

MECANISMOS DE RESISTENCIA DE SORGO HACIA COGOLLERO Y BARRENADOR *

Dr. Vartan Guiragossian**
Dr. John A. Mihm ***
Dr. Andrés Iruegas ****

Los daños causados por Cogollero (*Spodoptera frugiperda*) y Barrenador (*Diatraea saccharalis*) en plantas de sorgo tropical y subtropical en Latinoamérica, es bastante serio y la resistencia genética ayuda a complementar otros métodos de control de insectos. ICRISAT/CIMMYT están llevando a cabo esfuerzos de mejoramiento con métodos de infestación artificial, uniforme y a tiempo con mayor cantidad de insectos en líneas de sorgo para consumo humano, con el fin de identificar y seleccionar variedades resistentes para los pequeños agricultores.

Doscientos diferentes genotipos con un buen nivel de HCN fueron infestados con estos insectos y los niveles del HCN fueron determinados y correlacionados con daños de insectos durante el crecimiento de la planta y grano en el tiempo de cosecha. Los resultados de este estudio claramente indicaron que la resistencia y plaga de insectos no está asociada con la presencia de glucosidas que podrían descomponerse y producir el HCN. Estamos concientes de que estos glucosidas no son dañinos hasta que se presente un enzima para descomponer el glucosida y liberar el HCN. Si esto fuera cierto en esta plaga de insectos, es muy posible que ellos no posean el enzima y por lo tanto, no sufran de los efectos tóxicos del HCN. Es muy interesante observar que no hay relación alguna entre el HCN en sorgo y la resistencia a la plaga de insectos. Por lo tanto, la resistencia observada se debe a otro mecanismo incluyendo tolerancia, ya que algunas familias pudieron producir rendimiento de grano a pesar de la infestación artificial y daño en el estado de plántula al compararse con sus contrapartes protegidas.

* Presentado en la XXVII Reunión Anual del PCCMCA, Santo Domingo, República Dominicana, 23-27 de marzo de 1981.

** Mejorador de Sorgo, ICRISAT/CIMMYT.

*** Entomólogo, CIMMYT.

**** Laboratorio Calidad de Grano, INIA.

MATERIAL Y METODOS

Algunas pestes de insectos en elevaciones bajas e intermedias en Latinoamérica son comunes en el maíz. CIMMYT tiene montado un magnífico laboratorio de insectos y la cooperación de ICRISAT en encontrar resistencia genética en cultivares de sorgo para consumo humano ha sido excelente.

ICRISAT ha seleccionado 200 líneas diversas de sorgo para resistencia genética al Cogollero y al gusano barrenador de caña. Dos ciclos por año desde 1978 en Poza Rica, Veracruz. En cada ciclo, en el tiempo de cosecha, se hacen selecciones de plantas individuales o selección de familias en los surcos infestados. Estas selecciones son incluidas en el block de infestación para reconfirmación antes de ser enviados a programas nacionales o para ser incluidas en el block de cruzas para realizar cruzas en diferentes líneas.

El diseño de campo de la selección de ensayos es el siguiente:

1. Cada familia se siembra en segmentos de dos surcos de 4 metros de largo, con una separación de un metro entre segmentos.
2. Los primeros dos metros de cada surco se protegen con insecticida y los otros dos metros se infestan con larvas de cogollero y barrenadores.
3. Las larvas se mezclan con olote molido y
4. Se infesta cada planta con 20 larvas de cogollero en cada 4 ó 5 hojas.
5. Las 20 larvas se aplican en dos golpes consecutivos (un golpe de 10, dos veces) para establecer así una infestación más uniforme.

Los rangos de daño se registran en diferentes etapas de desarrollo para evaluar la resistencia a ambos insectos. Los niveles de HCN para los 200 genotipos para muestras del Cogollero y barrenador fueron determinados por INIA (Referencia: J. American Soc. Agron. 1938. Contenido de Acido Hidrociánico en diferentes partes de la planta de sorgo, 30: 725-734) en dos diferentes etapas, una en la etapa de selección al tiempo de infestación y la otra antes del espigamiento.

RESULTADOS Y DISCUSION

1. Nivel de HCN antes del espigamiento vs nivel de la plántula

El bajo valor r claramente indica que hay una correlación muy baja entre el nivel HCN en la plántula y el nivel HCN antes del espigamiento para 200 familias. Esto quiere decir que el nivel HCN difiere en las dos etapas como se esperaba.

2. Nivel de HCN antes del espigamiento vs daño de Cogollero dos semanas después de la infestación

El daño del Cogollero fué errático entre familias después de dos semanas de infestación. Las familias se calificaron del 1 al 5 y hubo un

buen promedio entre 1.5 y 5. Hasta ahora no hemos encontrado ninguna familia sin daño completo después de la infestación.

El bajo valor r indica que la correlación es muy baja entre estos dos factores. En otras palabras, estamos concientes de que los glucósidos no son dañinos hasta que se presenta una enzima para degradar el glucósido y liberar el HCN. Si esto fuera cierto, es muy posible que el Cogollero y el barrenador no posean el enzima y por lo tanto no sufran el efecto tóxico del HCN.

3. Nivel del HCN en la plántula y antes del espigamiento vs reducción de rendimiento causado por el Cogollero

Los valores bajos 4 indican que hay una correlación muy baja entre estos dos factores. Esto indica que el HCN no es le mecanismo de resistencia al Cogollero en las 200 familias probadas.

4. Correlaciones y conclusiones similares se obtuvieron en el caso del gusano barrenador de caña.

5. Daño del Cogollero tres semanas después de la infestación y antes del espigamiento vs reducción causada por el Cogollero

De 200 familias, 18 tuvieron una reducción de rendimiento del 55-80% clasificados como muy susceptibles, y 113 familias tuvieron una reducción de rendimiento del 35-50% clasificados como intermedios al ataque del Cogollero a pesar de la infestación artificial y daño a la plántula antes del espigamiento.

6. Daño del barrenador de la caña de azúcar tres semanas después de la infestación y antes del espigamiento vs daño del tallo en el tiempo de cosecha

De las 200 familias, 124 tuvieron daño en su tallo al cosecharse y 70-100% se clasificaron como muy susceptibles, y 65 familias tuvieron daño en su tallo de las cuales 45-65% se clasificaron como intermedias al ataque del barrenador. Once familias tuvieron una reducción en su rendimiento de únicamente 5-35%, clasificados como tolerantes al gusano barrenador de la caña de azúcar, a pesar de la infestación artificial y el daño a la plántula antes del espigamiento.

Concluyendo, el daño de estos insectos a plantas de sorgo tropicales y subtropicales en Latinoamérica, es severo y la resistencia genética ayuda a complementar otros métodos de control de insectos. Por esta razón, ICRISAT/CIMMYT está llevando a cabo un esfuerzo para mejorar la infestación artificialmente, uniforme y a tiempo con mayores plagas de insectos en líneas de sorgo con el fin de identificar y seleccionar variedades resistentes para programas nacionales en Latinoamérica.

Resultados de dos años han demostrado que este sistema de infestación está dando buen resultado y hemos encontrado buenos niveles de tolerancia a ambas plagas. Las familias que mostraron buenos niveles de tolerancia a los dos insectos se mencionan en páginas posteriores. Estas familias han sido cruzadas en todas sus combinaciones y la generación F_1

se ha establecido este ciclo en Poza Rica. La generación F_2 será infestada y se harán selecciones individuales de plantas.

Este estudio piloto claramente indicó que no hay relación alguna entre el HCN en sorgo y resistencia a estas plagas de insectos. Por lo tanto, la resistencia observada se debe a otros mecanismos incluyendo tolerancia, ya que algunas familias pudieron producir rendimiento de grano a pesar de la infestación artificial y daño a la plántula al compararse con sus contrapartes protegidas.

CORRELATION COEFFICIENT VALUES AND EQUATIONS FOR ARMY WORM AND STALK BORER
TO SORGHUM

	E Q U A T I O N	COR. COEF. r
HCN Level at Boot Stage HCN Level at Seedling Stage	$\hat{y} = 46.0 + 0.1222 xi$	0.1752
HCN Level at Seedling Stage Fall Army Worm Damage two weeks after infestation	$\hat{y} = 133.9567 - 1.0569 xi$	r = -0.02569
HCN Level at Seedling Stage Fall Army Worm Damage at Harvest	$\hat{y} = 136.24 - 2.1335 xi$	r = -0.03165
HCN Level at Boot Stage Yield Reduction caused by Fall Army Worm	$\hat{y} = 70.793 - 4.2010 xi$	r = -0.08939
HCN Level at Seedling Stage Yield Reduction Caused by Stalk Borer	$\hat{y} = 149.9074 - 5.7204 xi$	r = -0.13024
HCN Level at Boot Stage Yield Reduction Caused by Stalk Borer	$\hat{y} = 56.1786 + 1.6041 xi$	r = 0.05237

GENOTIPOS DE SORGO TOLERANTES AL COGOLLERO Y AL BARRENADOR

MATERIAL	ORIGEN	PR.79B
77CS4682	Texas	G ₃ A-15
IS2951	ICRISAT	G ₃ A-17
IS5237	ICRISAT	G ₃ A-23
76BT63 C.T.	ICRISAT	G ₃ A-40
VE 35	ICRISAT	G ₃ A-45
QL3 DMR	ICRISAT	G ₃ A-49
76BT66-3 C.T.	ICRISAT	G ₃ A-50
(Tx954663xCS3541)-29	ICRISAT	G ₃ A-55
SEPON selection	ICRISAT	G ₃ A-105
RTAM 428	Texas	G ₃ A-110
ES-172	Salvador	G ₃ A-133
PI-383856(AF28)(SC120-3)	Texas	G ₃ A-157
R1750(B-3197xSC170-61	Texas	G ₃ A-180
M-35-1	ICRISAT	
CENTA-S-1	Salvador	G ₃ B72
M-168-1 L.P.	ICRISAT	G ₃ B254
Tx954052xCS3541)-77-2	ICRISAT	G ₃ B289
(2430x3922) F ₆	ICRISAT	G ₃ B427
IS 158 LDR	ICRISAT	F ₃ A2022
M 36285 GMR	ICRISAT	F ₃ A1025
3660-B DMR	ICRISAT	F ₃ A-1013
UCHV-2 DMR	ICRISAT	F ₃ A-1007
IS 145xCS 3541	ICRISAT	F ₃ C771
ISPYT-2	ICRISAT	
SEPON 78	ICRISAT	#20
SEPON 78	ICRISAT	#24
ES189	Salvador	G ₃ A-27
ES245	Salvador	G ₃ A-26