

## HERENCIA DE LA REACCION A SALIVAZO *Aeneolamia varia* Fabricius EN PROGENIES DE CRUCES INTERESPECIFICOS DEL GENERO *Brachiaria*

Marta Lucía Escandón<sup>1</sup> - Diosdado Baena<sup>2</sup> -  
John W. Miles<sup>3</sup>

### COMPENDIO

Se evaluó el modo de herencia de la reacción en progenies de 11 cruzamientos entre *B. ruziziensis* (sexual, tetraploide, clon 44-2), y *B. brizantha* CIAT 26646, 16126, 16318, 16829, 16162, 16337, 16122, 16338, 6297, 16827 y *B. decumbens* CIAT 606 (apomíticos tetraploides). Se evaluaron 127 genotipos mediante la técnica de tamizado masivo en invernadero. De acuerdo con la magnitud de las correlaciones entre padres vs progenies para las variables porcentaje de emergencia ( $r = 0.95$ ;  $P < 0.0001$ ) y duración ninfal  $r = 0.832$  ( $P < 0.001$  se concluyó que la reacción es un carácter altamente heredable..

**Palabras claves:** *Brachiaria*, *Aeneolamia varia*, salivazo, herencia, cruzamientos interespecíficos

### COMPENDIO

#### INHERITANCE OF REACTION TO SPITTLEBUG (*Aeneolamia varia*) FABRICIUS IN PROGENIES FROM INTERESPECIFIC CROSSES OF *Brachiaria*. GENUS

It was evaluated in the progenies from 11 interespecific crosses between *B. ruziziensis* (clone 44-2; sexual tetraploid) and the *B. brizantha* accessions CIAT 26646, 16126, 16318, 16829, 16162, 16337, 16122, 16338, 6297, 16827, and the *B. decumbens* accession CIAT 606 used as apomictic tetraploid male parents. One hundred twenty seven genotypes were evaluated by means of the technique of massive screening in the glasshouse. The results show that reaction of *Brachiaria* to spittlebug is a highly heritable character as demonstrated by the magnitude of the parent-progeny correlation for percentage ( $r=0.95$ ;  $p \leq 0.0001$ ) and duration of nymphal stage ( $r=0.83$ ;  $p \leq 0.001$ ).

**Keywords:** *Brachiaria*, *Aeneolamia varia*, spittlebug, inheritance, interespecific crosses

### INTRODUCCION

En Brasil, Colombia y Venezuela, existen más de 150 millones de hectáreas de sabanas bien drenadas, en donde se podrían implantar sistemas de pasturas mejoradas (Lapointe y Miles., 1992); presentando *Brachiaria* las mejores alternativas por su buena adaptación a suelos ácidos y de baja fertilidad (CIAT, 1989). Aunque las gramíneas de este género presentan problemas, como la fotosensibilización en animales y una calidad nutritiva de moderada a baja: el principal problema biótico es el ataque del insecto conocido como «salivazo», «mión de los pastos» ó «candelilla»- perteneciente a los géneros *Aeneolamia*, *Zulia*, *Delassor*, *Deois*, *Mahanarva*, *Sphenorhina*, *Tomaspis* y *Prosapia* (Lapointe et al., 1992), que reduce la disponibilidad y la calidad del forraje, acelerando la degradación de la pastura (CIAT, 1989).

La introducción a Colombia de cerca de 800 accesiones africanas de *Brachiaria* con amplia variabilidad genética, permitió obtener genotipos promisorios por su adaptación a suelos de baja fertilidad y su aceptable producción de materia seca y que constituyeron la base para seleccionar progenitores resistentes al ataque del salivazo *Aeneolamia varia* Fabricius. (Lapointe y Miles, 1992). Algunas especies de importancia comercial como *B. decumbens* cv. Basilisk, *B. brizantha* cv. Marandú y *B. humidicola* cv. Pasto Humidicola, son apomíticas barrera para la hibridación que se supera al utilizarlas como parentales machos en cruzamientos con plantas tetraploides inducidas de *B. ruziziensis*.

<sup>1</sup> Estudiante de Posgrado en Producción Vegetal, Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira; <sup>2</sup> Profesor Asociado. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. A.A 237; <sup>3</sup> Científico Programa de Pastos Tropicales, CIAT, Cali

Con base en las anteriores consideraciones, se decidió estudiar la herencia de la reacción al salivazo (*A. varia*) Fabricius, mediante la correlación padre -- progenie de cruzamientos interespecíficos de *B. ruziziensis* 4X (sexual) con *B. brizantha* y *B. decumbens* 4X (apomíticas).

#### METODOLOGIA EXPERIMENTAL

El trabajo se inició en 1989 en las instalaciones del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), localizado en Palmira y se desarrolló en dos etapas:

1. Realización de cruzamientos en la casa de malla de la sección de Genética del Programa Forrajes Tropicales (PFT) con temperatura promedio de 36°C y 60% de humedad relativa.
2. Evaluación de las progenies  $F_1$  con base en el efecto antibiótico sobre las ninfas de *A. varia*. El trabajo se realizó en invernadero a 21°C de temperatura y 78% de humedad relativa, entre marzo de 1992 y marzo de 1993.

Los genotipos donantes de polen (apomíticos), se escogieron en un amplio rango de resistencia a salivazo, de acuerdo con los criterios de evaluación, desarrollados en Palmira por la Sección de Entomología del PFT del CIAT (*Cuadro 1*). En calidad de probador (diseño de cruzamientos tipo «top-cross»), se utilizó como madre *B. ruziziensis* (sexual, tetraploide, clon número 44-02) susceptible a salivazo.

La verificación de apomixis en *B. decumbens* y *B. brizantha* se hizo mediante la técnica de Young et al. (1979). La polinización se realizó frotando suavemente los estigmas en una caja de petri que contenía polen del parental masculino, recolectado el mismo día; se cubrieron las espiguillas con bolsa de papel cristal; la cosecha se realizó cuando las espiguillas se desprendían de la inflorescencia, se seleccionaron las que tenían carióspside cuya germinación se efectuó mediante la técnica utilizada por Calderón y Agudelo (1990).

#### Prueba de antibiosis

Para la infestación artificial, la calificación de daño, la estimación del porcentaje de emergencia de adultos y la duración del período ninfal, se utilizó la metodología propuesta por Lapointe et al. (1989). El material vegetativo permaneció un mes en materas de turba prensada de 5 cm («Jiffy Pots»); las plantas se desinfestaron con Methil Parathion, se trasplantaron a materas plásticas que contenían suelo hasta 3/4 de su

**CUADRO 1. Promedio  $\pm$  desviación estándar para las variables: daño, duración ninfal y sobrevivencia del *A. varia* en algunas accesiones de *Brachiaria*, evaluados en casa de malla en Palmira (1989)**

Accesión CIAT No. <sup>2</sup>	Especie	Daño <sup>1</sup>	Duración Ninfal (días)	Sobrevivencia (%)
606	<i>B. decumbens</i>	3.0 $\pm$ 0.0	32 $\pm$ 2.3	50 $\pm$ 25
6297	<i>B. brizantha</i>	1.1 $\pm$ 0.3	41 $\pm$ 3.2	33 $\pm$ 28
16122	<i>B. brizantha</i>	2.5 $\pm$ 0.5	36 $\pm$ 2.7	75 $\pm$ 1
16126	<i>B. brizantha</i>	1.0 $\pm$ 0.0	35 $\pm$ 3.2	68 $\pm$ 22
16162	<i>B. brizantha</i>	2.3 $\pm$ 0.5	38 $\pm$ 2.6	45 $\pm$ 19
16318	<i>B. brizantha</i>	2.0 $\pm$ 0.0	37 $\pm$ 3.0	59 $\pm$ 2
16337	<i>B. brizantha</i>	2.1 $\pm$ 0.3	34 $\pm$ 6.4	42 $\pm$ 1
16338	<i>B. brizantha</i>	1.8 $\pm$ 0.4	39 $\pm$ 4.0	33 $\pm$ 16
16827	<i>B. brizantha</i>	2.1 $\pm$ 0.5	43 $\pm$ 4.8	12 $\pm$ 10
16829	<i>B. brizantha</i>	2.0 $\pm$ 0.5	46 $\pm$ 3.8	6 $\pm$ 9
26646	<i>B. brizantha</i>	1.6 $\pm$ 0.5	40 $\pm$ 4.2	40 $\pm$ 22

1. Calificación de daño: 1 = sin daño, 2 = daño leve, 3 = daño moderado, 4 = daño severo, 5 = planta muerta.

2. Promedio de 10 plantas.

capacidad, la superficie del suelo se cubrió con un plástico para impedir la profundización de las raíces y se infestaron con huevos de salivazo próximos a eclosionar (10/planta).

Las ninfas se desarrollaron en las raicillas expuestas y migraron a la base de los tallos. Los adultos se colectaron en una bolsa de tul con la cual se cubrió la planta; 30 días después de la infestación se evaluó el daño causado empleando una escala visual, en la que 1 equivale a planta sana, 2 daño leve (20-40% del área foliar afectada), 3 moderado (40-60%); 4 severo (60-80%) y 5 equivale a muerte de la planta. Los adultos que emergían cada día se retiraban, se determinaba su sexo, se secaron a 50 °C y se pesaron.

#### Diseño Experimental

El experimento se realizó en un diseño de bloques completos al azar, con tres bloques ó «tamizados» realizados durante el período experimental. Un «tamizado» se refiere a una prueba de genotipos, con el fin de seleccionar los de mejor desempeño. Se probaron 127 genotipos resultante de 11 parentales masculinos, 1 femenino, 110 progenies y 5 testigos.

**Los parentales masculinos**(11) fueron *B. decumbens* CIAT 606; *B. brizantha* CIAT 6297, 16126, 16162, 16122, 16318, 16338, 26646, 16337, 16827 y 16829. El parental femenino fue *B. ruziziensis* 44-02. Los testigos (5) fueron *B. ruziziensis* CIAT 654, *B. dictyoneura* (*humidicola*) CIAT 6133 y *B. jubata* (*bovone*) CIAT 16896,

16531, 16203. Cada familia (11): estuvo formada por 10 hermanos completos, 44-02 (C) x 606(X), 44-02 x 297, 44-02 x 16126, 44-02 x 16162, 44-02 x 16122, 44-02 x 16318, 44-02 x 16338, 44-02 x 26646, 44-02 x 16337, 44-02 x 16827, 44-02 x 16829.

La unidad experimental estuvo conformada por una materia con una planta, infestada. Las variables de respuesta fueron: daño en la planta, duración media del estado ninfal de los individuos que llegaron al estado adulto (días), porcentaje de emergencia y peso seco promedio de los adultos que emergieron (mg).

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Emergencia y daño causado por las ninfas de *Aeneolamia varia*

Las diferencias entre tamizados (*Cuadro 2*) se atribuyen a cambios en las condiciones ambientales y a la edad de las plantas utilizadas. En el primer tamizado hubo un desarrollo normal de las plantas, en el segundo se tomaron cloróticas y estresadas después del tratamiento con Methil Parathion. En el tercero permanecieron con las raíces expuestas al ambiente por más tiempo del necesario para la infestación, las raíces se tomaron

### CUADRO 2. Valores de F del Análisis de varianza para el porcentaje de emergencia de adultos y daño de *A. varia* en 127 genotipos de *Brachiaria*

Fuente de Variación	Grados de libertad	Emergencia (%)	Daño (escala)
Tamizado	2	371.78**	116.26**
Genotipos	126	10.07**	7.56**
Padres	10	12.92**	10.08**
Familias <sup>1</sup>	10	52.07**	16.38**
Hermanas <sup>2</sup> (familia)	99	4.28**	3.96**
Testigos	4	23.08**	13.78**
Padres vs. Familias	1	21.30**	116.91**
Padre vs. Madre	1	9.97**	12.17**
Testigos vs. Genotipos	1	71.00**	111.55**
Error experimental	252		
C.V.		44.61%	20.07%

<sup>1</sup>Familias=Cruce <sup>2</sup> Hermanas=Progenies \*\*Significativa a P<0.01

### CUADRO 3. Porcentaje de emergencia de adultos de *Aeneolamia varia* y daño ocasionado sobre progenitores y progenies de híbridos interespecíficos de *Brachiaria*

Progenitor No. CIAT**	Emergencia* (días)		Daño (escala 1 - 5)*	
	Progenitor	Progenies	Progenitor	Progenies
606	46a***	45a	2.25a	2.15a
16122	43a	44ab	1.50cd	1.91c
16337	40ab	45ab	1.58bcd	2.18a
16318	42ab	40abc	1.75bc	2.10ab
26646	33abc	39bc	1.58bcd	2.15a
16162	26bc	42abc	1.25de	1.88c
16126	24cd	36c	1.08e	1.99bc
16827	11de	20d	1.67bc	1.95c
16338	08e	21d	1.08e	1.70d
6297	06e	18d	1.92b	1.95c
16829	03e	21d	1.83bc	1.97c
Promedio	25	33	1.59	1.99

\*El promedio de los progenitores proviene de 12 observaciones (3 tamizados x 4 repeticiones), el de las progenies de 120 observaciones (10 plantas x 3 tamizados x 4 repeticiones).

\*\*Los progenitores masculinos pertenecen a la especie *B. brizantha*, con excepción de la accesión CIAT 606 (*B. decumbens*).

\*\*\*Promedios con la misma letra no difieren al nivel de P = 0.05 según la prueba de rango múltiple de Duncan.

1. El análisis se hizo con valores transformados según la expresión  $\arcsen(x/100)^{0.5}$  con x = % de emergencia.

secas y duras, factor limitante en la alimentación de las ninfas de primer instar.

Se detectaron diferencias significativas entre padres y entre testigos debido a que estos se seleccionaron, deliberadamente, en un rango desde susceptibles hasta muy resistentes. Entre plantas dentro de familias se expresó un amplio rango de resistencia, debido a la supuesta heterocigosidad de los padres y la consiguiente segregación genética dentro de las progenies.

Las progenies F<sub>1</sub> fueron, en promedio menos resistentes que los parentales masculinos (*Cuadro 3*), debido a la influencia del progenitor femenino reconocido por su marcada susceptibilidad al insecto. Los porcentajes de emergencia de *A. varia* sobre progenitores y sus respectivas progenies de los ecotipos CIAT 16829, 16338, 6297 fueron los más bajos (*Cuadro 3*).

El menor daño (P<0.05) del insecto se manifestó en los progenitores *B. brizantha* CIAT 16338, 16126 y 16162 y en las progenies de la accesión *B. brizantha* CIAT 16338 (*Cuadro 3*).

**Correlación padres vs. progenies para las variables indicadoras de resistencia a salivazo**

Los elevados coeficientes de correlación entre padres vs. progenies para las variables: porcentaje de emergencia 0.947 ( $P \leq 0.0001$ ), duración ninfal 0.832 ( $P \leq 0.001$ ), peso de adultos 0.631 ( $P \leq 0.03$ ) y daño 0.563 ( $P \leq 0.08$ ), hacen presumir que la resistencia a salivazo, es un carácter altamente heredable. De acuerdo con estos coeficientes, se puede suponer que hacia el futuro el mejoramiento por resistencia a *A. varia*, en accesiones de *Brachiaria* de alto valor forrajero, sea un proceso relativamente rápido y eficiente, debido a la alta heredabilidad de esta característica. El valor de  $h^2$  no se evaluó en el presente trabajo debido a que los parentales no constituyeron una muestra aleatoria de la población.

**Porcentaje de emergencia vs. duración del período ninfal y peso de los adultos de *Aeneolamia varia***

La correlación inversa entre porcentaje de emergencia y duración del período ninfal ( $r = -0.80$ ,  $P \leq 0.001$ ) se debe a que en plantas relativamente susceptibles, las ninfas disponen de un sustrato alimenticio adecuado, condición que induce un período ninfal relativamente corto, una mayor emergencia de adultos y el desarrollo de adultos con mayor peso

**Comparación entre el peso de adultos (machos y hembras) y la duración del período ninfal de *Aeneolamia varia***

En los tres tamizados el peso y la duración ninfal de las hembras fueron superiores ( $P < 0.05$ ) a la de los machos, debido a que las hembras tienen mayor requerimiento nutricional para la producción de huevos (Cuadro 4).

El coeficiente de correlación ( $r$ ) entre duración del período ninfal y peso seco de adultos de *A. varia* fue de  $r = -0.79$  ( $P \leq 0.0001$ ), lo cual indica que las ninfas con dificultades para alimentarse presentan períodos ninfales prolongados y dan origen a adultos débiles de bajo peso.

**CUADRO 4. Peso seco (mg) y duración del período ninfal (días) de hembras y machos adultos de *Aeneolamia varia***

Tamizado		No.de insectos	Peso seco (mg)	Duración ninfal (días)
1	Machos	741	6.91 a*	38.23 a*
	Hembras	825	4.31 b	36.09 b
2	Machos	405	7.29 a*	37.58 a*
	Hembras	419	4.45 b	35.47 b
3	Machos	274	7.16 a*	41.65a*
	Hembras	265	4.42 b	40.00b

\* Las diferencias entre sexos dentro de tamizados resultaron significativas ( $P < 0.05$ ), según la prueba de Duncan

**BIBLIOGRAFIA**

CALDERON, M. de los A; y J. AGUDELO. Hibridaciones interespecificas en el género *Brachiaria*. Palmira, 1990, 89 p. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Universidad Nacional de Colombia.

CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Informe Anual del Programa de Pastos Tropicales, Cali: CIAT, 1988. p. 5-1 - 5-9. (Documento de trabajo No 59)

\_\_\_\_\_. Informe Anual 1989. Cali, Colombia. 98 p.

LAPOINTE, S.L.; ARANGO, G. and SOTELO, G. A methodology for evaluation of host plant resistance in *Brachiaria* to spittlebug

(Homoptera: Cercopidae). In: International Grassland Congress, 16, Proc. October, 1989, Nice, France. p. 731-732.

LAPOINTE, S.L. and MILES, J.W. Germoplasm case study: *Brachiaria* species. In: Pasturas for the tropical lowlands. 1992. p. 43-55.

YOUNG, B. A.; SHERWOOD, R. T and BASHOW, E. C Cleared-pystil and thick-sectioning techniques for detecting aposporus apomixis in grasses. Can. J. Bot. Vol 57, 1979. p. 1668- 72.