مجله علوم کشاورزی ایران
جلد ۳۶، شماره ۲، سال ۱۳۸۴ (۴۹۲-۴۸۵)

مقاومت آنتی زنوزی در ارقام نیشکر به ساقه خوار *Sesamia nonagrioides* (Lef.)

علیرضا عسکریان زاده[۱]، سعید محرمی‌پور[۲]، کریم کمالی[۳] و یعقوب فتحی پور[٤]
۱، ۲، ۳، ٤، دانشجوی دوره دکتری، استادیار، استاد و استادیار، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس
تاریخ پذیرش مقاله ۸۳/۳/۲۰

خلاصه

آنتی زنوز نوعی مکانیسم مقاومت است که گیاه توسط آن اجازه استقرار و تشکیل کلنی را به حشره نمی‌دهد. این انتظار وجود دارد که گیاهان واجد مقاومت آنتی زنوز موجب کاهش آلودگی‌های اولیه نسبت به گیاهان حساس شوند. این مکانیسم یکی از خصوصیات گیاه میزبان به شمار می‌آید که روی ترجیح تخمریزی و استقرار آفت تاثیر می‌گذارد. در این تحقیق آزمایش‌های آنتی زنوزی در سه گروه مختلف شامل ترجیح تخمریزی، استقرار و جلب لارو نئونات در ارقام مختلف نیشکر انجام شد. برای این منظور قلمه‌های دوازده رقم نیشکر در گلدان‌های پلاستیکی (قطر ۲۰ و ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر) کشت گردید. در آزمایش ترجیح تخمریزی، گلدان‌ها در قفس‌هایی با طول و عرض ۲ و ارتفاع ۱/۵ متر با پوشش توری محبوس شد و به مدت ۷۲ ساعت در اختیار پروانه‌های بالغ برای تخمریزی قرار گرفت. این آزمایش چهار مرتبه تکرار گردید. در آزمایش استقرار لارو نئونات هر گلدان به کمک تلق شفاف محصور شده و ۵۰ عدد لارو نئونات به کمک قلم موی ظریف در یقه گیاه قرار گرفت. این آزمایش نیز چهار مرتبه تکرار شد. در آزمایش دیگری که به منظور بررسی میزان ترجیح لاروهای نئونات در آزمایشگاه انجام گرفت، آزمایش‌هایی در قالب آزمون غیر انتخابی (یعنی مقایسه تک تک رقم با رقم CP69-1062) و آزمون انتخابی که تمام ارقام در اختیار لارو قرار می‌گرفت، طراحی شد. این آزمایشات هر کدام در ده تکرار انجام شد. تجزیه آماری نشان داد که ترجیح تخمریزی در ارقام مورد آزمایش در سطح پنج درصد معنی دار است. مقایسه میانگین‌ها با روش غیر پارامتری نشان داد که می‌توان ارقام را در سه گروه مختلف قرار داد. بیشترین میزان تخمریزی در رقم نسبتا حساس L60-40 دیده شد. کمترین میزان تخمریزی در ارقام CP73-21 ، N51-539 ، NCO310 و SP70-1143 بوده است. در آزمایش مربوط به استقرار لارو نئونات که درصد لاروهای مستقر شده در هر گلدان برای هر رقم بررسی گردید، هیچ اختلاف معنی داری بین ارقام مورد آزمایش مشاهده نگردید. همچنین اختلاف معنی داری از جهت جلب لارو نئونات بین ارقام مورد بررسی در هر دو نوع آزمایش انتخابی و غیر انتخابی مشاهده نشد. براساس نتایج این تحقیق، می‌توان مکانیسم آنتی‌زنوزی در ترجیح تخمریزی حشرات کامل *Sesamia nonagrioides* به عنوان یک عامل مهم در مقاومت ارقام نیشکر در نظر گرفت. این تحقیق به عنوان اولین گزارش از اثبات وجود ترجیح تخمریزی حشرات کامل *Sesamia nonagrioides* در ارقام نیشکر محسوب می‌شود.

واژه‌های کلیدی: ارقام نیشکر، مقاومت، آنتی زنوز، *Sesamia nonagrioides*، ترجیح تخمریزی

مکاتبه کننده: سعید محرمی‌پور
e-mail: moharami@modares.ac.ir

مقدمه

ساقه خوار *S. nonagrioides* (Lef.) یکی از مهمترین آفات نیشکر در خوزستان محسوب می‌شود، که سالانه خسارت قابل توجهی را به صورت کمی و کیفی به این محصول وارد می‌سازد. این آفت در تمام مراحل رشدی گیاه فعال می‌باشد به طوری که در زمان پنجه زنی سبب مرگ جوانه مرکزی گیاه شده و در مراحل بعدی که میانگره‌ها تشکیل می‌شوند سبب آلودگی و سوراخ شدن میانگره‌ها می‌گردد. این آفت در شرایط خوزستان چهار نسل کامل و یک نسل ناقص دارد. پروانه‌ها قبل از جفت گیری مختصری پرواز نموده و جفت‌گیری می‌کنند و معمولا ۳۰۰ تا ۵۰۰ عدد تخم خود را به صورت دسته‌ای در دستجات ۵ تا ۱۰۰ عددی در زیر غلاف نیشکر نزدیک به یقه گیاه قرار می‌دهند. زمان تخمریزی از ۴ تا ۷ روز متغیر است و معمولا پروانه‌های ماده ۲۴ ساعت بعد از تلاقی با افراد نر شروع به تخمریزی می‌نمایند. تغذیه پروانه‌ها در هیچ یک از مراحل عمر مشاهده نشده است. پروانه‌های ماده برای تخمریزی، نی‌های کوتاه را به نی‌های بلند و مسن ترجیح می‌دهند (۱، ۲).

از آنجایی که استفاده از ارقام مقاوم نقش مهمی را در برنامه مدیریتی کنترل تلفیقی آفت دارد (۴)، بنابراین مطالعه تعیین مکانیسم‌های مقاومت ارقام مختلف نیشکر به این آفت ضروری است. یکی از مهمترین مکانیسم‌های مقاومت، مکانیسم آنتی زنوز می‌باشد (۵). واژه آنتی زنوز معرف خصوصیات مرفولوژیکی و بیوشیمیایی گیاه میزبان می‌باشد که روی رفتار حشره تأثیر نامطلوبی گذاشته و باعث می‌شود که حشره گیاه میزبان دیگری را انتخاب نماید (۵). به طور کلی مقاومت آنتی زنوزی گیاه میزبان،روی رفتار تخمریزی و استقرار حشره تاثیر می‌گذارد. این تغییررفتارمی‌تواند ناشی از خصوصیات مورفولوژیکی،بیوفیزیکی، بیوشیمیایی و کیفیت ساختاری گیاه میزبان باشد (۱۲).

در مقاومت آنتی زنوز تخمریزی، رفتارهای تخمریزی شامل: جستجو، فرود آمدن و تماس با سطح گیاه تحت تاثیر قرار می‌گیرد (۱۳). در این رابطه مطالعات انجام شده توسط رنویک (۱۹۸۹) نشان می‌دهدکه راسته پروانگان نسبت به انتخاب گیاه میزبان ترجیح تخمریزی دارند.

بنابر گزارش ساکسنا (۱۹۸۶) کرم ساقه خوار نواری برنج (*Chilo suppressalis*) نسبت به ارقام مختلف برنج عکس العمل رفتاری متفاوتی را در تخمریزی از خود نشان داده است. به طور مثال در این مطالعات واریته TKM6 دارای خاصیت مقاومت آنتی زنوز تخمریزی بوده و حشره را از تخمریزی روی آن باز داشته است. در حالی که حشرات کامل، واریته Rexoro را برای تخمریزی ترجیح داده اند.

در رابطه با ارقام نیشکر نیز گزارش‌هایی از وجود ترجیح تخمریزی در واریته‌های مختلف نسبت به ساقه خواران وجود دارد. برای مثال حشرات کامل ساقه خوار *Chilo saccharіphagus indicus* (K.) گونه نیشکر *Saccharum officinarum* L. را در مقایسه با گونه‌های *Erianthus ciliares* (Anders.) Jesw و *S. spontaneum* L. شدیدا برای تخمریزی ترجیح داده اند (۶).

در رابطه با آنتی زنوز تغذیه عوامل متعددی نظیر کرک‌ها، ترکیبات شیمیایی سطح برگ و سختی بافت می‌تواند موثر باشد (۸). به طور مثال میگر و همکاران (۱۹۹۶) یکی از عوامل اصلی مقاومت ارقام نیشکر به ساقه خوار مکزیکی برنج (*Eoreuma loftini*) را اختلال در استقرار و مرگ و میر لاروهای نئونات گزارش کرده است. با توجه به روند تکاملی گیاه میزبان که حشرات گیاهخوار را قبل از نزدیک شدن به میزبان از طریق سیستم‌های دفاعی بازدارنده مانع از استقرار و تخمریزی حشرات کامل می‌گردد، مکانیسم آنتی زنوز می‌تواند به عنوان یکی از موثرترین سیستم‌های دفاعی در گیاه محسوب شود. بنابر این بر اساس نتایج حاصل از مطالعات مربوط به غربال ارقام نیشکر در شرایط طبیعی (۳) تعداد دوازده رقم از ارقام امید بخش و تجاری نیشکر که واکنش‌های متفاوتی را به ساقه خواران نیشکر نشان داده بودند جهت مطالعه مقاومت آنتی زنوز انتخاب شد. در این مطالعه هدف از انجام آزمایش تعیین میزان مقاومت آنتی زنوزی موثر بر تخمریزی حشرات کامل و استقرار لاروهای نئونات می‌باشد.

مواد و روش‌ها

آزمایش‌های آنتی زنوزی طی سه آزمایش جداگانه شامل مطالعه ترجیح تخمریزی حشره روی گیاه، استقرار و ترجیح لارو نئونات جهت تغذیه از گیاه انجام شد. برای انجام این آزمایش‌ها

ابتدا تعداد زیادی از حشرات در آزمایشگاه پرورش داده شد.

الف- پرورش حشره

برای راه اندازی پرورش آزمایشگاهی ابتدا لاروهای این آفت از مزارع نیشکر کشت و صنعت امیر کبیر واقع در ۴۰ کیلومتری جنوب اهواز جمع آوری شد. سپس لاروها روی ساقه‌های رقم CP69-1062 در ظروف شفاف استوانه ای به قطر دهانه ۲۰ و ارتفاع ۳۰ سانتی متر در انسکتاریوم در دمای ۱ ±۲۹ درجه سانتیگراد و رطوبت ۶۰ تا ۷۰ درصد با نور طبیعی حدود سه نسل پرورش داده شد.

ب- مطالعه ترجیح تخمریزی

آزمایش ترجیح تخمریزی حشرات کامل روی دوازده رقم نیشکر مطابق روش مابولو و کیپینگ (۱۹۹۹) مطالعه شد. این ارقام شامل پنج رقم تجاری: CP69-1062، NCO310، SP70-1143، CP57-614 و CP48-103 و ارقام امید بخش CL61-620، CP76-331، CP68-1062، L60-40، CP73-21، CP70-321 و N51-539 بودند. قلمه‌های این ارقام از بانک ارقام مرکز تحقیقات نیشکر تهیه گردید. برای کشت قلمه‌ها در گلدان از خاک مزرعه و خاک برگ به ترتیب به نسبت ۳ به ۱ استفاده شد. در داخل هر گلدان سه قلمه که هر کدام حاوی یک جوانه بودند کشت شد. پس از گذشت دو ماه که ارتفاع بوته‌ها به ۴۰ الی ۵۰ سانتی متر رسید برای آزمایش مورد استفاده قرار گرفت. در هنگام آزمایش که هر گلدان دارای سه ساقه شاداب بود داخل قفس‌های فلزی به طول و عرض ۲ و ارتفاع ۱/۵ متر با پوشش پارچه توری سفید رنگ به طور تصادفی به صورت دایره ای چیده شدند. در هر تکرار یک گلدان از هر رقم در داخل قفس قرار گرفت. سپس به ازای هر ساقه یک جفت حشره کامل نر و ماده (جمعا ۳۶ جفت) در مرکز قفس رهاسازی کرده و پس از ۷۲ ساعت تخم‌های گذاشته شده در زیر غلاف برگ به تفکیک رقم شمارش شد. این آزمایش در چهار تکرار انجام گردید.

ج- مطالعه استقرار لارو نئونات

در این آزمایش از گلدانهایی که در روش قبل شرح داده شد استفاده گردید. آزمایش مطابق روش لزلی و همکاران (۱۹۹۸) با اعمال تغییراتی درآن در دوازده رقم انجام شد. هر گلدان که یک رقم نیشکر در آن کشت شده بود در مرحله ای که ارتفاع آن به ۵۰ سانتی متر می‌رسید به وسیله تلق شفاف محبوس گردید. سپس تعداد ۵۰ عدد لارو نئونات در هر گلدان در قسمت یقه گیاه به کمک قلم موی ظریف قرار گرفت. بعد ازگذشت دو هفته، بوته‌ها کف بر شده و تعداد لاروهای زنده مانده و مستقر شده، شمارش گردید. این آزمایش در چهار تکرار انجام شد.

د- مطالعه ترجیح لاروهای نئونات:

این مطالعه روی پنج رقم نیشکر به نام‌های: CP69-1062، NCO310، SP70-1143، CP57-614 و CP48-103 انجام شد. برای مطالعه جلب لاروهای نئونات، دو آزمایش جداگانه در قالب آزمون جفتی و انتخاب آزاد مطابق روش میگر و همکاران (۱۹۹۶) طراحی شد. برای این آزمایش از ارقامی که ۹ ماه از کاشت آنها در مزرعه می‌گذشت استفاده شد. بدین منظور از قسمت جوانه انتهایی هر رقم، مقطعی به ضخامت دو میلی متر تهیه و داخل پتری دیش ۱۸ سانتی متری قرار داده شد. از آنجایی که رقم CP69-1062 بر اساس مطالعات قبلی (۳) رقمی حساس تشخیص داده شده بود به عنوان شاهد استاندارد برای مقایسه به کار گرفته شد. در آزمایش جفتی هر رقم با رقم CP69-1062 به صورت جفت درون پتری دیش قرار گرفت. در هر پتری دیش از هر رقم پنج قطعه به صورت یک در میان قرار داده و در وسط آن ده لارو نئونات به کمک یک قلم موی ظریف گذاشته شد. پتری دیش‌ها سپس به یک انکوباتور تاریک با دمای ۱ ±۲۹ درجه سانتیگراد منتقل و پس از گذشت ۲۴ ساعت تعداد لارو مستقر شده روی هر قطعه نیشکر شمارش گردید. این آزمایش برای ده بار تکرار شد. آزمون انتخاب آزاد نیز مشابه آزمون جفتی صورت گرفت با این تفاوت که پنج رقم به صورت یک جا در داخل پتری گذاشته و ده لارو نئونات در وسط آن رهاسازی شد.

ه- تجزیه و تحلیل آماری

برای تمامی تجزیه داده‌ها از روش آماری غیر پارامتری[1] استفاده شد. تمام آزمایش‌ها به جزء آزمون جفتی

1 . Non-parametric

جدول۱- آزمایش ترجیح تخمریزی حشرات کامل و استقرار لارو نئونات در ارقام مختلف نیشکر

رقم	تعداد تخم (Mean±SE)	درصد تخمریزی (Mean±SE)	تعداد لارو مستقر شده (Mean±SE)	درصد استقرار لارو نئونات(Mean±SE)
CL61-620	۵۰/۲۳±۵۷/۷۵	ab۲/۶۸ ±۶/۹۹	۱۰/۰۰±۷/۲۶	۲۰/۰۰±۷/۲۶ a
CP48-103	۹۵/۵۶±۱۲۷/۰۰	a۶/۸۴±۱۶/۲۵	۸/۰۰±۸/۶۸	۱۶/۰۰±۸/۶۸ a
CP57-614	۳۳/۲۸±۲۳/۵۰	b۱/۶۳±۲/۸۴	۹/۰۰±۵/۶۰	۱۸/۰۰±۵/۶۰a
CP68-1062	۸۳/۷۷±۱۲۰/۵۰	ab۴/۶۳±۱۴/ ۵۹	۶/۲۵±۵/۰۶	۱۲/۵۰±۵/۰۶ a
CP69-1062	۱۰۲/۶۴±۱۱۸/۰۰	ab۵/۴۴±۱۴/۲۹	۷/۷۵±۵/۷۴	۱۵/۵۰±۵/۷۴ a
CP70-321	۷۴/۸۷±۴۳/۵۰	ab۳/۸۶ ±۵/۲۶	۸/۰۰±۸/۴۶	۱۶/۰۰±۸/۴۹ a
CP73-21	۹/۷۱±۷/۷۵	b۰/۵۴ ±۰/۹۳	۶/۵۰±۵/۴۵	۱۳/۰۰±۵/۴۵ a
CP76-331	۸۴/۵۴±۹۹/۷۵	ab۴/۰۷ ±۱۲/۰۸	۲/۰۰±۱/۸۳	۴/۰۰±۱/۸۳ a
L60-40	۸۳/۹۷±۱۷۱/۵۰	a۵/۴۳±۲۰/۷۷	۷/۷۵±۳/۵۹	۱۵/۵۰±۳/۵۹ a
N51-539	۲۴/۰۰±۱۲/۰۰	b۱/۷۸ ±۱/۴۵	۱۲/۲۵±۶/۱۳	۲۴/۵۰±۳/۳۰ a
NCO310	۲۹/۴۲±۱۹/۰۰	b۱/۵۲ ±۲/۳۰	۶/۰۰±۴/۲۴	۱۲/۰۰±۴/۲۴ a
SP70-1143	۳۷/۳۰±۲۵/۲۵	b۱/۹۶ ±۳/۰۵	۱۱/۲۵±۹/۰۷	۲۲/۵۰±۹/۰۷ a
$^{1}x^{2}$		۳۴/۱۷**		۶/۹۴۱ns
df		۱۱		۱۱
sig		۰/۰۱۲		۰/۸۰۴

بر اساس آزمون غیر پارامتری Kruskal-wallis test ns عدم وجود اختلاف معنی‌دار

** وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد

(جلب لارو نئونات) به وسیله آزمون کروس کال والیس[1] تجزیه آماری شد. در صورت وجود اختلاف معنی دار تیمارها به صورت دو به دو با روش من ویتنی[2] مقایسه شدند. در آزمایش جفتی برای بررسی اختلاف آماری از روش ویلکاکسون[3] استفاده گردید. برای کلیه اقدامات آماری از نرم افزار SPSS 11.5 استفاده شد.

نتایج

الف- ترجیح تخمریزی پروانه‌های ماده در ارقام مختلف نیشکر

میزان تخمریزی حشره در دوازده رقم نیشکر در جدول ۱ درج شده است. تجزیه آماری داده‌ها نشان داد که ترجیح تخمریزی حشرات کامل در ارقام مورد آزمایش در سطح پنج درصد معنی دار است. مقایسه میانگین‌ها با روش من ویتنی نشان داد که ارقام را می‌توان در سه گروه مختلف تفکیک نمود. کمترین میزان تخمریزی در رقم CP73-21 (۰/۹۳درصد) و بیشترین میزان تخمریزی در رقم L60-40 (۲۰/۷۷درصد) مشاهده شد. در گروه اول(ارقام حساس) تنها رقمی که با L60-40 اختلاف معنی داری نداشت رقم CP48-103 بود در گروه دوم که میزان تخمریزی حشرات کامل در حد متوسطی بود شامل ارقام: CP69-1062، CL61-620، CP76-331، CP68-1062 ، CP70-321 و در گروه سوم که دارای پایین ترین میزان تخمریزی بوده و با CP73-21 اختلاف معنی داری نداشت شامل ارقام: SP70-1143، NCO310 و N51-539، CP57-614 بودند. به طور کلی درصد تخمریزی در گروه حساس از ۱۶/۲۵ تا ۲۰/۷۷ درصد، در گروه متوسط ۵/۲۶ تا ۱۴/۴۵ درصد و در گروه مقاوم از ۰/۹۳ تا ۲/۳۰ درصد مشاهده شده است.

1 . Kruskal-Wallis test

2 . Mann-Whitney

3 . Wilcoxan signed ranks test

جدول۲- تعداد لارو نئونات جلب شده در ارقام مختلف نیشکر در آزمایش جفتی

تیمارهای جفتی	خطای معیار ± میانگین لارو نئونات		Z[1]	سطح معنی‌دار
	رقم اول	رقم دوم (CP69-1062)		
CP48-103/ CP69-1062	۳/۵۰±۰/۷۲	۳/۹۰±۲/۴۳	-۰/۲۸۴ns	۰/۷۷۷
CP57-614/ CP69-1062	۳/۶۰±۰/۵۶	۳/۳۰±۰/۵۶	-۰/۲۳۸ ns	۰/۸۱۲
SP70-1143/ CP69-1062	۴/۰۰±۰/۷۱	۱/۹۰±۰/۳۵	-۲/۱۰۶*	۰/۰۳۵
NCO310/ CP69-1062	۴/۳۰±۰/۶۸	۲/۹۰±۰/۶۴	-۱/۳۶۲ ns	۰/۱۷۳

۱.بر اساس آزمون غیر پارامتری Wilcoxan signed ranks test

ns عدم وجود اختلاف معنی‌دار

* وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد

جدول۳- تعداد لارو نئونات جلب شده در ارقام مختلف نیشکر در آزمایش انتخاب آزاد

رقم	خطای معیار ± میانگین تعداد لارو
CP48-103	۰/۱۸±۱/۱۰
CP57-614	۰/۴۳±۲/۴۰
CP69-1062	۲/۱۰±۰/۵۷
NCO-310	۰/۵۰±۱/۷۰
SP70-1143	۰/۳۴±۱/۵۰
x^2[1]	۵/۴۰۵ ns
df	۴
sig	۰/۲۴۸

۱. بر اساس آزمون غیر پارامتری Kruskal-wallis test

ns عدم وجود اختلاف معنی‌دار

ب- استقرار لارو نئونات

با وجودی که درصد لاروهای مستقر شده روی ارقام مختلف بسیار متفاوت بود. اما اختلاف آماری معنی داری از این نظر میان ارقام مشاهده نشد. در این آزمایش کمترین میزان لارو مستقر شده در رقم CP76-331 با رقم SP70-1143 با بیشترین میزان لارو مستقر شده اختلاف معنی داری نداشت. به طور متوسط میزان لاروهای مستقر شده در این ارقام حدود ۱۵/۳۷ درصد به ازای هر رقم بود (جدول۲).

ج- ترجیح لارو نئونات

در آزمایشات جفتی برای مقایسه تعداد لاروهای نئونات جلب شده به رقم CP69-1062 در مقایسه با سایر ارقام، نتایج نشان داد که لاروها به استثنای رقم SP70-1143 هیچ یک از ارقام را نسبت به CP69-1062 ترجیح ندادند. همچنین تعداد لاروهای نئونات جلب شده در انتخاب آزاد (یعنی تمام میزبان‌هایی که حشره می‌توانست آنها را آزادانه انتخاب نماید) نشان داد که ارقام مختلف اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشتند (جدول ۳).

بحث

محققان زیادی تلاش کرده اند تا فاکتورها و مکانیسم‌های مقاومت‌نیشکرنسبت به ساقه خواران را تعیین نمایند. در ارزیابی مقاومت آنتی زنوزی، بررسی ترجیح تخمریزی و استقرار لارو نئونات‌وهمچنین میزان ترجیح لارو نئونات در اولویت قرار داشته است. لذا در این تحقیق نیز به این سه مورد توجه شده است.

بر اساس این تحقیق مقاومت آنتی زنوز از نظر کاهش ترجیح تخمریزی در برخی از ارقام نیشکر توسط ساقه خوار *Sesamia. nonagrioides* به اثبات رسید. در حالی که مطابق با مطالعات مابولو و کیپینگ (۱۹۹۹) در واریته‌های آزمایش شده هیچ ترجیح تخمریزی پایداری برای *Eldana saccharina* به اثبات نرسیده است و یا مطالعات فوچز و هاردینگ (۱۹۷۸) نشان داد که هیچ ترجیح تخمریزی برای *Diatrae Saccharalis* بین واریته‌های مختلف نیشکر وجود ندارد. اما در تحقیقات میگر (۱۹۹۶) که با آزمایش‌های انتخاب آزاد و غیر انتخابی، ترجیح تخمریزی روی واریته‌های مختلف نیشکر به *D. Saccharalis* و *Eoreuma loftini* (Lep,Pyralidae) را مورد بررسی قرارداد، نشان داد که در آزمایش‌های غیر انتخابی (مقایسات انفرادی) در تعداد تخم گذاشته شده بین واریته‌ها اختلاف معنی داری وجود ندارد، اما در آزمایش‌های انتخابی تمایل به تخمگذاری روی رقم NCO-310 نسبت به CP70-321 و CP70-324 بیشتر بوده است و رقم CP70-324 نسبت به CP70-321 ترجیح داده شده است. البته اختلاف مشاهده شده در تخمریزی توسط گونه *E. loftini* در بین واریته‌های آزمایشی قابل توجه نبوده است. با توجه به مرور منابع انجام شده، گرچه گزارشاتی در رابطه با وجود ترجیح تخمریزی حشرات کامل در بعضی از گونه‌های

ساقه خواران به ارقام نیشکر وجود دارد ولی این تحقیق اولین گزارش از نظر اثبات وجود ترجیح تخمریزی حشرات کامل *S. nonagrioides* در ارقام نیشکر می‌باشد. بنابراین می‌توان گفت که مکانیسم آنتی زنوز در ارقام نیشکر نسبت به گونه‌های مختلف ساقه خواران می‌تواند متفاوت باشد.

در مطالعات انجام شده قبلی برای تعیین مقاومت ارقام مختلف نیشکر به ساقه خواران که در شرایط طبیعی در کشت و صنعت‌های کارون و امام خمینی انجام شد (۳) نتایج نشان داده بود که ارقامی مثل CP48-103 و L60-40 از جهت میزان آلودگی به آفت حساس می‌باشند. در این آزمایش نیز مشخص شد که حشرات کامل، این ارقام را نسبت به سایر ارقام برای تخمریزی ترجیح داده اند. همین طور در مورد ارقام مقاومی چون CP73-21 و N51-539 حشره رغبت کمتری برای تخمریزی نشان داده است. بنابراین، بخشی از مقاومت مشاهده شده در مزرعه را می‌توان ناشی از وجود مقاومت آنتی زنوز تخمریزی توسط حشرات کامل تلقی نمود.

مورچه‌ها از عوامل مزاحم در انجام این آزمایش بودند و به شدت تخم‌های آفت را شکار می‌کردند که با حفر کانال‌های آب در اطراف قفس‌ها این مشکل بر طرف گردید. بر این اساس، شکار تخم‌ها توسط مورچه‌ها به عنوان یکی از عوامل بیولوژیک در کنترل ساقه خواران نیشکر جای بررسی و مطالعه دارد.

در آزمایش ترجیح لارو نئونات با وجودی که ده لارو نئونات در داخل پتری برای هر تکرار رهاشده بود اما همه لاروها روی میزبان مستقر نشدند، بلکه تعدادی از آنها تلف شده و یا به صورت سرگردان در وسط یا کناره‌های ظرف مشاهده شدند. به طور مثال از ده لاروی که در داخل پتری دیش رها شده بود حداکثر حدود ۷۰ درصد لاروها توانسته بودند روی میزبان مستقر شوند و یا در انتخاب آزاد از ده لارو رها شده به طور میانگین تنها ۳۵ درصد لاروها روی میزبان مستقر شدند. بنابراین شاید بتوان قضاوت نمود که لاروهای جوان برای میزبان یابی و استقرار از قدرت بسیار ضعیفی برخوردارند لذا می‌توان نتیجه گیری نمود که حشرات کامل نقش کلیدی را در بقای نسل بعهده دارند. بنابراین در صورتی که حشرات کامل امکان تخمریزی روی گیاهان مقاوم را نداشته باشند، موجب خواهد شد که جمعیت به شدت روی آن میزبان‌ها پائین آید. به طور کلی مکانیسم آنتی زنوز تخمریزی می‌تواند نقش بسیار موثر و کلیدی را در مقاومت ارقام نیشکر به ساقه خواران *Sesamia* spp. ایفا نماید.

بر اساس این تحقیق، جای بسی امیدواری است که به جای استفاده از سموم شیمیایی روی ترکیبات دور کننده و بازدارنده و یا موانع فیزیکی تخمریزی حشرات کامل مطالعه نمود و با استخراج، سنتز و کاربرد این مواد و یا اصلاح گیاهان واجد مقاومت آنتی زنوز میزان خسارت را به طور چشمگیری کاهش داد.

مراجع مورد استفاده REFERENCES

۱. دانیالی .م. ۱۳۶۳. بررسی کاربرد روشهای مبارزه بیولوژیک، زراعی و شیمیایی بر علیه ساقه خواران نیشکر در منطقه هفت تپه خوزستان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران اهواز. ۱۱۴ص.

۲. عباسی پور شوشتری، ح. ۱۳۶۹. بررسی بیواکولوژی کرم ساقه خوار ذرت *Sesamia nonagrioides* Lef. وعوامل کنترل طبیعی آن در مزارع خوزستان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس تهران. ۱۶۴ص.

۳. عسکریان زاده ، ع.، س. محرمی‌پور، ی. فتحی پور و ک. کمالی. ۱۳۸۴. ارزیابی ارقام نیشکر نسبت به ساقه خواران *Sesamia* spp. در زمان برداشت. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، جلد ۱۲، شماره ۳ (مقاله زیر چاپ).

۴. عسکریان زاده، ع.، ا. نره ئی، ک. طاهرخانی، و ن. بنی‌عباسی. ۱۳۸۲. علل طغیان ساقه خواران نیشکر و راهکارهای مدیریت تلفیقی آفت. شکرشکن . شماره ۳۸.

۵. نوری قنبلانی، ق.، م. حسینی و ف. یغمائی. ۱۳۷۴. مقاومت گیاهان به حشرات (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۶۲ص.

6. David, H. 1979. A critical evaluation of the factors associated with resistance to internode borer, *Chilo sacchariphagus* (K.) in *Saccharum sp*., allied genera and hybrid sugarcane. Ph.D. thesis, Calicut University, Calicut. 199pp.
7. Fuchs, T. W. & J. A. Harding. 1978. Oviposition, egg parasitism, and spring emergence of the sugarcane borer*, Diatraea Saccharalis*. Environmental Entomology. 7: 601-604.
8. Goertzen, L. R. & E. Small. 1993. The defensive role of trichomes in black medick (*Medicago lupulina* Fabaceae). Plant Systematic Evolution 184:101-111.
9. Leslie, G. W., D. E. Conlong, & M. G. Keeping. 1998. Varietal resistance program. Annual Report South African Sugar Association Experimental Station 21-23.
10. Mabulu, L. Y. & M. G. Keeping. 1999. Glass house tests for ovipositional antixenosis of South African sugarcane varieties to *Eldana sacchrina* (Lep.: Pyralidae). Proceeding of South African Sugarcane Technologist Association. 73: 104-106.
11. Meagher. K. L., J. E. Irvine, R. G. Breene, R. S. Pfannenstile, & M. Meagher. 1996. Resistance mechanisms of sugarcane to Mexican rice borer (Lep: Pyralidae). Journal of Economic Entomology, 86: 536-543.
12. Panda, N. & G. S. Khush. 1995. Host plant resistance to insects. CAB International, Wallingford, UK.
13. Prokopy R. J. & E. D. Owens. 1983. Visual detection of plants by herbivorous insect. Annual Review of Entomology. 28: 337-364.
14. Renwick, J. A. A. 1989. Chemical ecology of oviposition in phytophagous insects. Experientia 45: 223-228.
15. Saxena, R. C. 1986. Biochemical bases of insect resistance in rice varieties. 142-159 pp. In: Natural resistance of plants to pests: Roles of allelochemicals. M. B. Green and P. A. Hedin. (eds). ACS Symposium Series 296. American Chemical Society, Washington, DC.

Antixenosis Resistance to Stem Borer *Sesamia nonagrioides* (Lef.) in Sugarcane Varieties

A. R. ASKARIANZADEH[1], S. MOHARRAMIPOUR[2], K. KAMALI[3] AND Y. FATHIPOUR[4]
1, 2, 3, 4, Ph. D. Scholar, Assistant Professor, Professor and Assistant Professor, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modarres University
Accepted. June. 8, 2004

SUMMARY

Antixenosis is the resistance mechanism exhibited by a plant to deter settlement and colonization of an insect. Plants that exhibit antixenotic resistance could be expected to under go reduced initial infestation than the susceptible ones. This mechanism is a host plant's characteristic that affects oviposition preference of the pest as well as its stay. In this study, antixenotic experiments were designed in three categories including: oviposition preference of adults, alighting and settlement of neonate larvae on different sugarcane varieties. Cuts of twelve sugarcane varieties were planted in plastic pots (20×20 diam×h.). The experiment was so designed as to compare the oviposition response of adults on a range of varieties in a choice test. This experiment was carried out by placing pots from each variety inside a cage (2×2×1.5 m), which was covered by net cloth. Egg deposition was assessed 72 h. after which adults had been released inside the center of the cage. In the experiment involving larvae, 50 neonate larvae were placed with the aid of a fine camel's brush in plant collar of to be infested plants in each pot. The larvae were confined to the plant by placing a ventilated plastic cage on them. In the other experiment, preference of neonate larvae was evaluated in no choice (comparison of each variety with CP69-1062) and choice-tests. Oviposition preference in adults, settlement and alighting of neonate larvae were conducted in 4, 4, 10 replications respectively. Comparison of means by non-parametric method revealed that it could be possible to group varieties into three categories. The most egg deposition was observed in susceptible variety (L60-40), while the minimum was observed in resistant (CP73-21 and N51-539) and commercial (NCO-310 and SP-70) varieties. In the experiment assaying neonate settlement, no significant differences were observed among varieties. Moreover, there was not any significant preference by neonate larvae to varieties in choice and no – choice experiments. Based on the results one, is led to the conclusion that mechanisms of antixenosis might play a major role in sugarcane resistance to *S. nonagrioides*. This study is the first demonstration regarding the existence of ovipositional preference by the insect's adults in sugarcane varieties.

Key words: Sugarcane varieties, Resistance, Antixenosis, *Sesamia nonagrioides*, Oviposition preference