CONFERENCIA NACIONAL SOBRE PALMA DE ACEITE

Fondo de Fomento Palmero

cenipalma 35 AÑOS

Efecto de la asociación de bacterias fijadoras de nitrógeno con una leguminosa en dos tipos de suelos contrastantes

Manuel Ospino, Luis Teherán, Nolver Arias

E-mail: mospino@cenipalma.org; lgteheran@cenipalma.org; narias@cenipalma.org
Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite. Calle 98 # 70-91, piso 14 Centro Empresarial Pontevedra, Bogotá, Colombia

Introducción

La inoculación de leguminosas de cobertura como *Mucuna bracteata* en palma de aceite es una práctica agronómica clave que favorece la fijación biológica de nitrógeno (FBN), la conservación del suelo y el incremento de biomasa. Aunque existen biofertilizantes a base de bacterias fijadoras de nitrógeno (BFN) para leguminosas como frijol y soja, hay escasez de formulaciones específicas para coberturas en palma de aceite. Este estudio evalúa el efecto de la asociación entre BFN y *Mucuna bracteata*, con el fin de optimizar su desempeño como fuente de nitrógeno biológico y mejorar la sostenibilidad del cultivo de la palma de aceite.

Objetivo

Evaluar el efecto de la asociación de bacterias fijadoras de nitrógeno (BFN) con la leguminosa *Mucuna bracteata* usada como cobertura en palma de aceite.

Materiales y métodos

Para evaluar el efecto de la asociación de bacterias fijadoras de nitrógeno (BFN) con la leguminosa *Mucuna bracteata* usada como cobertura en palma de aceite, se llevó a cabo un experimento en condición de vivero en la Zona Oriental en dos tipos de suelos contrastantes en textura y nutrientes (Tabla 1) y cinco biofertilizantes compuestos por cepas de *Bradyrhizobium* sp. y *Rhizobium* sp. (Tabla 2), más un testigo sin inoculación en cada tipo de suelo. Se conservó así una estructura factorial 2 x 6 y se utilizó un diseño completamente aleatorio con una estructura factorial con cuatro repeticiones, unidades experimentales conformadas por ocho bolsas de vivero, (un tipo de suelo y un biofertilizante). Las variables evaluadas fueron: nodulación total, nodulación en raíz principal, coloración de nódulos, biomasa seca total y nitrógeno total acumulado, con el fin de identificar respuestas diferenciales en función del suelo y del biofertilizante aplicado (2).

Tabla 1. Características de los dos tipos de suelos empleados en el ensayo.

Propiedades físicas	S1 (Typic Dystrudepts)	S2 (Typic Endoaquepts)
Textura Densidad aparente (g/cm^3)	Franco 1,4	Franco - Arcilloso 1,4
Propiedades químicas	-	-
pH	4,7	4,9
MO (%)	2,4	1,7
P (mg/kg)	8,8	4,5
S (mg/kg)	11,3	11,7
Ca (cmol (+) /kg)	1,92	2,39
Mg (cmol (+) /kg)	1,16	0,72
K (cmol (+) /kg)	0,21	0,18
Na (cmol (+) /kg)	0,003	0,003
CIC (cmol (+) /kg)	8,1	6,6

Tabla 2. Descripción de los tratamientos y composición de los biofertilizantes evaluados.

Tratamiento	Suelo	Descripción
T1	S1	Biofertilizante 1(*Bradyrhizobium* sp.)
T2	S2	
T3	S1	Biofertilizante 2 (*Bradyrhizobium japonicum* ICA J01+ ICA J96)
T4	S2	
T5	S1	Biofertilizante 3 (*Bradyrhizobium japonicum*)
T6	S2	
T7	S1	Biofertilizante 4 (*Rhizobium* sp.)
T8	S2	
T9	S1	Biofertilizante 5 (*Bradyrhizobium* sp. + *Rhizobium* sp.)
T10	S2	
T11	S1	Testigo sin inoculación
T12	S2	



Figura 1. Montaje de vivero y medición de variables del ensayo.

Resultados y discusión

A partir del conteo total de nódulos, se observó nodulación escasa en los dos tipos de suelos, aunque el suelo 2 presentó mayor número de nódulos, destacándose el biofertilizante 3 (*Bradyrhizobium japonicum*).

En cuanto al número de nódulos en la raíz principal, los biofertilizantes aplicados en el suelo 1 mostraron un mejor desempeño nodular; sin embargo, el biofertilizante 3 aplicado en el suelo 2 presentó el valor más alto de manera general. La coloración nodular fue predominantemente blanca o pálida, lo que indica baja actividad de fijación biológica de nitrógeno (FBN) y posible ineficiencia simbiótica; no obstante, se observaron nódulos con tonalidad rojiza o rosada (presencia de leghemoglobina), aunque, en menor medida, es indicador de fijación biológica de nitrógeno.

En biomasa seca total, el suelo 1 fue superior al suelo 2, con *Bradyrhizobium* sp.+ *Rhizobium* sp. como el más destacado. Igualmente, en acumulación de nitrógeno en biomasa seca total, los biofertilizantes aplicados en el suelo 1 y particularmente el biofertilizante 5, mostraron mayor eficiencia, evidenciando una mejor asociación entre nodulación funcional y productividad vegetal (3).

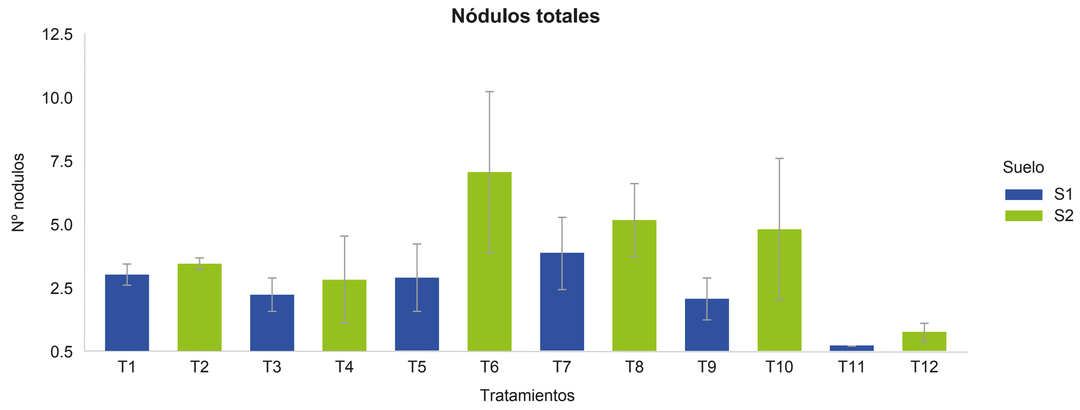


Figura 2. Nódulos totales en los 12 tratamientos evaluados.

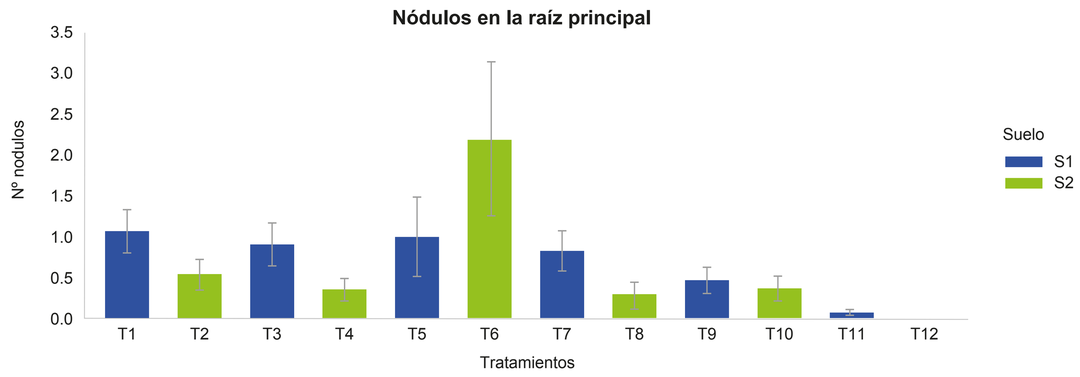


Figura 3. Nódulos en raíz principal en los 12 tratamientos evaluados.

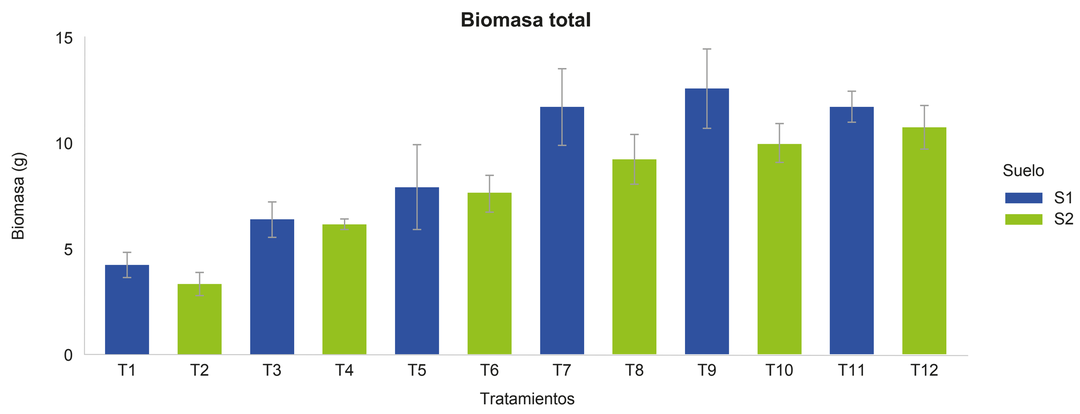


Figura 4. Biomasa seca total en los 12 tratamientos evaluados.

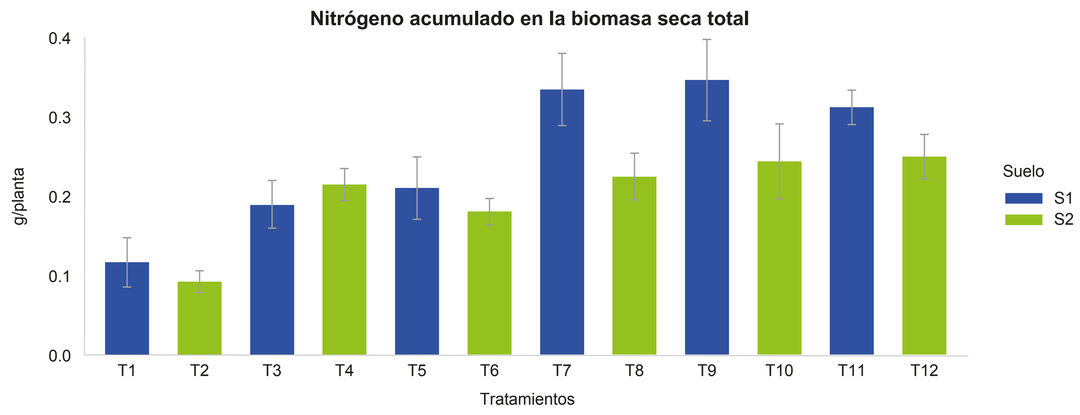


Figura 5. Nitrógeno acumulado en biomasa seca total en los 12 tratamientos evaluados.

Conclusión

En el presente estudio se evidenció que, aunque en el suelo 2 se observó una mayor nodulación y mejor distribución de nódulos en la raíz principal de *Mucuna bracteata*, este comportamiento no se tradujo en una superior promoción de crecimiento vegetal. Por el contrario, los tratamientos establecidos en el suelo 1, a pesar de presentar baja nodulación, favorecieron una mayor producción de biomasa y mayor acumulación de nitrógeno en la biomasa seca total. Estos resultados sugieren que la eficiencia simbiótica no depende únicamente de la cantidad o distribución de nódulos, sino que está fuertemente condicionada por la calidad fisiológica de los nódulos formados y por las propiedades edáficas del suelo que regulan la interacción planta–microorganismo.

Agradecimiento

Los autores expresan sus agradecimientos al Fondo de Fomento Palmero por el apoyo financiero para la ejecución de este trabajo.

Bibliografía

1. Rincón Á, Delgado T, Molina D. Establecimiento y manejo de leguminosas de cobertura en palma de aceite. 2015.
2. Ciat. Cap 17 Simbiosis Leguminosa- Rizobio Manual de Métodos de Evaluación, Selección y Manejo Agronómico cap17. 1994. 16 p.
3. Peoples Faizah, A.W., Rerkasem, B., and Herridge, D.F. MB. Methods for Evaluating Nitrogen Fixation by Nodulation Legumes. Vol. 11, Australian Centre for International Agricultural Research. 1989. 76 p. Available from: http://aciar.gov.au/files/node/2138/mn11_pdf_35361.pdf