرفی را روی سایر دشمنان طبیعی به حداقل رساند. در این ارتباط، بررسی‌های کریمیان (Karimian, 1998) در مؤسسه تحقیقات برنج کشور نشان داد که اگر در مزرعه‌ای طی پنج سال متوالی فقط زنبور تریکوگراما رهاسازی شود، آلودگی این مزرعه به آفت ساقه‌خوار برنج به مراتب کمتر از مزارعی است که کنترل آفت با روش شیمیایی انجام شده است. همچنین این محقق بیان می‌کند که انبوهی جمعیت دشمنان طبیعی در تیماری که فقط زنبور تریکوگراما طی پنج سال رهاسازی شده است نیز بالاتر از دیگر روش‌های زراعی و شیمیایی بود، که این مطلب تأییدی بر پژوهش حاضر می‌باشد. نکته قابل توجه در این پژوهش، فعالیت سایر دشمنان طبیعی به همراه زنبور تریکوگراما می‌باشد. در پژوهش حاضر، همچنین زنبور گونه‌ی (*Itopectes narangae*) (Ashmead) خانواده Ichneumonidae در تیمار کنترل بیولوژیک سه ساله جمع‌آوری شدند. کریمیان (Karimian, 1988) میزان کارایی زنبور *I. narangae* را در کنترل شفیره‌های زمستان-گذران کرم سبز برگ‌خوار برنج ۷۳-۸۲ درصد گزارش کردند. این حشره قادر است لاروهای زمستان‌گذران که در ساقه‌های برنج زندگی می‌کنند را انگلی کند و در اوایل فصل زراعی به جای اینکه شب‌پره‌های ساقه‌خوار از داخل ساقه‌های برنج خارج شوند، زنبور مذکور خارج شدند. تحقیق حاضر نشان داد که انگلی شدن لارو ساقه‌خوار توسط این زنبور در تیمار

تریکوکارت برای هر هکتار براساس زیست‌شناسی آفت انجام شد (Majidi-Shilsar, 2013). نوسان‌های جمعیت آفت به وسیله تله‌های نوری مستقر در مناطق مورد آزمایش مورد مطالعه قرار گرفت. کنترل زراعی که شامل عملیات شخم زدن داخل مزرعه پس از برداشت به منظور خروج لارو از ساقه‌های برنج و بریدن علف‌های هرز روی مرزها و استقرار مجدد آن‌ها روی مرزها و حاشیه مزرعه بدون سوزاندن یا بدون از بین بردن علف هرز انجام شد. در تیمار با کنترل شیمیایی برای نسل اول و دوم ساقه‌خوارنواری برنج از حشره‌کش دپازینون گرانول ۱۰ درصد به مقدار ۱۵ کیلوگرم در هکتار براساس اوج پرواز پروانه ساقه‌خوار (پنج تا هفت روز بعد از اوج پرواز) استفاده شد.

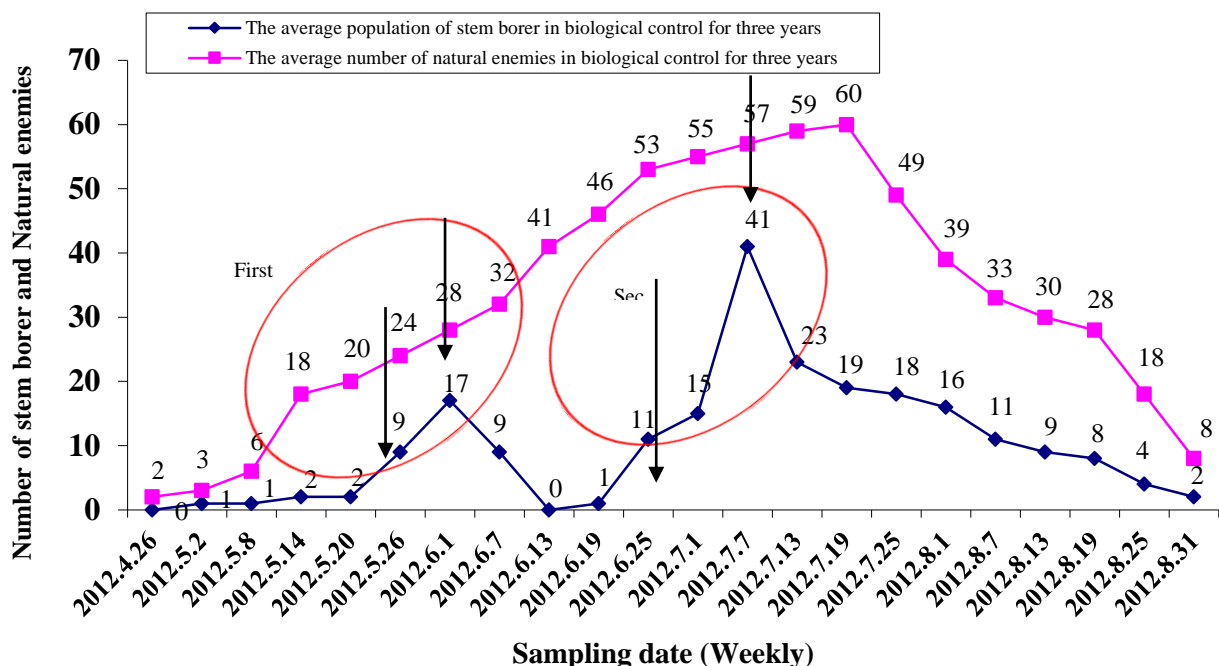
ج: تجزیه و تحلیل آماری

ترسیم اشکال با استفاده از نرم‌افزار اکسل^۱ و عملکرد تیمار-ها در قالب طرح کاملاً تصادفی و از واریانس یک طرفه استفاده شد. مقایسه‌ی میانگین تیمارها به روش حداقل تفاوت معنی دار LSD و از نرم‌افزار SAS استفاده شد.

نتایج و بحث

شکل ۱ تغییرات جمعیت کرم ساقه‌خوار نواری برنج و دشمنان طبیعی را در تیمار کنترل بیولوژیک سه ساله (زنبور تریکوگراما طی سه سال متوالی رهاسازی) نشان می‌دهد. در همین شکل مشاهده می‌شود که طی سه سال استفاده از زنبور تریکوگراما، سایر دشمنان طبیعی فعال شده و جمعیت آن‌ها از هفته سوم اردیبهشت رو به فزونی بوده و توانسته است نوسان‌های جمعیت شب‌پره ساقه‌خوار (۱۷ عدد) را در نسل اول (دهه دوم خرداد) پائین‌تر از منحنی دشمنان طبیعی (۲۸ عدد) قرار دهد. علاوه بر این، همان‌طور که در این شکل مشاهده می‌شود، نسل دوم آفت از هفته اول تیرماه شروع و تا دهه سوم مرداد ماه ادامه داشت. براساس همین شکل اوج پرواز شب‌پره‌های آفت ساقه‌خوار در نسل دوم در دهه دوم تیرماه (۴۱ عدد)

¹ Excel



شکل ۱- تغییرات جمعیت کرم ساقه خوار نواری برنج و دشمنان طبیعی در تیمار کنترل بیولوژیک سه ساله در مزرعه برنج آبکنار انزلی (۹۱-۱۳۸۹) (فلش‌ها زمان رها سازی زنبور تریکوگراما در دو نسل کرم ساقه خوار نواری برنج را نشان می‌دهد)

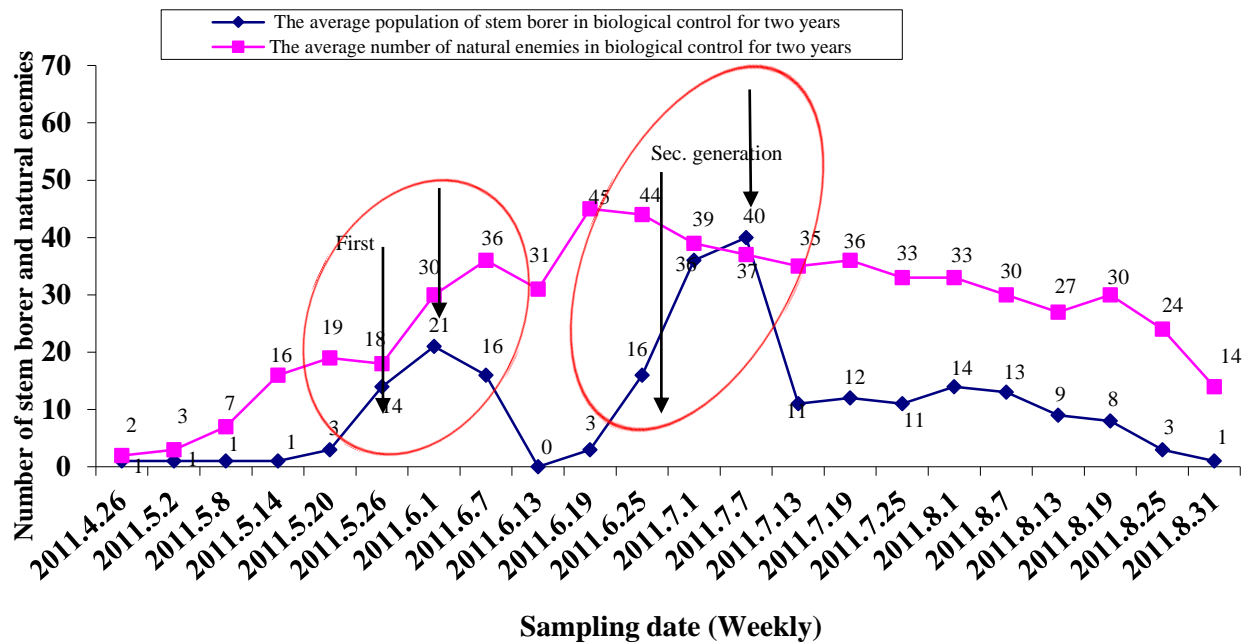
Figure 1. Population fluctuation of *Chilo suppressalis* and its natural enemies in three years biological control in Abkenar of Anzali in rice field (2010- 12) (Arrows show *Trichogramma* releasing time in two generations of rice striped stem borer)

را *Pteromalidae* از خانواده *Dibrachys curvus* (Wik.) روی لارو ساقه خوار برنج گزارش نمودند. همچنین نامبردگان فعالیت زنبور جنس *Apanteles* را روی لارو و شفیره ساقه-خوار برنج نیز گزارش کردند. کریمیان (2002, Karimian) در گزارش خود شکارگرهای مزارع برنج را در خانواده‌هایی از قبیل *Coccinellidae*, *Staphylinidae*, *Libellulidae*, *Gryllidae*, *Pentatomidae* و پارازیتوئید-های خانواده *Braconidae* و *Ichneumonidae* معرفی کرد. خان و همکاران (1990, Khan *et al.*) و همچنین اورهولت (1998, Overholt) معتقدند که شکارگرها به طور معمول از تنوع گونه‌ای و تراکم بالاتری در مقایسه با پارازیتوئیدها برخوردار هستند، لذا از اهمیت بیشتری نیز در کنترل جمعیت کرم ساقه خوار برنج برخوردار می‌باشند. در تحقیق حاضر، از حضور چشمگیر عنکبوت‌های خانواده *Lycosidae* جنس *Lycosa* sp. که به عنکبوت‌های گرگی معروف

کنترل بیولوژیک سه ساله، ۵ درصد بود (از مجموع ۱۰۰ عدد لاروی که داخل ساقه‌های برنج در تیمار مورد اشاره جمع آوری شده بودند به آزمایشگاه بخش گیاه پزشکی موسسه تحقیقات برنج کشور منتقل و پس از تبدیل شدن به شفیرگی ۵ عدد زنبور مذکور از آن خارج شد). بررسی‌های ریسینگ و همکاران (1986, Reissig *et al.*) نشان داد که ۴۰۲ گونه از دشمنان طبیعی در مزارع برنج زندگی می‌کنند، که از این تعداد ۱۶۶ گونه فقط روی ساقه‌خوارها فعال هستند. آن‌ها در بررسی‌های خود نشان دادند دشمنان طبیعی که روی دسته‌های تخم ساقه خوار نواری برنج فعال هستند، شامل زنبورهای خانواده *Eulophidae* جنس *Tetrastichus*، از خانواده *Scelionidae* جنس *Telenomus*، از ملخ‌های خانواده *Tettigoniidae* جنس *Conocephalus*، از سیرسیرک خانواده *Gryllidae* و جنس *Metioche* می‌باشند. کریمیان و همکاران (2002, Karimian *et al.*) فعالیت زنبور

شب پره‌های شکار شده مربوط به هفته دوم تا سوم تیر ماه در نسل دوم (۴۰ عدد) می‌باشد. در همین شکل از دهه سوم مرداد ماه جمعیت شب پره‌های شکار شده روند کاهشی داشته و تا اواخر شهریور به صفر نزدیک شده است. علاوه بر این، منحنی تغییرات جمعیت دشمنان طبیعی از هفته دوم اردیبهشت شروع و بعد از آن روند افزایشی داشته و تا هفته اول تیر ماه بیشترین تعداد دشمنان طبیعی (۴۵ عدد) را نشان می‌دهد. همچنین این شکل نشان می‌دهد که فعالیت دشمنان طبیعی در تیمار کنترل بیولوژیک دوساله مشابه کنترل بیولوژیک سه ساله بوده و از اوایل فصل زراعی شروع به فعالیت می‌کنند، اما جمعیت آن‌ها پائین‌تر می‌باشد (هفته اول اردیبهشت). شکل ۲ نشان می‌دهد که منحنی‌های تغییرات جمعیت شب پره‌های ساقه‌خوار و دشمنان طبیعی بر خلاف منحنی‌های شکل ۱ همدیگر را در دو نقطه قطع نموده و در هفته اول تیر ماه جمعیت کرم ساقه‌خوار بیشتر از جمعیت دشمنان طبیعی بود، به عبارت دیگر در کنترل بیولوژیک دو ساله، تنوع و فراوانی دشمنان طبیعی نسبت به کنترل بیولوژیک سه ساله با تعداد کمتری مشاهده شد. در همین شکل نوسان‌های دشمنان طبیعی در اواخر مرداد دوباره روند کاهشی داشته، اما نسبت به نوسان‌های جمعیت آفت به لحاظ عددی بیشتر بوده است.

هستند، اشاره نمود به طوری که در فصل زراعی در تیمارهای آزمایشی به‌ویژه در روش کنترل بیولوژیک سه ساله مشاهده شدند. از ویژگی‌های رفتاری این عنکبوت این است که تار نمی‌تند، بلکه طعمه خود را به طور مستقیم شکار می‌کند. هنریش (Heinrichs, 1994) گزارش کرد که عنکبوت گرگی، *Lycosa pseudoannulata* (Boesenberg and Strand) (Araneae: Lycosidae) قادر است در یک منطقه کوچک مثل آزمایشگاه بیش از ۹۰ درصد لاروهای ساقه‌خوار برنج را در یک روز تلف نماید. همچنین او اظهار داشت که عنکبوت گرگی توانایی حمله و شکار شب‌پره‌های ساقه‌خوار را داشته و قادر است آن‌ها را از بین ببرد. از عنکبوت‌های خانواده Araneidae می‌توان جنس *Argiope* sp. را نام برد، که از طریق تیدن تارهای متحدالمرکز به قطر ۲۵ تا ۳۰ سانتی‌متر شکار خود را به دام بیاندازد. گونه مذکور در اواسط مرداد ماه در تیمار کنترل بیولوژیک سه ساله مشاهده گردید، که ده عدد حشره بالغ ساقه‌خوار نواری برنج در تار این عنکبوت گرفتار شده بودند. شکل ۲ تغییرات جمعیت شب‌پره‌های ساقه‌خوار نواری برنج و دشمنان طبیعی را در تیمار کنترل بیولوژیک دو ساله نشان می‌دهد. در این نمودار ملاحظه می‌شود که بیشترین جمعیت شب پره‌های شکار شده در نسل اول در دهه دوم خرداد (۲۱ عدد) و بیشترین دشمنان طبیعی در همین زمان ۳۰ عدد را نشان می‌دهد. همچنین بیشترین جمعیت

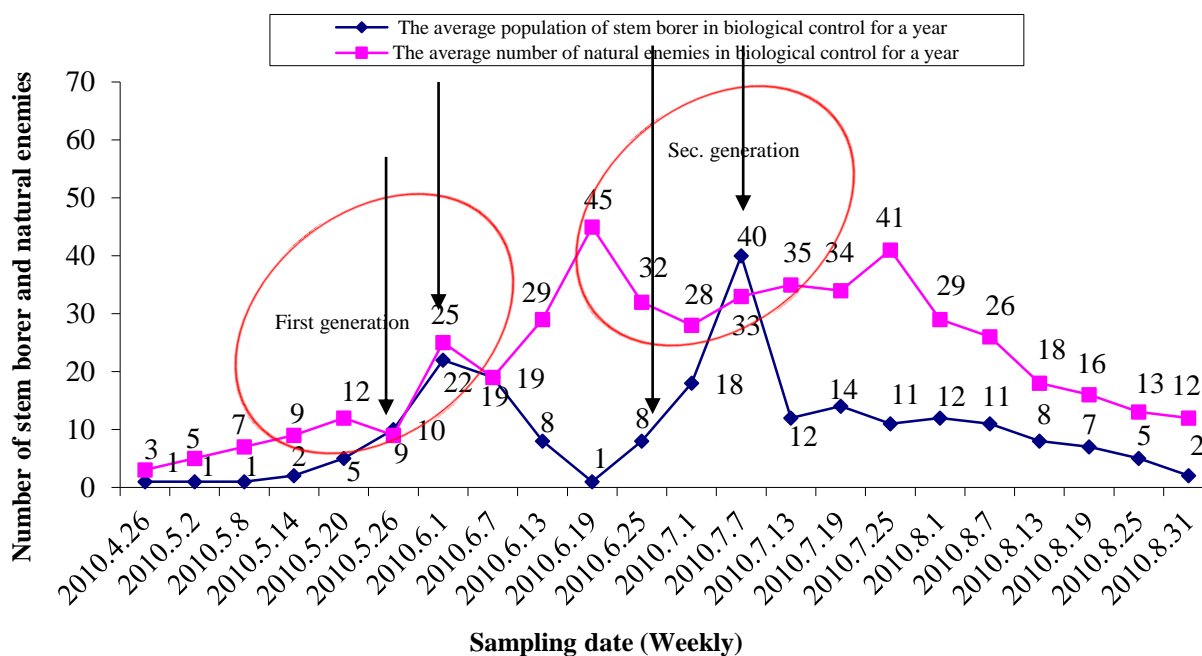


شکل ۲- تغییرات جمعیت کرم ساقه خوار نواری برنج و دشمنان طبیعی در تیمار کنترل بیولوژیک دو ساله در مزرعه برنج سنگر رشت (۹۰-۱۳۸۹). (فلش‌ها زمان رها سازی زنبور تریکوگراما در دو نسل کرم ساقه خوار نواری برنج را نشان می‌دهد)

Figure 2. Population fluctuation of *Chilo suppressalis* and its natural enemies in two years biological control in Sangar of Rasht in rice field (2010-11) (Arrows show *Trichogramma* releasing time in two generations of rice striped stem borer)

همین شکل مشاهده می‌شود که منحنی‌های تغییرات جمعیت شب‌پره‌های ساقه‌خوار و دشمنان طبیعی برخلاف منحنی‌های شکل ۱ و ۲ همدیگر را در بیش از سه نقطه قطع نموده و در دو نقطه جمعیت کرم ساقه‌خوار بیشتر از جمعیت دشمنان طبیعی ثبت شد. به عبارت دیگر این احتمال وجود دارد که چون در کنترل بیولوژیک یک ساله فقط در یک سال و برای دو نسل آفت مذکور رهاسازی زنبور تریکوگراما اتفاق افتاده است، از تنوع و فراوانی دشمنان طبیعی پائین‌تری برخوردار باشد. در همین شکل مشاهده می‌شود موقعی که دشمن طبیعی از دهه دوم تیرماه به لحاظ عددی کاهش می‌یابد، به همان نسبت جمعیت کرم ساقه‌خوار افزایش یافته است، این روند تا هنگامی که جمعیت دشمنان طبیعی روبه افزایش باشد (در هفته اول مرداد)، این پتانسیل را دارد که بتواند جمعیت شب‌پره‌ها را کاهش دهد.

شکل ۳ تغییرات جمعیت شب‌پره‌های ساقه‌خوار نواری برنج و دشمنان طبیعی آن را در تیمار کنترل بیولوژیک یک ساله نشان می‌دهد. بر اساس نتایج به دست آمده در شکل ۳، جمعیت شب‌پره‌های شکار شده از اواخر نسل اول روند کاهشی داشته اما جمعیت دشمنان طبیعی (۲۵ عدد) روند افزایشی دارد و همین روند تا اوایل نسل دوم ادامه داشته است. همین شکل اوج پرواز شب‌پره‌ها (۲۲ عدد) را هفته دوم خرداد ماه نشان می‌دهد. همچنین این شکل نشان می‌دهد که در تیمار کنترل بیولوژیک یک ساله فعالیت دشمنان طبیعی از اوایل فصل زراعی یعنی در هفته اول اردیبهشت با جمعیت کمتری شروع می‌شود، اما از هفته اول تیرماه به بیشترین تعداد دشمنان طبیعی به ۴۵ عدد رسید. در این شکل مشاهده می‌شود که بیشترین جمعیت شب‌پره‌های شکار شده (۴۰ عدد) مربوط به هفته سوم تا چهارم تیرماه و در نسل دوم می‌باشد. همچنین در



شکل ۳- تغییرات جمعیت کرم ساقه خوار نواری برنج و دشمنان طبیعی در تیمار کنترل بیولوژیک یک ساله در مزرعه برنج حسن رود انزلی (۱۳۸۹). (فلش ها زمان رهاسازی زنبور تریکوگراما در دو نسل کرم ساقه خوار نواری برنج را نشان می دهد)

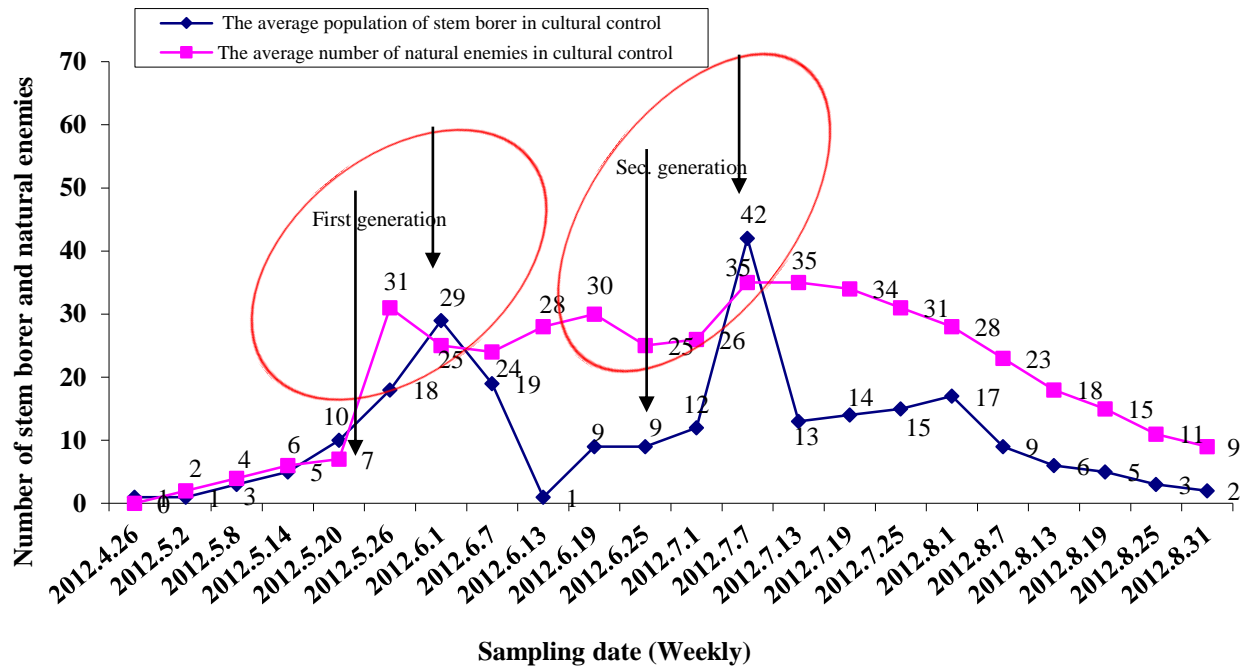
Figure 3. Population fluctuation of *Chilo suppressalis* and its natural enemies in one year biological control in Hassan road of Anzali rice field (2010) (Arrows show *Trichogramma* releasing time in two generations of rice striped stem borer)

عنکبوت ها را در کنترل آفت ساقه خوار گزارش کرده است. این محقق بیان می کند که اگر بسته های کاه و کلش برنج پس از برداشت در سطح مزرعه پخش شوند، به عنوان زیستگاه و پناهگاه عنکبوت های شکارگر در مزارع برنج محسوب شده و به تنهایی قادر هستند به میزان ۵۰ تا ۶۰ درصد نیاز به حشره کش های شیمیایی در فصل زراعی بعد را کاهش دهند. از این موضوع می توان چنین نتیجه گرفت که اگر کاه و کلش (بقایای برنج) در شالیزار سوزانده نشوند و یا از بین نروند، می تواند کارایی دشمنان طبیعی به ویژه عنکبوت ها را در فصل زراعی بعد افزایش دهد (روش های بیولوژیک و زراعی). نتایج حاضر در تیمار زراعی که شامل بریدن علف های هرز روی مرزها و اطراف مزرعه و نیز با استقرار مجدد آن ها روی مرزها و در اطراف مزرعه همراه بود، موجب شد تا فراوانی دشمنان طبیعی حفظ شود. در این رابطه بررسی های پژوهشگران نشان

شکل ۴ تغییرات جمعیت شب پره های ساقه خوار نواری برنج و دشمنان طبیعی را در تیمار کنترل زراعی نشان می دهد. نتایج این تحقیق نشان داد که منحنی های تغییرات جمعیت آفت و دشمنان طبیعی مربوط به تیمار کنترل زراعی در بیش از ۵ نقطه همدیگر را قطع کرده و در بعضی نقاط حتی تعداد دشمنان طبیعی کمتر از جمعیت آفت ساقه خوار می باشد، اما از هفته اول خرداد ماه جمعیت دشمنان طبیعی رو به افزایش بوده و این روند با نوسان هایی تا دهه دوم تیر ماه قابل رویت می باشد. در همین شکل ملاحظه می شود هر زمان که جمعیت دشمنان طبیعی کاهش یافته، در مقابل جمعیت کرم ساقه خوار روند افزایشی داشته است (از ۶ تا ۱۲ خرداد از ۳۱ به ۲۵ عدد و از ۶ تا ۱۸ تیر ماه از ۳۰ به ۲۶ عدد نزول نمود). در همین ارتباط، ماتسون (Matteson, 2000) در کشور چین نقش کنترل زراعی در حمایت از عوامل مفید شالیزار مانند

شوند، بلکه پناهگاهی برای کمک به حفاظت از بقیه دشمنان طبیعی (از قبیل پارازیتوئیدها و شکارگرها) در مزارع برنج می- باشد. این موضوع در واقع تأییدی بر نتایج تحقیق حاضر می- باشد.

داد که استفاده از مدیریت به زراعی در شالیزارها روشی مناسب برای کاهش جمعیت انتقالی کرم ساقه خوار برنج در فصل زراعی بعد می باشد (Moussavi, 1979; Saeb et al., 1988). همچنین سریواستاوا و همکاران (Srivastava et al., 2005) بیان کردند که حفظ بقایای ساقه های برنج نه تنها محلی برای زمستان گذرانی کرم ساقه خوار برنج محسوب می-



شکل ۴- تغییرات جمعیت کرم ساقه خوار نواری برنج و دشمنان طبیعی در تیمار کنترل زراعی در مؤسسه تحقیقات برنج طی سه سال (۹۱-۱۳۸۹). (فلش ها زمان رها سازی زنبور تریکوگراما را در دو نسل کرم ساقه خوار نواری برنج نشان می دهد)

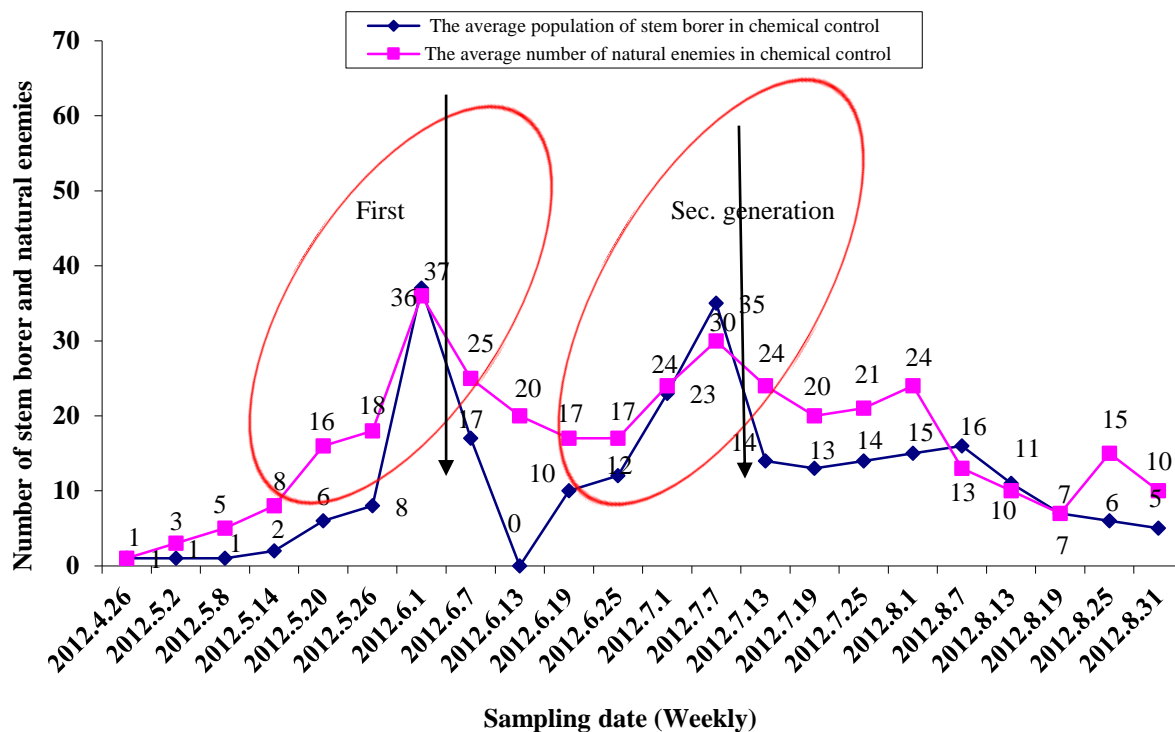
Figure 4. Population fluctuation of *Chilo suppressalis* and its natural enemies in cultural control in Institute of rice research in rice field during three years (2010- 12) (Arrows show *Trichogramma* releasing time in two generations of rice striped stem borer)

عدد رسید، اما در کنترل بیولوژیک سه ساله تعداد شب پره تا ۴۱ عدد افزایش یافت. آنچه اشکال ۱ و ۵ نشان می دهد، این است که در کنترل بیولوژیک سه ساله همواره جمعیت دشمنان طبیعی نسبت به جمعیت دشمنان طبیعی در کنترل شیمیایی بیشتر بوده است. از طرف دیگر همین شکل ها نشان می دهد که جمعیت شب پره ها در کنترل شیمیایی بیشتر از جمعیت شب پره های ساقه خوار در کنترل بیولوژیک سه ساله می باشد. همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که در تیمار کنترل شیمیایی

بر اساس شکل ۵ (روش شیمیایی) منحنی شب پره های ساقه خوار و دشمنان طبیعی دارای نوسان های متعددی بوده و نمودار تغییرات جمعیت آنها تا آخر فصل زراعی همدیگر را در چند نقطه قطع کرده و نوسان های کرم ساقه خوار نواری برنج بیشتر از دشمنان طبیعی بوده است. این نمودار بیشترین تراکم شب پره را در ۱۲ خرداد با ۳۷ عدد که در مقایسه با کنترل بیولوژیک سه ساله، ۱۷ عدد را نشان می دهد. همچنین تعداد شب پره در تاریخ ۱۸ تیرماه در کنترل شیمیایی به ۳۵

بر میلی لیتر بود. در حالی که این مقدار در شهریور ماه به طور معمول هم زمان با برداشت محصول برنج می باشد، به پائین ترین حد خود به ۲ نانوگرم در میلی لیتر و در مهر ماه به صفر تقلیل یافت. آن ها بیان کردند که کاهش شدید تراکم سن های شکارگر در تیرماه ناشی از غلظت بسیار بالای دیازینون در مزارع برنج شمال ایران می باشد. این موضوع گواه این است که جمعیت عوامل مفید مزرعه تا هفته دوم شهریور بیشترین تراکم را داشته است، یعنی موقعی که تأثیر حشره کش کاهش یافته است. از نکات قابل اطمینان این تحقیق می توان به تأثیر منفی حشره کش های شیمیایی به ویژه سم گرانول دیازینون روی دشمنان طبیعی آبی مزارع برنج اشاره نمود. نتایج این تحقیق نشان داد که تراکم دشمنان طبیعی در واحد سطح از اواسط خرداد ماه در همه تیمارها به استثنای کنترل شیمیایی روند افزایشی دارد، اما در کنترل شیمیایی این روند متعادل تر و تقریباً با روند یکنواختی مواجه بوده است. نتایج تجزیه واریانس داده های حاصل از آزمایش مزرعه ای نشان داد که سطوح عملکرد در تیمارهای مختلف در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی داری وجود دارد.

درصد انگلی شدن لاروهای ساقه خوار توسط زنبورهای خانواده Ichneumonidae کمتر از دیگر روش های کنترل بود (۰/۵٪)، به طوری که از مجموع ۲۰۰ عدد لاروی که داخل ساقه های برنج در تیمار مورد اشاره جمع آوری شده بودند، پس از تبدیل شدن به شفیره، یک عدد زنبور مذکور از آن خارج شد. در ارتباط با همین موضوع بررسی های ریسینگ و همکاران (Reissig *et al.*, 1986) نشان دادند که میزان انگلی شدن لارو و شفیره ساقه خوار برنج به وسیله زنبور *I. naranga* از ۵ تا ۱۰ درصد در نوسان است. آن ها نرخ پایین انگلی شدن در سطح مزرعه را ناشی از مصرف حشره کش دیازینون، زندگی مخفی لارو در داخل ساقه و عدم دسترسی پارازیتوئیدها به آن ها بیان می کنند. در این رابطه، شکل ۵ نشان می دهد که بیشترین تأثیر حشره کشی سم دیازینون در تیمار کنترل شیمیایی در اواسط تیرماه بوده که منجر به کاهش شدید تعداد دشمنان طبیعی شده است. در این ارتباط، بررسی های انجام شده توسط قاسم پور و همکاران (Ghassempour *et al.*, 2002) در مزارع برنج شمال ایران نشان داد که بیشترین مقدار غلظت دیازینون در آب شالیزار در تیر ماه با ۵۵ نانوگرم

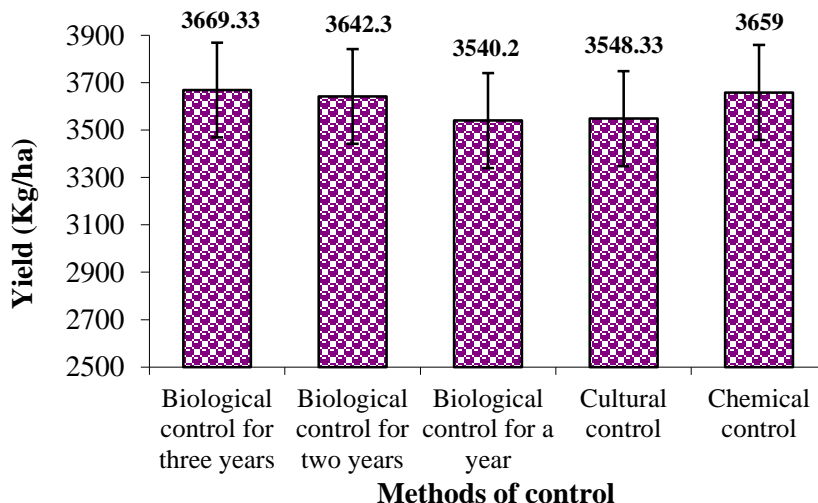


شکل ۵- تغییرات جمعیت کرم ساقه خوار نواری برنج و دشمنان طبیعی در تیمار کنترل شیمیایی در ایستگاه خاکشناسی رشت (۹۱-۱۳۸۹). (فلش‌ها زمان سمپاشی حشره کش گرانول دیازینون را در دو نسل کرم ساقه خوار نواری برنج نشان می‌دهد)

Figure 5. Population fluctuation of *Chilo suppressalis* and its natural enemies in chemical control in Soil station of Rasht in rice field (2010- 12)(Arrows show insecticide diazinon granules spraying time in two generations of rice striped stem borer)

اینکه حشره کش دیازینون به داخل گیاه برنج نفوذ می‌کند و لاروهای سن دوم تا چهارم داخل ساقه را تلف می‌نماید و روی لاروهای سن اول و پنجم تأثیر ندارد، کاهش نسبی عملکرد در این تیمار را به دنبال داشته است. در همین شکل سطح عملکرد در تیمار کنترل بیولوژیک دو و یک ساله و زراعی به ترتیب به مقدار ۳۶۰۰/۳۳، ۳۵۶۶/۶۶ و ۳۵۴۸/۳۳ کیلوگرم در هکتار نیز قابل مشاهده می‌باشد. کمترین مقدار عملکرد محصول برنج در تیمار کنترل زراعی مشاهده شد. اختلاف سطح عملکرد دو تیمار بیولوژیک یک ساله و زراعی مربوط به این است که در تیمار کنترل بیولوژیک یک ساله علاوه بر عملیات زراعی، زنبور تریکوگراما هم رهاسازی شد.

شکل ۶ میانگین سطح عملکرد در تیمارها را نشان می‌دهد. در همین شکل تیمار با کنترل بیولوژیک سه ساله و تیمار کنترل شیمیایی بیشترین سطح عملکرد به ترتیب ۳۶۷۶/۶۶ و ۳۶۵۰ کیلوگرم در هکتار را به خود اختصاص داده‌اند. این موضوع را می‌توان چنین توضیح داد که در تیمار کنترل بیولوژیک سه ساله رهاسازی زنبور تریکوگراما به طور متوالی در نسل‌های مختلف (برای دوبار در هر نسل) صورت گرفته است، افزایش فراوانی و تنوع دشمنان طبیعی اتفاق افتاده و تغذیه مجموعه دشمنان طبیعی از تمام مراحل زندگی آفت شامل، تخم، لارو، شفیره و حشره بالغ رخ داده است. اما در کنترل شیمیایی در مقایسه با کنترل بیولوژیک سه ساله به دلیل



شکل ۶- میانگین سطح عملکرد در روش های مختلف در کنترل کرم ساقه خوار نواری برنج
Figure 6. Mean of yield level of control different methods on striped stem borer

زنبور تریکوگراما نیاز به رهاسازی متوالی طولانی مدت (حداقل سه سال) و مدیریت زمان به همراه فعالیت مجموعه دشمنان طبیعی مزارع برنج می باشد، به عبارت دیگر چون محصول برنج بعد از مدت کوتاهی (چهار تا پنج ماه) قابل برداشت می باشد، در نتیجه فرصت لازم برای ادامه نسل، بقا و همچنین استقرار دشمنان طبیعی را نمی دهد. بنابراین مدیریت زیستگاه در اکوسیستم زراعی برنج یعنی کمک به جمعیت دشمنان طبیعی برای فعالیت بیشتر با کارایی مطلوب تر برای کاهش جمعیت کرم ساقه خوار نواری برنج را ترسیم می نماید.

سپاسگزاری

این پژوهش با استفاده از اعتبارات و امکانات موسسه‌ی تحقیقات برنج کشور انجام شد. نگارنده بدین وسیله مراتب قدردانی خود را از مسئولین محترم موسسه‌ی تحقیقات برنج کشور به سبب مساعدت‌های ارزشمندشان اعلام می‌دارد.

در این رابطه، مجیدی شیل سر و عبادی (Majidi- Shilsar and Ebadi, 2013) در مدیریت کرم ساقه‌خوار نواری روی برنج هیبرید در شالیزار نشان دادند که مناسب ترین روش کنترل این آفت در آلودگی های زیاد، به کارگیری تلفیقی از روش های زراعی خاص (شامل دروی علف های هرز روی مرزها و اطراف مزارع برنج و اسقرار مجدد آنها در همان مکان، بیولوژیک و شیمیایی (گرانول) می باشد. در این ارتباط لندیس و همکاران (Landis et al., 2000) اظهار می دارند که بیشتر اکوسیستم ها از قبیل اکوسیستم زراعی برنج^۱ که از سطوح بالایی از آلودگی های زیست محیطی ناشی از مصرف آفت کش های شیمیایی برخوردار هستند، شرایط نامطلوبی را برای دشمنان طبیعی فراهم می کنند. در همین رابطه پژوهشگران نظریه مدیریت زیستگاه^۲ را مطرح و آن را شکلی از کنترل بیولوژیک و نیز نوعی حفاظت^۳ نام می برند که هدف آن ایجاد شرایط مطلوب برای زندگی دشمنان طبیعی است. نتایج این تحقیق بیانگر آن است که برای کارایی بیشتر

¹ Agro-ecosystem

² Habitat Management

³ Conservation

References

- Catling, H., Islam, Z. and Alam, B. 1983. Egg parasitism of the yellow rice borer, *Scirpophaga incertulas* (Lep., Pyralidae) in Bangladesh deepwater rice. **Entomophaga** 28: 227-239.
- Chaudhury, M. M. A. and Alam, S. 1979. Effects of diazinon spray on the rice pest and their natural enemies. **Bangladesh Journal of Zoology** 17 (1): 15-20.
- Delfinado, M. D. 1959. A survey of rice stem borer parasites in Rizal, Laguna and Pangasinan. **The Philippine Agriculturist** 42: 345-357.
- Chakraborty, K. 2012. Relative composition of egg parasitoid species of yellow stem borer, *Scirpophaga incertulas* Wlk. in paddy field at Uttar Dinajpur, West Bengal, India. **Current Biotica** 6 (1): 42-52.
- 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 Science** 18: 779-783.
- Heinrichs, E. A. 1994. Biology and management of rice insects. In P. A. C. Ooi & B.M. Shepard (Ed.). Predators and parasitoides of rice Insects pest. (pp. 585-623). Wiley Eastern Limited Publishers.
- Karimian, Z. 1988. Introduction of *Itopectis narangae* as pupal parasitoid of *Naranga aenescens* and its efficiency evaluation. Proceeding of the first Biological control with Plant pests, Diseases and Weeds Congress. 27 P. (In Farsi).
- Karimian, Z. 1998. Biology and ecology of *Trichogramma brassicae* (Hym: Trichogrammatidae) in paddy fields of Guilan Province. Msc. thesis. Faculty of Agriculture, Guilan University p. 99. (In Farsi).
- Karimian, Z., Malakzadeh, M., Oskoo, T., Navaei, I., Izadyar, S. and Majidi, F. 2002. Identification and evaluation of natural enemies potential of major rice insects pest. Research Final Report. p. 34. (In Farsi).
- Khan, M. Q. 1967. Control of paddy stem borers by cultural practices. In "Major Insect Pests of the Rice Plant" Johns Hopkins Press, Baltimore, USA. PP. 369-389.
- Khan, Z. R., Litsinger, J. R., Barion, A. B., Villanueva, F. F. D., Fernandez, N. J. and Taylor, L. D. 1990. World bibliography of rice stem borer 1974-1990. International Rice Research Institute and International Center of Insect Physiology and Ecology 415pp.
- Landis, D. A., Wratten, S. D. and Geoff, M. G. 2000. Habitat management to conserve natural enemies of Arthropoda pests in agriculture. **Annual Review of Entomology** 45: 175-201.
- Majidi-Shilsar, F. and Ebadi, A. A. 2013. Management of striped stem borer, *Chilo suppressalis* Walker on hybrid rice in the paddy field. **Journal of Plant Protection** 26: 416-423. (In Farsi).
- Majidi-Shilsar, F. 2013. Striped stem borer (Identification, Biology, Damage and Control). Technical Publication of Mimistry of Jihad-Agriculture. Agriculture Research, Education and Extension Organization. Rice Research Institute of Iran 2: 19 pp. (In Farsi).
- Manley, G. V. 1985. The predatory status of *Conocephalus longipennis* (Orthoptera; Tettigoniidae) in rice fields of west Malaysia. **Entomology News** 96: 167-170.
- Matteson, P. C. 2000. Insect pest management in tropical Asian irrigated rice. **Annual Review of Entomology** 45: 549-740.
- Moussavi, M. R. 1979. Striped rice stem borer in Guilan province. **Applied Entomology and Phytopathology** 47 (2): 179-195. (In Farsi).
- Nickel, J. L. 1964. Biological control of rice stem borers: a feasibility study. International Rice Research Institute. **Technology Bulletin** 2.
- Osku, T., Majidi-Shilsar, F. and Daryabari, S. A. 2012. Development of striped stem borer (*Chilo suppressalis*) management strategies in hybrid rice in Mazandaran province. **Iranian Journal of Plant Protection Science** 43 (2): 325-330. (In Farsi).
- Overholt, W. A. 1998. Biological control. In Polaszek, A. (ed.), African cereal stem borers: Economic importance, taxonomy, natural enemies and control. **Wallingforu, UK:CABI** 530 pp.
- Pantua, C. And Litsinger, J. A. 1984. Life history and plant host range of the rice green semilooper. **International Rice Research Newsletter** 9 (1): 26.

- Pathak, M. D. and Dyck, V. A.** 1974. Developing an integrated method of rice insect pest control. **PNS** 19: 534-544.
- Pena, N. B.** 1987. Factors influencing yellow stem borer damage to transplanted rice. Retrieved Msc., thesis, University of Philippines, Los Banos.
- Reissig, W. H., Heinrichs, E. A., Litsinger, J. A., Moody, K., Fiedler, L., Mew T. W. and Barrion, A. T.** 1986. Illustrated guide to integrated pest management in rice tropical Asia. **International Rice Research Newsletter**.
- Rothschild, G. H. L.** 1970. Observation on the ecology of the rice ear bug (*Leptocorisa oratius* F.) (Hemip; Alydidae) in Sarawak. **Journal of Applied Ecology** 7: 147-167.
- Rubia, E. G., Ferrer, E. R. and Shepard, B. M.** 1990. Biology and predatory behaviour of *Conocephalus longipennis* de Haan (Orth., Tettigoniidae) a predator of some rice pests. **Journal of Plant Protection Tropic** 7: 47-54.
- Saeb, H., Rahimian, A., Vakili, M., Haidari, M. and Karimian, Z.** 1988. Methods of using non-chemical (Agrotechnical) for striped stem borer, *Chilo suppressalis* Walker. Research Final Report 79 pp. (In Farsi).
- SAS Institute.** 2004. SAS/STAT user's guide, version 9.1. Statistical analysis system Institute, Electronic version Gary, NC. USA.
- Shepard, B. M. and Arida, G. S.** 1986. Parasitism and predation of yellow stem borer, *Scirpophaga incertulas* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae) eggs in transplanted and direct-seeded rice. **Journal of Entomological Science** 21: 26-32.
- Subba Rao, C., Venugopal, N. and Razvi, S. A.** 1983. Parasitism a key factor in checking rice pest population. **Entomon** 8: 97-100.
- Srivastava, S. K., Biswas, R., Garg, D.K., Gyawali, B. K., Haque, N. M. M., Liaja, P., Jaipal, S., Kamal, N. 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. Rice-Wheat Consortium for the Indo-Gangetic Plains 192 pp.
- Yasumatsu, K.** 1967. Distribution and bionomics of natural enemies of rice stem borers. **Mushi** 39: 33-44.
- Zhan, J. T.** 1977. The recent status of rice borer infestation in central Kiangsi province and the method of control. **Acta Entomology Science** 20 (3): 289-293.

Evaluation releasing of parasitoid wasp *Trichogramma brassicae* with other methods for the control of rice striped stem borer (*Chilo suppressalis*) in field conditions

F. Majidi-Shilsar^{1*}

1- Rice Research Institute of Iran, Rasht (RRII), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.

(Received: September 27, 2016- Accepted: August 16, 2017)

Abstract

The striped stem borer is a serious pest of rice in the northern provinces of Iran, which is found in all stages of its growth from nursery to paddy field. It causes qualitative and quantitative damage on rice. Nowday, with the expansion the development of problems due to chemical control, other methods of pests management especially biological control has a special place in agriculture is rice. Accordingly, in order to study one factor affecting the role of biological control agents (*Tricogramma*) compared to other control methods. In this research, five different treatments, including biological control three, two and one-year-old, chemical control and cultural control to reduce the population of rice striped stem borer in two city of Guilan province were evaluated in paddy fields. The results showed that rice striped stem borer population fluctuations in three-year of biological control had a decreasing trend and its natural enemies population had an increasing trend. Furthermore, results of this study indicated that the average number of natural enemies collected during the season in biological control of three, two and one year old, cultural and chemical controls, 679, 589, 469, 447 and 396 number was, respectively. This study also showed that all treatments in terms of yield levels had significantly different from each other. The highest yield on three-year biological and chemical control methods was observed. 3677 and 3650 kg per hectare, respectively. Based on the results obtained, two time release of *Trichogramma* in each generation of rice striped stem borer and during three consecutive years, had the highest effective compared to other methods used in the control of rice striped stem borer in paddy field.

Key words: *Chilo suppressalis*, Biological control, Cultural control, Chemical control, Natural enemies

*Corresponding author: majidi14@yahoo.com