

## EVALUACIÓN DE LÍNEAS DE SORGO POR SU RESISTENCIA A LA MOSQUITA, *Stenodiplosis sorghicola* (Coq.) EN NICARAGUA

**R. Obando; C. Gutiérrez; M. Zamora; G. Peterson y H. Pitre**

1. Investigadores Programa de Sorgo. INTA – Nicaragua. CNIA. Km 14 carretera norte, 2 Km al Sur. Managua. Tel: (505) 2331971, Fax: (505) 2331334.

2. Docente Investigador UNA. Departamento de Protección Agrícola y Forestal. Km 12.5 carretera norte, Managua, Nicaragua, Tel: 2331473 - Ext. 277 y 2632609.

3. Docente Investigador. Universidad de Texas A & M. correo g-peterson1@tamu.edu

4. Docente Investigador. Mississippi State University. correo hpitre@entomology.msstate.edu



### RESUMEN

Con el objetivo de evaluar líneas de sorgo por su resistencia a la mosquita, *Stenodiplosis sorghicola* (Coq.), se introdujo procedente de la Universidad de Texas A & M, en el año 2004 un vivero de 64 líneas de sorgo con resistencia a mosquita. Se seleccionaron las mejores 35 por aspecto de planta para sembrarlas nuevamente en 2005. Además en 2005 se introdujo otro vivero de 50 líneas. Los tres viveros se sembraron en surcos de 5 m de largo distribuidos en bloques completos al azar con 3 repeticiones en la época de postrera (Agosto – Diciembre) de 2004 en Santa Rosa y 2005 en CNIA, ambas estaciones experimentales del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA). El daño de mosquita se evaluó usando la escala visual para daño elaborada por Frederiksen *et al* (1981). También las líneas se evaluaron para rendimiento de grano y se tomó datos de días a floración y altura de planta. Los resultados indican que en 2004 Las líneas de mayor rendimiento de grano fueron 02CM1137-BK/LM, 03CM15085-BK, 03CM15038-BK y 03CM15033-BK con 6002, 5194, 5144 y 5066 kg/ha respectivamente y que el daño de mosquita fue muy bajo. En 2005, en la evaluación de 35 líneas seleccionadas en 2004, las de mayor rendimiento fueron 03CM15038-BK, 03CM15033-BK, 03CM15131 y 01LI9278 con 6406, 6396, 6255 y 6215 kg/ha y daño de mosquita de 1.3, 1.0, 1.3 y 1.0 respectivamente. El daño de

### ABSTRACT

Sorghum lines were evaluated for resistance to sorghum midge, *Stenodiplosis sorghicola* (Coq.), in Nicaragua using lines introduced in 2004 from Texas A&M University (USA). Sixty-four lines were evaluated in 2004 with the best 35 lines selected based on favorable plant characteristics to be evaluated in 2005. In a second study in 2005, fifty genotypes were evaluated. In both years the studies were conducted at the Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) research stations. Sorghum midge damage was evaluated using a visual scale of to 9. Sorghum lines were evaluated for days to bloom, plant height and grain yield. The midge infestation was low (damage rating = 1), as was yield reduction associated with midge infestation in 2004. The lines with greatest grain yield were 02CM1137-BK/LM, 03CM15085-BK, 03CM15038-BK and 03CM15033-BK producing 6002, 5194, 5144 and 5066 kg/ha, respectively. In 2005 midge damage was severe (damage rating as high as 8.3). In the first study in 2005 some lines produced no harvestable grain. Lines 03CM15038-BK, 03CM15033-BK, 03CM15131-BK, 01LI0278 and 03CM15083-BK, with damage ratings of 1.0 to 2.0, had the highest yield with 6406, 6396, 6255, 6215 and 6081 kg/ha, respectively. In the second study in 2005 three line with low damage ratings (1.0) had greatest yields. They included 05: 03CM15087-BK, 05: 04LI4366 and 05:

mosquita fue severo y algunas líneas no produjeron grano. El menor rendimiento se encontró en la línea 01LI9275 con 280 kg/ha y daño de 8.3. En el vivero nuevo introducido en 2005 las líneas de mayor rendimiento fueron 05:03CM15087-BK, 05:04LI4366, 05:00LI1324 y 05LI4042,43 con 7915, 7238, 6625 y 5088 kg/ha respectivamente y daño de mosquita de 1.0 en las primeras tres líneas y 2.0 en la cuarta. En este vivero, la línea 05:04LI4015,16 no produjo grano y el daño fue de 9.0.

**E**ntre los factores bióticos más limitantes en la producción de grano en el cultivo del sorgo se encuentra la mosquita (*Stenodiplosis sorghicola* Coq.). Esta plaga está ampliamente distribuida en toda la zona del pacífico de Nicaragua. Las pérdidas en rendimiento de grano pueden llegar a 60% si no se controla a tiempo (INTA, 2000).

La larva se alimenta del grano de sorgo en desarrollo por lo que la panoja dañada da un aspecto de granos vanos. El adulto es una mosquita de color anaranjado de 1.5 mm de largo los cuales se pueden observar durante la floración. Cada hembra deposita entre 50 y 150 huevecillos durante su vida adulta que es de 1 a 2 días. De los huevecillos nacen las larvas que son las que se alimentan del ovario de la flor de sorgo por lo que el grano no se forma. En ataques severos la panoja completa no forma grano (Zeledón, 2000).

Con el objetivo de evaluar y seleccionar líneas de sorgo por su resistencia a la mosquita, procedente de la Universidad de Texas A & M se introdujo a Nicaragua en 2004 un vivero de 64 líneas y en 2005 otro vivero de 50 líneas avanzadas.

#### MATERIALES Y MÉTODOS

En el año 2004 en la época de postrera (Agosto – Diciembre) se sembró en la estación experimental Santa Rosa un vivero de 64 líneas. El daño de mosquita fue bajo y se seleccionaron 35 líneas por su sanidad y aspecto de planta. En el año 2005 en la época de postrera (Agosto – Diciembre) se sembraron en el CNIA dos viveros; uno de 35 líneas seleccionadas el año anterior en Santa Rosa y el otro de 50 líneas se introdujo directamente de la universidad de Texas A & M. Además de evaluarlas por su resistencia al ataque de mosquita del sorgo, también se tomó datos de rendimiento de grano, días a floración y altura de planta. Se usó un diseño de bloques completos al azar con 3 repeticiones en ambos años y localidades. Las líneas se sembraron a chorrillo ralo en parcelas de 1 surco de 5 m de largo espaciados a 75 cm entre surco. Se raleó a los 15 días después de siembra dejando 18 plantas por metro lineal. Para

00LI1324 with yields of 7915, 7238 and 6625 kg/ha, respectively. These sorghum lines with agronomic characteristics favorable for sorghum production and with resistance to sorghum midge will be included in sorghum breeding programs to develop hybrids with resistance to this insect pest and with high grain yield potential.

motivos de este escrito, de cada vivero se tomaron únicamente las diez líneas de mayor rendimiento y como testigo se usó la línea de menor rendimiento y mayor daño de mosquita.

El daño de mosquita se evaluó usando la escala de 1 – 9 descrita por Frederiksen *et al* 1981, el rendimiento de grano se ajustó en kg/ha al 15% de humedad, la altura de planta se tomó en centímetros y la floración se tomó en número de días a 50% de flores liberando polen.

La escala para evaluar daño de mosquita descrita por Frederiksen *et al*, 1981 es la siguiente: 1 = De 0 a 10% de granos perdidos; 2 = De 11 a 20% de granos perdidos; 3 = De 21 a 30% de granos perdidos; 4 = De 31 a 40% de granos perdidos; 5 = De 41 a 50% de granos perdidos; 6 = De 51 a 60% de granos perdidos; 7 = De 61 a 70% de granos perdidos; 8 = De 71 a 80% de granos perdidos; 9 = De 81 a 100% de granos perdidos.

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el año 2004 no se encontró diferencia estadística entre las diez líneas de mayor rendimiento; pero si se encontró diferencia altamente significativa con la línea usada como testigo. Este año, 2004, no hubo mucho daño de mosquita por lo que se seleccionaron 35 líneas por aspecto de planta para evaluarlas nuevamente el año siguiente. Las líneas de mayor rendimiento fueron 02CM1137-BK/LM, 03CM15085-BK, 03CM15038-BK y 03CM15033-BK con 6002, 5194, 5144 y 5066 kg/ha, respectivamente (Tabla 1).

En el año 2005, en el vivero de 35 líneas seleccionadas el año anterior, no se encontró diferencia estadística entre las diez líneas de mayor rendimiento; pero si se encontró diferencia altamente significativa con la línea usada como testigo. Las líneas con mayor rendimiento fueron 03CM15038-BK, 03CM15033-BK, 03CM15131-BK y 01LI9278 con rendimientos de 6406, 6396, 6255 y 6215 kg / ha y daño de mosquita de 1.3, 1.0, 1.3 y 1.0, respectivamente. La línea testigo, 01LI9275 rindió 280 kg/ha con daño de 8.3 (Tabla 2).

Tabla 1. Rendimiento de grano y daño de mosquita de 10 líneas seleccionadas por su alto rendimiento de grano de un vivero de 64. Santa Rosa, 2004.

Líneas	Rend <sup>1</sup> kg/ha	Daño (1 – 9)	DF <sup>2</sup>	Altura (cm)
02CM1137-BK/LM	6002 A	1	65	143
03CM15085-BK	5194 A	1	60	151
03CM15038-BK	5144 A	1	62	152
03CM15033-BK	5066 A	1	69	154
03CM15030-BK	4784 A	1	58	147
02CM1124-BK	4609 A	1	59	148
03CM15083-BK	4223 A	1	66	139
03CM15011-BK	3943 A	1	62	121
03CM15131-BK	3852 A	1	64	148
01CA-MLT156	3709 A	1	58	136
Testigo 01PR1376, 77, 78	188 B	1	62	90
Promedio 10 líneas	4653			
Fc	5.64 **			
CV%	21.2			
Š	637			

<sup>1</sup> Valores con literales distintas en la misma columna son diferentes según Tukey ( $p < 0.05$ ); DF<sup>2</sup> = días a 50% de floración; cm = centímetros

Tabla 2. Rendimiento de grano y daño de mosquita de las 10 líneas seleccionadas de un vivero de 35. CNIA, 2005.

Líneas	Rend <sup>1</sup> kg/ha	Daño (1 – 9)	DF <sup>2</sup>	Altura (cm)
03CM15038-BK	6406 A	1.3	68	168
03CM15033-BK	6396 A	1.0	71	205
03CM15131-BK	6255 A	1.3	67	170
01LI9278	6215 A	1.0	70	175
03CM15083-BK	6081 A	2.0	69	166
02CM1100-BK/LM	5515 A	1.0	72	155
02CM1095-BK	5493 A	1.0	72	158
01LI9230	5450 A	1.0	72	172
01CA-MLT180	5087 A	1.3	65	173
02CM1081-BK/LM	5045 A	1.0	72	157
Testigo 01LI9275	280 B	8.3	65	172
Promedio 10 líneas	5794			
Fc	5.42 **			
CV%	19.6			
Š	609			

<sup>1</sup> Valores con literales distintas en la misma columna son diferentes según Tukey ( $p < 0.05$ ); DF<sup>2</sup> = días a 50% de floración; cm = centímetros

Entre las diez líneas de mayor rendimiento del vivero de 64 introducido en 2004 y evaluado nuevamente en 2005, se encontró que las líneas 03CM15038-BK, 03CM15033-BK, 03CM15131-BK y 03CM15083-BK se encuentran entre las mejores diez en ambos años. Estas líneas tienen un buen potencial de rendimiento de grano tanto sin daño como con daño de mosquita que es una condición deseable en los genotipos liberados a la

producción comercial, debido a que los ataques fuertes de mosquita no ocurren todos los años.

En el año 2005, en el vivero nuevo de 50 líneas se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas entre las diez líneas de mayor rendimiento, las que a su vez fueron superiores a la línea usada como testigo. Las líneas de mayor rendimiento sin diferencias estadísticas entre ellas fueron 05:03CM15087-BK,

05:04LI4366 y 05:00LI1324 con 7915, 7238 y 6625 kg/ha, respectivamente. El daño de mosquita fue de 1.0 en cada uno de estos materiales. La línea 04LI4015,16

usada como testigo no produjo grano con un daño de mosquita de 9.0 (Cuadro 3).

Cuadro 3. Rendimiento de grano y daño de mosquita de las 10 líneas seleccionadas de un vivero de 50. CNIA, 2005.

Líneas	Rend <sup>1</sup> kg/ha	Daño (1 – 9)	DF <sup>2</sup>	Altura (cm)
05:03CM15087-BK	7915 A	1.0	71	166
05:04LI4366	7238 AB	1.0	66	216
05:00LI1324	6625 ABC	1.0	73	190
05:LI4042,43	5088 BCD	2.0	71	140
05:04CM6099-BK	5016 BCD	1.3	69	131
05:04CM6057-BK	4714 CD	1.0	71	167
05:04CM6008-BK	4526 CD	1.3	72	129
05:04LI4021,22	4159 D	3.0	67	111
05:04CM6010-BK	4108 D	1.7	66	140
05:02CM1114-BK	4084 D	1.3	65	136
05:04LI4015,16 (T)	0 E	9.0	57	136
Promedio 10 líneas	5347			
Fc	16.4 **			
CV%	16.2			
Š	464			

<sup>1</sup> Valores con literales distintas en la misma columna son diferentes según Tukey ( $p < 0.05$ ); DF<sup>2</sup> = días a 50% de floración; cm = centímetros

### CONCLUSIONES

Las líneas de sorgo 03CM15038-BK, 03CM15033-BK, 03CM15131-BK y 03CM15083-BK, 05:03CM15087-BK, 05:04LI4366, 05:00LI1324 y 05:01LI9278, con infestaciones altas de mosquita del sorgo, mostraron un buen nivel de resistencia al daño de este insecto. En estas líneas se midieron valores bien bajos de la escala de daño y se registró altos rendimientos de grano en comparación con las líneas usadas como susceptibles en las

que se registraron valores altos de daño y rendimientos muy bajos y en algunos casos sin rendimiento de grano. En investigaciones futuras, estas líneas se evaluarán en un programa de mejoramiento para determinar su potencial de rendimiento incluyendo evaluarlas como líneas R para desarrollar híbridos que combinen alto de rendimiento de grano y resistencia al daño de mosquita del sorgo.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

FREDERIKSEN, R.A., D.T. ROSENOW, G.L. TEETES, G.C. PETERSON, G.N. ODVODY, F.R. MILLER, y S.D. COLLINS. 1981. Disease and insect rating schemes for sorghum. Texas A & M University. Sorghum Newsletter pp. 44.

INTA. 2000. La mosquita de la panoja del sorgo. Hoja divulgativa.

ZELEDÓN, J.J. 2000. Occurrence, host plant relationships and management of sorghum midge, *Stenodiplosis sorghicola* (Coq.) (Diptera: Cecidomyiidae), on sorghum in Nicaragua. Tesis presentada como requisito parcial para obtener el grado de Maestro en Ciencia, Especialidad Entomología. Departamento de Entomología y Fitopatología. Mississippi State University, Estado de Mississippi, USA