مجله به‌نژادی نهال و بذر
جلد ۱-۲۵ ، شماره ۲، سال ۱۳۸۸

بررسی صفات کمی مرتبط با مقاومت به کرم ساقه خوار اروپایی ذرت (*Ostrinia nubilalis* Hbn) در هیبریدهای ذرت

Study of Quantitative Characteristics Related to Resistance to European Corn Borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn) in Maize Hybrids

پرویز شریفی زیوه[۱]، مسعود تقی زاده[۲]، قدیر نوری قنبلانی[۳]، سعید اهری زاد[٤] و محمد رضا شیری[۲]

۱- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل
۲- مربی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل، پارس آباد
۳- استاد، دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل
٤- استادیار، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

تاریخ دریافت: ۱۳۸٦/۹/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۹/۷

چکیده

شریفی زیوه، پ.، تقی زاده، م.، نوری قنبلانی ق.، اهری زاد، س.، و شیری، م. ر. ۱۳۸۸. بررسی صفات کمی مرتبط با مقاومت به کرم ساقه خوار اروپایی ذرت (*Ostrinia nubilalis* Hbn) در هیبریدهای ذرت. **مجله به نژادی نهال و بذر ۱-۲۵: ۲۷۳-۲٦۳.**

کرم ساقه خوار اروپایی ذرت یکی از مهم ترین آفات ذرت در دنیا است. ارزیابی میزان مقاومت به این آفت در نه هیبرید ذرت در سال ۱۳۸٤ با استفاده از طرح بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار در مزرعه آزمایشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اردبیل واقع در پارس آباد مغان انجام شد. در این آزمایش ده بوته از هر کرت انتخاب و واکنش آن ها در سه مرحله رشدی، ۸ -۷ برگی(حمله نسل اول)، ظهور گل تاجی (حمله نسل دوم) و رسیدن دانه (حمله نسل ناقص سوم) از نظر خسارت آفت و عملکرد ارزیابی شد. نتایج نشان داد که هیبرید های ذرت از نظر صفاتی مانند طول دالان ایجاد شده در ساقه، ارتفاع بوته، درصد ساقه های شکسته، تعداد سوراخ ایجاد شده توسط آفت، قطر غلاف بلال و عملکرد اختلاف معنی دار با هم دارند. دو هیبرید K3047/2×MO17 و K74/1×MO17 با داشتن کمترین طول دالان ساقه، کمترین درصد ساقه های شکسته، کمترین تعداد سوراخ مربوط به آفت و عملکرد بالا مقاومت بیشتری در مقایسه با سایر هیبریدها در مقابل حمله آفت نشان دادند. دو هیبرید 20NS×K19 و K74/1×K19 از نظر صفات بالات مقاومت کمتری داشتند و بقیه هیبریدها واکنش های متفاوتی از نظر این صفات نشان دادند.

واژه‌های کلیدی : ذرت، هیبریدها، کرم ساقه خوار اروپائی، صفات کمی، مقاومت.

نویسنده مسئول: mehranpz_2006@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

ذرت به دلیل داشتن خصوصیات مطلوب از جمله قدرت سازگاری بالا از جایگاه ویژه‌ای در بین محصولات زراعی برخوردار بوده و از نظر سطح زیر کشت، بعد از گندم و برنج، مقام سوم را به خود اختصاص داده است. امروزه این گیاه به علت داشتن تنوع ارقام و قدرت تطابق با شرایط اقلیمی گوناگون در بیشتر کشورهای جهان از جمله ایران کشت می‌شود. یکی از موانع موجود افزایش تولید این محصول، وجود آفات و بیماری های گیاهی است که در این میان کرم ساقه‌خوار اروپائی ذرت مهم ترین آفت این گیاه در دنیا و ایران است و بیشترین خسارت را به این محصول وارد می کند (Fernandez *et al*., 1992). کرم ساقه خوار اروپایی (*Ostrinia nublilalis*) راسته بال پولکداران (Lepidoptera) است.که دارای نه زیر گونه است. زیر گونه موجود در ایران Persica است (Asgari, 1995). این آفت در منطقه مغان دو نسل کامل و یک نسل ناقص دارد و هر نسل آن دارای پنج سن لاروی است. آفت فوق ۲۰۰ میزبان زراعی و غیرزراعی دارد و یک آفت پلی فاژ است (Khanjani, 2003). کرم ساقه خوار اروپائی در منطقه مغان مهم ترین آفت ذرت است و همه ساله خسارت زیادی به محصول آن وارد می کند. برای مبارزه با آن از سموم حشره کش استفاده می شود و در یک فصل کاشت معمولاً پنج نوبت سمپاشی علیه آن انجام می شود. مقاومت یعنی توانائی گیاه ، استقامت، پایداری، کاهش دادن اثر و یا فایق آمدن بر حمله آفت (Polavarapu, 2002). یکی از راه های مبارزه با آفات استفاده از ارقام مقاوم است. در مورد کرم ساقه خوار اروپایی ذرت نیز در این زمینه تحقیقاتی انجام شده است. جامپاتونگ و باری (Jampatong and Barry, 2002) اینبرد لاین MO47 را به عنوان لاین مقاوم به ساقه خوار اروپایی ذرت معرفی کردند. برای ارزیابی مقاومت به کرم ساقه خوار اروپایی با توجه به نحوه تغذیه و خسارت آن روش های مختلفی به کار برده شده است. لاروهای این آفت با ایجاد تونل در ساقه اصلی و ساقه بلال باعث شکستن بوته و کاهش محصول می شود (Edwards *et al*., 2002). ویلسون و مک کلورگ (Wilson and McClurg, 2000) مقاومت ۵۰۰ هیبرید ذرت بر اساس درصد خسارت وارده به برگ ها در اثر تغذیه لاروهای سنین اولیه ساقه خوار اروپایی ذرت را ارزیابی کردند. لاین ذرت B96 ساقه ضعیف و بد شکل و عملکرد پایین دارد ولی این لاین دارای یک ماده بدبو است که ساقه خوار اروپایی آن را برای تخم ریزی ترجیح نمی دهد (Jampatong, 2000). اثر نامطلوب مقاومت گاهی به صورت تغییر در وزن لارو و شفیره این آفت دیده می شود(Shivendra *et al*., 1995). هاریش(Harish, 1997) با وزن کردن لاروهای درون ساقه ذرت، هیبریدها را مورد آزمون قرار داده و هیبرید NP704 را در میان هیبریدهای

Archive of SID

www.SID.ir

مورد بررسی مقاوم به ساقه خوار اعلام کرد. کرم ساقه‌خوار اروپائی ذرت علاوه بر خسارت مستقیم، باعث افزایش پوسیدگی بلال ناشی از قارچ فوزاریوم می شود. محل های تغذیه آفت مسیرهای مناسبی برای ورود عوامل بیماریزا به خصوص قارچ فوزاریوم به گیاه محسوب می شوند. برای جلوگیری از خسارت آفات و تولید محصول بیشتر، شناسایی ارقام مقاوم به آفات ضروری است. استفاده از مقاومت برای مبارزه با آفات دارای صرفه اقتصادی است و از نظر زیست محیطی روش مطلوبی است. گیاهان مقاوم باعث کاهش بسیاری از هزینه‌های تحمیلی به کشاورزان مانند هزینه های مصرف بیش از حد سموم، آلودگی محیط زیست و مسائل مربوط به باقیمانده سموم در بافت گیاهان زراعی با مصرف خوراکی می شود. این تحقیق، به منظور ارزیابی میزان مقاومت به ساقه خوار اروپایی ذرت انجام شد. تا بتوان هیبریدهای مقاوم را شناسائی و از آن ها برای تهیه ارقام مقاوم و جایگزین کردن با روش مبارزه شیمیائی با این آفت استفاده کرد.

مواد و روش ها

این آزمایش در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مغان اجراء شد. در این تحقیق نه هیبرید که به عنوان هیبرید برتر توسط موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج معرفی شده بود مورد ارزیابی قرار گرفت.

هیبرید های گزینش شده در اردیبهشت سال ۱۳۸۴ کاشته شدند. فاصله بین ردیف‌های کاشت ۷۵ سانتی متر و فاصله بین بوته‌ها روی ردیف کشت ۲۰ سانتی متر در نظر گرفته شد. هر واحد آزمایشی (کرت) شامل پنج ردیف کاشت به طول ۱۰/۲ متر بود. آزمایش در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار اجراء شد.

عملیات داشت مطابق روش های رایج در منطقه انجام شد ولی هیچ گونه آفت کش در قطعات آزمایشی استفاده نشد تا آلودگی طبیعی آفت در مزرعه به وجود آید. نمونه برداری برای ارزیابی مقاومت در سه نسل آفت در سه مرحله رشدی گیاه انجام شد. مرحله اول ارزیابی مصادف با حمله نسل اول آفت یا مرحله ۸-۷ برگی بوته های ذرت بود. از سه ردیف وسط هر کرت ده بوته به طور تصادفی انتخاب و تعداد دستجات تخم ، سه روز پس از اوج پرواز پروانه های ساقه خوار اروپایی ذرت در هر سن آفت در سطح زیرین و رویی برگ شمارش شد. درصد برگ های آلوده از طریق شمارش تعداد برگ های سالم و مورد حمله توسط آفت مشخص شد. مرحله دوم ارزیابی مصادف با حمله نسل دوم آفت یا مرحله ظهور گل‌تاجی (ظهور گل آذین نر) بود. در این مرحله نیز تعداد ده بوته انتخاب و ارتفاع بوته ذرت در مرحله ظهور گل آذین نر، از سطح خاک تا انتهای گل نر، توسط خط کش اندازه گیری شد. طول دالان ساقه با ایجاد یک برش طولی به وسیله چاقو در ساقه های ذرت آلوده به وسیله

Archive of SID

www.SID.ir

خط کش اندازه گیری شد. برای محاسبه تعداد سوراخ در ساقه، ابتدا برگ ها را کنده سپس تعداد سوراخ‌های ایجاد شده در ساقه به وسیله لارو ساقه خوار شمارش شد. مرحله سوم ارزیابی همزمان با رسیدن دانه های بلال و هجوم نسل ناقص سوم آفت بود. در این مرحله درصد شکستگی بوته ها از طریق شمارش تعداد بوته‌های سالم و شکسته در سه ردیف وسط هر کرت محاسبه شد. تعداد لارو درون ساقه باایجاد یک برش طولی در ساقه ذرت و شمارش تعداد لارو های درون آن ارزیابی شد. رتبه تغذیه افقی لارو در ساقه با استفاده از روش رتبه گذاری ۱ تا ۶ و اندازه گیری طول دالان افقی ایجاد شده به وسیله لارو تعیین شد. برای محاسبه عملکرد، ابتدا تمام بلال‌های ذرت در سه ردیف وسط هر کرت برداشت شده و سپس به طور تصادفی ده بلال از بین آن ها انتخاب و با استفاده از ترازوی حساس توزین شد. کلیه داده‌های حاصل از اندازه گیری های فوق با استفاده از نرم افزار MSTATC تجزیه واریانس شدند و مقایسه میانگین‌ها در سطح احتمال ۵٪ با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

نتایج وبحث

اسامی و شجره هیبریدهای ذرت استفاده شده در این بررسی در جدول ۱ نشان داده شده اند.

نتایج تجزیه واریانس، تفاوت معنی داری بین هیبریدهای مورد مطالعه از نظر صفات اندازه گیری شده نشان داد که این بیانگر وجود تنوع در بین آن ها است. بر اساس نتایج مقایسه میانگین صفات اندازه گیری شده (جدول ۲)، از نظر تعداد دستجات تخم ساقه خوار اختلاف معنی داری بین هیبریدها وجود نداشت. طول دالان ساقه از نظر آماری معنی‌دار بود، به طوری که هیبریدهای K74/1×MO17 و K3047/2×MO17 کمترین طول دالان و هیبریدهای 20NS×K19 و K74/1×K19 بیشترین طول دالان را داشتند (جدول ۲). کارکووسکی و همکاران (Karkowsky *et al.*, 2004) و ویسمن و دیویس (Wisman and Davis, 1990) با استفاده از طول دالان ایجاد شده توسط کرم ساقه خوار اروپائی ذرت در ساقه، هیبریدهائی را به عنوان مقاوم معرفی کردند. این محققین طول دالان را بهترین شاخص برای ارزیابی مقاومت ساقه در مقابل تغذیه لارو گزارش کردند. در هیبریدها ارتفاع گیاه از نظر آماری معنی دار بود (جدول ۲). بر این اساس هیبریدهای K74/1×K19 و 20NS×K19/1 بیشترین ارتفاع و هیبریدهای K74/1×K18، K3047/2×MO17 و K74/1×MO17 کمترین ارتفاع را داشتند. ارتفاع گیاه در حمله این آفت به ذرت نقش به سزایی دارد زیرا ذرت با ارتفاع کم بهتر می‌تواند در مقابل باد استحکام ساقه خود را حفظ نماید و کمتر تحت تأثیر خسارت آفت و شکسته شدن قرار گیرد. با افزایش ارتفاع گیاه تعداد برگ بیشتر شده و

Archive of SID

www.SID.ir

نیروی گیاه بیشتر به سمت محل تولید برگ هدایت می‌شود در نتیجه استحکام آن کم می شود (Wisman and Davis , 1990).

هیبرید K3047/2×MO17 با ارتفاع کم از نظر سایر صفات اندازه گیری شده نیز در وضعیت بهتری قرار داشت.

جدول ۱- اسامی و شجره هیبریدهای ذرت استفاده شده برای ارزیابی مقاومت به ساقه خوار اروپایی ذرت

Table 1. Names and pedigree of maize hybrids used for evaluation of resistance to European corn borer

شماره هیبریدها Number of hybrids	اسامی و شجره Names and pedigree
1	B73(Ksc 704) × MO 17
2	K74/1×K18(Ksc 700)
3	20NS×K19
4	K74/1×K19
5	KLM76005/7-2-1-1-1×K19/8
6	20NS×K19/1
7	KLM75010/4-4-1-2-1-1×MO17
8	K3047/2×MO17
9	K74/1×MO17

ارتفاع گیاه با تعداد برگ همبستگی مثبت و معنی‌دار و با قطر غلاف بلال همبستگی منفی و معنی‌دار داشت (جدول ۴). هیبرید K3047/2×MO17 با داشتن ارتفاع کمتر بین هیبریدها ، قطر غلاف بلال بیشتری داشت. مقایسه میانگین‌ها اختلاف معنی داری را از نظر تعداد سوراخ ایجاد شده در ساقه در هیبرید های ذرت در مرحله دوم ارزیابی نشان داد (جدول ۲). هیبریدهای20NS×K19، K74/1×K18، KLM75010/4-4-1-2-1-1 × MO17، K74/1×K19، و MO17 × B73(Ksc 704) با داشتن بیشترین تعداد سوراخ حساسیت بیشتری به این آفت داشتند. این نتایج با یافته های هاریش (Harish, 1997) که با استفاده از تعداد سوراخ آفت هیبریدهای مقاوم را شناسائی کرده مطابقت دارد. قطر غلاف بلال به عنوان یکی از شاخص های ارزیابی مقاومت به ساقه خوار ذرت معرفی شده است. در این بررسی هیبریدهای K74/1×K18، K3047/2×MO17 و KLM75010/4-4-1-2-1-1×MO17 بیشترین و هیبرید K74/1×K19 کمترین قطر غلاف بلال را داشتند. با افزایش قطر غلاف بلال میزان مقاومت به ساقه خوار افزایش و با کاهش قطر غلاف بلال از مقاومت هیبرید ها کاسته می شود. قطر غلاف بلال همبستگی منفی و معنی‌دار با طول دالان ساقه و داشت (جدول ۴).

هیبرید های مورد مطالعه از نظر درصد برگ های آلوده به آفت اختلاف معنی داری

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲ - مقایسه میانگین برخی از صفات اندازه گیری شده برای ارزیابی مقاومت به ساقه خوار اروپایی ذرت

Table 2. Mean comparison of some traits used for evaluation of resistance to European corn borer

Hybrids	تعداد دستجات تخم Number of egg mass	قطر غلاف بلال Diameter of ear husk (cm)	ارتفاع بوته Plant height (cm)	طول دالان Stalk tunnel length (cm)	تعداد سوراخ Hole number	آلودگی برگ Infested leaves (%)
MO17× B73 (Ksc 704)	2.44 a	3.550 c	191.5 bc	1.17 abc	0.70 ab	65 a
K74/1 × K18 (Ksc 700)	1.33 a	3.658 c	189.8 bcd	2.08 ab	0.80 ab	60 a
20NS× K19	0.92 a	3.790 bc	196.5 b	2.29 ab	0.85 ab	40 a
K74/1× K19	1.00 a	3.347 c	211.3 a	2.49 a	0.85 a	47 a
KLM76005/7-2-1-1-1× K19/8	1.50 a	4.170 ab	177.8 d	1.30 bcd	0.56 ab	60 a
20NS×K19/1	1.58 a	3.680 c	197.5 b	1.12 cd	0.45 ab	65 a
KLM75010/4-4-1-2-1-1×MO17	1.11 a	4.240 ab	186.3 bcd	1.63 abc	0.60 a	50 a
K3047/2× MO17	1.75 a	4.470 a	163.3 e	0.97 cd	0.44 ab	65 a
K74/1× MO17	1.42 a	4.260 ab	180.0 cd	0.74 d	0.33 b	50 a

میانگین‌های با حروف مشابه در هر ستون از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ فاقد اختلاف معنی‌دار هستند.

In each column means with similar letters are not significantly different at the 5% level of probability.

Archive of SID

www.SID.ir

نداشتند (جدول ۲).

گریگوریف (Grigoryev, 1998) با استفاده از درصد برگ های آلوده ذرت، هیبرید های مقاوم ذرت را از هیبریدهای حساس تفکیک کرد. حمله آفت به برگ های ذرت توسط کرم ساقه خوار به شدت تحت تاثیر شرایط اقلیمی قرار دارد، به طوری که گاهی اوقات شرایط اقلیمی می‌تواند باعث کاهش برگ های آلوده شود (Arzani, 2003). بیولوژی این آفت در منطقه مغان نیز طوری است که نسل اول آفت کم تر برگ ها را آلوده می‌کند.

میزان تغذیه افقی لارو ساقه خوار از پوست و پارانشیم ساقه نقش عمده ای در شکستگی و کاهش تحمل ساقه دارد. البته تغذیه (دالان های) عمودی فقط در مغز ساقه ایجاد شده و تاثیر چندانی در کاهش مقاومت ساقه در برابر وزش باد ندارد. با توجه به نتایج حاصل هیبریدهای K74/1×MO17 و KLM75010/4-4-1-2-1-1×MO17 با داشتن رتبه تغذیه افقی کمتر، مقاومت ساقه بیشتری داشتند (جدول ۳). رتبه تغذیه افقی ساقه با درصد شکستگی دم بلال همبستگی مثبت نشان داد (جدول ۵). در صد شکستگی ساقه از شاخص های مهم تعیین مقاومت هیبرید ها محسوب می شود. بالاترین درصد شکستگی ساقه ناشی از تغذیه در هیبرید های MO17×B73(Ksc704)، K74/1×K18، KLM75010/4-4-1-2-1-1×MO17 و KLM76005/7-2-1-1-1×K19/8 و 20NS×K19 و کمترین آن در هیبرید های K3047/2×MO17 و K74/1×MO17 محاسبه شد (جدول ۳). شاه کاکار و همکاران (Shahkakar *et al.*, 2003) هیبرید های مختلف ذرت را مقایسه کردند و نشان دادند که هیبرید های مقاوم درصد شکستگی ساقه کمتری دارند. درصد شکستگی ساقه با رتبه تغذیه افقی ساقه و تعداد لارو درون ساقه همبستگی مثبت داشت (جدول ۵).

درصد شکستگی دم بلال در هیبریدها اختلاف معنی داری داشت (جدول ۳). هیبرید K74/1×K19 بیشترین درصد شکستگی دم بلال و هیبریدهای 20NS×K19/1، K3047/2×MO17، LM75010/4-4-1-2-1-1 × MO17 و K74/1×MO17 کمترین درصد شکستگی دم بلال را داشتند. شکستگی یا ریزش بلال بیشتر به دلیل آسیب‌هایی است که در اث ایجاد دالان هایی در چوب بلال انجام می شود. مقاومت به شکستگی بلال با گزینش هیبریدهایی که دارای چوب بلال کوتاه تر، قوی تر و مقاوم در برابر تغذیه ساقه خوار هستند تعیین می‌شود (Arzani, 2003). هیبریدها از نظر تعداد لارو درون ساقه و وزن خشک لارو اختلاف معنی داری نداشتند (جدول ۳).

نتایج عملکرد هیبریدها نشان داد که بین هیبریدها از نظر عملکرد اختلاف

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- مقایسه میانگین برخی از صفات اندازه گیری شده برای ارزیابی مقاومت به ساقه خوار اروپایی ذرت

Table 3. Mean comparison of some traits used for evaluation of resistance to European corn borer

نام هیبرید ها Name of hybrids	رتبه تغذیه افقی Stalk horizontal feed rank	تعداد لارو Larva number	شکستگی ساقه Stalk breakage	وزن خشک لارو Larva dry weight (g)	شکستگی دم بلال Corn ear breakage (%)	عملکرد Yield (tha^{-1})
MO17× B73 (Ksc 704)	3.000 c	2.250 a	26.78 a	0.040 a	35.42 bc	7.293 a
K74/1 × K18 (Ksc 700)	5.250 a	2.375 a	27.83 a	0.030 a	36.16 b	5.631 bc
20NS × K19	5.500 a	2.875 a	27.97 a	0.036 a	36.31 b	6.673 ab
K74/1× K19	4.250 abc	2.250 a	29.46 a	0.031 a	45.39 a	5.417 c
KLM76005/7-2-1-1-1× K19/8	4.750 ab	2.250 a	26.19 ab	0.038 a	34.38 bc	7.175 a
20NS×K19/1	5.000 a	1.825 a	19.83 bc	0.045 a	29.61 bcd	6.166 abc
KLM75010/4--4-1-2-1-1×MO17	3.250 bc	2.000 a	22.42 abc	0.038 a	29.91 bcd	6.660 ab
K3047/2× MO17	4.500 abc	1.750 a	17.26 c	0.043 a	28.27 cd	6.935 a
K74/1× MO17	3.250 bc	2.250 a	16.96 c	0.040 a	26.05 c	5.637 bc

میانگین‌های با حروف مشابه در هر ستون از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ فاقد اختلاف معنی‌دار هستند.

In each column means with similar letters are not significantly different at the 5% level of probability.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴- ضرایب همبستگی بین برخی صفات اندازه گیری شده برای ارزیابی مقاومت به ساقه‌خوار اروپایی

Table 4 . Coefficients of correlation between some triats used for evaluation of resistance to European corn borer

Characteristics	صفات	ارتفاع بوته Plant height	قطر غلاف بلال Diameter of ear husk	طول دالان Stalk tunnel length	تعداد سوراخ Hole number
Plant height	ارتفاع بوته				
Diameter of ear husk	قطر غلاف بلال	-0.896 **			
Stalk tunnel length	طول دالان	0.731*	-0.730 *		
Hole number	تعداد سوراخ	0.652ns	-0.704 *	0.988 **	
Number of leaf	تعداد برگ	0.850 **	-0.680 *	0.540 ns	0.465 ns

ns، ** و *: به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح ۱٪ و ۵٪

ns , ** and *: Not significant, significant at the 5% and 1% levels, respectively.

جدول ۵- ضرایب همبستگی بین برخی صفات اندازه گیری شده برای ارزیابی مقاومت به ساقه‌خوار اروپایی

Table 5. Coefficients of correlation between some triats used for evaluation of resistance to European corn borer

Traits	صفات	شکستگی ساقه Stalk breakage	رتبه تغذیه افقی Stalk horizontal feed rank	تعداد لارو Larva number	وزن خشک لارو Larva dry weight	شکستگی دم بلال Corn ear breakage
Stalk breakage	شکستگی ساقه					
Stalk horizontal feed rank	رتبه تغذیه افقی	0.944**				
Larva number	تعداد لارو	0.919 **	0.960 **			
Larva dry weight	وزن خشک لارو	-0.788 *	-0.753 *	-0.759*		
Corn ear breakage	شکستگی دم بلال	0.893 **	0.907 **	0.924 **	0.827 **	
Yield	عملکرد	-0.026 ns	-0.167 ns	0.044 ns	0.355 ns	-0.259 ns

ns، ** و *: به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح ۱٪ و ۵٪

ns , ** and *: Not significant, significant at the 5% and 1% levels, respectively.

معنی داری وجود دارد به طوری که هیبریدهای (MO17×B73(Ksc 704، K3047/2×MO17 و KLM76005/7-2-1-1-1×K19/8 دارای عملکرد بالایی بودند و سایر هیبریدها در گروهای پایین تری قرار داشتند. لازم به ذکر است که چون در آزمایش شاهد

Archive of SID

www.SID.ir

بدون آلودگی در نظر گرفته نشده بود کاهش خسارت ناشی از ساقه‌خوار قابل محاسبه نبود.

به طورکلی نتایج این تحقیق نشان داد که هیبریدهای K74/1×MO17 و K3047/2×MO17 به خاطر داشتن طول دالان کمتر، کمترین درصد شکستگی ساقه و کمترین درصد شکستگی دم بلال مقاومت بیشتر و هیبریدهای20NS×K19 و K74/1×K19 مقاومت کمتری در برابر تغذیه لارو ساقه‌خوار اروپایی ذرت در مقایسه با بقیه هیبریدها داشتند. سایر هیبریدها بین این دو گروه قرار گرفتند. هیبرید MO17×B73(Ksc 704) علیرغم داشتن عملکرد بالا، حساسیت بیشتری از نظر صفات اندازه گیری شده به ساقه‌خوار اروپایی ذرت داشت بنابراین لازم است تحقیقات بیشتری به منظور شناسائی هیبریدهای با عملکرد بالا و مقاومت کافی به این آفت انجام شود تا با جایگزین کردن آن ها با این هیبرید از خسارت آفت و هزینه های سمپاشی کاسته شود.

سپاسگزاری

از آقای مهندس امین‌زاده رئیس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مغان به خاطر فراهم آوردن امکانات این بررسی تشکر و قدردانی می شود.

References

Arzani, A. 2003. Breeding Field Crops. Published by Isfahan University of Tehchnology, Isfahan, Iran. 606 pp. (in Farsi).

Asgari, H. 1994. A review on systematic of European corn borer *Ostrinia nubilalis* (Lep. Pyralidae). Journal of Entomological Society of Iran. 23: 23-32 (in Farsi).

Edwards, R., Larry, C., Beldsoe, W., and Obermayer, J. L., 2002. European corn borer in field corn. Indiana Journal of Oeelogia 59:88-93.

Fernandez, G.C. 1992. Effective selection criteria for assessing plant stress tolerance. Proceedings of a Symposium, Taiwan. 13-18 Aug. pp. 257-270.

Grigoryev, S. 1998. Resistance of accessions to corn stem borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn). Journal of the International Hemp Association 5: 27-740.

Harish, K. 1997. Antibiosis as a resistant mechanism to *chilo partellus* (Swinhoe) (Lepidoptera: Pyralidae) in selected maize genotypes. Crop Protection 16: 30-46.

Jampatong, C. 2000. An " ugly duckling"of corn repels borer. Crop Science 40: 60- 71.

Archive of SID

www.SID.ir

Jampatong, C., and Barry, D. 2002. Quantitative trait loci for first and second generation European corn borer resistance derived from the maize inbred MO47. Crop Science 42: 584-593.

Karkowsky, M. D., Lee, M., Woodman, W. L., Clikeman, M., Long, J., and Sharopova, N. 2004. QTL mapping of resistance to stalk tunneling by the European corn borer in RILs of maize population B73× De811. Crop Science 44: 274-282.

Khanjani, M. 2003. Field Crop Pest in Iran. University of Bu- Ali Sina Publications, Hamedan, Iran. 731 pp. (in Farsi).

Polavarapu, S. 2002. Plant resistance to insects. Agricultural Entomology and Pest Management. Ecology 77: 247-258.

Shahkakar, A., Kakar, K. M., and Tariq Khan, M. 2003. Studies on varietals screening of maize against stem borer *Chilo partellus* (Swinhoe): NWFP Agricultural University, Peshavar, Pakistan.

Shivendra, V., Shahi, C.E., Anderson, W.S., and Chilton., 1995. The corn Wohrl metabolite DIBOA causes cell death in tobacco and corn. Plant Science 108: 31-40.

Wilson, R. L., and McClurg S. G. 2000. Smoth leaf and hirsute cottons response to insect pests and yield in Arizona. Journal of Economy Entomology 79: 229-232.

Wiseman, B. R., and Davis, F. M. 1990. Plant resistance to insects attacking corn and grain sorghum. Journal of Economy Entomology 78: 423-427.

Archive of SID

www.SID.ir