

## مقایسه میزان جلب‌کنندگی فرمون جنسی پروانه ساقه‌خوار نواری برنج، *Chilo suppressalis* Wlk. سنتز شده داخلی با نوع وارداتی آن در شرایط مزرعه‌ای

حسین صائب<sup>۱</sup>، مهرداد تبریزیان<sup>۲</sup> و ایرج نجفی نوائی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>عضو هیات علمی مؤسسه تحقیقات برنج کشور، رشت عضو هیات علمی مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، تهران،

<sup>۲</sup>معاونت مؤسسه تحقیقات برنج کشور در مازندران، آمل

تاریخ دریافت: ۸۲/۱۰/۱۴؛ تاریخ پذیرش: ۸۴/۳/۲۴

### چکیده

قدرت جلب‌کنندگی فرمون جنسی پروانه ساقه‌خوار نواری برنج، *Chilo suppressalis* Wlk. سنتز شده داخلی با ترکیب شیمیایی (Z)-9-hexadecenal, (Z)-11-hexadecenal, (Z)-13-octadecenal به نسبت ۱:۱۰:۱ با دزهای ۱، ۲ و ۵ میلی‌گرمی در مقایسه با فرمون جنسی وارداتی آن با استفاده از تله‌های چسبنده در مزارع برنج دو منطقه شهرستان رشت و صومعه‌سرا طی دوره زراعی سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ بررسی گردید. تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود دارد و مقایسه میانگین تیمارهای آزمایشی در مناطق و نسل‌های مختلف حشره نشان داد که دز ۰/۵ میلی‌گرمی فرمون جنسی سنتز شده داخلی در میان دزهای آزمایشی بهتر بوده است. نتایج آزمایش نشان داد که کارایی فرمون‌ها با افزایش دوره انبارداری و نحوه نگهداری آنها تا موقع بررسی به‌طور معنی‌داری کاهش پیدا می‌کند. پیشنهاد می‌گردد که از فرمون‌های تازه برای مطالعه ردیابی و پیش‌آگاهی ساقه‌خوار برنج استفاده گردد، و تعویض فرمون‌ها به فاصله زمانی ۲۰ روز انجام‌گیرد. شکار مطلوب فرمون‌های سنتز شده داخلی، امکان تولید آسان و هزینه تولید پایین آن، و نیز امکان کنترل آفت با این فرمون دورنمای امیدوار کننده‌ای از کاربرد این مواد را در قالب مدیریت تلفیقی کرم ساقه‌خوار نواری برنج نوید می‌دهد.

**واژه‌های کلیدی:** فرمون جنسی، پروانه ساقه‌خوار برنج، سنتز شده داخلی، شرایط مزرعه‌ای، برنج

### مقدمه

انواع مختلف حشرات، عوامل بیماری‌زای گیاهی، علف‌های هرز و غیره به محصول برنج خسارت می‌زنند و هر کدام به سهم خود باعث کاهش محصول می‌گردند. یکی از مهم‌ترین عوامل خسارت‌زا به محصول برنج در کشور ما کرم ساقه‌خوار نواری برنج است که همه ساله خسارت زیادی به محصول برنج وارد می‌آورد (علمی صادقی و همکاران، ۱۳۵۷ و ۱۳۵۹؛ جعفری، ۱۳۵۹؛ صائب، ۱۳۷۸). از انتشار اولین گزارش این حشره در

ایران (کیانزاد، ۱۳۵۱) تاکنون مطالعات زیادی بر روی این حشره انجام گرفته است (خسروشاهی و دزفولیان، ۱۳۵۴؛ علمی صادقی و همکاران، ۱۳۵۶، ۱۳۵۷ و ۱۳۵۹؛ جعفری، ۱۳۵۹؛ کریمیان، ۱۳۷۷؛ صائب، ۱۳۷۸). با توجه به زندگی لاروهای این آفت در داخل ساقه‌های برنج و مشکلات ناشی از تعیین زمان مناسب سمپاشی، تنظیم مقدار آب مزرعه، احتمال ریزش باران و غیره تأثیر کنترل شیمیایی را کاهش می‌دهد. یکی از روش‌های نوین و امیدبخش مبارزه و بررسی‌های بیواکولژیک کرم ساقه‌خوار

برنج استفاده از فرمون جنسی حشره می‌باشد. فرمون جنسی کرم ساقه‌خوار نواری برنج از حدود سی سال پیش شناسایی، سنتز و تولید شده و به‌طور عملی مورد مطالعه حشره‌شناسان قرار گرفته است (نسبیت و همکاران، ۱۹۷۵).

نسبیت و همکاران (۱۹۷۵)، اوتا و همکاران (۱۹۷۶) و بیوور و همکاران (۱۹۷۷) مطالعات زیادی را در زمینه جدا سازی، شناسایی و سنتز فرمون جنسی پروانه ساقه‌خوار برنج انجام دادند. تاتسوکوی و همکاران (۱۹۷۷) فرمون پروانه‌های ماده ساقه‌خوار نواری برنج را ابتدا به فرمول  $(Z)-11-$  و  $(Z)-13-octadecenal$  و  $hexadecenal$  ارائه و سپس با توجه به جزء سوم آن که به‌طور محسوسی میزان جلب پروانه‌های نر را به سوی فرمون افزایش می‌دهد، به‌صورت  $(Z)-13-octadecenal$ ,  $(Z)-11-hexadecenal$ ,  $(Z)-9-hexadecenal$  اصلاح کردند. کانو و همکاران (۱۹۸۰) و تاماکی (۱۹۸۰) در ژاپن، گوه و لی (۱۹۸۰) در کره جنوبی و جونز و همکاران (۱۹۹۰) در اسپانیا گزارش‌های مختلفی را درباره استفاده از فرمون پروانه ساقه‌خوار نواری برنج به روش اختلال در عمل جفت‌گیری پروانه‌ها ارائه دادند. علومی صادقی و همکاران (۱۳۵۶) قدرت جلب‌کنندگی پروانه‌های ساقه‌خوار برنج را توسط انواع تله‌های فرمونی (چسبنده، آبی با سرپوش و آبی بدون سرپوش هر کدام با فرمون مصنوعی ۱۰۰ و ۲۰۰ میکروگرمی) مورد بررسی قرار دادند، این محققان اعلام کردند که قدرت جلب‌کنندگی تله‌های فرمونی آبی بیشتر از تله‌های چسبنده بوده و تله‌های آبی حاوی فرمون ۲۰۰ میکروگرمی در جلب پروانه‌ها مؤثرتر از تله‌های آبی حاوی فرمون ۱۰۰ میکروگرمی بوده‌اند. سو و همکاران (۲۰۰۱) اعلام کردند که تله‌های آبی فرمون ساقه‌خوار برنج برای شکار پروانه‌ها نسبت به تله‌های لوله‌ای، چسبنده و خاکی بهتر عمل کرده و میزان شکار آنها خیلی بیشتر بوده است، و بهترین ارتفاع از نظر محل نصب تله‌ها در مزرعه، قسمت بالای بوته‌های برنج پیشنهاد گردید. سو و همکاران (۱۹۹۹) در یک آزمایش مزرعه‌ای دریافتند که طشتک‌های سبز نسبت به

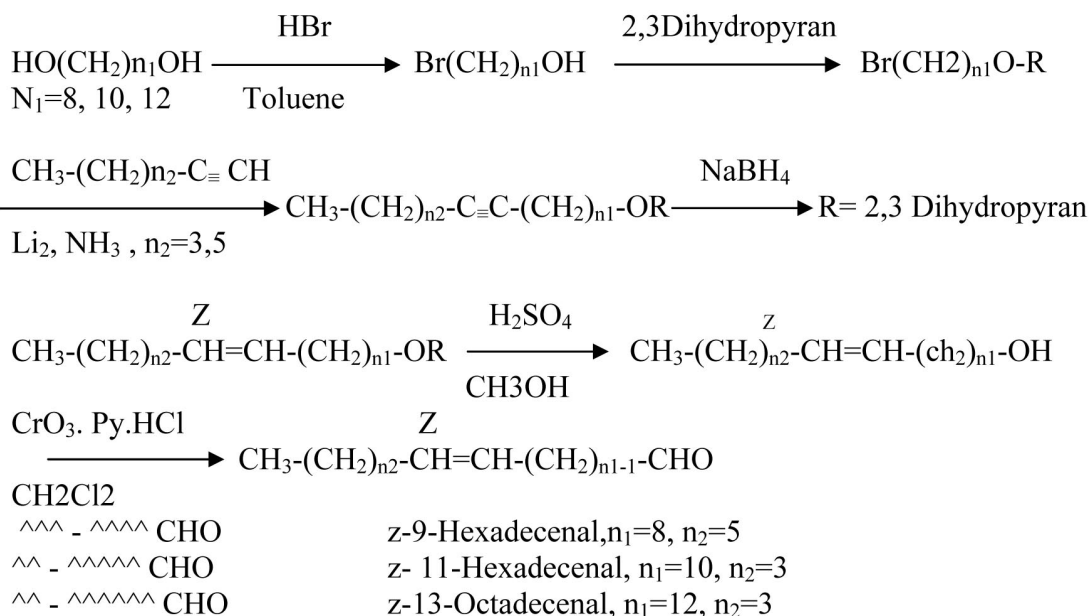
رنگ‌های آبی، قرمز و زرد تعداد پروانه‌های ساقه‌خوار برنج بیشتری را شکار می‌کنند. چوآن و همکاران (۲۰۰۳) در مورد تأثیر درجه حرارت و مدت نگهداری فرمون جنسی ساقه‌خوار برنج در انبار روی میزان شکار پروانه‌ها در چین مطالعاتی را انجام دادند. آنها نتیجه گرفتند که تعداد پروانه‌های نر ساقه‌خوار برنج شکار شده در یک تله فرمونی نگهداری شده در انبار با حرارت ۴- و ۱۸- درجه سانتی‌گراد به مدت یک‌سال در مقایسه با شاهد (فرمون‌های انبار شده در حرارت ۴- درجه سانتی‌گراد به مدت کمتر از سه ماه) به ترتیب ۲۷/۱ و ۳۸/۸ درصد پایین‌تر بود. تعداد پروانه‌های شکار شده در تله‌های فرمونی نگهداری شده در اطاق معمولی به مدت یک‌سال و سپس نگهداری شده در انبار با حرارت ۱۸- درجه سانتی‌گراد به مدت یک‌سال و دوباره نگهداری شده در اطاق به مدت یک‌سال در مقایسه با شاهد به‌طور معنی‌داری پایین‌تر بود. کوندو و تاناکا (۱۹۹۴) گزارش کردند که دامنه تحریک فرمون در مزارع برنج برای جلب پروانه‌های ساقه‌خوار نسل زمستان‌گذران به شعاع بیش از ۱۰۰ متر و برای نسل اول حشره تقریباً ۵۰ متر بود. همچنین متوسط فاصله پرواز پروانه‌های نر ساقه‌خوار در یک شب در نسل زمستان‌گذران به‌طور معنی‌داری (۱۱۲ متر) بیش از نسل اول (۱۸/۸ متر) بود.

کمپانی آگری‌سنس<sup>۱</sup> سازنده انحصاری فرمون ساقه‌خوار برنج در سال ۱۹۹۵ قیمت هر عدد فرمون را ۰/۷ پوند انگلیس (حدود ۸۰۰۰ ریال) اعلام کرد، در حالی که قیمت تمام شده هر عدد فرمون در داخل کشور حدود ۱۰۰۰ ریال محاسبه گردید (تبریزیان، مکاتبات شخصی). به‌طور کلی استفاده از فرمون جنسی حشرات سابقه چندانی ندارد، اما تحقیقات انجام شده و نتایج حاصله به‌خصوص در مورد بعضی از حشرات فصل جدید و موفقیت‌آمیزی از کنترل آفات را نوید می‌دهد. (شوری و همکاران، ۱۹۷۷). در سال‌های اخیر فرمون جنسی پروانه ساقه‌خوار برنج در داخل کشور، توسط بخش آفت‌کش‌های مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی تولید گردیده است.

### مواد و روش‌ها

در آزمایشگاه فرمون مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی فرمون ساقه‌خوار برنج سنتز و به شرح زیرخالص گردید:

هدف از اجرای طرح حاضر مقایسه قدرت جلب‌کنندگی فرمون سنتز شده داخلی با انواع مشابه وارداتی بوده است، تا در صورت مؤثر بودن فرمون تولید داخل به دلیل سهولت و پایین بودن هزینه بتوان از آن در مطالعات بیواکولژیک و مدیریت تلفیقی آفت<sup>۱</sup> استفاده نمود.



۴. فرمون ۱۰۰ میکروگرمی سنتز شده وارداتی انجام گردید. فرمون جنسی ساقه‌خوار برنج تولید داخلی از بخش آفت‌کش‌های مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی با ترکیب شیمیایی (Z)-9-hexadecenal, (Z)-11-hexadecenal, (Z)-13-octadecenal به نسبت ۱:۱۰:۱ و فرمون وارداتی<sup>۳</sup> دارای ۱۰۰ میکروگرم ماده مؤثر در سال ۱۳۸۰ از بخش مبارزه بیولوژیک مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی و در سال ۱۳۸۱ از مدیریت حفظ نباتات استان گیلان تهیه و تأمین گردید. فرمون‌های وارداتی ساقه‌خوار برنج با ترکیب شیمیایی مشابه ساخت کارخانه آگریسنس انگلستان بوده است. تولید فرمون‌های وارداتی سال ۱۳۸۱ مربوط به تاریخ 08/05/2001 بوده، و اطلاع دقیقی در مورد تاریخ تولید فرمون‌های وارداتی سال ۱۳۸۰ و بخصوص نحوه نگهداری آن‌ها پس از ورود به داخل کشور تا موقع بررسی در دو سال آزمایش در دست

بعد از سنتز مواد مورد بحث، آنها را به همراه کینولین<sup>۲</sup> به میزان ۰/۰۱ میلی گرم برای جلوگیری از اکسید شدن مواد آلکالوئیدی داخل فرمون در کپسول‌های پلاستیکی مخصوص فرموله گردید. میزان جلب‌کنندگی فرمون جنسی پروانه ساقه‌خوار نواری برنج سنتز شده داخلی در مقایسه با نوع وارداتی آن در شرایط مزرعه‌ای در دو منطقه شهرستان رشت (مؤسسه تحقیقات برنج کشور واقع در ۵ کیلومتری جنوب رشت) و صومعه‌سرا (روستای دهنده واقع در ۷ کیلومتری شمال صومعه‌سرا) طی دوره زراعی سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ انجام گردید. این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تیمار و سه تکرار به شرح زیر:

۱. فرمون ۵/۰ میلی گرمی سنتز شده داخلی
۲. فرمون ۱ میلی گرمی سنتز شده داخلی
۳. فرمون ۲ میلی گرمی سنتز شده داخلی

## نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین تعداد پروانه‌های نر ساقه‌خوار برنج شکار شده در تله‌های فرمونی سنتز شده داخلی و وارداتی با تعویض ۲۰ و ۳۰ روزه فرمون در رشت و صومعه‌سرا طی سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ ارائه گردید (جدول‌های ۱ و ۲). همان‌طور که ملاحظه می‌گردد بین تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود دارد. فقط در صومعه‌سرا در سال ۱۳۸۰ اختلافی مشاهده نگردید.

مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که در آزمایش رشت فرمون‌های ۰/۵، ۱ و ۲ میلی‌گرمی سنتز شده داخلی با تعویض ۲۰ روزه کپسول فرمون در سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ و با تعویض ۳۰ روزه فرمون در سال ۱۳۸۱ در یک گروه (a) جای گرفتند و با کپسول فرمون ۱۰۰ میکروگرمی وارداتی (b) اختلاف دارند. آزمایش انجام شده در رشت در سال ۱۳۸۰ با تعویض ۳۰ روزه کپسول فرمون نشان داد که بهترین نتیجه را فرمون ۲ میلی‌گرمی داخلی (گروه a)، فرمون‌های ۰/۵ و ۱ میلی‌گرمی به ترتیب در مرحله بعدی (گروه ab و b) و فرمون وارداتی نتیجه خوبی نداشته و در گروه پایین (c) جای گرفتند. جالب توجه آنکه آزمایش سال ۱۳۸۱ در صومعه‌سرا با تعویض ۳۰ روزه کپسول فرمون بهترین نتیجه را فرمون ۲ میلی‌گرمی داخلی داشته (گروه a)، فرمون‌های ۰/۵ و ۱ میلی‌گرمی در گروه (b) و فرمون وارداتی در گروه پایین (c) جای گرفتند. تجزیه واریانس تعداد پروانه‌های نر ساقه‌خوار برنج شکار شده در تله‌های فرمونی سنتز شده داخلی و وارداتی در آزمایش‌های انجام شده در رشت طی سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ نشان داد که بین تیمارهای آزمایشی به ترتیب در سطح احتمال یک و پنج درصد اختلاف معنی‌دار وجود دارد (جدول ۳) و با تأمل در جدول ۴ می‌توان موقعیت خوب و برتر فرمون ۰/۵ میلی‌گرمی با تعویض ۲۰ روزه فرمون را در مقایسه با فرمون‌های دیگر، با توجه به هزینه تولید پائین، مشاهده و استنتاج کرد.

به هر ترتیب آزمایش حاضر فرمون ۰/۵ میلی‌گرمی داخلی را به‌علت نتایج بهتر آن نسبت به فرمون‌های دیگر

نیست. تله‌های مورد استفاده از نوع دلتا<sup>۱</sup> و چسبنده بوده و فاصله آنها از یکدیگر حداقل ۷۰ متر بود. رنگ تله‌های مورد استفاده در سال ۱۳۸۰ برای شهرستان‌های رشت و صومعه‌سرا سفید دارای تبلیغات آبی رنگ شیر پاستوریزه و در سال ۱۳۸۱ در شهرستان رشت تله‌ها سبز رنگ و در صومعه‌سرا مشابه سال ۱۳۸۰ بود. تله‌های فرمونی با پیشرفت فصل زراعی و رشد بوته‌های برنج در ارتفاع فوقانی بوته‌های برنج نصب گردیدند. بازدید تله‌ها در شهرستان رشت دوبار در هفته و در شهرستان صومعه‌سرا یک‌بار در هفته بوده‌است. در شهرستان رشت فرمون تله‌ها در یک آزمایش به فاصله زمانی هر ۲۰ روز و در آزمایش دیگر به فاصله زمانی هر ۳۰ روز تعویض شدند. در شهرستان صومعه‌سرا فرمون تله‌ها به فاصله زمانی ۳۰ روز تعویض شدند. در هر بازدید تعداد پروانه‌های نر ساقه‌خوار برنج شکار شده شمارش شده و از سطح تله‌ها دور ریخته شدند. نصب تله‌ها از اوایل کشت برنج آغاز و نمونه‌برداری‌ها تا آخرین شکار پروانه ادامه یافت. در شهرستان رشت نمونه‌برداری‌ها در سال‌های آزمایشی به ترتیب در ۱۳۸۰/۷/۷ و ۱۳۸۱/۶/۲۳ و در صومعه‌سرا در ۱۳۸۰/۶/۱۱ و ۱۳۸۱/۶/۱۷ پایان یافت. از آنجا که چسب تله‌ها به تدریج خشک می‌شدند، در نتیجه تله‌ها هر یک ماه یک‌بار تعویض شده و تله‌های جدید با چسب آماده قرار داده می‌شدند. در مواردی که چسب تله‌ها به دلایل مختلف کاهش پیدا می‌کرد، تعویض تله‌ها زودتر صورت می‌گرفت. بر روی نتایج بدست آمده با استفاده از نرم‌افزار رایانه‌ای IRRISTAT تجزیه واریانس و مقایسه میانگین به روش آزمون چند دامنه دانکن انجام گردید. در مقایسه میانگین تیمارها نتایج بهتر شکار فرمون‌ها با حرف a و نتایج پائین‌تر با حرف‌های b و c نشان داده شدند. به‌علاوه روی نتایج دو ساله دو شهرستان، تجزیه واریانس مرکب و مقایسه میانگین انجام گردید.

در مطالعات بیواکولژیک پروانه ساقه‌خوار برنج به فاصله زمانی ۲۰ روزه تعویض فرمون مورد ترجیح قرار می‌دهد و پس از آن در صورت کمبود فرمون توصیه می‌گردد از همین دز فرمون با تعویض ۳۰ روزه استفاده گردد. به علاوه آزمایش حاضر استفاده از فرمون‌های ۲ میلی‌گرمی را هم با تعویض ۳۰ روزه فرمون مورد تأیید قرار می‌دهد، برعکس کاربرد فرمون‌های وارداتی با این کیفیت و ویژگی برای ردیابی پروانه‌های ساقه‌خوار برنج به هیچ وجه توصیه نمی‌گردد.

با توجه به تشابه فرمول دو فرمون داخلی و وارداتی مورد استفاده به نظر می‌رسد دلایل مختلف دیگری از قبیل شرایط ارسال، نگهداری، انبارداری، مدت زمان تولید تا مصرف و غیره باید در این امر دخالت داشته باشند. متأسفانه هیچ‌گونه اطلاعی درباره تاریخ تولید فرمون سال ۱۳۸۰ و نیز شرایط ارسال و نگهداری فرمون‌های وارداتی در انبار طی سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ موجود نمی‌باشد. به‌طور یقین این عوامل در کاهش کارایی فرمون‌های وارداتی نقش عمده را داشته‌اند. فرمون ساقه‌خوار برنج از گروه فرمون‌های آلکالوئیدی بوده که به سرعت اکسیده می‌گردند. در اثر این عمل زنجیر مولکولی آنها شکسته شده، و در نتیجه کیفیت فرمون کاهش پیدا می‌کند. به‌نظر می‌رسد عدم جلب‌کنندگی فرمون‌های وارداتی ناشی از موارد بالا باشد. بدین‌لحاظ شرایط نگهداری، انبارداری و مصرف آن با توجه به هزینه بالای آن واقعاً باید مورد توجه مسئولین امر قرار گیرد.

چه‌بسا لازم است در این امر یک دوره آموزشی برای دست‌اندرکاران واردات فرمون برگزار گردد. سو و همکاران (۲۰۰۱) پیشنهاد کردند که فرمون‌های انبار شده بیش از یک‌سال نباید به هیچ‌وجه در بررسی‌های بیواکولژیک ساقه‌خوار برنج مورد استفاده قرار بگیرد، زیرا که قدرت شکار فرمون‌های جنسی پروانه ساقه‌خوار برنج با افزایش طول دوره انبارداری فرمون کاهش پیدا می‌کند. چوآن و همکاران (۲۰۰۳) به وضوح تأثیر افزایش طول دوره انبارداری فرمون‌ها و نیز حرارت بالا و یا پائین انبار را در روی میزان جلب‌کنندگی فرمون‌ها نشان دادند. آنها طول دوره انبارداری سه ماهه فرمون و نگهداری در

حرارت ۴- درجه سانتی‌گراد را توصیه کردند. علمی صادقی و همکاران (۱۳۵۶) دریافتند که قدرت جلب‌کنندگی تله‌های فرمونی آبی بیشتر از تله‌های چسبنده بوده و تله‌های آبی حاوی فرمون ۲۰۰ میکروگرمی در جلب پروانه‌ها مؤثرتر از فرمون ۱۰۰ میکروگرمی بودند. سو و همکاران (۲۰۰۱) نشان دادند که فرمون‌های ۳۰۰ میکروگرمی تعداد پروانه‌های ساقه‌خوار بیشتری را نسبت به فرمون‌های ۱۰۰ و ۵۰۰ میکروگرمی شکار کردند.

نتایج تجزیه واریانس مرکب از یک طرف وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای آزمایشی، تأثیر متقابل مکان × سال و نیز مکان × تیمار × سال در سطح احتمال یک درصد را نشان می‌دهد و از طرف دیگر عدم تأثیر عوامل دیگر از قبیل مکان‌های آزمایشی، سال‌های مختلف و تأثیر متقابل مکان × تیمار را عرضه می‌دارد (جدول ۵). البته به‌نظر می‌رسد کلیه این مطالب جای بررسی بیشتر دارد. مقایسه میانگین تیمارهای آزمایشی در رشت طی دو سال آزمایش نشان داد که هر سه دز فرمون داخلی در گروه (a) جای دارند. البته در صومعه‌سرا فرمون ۲ میلی‌گرمی داخلی با تعویض ۳۰ روزه فرمون نسبت به فرمون‌های دیگر نتیجه بهتری داشته است (جدول ۶). کوندو و تاناکا (۱۹۹۱) در بررسی فرمون جنسی مصنوعی ساقه‌خوار برنج به نسبت ۴۸ : ۶ : ۵ گزارش کردند که میزان شکار پروانه‌های نسل اول به‌طور معنی‌داری در ارتفاع ۰/۵ متری بیش از یک‌متری و نصب شده در روی مرز بیش از داخل مزرعه و در تله‌های آبی بیش از تله‌های چسبنده بوده است. برعکس در نسل دوم، میزان شکار پروانه‌ها به‌طور معنی‌داری با ارتفاع تله‌ها، محل قرار گرفتن تله‌ها و تیپ تله‌ها اختلاف داشت. آنها نتیجه گرفتند که تله‌های نصب شده در ارتفاع ۰/۵ متری از سطح خاک در روی مرز برای مطالعه ردیابی جمعیت پروانه ساقه‌خوار نواری برنج در سرتاسر فصل زراعی و برای نسل‌های مختلف آفت مناسب‌تر است. کانو و همکاران (۱۹۸۵)، چنگ (۲۰۰۰)، و دیگران اعلام کردند که در ردیابی جمعیت پروانه‌های ساقه‌خوار برنج، تله‌های فرمونی نسبت به تله‌های نوری از کارایی

حتی در بررسی‌های کنترل حشره به روش‌های شکار انبوه و اختلال در عمل جفت‌گیری حشره از فرمون‌های تولید داخلی و تازه استفاده گردد.

بیشتری برخوردار می‌باشند. به هر ترتیب با توجه به امکان تولید فرمون در داخل کشور و نیز هزینه نازل تولید آن ضروری است که در مطالعات بیواکولژیک و

جدول ۳- تجزیه واریانس تعداد پروانه‌های نر ساقه‌خوار برنج شکار شده در تله‌های فرمونی سنتز شده داخلی و وارداتی، رشت، ۸۱-۱۳۸۰.

میانگین مربعات		درجه آزادی	منبع تغییرات
۱۳۸۱	۱۳۸۰		
۴۲۱۶/۵	۳۶۲۴/۱۲	۲	تکرار
۳/۳۹ *	۱۲/۳۴ **	۷	تیمار
۴۰۳۲/۵	۱۱۲۹/۶	۱۴	خطا
٪۴۳/۵	٪۲۳		CV

\*\* و \* به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد

جدول ۴- مقایسه میانگین تعداد پروانه‌های نر ساقه‌خوار برنج شکار شده در تله‌های فرمونی سنتز شده داخلی و وارداتی، رشت، ۸۱-۱۳۸۰.

میانگین‌ها <sup>۱</sup>		تیمارها
۱۳۸۱	۱۳۸۰	
۲۵۵/۷ a	۱۷۴/۷ b	فرمون ۰/۵ میلی گرمی، داخلی (تعویض فرمون ۲۰ روزه)
۱۷۶/۰ ab	۱۳۷/۳ b	فرمون ۱ میلی گرمی، داخلی (تعویض فرمون ۲۰ روزه)
۱۶۷/۰ abc	۱۴۸/۰ b	فرمون ۲ میلی گرمی، داخلی (تعویض فرمون ۲۰ روزه)
۵۴/۳ bc	۲۵/۷ c	فرمون ۱۰۰ میکروگرمی، وارداتی (تعویض فرمون ۲۰ روزه)
۱۵۵/۳ abc	۲۰۰/۳ ab	فرمون ۰/۵ میلی گرمی، داخلی (تعویض فرمون ۳۰ روزه)
۱۴۸/۷ abc	۱۷۳/۰ b	فرمون ۱ میلی گرمی، داخلی (تعویض فرمون ۳۰ روزه)
۱۶۲/۷ abc	۲۳۷/۰ a	فرمون ۲ میلی گرمی، داخلی (تعویض فرمون ۳۰ روزه)
۴۷/۳ c	۷۴/۰ c	فرمون ۱۰۰ میکروگرمی، وارداتی (تعویض فرمون ۳۰ روزه)
۱۴۵/۹	۱۴۶/۲۵	میانگین

۱- میانگین‌های دارای حرف (حرف‌های) مشابه درستون اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۰/۵ بر اساس آزمون چند دامنه دانکن با یکدیگر ندارند.

جدول ۵- تجزیه واریانس مرکب تعداد پروانه‌های نر ساقه‌خوار برنج شکار شده در تله‌های فرمونی با دزها، مکان‌ها و سال‌های مختلف، رشت و صومعه‌سرا، ۸۱-۱۳۸۰.

میانگین مربعات		درجه آزادی	منبع تغییرات
۱>			
۲۷/۷۲ **		۳	تیمار
۱/۰۴ ns		۱	مکان
۱/۱۸		۳	مکان × تیمار
۳/۹۲ *		۳	سال × تیمار
۲۱/۲۷ **		۱	مکان × سال
۶/۱۹ **		۳	مکان × تیمار × سال
۱۵۷۴/۶۸		۳۲	خطای مرکب

\*\* و \* معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد

ns غیرمعنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد

جدول ۶- مقایسه میانگین تعداد پروانه‌های نرساقه‌خوار برنج شکار شده در تله‌های فرمونی با دزها و مکان‌های مختلف، رشت و صومعه‌سرا، ۸۱ - ۱۳۸۰.

میانگین‌ها <sup>۱</sup>		
مکان‌های مختلف		
صومعه‌سرا	رشت	تیمارها
۱۳۸/۰ b	۱۶۲ a	فرمون ۰/۵ میلی گرمی، داخلی
۱۴۲/۳ b	۱۵۶/۷ a	فرمون ۱ میلی گرمی، داخلی
۲۲۰/۰ a	۱۵۷/۵ a	فرمون ۲ میلی گرمی، داخلی
۶۰/۲ c	۴۰/۰ b	فرمون ۱۰۰ میکروگرمی، وارداتی
۱۴۰/۱۲	۱۲۹/۰۴	میانگین

۱- میانگین‌های دارای حرف مشابه در ستون اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد بر اساس آزمون چند دامنه دانکن با یکدیگر ندارند.

## سپاسگزاری

بدین وسیله از آقای مهندس منوچهر ایزدیار مسئول پروژه IPM برنج که امکانات لازم برای اجرای این طرح را فراهم کردند، سپاسگزاری می‌شود. از آقای دکتر قدیر نوری قنبلانی استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی و از آقای دکتر فرامرزی علی‌نیا رئیس مؤسسه تحقیقات برنج کشور به‌خاطر مطالعه مقاله و راهنمایی

ارزنده آنها تشکر می‌گردد. هم‌چنین از آقایان محمد حسین بستانی‌زاد و عیسی‌عوض‌پور کاردان‌های بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی مؤسسه تحقیقات برنج کشور به‌خاطر همکاری صمیمانه آنها در نمونه‌برداری از پروانه‌های ساقه‌خوار برنج شکار شده در تله‌های فرمونی رشت و صومعه‌سرا صمیمانه قدردانی می‌شود.

## منابع

۱. کیانزاد، ع. ۱۳۵۱. کرم ساقه‌خوار برنج *Chilo suppressalis* Wlk. آفت جدیدی در فون آفات مضر زراعی ایران. (ترجمه). نشریه انستیتو بررسی آفات و بیماری‌های گیاهی. شماره ۳۵. صفحه ۱۴-۱.
۲. جعفری، م. ا. ۱۳۵۹. بررسی بیواکولوژی کرم ساقه‌خوار برنج (*Chilo suppressalis* Wlk.) در شمال ایران. پایان‌نامه فوق‌لیسانس، دانشکده کشاورزی کرج، دانشگاه تهران. ۲۵۸ صفحه.
۳. خسروشاهی، م. و دزفولیان، ع. ع. ۱۳۵۴. ارزیابی خسارت کرم ساقه‌خوار برنج. نشریه انستیتو بررسی آفات و بیماری‌های گیاهی، شماره ۴۱. صفحه ۲۱-۱۶.
۴. صائب، ح.، دانیالی، م.، کریمیان، ذ. و فائق، ع. ر. ۱۳۷۸. بررسی کارایی فرمون جنسی پروانه ساقه‌خوار برنج به روش اختلال در عمل جفت‌گیری به‌منظور کنترل آفت. گزارش سالیانه طرح، مؤسسه تحقیقات برنج کشور. ۳۳ صفحه.
۵. صائب، ح. ۱۳۷۸. بررسی مکانیسم‌های مقاومت ارقام و لاین‌های برنج استان گیلان نسبت به کرم ساقه‌خوار نواری *Chilo suppressalis* Wlk. پایان‌نامه دکتری حشره‌شناسی کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات. ۱۵۴ صفحه.
۶. علومی صادقی، ح.، خرازی پاکدل، ع. و جعفری، م. ا. ۱۳۵۶. بررسی‌های اکولوژیک و تأثیر میکروارگانیسم‌های بیماری‌زای کرم ساقه‌خوار برنج در شمال ایران. نشریه گروه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. ۵۹ صفحه.
۷. علومی صادقی، ح.، خرازی پاکدل، ع. و جعفری، م. ا. ۱۳۵۷. بررسی‌های اکولوژیک و تأثیر میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا روی کرم ساقه‌خوار برنج در شمال ایران. نشریه دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. ۸۲ صفحه.
۸. علومی صادقی، ح.، خرازی پاکدل، ع. و جعفری، م. ا. ۱۳۵۹. بررسی‌های اکولوژیک و تأثیر میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا روی کرم ساقه‌خوار برنج در شمال ایران. نشریه دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. ۱۲۵ صفحه.

۹. کریمیان، ذ. ۱۳۷۷. بیولوژی و اکولوژی زنبور پارازیتوئید *Trichogramma brassicae* در مزارع برنج استان گیلان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد حشره‌شناسی کشاورزی، دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان. ۹۹ صفحه.

10. Beevor, P.S., Hall, D.R., Nesbitt, B.F., Dyck, V.A., Arida, G., Lippold, P.C., and Oloumi-Sadeghi, H. 1977. Field trials of the synthetic sex pheromones of the striped rice borer, *Chilo suppressalis* (Walker) and of related compounds. Bull. Entomol. Res. 67: 439-447.
11. Cheng, C.H. 2000. Monitoring and forecasting of rice stem borer, *Chilo suppressalis* (Walker) based on the sex pheromone trap catches. Plant Protection Bulletin, Taipei. 42: 4. 201-212.
12. Duncan, D.B. 1955. Multiple range and multiple F tests. Biometrics. 11: 1-42.
13. Goh, H., and Lee, J.O. 1985. Mating inhibition of striped rice borer (*Chilo suppressalis* Wlk.) by pheromone mimics. Rev. Appl. Entomol. 73(5): 363.
14. Irristat Institute. 1992. Irristat user's guide: Biometrics. 11: 1-42.
15. Jones, O.T., Fenicins, S.R., Perdinguer, A., Casagrande, A., Olms, V., Aznar, Fabregues, C., Hall, D.R., and Smitt, F.L. 1990. The mating disruption control of the rice stem borer. (*Chilo suppressalis*) through the use of sex pheromone, ANPP Deuxiem Conference. pp. 1-19.
16. Kanno, H., Hattori, M., Sato, A., Tatsuki, S., Uchiumi, K., Kurihari, M., Fuicami, J., and Tatsuno, T. 1980. Disruption of sex pheromone communication in the rice stem borer pheromone components and their analogues. Appl. Entomol. Zool. 5: 465-473.
17. Kanno, H., Abe, N., Mizusawa, M., Saeki, Y., Koike, K., Kobayashi, S., Tatsuki, S., and Usui, K. 1985. Comparison of the trap efficiency and of the fluctuation pattern of moth catches between the synthetic sex pheromone and the light trap in the rice stem borer moth *Chilo suppressalis*, Lepidoptera, Pyralidae. Japanese Journal. of Appl. Entomol. and Zool. 29(2): 137-139.
18. Kondo, A., and Tanaka, F. 1991. Pheromone trap catches of the rice stem borer moth, *Chilo suppressalis* Walker (Lepidoptera: Pyralidae) and related trap variables in the field. Applied Entomology and Zoology. 26: 2. 167-172.
19. Kondo, A., and Tanaka, F. 1994. Action range of the sex pheromone of the rice stem borer, *Chilo suppressalis* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae). Applied Entomology and Zoology. 29(1) : 55-62.
20. Nesbitt, B.F., Beevor, P.S., Hall, D.R., Lester, R., and Dyck, V.A. 1975. Identification of the sex pheromones of the moth, *Chilo suppressalis*. J. Insect Physiol. 21: 1883-1886.
21. Ohta, K., Tatsuki, S., Uchiumi, K., Kurihara, M., and Fukami, J. 1976. Structures of sex pheromones of rice stem borer. Agric. Biol. Chem. 40: 1897-1899.
22. Shorey, H.H., Gaston, L.K., and Kaae, R.S. 1977. Air- Permeation with gossypure for control of the pink bollworm. Rev. Appl. Entomol. 65(11): 1984.
23. Su, J.W., Sheng, C.F., Xuan, W.J., Tang, J.L., and Tang, Z.N. 1999. Study on the sex pheromones of *Chilo suppressalis* and techniques for trapping its male moths. Plant Protection. 25:4. 1-3.
24. Su, J.W., Zhang, G.F., Fan, W.M., Wang, H.T., and Sheng, C.F. 2001. The trapping catches of sex pheromone lure of the rice stem borer, *Chilo suppressalis* at different storage duration. Chinese Rice Research Newsletter. 9: 10.
25. Su, J.W., Zhang, G.F., Fan, W.M., Xuan, W.J., and Sheng, C.F. 2001. The Sex pheromone of the rice stem borer, *Chilo suppressalis* in paddy fields: sticky trap and lure storage time and lure dosage. Chinese Jour. of Rice Science. 15:3. 197-200.
26. Tamaki, Y. 1980. Insect sex pheromones and pest management : Recent advances in Japan. Japan Pesticide Information. 37: 22-25.
27. Tatsuki, S., Ohta, K., Uchiumi, K., Kurihara, M., and Fukami, J. 1977. Field attractivenesses of the synthetic sex pheromones of the rice stem borer moth, *Chilo suppressalis* Walker. Botyu-kagaku. 42: 1-3.
28. Tatsuki, S., Kurihara, M., Usui, K., Ohguchi, Y., Uchiumi, K., Fukami, J., Arai, K., Yabuki, S., and Tanaka, F. 1983. Sex pheromone of the rice stem borer, *Chilo suppressalis* (Walker): the third component, Z-9-hexadecenal. Appl. Entomol. Zool. 18: 443-446.
29. Xuan, W.J., Jiao, X.G., Wang, H.T., Shao, Q.C., and Sheng, C.F. 2003. Effects of storage temperature and duration of sex pheromone septa on the capture of male moths of the rice stem borer, *Chilo suppressalis* Wlk. J. of Jilin Agricultural University. 25:4. 367-370.



---

## **Comparison of the attractiveness between locally-made sex pheromone and imported one in the *Chilo suppressalis* Wlk. under field condition**

**H. Saeb<sup>1</sup>, M.Tabrizian<sup>2</sup> and I. Nadjefi Nevaii<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Scientific Member, Rice Research Institute of Iran, Rasht, <sup>2</sup>Scientific Member, Pests, Diseases Research Institute of Iran, <sup>3</sup>Expert of Deputy of Rice Research Institute of Iran in Mazandran, Amol

---

### **Abstract**

The attractiveness potential of locally-made sex pheromone of striped stem borer, *Chilo suppressalis* Wlk. (SSB), consisting of (Z)-9-hexadecenal, (Z)-11-hexadecenal, and (Z)-13-octadecenal (in the ratio 1:10:1) was compared with imported one. Doses of 0.5, 1 and 2 mg of the pheromones were used in sticky traps in rice fields of Rasht and Sowmaea-sera county during 2001-2002. Analysis of variance showed that there were significant differences between treatments at the 1% level. Mean comparison of treatments at different locations, and generations showed the best at 0.5 mg dose. Also, changing sex pheromone rubber septa at different times showed best results on 0.5 mg dose. The results showed that the efficiency of the sex pheromone decreased significantly with increasing storage period and maintenance condition. Using fresh pheromones in a 20-day interval are suggested for monitoring and forecasting studies of the stem borer's population. Therefore, considering good number of moth catches and easier and cheaper production of locally-made pheromone compared with the imported one it could be a useful component of the pest monitoring and control in integrated pest management(IPM) program.

**Keywords:** Pheromone; *Chilo suppressalis*; Internal synthesized; Field condition; Rice