تعیین زمان مناسب کنترل بیولوژیک و شیمیایی با استفاده از تله نوری و درجه حرارت موثر روزانه برای کرم ساقه خوار نواری برنج

فرزاد مجیدی شیل‌سر[1*]

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

*پست الکترونیک نویسنده مسئول: majidi14@yahoo.com

چکیده:

کرم ساقه‌خوار نواری برنج (*Chilo suppressalis*) قریب به پنجاه سال به عنوان آفت خطرناک در مزارع برنج شمال کشور فعالیت کرده و سالانه در صورت عدم کنترل به گیاه برنج خسارت وارد می نماید. به منظور جلوگیری سمپاشی های بی رویه، استفاده از تله های نوری به عنوان موثرترین روش جهت تخمین و محاسبه، تعداد نسل و مناسب ترین زمان کنترل بیولوژیک و شیمیایی آفت مطرح می باشد. در این پژوهش علاوه بر استفاده تله نوری با توجه به تغییرات آب و هوا و با دانش بر بیولوژی، تعداد نسل آفت بر اساس روز – درجه انجام شد. تحقیق حاضر در موسسه تحقیقات برنج واقع در رشت در مزرعه برنج در شرایط کاملاً طبیعی از سال ۱۳۹۰ تا۱۳۹۳ انجام گرفت. نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که میانگین مجموع درجه حرارت موثر برای ساقه‌خوار نواری برنج در طی چهار سال حدود ۸۲۲ روز – درجه می باشد. میانگین مجموع درجه حرارت های لازم برای مراحل زیستی کرم ساقه خوار نواری برنج به تفکیک تخم، لارو، شفیره و حشره بالغ در نسل های مختلف به ترتیب دمای بیش از ۷۰، ۵۵۱، ۱۰۴ و ۹۲ روز – درجه که در طی ۴۵ تا ۶۴ روز متغیر بود، کامل گردید. نتایج حاصل از پژوهش نشان داد، اگر چنانچه حشره بالغ دمای بیش از ۹۰ روز – درجه را دریافت کند، این توانایی را دارد که وارد مرحله تخم شود. بررسیها نشان داد که آفت ساقه خوار نواری برنج در نسل دوم سالهای ۹۰ تا ۹۳ مشابه نسل اول با دریافت مجموع درجه حرارت های بیش از ۸۲۳ روز – درجه سیکل زندگی خود را کامل کرده و به نسل سوم منتقل می شود. به طورکلی این پژوهش نشان داد، این حشره به غیر از مرحله تخم به لارو قادر به تکمیل دیگر مراحل زیستی خود در نسل سوم نبوده و لاروهای نسل سوم به زمستان‌گذرانی منتقل می شوند. همچنین با توجه به داده های هواشناسی از دلایل اصلی کامل نشدن سیکل زندگی در نسل سوم، تغییرکاهش دوره نوری و عدم دریافت دمای لازم برای تکمیل چرخه زیستی آفت می‌باشد.

کلمات کلیدی: آفت، نسل، سیکل زندگی، روز – درجه

مقدمه:

از عوامل محدود کننده تولید برنج در ایران کرم ساقه خوار نواری برنج (*Chilo suppressalis* Walker) می باشد. این آفت قریب به ۵۰ سال است که در استان‌های برنج خیز ایران شامل گیلان، مازندران وگلستان و غیره فعال بوده و سالانه در صورت عدم کنترل به گیاه برنج خسارت وارد می نماید. تغییرات آب وهوا در روند افزایش دمای کره زمین، در نهایت روی نوسانات جمعیت موجودات زنده به ویژه حشرات پوشیده نیست. دما مهمترین عاملی است که در رشد و نمو موجودات خونسرد مثل حشرات اثر می گذارد، بطور معمول با استفاده از مدل های رشد می توان روند رشدی حشرات را در دماهای مختلف به همراه برخی پارامترهای زیستی نظیر آستانه های دمای کمینه، بیشنه و بهینه، مراحل رشد آفت را در طول سال پیش بینی نمود. همچنین با مطالعه زیست شناسی هرآفت می توان کمک موثری در مدیریت انبوهی آن اعمال نمود. کیسیموتو

(۱۹۸۵) بیان کرد که عوامل کلیمایی مثل دما، رطوبت نسبی، بارندگی و حرکت توده هوا ممکن است در رشد و نمو، زنده مانی، پراکنش، رفتار، دینامیسم جمعیت و طغیان حشرات زیان آور برنج اثر بگذارد. او اظهار می دارد که طغیان جمعیت یک حشره به عوامل مختلف کلیمایی مثل دمای زمستان، دمای جاری در فصل زراعی و بارندگی در فصول پائیز و زمستان بستگی دارد. او اشاره می کند که حشرات به سبب خونسرد بودن و برای رشد و نمای خود مستقیما" تحت تاثیر دمای محیط قرار می گیرند. او اشاره می کند که نور خورشید و ساعات آفتابی خودش به عنوان یک منبع انرژی قابل استفاده برای گیاه نیست، اما دوره زندگی حشره را مثل یک ساعت دقیق در فصل زراعی کنترل کرده و روی رفتار روزانه آن اثر می گذارد. کینوشیتا و یاگی (۱۹۳۰) اعلام می‌کنند که دما یک عامل محدود کننده در پراکنش ساقه‌خوار زرد برنج *Tryporyza incertulas* (Walker) می‌باشد. آنها گزارش کردند دمای زیر صفر برای کشتن لاروهای زمستان گذران از ۱/۶- تا ۳/۵ – درجه سانتی گراد می باشد. شی باتا (۱۹۳۲) بیان می کند که دمای زیر صفر برای کشتن ۱۰۰ درصد لاروها و شفیره های ساقه خوار زرد برنج ۱۲ تا ۱۵روز طول می کشد، اما اگر در دمای ۹- تا ۱۲- درجه قرار گیرد، فقط یک روز کافی می باشد. مگبانوا و همکاران (۱۹۹۵) نشان دادندکه طول دوره شفیرگی کرم ساقه‌خوار نواری برنج (*C. suppressalis*) برای ژنوتیپ‌های مختلف بین ۳ تا ۱۶ روز متغیر می‌باشد. یاگی (۱۹۳۴) در یک مقایسه جالب توجه در عامل محدود کننده پراکنش جمعیت که بین کرم ساقه خوار نواری و ساقه خوارزرد برنج در کشور ژاپن اتفاق افتاد، نشان داد که کرم ساقه خوار نواری برنج در شمالی‌ترین منطقه درکشورهای ژاپن و چین در عرض جغرافیایی ۴۵ درجه شمالی پیدا می‌شود. این حشره در مناطق شمال کشور کره یک نسل، در مناطق معتدل دونسل، در مناطق نیمه گرمسیری و در سواحل جنوبی ۳ نسل و قسمت مرکزی مناطق نیمه گرمسیری ۴ نسل ایجاد می‌کند. با افزایش سریع جمعیت، تغییر در الگوی تغذیه و ضرورت بهره برداری صحیح در محصولات کشاورزی مورد تاکید است. لذا شناخت عوامل محیطی تاثیر گذار در زندگی کرم ساقه خوار نواری برنج به جهت اتخاذ تصمیم گیری مدیریت صحیح و کارآمد که موجب فراهم شدن بستر لازم به جهت بهینه کردن روش های کنترل آن خواهد شد، امکان پذیر می نماید. در حال حاضر کنترل کرم ساقه خوارنواری برنج استفاده از تله های نوری و فرمونی برای تعیین انبوهی جمعیت و شکار شب پره های آفت مذکور انجام می گیرد، اما استفاده از دمای موثر روزانه یک روش بسیار ساده می باشد که به کمک اطلاعات هواشناسی به آسانی می توان زمان مبارزه را مشخص نمود. مجموعه حاضر به منظور تکمیل کردن زمان مناسب برای رهاسازی زنبورتریکوگراما و سمپاشی علیه آفت ساقه خوار تهیه شده است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۳ در موسسه‌ی تحقیقات برنج کشور، رشت تحت شرایط مزرعه ا ی انجام شد. برای انجام پژوهش حاضر عملیات به شرح زیر صورت گرفت.

الف-تهیه‌ی زمین: برای انجام این کار، ابتدا زمین آزمایشی را شخم زده و پس از آن مبادرت به تهیه خزانه‌ی نشاء شد. در مزرعه مورد نظر ۹ قفس چوبی به ابعاد ۱/۵×۱× ۱ متر که با تور از جنس پلا ستیک محصور شده بودند، ا ستقرار یافتند. قبل از آماده سازی زمین ا صلی، خزانه در ابتدای دهه سوم فروردین ماه، آماده برای بذر پاشی شد. بعد از رشد نشاء و رسیدن نشاء به مرحله ۳ تا ۴ برگی (۲۰ تا ۲۵ روز) به داخل قفس ها منتقل شدند. داخل هر قفس ۲۰ بوته رقم گوهر با فا صله ۲۰×۲۰ سانتی‌متر کشت شد (قفس با تور پارچه ا ی و ابعاد آن ۱/۵×۱×۱ متر). قبل از نشـاکاری و به جهت جلوگیری از آلودگی طبیعی به کرم سـاقه خوار، قفس ها در مزرعه اسـقرار یافتند. یک هفته بعد از نشـاکاری، تعداد پنج جفت حشرات کامل نر و ماده به همراه ده دسته تخم آفت که در آزمایشگاه تهیه شده بود در داخل قفس رها سازی شدند.

ب- پرورش حشره و تهیه‌ی دسته تخم

در این آزمایش برای تهیه‌ی دسته‌های تخم ساقه‌خوار برنج در دهه‌ی سوم فروردین دو تله‌ی نوری در مزرعه‌ی تحقیقاتی موسسه‌ی تحقیقات برنج، رشت نصب شد. در این روش حشرات کامل زنده‌ی کرم ساقه‌خوار که شب در تله‌ها جلب می‌شدند، صبح هر روز جمع‌آوری و به ظروف

پلاستیکی استوانه‌ای (۱۶×۲۴ سانتی متر) منتقل شدند و به آزمایشگاه بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی انتقال یافتند. برای تخمگذاری تعداد ۱۰ جفت افراد نر و ماده داخل ارلن مایر به حجم یک لیتر منتقل شدند. قابل ذکر است که در اوایل اردیبهشت ماه که هنوز گیاه برنج رشد کافی ندارد از علف‌هرز بندواش (*Paspalum distichum* L.) که هم خانواده‌ی برنج (گرامینه) است، برای تخمگذاری حشره بالغ استفاده شد. سپس علف‌هرز بندواش و یا (برگ برنج بعد ازرشد کافی) از قسمت دمبرگ بریده و داخل ارلن‌های استریل قرارداده شدند. در این روش به‌منظور حفظ و دوام برگ‌ها، قسمت بریده شده (دمبرگ‌ها) داخل پنبه‌ی آغشته به آب مقطر استریل قرار گرفت و دهانه ارلن با آن بسته شد، همچنین به‌منظور تهویه‌ی هوا و بر قراری اکسیژن کافی داخل ارلن با نی نوشابه به بیرون ارتباط داده شد. تخمریزی روی برگ‌ها بعد از ۲۴ تا ۴۸ ساعت انجام شد. در این مرحله تخم‌های گذاشته شده با قیچی که از قبل ضدعفونی شده بود، بریده شد و هر دسته‌ی تخم همسن داخل لوله‌ی آزمایش تا مرحله‌ی سرسیاهی در دمای محیط آزمایشگاه (۲۵±۵ درجه سانتی گراد) قرار داده شدند. پس از سیاه شدن سر لاروها به یخچال با دمای چهار درجه‌ی سلسیوس منتقل و تا زمان رهاسازی نگهداری شدند. برای آزمایش همواره سعی می‌شد که از دسته‌های تخم همسن و تازه برای آلودگی مصنوعی استفاده شود. لازم به ذکر است که این کار در دو مرحله‌ی رویشی و زایشی گیاه برنج انجام شد. در این ارتباط، در مرحله‌ی رویشی گیاه برنج، بر اساس رفتار و زیست شناسی این آفت دسته‌های تخم رو و زیر برگ‌های برنج با سوزن منگنه نصب شدند (شبیه شرایط طبیعی) ولی در مرحله‌ی زایشی دسته‌های تخم در غلاف برگ (محل بین ساقه و برگ) گیاه برنج قرارگرفت. بدین جهت در سطح مزرعه باتوجه به شرایط طبیعی برای توسعه آلودگی به کرم ساقه‌خوار برنج، آلودگی مصنوعی با دسته‌های تخم ۴۵ تا ۵۰ تایی (روش هنریش ،۱۹۹۴) در مرحله رویشی و زایشی گیاه برنج انجام شد. برای تعیین درجه حرارت مؤثر مراحل مختلف آفت ساقه‌خوار (شب پره ها) و دسته تخم، لارو، شفیره از فرمول زیر مورد استفاده قرار گرفت:

$$T_i = GDD = \sum^{N} \left[\frac{T_{max} + T_{min}}{2} \right] - Tb$$

Ti: مجموع واحدهای حرارتی یا تعداد درجه حرارت موثر و Tb: درجه حرارت مبنا یا دمای پایه به درجه سانتی گراد و ۱۰+ نقطه صفر رشد (Development Zero) در این فرمول Tmax حداکثر دمای روزانه، درجه سانتی گراد ،Tmin حداقل دمای روزانه، درجه سانتی گراد (پاتاک،۱۹۷۵) برای فعالیت کرم ساقه‌خوار در نظر گرفته اند. برای محاسبه روز – درجه بعد از کسر میانگین دمای روزانه از عدد ۱۰ دمای روزانه محاسبه گردید. با انجام عملیات فوق و با اضافه کردن این اعداد در هر روز مجموع درجه حرارت مؤثر برای کرم ساق خوار برنج محاسبه شد.

نتایج و بحث

جدول نشان می دهد که اگر چنانچه مراحل مختلف زندگی آفت ساقه خوار شامل تخم، لارو، شفیره و حشره بالغ آفت در نسل اول به ترتیب دمای بیش از ۷۰، ۵۵۱، ۱۰۴و ۹۲ روز– درجه یا به عبارتی اگر در طی یک نسل اول مجموع میانگین بیش از ۸۲۲روز – درجه را دمای دریافت کند، وارد نسل دوم می شود. بدین معنی اگر چنانچه حشره بالغ دمای بیش از ۹۰ روز درجه را دریافت کند، این توانایی در آفت ایجاد می شود که وارد مرحله تخم شود.

جدول ۵- میانگین مجموع دمای موثر برای زندگی آفت ساقه‌خوار نواری برنج چهار سال (۱۳۹۰-۱۳۹۳)

نسل آفت	دسته تخم	لارو	شفیره	حشره بالغ	تعداد روز	مجموع دمای موثر(روز- درجه)
اول	۷۳/۷۱	۵۵۱/۹۲	۱۰۴/۷۶	۹۲/۳۶	۶۴/۵۴	۸۲۲/۷۵
دوم	۷۶/۲۴	۵۵۵/۲۷	۵۳۴/۱۶	۹۱/۱۰	۵۱/۴۹	۸۲۳/ ۵۱
سوم	۷۳/۶۴	۴۱۰/۶۸	-	-	۳۰/۱۶	۴۸۴/۱۰

در همین ارتباط با استفاده از مقدار روز – درجه با دانش بر اینکه آفت ساقه خوار در چه مرحله از زندگی در مزرعه وجود دارد، مبادرت به مبارزه نمود. اگر چنانچه حشره بالغ ساقه خوار بیش از ۹۰ روز – درجه را کسب کند وارد مرحله تخم می شود که در این هنگام بر اساس توصیه های انجام شده ۴۸ ساعت بعد می توان به رهاسازی زنبورتریکوگراما علیه تخم آفت مبادرت نمود (کنترل بیولوژیک) همین موقع مناسبترین زمان برای کنترل بیولوژیک و استفاده از زنبور تریکوگراما می باشد. همچنین برای کنترل شیمیایی در نسل اول اگر تخم آفت، دمای بیش از ۷۰ درجه را کسب نمایند می توانند وارد مرحله لاروی شوند. از طرفی با توجه به این نکته، چون لاروها این آفت بلافاصله وارد ساقه گیاه برنج نمی شوند و ۲ تا ۴ روز طول می کشد، بنابر این با توجه به اطلاعات کسب شده توصیه می‌گردد که ۵ روز بعد در صورت آلودگی و بر اساس توصیه‌های لازم (مجیدی،۱۳۹۲) سمپاشی با یکی از حشره‌کش‌های گرانول رایج برنج انجام شود. سیکل زندگی این آفت در نسل اول (از تخم تا حشره بالغ) به‌طور متوسط ۶۴ روز بطول انجامید. بررسی‌ها نشان داد که آفت ساقه خوار نواری برنج در نسل دوم به مشابه نسل اول با دریافت دمای بیش از ۸۲۳ روز – درجه، سیکل زندگی خود را کامل کرده و به نسل سوم منتقل شد. همچنین اگر چنانچه، تخم آفت ساقه خوار در نسل دوم دمای بیش از ۷۶ روز – درجه دریافت کند، به مرحله لاروی می رود. نتایج نشان داد که نسل سوم کرم ساقه خوار کامل نبوده و این در صورتی که دوره رشد تخم آفت در نسل سوم بطورکامل انجام شد و به مرحله لاروی منتقل شد، اما به دلیل کاهش دوره نوری و طول روز و نیز عدم دریافت دمای لازم برای کامل شدن مرحله لاروی به مرحله شفیرگی تبدیل نشد و به همان حالت به دیاپوز و زمستانگذرانی منتقل گردید. بنابر این کرم ساقه‌خوار نواری برنج طی تحقیق حاضر توانست تا ۲/۵ نسل در سال ایجاد کند. این بررسی از آن جهت اهمیت دارد که با استفاده از داده‌های هواشناسی بیولوژی و زمان ظهور مراحل مختلف زندگی کرم ساقه خوار نواری برنج را تعیین نموده و نیز بر اساس آن بتوان آن حشره را مدیریت نموده و از سمپاشی‌های بی‌رویه جلوگیری گردد. در باره موضوع مذکور نوزاتو (۱۹۸۷) در بررسی اثرات درجه حرارت و طول روز در رشد و نمو فصلی کرم ساقه خوار نواری برنج (*C. suppressalis*) در ژاپن گزارش نمود که درجه حرارت موثر برای رشد و نمو تخم، لارو، شفیره این آفت به ترتیب ۷۵، ۶۰۰ و ۱۰۵ روز – درجه می باشد. او نشان داد که عاملی، که موجب می شودکرم ساقه خوار نواری برنج به دیاپوز و زمستانگذرانی برود، طول روز است. او اعلام می دارد که طول روز بحرانی آفت ساقه خوار کمتر از ۱۴/۰۹ ساعت می باشد. همچنین او گزارش کرد که مجموع درجه حرارت موثر برای نسل اول، دوم و سوم این آفت به ترتیب ۸۱۵، ۸۰۲ و ۷۷۷ روز – درجه می باشد. نتایج این پژوهش با نتایج تحقیق پژوهشگر مذکور مطابقت دارد. توحیدور و خاله قوزمان (۲۰۰۴) در بررسی‌های خود نشان دادند که مجموع درجه حرارت برای سه مرحله از زندگی آفت ساقه‌خوار نواری برنج شامل تخم، لارو و شفیره ۷۲۵/۳۲ روز درجه می باشد، همچنین آنها گزارش کردند که درجه حرارت لازم برای حشره بالغ ساقه‌خوار ۹۰/۸۵ روز درجه بود. پژوهشگران مذکور در پژوهش خودشان نشان دادند که مجموع درجه حرارت لازم برای یک نسل این آفت ۸۱۶/۱۷ روز – درجه می باشد. نتایج پژوهش محققین مذکور تاییدی بر نتایج تحقیق حاضر در موسسه تحقیقات برنج (رشت) می‌باشد (جدول ۱). در همین رابطه تامیرو و همکاران (۲۰۱۲) در تحقیقات خود تاثیر عوامل فیزیکی از قبیل درجه حرارت و رطوبت نسبی در رشد و نمو و همچنین باروری کرم ساقه‌خوار ذرت، *C. partellus* (Swinboe) نشان دادند که مناسبترین شرایط دمای بین

۲۶ تا ۳۰ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۶۰ تا ۸۰ درصد می باشد. آنها سیکل زندگی کرم ساقه خوار ذرت که هم جنس با کرم ساقه خوار نواری برنج می باشد، در دمای ۳۰ درجه سانتی گراد و با رطوبت نسبی ۴۰ درصد ۲۶/۵ روز و در دمای ۲۲ درجه سانتی گراد و رطوبت ۸۰ درصد را ۷۰/۲ روز نشان دادند. قهاری و عمواقلی‌طبری (۱۳۹۰) بر اساس اطلاعات هواشناسی درجه حرارت موثر ماهانه در رشد و نموآفت ساقه‌خوار نواری برنج بر حسب درجه روز از فروردین الی شهریور ۱۳۸۴ به‌ترتیب ۴۰۷، ۵۸۳، ۷۳۲، ۷۸۶، ۸۶۴ و ۷۵۰ درجه سانتی‌گراد محاسبه کردند. آنها نشان دادند که دمای موثر روزانه تا مرداد روند افزایشی داشته و در شهریور به‌دلیل کاهش ساعات آفتابی، درجه حرارت، روند کاهش داشته است. پدیگو (۱۹۹۹) بیان می‌کند از میان عوامل محیطی، درجه حرارت بیشترین تاثیر را در نرخ رشد حشرات ایفا می‌کند، زیرا حشرات جزء موجودات خونسرد هستند و مانند اکثر جانوران خونسرد، فعل و انفعالات بیوشیمیایی داخلی بدن و شدت فعالیت آنها متناسب با حرارت محیط خارج می‌باشد و حدود متوقف کننده رشد آنها به وسیله دو حد آستانه حرارتی پایین و بالا مشخص می‌گردد. موثرترین استفاده از روز درجه، ترکیب آن با یک تکنیک نظیرشبکه مراقبت برای تعیین شروع یک مرحله از زندگی حشره مانند تفریخ تخم است (پیتکارین،۱۹۹۲).

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق در طی چهار سال نشان دادکه، نسل سوم کرم ساقه خوار در هیچ یک از سال های مورد آزمایش کامل نشد، در صورتی که دوره زندگی تخم آفت در نسل‌های سوم بطورکامل انجام شد و به مرحله لاروی منتقل شد، اما به دلیل کاهش دوره نوری و طول روز و نیز عدم دریافت دمای لازم برای کامل شدن از مرحله لاروی وارد مرحله شفیرگی نگردید و به همان حالت به دیاپوز و زمستانگذرانی منتقل شدند، بنابر این کرم ساقه‌خوار نواری برنج طی تحقیق حاضر توانست تا ۲/۵ نسل در سال ایجاد کند. این بررسی از آن جهت اهمیت دارد که با استفاده از داده های هواشناسی بیولوژی و زمان ظهور مراحل مختلف زندگی کرم ساقه خوارنواری برنج را تعیین نموده و نیز براساس آن بتوان آن حشره را مدیریت نموده و از سمپاشی های بی رویه جلوگیری گردد.

منابع

قهاری، ح.،عمواقلی‌طبری،م. ۱۳۹۰تغییرات جمعیت کرم ساقه‌خوار برنجدر موسسه تحقیقات برنج مازندران *Chilosuppressalis* Walker (Lepidoptera: Pyralidae)**.** حفاظت گیاهان علوم و صنایع کشاورزی ۲۹۶- ۳۰۵:(۳) ۲۵ .

محیدی شیل‌سر، ف.۱۳۹۲. کرم ساقه خوار نواری برنج(شناسایی، زیست شناسی، حسارت و کنترل). نشریه فنی- ترویجی. اتشارات موسسه تحقیقات برنج کشور.۱۹ صفحه.

Kinoshita, S., &Yagi, N. (1930).Notes on the northern limit of distribution of the paddy borer. Nikon GakuzyutsuKyokaiHokoku. 6: 546-548.

Kisimoto, K., &Dyck, V.A. (1974).Climate and rice insect.Central Agricultural Experiment Station, Konosu, Saitama, Japan .367-391.

Magbanua, J. M., Demayo, C. G., & Angeles, A. T. (1995). Biology of a local population of the striped stem borer, *Chilosuppressalis* (Walker)(Lepidoptera: Pyralidae) and evaluation of its responses to different rice types and Bacillus thuringiensis formulation. Philippines Entomology. 9(5) :479-522.

Nozato K, (1987). Effects of temperature &daylength on the seasonal development of the rice stem borer, *Chilosuppressalis* (Walker), in the trivoltine population. Research Reports of the Kochi University, Agricultural Science, 36:19-29.

Pedigo, L. P. (1999). Entomology and pest management.Prentice Hall. USA. 691 pp.

Pitcairn, M. J., Zalom, F. G. & Rice, R. E. (1992).Degree-day forecasting of generation time of *cydiapomonella* population in California.*Environmental Entomology*. 21(3), 441-446.

Shibata, K. (1932). Effect of low temperature on the growth of paddy borer. .*Bulletin of Tropical Agriculture*. 4:504-510.

Tamiru, A., Getu, E., Jembere, B.&Bruce, T. (2012). Effect of temperature and relative humidity on the development and fecundity of Chilopartellus (Swinhoe) (Lepidoptera: Crambidae). *Bulletin*of*Entomological Research*. 102(1):9-15.

TouhidurRahman,Md. &Khalequzzaman, M. (2004). Temperature requirements for the development and survival of rice stem borers in laboratory conditions.Insect Science, 11(1),47-60.
Yagi, N. (1934). Is developmental zonation of *Chilo simplex* Butler in Nippon. Journal of Imperial Agriculture Experimental Station. 2:38-394.

Determining the appropriate time of biological and chemical control using light traps and degree-day for rice striped stem borer

F. Majidi[1*]

1-Associate Prof., Rice Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Rasht, Iran

***Corresponding author email: majidi14@yahoo.com**

Astract

Chilo suppressalis has been known to be a dangerous pest in rice fields in the north of Iran for about fifty years and annually damages the rice plant if it does not control. In order to prevent irregular spraying, the use of light traps is the most effective way to estimate and calculate the number of generations and the most appropriate biological and chemical control time of the pest. In this study, in addition to the use of light traps with regard to climate change and knowledge of biology, the number of pest generation was done based on degree day. The present study was conducted at Rice Research Institute of Rasht in rice field under completely normal conditions from 2011 to 2014.The results of this study showed that the average total temperature for rice stem borer is around 822 days in four years. The average total amount of temperatures required for biological stages of rice stem borer eggs, larvae, pupae, and adult insect in different generations were more than 70, 551, 104 and 92 days, which varied over a period of 45-64 days, respectively was complete. The results of the research showed that if the mature adult has received a temperature of more than 90 days, it has the ability to enter the egg stage. Investigations showed that rice stem borer pest in the second generation of years of 2011-2014 were similar to the first generation with a total temperature of more than 823 degree-days cycle of their lifetime and transferred to the third generation. In general, the study revealed that the insect, other than the egg stage, could not complete its other stages of life in the third generation, and the third-generation larvae were transmitted to the winter. Also, according to meteorological data, the main reasons for not completing the life cycle in the third generation are the decrease in the period of light and the lack of required temperature to complete the biological cycle of the pest.

Key words: Pest, Generation, Life cycle, Degree - day.