

EL USO DE TRES CEPAS DIFERENTES DE *Rhizobium* COMO FERTILIZANTE NATURAL, COMPARADO CON UN FERTILIZANTE QUÍMICO

Ana Paula Gartland, Alfredo Rangel, Ana Paulina Durán y Fernanda Tovar

Colegio Marymount de Cuernavaca, E-mail: colegio@marymount.edu.mx

Asesor: Federico Sánchez, Instituto de Biotecnología de la UNAM, Campus Morelos.

Palabras clave: *Rhizobium*, fertilizantes químicos, fijación de nitrógeno

Introducción:

A pesar de ser un elemento que conforma el 78 % de la atmósfera, son pocos los organismos capaces de asimilar el nitrógeno (1). *Rhizobium* es una bacteria que descompone la molécula de N_2 en NH_4^+ como parte de sus funciones vitales haciéndolo así asimilable a otros seres vivos (2). La fijación de nitrógeno es un proceso esencial para la formación de proteínas en las plantas. *Rhizobium* establece una simbiosis con la planta del frijol, la cual es favorable para ambos organismos: mientras la bacteria fija nitrógeno en la planta, ésta provee a la bacteria con cadenas de carbono. *Rhizobium* es atraída por una sustancia química que la planta desprende al estar estresada y se introduce a ésta por el pelo de la raíz, creando unas estructuras nuevas llamadas nódulos. Es aquí en donde se lleva a cabo la fijación del N_2 (3).

En este proyecto se comparó la fijación de N_2 entre tres diferentes cepas de la bacteria *Rhizobium*. También, se comparó el crecimiento de las plantas utilizando estas tres cepas como biofertilizantes y un fertilizante químico, después de tres semanas de desarrollo.

Metodología:

Los frijoles seleccionados fueron lavados y puestos a germinar en la incubadora durante dos días. Después fueron plantados en macetas con vermiculita, inoculando 75 con las tres diferentes cepas de *Rhizobium*, 25 por cada una; y fertilizando 25 con KNO_3 . Las plantas fueron colocadas en el invernadero y regadas con un medio nutritivo B&D. Para las plantas que no fueron inoculadas este medio contenía KNO_3 . Pasadas tres semanas de crecimiento se determinó el peso fresco, turgente y seco del segundo trifolio de cada planta, determinando así el crecimiento proporcionado por cada fertilizante. Por último, usando un cromatógrafo de gases obtuvimos la conversión de acetileno a etileno en las plantas inoculadas con las diferentes cepas de *Rhizobium*, determinando así la fijación de N_2 en los nodos de las raíces de las plantas.

Resultados y discusión:

Como podemos observar en la figura 1, las plantas que se regaron con nitrato de potasio crecieron más, y de las 3 cepas que se utilizaron, *tropici* fue la cepa que más fijó nitrógeno, siguiéndola *stord* y por último *etli*. Todas obtuvieron diferencias significativas entre ellas según la prueba estadística *t student*.

Los biofertilizantes son efectivos y, por lo tanto, una solución viable para el problema ecológico al que nos enfrentamos. Sin embargo, todavía no se pueden sustituir por completo los fertilizantes químicos ya que para satisfacer las necesidades alimentarias de la población, se necesita que los cultivos crezcan rápido y sean de buena calidad. Pero como ya mencionamos anteriormente, los fertilizantes biológicos sí pueden ser utilizados, por lo menos en algún porcentaje de las cosechas.

En cuanto a la fijación de nitrógeno (figura 2), *tropici* fue el que obtuvo un mayor promedio de fijación, siguiéndole *stord* y por último *etli*.

Figura 1

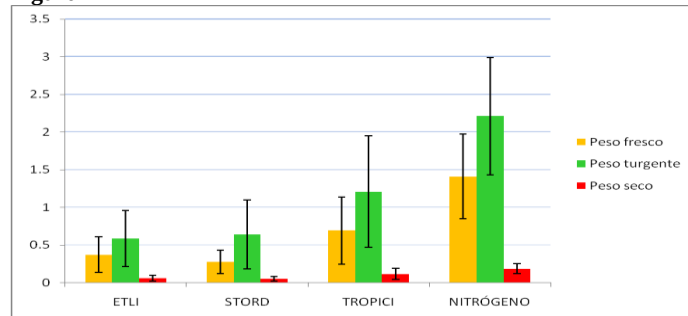
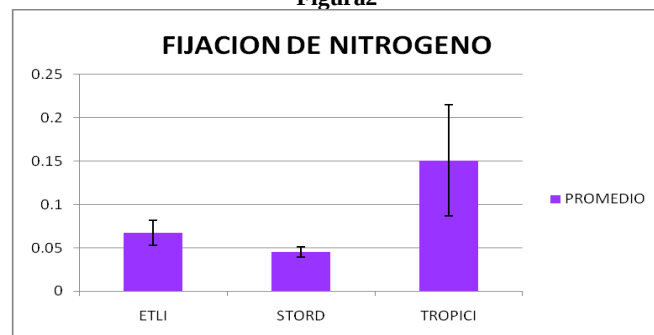


Figura 2



Conclusiones:

La hipótesis fue refutada ya que el fertilizante químico fue superior a todas las cepas de *Rhizobium*, obteniendo mayores magnitudes en la estimación del peso fresco, turgente y seco. Entre los biofertilizantes, *tropici* fue la cepa que obtuvo mayores magnitudes en la estimación del peso fresco, turgente y seco y también logro una mayor fijación de nitrógeno en las raíces de las plantas a comparación de las otras cepas.

Agradecimientos:

Al Dr. Enrique Galindo y al Dr. Federico Sánchez por todo su apoyo durante este proyecto de investigación.

Bibliografía:

- [1] Quinto, C., Cárdenas, L. (2007). "Diálogo para ganar: interacción simbiótica entre una bacteria del suelo y el frijol", en: López-Munguía, A. Una ventana al quehacer científico. Instituto de Biotecnología, UNAM, 25 aniversario, cap 24, pags. 273-279. Consultado en la página electrónica el 27 de febrero del 2011: http://www.ibt.unam.mx/computo/pdfs/libro_25_aniv/capitulo_24.pdf
- [2] Wikipedia, la enciclopedia libre (2010, diciembre 9). Fertilizante. Consultado en la página electrónica el 28 de febrero del 2011: <http://es.wikipedia.org/wiki/Fertilizante>
- [3] Heredia, J., Marín, A., Martínez, O., Rocha, P., Rosette, L., (2009) ¿Es fundamental la presencia del PI3P para la formación de nódulos en plantas de frijol? Reporte final del proyecto de la materia Metodología de la Investigación, Colegio Marymount Cuernavaca. Pp: 2-7. Consultado en la página electrónica de la Academia de Ciencias de Morelos, el 27 de febrero del 2011: <http://www.marymount.edu.mx/ciencias/PI3P.pdf>