



# Gramíneas y Leguminosas Tropicales... Proyecto IP-5

Año 3, Número 1, Marzo del 2000

C. Cardona y G. Sotelo

## Desarrollo y Validación de Metodologías para la Infestación Controlada de Salivazo en Híbridos de *Brachiaria*

La evaluación de resistencia a salivazo bajo condiciones de campo es extremadamente difícil debido a la ocurrencia focal e impredecible del insecto. Por otra parte, las técnicas de invernadero anteriormente desarrolladas en el CIAT aunque confiables, eran lentas y difíciles de manejar; en el mejor de los casos, en un año podrían ser evaluados 250 genotipos por resistencia, lo que estaba obviamente lejos de las necesidades de las actividades de mejoramiento actual.

**Metodología de invernadero.** Durante 1997 se desarrolló una metodología de invernadero más eficiente que la que existía para selección masiva de híbridos de *Brachiaria* por resistencia a salivazo, la cual fue implementada en 1998 para selección en gran escala de genotipos de *Brachiaria*.

Para validar esta metodología se infestó en invernadero una serie de híbridos y controles susceptibles y resistentes de *Brachiaria*, utilizando la unidad experimental desarrollada en 1997. Cada unidad fue infestada con 10 huevos maduros de *Aeneolamia varia* seleccionados con anterioridad en el laboratorio. Los huevos fueron controlados por 24 h después de la infestación y se reemplazaron los que no eclosionaron. La infestación procedió sin interferencias hasta que todas las ninfas se desarrollaron completamente y ocurrió la primera aparición de adultos. En esta época se evaluaron los síntomas de daño en las plantas y se clasificaron los genotipos por resistencia al ataque del insecto. Los resultados de la selección indicaron que 61 de los híbridos presentaron niveles de daño inferiores a 3. No obstante, cuando éstos se clasificaron por antibiosis –porcentaje de supervivencia ninfal– la mayoría fue clasificado como susceptible con tasas de supervivencia superior a la del progenitor resistente *B. decumbens* CIAT 6294.

Los altos niveles de resistencia en los nuevos híbridos BR97NO/0235 y BR97NO/0047 se reconfirmaron cuando los 61 híbridos seleccionados en la prueba preliminar se incluyeron en una prueba de rutina en invernadero (Cuadro 1). Estos resultados confirmaron la confiabilidad y capacidad de la metodología de evaluación. Los niveles altos de resistencia en algunos de los híbridos desarrollados son indicación de los excelentes avances logrados por el Programa de Mejoramiento de *Brachiaria* del CIAT en la incorporación de resistencia a salivazo.

En 1999 se incluyeron en el tamizado por resistencia a salivazo en casa de malla 92 híbridos que se están utilizando para identificar marcadores moleculares para apomixis y resistencia a salivazo. Estos híbridos fueron evaluados en comparación con cuatro testigos de reconocida reacción: el híbrido resistente CIAT 36062 (BR93-NO/1371) y las accesiones CIAT 6294 (resistente), CIAT 606 y 654 (susceptibles). Se usaron 10 repeticiones por genotipo y cada planta se infestó con 10 huevos maduros de *A. varia* previamente seleccionados en el laboratorio. Los híbridos seleccionados por baja calificación de daño ( $\leq 3$  en una escala de 1-5) se inspeccionaron para supervivencia de ninfas y fueron clasificados como resistentes (< 30% supervivencia), intermedios (31%-50%) y susceptibles (> 50%). En el Cuadro 2 se muestran híbridos resistentes e intermedios al ataque de mién. Fue interesante observar la presencia de híbridos con mayor nivel de antibiosis que los controles resistentes, lo cual es otro indicativo del progreso logrado en el programa de mejoramiento de *Brachiaria*.

**Metodología de campo.** La evaluación de resistencia a salivazo bajo niveles naturales de infestación en el campo ha sido imposible debido a la ocurrencia focal e impredecible del insecto. Por lo tanto, en el CIAT se



**Circular...**

**Gramíneas y Leguminosas Tropicales... Proyecto IP-5** es un medio de información del Proyecto Gramíneas y Leguminosas Tropicales: Optimización de la diversidad genética para usos múltiples (Proyecto IP-5 del CIAT). Su objetivo es mantener la comunicación con las personas e instituciones colaboradoras en la identificación y el desarrollo de germoplasma de gramíneas y leguminosas con potencial en sistemas de producción en regiones húmedas y subhúmedas del trópico de América Latina.

Director: Carlos E. Lascano  
 Coordinador del Proyecto IP-5  
 Tel.: (57-2)445-0000, ext. 3636  
 Fax: (57-2)4450073  
 E-mail: c.lascano@cgiar.org

Edición: Alberto Ramírez P.

CIAT  
 Apartado Aéreo 6713, Cali, Colombia

probaron diferentes alternativas para desarrollar una técnica confiable de infestación artificial en estas condiciones. Entre éstas, la infestación inicial de plantas en invernadero y la transferencia posterior de las plantas infestadas al campo, la que se consideró promisoría. En 1998, un trabajo intensivo en el Caquetá (Colombia) permitió mejorar aún más esta técnica.

Para la infestación con salivazo en el campo, se deben considerar: (1) la fuente de infestación, (2) la planta hospedante, y (3) la creación de un microambiente en la base (alta proliferación de la raíces, sombra adecuada y alta humedad) apropiado para el desarrollo de ninfas. La fuente de infestación no ha sido un problema. Las técnicas de crianza masiva desarrolladas en el CIAT y en la estación de Corpoica-Macagual en el Caquetá permiten producir tantos insectos como sea necesario para la selección de genotipos de *Brachiaria*. Mediante la técnica de ensayo y error se obtuvieron excelentes resultados con la técnica de 'maceta invertida'.

La metodología para evaluar genotipos de *Brachiaria* spp. por resistencia a salivazo en condiciones de campo involucra varios pasos y utiliza una unidad básica (ver Figura 1), como se describe a continuación:

- A. En el campo se toma una macolla de 20 tallos de la planta madre y se transfieren al invernadero para acondicionarlas y promover la proliferación de raíces;
- B. El área de la raíz de la planta se protege mediante su cobertura con una maceta invertida;
- C. Las raíces se infestan con huevos del insecto próximos a eclosionar;
- D. Se establece la alimentación completa de las ninfas con raíces; y
- E. Las plantas infestadas, todavía protegidas con el pote invertido, se transfieren al campo.

**Cuadro 1. Niveles de resistencia a *Aeneolamia varia* en los cinco mejores híbridos de *Brachiaria* seleccionados en 1998. Promedio de 10 repeticiones por genotipo.**

Genotipo o híbrido	Daño <sup>a</sup>	Supervivencia de ninfas (%) <sup>b</sup>	Clasificación <sup>c</sup>
BR97NO/0047	1.9 de	*13.3c	R
BR97NO/0235	2.1cd	10.0 c	R
BR97NO/0155	2.4 bcd	34.0 b	I
BR97NO/0402	2.7 bc	40.0 b	I
BR97NO/0457	2.9 b	40.0 b	I
CIAT 36062 (BR93NO/1371) <sup>d</sup>	1.4 e	0.0 d	R
CIAT 6294 <sup>d</sup>	1.4 e	40.0 b	R
CIAT 0606 <sup>e</sup>	4.7 a	60.0 a	S
CIAT 0654 <sup>d</sup>	4.8 a	65.7 a	S

a. Daño: 1 = sin daño; 5 = planta muerta.

b. Analizado como arcoseno raíz de proporción. Datos sin transformar.

c. R = resistente; I = intermedio; S = susceptible.

d. Controles resistentes. *B. brizantha* CIAT 6294 (cv. Marandú) es el progenitor resistente

e. Controles susceptibles.

\* Promedios en una misma columna seguidos por letras iguales no son significativamente diferentes ( $P < 0.05$ ), según la prueba de Duncan.



**Cuadro 2.** Niveles de resistencia a *Aeneolamia varia* en genotipos e híbridos de *Brachiaria* seleccionados. Promedio de 10 repeticiones.

Genotipo o híbrido	Calificación de daño <sup>a</sup>	Supervivencia de ninfas (%)	Clasificación <sup>d</sup>
BP 1028/0027	2.3 b*	39.0 c	I
BP 1016/0008	2.3 b	40.0 c	I
BP 1027/0128	2.4 b	25.0 cd	I
BP 1017/0005	2.4 b	5.6 d	R
BP 1027/0118	2.6 b	35.0 c	I
BP 1016/0018	2.7 b	5.0 d	R
BP 1028/0022	2.8 b	60.0 b	S
BP 1016/0037	2.9 b	35.0 c	I
BP 1016/0009	2.9 b	40.0 c	I
BP 1028/0017	2.9 b	78.0 ab	S
BP 1027/0116	3.0 b	75.0 ab	S
BP 10270136	3.0 b	64.0 ab	S
CIAT 36062 (BR93-NO/1371) <sup>b</sup>	1.7 c	12.0 d	R
CIAT 6294 <sup>b</sup>	1.3 c	23.0 cd	R
CIAT 606 <sup>c</sup>	4.4 a	84.0 a	S
CIAT 654 <sup>c</sup>	4.7 a	77.0 ab	S
C. V. (%)	15.0	32.1	

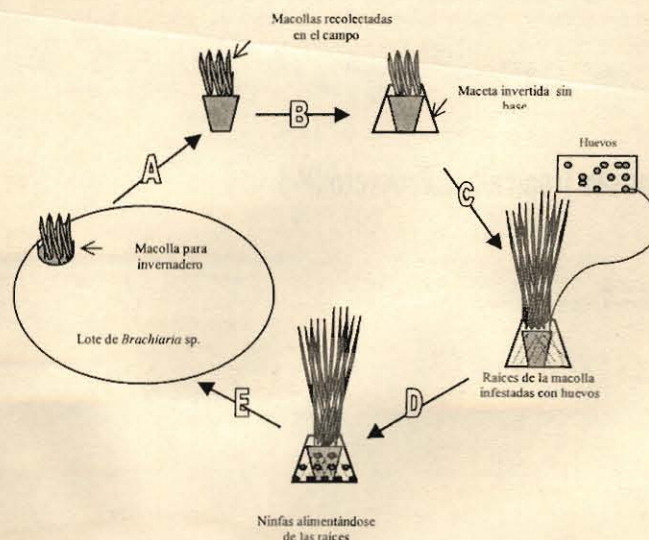
a. Daño: 1 = sin daño; 5 = planta muerta.

b. Testigos resistentes.

c. Testigos susceptibles.

d. R = resistente; I = intermedio; S = susceptible.

\* Promedios en una misma columna seguidos por letras iguales no son significativamente diferentes ( $P < 0.05$ ), según la prueba de Duncan.



**Figura 1.** Metodología para evaluar genotipos de *Brachiaria* spp. por resistencia a salivazo en condiciones de campo.

A = Toma de macolla en el campo e implantación en invernadero; B = Protección de la parte radicular con una maceta invertida; C = Infestación de las raíces con huevos a punto de eclosionar;

D = Establecimiento de las ninfas; E = Transplante de la planta infestada al campo, sin remover la maceta invertida



Las macollas, una vez desinfectadas, se colocan sobre una mesa cubriéndolas con una maceta invertida abierta en ambos extremos (paso B) para proporcionar a la raíz de la planta un microambiente oscuro y húmedo que promueva la producción de raíces secundarias para alimentar las ninfas. Después de 10 a 12 días, se infestan diferentes secciones de la raíz con 10 huevos del insecto por cada tallo (paso C). Una vez la infestación está bien establecida y todas las ninfas se alimentan de las raíces (paso D), las unidades son transferidas al campo donde son transplantadas entre 10 y 15 días después de la infestación (paso E). Finalmente se permite que la infestación proceda sin interferencia hasta que todas las ninfas se encuentren desarrolladas y los adultos aparezcan entre 30 y 35 días más tarde. El daño en las

plantas se evalúa con la misma escala visual utilizada en las evaluaciones en invernadero.

Con esta nueva metodología de campo es posible medir con una alta precisión el impacto del insecto en el crecimiento y desarrollo de las plantas. Así, en algunos trabajos se encontró que los genotipos resistentes CIAT 6294 y 36062 (BR93NO/1371) duplicaron el número de tallos por macolla y los susceptibles CIAT 0654 y CIAT 0606 no produjeron tallos nuevos. Todas las plantas en los genotipos susceptibles murieron como resultado de daño de insectos, mientras que todas las plantas resistentes sobrevivieron con poco daño foliar. Además se encontró correspondencia entre los puntajes de daño, en campo y en invernadero.

CIAT LIBRARY



100033421

Gracias a la metodología de infestación controlada de salivazo en invernadero y campo hoy se tienen híbridos de *Brachiaria* con alta resistencia al insecto. Uno de estos híbridos ya fue incluido en una prueba de pastoreo en el Caquetá.

## Gramíneas y Leguminosas Tropicales...Proyecto IP-5



Apartado Aéreo 6713  
Cali, Colombia