

# Respuesta del pasto *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk cultivado en suelo cambisol eutrico a la inoculación de hongos micorrízicos arbusculares

Response of *Brachiaria decumbens*, cv. Basilisk pasture cultivated in eutric cambisol soil to mycorrhizal arbuscular fungi

Madelín Cruz Cruz<sup>1</sup>, Pedro Gonzáles Cañizares<sup>2</sup>, Diego Muñoz Cabrera<sup>1</sup>, Jorge Pereda Mouso<sup>1</sup>, Maikel Fernández Santana<sup>1</sup>, Luís Fernández Campo<sup>1</sup> y Yuri Cabrera Socarrás<sup>1</sup>.

(1) Estación Experimental de Pastos y Forrajes de Camagüey, carretera Central Este km 18½, Jimaguayú, Camagüey.

(2) Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), La Habana.

E-mail: [agrinfor@eimanet.co.cu](mailto:agrinfor@eimanet.co.cu)

**RESUMEN.** Con el objetivo de evaluar la respuesta del pasto *Brachiaria decumbens*, cv. Basilisk a la inoculación de cepas de HMA, se realizó un experimento sobre un suelo cambisol eutrico de la provincia de Camagüey, en el que se estudiaron cuatro tratamientos (testigo sin inocular y la inoculación de *Glomus* sp., *G. mosseae* y *G. intrarradices*) en un diseño cuadrado latino. El pasto se plantó por estolones en junio de 2005, a distancias de 0,7 m entre surcos y 0,25 m entre plantas. Al momento de la plantación, las raíces de los estolones se sumergieron en una pasta fluida de inoculante micorrízico sólido y agua, que contenía de 25 a 30 esporas g<sup>-1</sup> de la cepa correspondiente a cada tratamiento. Los cortes del pasto se hicieron cada 60 y 90 días para lluvia y seca, respectivamente, y no se aplicaron fertilizantes. Durante el primer año de sembrado el pasto, todas las cepas incrementaron de modo similar los niveles de colonización radical y densidad visual. Los mayores contenidos de N, P y K en la biomasa se observaron con la inoculación de *G. sp.* y *G. mosseae*. Los rendimientos de masa seca obtenidos en el primer año se incrementaron significativamente con la inoculación de *G. sp.* y *G. Mosseae*. En el segundo año ninguna de las cepas tuvo efectos en las evaluaciones realizadas al pasto. Las cepas de HMA *G. sp.* y *G. mosseae* resultaron las más efectivas para incrementar los contenidos de nutrientes en la biomasa y los rendimientos del pasto.

Palabras clave: *Brachiaria decumbens*, *Glomus intrarradices*, *G. mosseae*, *G. sp.*

**ABSTRACT.** With the objective of the response evaluation of *Brachiaria decumbens* cv basilisk pasture to inoculation of AMF mesic, is make the experiment on the Cambisol Eutrico soil of the Camagüey province which is studied four treatment (without inoculation and inoculation of *Glomus* sp., *G. mosseae* and *G. intrarradices*) in the Square Latin Design. The plantation of pastures was by stolons in june 2005, with 0,70 m of distance between furrow and 0.25 m between plants. At the moment of the plantation, the stolons root was introducing in the fluid past of solid mycorrhizic inoculants and water, which contained of 25 to 30 spores. g<sup>-1</sup> of corresponding mesic to the each treatment. Each 60 and 90 days was make the pastures harvesting for dry and raining respectively and was not fertilizer application. During the first pastures planted, whole cape increased by similar way the levels of root colonization and visual density. The major N, P and K contains of the biomass was observed with the *G. sp.* and *G. mosseae* inoculation. The dry mass yield obtained at the firs year was signification increased of *G. sp.* and *G. mosseae*. The second year no-one cape was effect pastures evaluations. The conclusion of the AMF *G. sp.* and *G. mosseae* result the most effective to increase the nutrients contain in the biomass and pastures yield.

Key words: *Brachiaria decumbens*, *Glomus intrarradices*, *G. mosseae*, *G. sp.*

## INTRODUCCIÓN

El manejo de las asociaciones micorrízicas en los agroecosistemas de pastizales puede resultar una

alternativa económica y ecológicamente viable para incrementar la productividad y calidad de los pastos y reducir la dependencia de insumos. (Grígera y Oesterheld, 2004)

Pero la diversidad de condiciones climáticas, tipos de suelos y especies de plantas que componen estos agroecosistemas, sugiere realizar estudios locales para evaluar y seleccionar las cepas de hongos micorrizógenos arbusculares (HMA) más eficientes, como requisito indispensable para garantizar su manejo efectivo.

Teniendo en cuenta estas premisas, se realizó un estudio con el objetivo de evaluar la respuesta del pasto brachiaria (*Brachiaria decumbens*, cv. Basilisk) cultivado en un suelo cambisol eutricto de la provincia de Camagüey, a la inoculación de cepas de HMA.

período lluvioso y poco lluvioso, respectivamente, y no se aplicaron fertilizantes.

Previo a cada corte se tomaron muestras compuestas de raicillas para su tinción y clarificación (Phillips y Hayman, 1970), a las cuales se le evaluó la colonización micorrízica y la densidad visual. En cada corte se pesó la masa verde (MV) de cada parcela y se tomaron muestras de 200 g para determinar el porcentaje de masa seca (MS) y los contenidos de N, P y K del pasto. El rendimiento de MS se estimó a partir del rendimiento de MV y el % de MS.

Los datos se procesaron mediante el programa estadístico SPSS 11.5 para Windows, realizando un análisis de varianza mediante Duncan.

**Tabla 1. Características químicas del suelo (0–20 cm)**

pH H <sub>2</sub> O	pH KCl	MO (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg 100 g <sup>-1</sup> )	Ca	Mg	Na	K
				(cmol (+) kg <sup>-1</sup> )			
6,0	5,4	3,10	5,9	7,25	2,23	0,23	0,31

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se evaluaron cuatro tratamientos (testigo sin inocular y las cepas de HMA *Glomus* sp., *G. mosseae* y *G. intrarradices*) distribuidos en un diseño cuadrado latino con parcelas de 12 m<sup>2</sup>. El pasto se plantó en junio de 2005 por esquejes, a distancias de 0,70 m entre surcos y 0,25 m entre plantas. Al momento de la plantación, las raíces de los esquejes se sumergieron en una pasta fluida de inoculante micorrízico sólido y agua, que contenía de 25 a 30 esporas/g<sup>-1</sup> de la cepa correspondiente a cada tratamiento. Los cortes del pasto se hicieron cada 60 y 90 días en el

La tabla 2 muestra el efecto de los tratamientos en las estructuras micorrízicas del pasto. Durante el primer año, las cepas *G. sp.* y *G. mosseae* incrementaron significativamente los porcentajes de colonización radical y densidad visual, tanto en el período lluvioso como en el poco lluvioso; la cepa *G. intrarradices* produjo efectos similares solo en la época de lluvia, pues en el período poco lluvioso los valores de ambas variables superaron al testigo pero no de forma significativa. En el segundo año, las cepas inoculadas no tuvieron efectos en las estructuras micorrízicas del pasto

**Tabla 2. Efecto de las cepas de HMA en las estructuras micorrízicas del pasto**

Tratamientos	Primer año				Segundo año	
	Período lluvioso		Período poco lluvioso		Período lluvioso	
	Colonización (%)	DV (%)	Colonización (%)	DV (%)	Colonización (%)	DV (%)
Testigo	23,68 <sup>b</sup>	1,81 <sup>b</sup>	10,65 <sup>b</sup>	0,73 <sup>b</sup>	21,53	1,68
<i>Glomus</i> sp.	63,00 <sup>a</sup>	4,35 <sup>a</sup>	19,08 <sup>a</sup>	1,74 <sup>a</sup>	22,11	1,62
<i>G. mosseae</i>	62,97 <sup>a</sup>	4,38 <sup>a</sup>	20,05 <sup>a</sup>	1,75 <sup>a</sup>	23,01	1,77
<i>G. intrarradices</i>	63,98 <sup>a</sup>	4,30 <sup>a</sup>	10,68 <sup>b</sup>	0,74 <sup>b</sup>	22,48	1,74
ES	4,44 <sup>**</sup>	0,28 <sup>**</sup>	1,20 <sup>**</sup>	0,13 <sup>**</sup>	2,29	0,17

Valores con diferentes superíndices difieren para P < 0,05

Los mayores contenidos de N, P y K en la biomasa se observaron con la inoculación de *G. sp.* y *G. mosseae* (tabla 3). Este efecto se manifestó en ambos períodos, excepto para los

contenidos de P en la época seca. En el segundo año las cepas inoculadas tampoco tuvieron efectos en los contenidos de nutrientes del pasto.

**Tabla 3. Contenidos de nutrientes en la biomasa (% MS)**

Tratamientos	Primer año						Segundo año		
	Período lluvioso			Período poco lluvioso			Período lluvioso		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Testigo	1,19 <sup>c</sup>	0,17 <sup>c</sup>	1,20 <sup>c</sup>	1,25 <sup>b</sup>	0,22	1,30 <sup>b</sup>	1,18	0,18	1,20
<i>Glomus sp</i>	1,33 <sup>a</sup>	0,23 <sup>a</sup>	1,34 <sup>a</sup>	1,40 <sup>a</sup>	0,23	1,38 <sup>a</sup>	1,19	0,19	1,18
<i>G. mosseae</i>	1,34 <sup>a</sup>	0,24 <sup>a</sup>	1,36 <sup>a</sup>	1,41 <sup>a</sup>	0,24	1,37 <sup>a</sup>	1,17	0,19	1,17
<i>G. intrarradices</i>	1,25 <sup>b</sup>	0,19 <sup>b</sup>	1,29 <sup>b</sup>	1,27 <sup>b</sup>	0,23	1,31 <sup>b</sup>	1,20	0,20	1,19
ES	0,02 <sup>**</sup>	0,01 <sup>**</sup>	0,02 <sup>**</sup>	0,02 <sup>**</sup>	0,01	0,02 <sup>**</sup>	0,03	0,008	0,03

Valores con diferentes superíndices difieren para P < 0,05

Resultados similares fueron encontrados por Calderón (2006), quien al evaluar la respuesta del pasto guinea (*Panicum maximum*, cv. Likoni) a la inoculación de cepas de HMA en un suelo nitisol ródico eutrítico, encontró que los mayores contenidos de nutrientes en la biomasa estuvieron asociados a los mayores niveles de colonización y densidad visual.

Las cepas *G. sp* y *G. mosseae* tuvieron una participación muy similar en la nutrición del pasto

y su efecto fue superior al observado con la inoculación de *G. intrarradices* (tabla 4). En la época de lluvia, la participación de ambas cepas en la nutrición fosfórica fue mayor que en el resto de los elementos debido, probablemente, al aumento del acceso a formas no disponibles de este nutriente en el suelo a través de la micorrización, a partir de una mayor demanda provocada por el rápido crecimiento del pasto durante este período.

**Tabla 4. Participación (%) de la micorrización en la nutrición del pasto**

Cepas	Primer año					
	Período lluvioso			Período poco lluvioso		
	N	P	K	N	P	K
<i>Glomus sp.</i>	27	38	26	36	31	33
<i>G. mosseae</i>	24	40	24	37	35	33
<i>G. intrarradices</i>	13	18	14	6	9	6

En este sentido, Johnson *et al* (2003) señalaron el efecto positivo de las asociaciones micorrízicas en la nutrición de los pastos, a partir del aumento del volumen de suelo que exploran las raíces y del acceso a formas menos disponibles de los elementos nutritivos en el suelo.

Durante el primer año, los mayores rendimientos de MS del pasto se obtuvieron con la inoculación de las cepas *G. sp* y *G. mosseae*, las cuales también mostraron los mayores índices de eficiencia (tabla 5). En el segundo año ninguna de las cepas tuvo efectos en los rendimientos del pasto.

Tabla 5. Rendimientos de MS del pasto e índices de eficiencia (IE) de las cepas de HMA

Tratamientos	Primer año				Segundo año
	Período lluvioso		Período poco lluvioso		Período lluvioso
	MS (t.ha <sup>-1</sup> )	IE (%)	MS (t.ha <sup>-1</sup> )	IE (%)	MS (t.ha <sup>-1</sup> )
Testigo	11,23 <sup>c</sup>	-	2,18 <sup>b</sup>	-	12,11
Glomus sp	14,73 <sup>a</sup>	31	3,05 <sup>a</sup>	40	11,93
<i>G. mosseae</i>	14,18 <sup>a</sup>	26	3,08 <sup>a</sup>	41	11,71
<i>G. intrarradices</i>	12,82 <sup>b</sup>	10	2,29 <sup>b</sup>	5	12,02
ES	0,39 <sup>**</sup>	-	0,12 <sup>**</sup>	-	0,29

Valores con diferentes superíndices difieren para  $P \leq 0,05$

## CONCLUSIONES

1. De acuerdo con los resultados expuestos, las cepas *G. sp* y *G. mosseae* resultaron efectivas para incrementar las estructuras micorrízicas, los contenidos de nutrientes en la biomasa y los rendimientos del pasto *brachiaria* cultivado en suelo cambisol eutrico.
2. La permanencia de la simbiosis inducida por la inoculación de ambas cepas se manifestó hasta el primer año de establecido el pasto.

M. EGERTON, AND E. B. ALLEN: "Nitrogen enrichment alters mycorrhizal allocation at five mesic to semi-arid grassland", *Ecology* (84): 1895-1908, 2003.

5. PHILLIPS, D. M. AND D. S. HAYMAN: "Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection", *Trans. Br. Mycol. Soc.* (55): 158-161, 1970.

Recibido: 7/Enero/2007

Aceptado: 24/Mayo/2007

## BIBLIOGRAFÍA

1. CALDERÓN, MAIDA: Efecto de la aplicación de estiércol vacuno y hongos micorrizógenos arbusculares en pasto guinea (*Panicum maximum*, cv. Likoni) cultivado en suelo ferralítico rojo lixiviado, Tesis en opción al título de Máster en Nutrición y Biofertilización de los Cultivos, 82 pp., 2006.
2. FAO: Base Referencial Mundial del Recurso Suelo. Informe sobre recursos mundiales de suelos, Sociedad Internacional de las Ciencias del Suelo (SICS), Centro Internacional de Referencia e Información en Suelos (ISRIC) y FAO, 90 pp., 1999.
3. GRIGERA, G. AND M. OESTERHELD: "Mycorrhizal colonization pattern under contrasting grazing and topographic condition in the flooding Pampa (Argentina)". *J. of Range Management* 57: 601-605, 2004.
4. JOHNSON, N. C.; D. L. ROWLAND; L. CORKIDI; L.