



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 5

Construção do Conhecimento Agroecológico



Colonización micorrízica arbuscular de *Bursera bipinnata* en la Sierra de Huautla, Morelos, México

*Arbuscular mycorrhizal colonization of *Bursera bipinnata* in the Sierra de Huautla, Morelos, México*

ALCÁNTARA-CONTRERAS, Gladys Karen¹; CORLAY-CHEE, Langen²; HERNÁNDEZ-TAPIA, Alejandro³

¹Estudiante del Programa de Formación de Nuevos Investigadores (PROFONI) del Departamento de Suelos. Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 Carretera México – Texcoco. 56230, Chapingo, Estado de México, México. alcantaracontreraskaren@gmail.com; ²Departamento de Suelos. Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 Carretera México – Texcoco. 56230, Chapingo, Estado de México, México. langen.corlay@gmail.com; ³Departamento de Agroecología. Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 Carretera México – Texcoco. 56230, Chapingo, Estado de México, México. ahtapia@gmail.com

Eje temático: Construcción de conocimiento Agroecológico

Resumen

Los hongos micorrízicos arbusculares (HMA) son organismos del suelo que viven simbióticamente con la mayoría de las plantas, aportándoles beneficios y ventajas con respecto a las plantas no micorrizadas. Se determinó la colonización de HMA en raíces de copal chino (*Bursera bipinnata*) y de las especies vegetales asociadas en tres sitios de la Sierra de Huautla en el estado de Morelos, México. Los sitios se seleccionaron por sus características de vegetación, geomorfología y actividad agrícola y ganadera. Los Resultados obtenidos en los tres agroecosistemas estudiados se compararon asociándolos a las características de cada sitio. La mayor colonización micorrízica se encontró en el sitio dos, con 100% en copal y 56.8% en las plantas asociadas; este sitio cuenta con la mayor proporción de rocas calizas, con vegetación de selva baja caducifolia perturbada y pastoreo restringido. Al parecer, la presencia de rocas calizas determina la colonización micorrízica en copal, no así en las plantas asociadas.

Palabras clave: Colonización micorrízica; burseras; selva baja caducifolia

Abstract

Arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) are soil organisms that live symbiotically with the majority of plants, providing them with benefits and advantages over plants not mycorrhizal. Colonization of mycorrhizal fungi was determined arbuscular (AMF) in roots of chinese copal (*Bursera bipinnata*) and plant species associated with three sites in the Sierra de Huautla in the State of Morelos, Mexico. The sites were selected by their characteristics of vegetation, geomorphology, and agricultural and livestock activity. The results obtained in three ecosystems studied were compared by associating them with the characteristics of each site. Greater mycorrhizal colonization was found at the site two, with 100% in copal and 56.8% in the associated plants. This site has the highest proportion of limestone rocks, with vegetation of deciduous disrupted and restricted grazing. Apparently, the presence of limestone rocks determines the colonization, mycorrhizal in copal, not so in the associated plants.

Keywords: colonization mycorrhizal; burseras; low deciduous forest



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 5

Construção do Conhecimento Agroecológico



Introducción

El género *Bursera* es un elemento dominante y característico de selvas bajas caducifolias en México, en donde su aprovechamiento se vuelve una parte fundamental para la generación de ingresos por parte de campesinos sin tierra; por ello, es importante desarrollar estrategias que permitan apoyar la restauración ecológica de sitios perturbados. Los hongos micorrízicos arbusculares (HMA) son organismos del suelo que viven simbióticamente con la mayoría de las plantas, aportándoles beneficios y ventajas con respecto a las plantas no micorrizadas (Barrera, 2009). El término micorriza describe la asociación simbiótica de las raíces de plantas con determinados hongos del suelo (Camarena, 2012). Esta asociación cumple una función muy importante: incrementa el área de exploración radical, hace más eficiente la absorción de agua y recursos minerales del suelo, además de brindar protección a las raíces contra patógenos. Por ello, las micorrizas son fundamentales para la supervivencia de muchos taxones de plantas en diversos ecosistemas (Bethlenfalvay y Linderman, 1992). Por lo que la identificación de los HMA asociados a plantas de importancia como *Bursera bipinnata* y la determinación de sus beneficios, es esencial en la construcción del conocimiento agroecológico que permita su aprovechamiento sustentable. Por lo anterior el objetivo de la presente investigación fue determinar la presencia de HMA y colonización micorrizica en *Bursera bipinnata* en tres sitios de la Sierra de Huautla, Morelos, México.

Metodología

Se trabajó en tres predios del municipio de Tepalcingo, Morelos, México (Figura 1) que se ubican dentro de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla (REBISH) cuya vegetación es de selva baja caducifolia. El clima predominante es *Aw0(w)(i)g* (cálido subhúmedo con lluvias en verano, temperatura media anual con poca oscilación, marcha de temperatura tipo Ganges y un periodo de crecimiento de Mayo a Octubre). Se seleccionaron tres predios con presencia de árboles adultos de *Bursera bipinnata* pero con diferente manejo: Sitio 1) con escasa presencia de rocas calizas (<10% de cobertura), vegetación muy perturbada y libre pastoreo de ganado vacuno; Sitio 2) con gran cantidad de rocas calizas (50% de cobertura), vegetación perturbada y con pastoreo restringido y Sitio 3) con moderada presencia de rocas calizas (30% de cobertura), vegetación secundaria y pastoreo restringido.



Figura 1. Ubicación del municipio de Tepalcingo, Morelos, México.

En los tres sitios se colectaron plántulas de copal, procurando extraerlas con la raíz completa por lo que también se obtuvo el suelo aledaño a ellas (10x10x10 cm aproximadamente) y las raíces de plantas asociadas. Las muestras se trasladaron al laboratorio de Microbiología del Departamento de Suelos de la Universidad Autónoma Chapingo en recipientes rígidos rotulados para su identificación de acuerdo al número de sitio. En el laboratorio se procesaron las raíces.

Para la determinación del género HMA se utilizó el método propuesto por Gerderman y Nicholson (1963) que consiste en mezclar 100 g de suelo con 1000 ml de agua potable durante cinco minutos y filtrar el sobrenadante a través de tamices con aberturas de 425, 90 y 25 μm , para separar las esporas de acuerdo a su tamaño, las cuales se transfirieron a un papel filtro y se observaron a través del estereomicroscopio.

Para determinar el porcentaje de colonización micorrízica de las raíces de copal y de las raíces encontradas en la tierra colectada se separaron las de diámetro menor a 2.0 mm, se cortaron en segmentos de 1.5-2 cm y se evaluó la colonización mediante el método de aclaramiento y tinción propuesta por Phillips y Hayman (1970) y Giovanetti y Mosse (1980).

Resultados y discusión

Por sus características morfológicas, las esporas extraídas del suelo de los tres sitios muestreados correspondieron al género *Glomus* (Monroy, 2013). En cuanto a la colonización micorrízica de copal, las raíces eran escasas, muy pigmentadas; en su mayoría, con un diámetro mayor a 2 mm y con muy poca presencia de raíces secundarias, por lo que se cortaron en segmentos de diámetro menor para una mejor observación. En



algunos segmentos, la intensa pigmentación de los taninos impidió apreciar la presencia de estructuras micorrízicas por lo que se recomienda probar metodologías que permitan una mejor observación de las HMA.

En la Figura 2 se muestra la colonización micorrízica de los sitios estudiados; se aprecia mayor presencia en el sitio dos que de acuerdo a sus características cuenta con gran cantidad de rocas calizas (50% de cobertura), vegetación perturbada y con pastoreo restringido. Al observar los datos se podría inferir que, para las plantas de copal, la presencia de rocas calizas podría favorecer la colonización micorrízica ya que a mayor presencia de éstas se tuvo mejor porcentaje de colonización. Sin embargo para las raíces de las plantas asociadas no se logró el patrón antes descrito, aunque habrá que destacar que en éstas el mejor porcentaje de colonización se obtuvo en el sitio abierto al pastoreo de vacunos. Existen evidencias de una mayor sobrevivencia en plántulas y plantas de copal asociadas a nodrizas (plantas y rocas); al respecto, Hernández-Ramírez *et al.* (2016) mencionan que los tiempos de supervivencia disminuyen en aquellas plantas que no se desarrollan bajo la protección de alguna estructura con rocas o plantas, lo que refuerza lo establecido por Rivera (2014) quien describió el fenómeno del nodrizaje en plantas *B. bipinnata* en tres ejidos de la Sierra de Huatla, Morelos; por lo que es importante ampliar la investigación que permita establecer si hay relación entre plántulas asociadas a rocas y colonización micorrízica.

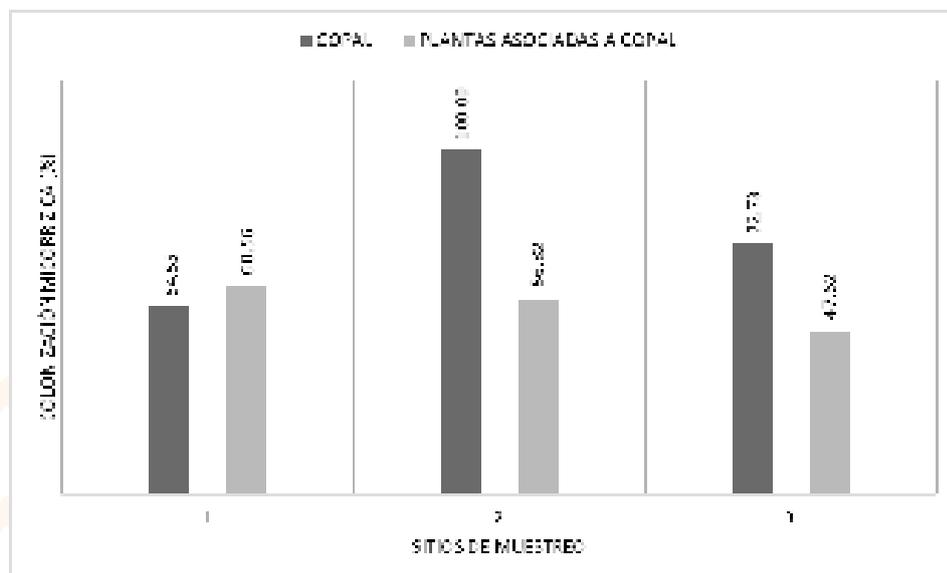


Figura 2. Porcentaje de colonización micorrízica en la Sierra de Huautla, Morelos.

Al parecer en los sitios estudiados, la abundancia de rocas calizas en el agroecosistema influencia la colonización micorrízica en copal; no así en las plantas asociadas. Se encontró la menor colonización micorrízica en copal en el Sitio 1 que de acuerdo



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 5

Construção do Conhecimento Agroecológico



con las características del sitio presenta vegetación escasa y libre pastoreo con ganado vacuno así como perturbación lo que refuerza lo descrito anteriormente sobre la influencia de las rocas sobre el desarrollo de las plantas, así mismo se tiene que entre los factores que podrían afectar positiva o negativamente la estructura y diversidad de HMA son las prácticas agrícolas como la tala de bosques, fuego, fertilización y labranza (Jansa *et al.*, 2003). Las micorrizas son un agente estabilizador de los agroecosistemas. Las prácticas culturales las afectan de tal forma que pueden contribuir con los rendimientos de los cultivos (Blanco y Salas, 1997).

Conclusión

Se ha establecido que en suelos perturbados debido a la labranza disminuyen la abundancia y diversidad de los HMA sin embargo establece que bajo la presencia de rocas calizas se tiene un mayor porcentaje de colonización micorrízica en *B. bipinnata* lo que podría favorecer investigaciones posteriores para generar alternativas de supervivencia de esta importante especie.

Referencias Bibliográficas

BARRERA, S.E. El uso de hongos micorrízicos arbusculares como una alternativa para la agricultura. Facultad de Ciencias Agronómicas, Escuela de Biología, Colombia. v. 7, n. 1, 2009.

BETHLENFALVAY, G.J.; LINDERMAN, J.A. Mycorrhizae and crop productivity. USA: Horticultural Crops Research Laboratory, USDA-ARS, 1992.

BLANCO A. F.; SALAS E.A. Micorrizas en la agricultura: Contexto mundial e Investigación realizada en Costa Rica. Agronomía Costarricense v. 21, n. 1, p. 55-67, 1997.

CAMARENA, G.G. Interacción planta hongos-micorrízicos arbusculares. Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Medio Ambiente, v. 18, n. 3, p. 409-421, 2012.

GERDERMAN, J.W.; NICHOLSON, T.H. Spores of mycorrhizal Endogone species extracted from soil by wet sieving and decanting. Transactions of the British Mycological Society v. 46, p. 235-244, 1963.

GIOVANETTI M.; MOSSE B. An evaluation of techniques for measuring vesicular-arbuscular mycorrhizal infection in roots. New Phytol, v. 84, p. 489-500, 1980.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 5

Construção do Conhecimento Agroecológico



HERNÁNDEZ R.V.; *et al.* Factores que influyen en la supervivencia de plántulas *Bursera bipinnata* a considerar para su manejo agroecológico en Tepalcingo, Morelos, México. In: IV CONGRESO INTERNACIONAL Y XVIII CONGRESO NACIONAL DE CIENCIAS AGRONÓMICAS. 2016. Universidad Autónoma Chapingo. México, 2016. p. 75-76

JANSA, J.; *et al.* Soil tillage affects the community structure of mycorrhizal fungi in maize roots. *Ecol. Appl.* v. 13, p. 1164-1176, 2003.

MONROY LHJ *et al.* Influencia de las Coberturas en cultivos de cítricos sobre los hongos formadores de micorrizas arbusculares en Oxisoles del piedemonte llanero colombiano. *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, v. 14, núm. 1, p. 53-65, 2013.

PHILLIPS J.M.; HAYMAN D.S. Improves procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assesment of infection. *Trans. Br. Mycol. Soc.* v. 55, p. 158-161, 1970.

RIVERA R.A. 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 Edo. de México, México. p. 25, 2014.