

Un Método para la Producción Artesanal de Biofertilizantes a partir de Inóculos de Hongos Formadores de Micorrizas Arbusculares

An Easy Biofertilizer Production Method from Arbuscular Mycorrhiza Inocule

RAÚL, Alban, Postgrado de Zoología Facultad de Ciencias Universidad Central de Venezuela, Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral, kuzumbo@gmail.com

Resumen

En el trabajo de fertilización natural de suelos es importante conocer y producir biofertilizantes como las micorrizas arbusculares. Se realizó un ensayo con suelo puro, mezclado con diferentes sustratos para producir artesanalmente inóculos de estos hongos, se comprobó que los hongos formadores de micorriza crecen mejor en suelo puro, dando mayor número de esporas y número de especies.

Palabras Claves: Agroecología, recuperación de suelos, microorganismos.

Abstract

It is important to know and produce biofertilizers such as the arbuscular mycorrhizas, in order to do a natural fertilization. A trial was done using natural and mixed soil with different substrates for an easy inoculum production of these fungi, it was proven that the mycorrhizal fungi grow better in pure soil, giving a larger spore number and more diverse species number.

Key Words: Agroecology, soil restoration, microorganisms.

Introducción

En la Agroecología es indispensable trabajar en un buen manejo de suelo, rescatando las múltiples formas encontradas en los saberes ancestrales como es el uso de fertilizantes orgánicos (humus de lombriz, compost, bioremediadores, etc.) (PINEDA, 2006). Estos se utilizan para la conservación de la materia orgánica dentro de los agroecosistemas (ACOBLOT, 2007). Se han propuesto diversas formas de trabajar con los diferentes sistemas complejos que interactúan en el campo de la agricultura ecológica (GRIFFON, 2008). Sin embargo, para la producción de biofertilizantes se requiere el estudio de la ecología del suelo, dentro de la cual, las bacterias y los hongos ejercen un rol importante. Las bacterias que fijan Nitrógeno o solubilizan el Fósforo, requieren de los hongos que aportan diferentes nutrientes (COOPER, 2007), y de los hongos formadores de micorrizas que captan y transportan nutrientes poco móviles como el fósforo, el magnesio y el cobre (TORO, 2007).

La micorriza arbuscular es una asociación intracelular, simbiótica y mutualista que se establece entre las raíces de las plantas y los hongos Glomeromycota, (SCHUSSLER, et al., 2001). Estos hongos tienen la capacidad de penetrar las raíces, anclarse y extenderse hacia el suelo para el intercambio de nutrientes y reservas (CUENCA et al., 2007). En esta interacción los hongos captan y transportan fosfatos y otros nutrientes de poca movilidad en la solución del suelo y lo dan a la planta; éstas ceden carbohidratos al hongo (HERRERA et al., 2004). Los hongos Glomeromycota tienen la capacidad de desarrollar una red de hifas fuera de la raíz que se extiende en el suelo, proporcionando una superficie extra de absorción de nutrientes a la misma. Más de 95% de las comunidades vegetales agrícolas que se encuentran habitando el planeta, poseen la simbiosis micorrízica (TORO, 2007).

En la zona tropical y neo-tropical, en particular, en Venezuela se ha reportado que las micorrizas arbusculares son importantes para una agricultura sustentable dada la acidez de los suelos

(CASANOVA, 2005), ya que en suelos muy ácidos existe poco fósforo disponible, y gracias a esta simbiosis se puede utilizar el fósforo del suelo y el proveniente de la fertilización con roca fosfórica de forma más eficiente (TORO, 2007). La producción comercial de estos hongos Glomeromycota para la aplicación en el campo resulta poco rentable ya que se necesita un componente vegetal obligado para el crecimiento de los hongos. No obstante, ya que los hongos formadores de micorrizas arbusculares se encuentran en la mayoría de los tipos de suelo, es posible la realización de inóculos artesanales, con una buena cantidad de hongos y de producción endógena, lo cual fortalece el trabajo agroecológico (ALTIERI y NICHOLLS, 2000). En este trabajo se propone un método artesanal que podría ser adoptado por los productores como una alternativa de biofertilizantes en el campo dado su fácil manejo.

Metodología

Se recoge el suelo de la parcela, especialmente donde exista vegetación autóctona de la zona (en este trabajo se realizó el muestreo en la Estación Experimental Jaime Henao Jaramillo de la UCV, ubicada en el municipio Guaicaipuro, Edo. Miranda, Venezuela). se tamizó y se guardó por unos 3 días para un secado al aire libre, evitando así una contaminación de nemátodos y otros organismos sensibles a la desecación, una vez transcurridos los tres días, se procedió a esterilizar sustratos de Vermiculita y Arena, para poder realizar cambios en la proporción de estos elementos en el suelo y así poder trabajar con varios tipos de textura. Ambos sustratos se esterilizaron a vapor fluente por 1 hora/día durante 3 días, pero de igual modo se pueden esterilizar en una olla de presión con poca agua. Se mezcló el suelo con los diferentes tipos de sustratos mencionados de la siguiente manera: V= 50% vermiculita-50% suelo, A= 50% arena-50% suelo, AV= 33% Vermiculita- 33% arena- 33% suelo y S= control (100% suelo). Se colocaron en macetas de 500g, se sembró como planta trampa una asociación de cebollín (*Allium cepa* L) y tomate (*Lycopersicon esculentum* MILL). Se realizaron tres repeticiones en un diseño totalmente aleatorio. El riego se llevó a cabo durante 3 meses a partir del día 12/02/2009 hasta el día 15/05/2009 en un vivero. Se recomienda un lugar fresco y luminoso, que no se encuentre a la intemperie. Se observó la cantidad de raíces secundarias en el fondo de la maceta, lo cual es un indicio importante para determinar si el inóculo está listo para ser usado en el campo. Se realizó un análisis de suelo (pH, materia orgánica, textura, humedad) y se tomaron 100 g de cada tratamiento para la extracción de esporas de hongos Glomeromycota usando la metodología de tamizado húmedo y gradiente de sacarosa para su conteo e identificación, (SIEVERDING, 1991) tanto al principio como al final del ensayo. Se trabajó con un análisis de paramétrico o no paramétrico, dependiendo de los resultados, para ver si existían o no diferencias entre los diferentes tratamientos.

Resultados y Discusión

En la tabla 1 se presenta el análisis de suelo de la estación experimental Jaime Henao Jaramillo. Se nota que es un suelo apto para la agricultura. En la extracción de esporas al principio del ensayo se reporta un contenido de 45 esporas/ 100 gramos de suelo. Al final de ensayo se obtiene mediante un análisis no-paramétrico de Kruskal –Wallis un valor F de 16,02 y un valor P de 0,0010 lo cual da a conocer que existe una diferencia entre los tratamientos utilizados en los sustratos. En la tabla 2 se reporta la comparación de las medias del número de esporas de hongos Glomeromycota encontradas en los diferentes tratamientos, donde se observan dos grupos significativos: el control (100% suelo) y los otros tratamientos con sustratos lo cual es lógico pues con éstos se disminuye el número de esporas, es importante recalcar que esto suele ocurrir naturalmente cuando el suelo utilizado para la preparación de inóculos contiene elementos arenosos o arcillosos. Por ende, estos tipos de suelos necesitarán más tiempo para la preparación de inóculos de hongos formadores de micorrizas arbusculares de forma artesanal.

En la figura 1 se reporta la distribución de medias por tratamiento. Se identificaron 4 morfotipos

Resumos do VI CBA e II CLAA

(1= Esporas color champagne, con hifa corta y tamaño pequeño, 2= Esporas color marrón oscuro, con hifa corta y tamaño pequeño, 3= Esporas color marrón, con hifa corta y tamaño grande y 4= Esporas color marrón, sin hifa, con cicatriz y tamaño medio) de hongos Glomeromycota en todos los tratamientos, y en la figura 2 se reporta el número de esporas distribuidas por morfotipos por tratamiento. Se recalca que para el inóculo artesanal de hongos formadores de micorrizas arbusculares es importante que se observe un alto crecimiento de raíces secundarias en el fondo de la maceta, y que dependiendo del tipo de suelo, el productor o productora espere de 3 a 6 meses para su utilización en el campo. Al utilizar el inóculo se cortan finamente las raíces de las plantas trampas sin extraerlas del suelo, en la misma maceta, y se revuelve bien el inóculo, utilizando un peso determinado según el rubro a sembrar, (Hortalizas = 15,0-25,0g, Arbustos = 30,0-40,0g, Frutales = 40,0-50,0g).

TABLA 1. Análisis de Suelo Estación Experimental Jaime Henao Jaramillo

pH	Textura	% de Materia Orgánica
6,5	Franco Limoso	4,5

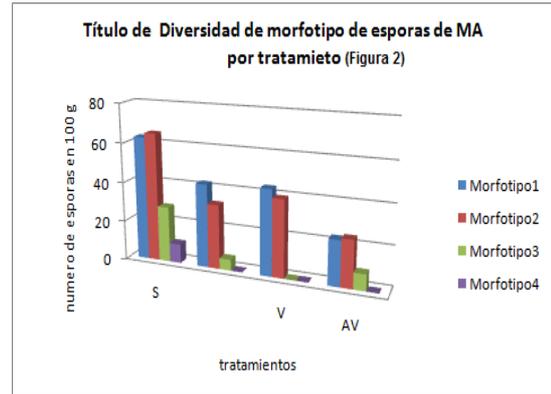
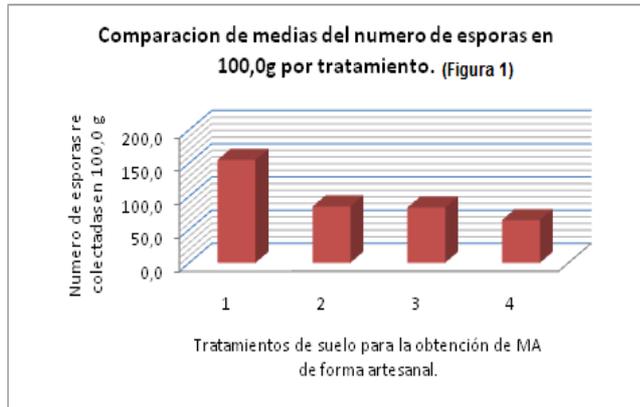
TABLA 2. Comparación de Media del número de esporas en 100g utilizados al principio del ensayo en los diferentes tratamientos

Tratamientos	Promedios	Grupos
Suelo (S)	155,000	A
Arena (A)	84,667	B
Vermiculita (V)	83,000	B
Arena-Vermiculita (AV)	64,330	B

Test de medias de Scheffe, 5,0 % existen 2 grupos en donde las medias se diferencian significativamente.

Los resultados demuestran que es más fácil trabajar con suelos naturales para la obtención de hongos Glomeromycota, se puede realizar fácilmente un inóculo en los predios agroecológicos o en transición para la obtención de nutrientes como el fósforo y micronutrientes como el Magnesio, el Cobre y el Zinc, los cuales son esenciales para las cosechas.

Resumos do VI CBA e II CLAA



Referencias

- ALTIERI, M. 1999. *Agroecología, Bases científicas para una Agricultura Sustentable*. Montevideo: Editorial Nordan-Comunidad, 1999. 338 pp.
- ALTIERI, M.; NICHOLLS, C. *Teoría y Práctica para una Agricultura Sustentable*. Programa para las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2000. 232 p.
- ACOBLOT (Asociación Cooperativa Biotrópico). *Manejo ecológico de suelos*. 2007. 23 pp.
- CASANOVA, E. Introducción a la Ciencia Del Suelo. 2. ed. Caracas: Universidad Central de Venezuela (Agronomía), Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico, 2005. 482p.
- COOPER, J. Early interactions between legumes and rhizobia: disclosing complexity in a molecular dialogue. *Journal of Applied Microbiology*, Oxford, v. 103, p. 1355-1365, 2007.
- CUENCA, G. et al. Las Micorrizas Arbusculares como Alternativa para una agricultura sustentable en áreas tropicales. *Interciencia*, Caracas, v.32, n.001, p. 23-29, 2007.
- GRIFFON, D. *Estimación de la biodiversidad en Agroecología*, 2008. (En publicación).
- HAMEN, C y St-ARNAUD, M. *Interaction between plants through Arbuscular Mycorrhiza and its relation with other soil organisms*. En Avances de la Investigación Micorrízica en México. Universidad Veracruzana, 1998. p. 9-20.
- HERRERA, R. y col. Functional strategies of root hairs and arbuscular mycorrhizae in an evergreen tropical forest, Sierra del Rosario, Cuba. *CENIC Ciencias Biológicas*, La Habana, v. 35, n. 2, p. 111-121, 2004.
- PINEDA, J. *Lombricultura*, 1. Ed. Tegucigalpa: Instituto Hondureño del Café, 2006. 38 p.
- TORO, M. Biofertilizantes Microbianos en Venezuela: investigaciones. In: IZAGUIRRE-MAYORAL, LABANDERA, SANJUÁN (Eds.). *En Biofertilizantes en Iberoamérica*. 1. ed. Lage y Cía, 2007.
- SCHUSSLER, A.; SCHWARZOTT, D.; WALKER, C. A New fungal phylum, the Glomeromycota, phylogeny and evolution. *The British Mycological Society*, Cambridge, v. 105, n.12, p. 1413-1421, 2001.
- SIEVERDING, E. Vesicular- Arbuscular Mycorrhiza Management in tropical agrosystems. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Federal Republic of Germany. 1991. 371 p.