سنتز و بررسی کارایی فرومون جنسی برگخوار سبز برنج *Naranga* (*aenescens*.Moor) ساخت داخل

مهرداد تبریزیان[*1]، فرامرز علی نیا[2]، همت دادپور مغانلو[3] و سوسن نظری تابک[4]

۱- [*] **نویسنده مسئول:** استادیار بخش تحقیقات آفت کشها، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، سازمان تحقیقات ، آموزش و ترویج کشاورزی ، تهران، ایران(mehrdad.tabrizian@yahoo.com)

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

۳- استادیار ایستگاه مبارزه بیولوژیک، سازمان تحقیقات ، آموزش و ترویج کشاورزی، آمل، ایران

۴- کارشناس بخش تحقیقات آفت کشها، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، سازمان تحقیقات ، آموزش و ترویج کشاورزی ، تهران، ایران

چکیده:

کرم برگخوار سبز برنج *Narange aenescens*.Moore (Lepidoptera:Noctuidae) خسارت عمده ای به محصول برنج وارد می سازد. در حال حاضر به دلیل کنترل شیمیایی روز افزون این آفت توجه خاصی به استفاده از روش های جایگزین جهت کنترل آنها شده است. یکی از روشهای مورد توجه استفاده از فرومون های مصنوعی میباشند. بدلیل عدم کارایی و عملکرد مناسب فرومون های وارداتی در شکار پروانه های نر *Narange aenescens* ، رفع این نقیصه جزء اهداف این پروژه بوده است. در آزمایشگاه سنتز فرومون موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، فرومون *N.aenescens* که به صورت ترکیبی از سه مولکول (*Z*)-۱۱-هگزادسینیل استات ،(*Z*) -۹-تترادسینیل استات و (*Z*)-۹- هگزادسینیل استات و به نسبت مخلوط۱:۱:۴ می باشد سنتز و فرموله شد. کارایی فرومون سنتز شده داخلی در مزارع برنج موسسه تحقیقات برنج کشور و ایستگاه مبارزه بیولوژیک آمل در سال ۱۳۹۶آزمایش شد. تیمارهای دز نیم ، یک و دو میلی‌گرم فرومون های سنتز شده ی داخلی به ترتیب با میانگین شکار ۱۶/۰۶±۷۳/۷۵، ۱۱/۷۳±۵۲/۶۷ و ۸/۹۳±۳۵/۰۸) (خطای معیار ± میانگین) پروانه همگی در یک گروه قرار گرفته اند. با توجه به شکار بیشتر دز نیم میلی گرم در شکار پروانه های *N.aenescens* می‌توان از این دز در فرمولاسیون حامل‌های فرومون استفاده کرد. همچنین جلب کنندگی فرومون‌های سنتز شده داخلی در دو نوع تله قیفی و دلتا بررسی شد. نتایج نشان داد که بین تیمارها اختلاف معنی داری در سطح احتمال یک درصد وجود دارد. تیمارهای تله قیفی و تله دلتا با دز یک میلی‌گرم فرومون سنتز شده در موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور به ترتیب (۱۸/۱۷±۸۶/۰۰) درگروه a و تله‌های دلتا با شکار کمتر (۴/۳۷±۲۹/۵۰) درگروه b قرار گرفت بنابراین تله مناسب جهت شکار پروانه *N.aenescens* تله قیفی می‌باشد.

کلید واژه ها: فرومون، برگخوار سبز برنج، سنتز

مقدمه:

در اکثر مناطق زیر کشت برنج کرم برگخوار برنج Narange aenescens در کاهش محصول نقش عمده ای دارد. در حال حاضر به دلیل کنترل شیمیایی این آفت توجه خاصی به استفاده از روش های جایگزین جهت کنترل آنها شده است. یکی از روشهای

مورد توجه استفاده از فرومون های مصنوعی میباشند. محققین فرومون های جنسی این گونه را شناسایی و هم اکنون بصورت تجاری عرضه می نمایند. استفاده از فرومون های این آفت در داخل معطوف به تهیه از منابع خارج بوده است و تا کنون در داخل تولید نگردیده است. بدلیل فرمولاسیون های مختلف شرکت های تولید کننده فرومون ها عملکرد آنها متناقض و دارای شبهه میباشند. لذا ضروری بود بررسی در این زمینه صورت پذیرد. در این تحقیق ابتدا مولکول های مختلف گزارش شده سنتز و نمونه های تهیه شده در دزهای مختلف و در دو نوع تله مورد آزمایش قرار گرفت.

برنج به همراه گندم و ذرت از منابع مهم و اساسی در تغذیه ی بشر محسوب می گردد، بطوری که بیش از ۳/۵ میلیارد نفر در سراسر جهان به این ماده ی غذایی بطور مستقیم یا غیرمستقیم وابسته هستند و برنج ۴۰ تا ۷۰ درصد از کالری موردنیاز آنها را تأمین می نماید (داتا،۲۰۰۴؛ داتا و همکاران، ۲۰۰۳). آفات متعددی در مزارع برنج مناطق مختلف دنیا و از جمله ایران فعال هستند که باعث کاهش عملکرد محصول می گردند (دال،۱۹۹۴). بر اساس آمارFAO میزان خسارت آفات در زراعت برنج ۱۵٪ ، بیماریها ۱۲٪ و علفهای هرز حدود ۹٪ می باشد . که در کشور ما ایران میزان خسارت علفهای هرز به مراتب بیشتر از این مقدار می باشد . متاسفانه حدود ۲۰٪ از سموم آفتکش در زراعت برنج مصرف می گردد. کرم سبز برگ خوار برنج(Lepidoptera:Noctuidae) *Naranga aenescens*.Moore که اصطلاحا" نارنگا هم می خوانند یکی از آفات مهم برنج در مناطق معتدله می باشد که در بسیاری از کشورهای آسیایی از جمله ژاپن، فیلیپین، ویتنام، چین و هندوستان انتشار دارد(گریست و لور،۱۹۶۹؛ کیشینو و ساتو، ۱۹۷۵).

اگرچه در ایران اولین بار در سال ۱۳۵۰ در مزارع برنج مازندران و سپس در سال ۱۳۵۷ در مزارع گیلان مشاهده گردید، اما نخستین پژوهش در رابطه با این آفت توسط علومی صادقی و خرازی (۱۳۶۲) انجام شد .از لحاظ زیست شناسی، لاروهای آفت پس از خروج از تخم ابتدا از پارانشیم بین رگبرگ ها تغذیه کرده و سپس کناره های برگ را خورده و در نهایت فقط رگبرگ اصلی را باقی می گذارند (موسوی،۱۳۶۴؛ چنگ،۱۹۳۵).

اگرچه روش های متعددی به منظور مبارزه علیه کرم سبز برگخوار برنج وجود دارد اما رایج ترین روش در اغلب مناطق دنیا و از جمله ایران، استفاده از ترکیبات شیمیایی مالاتیون ۵۷٪ EC و ۲ لیتر در هکتار بمحض مشاهده اولین علائم خسارت می باشد. با توجه به اثرات مخرب زیست محیطی آفت کش ها روی محیط زیست و موجودات زنده و نیز مقاومت آفات به آفت کش ها، جایگزینی سایر روشها مانند کنترل بیولوژیک و استفاده از فرومون ها طی دهه های اخیر اهمیت بیشتری یافته است. در داخل کشور سابقه ای جهت سنتز این فرومون تا کنون گزارش نشده است. کرم برگخوار سبز برنج آفت مهم زراعت برنج در غرب آسیا میباشد و خسارت زیادی به عملکرد و تولید برنج وارد میکند (اندو و همکاران،۱۹۸۰). انجام پیش آگاهی بوسیله کپسول های فرومون میتواند به تشخیص تراکم آفت و زمان مبارزه و یا کنترل آفت به روش های جلب و شکار و یا اخلال در جفتگیری کمک کند (کاوازو و همکاران،۲۰۰۲؛ ودرستون و مینکس، ۱۹۹۵).گرچه نتیجه گیری از داده های شکار تله های فرومونی میتواند تحت تاثیر میزان فرومون در کپسول، نوع تله و موقعیت نصب تله قرار گیرد (لگت و همکاران،۱۹۹۴؛ آتاناسیو و همکاران، ۲۰۱۴؛ بوچلس و همکاران،۱۹۹۹؛ مفرا-نتو وحبیب،۱۹۹۶). چو و همکاران (۲۰۱۴) بوسیله استخراج غدد جنسی پروانه های ماده مواد متشکله فرومونی را بصورت(Z)-۱۱-هگزادسینیل استات[1] ،(Z) -۹-تترادسینیل استات[2]و (Z)-۹- هگزادسینیل استات[3] و به نسبت مخلوط۱:۱:۴ بدست آوردند .قبلا نیز چنین ترکیباتی را استخراج و شناسایی نمودند (آندو و همکاران،۱۹۸۰)

[1] (Z)-11-Hexadecenyl acetate(Z11-16:Ac) (4)
[2] (Z)-9-Tetradecenyl acetate(Z9-14:Ac) (1)

فرومون‌های سنتتیک ابزار مناسبی در مبارزه تلفیقی با آفات به شمار می‌آیند. در حال حاضر به دلیل مشاهده خسارت روز افزون این آفت، توجه خاصی به استفاده از روش‌های جایگزین مبارزه شیمیایی جهت کنترل آن شده است. یکی از روش‌های مورد توجه استفاده از فرومون‌های مصنوعی می‌باشد (کارد و مینکس،۱۹۹۶). از فرومون‌های سنتتیک می‌توان به صورت طعمه در تله‌ها برای رصد فعالیت پرواز پروانه‌ها، تعیین زمان مبارزه شیمیایی و یا زمان مناسب رهاسازی عوامل مفید استفاده کرد. استفاده از فرومون‌ها در تله‌های پیش‌آگاهی می‌تواند کمک بزرگی جهت سمپاشی به موقع و کنترل برگخوار سبز برنج نماید.

در حال حاضر استفاده از فرومون این آفت در داخل کشور، معطوف به تهیه از منابع خارج می باشد. به دلیل این که فرمولاسیون-های مختلف فرومون‌های تولید شده پروانه *N.aenescens* توسط شرکت‌های خارجی دارای عملکرد متناقض می‌باشد، لذا ضروری بود بررسی در زمینه سنتز و کارایی فرومون این حشره در داخل کشورصورت پذیرد.

مواد و روش ها

سنتز فرومون

ترکیب شیمیایی فرومون پروانه کرم برگخوارسبز برنج *N.aenescens* به صورت مخلوطی از سه ملکول (Z)-۱۱-هگزادسینیل استات ،(Z) -۹-تترادسینیل استات و (Z)-۹- هگزادسینیل استات و به نسبت بترتیب مخلوط۱:۱:۴ می باشد. در آزمایشگاه موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سه ملکول تشکیل دهنده فرومون سنتز شد. بعد از تکمیل واکنش های شیمیایی و بدست آوردن محصول خالص،ترکیب فرومون شامل سه ملکول(Z)-۱۱-هگزادسینیل استات،(Z) -۹- تترادسینیل استات و (Z)-۹- هگزادسینیل استات را به ترتیب با نسبت مخلوط۱:۱:۴ گردید. محصول نهایی جهت ماندگاری در داخل کپسول‌های لاستیکی (شکل۱) و در اتمسفر نیتروژن پلمب گردید و تا زمان آزمایش مزرعه‌ای در یخچال در دمای چهار درجه سانتی‌گراد نگهداری شد.

شکل ۱- کپسول های مورد استفاده جهت فرمولاسیون فرومون پروانه *N.aenescens*

شکل۳- تصویر پروانه های شکار شده برگخوار سبز برنج در تله دلتا

(Z)-9-Hexadecenyl acetate(Z9-16:Ac) (1)

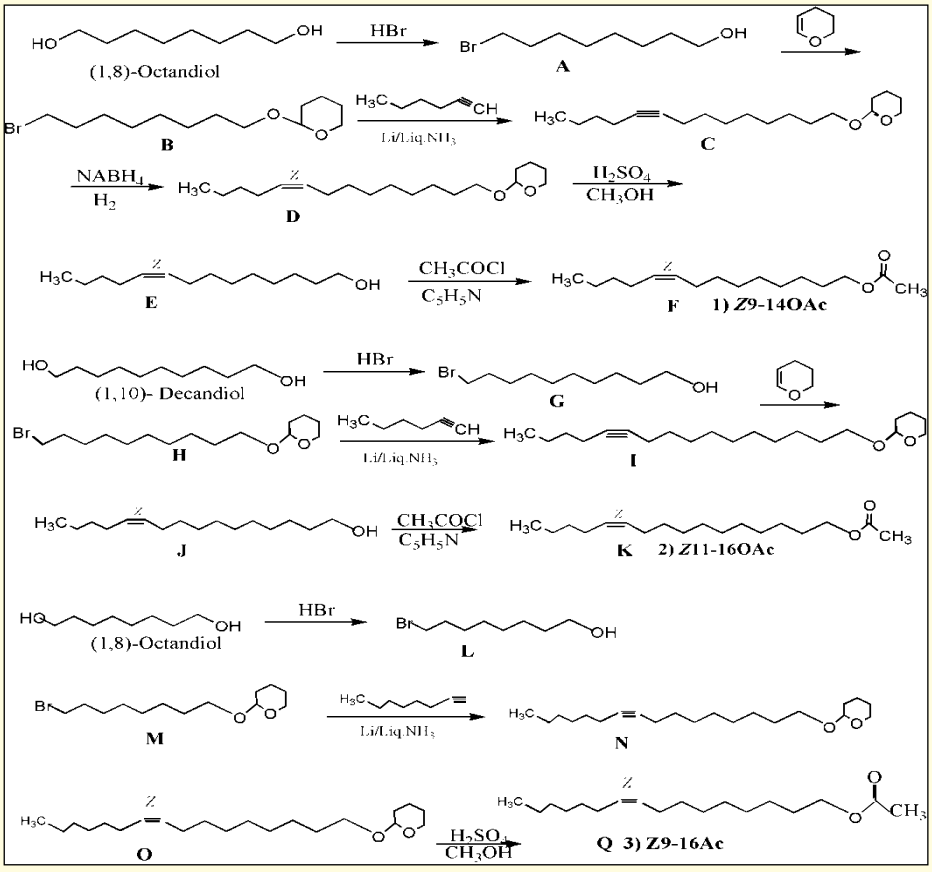
بررسی کارایی فرومون سنتز شده داخلی

الف) تعیین نوع تله مناسب

ابتدا کپسول‌های لاستیکی (شکل ۱) مشابه نمونه ساخت فرانسه از شرکت آریا تهیه شد. سپس ترکیب فرومون سنتز شده داخلی در سه دز مذکور در کپسول‌های لاستیکی تزریق شد. تله ها در ارتفاع سطح رویشی ساقه های برنج نصب شد. فاصله بین تیمار ها ۳۰ متر و فاصله بین بلوک ها ۱۰۰ متر بود. بازدید تله ها در فواصل زمانی یک هفته‌ای انجام شد. تصادفی نمودن تله‌ها و تعویض فرومون ها هر دو هفته انجام شد. جهت تعیین تله مناسب آزمایشی بین دو تله دلتا (شکل ۳) و سطلی جهت شکار پروانه *N.aenescens* انجام شد. به همین منظور دو نوع تله دلتا و سطلی حاوی پخش‌کننده های فرومون سنتز شده داخلی با دز یک میلی‌گرم در پنج تکرار از تاریخ ۹۶/۳/۱ لغایت ۹۶/۴/۱۰ در دو مزرعه موسسه تحقیقات برنج رشت و ایستگاه مبارزه بیولوژیک آمل انجام شد. با توجه به معنی دار نبودن اثر متقابل محل در تیمار از تجزیه مرکب استفاده شد.همچنین در صورت نرمال نبودن داده ها از تبدیل log(X) استفاده شد.

ب - بررسی کارایی فرومون سنتز شده داخلی

به منظور بررسی کارایی فرومون سنتز شده در شکار پروانه کرم برگخوار سبز برنج ، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تیمار شامل سه دز نیم ، یک و دو میلی‌گرم فرومون سنتز شده تولید داخل در شش تکرار بمدت ۳۰ روز در دو مزرعه موسسه



شکل ۲- مراحل سنتز فرومون جنسی پروانه *N.aenescens*

تحقیقات برنج رشت و ایستگاه مبارزه بیولوژیک آمل انجام شد. با توجه به معنی دار نبودن اثر متقابل محل در تیمار از تجزیه مرکب استفاده شد. مراحل انجام و نصب تله ها همانند آزمایش بررسی کارایی نوع تله بود. تجزیه و تحلیل آماری تعداد حشرات شکار شده با استفاده از نرم افزار (SAS; ver 9.3) انجام شد. برای مقایسه میانگین ها از روش دانکن استفاده شد.

نتایج و بحث:

تعیین نوع تله مناسب

تجزیه واریانس تعداد حشرات شکار شده در آزمایش بررسی نوع تله مناسب جهت شکار پروانه *N.aenescens* نشان داد که اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد بین تیمارها وجود دارد (جدول۱). مقایسه میانگین ها نشان داد که تله‌های قیفی با میانگین شکار بیشتر(خطای معیار±میانگین کل)(۱۸/۱۷±۸۶/۰۰) درگروه a و تله‌های دلتا با شکار کمتر (۴/۳۷±۲۹/۵۰) درگروه b قرار گرفت (جدول۲ و شکل ۴). شکار بهتر پروانه‌های بزرگ جثه در تله قیفی نسبت به تله دلتا قبلا نیز گزارش شده است. میزان شکار کرم قوزه پنبه، *Heliothis armigera* F. در تله قیفی ۴۹ برابر بیشتر از تله دلتا بوده است (تبریزیان و همکاران،۱۳۸۰). همچنین تله قیفی در مقایسه با تله دلتا به طور معنی‌داری سبب شکار بیشتر شب‌پره چوبخوار پسته *Kermania pistaciella* Amsl. شده است (زمانی و همکاران،۲۰۱۲). با توجه به نتایج بدست آمده، تله قیفی در جلب و شکار پروانه برگخوار سبز برنج از کارایی بهتری برخوردار است.

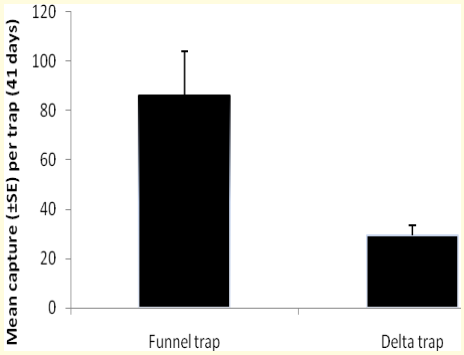
جدول ۱- تجزیه واریانس تیمارهای آزمایش نوع تله دلتا و قیفی

منابع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F value	P Value
تیمار	۱	۲۷۱۴	۲۷۱۴	۱/۴۷	۰/۰۰۲**
بلوک	۴	۳۴۱۷	۸۵۴	۰/۳۹	۰/۸۱ ns
محل	۱	۲۷۱۴	۲۷۱۴	۱/۲۴	۰/۲۹ ns
محل × تیمار	۱	۴۳۵۱	۴۳۵۱	۲/۳۵	۰/۱۶ ns
اشتباه مرکب	۸	۱۴۸۰۶	۱۸۵۰	۲/۳۵	۰/۱۶ ns
کل	۱۹	۴۷۴۱۹			

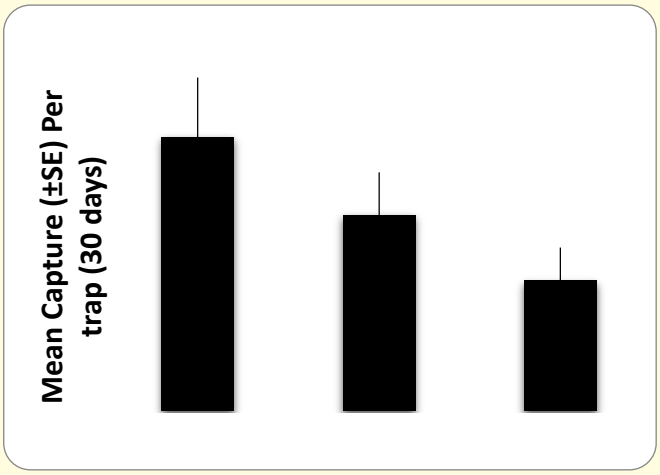
** معنی دار در سطح احتمال یک درصد ، ns غیر معنی دار

جدول۲- مقایسه میانگین تعداد پروانه های شکار شده در هر تله در تیمارهای آزمایشی

تیمارها	میانگین
دز ۱ میلیگرم تله قیفی	۸۶/۰۰±۱۸/۱۷a
دز۱ میلیگرم تله دلتا	۲۹/۵۰±۴/۳۷b



شکل۴– میانگین شکار (± خطای معیار) پروانه*N.aenescens* در تله قیفی و دلتا با دز یک میلی گرم فرومون سنتز شده داخلی.



شکل ۵- میانگین شکار (± خطای معیار) پروانه*N.aenescens* بوسیله دزهای مختلف فرومون سنتز شده در موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

بررسی کارایی فرومون سنتز شده داخلی

تجزیه واریانس تعداد حشرات شکار شده در آزمایش بررسی کارایی دزهای مختلف فرومون داخلی نشان داد که اختلاف معنی-داری در سطح احتمال یک درصد بین تیمارها وجود ندارد (جدول۳). مقایسه میانگین ها نشان داد که دز های نیم، یک و دو میلی‌گرم فرومون‌های سنتزشده‌ی داخلی با میانگین (به ترتیب ۱۶/۰۶±۵۲/۶۷، ۱۱/۷۳،۷۳/۷۵ و ۸/۹۳±۳۵/۰۸) در یک گروه قرار گرفته اند (جدول ۴ و شکل ۵). در گزارش پروژه آزمایش دزهای مختلف فرومون ساقه خوار چغندر قند *Sesamia cretica* نیز اختلاف معنی داری بین دزهای مختلف مورد ازمایش مشاهده نشد (تبریزیان و همکاران،۱۳۹۶). با توجه به این‌که دزهای مختلف فرومون استفاده شده در تله‌ها، از نظر جلب و شکار پروانه های نر*N.aenescens* تفاوتی را نشان نداد، اما شکار دز نیم میلی گرم بیشتر بوده است و از لحاظ اقتصادی نیز با صرفه تر است لذا می‌توان از دز نیم میلی‌گرم در فرمولاسیون حامل‌های فرومون استفاده کرد.

جدول ۳: تجزیه واریانس تیمارهای آزمایش دز های مختلف

منابع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F value	P Value
تیمار	۲	۸۹۹۵	٤٤٩٧	۲	۰/۱٦ ns
بلوک	٥	۱۳۹٦	۲۷۹	۰/۱۲	۰/۹۸ ns
محل	۱	۱۲۲٤۷	۱۲۲٤۷	٥/٤٥	۰/۰۳۳ ns
محل × تیمار	۲	٤۳۸۳	۲۱۹۱	۰/۹۸	۰/۳۹ ns
اشتباه مرکب	۲۰	۳۷۷۷٥	۱۸۸۸	۰/۸٤	۰/٦٤ ns
کل	۳٥	۷۱٤۸۳			

ns غیر معنی دار در سطح احتمال یک درصد

جدول ٤. مقایسه میانگین تعداد پروانه های شکار شده در هر تله در تیمارهای آزمایشی

تیمارها	میانگین
فرومون داخلی، دز نیم میلی گرم	۷۳/۷٥±۱٦/۰٦a
فرومون داخلی، دز یک میلی گرم	٥۲/٦۷±۱۱/۷۳ab
فرومون داخلی، دز دو میلی گرم	۳٥/۰۸±۸/۹۳b

در هر ستون میانگین های دارای حرف مشابه ، اختلاف معنی داری در سطح احتمال یک درصد با یکدیگر ندارند

نتیجه گیری:

نتایج پروژه حاضر بدین ترتیب دسته بندی گردیده است:

۱) روش سنتز و ساخت آزمایشگاهی سه مولکول تشکیل دهنده فرومون*N.aenescens* قابل توسعه جهت تولید و استفاده میباشد.

۲) فرومون ساخت موسسه تحقیقات گیاهپزشکی بخوبی قادر به شکار پروانه آفت میباشد.

۳) از سه نوع دز مورد آزمایش نیم ، یک و دو میلیگرم در میزان شکار اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشته اند، اما شکار دز نیم میلیگرم بیشتر بوده است. لذا میتوان جهت فرمولاسیون این فرومون در کپسول های لاستیکی از دز نیم میلیگرم با توجه به صرفه اقتصادی و نیز شکار بهتر استفاده نمود.۴) میزان شکار در تله سطلی ۳ برابر بیشتر از تله دلتا بود بنابراین توصیه میگردد جهت استفاده از این فرومون برای پایش از تله سطلی استفاده گردد.

سپاس گزاری:

این پژوهش با استفاده از امکانات و پشتیبانی موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور و موسسه تحقیقات برنج کشور و ایستگاه مبارزه بیولوژیک آمل انجام شد که به این وسیله از مساعدت مسئولین و همکاران موسسات فوق تشکر و قدردانی می گردد.

- منابع مورد استفاده :

تبریزیان، م.، بیات اسدی، ه.، درویش مجنی، ت.، پورقاض، ع.، حیدری، ا. ۱۳۸۰. ارزیابی دزهای مختلف فرومون سنتز شده کرم قوزه پنبه در شرایط صحرایی. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، انتشارات موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، ۲۵ صفحه.

تبریزیان، م.،محمدپور، ک.،فرازمند، ح.، چراغی،ا.۱۳۹۶. سنتز و بررسی کارایی ترکیب سنتتیک فرومون جنسی ساقه خوار Sesamia cretica، مجله علمی کشاورزی،جلد ۴۰،شماره ی ۳، صفحات ۸۳-۹۲.

علومی صادقی، ح‌و خرازی پاکدل،ع.۱۳۶۲ معرفی پروانه کرم سبز برگ خوار برنج‌و بررسی زیست شناسی آن در مازندران.نامه انجمن حشره شناسان ایران، جلد ۷، شماره ی ۱ و ۲. صفحات ۱۹ تا ۳۹.

موسوی،م‌ر.۱۳۶۴.کرم برگخوار سبز برنج Naranga aenescens. moore (lep.:noctuidae) در گیلان، نشریه موسسه بررسی آفات و بیماری های گیاهی، جلد ۳، شماره ۱ و ۲، صفحات ۳۹ تا ۴۸.

Ando, T., Kishino, K., Tatsuki, S., Takahashi, N., 1980. Sex pheromone of the rice green caterpillar: chemical identification of three components and field tests with synthetic pheromones. Agric. Biol. Chem. 44, 765–775.

Ando, T., Kishino, K.I., Tatsuki, S., Nakajima, H., Yoshida, S., and Takahashi, N. 1977b. Identification of the female sex pheromone of the rice green caterpillar. Agric. Biol. Chem. 41:1819 -1820.

Athanassiou, C.G., Kavallieratos, N.G., MaZomenos, B.E., 2004. Effect of trap type, trap color, trapping location, and pheromone dispenser on captures of male Palpita unionalis (Lepidoptera: Pyralidae). J. Econ. Entomol. 97, 321–329.

Buchelos, C.T., Athanassiou, C.G., Papapostolou, C.C., Georgiou, A., 1999. catches on pheromone traps and the rate of infestation in fruiting bodies of cotton plants by young larvae in three regions of Central Greece. J. Appl. Entomol. 123, 433–436.

Cheng, t.s.1935. biology of naranga aeneacens moore in kiagso. entomol. phytopathol. 3(1):7-8.

Dale, d. 1994. insect pests of the rice plant: their biology and ecology. in: heineichs e.a. (ed.). biology and management of rice insects, pp. 363-486

Datta,s,k. , baisakh, n., oliva, n., torriZo, l., abrigo, e., tan., j., rai, m., rehana, s., al-babili, s., beyer, p., potrykus, i. and datta, s.k. 2003. Bioengineered ‘golden’ indica rice cultivars with β-carotene metabolism in the endosperm with hygromycin and mannose selection systems. plant biotechnology journal 1: 81-90.

Datta, s.k.2004. rice biotechnology: a need for developing countries. ag. bio. forum 7(1&2): 31-35.

Grist, d.h. and lever, r.y. 1969. pests of rice. long mans, london, 144 pp.

Jum Rae Cho ,Hong Hyun Park, Bo Yoon Seo , Jeong Hwan Kim, Ki Hong Yum,Jin Kyo Jung , Chang Yeol Yang (2014), Identification and application of the sex pheromones of the rice green caterpillar Naranga aenescens in Korea,Journal of Asia-Pacific Entomology 17, 191–197.

KawaZu, K., Nagata, K., Zhang, Z., Sugie, H., Tatsuki, S., 2002. Comparison of attractiveness in Japan and China of three synthetic pheromone blends based on geographic variations in the rice leaffolder, Cnaphalocrocis medinalis (Lepidoptera: Pyralidae). Bull. Entomol. Res. 92, 295–299.

kishino, k.i.and sato, t. 1975. ecological studies on the rice green caterpillar, naranga aenescens moore bull of the tohoku national agric. experiment station 50:27-62.

Leggett, J.E., El-Lissy, O., Antilla, L., 1994. Pink bollworm moth catches with perimeter and in-field gossyplure baited delta traps. Southwest Entomol. 19, 147–155.

Mafra-Neto, A., Habib, M., 1996. Evidence that mass trapping suppresses pink bollworm populations in cotton fields. Entomol. Exp. Appl. 81, 315–323. in a field cage. Environ. Entomol. 20, 1274–1278.

Weatherston, I., Minks, A.K., 1995. Regulation of semiochemicals — global aspects. Integr. Pest Manag. Rev. 1, 1–13.

Synthesis and field evaluation of the sex pheromone of the rice green caterpillar *Naranga aenescens*.Moore (Lep.:Noctuidae)

M.Tabrizian[1*], F.Alinia[2],H.Dadpoor Moghanloo[3],S.Nazari Tabak[4]

0. * **Corresponding Author:** Assistant Professor, Department of Pesticides Research, Iranian Institute of Plant Protection, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran(mehrdad.tabrizian@yahoo.com)
1. Associate Professor, Rice research institute of Iran, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO),Tehran, Iran
2. Assistant Professor, Amol Biological control Station, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran
3.Tecnician in Department of Pesticides Research, Iranian Institute of Plant Protection, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

Abstract:
Rice green caterpillar moth, *Naranga aenescens.*Moore. is a pest species of the rice plant in Iran. At present, due to the increasing chemical control of this pest, attention has been paid to the use of alternative methods to control them.One of the methods is the use of synthetic pheromones. Due to the inefficiency and proper functioning of imported pheromones addressing this issue has been one of the goals of this project. Sex Pheromone of *N.aenescens* was synthesized and formulated in the chemical laboratory of Iranian Research Institute of Plant Protection. It contains of three molecules (*Z*)-11-Hexadecenyl acetat, (*Z*)-9-Tetradecenyl acetate and (*Z*)-9-Hexadecenyl acetate in the ratio of 4:1:1.Efficiency of synthesized pheromone were tested in two rice fields of Rice research institute and Amol Biological control Station in 2015. Also attractiveness of synthesized pheromone was investigated with funnel and delta traps.The results showed that no exist significant differences among doses treatments ($p<0.01$). Synthetic pheromone with doses of 0.5, 1 & 2 mg all are in one group (73.75±16.06, 52.67±11.65 & 35.08±8.93 mean±SE,respectively). Funnel traps with doses of 1 mg had moths trapping (86.00±18.17) in group a & Delta trap had less capture (29.50±4.37)remain in group b.Therefore we can conclude that proper formulation for *N.aenescens* sex pheromone is use of o.5 miligram formulation and suitable trap for trapping is funnel trap.

Keywords: pheromone, *Sesamia cretica*, Synthesis, Trap