

## ارزیابی حساسیت و مقاومت لاین‌های امید بخش برنج به کرم ساقه‌خوار نواری

### *Chilo suppressalis* (Walk)

ترانه اسکو<sup>۱\*</sup> و مرتضی نصیری<sup>۲</sup>

\*۱- نویسنده مسوول: عضو هیئت علمی، موسسه تحقیقات برنج کشور، معاونت مازندران - آمل (Taraneh\_osku@yahoo.com)

۲- عضو هیئت علمی، موسسه تحقیقات برنج کشور، معاونت مازندران - آمل

تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۰/۱۳

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۱/۳۰

#### چکیده

استفاده از ارقام مقاوم گیاهی می‌تواند رهیافتی مؤثر در مدیریت تلفیقی آفات برنج باشد. مقاومت و حساسیت سه لاین منتخب برنج ۸۶۱۵، ۸۴۰۵ و ۱-۲۳- DN (قائم)، همراه با رقم برنج طارم محلی به عنوان شاهد در دو سال ۸۹ و ۹۰ در معاونت مؤسسه تحقیقات برنج کشور مورد بررسی قرار گرفت. گیاهچه‌های ۳۰ روزه لاین‌های منتخب هر کدام در چهار گلدان به عنوان چهار تکرار نشاکاری شدند. گلدان‌ها در چهار قفس مجزا برای بررسی سه نوع مقاومت (ترجیح میزبانی-آنتی بیوز-تحمل) و شاهد (بدون آلوده سازی) در قالب طرح کاملاً تصادفی چیده شدند. تعداد دستجات تخم، برای تعیین ترجیح میزبانی، میانگین وزن لارو و درصد بقا برای تعیین آنتی بیوز، درصد خوشه‌های سفید شده و درصد کاهش عملکرد نسبت به شاهد برای تعیین تحمل لاین‌ها به کرم ساقه‌خوار نواری در نظر گرفته شد. تجزیه و تحلیل آماری در نرم افزار SAS انجام شد و برای مقایسه میانگین تیمارها در آزمایش از آزمون‌های One-Way ANOVA و برای تعیین اختلاف بین گروه‌ها از آزمون LSD استفاده شد. تفاوت معنی‌داری بین تعداد دستجات تخم در نسل اول و میانگین وزن لارو مشاهده نگردید ولی تفاوت بین تعداد دستجات تخم در نسل دوم، درصد بقا و درصد سفید شدن خوشه‌ها در تیمارهای مختلف، معنی‌دار بوده است. همچنین همبستگی معنی‌داری بین ارتفاع، سطح پهنک برگ و ظهور ۵۰ درصد خوشه با تعداد دستجات تخم و همبستگی منفی بین تعداد پنجه و میانگین وزن لارو ساقه‌خوار مشاهده گردید.

کلید واژه‌ها: برنج، کرم ساقه‌خوار نواری، مکانیسم مقاومت

#### مقدمه

کرم ساقه‌خوار نواری *Chilo suppressalis* Walk (Lepidoptera: Pyralidae) مهم‌ترین آفت در مزارع برنج شمال کشور می‌باشد. با گسترش ارقام پرمحصول برنج و تغییر در جریان طبیعی که همراه با انقلاب سبز بوده است، داشتن لاین‌های نسبتاً مقاوم می‌تواند موجب کاهش مصرف سموم و در نتیجه تأثیرات نامطلوب آن روی سلامت انسان و موجودات غیر آفت و آلودگی محیط زیست شود. بنابراین باید به مقاومت گیاه که از اجزای مدیریت تلفیقی آفات است توجه شود و همراه با دیگر روش‌های کنترل، در برنامه-

های مدیریت تلفیقی آفات مورد استفاده قرار گیرد (رشید و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۳). شناسایی ژرم پلاسم‌های مقاوم و انتقال آن به ارقام اصلاح شده که دارای حساسیت به کرم ساقه‌خوار می‌باشند به دلایل زیر یک هدف مهم در برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات به شمار می‌آید:

(۱) پایین بودن میزان تولید برنج در واحد سطح (۲) کشاورزان نباید برای استفاده از ارقام مقاوم هزینه‌ای پردازند (۳) کاهش مصرف سموم شیمیایی به منظور

مقاومت بیشتری به کرم غوزه دارند. پاندا و کوش<sup>۴</sup> در سال ۱۹۹۵ اظهار داشتند که ترکیبات موجود در گیاه می تواند در دفاع آنها در مقابل حشرات کمک کند. براساس اظهارات این محققین، پدیده مقاومت بر پایه صفات ارثی استوار است، اما برخی از صفات گیاه (خصوصیات مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی یا ساختاری) خیلی متغیر بوده و تحت تاثیر شرایط اقلیمی نوسان پیدا می کنند، بطوریکه ممکن است از خسارت حشره جلوگیری کرده یا آنرا تشدید نماید. صائب و اسکو<sup>(۱۳۸۳)</sup> به این نتایج دست یافتند که آلودگی ارقام برنج به کرم ساقه خوار همبستگی زیادی با طول و عرض برگ پرچم ندارد. همچنین ارتفاع ساقه و بوته ارقام آزمایشی بیشترین تاثیر را در جلب پروانه‌ها از نظر مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی داشته‌اند، به طوریکه بین صفات مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی فوق‌الذکر در مرحله رویشی و زایشی برنج با آلودگی نسل‌های اول و دوم کرم ساقه‌خوار برنج اغلب همبستگی معنی‌داری وجود دارد. اکثر محققین در نقش مثبت و مؤثر ارتفاع بوته در افزایش آلودگی ارقام برنج به کرم ساقه‌خوار اتفاق نظر دارند (پاتاک<sup>۵</sup>، ۱۹۶۷، موناکاتا و اوکاموتو<sup>۶</sup>، ۱۹۶۷؛ اسرائیل<sup>۷</sup>، ۱۹۶۷). نتایج سه سال تحقیق، نشان داد که رقم نعمت دارای صفات مطلوبی است. به منظور تعیین ویژگی‌های مرفولوژیکی، فیزیولوژیکی، آناتومیکی و فیزیوشیمیائی آن باید به طور دقیق مورد بررسی قرار گیرد تا عوامل مؤثر در افزایش مقاومت این رقم به کرم ساقه‌خوار نواری کشف و مشخص گردد (صائب و اسکو<sup>۸</sup>، ۱۳۸۳). چودری و کوش<sup>۹</sup> (۱۹۸۴) اعلام کردند که برخی خصوصیات مرفولوژیکی، فیزیولوژیکی، آناتومیکی<sup>۹</sup> و بیوشیمیائی عوامل ایجاد کننده مقاومت به کرم

جلوگیری از اثرات سوء حشره‌کش‌ها بر سلامت انسان و جانوران و آلودگی محیط زیست. ۴) هزینه بالای مصرف حشره‌کش‌ها (۵) نداشتن خدمات ترویجی قوی که توان آموزش کشاورزان را داشته باشند. فلنیت<sup>۱</sup> (۱۳۷۳) در کتاب شناختی بر مدیریت تلفیقی آفات اظهار می‌دارد، مقاومت میزبان ممکن است ناشی از عامل فیزیولوژیکی (مثلاً وجود ترکیبات سمی درون نسوج گیاهی که مانع از فعالیت آفت می‌شود)، یا عوامل مکانیکی (مقاومت برگ‌های کرک‌دار که از امکان تخم‌ریزی یا تحرک ممانعت می‌نماید) و یا اینکه گیاهان میزبان می‌توانند جمعیت‌های آفات را به‌طور مداوم پذیرا شده ولی خسارت آنها را تحمل نمایند (تحمل پذیری) باشد.

هینریش<sup>۲</sup> (۱۹۹۸) در پژوهشی تحت عنوان مدیریت حشرات آفت برنج، روش‌های غربالگری منابع مقاومت گیاه به حشره را شناسایی نموده و توانست آنها را در برنامه‌های اصلاحی برای بیش از ۳۰ گونه حشره آفت در دنیا بکار گیرد. او اظهار داشت که در آسیا و آمریکای لاتین این فرایند با تأکید بر ساقه‌خوارها و زنج‌ک‌های برگ‌بسته و به تأثیر بیشتر روش استفاده از ارقام مقاوم در مقایسه با کنترل بیولوژیکی و شیمیایی اشاره می‌کند. این محقق اظهار می‌دارد که در اندونزی با استفاده از ارقام متحمل، جمعیت شکارگرها افزایش می‌یابد. در بررسی تعیین مکانیسم مقاومت ۶ رقم برنج (رایج منطقه مازندران) مشخص شده است که دو رقم اوندا و طارم بالاترین میانگین وزن لارو و درصد بقا را داشته و در رقم دشت بالاترین دستجات تخم دیده شده است. همچنین مشخص گردید که رقم فجر دارای پایین‌ترین میانگین وزن لارو بوده و بین تعداد پنجه و میانگین وزن لارو همبستگی منفی وجود دارد (اسکو، ۱۳۷۹). کمل<sup>۳</sup> (۱۹۹۵) به این نکته پی برد که بعضی از وارته‌های کتان

4- Panda &amp; Kush

5- Pathak

6- Munakata &amp; Okamoto

7- Israel

8- Chaudhuary &amp; Khush

9- Anatomy

1- Flinit

2- Heinrichs

3- Kemel

گلدان ها مثل هم باشند) به تعداد ۲ تخم سر سیاه در حال تفریح برای هر پنجه استفاده شد و در قفس بررسی مکانیسم ترجیح میزبان، آلودگی مصنوعی با رهاسازی پروانه کرم ساقه خوار برنج در ۱۰ شب متوالی و در مجموع حداقل ۳ جفت پروانه برای یک مترمکعب (هنریش و همکاران، ۱۹۸۵) انجام شد و قفس چهارم بدون آلوده سازی به عنوان شاهد برای مقایسه عملکرد در نظر گرفته شد. برای تعیین میانگین وزن لارو، یک ماه بعد از آلوده سازی با شکافتن گیاهان وزن لارو های زنده موجود ساقه های هر گلدان برحسب میلی گرم محاسبه شد. از طریق شمارش لاروهای زنده و شفیره های تشکیل شده و با استفاده از فرمول زیر، درصد بقا نیز محاسبه و با یکدیگر مقایسه گردید (هنریش و همکاران، ۱۹۸۵):

$$۱۰۰ \times \frac{\text{تعداد شفیره برداشته شده یا لارو زنده}}{\text{کل لارو مصرفی برای آلوده سازی}} = \text{درصد بقا}$$

اندازه گیری بعضی از خصوصیات گیاه (قطر ساقه، مدت زمان از نشاکاری تا ظهور خوشه، مدت زمان طی شده از نشاکاری تا ۵۰ درصد خوشه دهی، ارتفاع و تعداد پنجه، رنگ برگ، زاویه برگ پرچم) انجام شد و همبستگی آنها با سه متغیر وابسته ترجیح میزبانی، آنتی بیوز و تحمل مورد بررسی قرار گرفت. همچنین برای تعیین تحمل گیاه نسبت به کرم ساقه خوار برنج درصد خوشه های سفید شده با استفاده از فرمول:

$$۱۰۰ \times \frac{\text{تعداد پنجه های سفید شده}}{\text{تعداد کل پنجه}} = \text{درصد خوشه های سفید شده}$$

محاسبه و با یکدیگر مقایسه گردید. با توجه به متفاوت بودن عملکرد لاین ها و عدم امکان مقایسه میانگین کاهش عملکرد در لاین های مختلف با یکدیگر، درصد کاهش عملکرد در گلدان های آلوده

ساقه خوار می باشند. اگر چه برخی از عوامل یاد شده با مقاومت همبستگی دارند، اما ممکن است که آنها واقعاً مکانیزم های مقاومت را نداشته باشند. دنت<sup>۱</sup> (۲۰۰۰) اظهار می دارد، استفاده از مقاومت میزبان به حشرات آفت به طور مؤثر هنوز در دنیا بکار گرفته نشده است، ولی در بکارگیری آن تلاش می شود و اینکه آیا این تکنولوژی در دراز مدت قابل اجرا باشد، قابل بحث است. با این اوصاف معلوم می گردد که مکانیسم مقاومت به عوامل زیادی ارتباط دارد که شرایط ویژه زمانی و محیطی هم مهم و مؤثر می باشند. این تحقیق با هدف شناسایی ژرم پلاسم های مقاوم در لاین های امیدبخش برنج و استفاده آن در برنامه های دورگ گیری ها اجرا گردید.

### مواد و روش ها

با استفاده از نتایج ارزیابی ۱۰ لاین برنج در دست معرفی موسسه تحقیقات در دو حالت (مزرعه ای و داخل قفس)، در سال ۸۹، سه لاین برنج ۸۶۱۵، ۸۴۰۵ و ۲۳-۱-DN (قائم)، به دلیل داشتن درصد آلودگی های (جوانه های مرکزی مرده و خوشه های سفید شده)، پائین تر در مقایسه با لاین های دیگر، انتخاب شده و مکانیسم مقاومت (ترجیح میزبانی، آنتی بیوز و تحمل)، سه لاین برنج منتخب همراه با رقم طارم محلی در سال ۹۰ در گلخانه مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور، در چهار قفس مجزا گیاهچه های ۳۰ روزه برای چهار تیمار در چهار گلدان (هر گلدان یک تکرار در نظر گرفته شده است) نشا شدند. در هر قفس ۱۶ گلدان بطور تصادفی قرار گرفتند. برای آلوده سازی مصنوعی دو قفس توری، بررسی مکانیسم آنتی بیوز و تحمل، یک ماه بعد از نشاکاری پس از شبیه سازی (پنجه های داخل گلدان ها طوری مرتب می شوند که تعداد آنها شبیه هم و لاروهای استفاده شده جهت آلوده سازی برای همه

شناخته شدند ( $r^2 = 0/868$ ،  $r = 0/932$ ) و در نسل دوم، دو متغیر طول دوره ظهور خوشه و ارتفاع وارد معادله خط شدند ( $r^2 = 0/868$ ،  $r = 0/932$ ).

**آنتی بیوز:** تجزیه و تحلیل عامل های مؤثر در مقاومت آنتی بیوز (میانگین وزن لارو و درصد بقا) نشان داده است که تفاوت معنی داری بین میانگین وزن لارو تیمارها وجود ندارد و همگی در یک گروه قرار دارند ( $F(3 و 12) = 1/96$ ،  $P = 0/174$ ) ولی درصد بقا در تیمارهای مختلف متفاوت بوده و تفاوت معنی داری در سطح ۱٪ بین آنها مشاهده گردید ( $P = 0/0007$ ،  $11/19$ ،  $F(3 و 12) =$  همانطوریکه در جدول ۲ مشاهده می شود میانگین درصد بقا در دو لاین ۸۴۰۵ و طارم به ترتیب ۴۶/۲۵ و ۳۹/۱۵ درصد بوده که در گروه a و ab، و لاین ۸۶۱۵ و قائم به ترتیب با ۲۹/۹۷ و ۲۳/۶۵ درصد، در گروه bc و C قرار گرفتند. در بررسی اثر همزمان متغیرهای مستقل (اندازه قطر ساقه، مدت زمان از نشاکاری تا ظهور خوشه، مدت زمان طی شده از نشاکاری تا ۵۰ درصد خوشه دهی، ارتفاع و تعداد پنجه، بر میانگین وزن لارو و درصد بقا، بین دو متغیر تعداد پنجه و طول دوره خوشه دهی با میانگین وزن لارو همبستگی معنی دار مشاهده گردید ( $r^2 = 0/932$ ،  $r = 0/868$ ،  $r^2 =$  و دو متغیر ۵۰ درصد گلدهی و مدت زمان از نشاکاری تا ظهور خوشه بیشترین تأثیر را بر درصد بقا داشتند ( $r^2 = 0/549$ ،  $r = 0/301$ ).

**تحمل:** تجزیه و تحلیل درصد جوانه های مرکزی مرده در تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی داری را بین تیمارها نشان نداد ( $F(3 و 12) = 2/24$ ،  $P = 0/13$ ) و همبستگی آن با خصوصیات گیاه نیز معنی دار نبوده است ولی بین خوشه های سفیدشده تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی داری در سطح ۱٪ مشاهده گردید ( $P = 0/0009$ ،  $F(3 و 12) = 10/96$ ، و همبستگی معنی داری بین میانگین وزن لارو و مدت زمان از نشاکاری تا ظهور خوشه و درصد خوشه های سفید شده مشاهده

سازی شده نسبت به گلدان های شاهد همان رقم با استفاده از فرمول:

$$100 \times \frac{\text{عملکرد گلدان آلوده} - \text{عملکرد گلدان شاهد}}{\text{عملکرد گلدان شاهد}} = \text{درصد کاهش عملکرد}$$

و با یکدیگر مقایسه گردید. تجزیه و تحلیل آماری در نرم افزار SAS انجام شد و برای مقایسه میانگین تیمارها در آزمایش از آزمون های One-Way ANOVA، برای تعیین اختلاف بین گروه ها از آزمون LSD و برای تبیین همبستگی متغیرهای وابسته و مستقل از تحلیل رگرسیون چند متغیره به روش پس روند (Back ward) استفاده شده است.

## نتایج

**ترجیح میزبانی:** نتایج بدست آمده از تجزیه و تحلیل عامل های مؤثر در مقاومت ترجیح میزبانی (تعداد دستجات تخم در نسل اول و دوم)، تفاوت معنی داری در نسل دوم بین تیمارها مشاهده گردید ( $P = 0/0001$ ،  $F(3 و 12) = 39/09$ ، ولی در نسل اول تفاوت معنی دار نبود ( $F(3 و 12) = 2/83$ ،  $P = 0/083$ ) و همانطوریکه در جدول ۱ مشاهده می شود میانگین دستجات تخم در دو لاین ۸۴۰۵ و ۸۶۱۵ به ترتیب ۱۱ و ۶/۷۵ دسته بود که در گروه a و در رقم طارم و ۱-۲۳-DN (قائم) با میانگین صفر در گروه b قرار گرفتند. از طرفی دیگر در بررسی اثر همزمان متغیرهای مستقل (سطح پهنک برگ، ظهور خوشه، ارتفاع، تعداد پنجه، ۵۰ درصد گلدهی، زاویه برگ پرچم و رنگ برگ، بر مقاومت ترجیح میزبان (تعداد دستجات تخم)، در نسل اول سه متغیر ارتفاع، سطح برگ و ظهور ۵۰ درصد خوشه مهم

<sup>۱</sup> - گونه ای از رگرسیون چند متغیره است که در ابتدا تمام متغیرهای مستقل را وارد معادله خط می کند و سپس متغیرهای کم اثر را تا زمانی که آزمون معنی داری به سطح ۱۰ درصد برسد از معادله رگرسیونی حذف می کند (منصوففر، ۱۳۸۱).

سیستم واحد همه متغیرهای  $X$  بر حسب انحراف معیار بیان می شود، هر چقدر  $\beta$  ی یک  $X$  بزرگتر باشد، میزان تأثیرگذاری آن روی  $\bar{y}$  بیشتر است.

### بحث

آزمایش حاضر نشان داد که سه متغیر ارتفاع، سطح برگ و سن گیاه در جلب پروانه ها برای تخم ریزی تأثیر گذار است ولی تعداد پنجه نقش مهمی را در جلب پروانه ها ندارد (جدول ۲). نتایج تحقیقات انجام شده در این زمینه متناقص می باشد. پاتاگ (۱۹۶۷) گزارش داد که ارتفاع برنج همبستگی مثبتی با تعداد تخم گذاشته شده پروانه ساقه خوار برنج دارد. آزمایش پاندا و کوش (۱۹۹۵) نیز تأییدی بر نتیجه آزمایش ما می باشد در حالیکه اسراییل (۱۹۶۷) گزارش داد تعداد پروانه بیشتری روی ارقام برنجی که دارای تعداد پنجه بیشتری بودند فعالیت داشته و نسبت به ارقام کم پنجه تعداد تخم بیشتری گذاشتند. این محقق ادعا کرد که ارقام دارای تعداد پنجه های بیشتر معمولاً برگهای بیشتری تولید کرده، در

گردید ( $r^2 = 0/465$ ،  $r = 0/682$ ). میانگین درصد خوشه های سفید شده در دو لاین ۸۶۱۵ و ۸۴۰۵ به ترتیب ۳۸/۳۵ و ۲۸/۸ درصد بوده است که در گروه (a) و (ab)، و رقم طارم و قائم به ترتیب با ۱۶/۸۵ و ۱۱/۶۲ درصد خوشه های سفید شده، در گروه bc و c قرار گرفتند (جدول ۱).

با تجزیه واریانس کاهش عملکرد در لاین های برنج تحت مطالعه تفاوت معنی داری بین تیمارها مشاهده نگردید ( $F(3 و 12) = 1/67$ ،  $P = 0/227$ ). نتایج نشان داده است که بین ارتفاع، درصد خوشه های سفید شده، میانگین وزن لارو و درصد کاهش محصول همبستگی معنی داری وجود دارد ( $r^2 = 0/653$ ،  $r = 0/808$ ). در جدول ۲ معادله خط رگرسیون (همبستگی خصوصیات گیاه و آلودگی کرم ساقه خوار برنج) و معادله استاندارد (در معادله استاندارد  $\beta$  به جای b قرار می گیرد و نشان دهنده میزان تأثیر هر کدام از  $X$  ها است.  $X_1 \beta$  یعنی میزان تغییر  $\bar{y}$  (در واحد انحراف معیار) به ازای یک واحد انحراف معیار تغییر در  $X_1$ . نظر به اینکه در این

جدول ۱- گروه بندی میانگین مکانیسم مقاومت ارقام و لاین های برنج آزمایشی به ساقه خوار نواری

تیمارها	ترجیح میزبان			آنتی بیوز			تحمیل
	دستجات تخم (نسل دوم)	دستجات تخم (نسل اول)	درصد بقا	میانگین وزن لارو	Dead heart (درصد)	White head (درصد)	
	خطای معیار $\pm$ میانگین	خطای معیار $\pm$ میانگین	خطای معیار $\pm$ میانگین	خطای معیار $\pm$ میانگین	خطای معیار $\pm$ میانگین	خطای معیار $\pm$ میانگین	خطای معیار $\pm$ میانگین
لاین ۸۶۱۵	۱۱ $\pm$ ۱/۷ a	۲/۵ $\pm$ ۱/۵ a	۴۶/۳ $\pm$ ۳/۲ a	۶۷۸ $\pm$ ۶۱ a	۲۹ $\pm$ ۱/۴ a	۳۸/۴ $\pm$ ۲/۶ a	۲۹/۷ $\pm$ ۱۲/۲ a
لاین ۸۴۰۵	۶/۸ $\pm$ ۲/۱ a	۲ $\pm$ ۱/۴ a	۳۹/۲ $\pm$ ۳/۱ ab	۶۳۷ $\pm$ ۱۰۶ a	۲۵/۲ $\pm$ ۴/۹ ab	۲۸/۸ $\pm$ ۳/۵ ab	۲۹/۱ $\pm$ ۶/۸ a
قائم	۰ b	۱ $\pm$ ۰/۶ a	۳۰ $\pm$ ۳/۷ bc	۴۸۵ $\pm$ ۷۷ a	۲۳/۱ $\pm$ ۱/۴ ab	۱۶/۹ $\pm$ ۴/۴ c	۲۴/۴ $\pm$ ۳/۷ a
طارم	۰ b	۱/۳ $\pm$ ۰/۵ a	۲۳/۷ $\pm$ ۲/۲ c	۷۳۸ $\pm$ ۵۴ a	۱۴/۷ $\pm$ ۱/۷ b	۱۱/۶ $\pm$ ۲/۶ c	۱۴/۹ $\pm$ ۳/۳ a
LSD %/۱	۵/۹	۴/۸	۸/۹۶	۱۴۰/۲	۳/۲۲	۱۴/۶	۲۲/۷
LSD %/۵	۴/۲	۳/۴	۱۲/۶	۹۹/۹۶	۲/۳	۱۰/۴	۱۶/۲

اعداد جدول میانگین ۴ تکرار می باشند

در هر ستون میانگین هایی که دارای حروف مشابه هستند هیچ گونه اختلاف معنی دار با یکدیگر ندارند.

## جدول ۲- معادله خط رگرسیون (همبستگی خصوصیات گیاه و آلودگی کرم ساقه خوار برنج

معادله خط رگرسیون	عامل های بررسی شده
$\bar{y} = 8/907X_1 + 0/124X_2 + 0/117X_3 - 28/531$ <p>معادله استاندارد**</p> $\bar{y} = 0/475X_1 + 0/605X_2 + 0/992X_3$	دستجات تخم در نسل اول
$\bar{y} = 0/654X_2 + 0/126X_3 - 48/537$ <p>معادله استاندارد</p> $\bar{y} = 0/964X_2 + 0/301X_3$	دستجات تخم در نسل دوم
$\bar{y} = 4/254X_2 - 3/586X_3 + 430/172$ <p>معادله استاندارد</p> $\bar{y} = 0/508X_2 - 0/677X_3$	میانگین وزن لارو
$\bar{y} = 1/351X_2 - 1/530X_5 + 53/320$ <p>معادله استاندارد</p> $\bar{y} = 0/894X_2 - 0/970X_5$	درصد بقا
$\bar{y} = 0/123X_8 + 0/709X_9 - 82/616$ <p>معادله استاندارد</p> $\bar{y} = 0/582X_8 - 0/402X_9$	درصد خوشه های سفید شده
$\bar{y} = -0/144X_8 + 0/433X_{10} - 0/440X_8 + 147/264$ <p>معادله استاندارد</p> $\bar{y} = 0/823X_8 + 0/445X_{10} - 0/376X_9$	درصد تأثیرپذیری عملکرد

\* سطح پهنک برگ ( $X_1$ )، طول دوره ظهور خوشه ( $X_2$ )، ارتفاع ( $X_3$ )، تعداد پنجه ( $X_4$ )، ۵۰ درصد گلدهی ( $X_5$ )، زاویه برگ پرچم ( $X_6$ ) و رنگ برگ ( $X_7$ )، میانگین وزن لارو ( $X_8$ )، درصد بقا ( $X_9$ ) و درصد جوانه های مرکزی مرده ( $X_{10}$ )

\*\* تحلیل رگرسیون رابطه تنگاتنگی با ضریب همبستگی بین متغیرها، نمودار پراکندگی و خط رگرسیون دارد. ضریب رگرسیون ( $b$ ) عبارت از شیب خط رگرسیون است و معادله رگرسیون عبارت است از:  $y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_kx_k$  می باشد. ضریب رگرسیون ( $b$ ) نشان دهنده مقدار تأثیر یک متغیر بر  $y$  است. (به ازای یک واحد تغییر در  $x_i$ ،  $y$  چه مقدار تغییر می کند). چون متغیرها دارای واحدهای اندازه گیری مختلفی هستند، واحدهای  $b$  نیز متناسب با آنها، مختلف است. در صورتی که این واحدها را استاندارد نماییم،  $b$  ها دارای واحدهای مشابه می شوند و آنرا با  $B$  (وزن بتا) نشان می دهند و به آن ضریب رگرسیون استاندارد می گویند.

بوته (زیر ۱۰۰ سانتی‌متر)، قطر باریک ساقه (زیر ۵ میلی‌متر) و قدرت پنجه‌دهی بالا برای کاهش آلودگی مطلوب است (نتانوس و کوتروباس<sup>۴</sup>، ۲۰۰۰). یکی از دلایل کاهش وزن در لاروهای کرم ساقه خوار برنج ناشی از تغذیه نامناسب بر روی گیاهان نسبتاً مقاوم می‌باشد و این موضوع سبب می‌شود حشره از نظر فیزیولوژی ضعیف شده و مبارزه شیمیایی علیه آنها مؤثرتر واقع شود و دلیل دیگر را می‌توان به ضعیف بودن ساقه‌ها به دلیل زیادی تعداد پنجه‌ها دانست (هنریش، ۱۹۹۸). خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی مختلفی بر روی انتخاب میزبان (آنتی‌زنوز) و میزان قدرت رشد آفت (آنتی‌بیوز) تاثیر می‌گذارد. در بررسی مکانیسم مقاومت شش رقم برنج نسبت به کرم ساقه خوار نواری، بالاترین میانگین وزن لارو در ارقام اوندا و طارم مشاهده شد (اسکو ۱۳۷۹). همچنین، بین تعداد پنجه و میانگین وزن لارو همبستگی منفی وجود داشت (اسکو ۱۳۷۹، حسینی و همکاران ۱۳۸۹، پاتاک، ۱۳۶۹). در چندین مطالعه همبستگی معنی‌داری بین ارتفاع ساقه و بوته و میزان آلودگی ارقام برنج به کرم ساقه خوار به دست آمده است (صائب و اسکو ۱۳۸۳؛ پاتاناکمارجوم<sup>۵</sup> و پاتاک، ۱۹۶۷؛ موناکاتا و اوکاموتو، ۱۹۶۷؛ مارتین و همکاران<sup>۶</sup>، ۱۹۷۵؛ حسینی و همکاران، ۱۳۸۹). آزمایش حاضر نشان داده است که واکنش لاین‌های آزمایشی نسبت به کرم ساقه خوار نواری از نظر عملکرد در آزمایش حاضر متفاوت بوده است. در بررسی واکنش ۱۰۰۰۰ ژرم پلاس جمع آوری شده در موسسه تحقیقات بین‌المللی برنج در شرایط مزرعه‌ای و گلخانه‌ای نسبت به کرم ساقه خوار نواری، ۳۰ واریته دارای مقاومت بالایی بودند (پاتاک و همکاران، ۱۹۷۱). آزمایش حاضر نشان داده است که واکنش لاین‌های آزمایشی نسبت به کرم ساقه خوار نواری از نظر عملکرد در آزمایش حاضر

نتیجه پروانه بیشتری را جلب می‌کنند. نتایج بررسی پاتاک (۱۹۶۷) روی رقم برنج، نشان داده است که بین آلودگی ارقام برنج و ارتفاع بوته، طول و عرض برگ پرچم و صاف بودن سطح برگ همبستگی وجود دارد. موناکاتا و اوکاموتو (۱۹۶۷) گزارش کردند که ارقام برنج دارای برگ‌های طویل‌تر و عریض‌تر و ارتفاع بلندتر دارای حساسیت بیشتری نسبت به کرم ساقه خوار برنج می‌باشند. میزان غلظت کلروفیل در برگ برنج در جذب پروانه کرم ساقه خوار برنج برای تخم‌ریزی مؤثر است و پروانه گیاهانی که کلروفیل بیشتری دارند را برای تخم‌ریزی انتخاب می‌نماید (حسینی و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۰). آزمایش حاضر نشان داد که تعداد پنجه همبستگی منفی با میزان آلودگی ساقه خوار دارد. پاتاک (۱۹۶۷) اعلام کرد که بین میزان آلودگی ارقام برنج به کرم ساقه خوار نواری برنج با تعداد پنجه‌های هر بوته همبستگی منفی وجود داشته است که نتیجه این آزمایش تأییدی بر نتیجه آزمایش ما می‌باشد. لو و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۰۶) گزارش کردند که رقم مقاوم به ساقه خوار در مقایسه با ارقام حساس از مقادیر بیشتر سیلیس در ساقه و نیز فاصله‌های کوتاه‌تر گره ساقه برخوردار بود و خصوصیات دیگر از جمله مقدار ۱۶ اسید آمینه ضروری و مقادیر N، P و K در مقاومت تأثیری نداشت. وجود سیلیس باعث می‌شود تا آرواره بالایی کرم کند شده و میزان تغذیه کرم کاهش یافته و مرگ و میر آفت در اثر گرسنگی افزایش یابد (وولتی و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۰۸). در ارزیابی ۲۵۷ لاین برنج برای مقاومت به ساقه خوار صورتی، تنوع قابل ملاحظه‌ای برای درصد آلودگی پیدا شد. میزان آلودگی از صفر تا ۸۹٪ متغیر بود و مقاومت با زمان خوشه‌دهی، ارتفاع بوته و قطر ساقه همبستگی نشان داد. این مطالعه نشان داد که برای ارقام برنج میان‌رس (۸۰ تا ۸۵ روز تا گلدهی) داشتن ارتفاع کوتاه

4- Ntanos and Koutroubas  
5- Patanakmarjorn  
6- Martin et al.

1- Hosseini et al.  
2- Luo et al.  
3- Voletti et al.

معنی داری بین تغذیه لارو ساقه خوار نواری و میزان عملکرد محصول در تیمارهای آزمایشی مشاهده گردید یعنی هر رقمی که به آفت اجازه تغذیه مناسب تر را داد کاهش عملکرد بیشتری از خود نشان داده است و در این میان لاین قائم متحمل ترین و لاین ۸۴۳ حساس ترین آنها از نظر سه متغیر مهم فوق الذکر بوده است.

متفاوت بوده است. در بررسی واکنش ۱۰۰۰۰ ژرم پلاسم جمع آوری شده در موسسه تحقیقات بین المللی برنج در شرایط مزرعه ای و گلخانه ای نسبت به کرم ساقه خوار نواری، ۳۰ واریته دارای مقاومت بالایی بودند (پاتاک و همکاران، ۱۹۷۱).

### نتیجه گیری

بطور کلی آزمایش حاضر ارتباط سه متغیر ارتفاع، سطح پهنک برگ و ظهور ۵۰ درصد خوشه را در ترجیح میزبانی نشان داده است ولی تعداد پنجه نقش مهمی در این امر ندارد و بین تعداد پنجه و میانگین وزن لارو ساقه خوار همبستگی منفی مشاهده شده است که دلیل آن را می توان به نازک بودن ساقه ها به دلیل زیادی تعداد پنجه ها و تغذیه نامناسب آفت دانست. همچنین ارتباط

### سپاس گذاری

لازم است از مؤسسه تحقیقات برنج کشور - معاونت مازندران به خاطر همکاری و تأمین اعتبار این پژوهش کمال قدردانی و تشکر را داشته باشم. همچنین از همه همکارانی که هر کدام به نوعی در اجرای این تحقیق مساعدت داشته اند سپاسگزاری می شود.

### منابع

- اسکو، ت. ۱۳۷۹. بررسی عوامل مؤثر در افزایش مقاومت میزبان به کرم ساقه خوار برنج. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. مؤسسه تحقیقات برنج کشور، معاونت مازندران. شماره ۰۷-۷۶-۱۸-۱۲۰.
- حسینی، س.ز.، بابائیان جلودار، ن.، باقری، ن.، علی نیا، ف و اسکو، ت. ۱۳۸۹. صفات کمی مؤثر در مکانیزم های مقاومت برنج به کرم ساقه خوار (*Chilo suppressalis* Walker). گیاه پزشکی (مجله علمی کشاورزی)، ۳۳(۲): ۹۰-۷۷.
- صائب، ح و اسکو، ت. ۱۳۸۳. بررسی عوامل مؤثر در مقاوم ارقام برنج نسبت به کرم ساقه خوار برنج. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی انتشارات مؤسسه تحقیقات برنج کشور. شماره ۰۴۹-۷۸-۰۹-۷۸-۱۸-۱۰۰.
- فلنیت، م. ۱۳۷۳. شناختی بر مدیریت تلفیقی آفات. ترجمه پرویز طالبی و احمد خرمشاهی. تبریز: انتشارات عمیدی، ۳۰۰ ص.
- منصورفر، ک. ۱۳۸۱. آمار پیشرفته رگرسیون چند متغیره برای دانشجویان کارشناسی ارشد پژوهشگری. جزوه درسی، دانشگاه تربیت مدرس. ۱۰۵ ص.
- Abbott, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. Journal of Economic Entomology, 18: 265-267.
- Chaudhary, R.C., and Khush, G.S. 1990. Breeding rice varieties for resistance against *Chilo spp.* of stem borers in Asia and Africa. Insect Science. Appl. 11: 659-669.



8. Dent, D. 2000. Insect pest management. (2 ed). CABI Bioscience UK Centre Ascot UK. P 410.
9. Heinrichs, E.A., 1998. Management of rice insect pests. Department of Entomology, University of Nebraska. Lincoln, Nebraska, International Rice Research Institute. pp: 68583-816.
10. Heinrichs, E.A., Medrano, F.G., and Rapusas, H.R. 1985. Genetic evaluation for insect resistance in rice, International Rice Research Institute, pp: 192-197.
11. Hosseini, S.Z., Babaeian-Jelodar, N., and Bagheri, N. 2010. Evaluation of resistance to striped stem borer in rice. Journal of Biharean Biologist, 4(2):67-71.
12. Israel, P. 1967. Varietal resistance to rice stem borer in India. In: The Major insect pests of the rice plant. Proceeding of a Symposium at the International Rice Research Institute. The John Hopkins Press, Baltimore, 391- 403.
13. Kemel, S.A. 1965. Relation between leaf hairiness and resistance to cotton worm. Empire Cotton Growing Review, (42): 41-48.
14. Luo, J., Zhang, X.X., Zhai, B.P., and Guo, Y.R. 2006. Resistance and mechanism of four selected rice varieties to rice stem borers (*Chilo suppressalis* and *Scirpophaga incertulas*) in Shanghai area, China. Chinese Journal of Rice Science, 20 (1): 97-101.
15. Munakata, K., and Okamoto, D. 1967. Varietal resistance to rice stem borers in Japan. In: The Major Insect Pests of the Rice Plant. Proceeding of a Symposium at the International Rice Research Institute. The John Hopkins Press, Baltimore, 419- 430.
16. Muralidharan, K., and Pasalu, I.C. 2006. Assessments of crop losses in rice ecosystems due to stem borer damage (Lepidoptera: Pyralidae). Crop Protection, 25(5): 409-417.
17. Ntanos, D.A., and Koutroubas, S. D. 2000. Evaluation of rice for resistance to pink stem borer. Field Crops Research, 66: 63-71.
18. Panda, N., and Khush, G.S. 1995. Host plant resistance to insects. CAB International in Association with the IRRI. pp: 431.
19. Pathak, M.D. 1965. Ecology of common insect pests of rice. Annual Review of Entomology, 13: 257-294.
20. Pathak, M.D. 1967. Varietal resistance to rice stem borer at IRRI. In: The Major insect pests of the rice plant. Proceeding of a Symposium at The International Rice Research Institute. The John Hopkins Press, Baltimore, 404-418.
21. Pathak, M.D. 1969. Stem borer and leafhopper-planthopper in rice. Entomologia Experimentalis et Applicata, 12(5): 789-800.
22. Pathak, M.D., Andres, F., Galacgnac, N., and Anos, R. 1971. Resistance of rice cultivar to the striped stem borer. International Rice Research Institute. Technical Bulletin, 11: 9.

23. Rashid, A., Khan, A., Khan, F., and Hamed, M. 2003. Resistance of different Basmati rice varieties to stem borers under different control tactics of IPM and evaluation of yield. Plant Protection Division, Nuclear Institute for Agriculture and Biology (NIAB), 37(2): 319-324.
24. Voleti, S.R., Padmakumari, A.P., Raju, V.S., Babu, S.M., and Ranganathan, S. 2008. Effect of silicon solubilizers on silica transportation, induced pest and disease resistance in rice (*Oryza sativa* L.). Crop Protection, 27(10): 1398-1402.