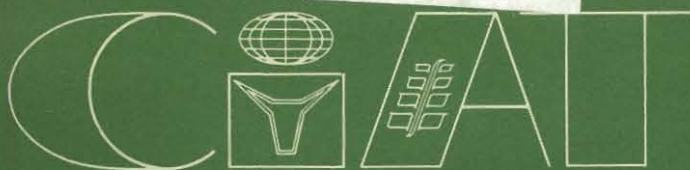


CIAT (Colombia) 000098



Centro Internacional de Agricultura Tropical

SEMINARIO



CARACTERIZACION DE LA RESISTENCIA DE Brachiaria spp.  
AL SALIVAZO DE LOS PASTOS Zulia colombiana (Lallemand)  
(HOMOPTERA: CERCOPIDAE)

Armando Ferrufino C.\*

23 de Junio de 1987

INTRODUCCION

Entre las especies de gramíneas seleccionadas por su adaptación a las condiciones edafo-climatológicas de las tierras bajas de la América tropical, destacan Brachiaria spp ampliamente utilizadas en esas zonas. Se estima que actualmente hay más de 15 millones de hectáreas sembradas con Brachiaria decumbens en esas áreas, principalmente en la

\* Ing. Agr. IBTA, Bolivia. Actualmente en estudios de posgrado en el CATIE, Turrialba, Costa Rica.

100234

Amazonía de Brasil, Colombia y Perú y en los Cerrados Brasileños, el piedemonte Colombiano y los Llanos Venezolanos (CIAT 1986).

Se ha constatado que uno de los factores que afecta seriamente la productividad y persistencia de las gramíneas de ese género, es la infestación y daño causado por cercópidos conocidos comúnmente como "salivazos", "mlones", "cigarrinhas", "candelillas", etc. (Calderón, 1981). En el trópico húmedo, los cercópidos son sin duda, uno de los factores más importantes de la inestabilidad productiva de las pasturas del género Brachiaria (Serrao 1986). En ese ecosistema, las infestaciones de estos insectos producen grandes pérdidas en la capacidad de soporte de las pasturas y la destrucción total de otras (Silva 1986). Una situación similar se presenta en el ecosistema de sabanas isohipertérmicas donde el mayor problema en B. decumbens lo constituye la incidencia de cercópidos (Thomas y Grof 1986).

Debido a los bajos retornos económicos por área, las prácticas químicas no son aplicables para el control de plagas y enfermedades en los pastos tropicales. Al presente, la resistencia varietal es el método más adecuado y económico, con gran potencial para su utilización en los pastos tropicales (Lenné et al. 1980). Además, constituye la base fundamental en el desarrollo a largo plazo de un programa de manejo integrado de una plaga (Huffaker y Smith 1980).

Recientemente, personal de la sección de germoplasma del Programa de Pastos Tropicales del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), recolectó más de 700 ecotipos de Brachiaria spp. en el África, con el fin de aumentar la diversidad genética del género en sus colecciones. Ese

material se pretende seleccionar por su resistencia a cercópidos. Para ello, existe una clara necesidad de desarrollar una metodología de selección para diferenciar entre categorías de resistencia y de identificar los mecanismos potenciales de resistencia. Lenné et al. (1980) opinan que debe darse una alta prioridad al entendimiento de los mecanismos de resistencia a plagas y enfermedades en las plantas forrajeras tropicales. Esos estudios son requeridos en el desarrollo de una tecnología de mínimos insumos para la producción de pasturas (Toledo, 1985).

En los últimos años, la antigua colección de Brachiaria del CIAT (57 accesiones) fue estudiada por su comportamiento respecto a cercópidos, en varios países latinoamericanos como Colombia, Bolivia y Perú. Los resultados de esos estudios, mostraron diferencias entre especies y/o ecotipos en cuanto a infestación y daño se refiere. Sin embargo, las fluctuaciones naturales de las poblaciones año a año, la naturaleza focal de las infestaciones, la interferencia entre pequeñas parcelas y otras interacciones insecto-planta, dificultaron la conducción de estudios controlados sobre los mecanismos de resistencia bajo esas condiciones.

Las poblaciones de cercópidos en los sitios de evaluación generalmente fueron bajas, en esa situación las especies tolerantes pueden comportarse bien y fallar cuando las poblaciones son altas (CIAT 1987). Cabe mencionar en este punto la experiencia con B. humidicola en el trópico húmedo brasilero. La adopción en gran escala de esa gramínea en la Amazonía, fue debida principalmente a la adaptación de la especie a las condiciones edáficas de la zona y a su tolerancia a cercópidos (Serrao et al. 1979). Sin embargo, las poblaciones de esos insectos se incrementaron al

punto de causar daños severos en los pastizales de B. humidicola (Silva 1982). Ese tipo de situaciones explica porqué es necesario desarrollar una metodología que permita, en estudios controlados (invernadero, casa de malla), una selección inicial de germoplasma que luego será evaluado en el campo.

El análisis de la información de los ensayos regionales respecto a la infestación y daño por varias especies de salivazos, llevó a formular la hipótesis de que existía alguna(s) categoría(s) de resistencia a cercópidos presentes en ese material. Con base en la hipótesis enunciada, los objetivos de la presente investigación fueron:

- Objetivos Generales:

Desarrollar una metodología de selección (en invernadero) de germoplasma forrajero por resistencia y/o tolerancia a cercópidos.

- Objetivos Específicos:

- a) Determinar el efecto del sustrato de alimentación (gramíneas), en la sobrevivencia y desarrollo de Zulia colombiana (Lallemand).
- b) Determinar la presencia de tolerancia y antixenosis, en el material en estudio.
- c) Identificar accesiones promisorias que posean niveles útiles de resistencia.

La caracterización de la resistencia a Z. colombiana se realizó a través de tres estudios: antibiosis, antixenosis o no preferencia y tolerancia.

## Estudio 1: Efecto del sustrato de alimentación en el desarrollo y sobrevivencia de ninfas de Zulia colombiana

Según Painter (1968) la antibiosis abarca a todos los efectos adversos que la planta ejerce en la biología del insecto, por ejemplo, sobrevivencia, desarrollo y reproducción

### MATERIALES Y METODOS

#### Material Vegetal

Bracharia decumbens CIAT 606 cv. Basilisk

Bracharia decumbens CIAT 6132

Bracharia ruziziensis CIAT 6419

Bracharia ruziziensis CIAT 654

Bracharia humidicola CIAT 6369

Bracharia humidicola CIAT 675

Bracharia humidicola CIAT 6705

Bracharia humidicola CIAT 6707

Bracharia brizantha CIAT 665

Bracharia brizantha CIAT 6294 cv. Marandú

Bracharia dictyoneura CIAT 6133

Andropogon gayanus CIAT 621 cv. Carimagua 1

Digitaria decumbens cv. Pangola

### Infestación

Se infestaron plantas de 5 semanas de edad con huevos próximos a eclosionar. Los pots utilizados fueron cubiertos con papel de aluminio, lo que promovió la proliferación de raicillas secundarias, baja temperatura y luminosidad.

### Diseño Experimental

Bloques completos al azar. El primer bloque tuvo 3 repeticiones y el segundo ocho. El factor de bloqueo fue la fecha de infestación.

### Variables de respuesta

- Supervivencia de ninfas hasta el estado adulto.
- Duración del estado ninfal.
- Peso seco de hembras adultas.

### RESULTADOS

Se evidenció la presencia de antibiosis en B. brizantha 6294. En esa gramínea, las ninfas se desarrollaron más lentamente, presentaron la menor supervivencia y de ella emergieron las hembras más livianas (cuadros 1, 2 y 3). En B. decumbens 606 las ninfas tuvieron un desempeño similar a las criadas en el cv. Marandú ( $\infty = 0.5$ ) en las variables estudiadas. Las demás gramíneas como A. gayanus 621 fueron buenos hospedantes para las ninfas de Z. colombiana bajo las condiciones del ensayo. La supervivencia de las ninfas de primer instar fue alta en todas las gramíneas. La mayor mortalidad en B. brizantha 6294 y B. decumbens 606 se presentó en el tercer y cuarto instares (Figura 1).

## Estudio 2. Preferencia de oviposición de adultos de Z. colombiana en Brachiaria spp.

Según Painter (1968) la no-preferencia, término modificado por Kogan y Ortman (1978) por el de antixenosis, es la respuesta del insecto ante las plantas que carecen de las características necesarias para servir como hospedantes y es resultado de reacciones negativas o total abstinencia durante la búsqueda de alimento, sitios de oviposición o refugio.

## MATERIALES Y METODOS

### Material Vegetal

Se emplearon las mismas gramíneas que en el estudio 1, excluyendo al cv. Pangola. Para la siembra se utilizaron "porciones" de pradera Indisturbadas, extraídas de parcelas de evaluación de Quilichao que fueron depositadas en macetas de 3 kg de capacidad. Al momento de la extracción del material se tomaron muestras superficiales de suelo para la determinación de densidad de raíces. Después de la infestación se cuantificó el mantillo o litter en cada maceta.

### Infestación y Mediciones

En jaulas de 115 cm de ancho, 79 cm de profundidad y 108 cm de altura se confinaron 200 adultos de Z. colombiana con una relación macho-hembra de 1:1. Diariamente fueron reemplazados los insectos muertos por otros del mismo sexo. Después de 10 días de infestación se sacaron los

adultos, se cuantificó la biomasa de las plantas y se contaron las infas que emergieron hasta 2 meses después de retirar los adultos.

### Diseño Experimental

Se utilizó un diseño completamente al azar con 5 repeticiones.

### Variables de respuesta

- Número de ninfas emergidas como criterio de preferencia de oviposición.
- Daño.
- Número de adultos alimentándose (2 lecturas diarias).

### RESULTADOS

La especie más preferida fue B. ruziziensis 654 y la menos preferida B. decumbens 606 (Figura 2). El mismo ecotipo que presentó una oviposición similar ( $\alpha = 0.05$ ) a B. decumbens 606 fue B. brizantha 665. No se encontraron relaciones significativas, ( $P \leq 0.05$ ) entre el número de ninfas y la densidad de raíces ( $r^2 = 0.31$ ), el litter ( $r^2 = 0.22$ ) ni el número de adultos por pote ( $r^2 = 0.38$ ). Hubo una marcada preferencia de los adultos por los ecotipos de mayor biomasa ( $r^2 = 0.67^{**}$ ) que también presentaron mayor número de ninfas ( $r^2 = 0.56^{**}$ ).

### Estudio 3. Determinación de la tolerancia de Brachiaria sp. a adultos de Z. colombiana.

La tolerancia incluye todas las respuestas de la planta que provocan en ella la capacidad de soportar la infestación y sostener a poblaciones de insectos que dañarían de modo severo a plantas susceptibles (Painter 1968).



## MATERIALES Y METODOS

### Material Vegetal

Se utilizaron las mismas especies y accesiones que en el estudio 1.

### Infestación

Se usaron cargas crecientes de insectos por planta. La carga inicial fue de 4 adultos por planta. Cada 5 días se aumentaron 2 adultos. Los insectos utilizados fueron de 1 día de edad y los muertos se reemplazaron diariamente.

### Diseño Experimental

Completamente al azar, con 8 repeticiones. Se incluyeron 2 testigos sin infestar. Se utilizó como covariable la biomasa por planta.

### Variables de respuesta

- Daño
- Índice de tolerancia.
- Muertos
- Recuperación

## RESULTADOS

Las especies con mayor índice de tolerancia fueron: B. dictyoneura 6133, B. humidicola 675 y 6705 y B. brizantha 6294. Las más susceptibles fueron: B. ruzizlensis 654 y 6419 y B. decumbens 6132. B. decumbens 606 mostró susceptibilidad y A. gayanus una tolerancia media (Figura 3). No se

encontraron diferencias significativas ( $\alpha = 0.05$ ) entre rebrote de las plantas infestadas y no infestadas.

#### RECOMENDACIONES

- Realizar la selección del germoplasma de Brachiaria spp. del CIAT por antibiosis y tolerancia, no así por antixenosis.
- Para los estudios de antibiosis, sería conveniente utilizar ninfas y no huevos en las infestaciones. Ello permitiría un mejor control de las poblaciones iniciales.
- Para los estudios de tolerancia, habría que utilizar una sola carga de adultos por planta. Esa carga debería ser preferiblemente alta.
- Realizar estudios sobre el microclima de praderas de diversas especies, asociaciones y con distinto manejo. Esos estudios complementarían la información sobre resistencia.
- Realizar estos estudios involucrando otras especies de cercópodos.
- Investigar con más detalle algunas características morfológicas de las plantas (especialmente tricomas) y su relación con resistencia a cercópodos.

#### LITERATURA CITADA

- Calderón, M. 1981. Insect pests of tropical forage plants in South America. In: International Grassland Congress, 14, Lexington, USA, pp. 778-780.
- CIAT. 1986. CIAT Annual Report, Cali, Colombia, CIAT. 140 p.
- CIAT. 1987. Informe Anual del Programa de Pastos Tropicales, Cali, Colombia, CIAT (En Prensa).

- Huffaker, C.B.; Smith, R.F. 1980. Rational organization, and development of a national integrated pest management project. In *New Technology of Pest Control*. Ed. by C. B. Huffaker, New York, Wiley, p 1-24.
- Kogan, M.; Ortman, E.F. 1978. Antixenosis; a new term proposed to defined Painter's "nonpreference" modality of resistance. *Entomological Society of America Bulletin* 24(2): 175-176.
- Lenné, J. M.; Turner, J. W.; Cameron, D. F. 1980. Resistance to diseases and pests of tropical pasture plants. *Tropical Grasslands* 14(3): 146-152.
- Painter, R. H. 1968. *Insect resistance in crop plants*. Kansas, USA, The University Press of Kansas. 520 p.
- Serrao, E. A. S.; Falesi, I. C.; Velga, J. B.; Neto, J. F. T. 1979. Productividad de praderas cultivadas en suelos de baja fertilidad de la Amazonía del Brasil. In *Producción de pastos en suelos ácidos de los trópicos*. Ed. por L. E. Tergas y P. A. Sánchez, Cali, Colombia, CIAT. p. 211-243.
- Serrao, E. A. S. 1986. Pastagens em area de floresta no trópico úmido brasileiro: conhecimentos actuais. In *Simposio do Trópico Umido, 1*, Belém, Brasil, 1984. *Anals. Belem, EMBRAPA-CPATU*. V 5 (En prensa).
- Silva, A. de B. 1982. Avaliação do grau de resistência de gramíneas forrageiras a cigarrinhas Deois Incompleta. In *Relatório Técnico Annual do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Umido, Belém, Brasil, EMBRAPA-CPATU*. p. 231-232.
- Silva, A. de B. 1986. Cigarrinhas das pastagens no trópico úmido brasileiro. In *Simposio do Trópico Umido, 1*, Belém, Brasil, 1984. *Anals Belém, EMBRAPA-CPATU*. V 5 (En prensa).
- Thomas, D., Grof, B. 1986. Some pasture species for the tropical savannas of South America. II. Andropogon gayanus, Brachiaria spp. and Panicum maximum. *Herbage Abstracts* 56 (12): 557-565.



Cuadro 1. Duración del estado ninfal de Zulia colombiana en trece gramíneas forrajeras tropicales en invernadero, Palmira, 1987.

Especie	Accesión	Duración (días)*	D.S.	N
B. brizantha	6294	58.3 a	6.9	51
B. decumbens	606	51.6 b	6.9	67
B. humidicola	6369	48.7 bc	6.2	111
B. humidicola	6705	48.6 bc	4.5	133
D. decumbens	PANG	48.6 bc	5.3	106
B. brizantha	665	48.2 bc	3.5	103
B. ruziziensis	6419	46.7 bc	4.5	89
B. decumbens	6132	46.6 bc	4.2	122
B. humidicola	6707	46.3 bc	4.0	140
A. gayanus	621	46.1 bc	4.4	93
B. ruziziensis	675	45.9 bc	4.3	125
B. dictyoneura	6133	44.2 c	3.4	135

\* Promedios seguidos por la misma letra no difieren entre si según la prueba de Duncan ( $\alpha = 0.05$ ).

Cuadro 2. Sobrevivencia de ninfas de *Zulia colombiana* en distintas gramíneas forrajeras tropicales, Palmira, 1987.

Especie	Accesión	Sobrevivencia (%)*	D.S.	N
B. humidicola	6707	95.9 a	9.5	145
B. dictyoneura	6133	95.7 a	7.5	141
B. humidicola	6705	94.0 a	11.3	138
B. brizantha	665	93.6 a	8.7	118
B. humidicola	675	92.9 a	15.3	130
B. humidicola	6369	88.3 a	24.9	122
D. decumbens	PANG	87.6 a	20.1	118
B. ruziziensis	654	87.1 a	21.9	125
A. gayanus	621	86.6 a	23.5	107
B. decumbens	6132	83.0 ab	27.3	140
B. ruziziensis	6419	74.5 ab	27.9	118
B. decumbens	606	63.7 bc	29.8	106
B. brizantha	6294	47.3 c	25.2	105

\* Promedios seguidos por la misma letra no difieren entre sí según la prueba de Duncan ( $\alpha = 0.05$ ).

N, corresponde al número inicial de ninfas en cada accesión.

Cuadro 3. Peso seco de hembras adultas de *Zulia colombiana* emergidas en trece gramíneas forrajeras, Palmira, 1987

Especie	Accesión	Peso Seco (mg)	D.S.	N
<i>B. ruzizensis</i>	6419	15.2 a*	1.5	42
<i>B. dictyoneura</i>	6133	14.9 ab	1.3	73
<i>B. humidicola</i>	6707	14.5 abc	1.7	68
<i>B. humidicola</i>	675	14.2 abc	1.7	69
<i>B. ruzizensis</i>	654	14.0 abc	2.1	45
<i>A. gayanus</i>	621	13.9 abc	2.3	48
<i>B. humicola</i>	6369	13.8 abc	1.2	59
<i>B. decumbens</i>	6132	13.4 abc	2.0	61
<i>D. decumbens</i>	Pangola	13.2 bcd	1.3	48
<i>B. decumbens</i>	606	12.9 cd	1.9	25
<i>B. humidicola</i>	6705	12.8 cd	2.2	65
<i>B. brizantha</i>	665	12.6 cd	1.8	46
<i>B. brizantha</i>	6294	11.5 d	1.6	24

\* Promedios seguidos por la misma letra no difieren entre si según la prueba de Duncan ( $\alpha = 0.05$ ).

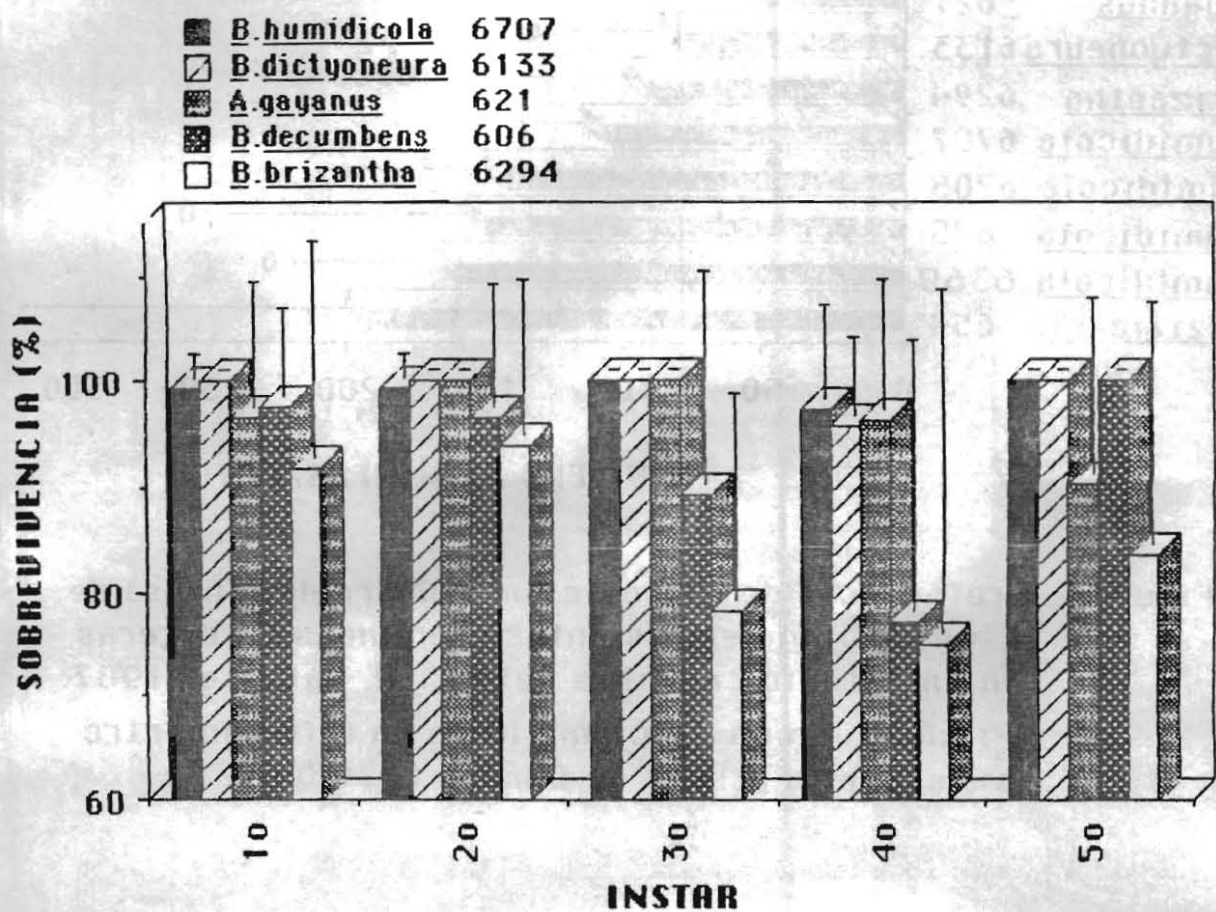


Figura 1. Sobrevivencia por instar de ninfas de *Z. colombiana* en distintas gramíneas forrajeras tropicales. Las líneas encima las columnas corresponden a desviación estandar.



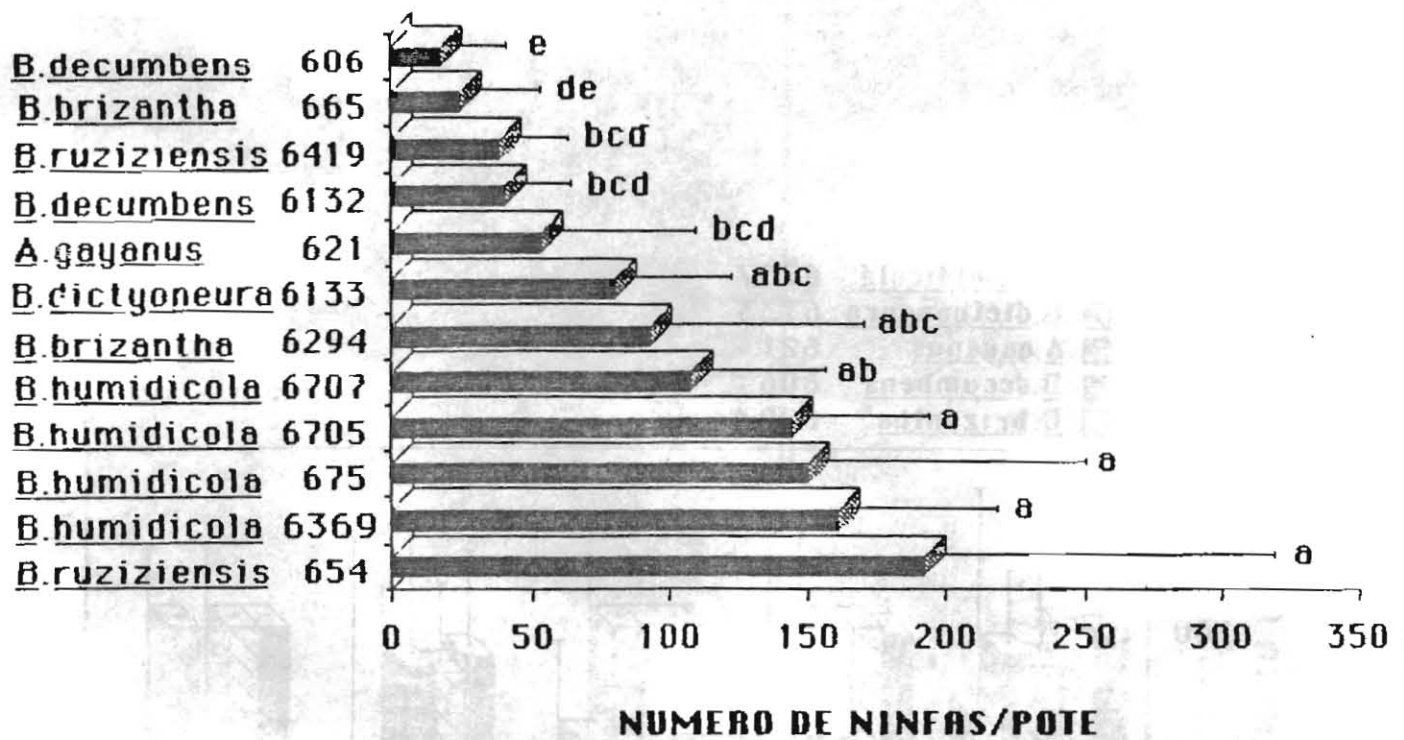


Figura 2. Preferencia de oviposición (número de ninfas) de *Z. colombiana* en distintas gramíneas forrajeras en un estudio con libre selección. Palmira, 1987. Promedios con la misma letra no difieren entre sí, según la prueba de Duncan ( $\alpha=0.05$ ).

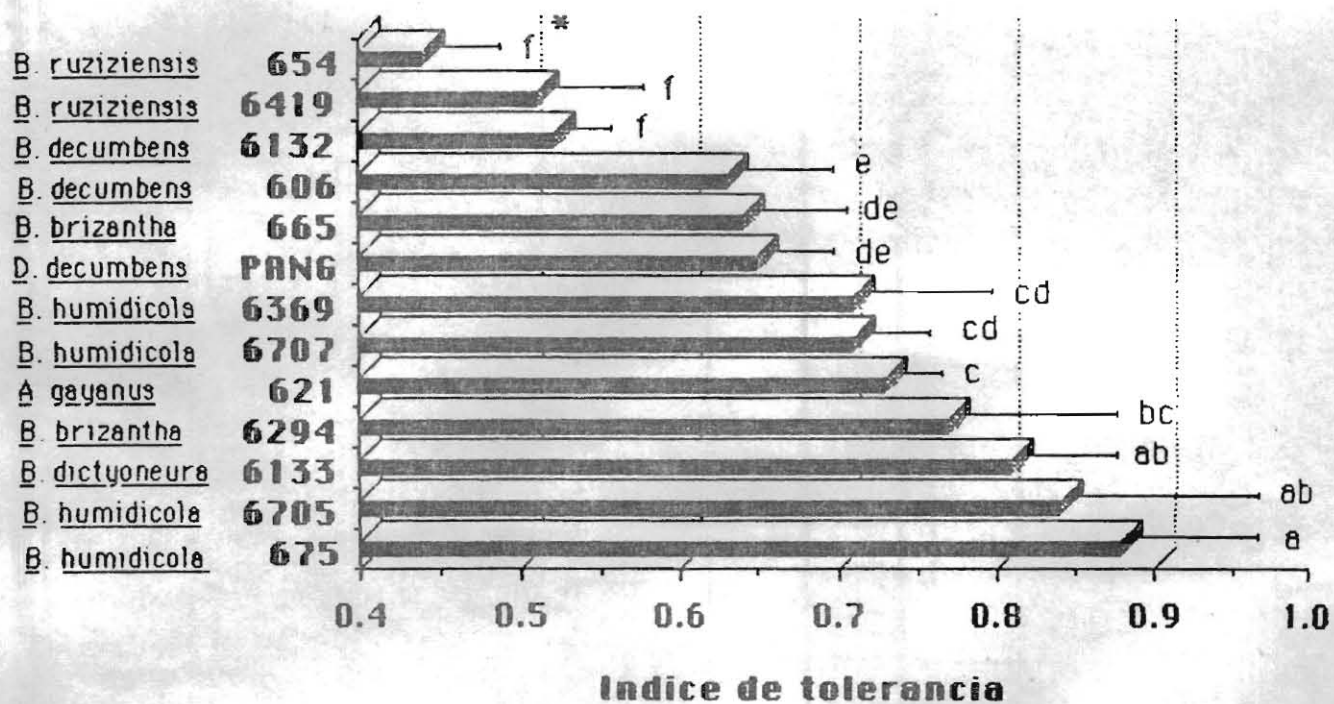


Figura 3. Índice de tolerancia de gramíneas forrajeras a *Z. colombiana*. Palmira, 1987.  
 Los promedios seguidos por la misma letra no difieren entre sí según la prueba de Duncan ( $P < 0.05$ ).