

EVALUACION DE CEPAS DE RHIZOBIUM EN DIFERENTES ECOTIPOS DE MANI (*Arachis hypogaea*)

Pedro Pablo Herrera V. ¹

RESUMEN

En el Valle del Alto Magdalena se siembran aproximadamente 2000 hectáreas de maní. Existe un particular interés por nuevas técnicas de fertilización biológica que disminuyen el uso de urea a través de las cepas de *Rhizobium sp.* En la zona de Mariquita, suelo Fr A 314 msnm, con precipitación de 2.200 mm/año, temperatura de 26°C y humedad relativa de 77%, se estableció un ensayo para determinar el efecto de tres cepas de *Rhizobium sp* CORPOICA, comparadas con un testigo y testigo + 100 kg/ha de nitrógeno, en la producción de tres variedades de maní (Tatuí 76, Florunner, y Oira) con un diseño de bloques al azar.

Las cepas de *Rhizobium* evaluadas no mostraron ninguna bondad en rendimiento de maní al ser inoculadas (1176.7 kg/ha de maní) en comparación con el testigo absoluto y de éste más aplicación de 100 kg/ha de nitrógeno (1172.5 kg/ha maní), lo cual hace pensar que para la zona de Mariquita las cepas trabajadas no son eficientes.

No se apreció especificidad entre las cepas y las variedades de maní empleadas. Los resultados sugieren que para el Norte del Tolima, el maní entra fácilmente en simbiosis con las cepas nativas de *Rhizobium* presentes en el suelo; es decir, que variedades como Tatuí 76, Florunner y Oira, no necesitan ser inoculadas artificialmente para entrar en asociación con la bacteria.

Palabras Claves Adicionales: Cepas, Rhizobium, Maní

ABSTRACT

In the Valle del Alto Magdalena there are about 2000 hectares grown with groundnut. There is a particular interest for Urea utilization through *Rhizobium sp* stumps. An experiment was carried out in the area of Mariquita (Tolima) on a loamy sand soil, at 314 m.a.s.l. with 2200 mm of annual rainfall, average temperature of 26°C and Relative humidity of 77%; the main objective of the study was to determine the effect of three (3) stumps of *Rhizobium sp* CORPOICA, compared with a control and a control plus 100 kg of Nitrogen per hectare, on the production of three (3) groundnut varieties (Tatui 76, Florunner and Oira). It was used an experimental design of completely randomized blocks.

Rhizobium stumps evaluated did not show any positive effect on yield, (1176.7 kg/ha) when compared with the absolute control and the control plus 100 kg N/ha (1172.5 kg/ha) which means that the stumps evaluated are not efficient for this zone. There was not specificity among the stumps and the varieties of groundnut evaluated. The results suggest that for the North of Tolima, groundnut becomes easily in symbiosis with native stumps of *Rhizobium* which are present in the soil, i.e., varieties such as Tatui 76, Florunner and Oira do not need to be inoculated to become in association with the bacter.

Additional index words: Stumps, Rhizobium, groundnut.

¹ Agrólogo, M.Sc. Investigador Asociado, C.I. Nataima, Regional Seis, CORPOICA

En el Valle del Alto Magdalena se siembran aproximadamente 2000 ha de maní con una producción promedio de 1.7 t/ha, en su mayoría con fines de confitería. Se considera que el maní es un cultivo que mejora los suelos por el aporte en nitrógeno atmosférico fijado. Prieto (1990).

Existe un particular interés por la adopción de nuevas técnicas de fertilización biológica que disminuyan el uso de insumos químicos y aprovechar de esta forma, nuevas alternativas de sostenibilidad agroecológica. El *Rhizobium sp* es una bacteria utilizada con gran éxito en la asimilación simbiótica del nitrógeno atmosférico por las plantas del género leguminosa; trabajos realizados en especies como soya, frijol y forrajes como *Centrosema acutifolium*, *Arachis pintoi* así lo demuestran. Se ha calculado que el género *Rhizobium* fija 60.2 kg/ha en un período de 43-76 días para soya. Prieto (1990).

El uso de fertilizantes nitrogenados aumenta los costos de producción; el maní es una leguminosa de importancia económica en la región, que aún no se ha evaluado bajo condiciones de inoculación, por no haber sido identificada la cepa específica para la fijación de nitrógeno atmosférico; por tal razón y dada la importancia de secuestrar nitrógeno, por la simbiosis planta bacteria, dentro de una producción sostenible, se evaluaron 3 variedades promisorias de maní con 3 cepas de *Rhizobium sp* obtenidas por la unidad de microbiología de suelos CORPOICA, con los siguientes objetivos:

- Determinar el efecto de 3 cepas de *Rhizobium sp* CORPOICA, en la producción de 3 variedades de maní *Arachis hypogaea*.

- Identificar el tipo de cepa más adecuada a cada una de las variedades de maní.

REVISION DE LITERATURA

Vargas de Roza citado por Prieto (1990), encontró que en muy pocos casos se presenta más de un tipo de bacteria dentro de la simbiosis de un nódulo con la planta; lo que frecuentemente se da, es la presencia de varias cepas fijando nitrógeno en la rizósfera de una misma planta.

Ayala (1977), sugiere que la distribución de *Rhizobium* en los suelos está ligada a la textura, estructura, morfología y química lo mismo que a la temperatura. También menciona que la bacteria puede ser eficiente en otro tipo de hospedante, diferente incluso al que fue aislada, pero es importante tener en cuenta el hábitat donde originalmente se encontró, para determinar su mayor eficacia en cuanto a adaptación edáfica.

Mazzani (1983), manifiesta que en la zonas maniceras de Venezuela no es común la práctica de inocular la semilla, encontrando en algunos ensayos resultados variables. Considera que posiblemente en el suelo existan las bacterias adecuadas para la simbiosis; por otra parte, concluye que el maní da mejores rendimientos sembrado dentro de un plan de rotación (Algodón, Maíz, Maní, Cereal menor y Soya), incluso se puede sembrar asociado con Algodón o Maíz.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en un suelo Fr A, en una área de 1656 m², ubicado en el municipio de Mariquita, que se encuentra a 314 msnm y que se caracteriza por las siguientes condiciones climáticas: precipitación de 2200 mm/año, temperatura promedio de 26°C y humedad relativa del 77%. Se aplicaron 3 bultos de superfosfato triple/ha; 4 bultos de Sulcamag/ha, 2 a los 15 días y 2 a los 30 días de siembra; 40 kg de Micronfox / ha; 500 g B/ha a floración. El suelo se clasifica de acuerdo con USDA como: "Paralithic" Eutrandepts, Epipedon

Móllico, con un porcentaje elevado de pedregosidad.

Se aplicó un diseño de bloques al azar con parcelas divididas, en tres repeticiones, haciendo comparaciones entre medidas mediante pruebas Duncan ($P < 0.05$). El tamaño de la parcela fue de 10 m de largo, 2.6 m de ancho; se sembraron 4 surcos de maní, para evaluar los dos centrales.

Los tratamientos se distribuyeron así:

Parcela Principal: Ecotipos de maní comercial: Tatuí 76, Florunner y Oira. Subparcelas: cepa de *Rhizobium sp*: cepa 12, cepa 19, cepa 21, testigo y testigo + (100 N kg/ha).

En la evaluación de tres variedades de maní asociadas con tres cepas de *Rhizobium*, se hicieron muestreos con el fin de medir variables como: número de ginóforos, número de nódulos, peso seco de nódulos, producción de biomasa y rendimiento (kg/ha); para este análisis se tomó la segunda evaluación, por considerarse

que aporta el mayor juicio para evaluar el objetivo planteado

RESULTADOS Y DISCUSION

Análisis por variedad

El muestreo realizado a los 80 días después de la germinación para número de ginóforos presentes en tres plantas no permitió observar diferencias significativas para las diferentes especies. Cabe anotar que Oira presentó un mayor número de estructuras, pero en Florunner fueron de mayor tamaño y peso. Por otra parte, el número de nódulos fue superior a 200 por planta para cada una de las especies en los diferentes tratamientos, lo cual es considerado por Munevar (1986) como muy abundante.

El peso seco de los nódulos fue muy variable y no mostró ninguna diferencia entre variedades, guardando alta imprecisión en la cuantificación debida al tamaño que limita el corte y la tierra adherida a su superficie, lo que interfiere en la masa determinada.

TABLA 1. Comparación para las tres variedades sembradas, en: rendimiento, número de ginóforos, nódulos por 3 plantas, peso de nódulos por planta y biomasa aérea, Mariquita, 1995.

Variedades	Rendimiento kg/ha	No. gin/ 3 plantas	No. nod/ 3 plantas	Peso nod/pl	Biomasa kg/ha
Florunner	1323.5a	39a	658a	0.18a	3118.8a
Oira	1253.6a	44a	634a	0.16a	2969.9a
Tatuí 76	884a	43a	636a	0.20a	2800.9a

Letras iguales en columnas no son significativamente diferentes ($P < 0.05$).

La mayor producción de biomasa seca aérea la obtuvo Florunner con un valor de 3118.9 kg/ha, que no fue estadísticamente diferente contra las otras dos variedades sembradas. De otro lado, aunque existen diferentes numéricas para los rendimien-

tos promedios ente Florunner con 1323 kg/ha, y Tatuí 76 que fue la peor con 884 kg/ha (tabla 1), el análisis por prueba de Duncan no mostró ningún efecto significativo debido a los tratamientos, a un nivel de significancia de 5%.

Análisis por cepas

Cuando se realizó el análisis por cepas utilizadas, se observó que para la variable número de ginóforos por tres plantas, sólo hubo diferencias significativas entre los tratamientos cepa 21 contra el testigo absoluto;

por otra parte, no existió significancia entre las cepas inoculadas con los testigos, cuando se cuantificó el peso seco de nódulos por planta, que indujera a demostrar algún beneficio relativo por la aplicación de las cepas, en comparación con los testigos. Tabla 2

TABLA 2. Diferencias entre cepas al evaluar el número de ginóforos por 3 plantas y el peso de nódulos por planta, Mariquita, 1995.

Cepas Rhizobium	No. Gin/3 plantas	Peso seco nódulos / planta
C-12	44 ab	0.19 ab
C-19	41 ab	0.22 a
C-21	47 a	0.16 ab
T	34b	0.14b
T + N	45a	0.18ab

Letras iguales en columnas no son significativamente diferentes ($P < 0.05$).

En la variable número de nódulos por planta no se encontró diferencia entre las cepas, incluso en el testigo se observó un nivel de nodulación superior a 150 nódulos

por planta (Figura 1), lo que indica que el maní tiene una alta capacidad de entrar en simbiosis con las cepas nativas, como lo reporta Martínez (1988).

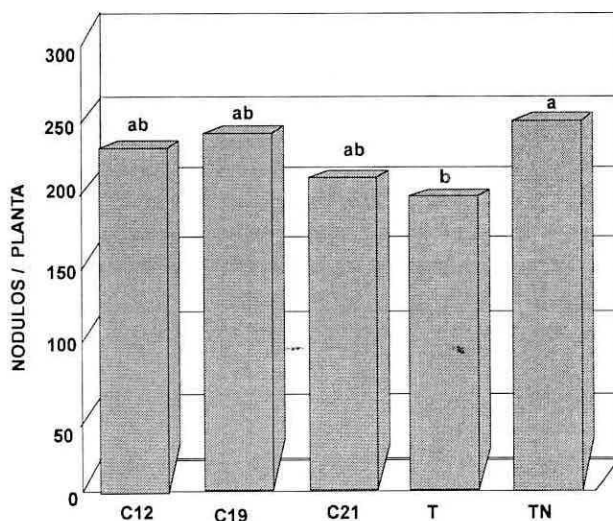


FIGURA 1. Evaluación del número de nódulos por planta comparando las cepas de Rhizobium y los testigos, Mariquita (1995).

Se observó que la biomasa seca aérea producida por hectárea fue mayor para el caso donde se aplicó nitrógeno, aunque no existen diferencias estadísticamente apreciables entre este tratamiento y los inocula-

dos (Figura 2); la menor acumulación de tejido fue registrada por el testigo absoluto con 2542 kg/ha, el cual tampoco mostró diferencias con las cepas en estudio.

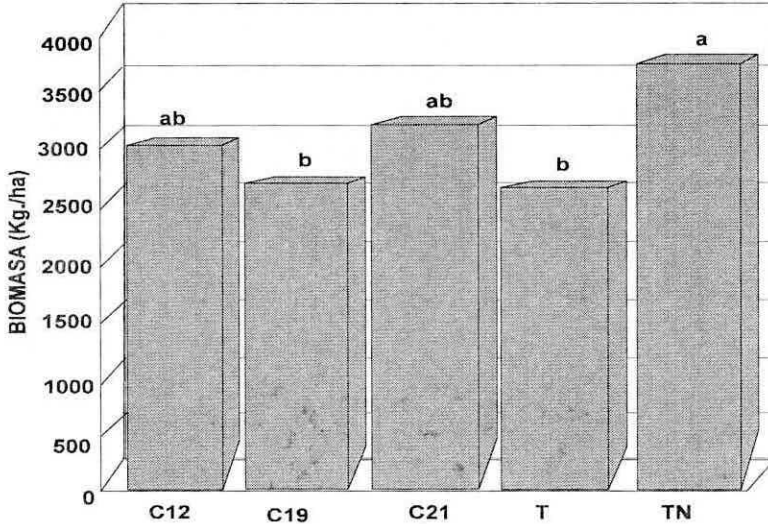


FIGURA 2. Producción de biomasa aérea promedio en kg/ha para las diferentes cepas de *Rhizobium* y los testigos, Mariquita 1995.

Los rendimientos por hectárea no fueron altos, debido posiblemente a la abundante precipitación que tuvo el semestre 94B, en el área de Mariquita (542 mm en 4 meses); apreciándose una alta elongación de los tallos y una incidencia fuerte de *Cercospora sp.*

La cepa que mejor se comportó en rendimiento fue la 19, alcanzando 1279 kg/ha; sin embargo no existió diferencia significativa entre ese rendimiento y el esperado al aplicar los 100 kg/ha de nitrógeno (Figura 3); de otra parte, se aprecia claramente que no existió diferencia estadística entre las cepas, para cada una de las variedades y el testigo absoluto para esa variable, lo cual ratifica lo encontrado por Mazzani (1983),

quien manifiesta que los resultados obtenidos al inocular cepas aisladas al maní, son erráticos, por la alta empatía que este tiene con las bacterias nativas nitrificantes del suelo.

Los análisis hechos al 5%, demostraron que no existió correlación entre el número de nódulos y el rendimiento; de otro lado, se aprecia una baja correlación pero significativa, entre el primero y la cantidad de biomasa producida, lo que puede estar indicando que la nodulación afectó el desarrollo vegetativo mas no el número de cacahuets producidos; o lo que es mejor el rendimiento por área.

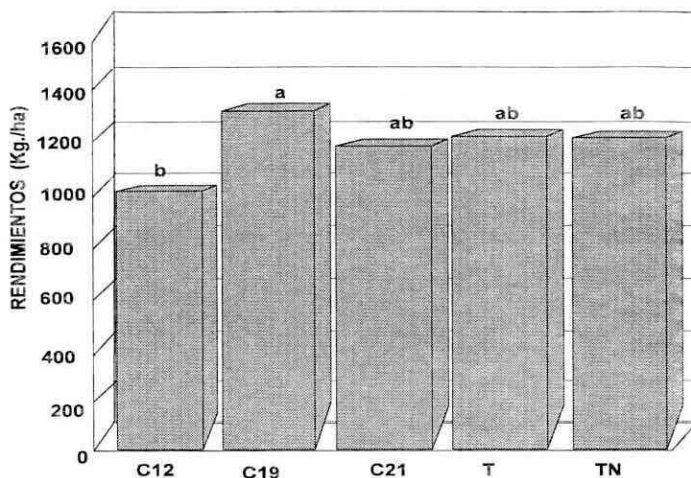


FIGURA 3 Rendimiento de maní en kg/ha para las diferentes cepas de Rhizobium y los testigos evaluados Mariquita 1995.

CONCLUSIONES

- Las cepas de Rhizobium evaluadas no mostraron ninguna bondad en rendimiento de maní al ser inoculadas, en comparación al testigo absoluto y a éste más aplicación de 100 kg de nitrógeno; esto hace pensar, que para la zona de estudio las cepas trabajadas no son eficientes.
- No se aprecia especificidad entre las cepas y las variedades de maní empleadas. Los resultados sugieren que en la zona de Mariquita, el maní entra fácilmente en simbiosis con las cepas nativas de Rhizobium presentes en el sujeto.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. **Ayala L.**, 1997. Estudio de algunos aspectos de la fijación simbiótica del nitrógeno por el maní (*Arachis hypogaea*). Agronomía tropical vol.

XXVII, 4 de julio - agosto, Venezuela.

2. **Mazzani B.**, 1983. Cultivo y mejoramiento de planta oleaginosas, FONAIAP Venezuela pp 429-500
3. **Martínez, R et al**, 1988. Potencial de establecimiento de la fijación simbiótica de nitrógeno en germoplasma de maní. Ciencias de la Agricultura No. 33 pp 5-8
4. **Munevar, F.; M.**, 1986. Método para evaluar la nodulación. Instituto Colombiano Agropecuario Bogotá pp. 96-109
5. **Prieto H.**, 1990. Universidad Nacional de C.I. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Acta agronómica vol. 40 No. 3 y 4 pp 101-116
6. **Seffert N.**, 1982. Leguminosas para pastageus no Brasil Central, EMBRAPA - DID 1982 pp 131.