

Metodología de campo para la evaluación de *Brachiaria* spp. por resistencia al salivazo de los pastos, *Aeneolamia varia* (Homoptera: Cercopidae)

A field methodology to evaluate *Brachiaria* spp. for resistance to the spittlebug, *Aeneolamia varia* (F.) (Homoptera: Cercopidae)

GUILLERMO SOTELO¹, CÉSAR CARDONA¹

Revista Colombiana de Entomología 27(1-2): 17-20 (2001)

Resumen. Para desarrollar resistencia de pastos *Brachiaria* spp. al salivazo de los pastos es muy importante confirmar, en condiciones de campo, los niveles de resistencia detectados en invernadero. Es aquí donde el trabajo con el insecto presenta la mayor dificultad dada su característica distribución agregada y su impredecible aparición en el campo. Si la infestación no es uniforme, se pueden hacer evaluaciones erróneas por deficiente presión de infestación (escapes). La metodología de evaluación que aquí se presenta ha sido diseñada para la obtención de una presión homogénea y constante del insecto. Se basa en establecer la infestación en invernadero y luego llevar esa infestación al campo utilizando la planta como un vehículo. Para iniciar el proceso, se llevan del campo al invernadero plantas libres de insectos con abundante suelo y raíces para ser adecuadas con el fin de maximizar la producción de raíces que servirán de sustrato de alimentación para las ninfas. Cada planta se infesta con 10 huevos, por tallo, próximos a eclosionar. Quince días después de la infestación, cuando las ninfas están bien establecidas, las plantas regresan al campo donde se someten a las condiciones edafoclimáticas naturales y a la debida presión de insectos. La evaluación de los materiales se hace 30-35 días después del transplante. Los resultados de las pruebas de comparación entre los niveles de resistencia detectados en campo e invernadero indican que ésta es una metodología fácil, segura y confiable para medir resistencia de *Brachiaria* spp. al salivazo en condiciones de campo.

Palabras clave: Mión de los pastos. Salivazo. *Brachiaria decumbens*. *Brachiaria brizantha*. Resistencia. *Aeneolamia varia*.

Summary. In the process of developing resistance of *Brachiaria* spp. to the spittlebug *Aeneolamia varia* (F.), it is very important to reconfirm under field conditions the levels of resistance detected in greenhouse tests. Working with this insect under field conditions is difficult given its aggregated, unpredictable patterns of distribution in the field. If the infestation is not uniform, resistance ratings may be erroneous and misleading, given the occurrence of escapes. The methodology proposed in this paper has been designed to obtain homogeneous, constant insect pressure under field conditions. The infestation is first established in the greenhouse and then transferred to the field using infested plants as vehicles. Plants are taken from the field and infested in the greenhouse with 10 mature eggs per plant. Two weeks later, when nymphs are well established feeding from the roots, the plants are returned to the field. The infestation is allowed to proceed and the plants are then rated for resistance some 35-40 days after infestation. Comparisons between resistance ratings under greenhouse conditions and field conditions suggest that the field methodology is reliable.

Key words: Spittlebug. Forages. *Brachiaria decumbens*., *Brachiaria brizantha*. Resistance. *Aeneolamia varia*.

Introducción

La baja calidad y productividad de las sabanas nativas y la predominancia de suelos ácidos e infértiles en los cuales se hace la mayoría de la ganadería extensiva en América Tropical, son causas para que esta explotación tenga rendimiento bajo (Calderón y Varela 1982). Bajo estas circunstancias la búsqueda de una alternativa forrajera mejor es necesaria. *Brachiaria decumbens* (Stapf) cv. Basilisk tiene, desde 1952, fecha de su introducción al Brasil, una gran acogida por sus cualidades agronómicas, adaptación edáfica buena y requerimiento nutricional bajo. Es un pasto

muy rentable para la producción de carne y leche (Lapointe y Miles 1992).

Los beneficios obtenidos con esta gramínea africana en el trópico latinoamericano se han visto afectados negativamente en los últimos años por la presencia del salivazo de los pastos, el mayor limitante para su persistencia y producción. En 1988, el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), propuso la resistencia varietal como una alternativa buena para la solución a este problema, a diferencia de otras medidas de manejo que no son viables desde el punto de vista económico y ecológico (Calderón et al. 1982). Para lo-

grar este propósito, se estableció un programa de mejoramiento genético, cuyo objetivo es la obtención de materiales con resistencia al salivazo, buena adaptación edáfica a suelos ácidos e infértiles y alta producción de forraje de calidad. Como etapa inicial de este trabajo, se buscaron fuentes de resistencia en una colección de más de 500 genotipos introducidos del África. En este proceso se identificaron materiales con niveles de resistencia altos (Arango et al. 1991). Sin embargo, materiales identificados como resistentes al salivazo tienen adaptación edáfica pobre y presentan otros atributos agronómicos negativos (Lapointe et al. 1989; Lapointe

¹ Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, A. A. 6713, Cali, Valle.

et al. 1992; Lapointe y Miles 1992). La *Brachiaria brizantha* (A. Rich) Stapf c.v. Marandú fue luego identificada como la principal fuente de resistencia. Aunque este cultivar se liberó en Brasil en 1984 y muestra características de resistencia al salivazo tiene grandes inconvenientes agronómicos, como son adaptación edáfica pobre y exigencia nutricional alta, características en las cuales le supera la variedad comercial *B. decumbens*. A partir de estos logros y con esta información se inició una etapa posterior del programa de mejoramiento de *Brachiaria*, cuyo objetivo es combinar la adaptación edáfica y persistencia de *B. decumbens* con la resistencia al salivazo de *B. brizantha* (Miles et al. 1995). El cruce de estas dos gramíneas tetraploides se ve impedido por la reproducción asexual (apomixis) de ambas, por lo que fue necesario buscar un puente para el cruzamiento. Este se logró con la creación de un tetraploide sexual a partir de un diploide sexual de *Brachiaria ruziziensis* Germain et Evard (Swenne et al. 1981). Eliminado este obstáculo el objetivo del proyecto comenzó a cumplirse, y además a complementarse con la selección de accesiones de *Brachiaria* por rendimiento, producción de semilla y calidad nutricional (Miles y Do Valle 1996). Los avances mayores se han logrado en el desarrollo de resistencia al salivazo mediante la evaluación masiva de materiales en invernadero.

La fluidez y continuidad de trabajos en resistencia varietal debe tener como soporte básico la disponibilidad constante del material a evaluar, es decir, plantas e insectos. Desafortunadamente estos requisitos no son fáciles de llenar en el caso del salivazo debido al comportamiento errático de sus infestaciones en el campo, tanto en sentido espacial como temporal, lo cual no permite trabajar con él en forma continua, ni en condiciones naturales, ni en in-

vernadero. Fundamentalmente, se trata de dos obstáculos mayores. El primero es la carencia del insecto en las épocas secas. El segundo y más grave para los trabajos en campo es la distribución agregada, la cual resulta en una errática y deficiente presión de infestación en los materiales a evaluar. El desarrollo de técnicas para la cría masiva y manejo de huevos, por Sotelo et al. (1988), constituyó la primera solución al problema de la estacionalidad dado que permite disponer de insectos todo el año. La técnica para evaluar genotipos de *Brachiaria* en forma masiva en condiciones de invernadero (Sotelo et al. 1998) está basada en la capacidad de las ninfas de causar daños severos a la planta (Hewitt 1989) y constituyó la primera solución eficiente al problema de la desuniformidad de infestación. Se presenta en este artículo una segunda solución al problema de agregación del insecto mediante el desarrollo de una técnica para la evaluación de genotipos en el campo.

Materiales y Métodos

La metodología se representa en figura 1 y se describe a continuación: De una planta "madre" sembrada en campo se toma una macolla de 10 tallos con abundante suelo y raíces. Este material se transfiere al invernadero (etapa A), donde recibe un tratamiento de desinfección por inmersión en una solución de insecticida y fungicida por 5 minutos para evitar contaminaciones procedentes del campo. La parte basal de la planta (suelo y raíces) es ahormada y protegida por un pote plástico invertido al cual se le ha removido el fondo (etapa B). El propósito de cubrir con el pote plástico colocado en forma invertida es crear un microclima especial que promueva el crecimiento de raíces secundarias que sirvan como sitio de alimentación de las ninfas. Quince días después, cuando las plantas

han enraizado bien, son infestadas en la raíz con 10 huevos próximos a eclosionar, por tallo, de *Aeneolamia varia* (F.) o cualquier otra especie (etapa C). Cuando la infestación está bien establecida con las ninfas alimentándose de las raíces (etapa D) las unidades son transferidas al campo y transplantadas a los 10 días de la infestación (etapa E). Unos 35-40 días después del transplante las ninfas completan su desarrollo y emergen los adultos. En este punto las plantas son evaluadas por daño mediante la escala de daño utilizada por Sotelo et al. (1998) para evaluar bajo condiciones de invernadero. Los datos se sometieron a análisis de varianza (SAS, 1982) con separación de medias mediante la prueba de rangos múltiples de Duncan.

Resultados y Discusión

La metodología se evaluó inicialmente en el Centro Experimental Macagual de Corpoica en Caquetá a 450 metros sobre el nivel del mar, en lotes empedrados con *Brachiaria* y en lotes desprovistos de cobertura vegetal. Tal como se muestra en la Tabla 1, la cobertura vegetal no influyó en la expresión de resistencia o susceptibilidad de los materiales evaluados en el campo porque se encontró que no hay migración de ninfas de los materiales en evaluación, posiblemente porque las condiciones creadas mediante la colocación del pote invertido son óptimas para su desarrollo. En este primer experimento la lectura de daño se hizo en forma prematura, cuando las ninfas habían alcanzado el cuarto instar. A pesar de esto, la calificación visual de daño permitió detectar diferencias estadísticamente significativas entre los materiales resistentes (BR93NO/1371 y CIAT 6294) y los susceptibles. La respuesta en el campo guardó perfecta correspondencia con evaluaciones previas hechas en el invernadero.

Tabla 1. Respuesta de genotipos de *Brachiaria* spp. al ataque de *Aeneolamia varia* en condiciones de campo en Caquetá. Medias de cinco repeticiones

Genotipo	Calificación ^a en invernadero	Daño ^b en lote con pastura	Daño en lote sin pastura	Calificación en campo
CIAT 0606 ^c	S	3.4a	3.2a	S
CIAT 06387	S	3.4a	2.8ab	S
BR94NO/1737	S	2.8b	2.1c	S
CIAT 06133	S	2.7b	2.5bc	S
CIAT 16327	S	2.6bc	2.2c	S
FM9201/1873	S	2.5bc	2.3c	S
CIAT 16871	S	2.5bc	2.5bc	S
CIAT 16867	S	2.1c	2.1c	S
CIAT 6294 ^d	R	1.0d	1.0d	R
BR93NO/1371 ^d	R	1.0d	1.0d	R

^a R, resistente; I, intermedia; S, susceptible

^b En escala visual de 1-5 (1, no hay síntomas de daño; 5, planta muerta)

^c Testigo susceptible

^d Testigo resistente

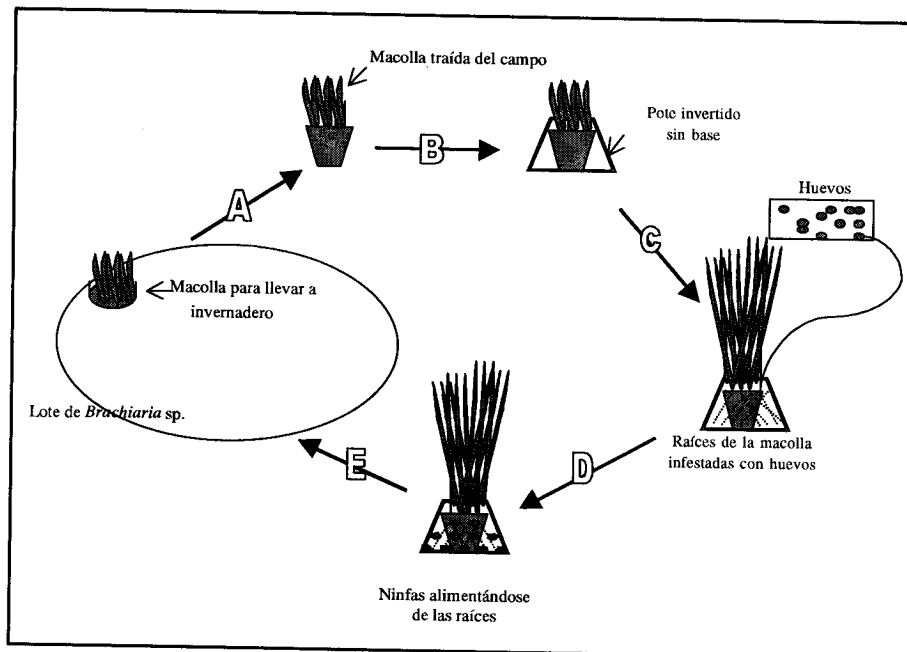
Las medias dentro de una columna seguidas por la misma letra no difieren significativamente al nivel del 5% (Prueba de Rangos Múltiples de Duncan).

Tabla 2. Respuesta de genotipos de *Brachiaria* spp. al ataque de *Aeneolamia varia* en condiciones de campo en CIAT Palmira. Medias de 10 repeticiones

Genotipo	Clasificación en invernadero ^a	Tallos/macolla al infestar	Tallos/macolla 40 días después de infestación	Daño ^b	Clasificación en campo
CIAT 0654	S	25.1ab	25.6c	5.0a	S
CIAT 0606	S	26.9a	25.2c	4.9a	S
CIAT 6294	R	18.2c	32.6b	1.7b	R
BR93NO/1371	R	20.3bc	41.7a	1.3c	R

^a R, resistente; S, susceptible^b En una escala de 1-5 (1, no hay síntomas; 5, planta muerta)

Las medias dentro de una columna seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes al nivel del 5% (Prueba de Rangos Múltiples de Duncan).

**Figura 1.** Metodología para evaluar genotipos de *Brachiaria* spp. en condiciones de campo. A. Toma de macolla en el campo y ahormada en invernadero; B. Protección de la parte radicular con un pote invertido; C. Infestación de las raíces con huevos próximos a eclosionar; D. Establecimiento de las ninfas; E. Transplante de la planta infestada al campo sin remover el pote invertido.

En la estación experimental de CIAT Palmira a 950 msnm, los resultados obtenidos fueron muy similares (Tabla 2). En este experimento se permitió el completo desarrollo del insecto, lo cual ocurrió 35 días después de la infestación. No sólo se detectaron diferencias estadísticamente significativas en daño al final del proceso, sino que se logró medir el impacto del insecto en la formación de tallos. Los materiales resistentes recibieron una calificación de daño que varió entre 1.3 y 1.7 mientras que los materiales susceptibles mostraron daños de 4.9 y 5.0 en una escala de 1 a 5. Por otra parte, los genotipos resistentes CIAT 6294 y BR93NO/1371 crecieron normalmente y lograron duplicar el número de tallos por macolla. Por el contrario, los genotipos susceptibles no lograron producir nuevos tallos como con-

secuencia del daño causado por el insecto. Todas las plantas de los genotipos susceptibles CIAT 0606 y CIAT 0654 murieron; las de los genotipos resistentes sobrevivieron con daño mínimo al follaje. La clasificación de los genotipos por su resistencia en condiciones de invernadero coincidió con la clasificación por resistencia en campo, lo cual es un indicativo de la confiabilidad de la técnica aquí propuesta. Esta metodología está siendo implementada en Caquetá para probar en condiciones de campo todos aquellos materiales provenientes del programa de mejoramiento que sean clasificados como resistentes en las pruebas de invernadero realizadas en el CIAT en Palmira. Por su facilidad de implementación puede ser usada en diferentes ecosistemas, con las especies de pasto e insectos predomina-

tes en cada región. Puede también ser usada para estudios biológicos y para adelantar pruebas de eficiencia de productos químicos o biológicos.

Literatura citada

- ARANGO, G. L.; LAPOINTE, S. L.; SERRANO, M. S. 1991. Antibiosis en *Brachiaria jubata* a los cercópodos *Zulia colombiana* Lallemand y *Aeneolamia reducta* Lallemand. Revista Colombiana de Entomología 17:16-20.
- CALDERÓN, C.; VARELA, F. 1982. Cercópodos plagas de los pastos en América Tropical. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT. Guía de Estudio. 51 p.
- CALDERÓN, C.; ARANGO, S. G.; VARELA, F. 1982. Descripción de las plagas que atacan los pastos tropicales y características de sus daños. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT. Guía de Estudio. 52 p.
- HEWITT, G. B. 1989. Effects of spittlebug feeding on forage and root production of *Brachiaria brizantha* c.v. Marandú (BRA-000 19). Pesq. Agrop. Brasileira 24: 307-314.
- LAPOINTE, S. L.; MILES, J. W. 1992. Germplasm case study: *Brachiaria* species. pp. 43-55 En: Pastures for the Tropical Lowlands. CIAT, Cali, Colombia.
- LAPOINTE, S. L.; ARANGO, G.; SOTELO, G. 1989. A methodology for evaluation of host plant resistance in *Brachiaria* to spittlebugs (Homoptera: Cercopidae). pp. 731- 732. En: Proceedings, XVI International Grassland Congress, October 1989, Nice France. Jarrige, R. (Ed.).
- LAPOINTE, S. L.; SERRANO, M. S.; ARANGO, G. L.; SOTELO, G.; CÓRDOBA, F. 1992. Antibiosis to spittlebugs (Homoptera: Cercopidae) in accessions of *Brachiaria* spp. J. Econ. Entomol. 85: 1485-1490.
- MILES, J.W.; DO VALLE, C.B. 1996. Manipulation of apomixis in *Brachiaria* breeding. pp. 164-177 En: *Brachiaria: Biology, Agronomy and Improvement* (J.W. Miles, B.L. Maass and C.B. do Valle, eds). Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, Cali, Colombia.

MILES, J. W.; LAPOINTE, S.L.; ESCANDON, M.L.; SOTELO, G. 1995. Inheritance of resistance to spittlebug (Homoptera: Cercopidae) in interspecific *Brachiaria* spp. hybrids. J. Econ. Entomol. 88: 1477-1481.

SAS INSTITUTE. 1982. SAS user's guide. SAS Institute, Cary, N. C

SOTELO, G.; LAPOINTE, S.L.; ARANGO, G. 1988. Nueva técnica de cría del "salivazo de los pastos" en invernadero (Homoptera: Cercopidae). Revista Colombiana de Entomología 14(1): 3-6.

SOTELO, G.; CARDONA, C.; MILES, J.W. 1998. Metodología mejorada para evaluación de resistencia de *Brachiaria* spp. al salivazo

(Homoptera: Cercopidae) en invernadero. Revista Colombiana de Entomología 24 (1-2): 17-22.

SWENNE, A; LOUANT, B. P.; DUJARDIN, M. 1981. Induction par la colchicine de formes autotétraploids chez *Brachiaria* (Graminée). Agron. Trop. 36(2): 134-141.

Reprinted with permission from Sociedad Colombiana de Entomología SOCOLEN. Originally published in Revista colombiana de Entomología 27(1-2): 17-20, Copyright 2001.