



A1-456 Evaluación preliminar de la calidad de biofertilizante para *Bursera bipinnata*

Diego-Sánchez, T.^{1*}, Corlay-Chee, L.²; Hernández-Tapia, A.¹

¹Departamentos de Agroecología y ² Suelos, Universidad Autónoma Chapingo
[*thelmadiego@hotmail.com](mailto:thelmadiego@hotmail.com)

Resumen

La *Bursera bipinnata* se reproduce difícilmente en su medio natural, el constante ramoneo, pisoteo y cambios en su hábitat impiden que las plantas logren madurar para que puedan aprovecharse. Por esta situación, es necesario buscar alternativas que favorezcan la supervivencia del copal, una de ellas es mediante establecimiento de simbiosis con Hongos Micorrizógenos Arbusculares (HMA). Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue preparar un biofertilizante de HMA, con la finalidad evaluar de su calidad y disponer de una alternativa que favorezca el establecimiento de las plántulas de copal. La evaluación preliminar de la calidad del biofertilizante se basó en el indicador "concentración de esporas" y se comparó con biofertilizantes comerciales. Los resultados indican que la calidad del biofertilizante para *B. bipinnata* es baja. Faltando aún por evaluar los siguientes indicadores de calidad: infectividad, efectividad e inocuidad del producto.

Palabras-clave: hongos micorrizógenos arbusculares; esporas.

Abstract

The *Bursera bipinnata* hardly it reproduces in their natural environment, constant grazing, trampling and Changes in habitat and prevent the plants mature so they can achieve profit. For this situation, it is necessary to find alternatives that favor the survival of copal, one of them is by establishing symbiosis with Arbuscular mycorrhizal fungi (AMF). Therefore, the objective of this work was to prepare a biofertilizer of AMF, in order to assess their quality and have an alternative that promotes seedling establishment of copal. The preliminary assessment of the quality of biofertilizante was based on the "concentration of spores" indicator and compared with commercial biofertilizers. The results indicate that the quality of biofertilizer to *B. bipinnata* is low. Still lacking to evaluate the following quality indicators: infectivity, effectiveness and safety of the product.

Keywords: arbuscular mycorrhizal fungi; spore.

Introducción

La sustentabilidad agrícola ha cobrado gran interés en lo últimos años, ya que este tipo de manejo de los agroecosistemas brinda beneficios tanto para el hombre como para el balance ecológico y agroecológico. Para fortalecer los sistemas agrícolas sustentables se necesita del conocimiento fundamental de sus diversos componentes, mismos que pueden ser determinantes en la funcionalidad de dichos sistemas. Bajo este contexto gran parte de la productividad de los cultivos se encuentra determinada por la fertilidad del suelo (Barea, 1991). Esta fertilidad puede ser evaluada con base en características físicas, químicas y biológicas del suelo. Las interacciones que se derivan de estas tres características producen cambios significativos en los ciclos biogeoquímicos del suelo y en la disponibilidad de nutrientes para las plantas (Pachacama, 2011).

Además, estas interacciones permiten que las comunidades vegetales también contribuyan a la estabilidad del suelo como componente integral del ecosistema o agroecosistema en cuestión (Mary, *et al* 1996). De esta forma y con base en el manejo de los diversos elementos que componen a los sistemas agrícolas, es posible generar agroecosistemas sustentables cuyo flujo de energía se encuentre en equilibrio, de tal manera que la funcionalidad del agroecosistema se autorregule y se requiera cada vez menos de la aplicación de fertilizantes y otros agroquímicos (Ferrera y Alarcón, 2001). Una de las opciones para la agricultura sustentable es el uso de biofertilizantes que son preparados de microorganismos aplicados al suelo y/o planta con el fin de sustituir parcial o totalmente la fertilización sintética así como disminuir la contaminación generada por los agroquímicos.

La resina del copal (*B. bipinnata*), es apreciada por su utilidad en ceremonias religiosas y culturales, además de los ingresos económicos obtenidos por su recolección y posterior comercialización, por lo que son una forma de subsistencia para los campesinos que se dedican a esta actividad. *B. bipinnata* se reproduce difícilmente en su medio natural, el constante ramoneo, pisoteo y cambios en su hábitat impiden que las plantas logren madurar para que puedan aprovecharse (Rivera, 2014). Por esta situación, es necesario buscar alternativas que favorezcan la supervivencia del copal, una de ellas es mediante establecimiento de simbiosis con Hongos Micorrizógenos Arbusculares (HMA) porque se incrementa la reproducción, supervivencia y producción de biomasa vegetal ya que estos hongos actúan como extensiones del sistema radical y aumentan la asimilación de nutrimentos del suelo, principalmente fósforo, debido a que el diámetro (3 a 30 μm) y longitud de sus hifas (0.03 a 6.95m g⁻¹de suelo) permite explorar un mayor volumen del ambiente edáfico (FENIAGRO, 2010). En este contexto se trabajó en la elaboración de un biofertilizante para copal (*B. bipinnata*), con suelo rizosférico colectado en el ejido Pitzotlán, municipio Tepalcingo, Morelos, México con la finalidad evaluar de su calidad y disponer de una alternativa que favorezca el establecimiento de las plántulas de copal.

Metodología

El trabajo de campo se realizó en agosto de 2014 en el ejido Pitzotlán en el municipio Tepalcingo, Morelos, México (Figura 1). El cual se caracteriza por la presencia de una selva baja caducifolia. El clima de esta región se clasifica, de acuerdo con el sistema de Köppen, modificado por García (1988), como un Aw0^w(w) (i')g, (cálido subhúmedo con lluvias en verano, régimen de lluvias en verano y presencia de canícula). Temperatura media de 24°C, con una temperatura máxima de 33.5°C en la época de Abril a Junio y una mínima de 14.5°C de Octubre a Febrero. La precipitación es de 800mm, fluctuando entre 600 y 900 mm (Rivera, 2014). La época de lluvias se presenta entre los meses de Junio a Octubre (Cruz, 2004; Estrada, 2007). El suelo es Feozem, se caracteriza por ser de color pardo, pocos profundos, tiene rendimientos bajos, presenta como principal limitante la roca y se erosionan con facilidad, sin embargo pueden utilizarse para pastoreo o ganadería con resultados aceptables. La colecta de suelo rizosférico, se realizó en el área de goteo de *B. bipinnata* a una profundidad de 20 cm.

El trabajo de laboratorio se realizó en el Departamento de Suelos de la Universidad Autónoma Chapingo. Del suelo rizosférico se extrajeron esporas de HMA mediante tamizado húmedo y decantación (Gerdemann y Nicolson, 1963), las cuales se identificaron por su forma, tamaño y color (Medina, 2010). Para elaboración del biofertilizante, las esporas extraídas utilizadas fueron de color pardo rojizo y forma globosa, pertenecientes al género *Glomus* (Figura 2). Se elaboraron cuatro biofertilizantes con las esporas extraídas (20, 33, 20 y 20, respectivamente). Las esporas se transfirieron a macetas conteniendo aproximadamente 150 mL de una mezcla de suelo-arena (1:1). Posteriormente se

sembraron semillas de *Lolium perenne* para incrementar el número de propágulos de HMA. El sustrato se mantuvo a capacidad de campo durante 90 días, tiempo durante el cual se realizaron podas del follaje a *L. perenne* para estimular su crecimiento (FENIAGRO, 2010). La evaluación de calidad de biofertilizante se realizó en Marzo 2015. Mediante tamizado húmedo y decantación para la cuantificación de esporas HMA, se utilizó microscopía con tres repeticiones por biofertilizante.

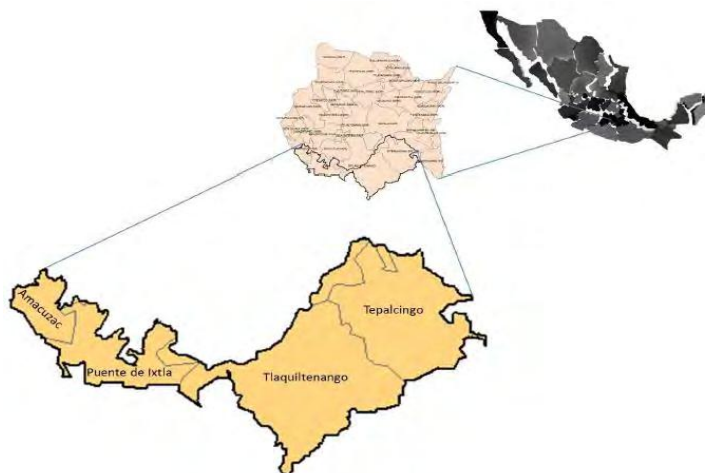


FIGURA 1. Ubicación del Municipio de Tepalcingo, Morelos, México.

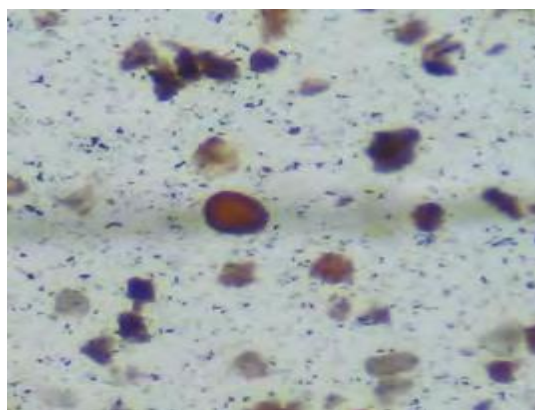


FIGURA 2. Espora del género *Glomus*

Resultados y discusión

En suelo rizosférico se encontraron esporas de HMA predominantemente del género *Glomus*. Los resultados de la cuantificación de esporas en los biofertilizante preparados en este trabajo se presentan en la Tabla 1. , en comparación con los resultados obtenidos por y productos comerciales Spectrum MicoGlom® y Endospor^{MR} 33®

TABLA 1. Número de esporas de HMA presentes en diferentes biofertilizantes.

| Biofertilizante para <i>Bursera bippinata</i> | | Biofertilizante Spectrum MicoGlom® esporas por mL | Biofertilizante Endospor ^{MR} 33 esporas por g |
|---|----|---|---|
| 1) | 2 | 30 | 33 |
| 2) | 7 | | |
| 3) | 4 | | |
| 4) | 10 | | |



El número de esporas presentes en el biofertilizante es un indicador de calidad, en el biofertilizante para *B. bipinnata* la concentración de esporas es menor que en los productos comerciales, lo que expresa que este producto es baja calidad aunque todavía faltan por evaluar los demás indicadores de calidad: infectividad, efectividad e inocuidad del producto.

Conclusiones

La calidad de biofertilizante para *B. bipinnata* (copal chino) es baja en comparación con biofertilizantes comerciales debido a que solo se evaluó un indicador, falta evaluar infectividad, efectividad e inocuidad del producto. Cumpliendo estas evaluaciones, se podrá probar el establecimiento de plántulas de *B. bipinnata*.

Referencias bibliográficas

- Barea J. (1991). Vesicular Arbuscular Mycorrhizae as Modifiers of Soil Fertility. *Advances in Soil Science*. 15. New York. 12-15.
- Cruz C. (2004). Densidad de población de venado cola blanca *Odocoileus virginianus mexicanus*, en el ejido Pitzotlán, Tepalcingo, Morelos. Tesis Profesional. Departamento de Suelos. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, Estado de México. 23-29.
- Estrada M. (2007). Proyecto para la producción de tallos de pitayo *Stenocereus stellatus*, con fines comerciales, en Los Sauces municipio de Tepalcingo, Morelos. Tesis Profesional. Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, Estado de México. 27-29.
- FENIAGRO (2010). Biofertilizantes, bioprotectores y biorestauradores micorrizicos para la producción agroecológica en las fincas de productores de café. Fundación Para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario y Forestal de Nicaragua. Nicaragua. 23-30.
- Ferrera R. y Alarcón A. (2001). La Microbiología del Suelo en la Agricultura. *Ciencia Ergo Sum*, 8: 175-183. Toluca, México. 45-49.
- García E. (1988). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). México: Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. D.F. 246 p.
- Gerdemann JW, Nicolson TH. (1963). Spores of mycorrhizal *Endogone* extracted from soil by wet sieving and decanting. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 46.235-244.
- Mary B, Recous S, Darwis D, Robin D. (1996). Interactions Between Decomposition of Plant Residues and Nitrogen Cycling in Soil. *Plant Soil*, 181-188.
- Medina RL. (2010). Aislamiento e identificación de hongos Micorrizicos Arbusculares nativos de la zona de Las Caobas, Holguín. Cuba. 20-26.
- Pachacama SF. (2011). Aplicación de consorcio de Hongos Micorrizicos Arbusculares (HMA) y su evaluación como posible biofertilizante en el cultivo de Cebada (*Hordeum vulgare*, variedad cañicapa) en la hacienda Aychapicho Machachi-Ecuador. Tesis profesional de Ingeniería en Biotecnología. Departamento de Ciencias de la Vida. Universidad Politécnica del Ejército. Ecuador. 10-17.
- Rivera RA. (2014). Nodrizaje en poblaciones de *Bursera bipinnata* (Moc. & Sessé ex DC.) En tres predios de la sierra de Huautla, Morelos. Tesis profesional de Ingeniería en Agroecología. Departamento de Agroecología. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo Texcoco, Estado de México. México. 29-35.