

EFFECTO DE LA INOCULACION CON RIZOBIO Y MICORRIZA VESICULO-ARBUSCULAR EN *TERAMNUS LABIALIS*

M. Tang

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"
Matanzas, Cuba**

Se estudió el efecto de la inoculación con rizobio y micorrizas vesículo-arbusculares (MVA) sobre *Teramnus labialis* cv. Semilla Clara y una línea segregante (62-20) obtenida a partir de irradiar con rayos gamma las semillas del cv. Semilla Clara. Se emplearon cilindros de PVC (polivinil cloruro) con suelo Ferralítico Rojo no disturbado y se determinó el rendimiento de MS, el contenido total de N en la parte foliar y el número y el peso de los nódulos. La inoculación con rizobio + MVA mostró los mejores resultados en todas las mediciones efectuadas en el cv. Semilla Clara, con rendimiento de 12,3 g de MS cilindro y contenido de 294 mg de N/cilindro, y difirió significativamente del tratamiento sin inocular y sin aplicación de N, que presentó un rendimiento de 6,0 g de MS/cilindro y un contenido de 138 mg de N cilindro. La nodulación fue evidentemente superior en este cultivar. La línea segregante 62-20 no presentó buena respuesta a la inoculación con rizobio ni con MVA, por lo cual se sugiere continuar su estudio para conocer si otras cepas de estos biofertilizantes, pueden ejercer una mayor acción sobre dicha leguminosa.

Palabras claves: *Teramnus labialis*, *rizobio*, *micorriza vesícula-arbuscular*, *nodulación*

Effect of the inoculation with rhizobium and vesicular-arbuscular mycorrhiza (VAM) on *Teramnus labialis* cv. Semilla Clara and a segregant line (62-20) obtained from irradiation seeds of cv. Semilla Clara with gamma rays was studied. Cylinders of PVC (polyvinyl chloride) with undisturbed Red Ferralitic soil were used and the DM yield, total N content in the foliar part, number and nodule weight were determined. The inoculation with rhizobium + VAM showed the best results in the cv. Semilla Clara, with yield of 12,3 g of DM/cylinder and a content of 294 mg of N/cylinder with significative differences with the treatment without inoculation nor N application that showed a yield of 6,0 g of DM/cylinder and a content of 138 mg of N/cylinder. The nodulation was evidently superior in this cultivar. The segregant line 62-20 did not show a good response to inoculation with rhizobium neither with VAM therefore, it is recommended to continue it study to know if other strains of these biofertilizers can exert a major action on this legume.

Additional index words: *Teramnus labialis*, *rhizobium*, *vesicular-arbuscular mycorrhiza*, *nodulation*

Las micorrizas vesículo-arbusculares (MVA), en general, se han encontrado en la mayoría de las plantas que viven sobre la corteza terrestre y en todos los climas que permiten el desarrollo vegetal en el planeta.

En este sentido, se ha demostrado el efecto beneficioso de la inoculación con MVA en diferentes leguminosas forrajeras tropicales (Paulino, Piccine y Barea, 1986; Paulino y

Azcon, 1987; Medina, Kretschmer y Sylvia, 1990), al incrementar la producción de materia seca, la actividad nitrogenasa, la nodulación, el contenido de P y N en los tejidos y la absorción más eficiente de nutrientes como el N, P, K, Ca y Mg.

La respuesta a la inoculación puede variar en dependencia de la cepa de MVA y la leguminosa estudiada, por lo que el objetivo de

este trabajo fue conocer el efecto de *Glomus fasciculatum* y la cepa de rizobio IH-002 sobre *Teramnus labialis* cv. Semilla Clara y la línea 62-20.

MATERIALES Y METODOS

Se estudió un cultivar y una línea de *T. labialis*: a) cv. Semilla Clara y b) línea 62-20. El primero es un cultivar que ha resultado destacado en estudios anteriores como cultivo puro o en asociaciones; mientras que la segunda leguminosa corresponde a una línea segregante de la generación M₃, que se obtuvo a partir de semillas de *T. labialis* cv. Semilla Clara irradiadas con una dosis de 680 Gy de rayos gamma.

Estas plantas fueron sembradas en cilindros de PVC (polivinil cloruro) con suelo Ferralítico Rojo (Anón, 1980) no disturbado, empleando la metodología descrita por Sylvester-Bradley, Ayarza, Méndez y Moriones (1983) y Tang y Sylvester-Bradley (1986). El diseño fue de bloques al azar con cinco réplicas y fueron evaluadas dos plantas por cilindro.

Los tratamientos empleados fueron:

- Inoculado con la cepa de rizobio IH-002
- Inoculado con MVA (*Glomus fasciculatum*)
- Inoculado con rizobio (IH-002) + MVA (*Glomus fasciculatum*)
- Con 150 kg de nitrógeno
- Sin nitrógeno

El N se suministró en cinco aplicaciones de 30 kg a las 0, 2, 4, 6 y 8 semanas; mientras que el *Glomus fasciculatum* fue aplicado a razón de 2 g de inoculo por planta.

A las 14 semanas se determinó el peso seco (g) de la parte foliar, el contenido total de N (mg), el peso seco de los nódulos (mg) y el número de ellos.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 1 se puede apreciar el efecto de los diferentes tratamientos en *T. labialis* cv. Semilla Clara; la inoculación con rizobio y MVA produjo el mayor rendimiento de materia seca (12,3 g), sin diferir significativamente del tratamiento inoculado con rizobio solamente (cepa IH-002) (11,3 g), y fue superior a los controles con 150 kg de N y sin N.

Tabla 1. Resultados en *T. labialis* cv. Semilla Clara inoculado con rizobio y MVA.

Tratamiento	Peso seco (g)	Contenido de N (mg)	Peso seco de los nódulos (mg)	Número de nódulos ♦
Rizobio (Rh)	11,3 ^a	262 ^{ab}	96 ^b	6,1 ^a (37,2)
MVA	7,3 ^b	175 ^b	17 ^c	2,2 ^{bc} (4,8)
Rh + MVA	12,3 ^a	294 ^a	128 ^a	6,6 ^a (43,6)
Con 150 kg N/ha	8,0 ^b	247 ^{ab}	9 ^c	1,4 ^c (2,0)
Sin N	6,0 ^b	138 ^c	30 ^c	2,5 ^b (6,3)
ES ±	1,07**	30,6*	6,6***	0,20***

a,b,c Superíndices no comunes difieren a P<0,05 (Duncan, 1955)

♦ Datos transformados según \sqrt{x}

* P<0,05

** P<0,01

() Datos originales

*** P<0,001

Similarmente ocurrió con el contenido total de N en la parte foliar, pues los mejores tratamientos resultaron los inoculados con rizobio + MVA y rizobio solo, aunque sin diferir significativamente del control con 150 kg de N y sí del control sin N.

En el peso de los nódulos el mejor resultado se observó en el rizobio + MVA, al igual que en el número de nódulos, aunque en este último no hubo diferencia significativa ($P < 0,001$) con respecto al inoculado con la cepa de rizobio IH-002.

En estos resultados también se evidenció el poco efecto que ejerce la inoculación con MVA solamente, ya que en todos los indicadores estudiados este tratamiento produjo menos que cuando se inoculó con rizobio o con rizobio + MVA (tabla 1).

En estudios anteriores el cv. Semilla Clara ha mostrado una buena respuesta a la inoculación con esta cepa de rizobio (IH-002) (Tang, 1988; Tang, Menéndez y Gazó, 1989; Tang, 1990; Tang, Menéndez, Gazó, Castañeda y Pérez-Hernández, 1992), y al parecer no existe un efecto marcado al combinar la inoculación de este rizobio con *Glomus fasciculatum*, aunque se observa cierta tendencia a aumentar los valores cuando se realiza esta doble inoculación, sin diferencia significativa.

Quizás también la cepa de MVA empleada no sea la de mayor efectividad para el incremento de la nodulación y la fijación de nitrógeno, pues se ha comprobado que todas las cepas no tienen la misma acción sobre las diferentes especies de leguminosas. Por ejemplo, Paulino y col. (1986) no encontraron la misma respuesta al inocular *Glomus mosseae* y *G. fasciculatum* en *Centrosema pubescens*, *Galactia striata* y *Macroptilium atropurpureum*, ya que hubo mayor acción del *G. fasciculatum* sobre *M. atropurpureum*; mientras que Medina y col. (1990) obtuvieron resultados similares al inocular *G. etunicatum* y *G. intraradices* en *M. atropurpureum* y *Aeschynomene americana*.

También Habte y Turk (1991) observaron variabilidad en dos especies de *Cassia* y *Gliricidia sepium* con *Glomus aggregatum*, al igual que Costa, Paulino y Schammas (1989), quienes encontraron diferente respuesta en *Desmodium ovalifolium* inoculado con tres cepas de MVA (*Glomus macrocarpum*, *G. etunicatum* y *Gigaspora margarita*); esta leguminosa mostró una mayor dependencia relativa a *G. margarita* que a las dos cepas de *Glomus*.

Los resultados obtenidos en la línea 62-20 de *T. labialis* se observan en la tabla 2.

Como se expresó anteriormente, esta línea segregante fue el resultado del tratamiento de semillas de *T. labialis* cv. Semilla Clara con rayos γ y pertenecían a la generación M_3 . En las generaciones anteriores (M_1 y M_2) estas plantas mostraron síntoma de clorosis en sus hojas (Martín, G., comunicación personal), lo cual hizo pensar en una posible deficiencia de N, como producto quizás de problemas en la fijación simbiótica del nitrógeno atmosférico o una deficiente asimilación del N presente en el suelo.

Según los resultados, al parecer no existe en esta línea una buena fijación simbiótica del N atmosférico, ya que la inoculación con rizobio no produjo incrementos en el rendimiento de MS ni en el contenido de N en las plantas, con resultados similares a cuando no se aplicó N e inferiores a la aplicación de 150 kg de N. Ello ocurrió también cuando se inoculó con rizobio + MVA o con MVA solamente, por lo que quizás la línea 62-20 muestre deficiencias en su interacción con los microorganismos biofertilizantes; sin embargo, presentó buena respuesta a la aplicación de nitrógeno, pues al aplicar 150 kg de N/ha se obtuvieron los mejores resultados, con diferencias altamente significativas ($P < 0,001$) del resto de los tratamientos.

En este sentido, se hace necesario continuar los estudios relacionados con esta línea segregante de *T. labialis* para conocer si

Tabla 2. Resultados obtenidos en *T. labialis* línea 62-20 inoculado con rizobio y MVA.

Tratamiento	Peso seco (g)	Contenido de N (mg)	Peso seco de los nódulos (mg)	Número de nódulos [♦]
Rizobio (Rh)	6.6 ^b	163 ^b	33 ^a	3.2 ^a (10.2)
MVA	5.3 ^b	124 ^b	10 ^b	1.8 ^b (3.2)
Rh + MVA	7.2 ^b	166 ^b	42 ^a	3.2 ^a (10.2)
Con 150 kg N/ha	12.4 ^a	277 ^a	9 ^b	1.4 ^b (2.0)
Sin N	5.5 ^b	142 ^b	13 ^b	1.5 ^b (2.3)
ES ±	0.86***	27.1**	7.5***	0.34***

a,b,c Superíndices no comunes difieren a $P < 0.05$ (Duncan, 1955)

♦ Datos transformados según \sqrt{x}

() Datos originales

* $P < 0.05$

** $P < 0.01$

*** $P < 0.001$

mantiene sus características y si otras cepas de rizobio y MVA pueden ejercer un mayor efecto sobre la misma. También el cv. Semilla Clara debe ser probado con otras MVA, ya que es posible que exista una mayor especificidad en su interacción con otras micorrizas, pues en este trabajo se observó una tendencia a ser mejor al inocularlo con ambos microorganismos, aunque dicha diferencia no fue significativa

REFERENCIAS

- ANON. 1980. Antología de suelos. Academia de Ciencias de Cuba. Instituto de Suelos. La Habana. Cuba
- COSTA, N. de L.; PAULINO, V.T. & SCHAMMAS, E.A. 1989. Efeito de micorrizas vesículo-arbusculares e doses de fósforo sobre o crescimento e absorcao de fósforo e nitrogénio de *Desmodium ovalifolium* CIAT-350. **Pasturas Tropicales**, 11:16
- HABTE, M. & TURK, D. 1991. Response of two species of *Cassia* and *Gliricidia sepium* to vesicular-arbuscular mycorrhizal infection. **Commun. Soil Sci. Plant Anal.** 22:1861
- MEDINA, O.A.; KRETSCHMER, A.E. & SYLVIA, D.M. 1990. Growth response of field-grown Siratro (*Macroptilium atropurpureum* Urb.) and *Aeschynomene americana* L. to inoculation with selected vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi. **Biol. Fertil. Soils.** 9:54
- PAULINO, V.T. & AZCON, R. 1987. Respostas de *Centrosema pubescens* Benth. a inoculacao de micorriza vesículo-arbuscular e microorganismos solubilizadores de fosfato em meio com fosfatos de Rocha. **R. Bras. Ci. Solo.** 11:263
- PAULINO, V.T.; PICCINI, D.F. & BAREA, J.M. 1986. Influencia de fungos micorrízicos vesículo arbusculares e fosfatos em leguminosas forrageiras tropicais. **R. Bras. Ci. Solo.** 10:103
- SYLVESTER-BRADLEY, ROSEMARY; AYARZA, M.A; MENDEZ, J.E. & MORIONES, R. 1983. Use of undisturbed soil cores for evaluation of rhizobium strains and methods for inoculation of tropical forage legumes. **Plant Soil.** 74:237
- TANG, M. 1988. Study of *Rhizobium* inoculation in tropical forage legumes in Cuba. Dissertation for the Candidate Science Degree. Research Institute of Crop Production. Prague, Czechoslovakia

- TANG, M. 1990. Efecto de la inoculación en *Centrosema pubescens*, *Macroptilium atropurpureum* y *Teramnus labialis* en cilindros con suelo Ferralítico Rojo no disturbado, estado de Matanzas, Cuba. En: La simbiosis leguminosa-rizobio. Actas de un Taller sobre la evaluación, selección y manejo agronómico. (Eds. Rosemary Sylvester-Bradley y Judy Kipe-Nolt). CIAT-PNUD, Colombia. Documento de Trabajo No. 64. p. 172
- TANG, M.; MENENDEZ, J. & GAZO, MAGALYS. 1989. Selección de cepas eficientes de *Rhizobium* en Siratro y *Teramnus labialis*. **Pastos y Forrajes**. 12:121
- TANG, M.; MENENDEZ, J.; GAZO, MAGALYS; CASTAÑEDA., A. & PEREZ-HERNANDEZ. E.F. 1992. Respuesta de leguminosas tropicales a la inoculación con rizobio. I. *Centrosema pubescens* y *Teramnus labialis*. **Pastos y Forrajes**. 15:233
- TANG, M. & SYLVESTER-BRADLEY, ROSEMARY. 1986. Selección de cepas de *Rhizobium* para *Centrosema pubescens* en jarras de Leonard (arena) y dos suelos de Colombia. **Pastos y Forrajes**. 9:111

Recibido el 15 de junio de 1995