

Efectividad de cepas de micorrizas en el desarrollo de *Leucaena leucocephala* cv. Perú

L. Ojeda*, C. Hernández*, P. Muñoz*, E. Ferrazola** y R. Herrera**

Introducción

Las leguminosas reciclan altos volúmenes de N. En sistemas de cultivos asociados, estas plantas son importantes para alcanzar alta productividad en forma sostenida; por ejemplo, en pasturas asociadas son capaces de transferir hasta 80% del N total presente en la gramínea, dependiendo de la especie, el manejo y la edad del cultivo (Guzmán-Plazola et al., 1992).

En las zonas ganaderas de Cuba es común introducir *Leucaena leucocephala* en las pasturas para obtener, además de los incrementos de N a través de la fijación simbiótica, una fuente de proteína para los animales en pastoreo.

Se sabe que los hongos endomicorrizógenos V-A estimulan la actividad fijadora de N debido, principalmente, a su efecto en el mejoramiento de la capacidad fijadora de fosfatos del suelo.

En el presente trabajo se estudió la efectividad de varias cepas de micorrizas vesículo-arbusculares del género *Glomus* en el rendimiento de MS, la extracción de N, fósforo y potasio y la ocupación fúngica radicular en *L. leucocephala*.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en un Inceptisol con un pH de 5.2, 17 ppm de P y 69 ppm de K, bajo las condiciones del invernadero de la estación experimental Escambray. El suelo se recolectó entre 0 y 20 cm de profundidad y se esterilizó en autoclave durante 1 h a 1.5 atmósferas. La unidad experimental consistió en macetas con capacidad para 1.5 kg de suelo, dispuestas en bloques al azar con tres repeticiones.

Las cepas de micorrizas vesículo-arbusculares (MVA) probadas fueron: *Glomus fasciculatum*-1, *Glomus manihoti*-2, *Glomus* sp.-3, *Glomus* sp.-4, *Glomus* sp.-5, *Glomus* sp.-6, *Glomus* sp.-7. La inoculación se hizo con 10 g de MVA por maceta en el momento de la siembra. En cada maceta se dejaron dos plantas que se fertilizaron con 25 kg/ha de N como NH_4NO_3 y 50 kg/ha de K como KCl. La humedad en el suelo se mantuvo en 60% de su capacidad de campo.

El primer corte se realizó 40 días después de la siembra, a 5 cm sobre el suelo. Posteriormente se hicieron tres cortes con una frecuencia de 28 días para determinar el rendimiento de MS, la extracción de N (método de Nessler), P (método de molibdo vanadio) y K (método de fotometría de llama). La coloración de las raíces se hizo por el método de Phillips y Hayman (1970), y la tasa de colonización y la densidad se estimaron por conteo de interceptos (Giovannetti y Mosse, 1980), utilizando la escala corregida de Herrera et al. (1984).

Resultados y discusión

En el Cuadro 1 se incluyen los rendimientos de MS y la extracción de P y K acumuladas a través de los cortes del ensayo, además de los índices de infección radicular y la dependencia micorrízica de *L. leucocephala* cv. Perú.

El rendimiento de MS fue mayor ($P < 0.01$) en los tratamientos con micorriza en comparación con el testigo sin inocular. A excepción de *Glomus* sp.-7, las demás cepas dieron rendimientos similares. Costa et al. (1989) encontraron un incremento significativo en la producción de MS de *Desmodium ovalifolium* cuando se inoculó con *Gigaspora margarita* sola en presencia de P; por otro lado, Paulino et al. (1992) encontraron, en suelos deficientes en P, una alta dependencia de *Centrosema brasilianum* CIAT 5234 de la especie de micorriza *Acaulospora muricata* cuando se aplicaron 22 kg/ha de P. Siababa y De la Cruz (1986) encontraron incrementos significativos en la producción de MS de *L. leucocephala* inoculada con MVA sola o en combinación con rizobio.

* Investigadores de la estación experimental de suelos y fertilizantes Escambray, CP 59260, Barajagua, Cienfuegos, Cuba.

** Investigadores del Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana, Cuba.

Cuadro 1. Rendimiento de MS, extracción de N, P y K, colonización radicular (CR), densidad visual (DV) y razón de dependencia micorrízica (RDM) de *Leucaena leucocephala*, inoculada con diferentes cepas de MVA.

Tratamiento	MS (g/maceta)	Extracción (g/maceta)			CR (%)	DV (%)	RDM** (%)
		N	P	K			
Testigo	5.13 d*	18.9 d	1.20 b	8.76 d	—	—	—
<i>G. fasciculatum</i> -1	6.78 bc	22.66 c	1.60 a	12.25 b	58.2	1.71 c	32.1 c
<i>Glomus manihoti</i> -2	8.10 a	27.24 ab	1.64 a	13.83 a	67.4	2.55 ab	57.8 a
<i>Glomus</i> sp.-3	7.72 ab	27.12 ab	1.77 a	13.27 a	60.2	3.22 a	50.4 a
<i>Glomus</i> sp.-5	7.46 abc	28.56 a	1.64 a	12.69 ab	57.3	1.99 bc	45.4 b
<i>Glomus</i> sp.-6	7.45 abc	24.89 bc	1.76 a	11.78 b	62.4	1.75 c	45.5 b
<i>Glomus</i> sp.-7	6.67 c	23.35 c	1.52 a	11.31 b	58.2	1.63 c	30.0 c

* Valores en una misma columna seguidos por letras iguales no difieren en forma significativa ($P < 0.01$), según la prueba de Duncan.

$$** \text{ RDM} = \frac{\text{MSM} - \text{MSt}}{\text{MSM}} \times 100$$

donde:

MSM = Rendimiento de MS de plantas inoculadas con micorriza.

MSt = Rendimiento de MS de plantas testigo (sin inocular).

Por otra parte, la extracción de N y K fue mayor en plantas inoculadas ($P < 0.01$) que en el testigo, siendo las cepas *G. manihoti*-2, *Glomus* sp.-3, *Glomus* sp.-5 las más efectivas. Newman (1985) encontró que en suelos deficientes en P el efecto de las micorrizas es mayor, lo que coincide con los resultados de éste encontrados en este ensayo.

La tasa de colonización radicular por micorriza no presentó diferencias entre las cepas evaluadas, aunque las mayores densidades se encontraron con *G. manihoti*-2 y *Glomus* sp.-3 que mostraron, además, la mayor dependencia micorrízica de *L. leucocephala*. Azcón y Barea (1984) proponen utilizar el término compatibilidad hongo-planta en lugar de especificidad, debido a que si bien un mismo hongo puede infectar plantas distintas, existen grandes diferencias en cuanto al grado de micorrización y efectividad de la micorriza que se forma, lo cual, según los autores antes citados, indica la presencia de diferentes niveles de compatibilidad celular y tisular, en la cual hongos distintos pueden ocasionar respuestas diferentes en crecimiento.

Conclusión

Los resultados de este ensayo permiten concluir que *L. leucocephala* cv. Perú tiene una alta dependencia de las micorrizas. El rendimiento de MS y la extracción de N, P y K fueron mayores con la inoculación de MVA, especialmente con las cepas *G. manihoti*-2 y *Glomus* sp.-3.

Summary

The effectiveness of several strains of vesicular-arbuscular mycorrhizae (VAM) of the genus *Glomus* on the DM yield, extraction of N, P and K, and fungal infection of *Leucaena leucocephala* roots was studied under greenhouse conditions in an Inceptisol (pH 5.2, 17 ppm P, and 69 ppm K) at the Escambray experiment station, Cuba.

The soil was collected at a depth between 0 and 20 cm and was autoclaved for 1 h at 1.5 atmospheres for sterilization; 1.5 kg-pots were used, arranged in randomized blocks with three replicates.

VAM strains tested were *Glomus fasciculatum*-1, *Glomus manihoti*-2, *Glomus* sp.-3, *Glomus* sp.-4, *Glomus* sp.-5, *Glomus* sp.-6, and *Glomus* sp.-7. Each pot was inoculated with 10 g MVA at planting. Two plants were left per pot, being fertilized with 25 kg/ha of N as NH_4NO_3 and 50 kg/ha of K as KCl. Soil moisture was maintained at 60% field capacity. The first cutting was carried out at 40 days after planting, at 5 cm above the ground. Subsequently, three cuttings were carried out every 28 days to determine DM yield and N, P, and K extraction; root color, rate of colonization, and rhizobia density were also observed.

The results indicated that *L. leucocephala* cv. Peru is highly dependent on mycorrhizae. DM yield and N, P, and K extraction increased with VAM inoculation, especially with strains *G. manihoti*-2 and *Glomus* sp.-3.

Referencias

- Azcón, C. y Barea, J. M. 1984. Avances recientes en el estudio de las micorrizas VA. 2. Factores que afectan su función y aplicaciones prácticas en la agricultura. Anal. Edafol. Agrobiol. 43(4-5).
- Costa, N. L.; Paulino, V. T.; y Schammas, E. A. 1989. Efeito de micorrizas vesículo-arbusculares e doses de fósforo sobre o crescimento e absorção de fósforo e nitrogênio de *Desmodium ovalifolium* CIAT 350. Pastura Tropicales 11(3):21-24.
- Giovannetti, M. y Mosse, B. 1980. An evaluation of technique to measure vesicular-arbuscular infection in roots. New Phytol. 84:489-500.
- Guzmán-Plazola, R. A.; Ferrera-Cerrato, R.; y Bethlenfalvay, G. I. 1992. Papel de la endomicorriza VA en la transferencia de exudados radicales entre frijol y maíz sembrados en asociación en condiciones de campo. Rev. Terra 10:236-249.
- Herrera, R. A.; Ferrer, R. L.; y Prikryl, Z. 1984. Determinación colorimétrica de la densidad de infección en micorrizas VA por extracción del azul tupan. 2. Comparación con métodos. Acta Bot. Cubana 20:159-175.
- Newman, E. I. 1985. Mycorrhizas in relation to mineral nutrition of grassland plants. En: Meeting on the use nuclear techniques to study the role of mycorrhiza in increasing food crop production. Viena, 1981. Proceedings. Viena, Austria. International Atomic Energy Agency. p. 103-107.
- Paulino, V. T.; Costa, N. L.; Cardelli, M. A.; Rodrigues, A. N.; y Chagas de, F. 1992. Eficiência de fungos micorrízicos vesículo-arbusculares e da adubação fosfatada em *Centrosema brasilianum* (L.) Benth. Pasturas Tropicales 14(3):14-17.
- Phillips, J. M. y Hayman, D. S. 1970. Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection. Trans. Brit. Mycol. Soc. 55:158-161.
- Siababa, N. S.; De la Cruz, R. E. 1986. How do mycorrhiza and Rhizobium inoculation affect the growth of ipil-ipil (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) seedlings. NSTA Technol. J. 11(4):12-17.