

Influencia del manejo de suelo en la colonización temprana de tres especies de plantas trampa por hongos micorrizógenos arbusculares

¹Yuriko Pilar Cruz Koizumi y ²Alejandro Morón-Ríos*

¹Facultad de Ciencias, UNAM.

²Departamento de Conservación de la Biodiversidad, ECOSUR-Campeche, amoron@ecosur.mx

Abstract: In this work we determine the influence of soil management and plant species on the arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) colonization. We used a factorial experimental design with two types of soil management and three plant species in an agricultural tropical soil with calcareous origin. Plants were harvested after four weeks and we measured the root colonization percentage by AMF, arbuscules, vesicles and hyphae with conventional methods. Corn in soil with previous burn had the major percentage of mycorrhizal colonization, the cucumber and corn in soil without previous burn had the highest percentage of arbuscules. The soil management type altered AMF colonization and the presence of arbuscules in corn and cucumber seedlings. **Keywords:** corn, slash and burn soil, mycorrhiza, cucumber, green tomato

Resumen: Se presenta un ensayo para determinar la influencia del manejo de suelo y la especie de planta en la colonización por hongos micorrizógenos arbusculares (HMA). Se estableció un diseño experimental factorial con dos tipos de manejo de suelo y 3 especies de plantas trampa en un suelo agrícola tropical de origen



Figura 1. Vista general de los semilleros en donde se desarrollaron las plántulas utilizadas en el experimento descrito en el texto.

calcareo. Las plantas se cosecharon después de cuatro semanas y se cuantificó el porcentaje de colonización de raíces por HMA, arbusculos, vesículas e hifas, mediante los métodos convencionales. El maíz en suelo con quema tuvo mayor porcentaje de colonización micorrizica, mientras que el pepino y el maíz en suelo sin quema tuvieron el mayor porcentaje de arbusculos. El tipo de manejo del suelo afecta la colonización por HMA y la presencia de arbusculos en plántulas de maíz y pepino. **Palabras clave:** maíz, suelo de roza-tumba-quema, micorrizas, pepino, tomate verde.

Biocología y Ciencias Agropecuarias.

Usuarios: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, técnicos agrícolas, estudiantes de agronomía, biología, agrónomos, agroecólogos e interesados en el estudio de los HMA.

Introducción: El cambio de uso de suelo puede alterar las condiciones físicas, químicas y biológicas naturales del suelo (Merloti et al.

2019). Entre ellas, la relación de las plantas con los hongos micorrizógenos arbusculares (HMA), estos forman asociaciones simbióticas con sus raíces, favoreciendo la disponibilidad y asimilación de los nutrientes, brindan tolerancia al estrés hídrico, reducen la presencia de patógenos de la raíz e incrementan la producción de sustancias promotoras del crecimiento y biomasa vegetal (Baum et al. 2015). El uso de plantas hospedero trampa para el estudio y propagación de HMA es una técnica recurrente cuando se quiere asegurar e incrementar la colonización micorrizica con el objetivo de evaluar el papel funcional de los HMA en el desarrollo de algunas especies de plantas (Moreira et al. 2012). Sin embargo, el desarrollo de la planta y el grado de colonización varían dependiendo de la composición de los HMA y de la especie de planta trampa. La colonización puede alterarse por efecto del tipo de suelo y su manejo, la disponibilidad de nutrientes y las interacciones bióticas (Gianinazzi et al. 2010).

Objetivos. Determinar si la colonización temprana de raíces por hongos micorrizógenos arbusculares (HMA) está influenciada por el tipo de manejo del suelo o depende de la especie de planta trampa a utilizar, con la finalidad de seleccionar la mejor planta modelo en la propagación de HMA en suelos agrícolas tropicales de origen calcáreo.

Materiales y Métodos. El suelo utilizado es un leptosol (FAO and IUSS, 2015) de origen calcáreo, muy pobre en hierro, sílice y aluminio; con pH alcalino, alto contenido de materia orgánica, bajo contenido de Fósforo, Zinc y Cobre (INE 1999). El suelo se colectó de una parcela donde se practica la roza y quema previa a la siembra y de otra parcela donde solo se utiliza el aclareo, aspectos que se consideraron como tipo de manejo de suelo distintos. Las parcelas se ubican en terrenos del poblado El Chichonal, municipio de Calakmul, Campeche, México. El suelo se homogenizó con una malla de 2 cm de apertura con el fin de eliminar restos vegetales, piedras y unificar el tamaño de partícula. Después se llenaron dos semilleros (Fig. 1) de 25 tubos cada uno, con el suelo de cada tipo de manejo, se humedeció el suelo con agua corriente y se sembraron 3 semillas de cada especie vegetal. Una vez germinadas las semillas, solo se permitió el crecimiento de una planta por semillero. Las plantas utilizadas fueron pepino (*Cucumis sativus* L.), tomate verde (*Physalis ixocarpa* Brot. ex Horm) y dos variedades de maíz criollo (*Zea mays* L.), blanca y roja. El diseño experimental fue un factorial completo y balanceado con 5 repeticiones por tratamiento, los factores fueron el tipo de manejo, con 2 niveles, suelo con quema y suelo sin quema y el factor especies de planta trampa con 4 niveles, pepino, tomate verde, maíz rojo y maíz blanco. El experimento se desarrolló durante cuatro semanas, tiempo mínimo para que se establezcan y colonicen los HMA. Al finalizar se cosechó cada plántula, separándose en porción aérea y raíz, las raíces se lavaron cuidadosamente antes de continuar con el proceso para estimar la colonización. Para cuantificar el porcentaje de colonización de raíces por HMA, arbusculos, vesículas e hifas y número de esporas del suelo, se utilizaron los métodos descritos en Moreira y cols. (2012). Las variables de manejo del suelo y porcentaje de colonización se analizaron con un análisis de varianza factorial mediante el software R, las medias de los tratamientos se compararon con el método de Tukey. Los datos de porcentaje de arbusculos y número de esporas se analizaron con una prueba de Kruskal-Wallis y las medianas se compararon con una prueba Post Hoc de Wilcoxon, usando el paquete

Tabla 1. Variación en la respuesta de los HMA de acuerdo al tipo de manejo de suelo y la especie de planta.

Especie de planta trampa	Suelo con Quema			Suelo sin Quema		
	% Col	% Arb	No. Esp	% Col	% Arb	No. Esp
Pepino	21.6	2.9	192	47.6	25.6*	134
Tomate Verde	16.8	4.6	128	47.7	7.8	130
Maíz rojo	56.2*	1.6	78	47.4	6.6	98
Maíz blanco	66.9*	4.3	57	52.6	17.6*	54

% Col.: Porcentaje de Colonización por HMA; % Arb.: Porcentaje de arbusculos; No. Esp.:

Número de esporas encontradas en el suelo. Las cifras seguidas de un asterisco indican que hubo una diferencia estadísticamente significativa a un valor de $P < 0.05$.

estadístico Agricolae de R.

Resultados y Discusión: El porcentaje de colonización por HMA fue mayor en las plantas de maíz blanco sembradas en suelo con quema (66.9 %) con respecto al suelo sin quema (52.6%) y en ambos casos la colonización fue mayor que en las plantas de pepino (47.6%) y tomate verde (47.7%) (Tabla 1). Las plantas de pepino presentaron mayor porcentaje de arbusculos (25.6%) al igual que las de maíz blanco (17.6%), cuando crecieron en suelo sin quema, mientras que el maíz rojo presentó el menor porcentaje de estas estructuras (1.6 % en suelo con quema y 6.6% en suelo sin quema). La asociación diferencial de los HMA con distintas variedades de maíz se ha reportado previamente (Montaño et al.

manejo, lo cual puede indicar que la quema previa a la siembra no alteró la presencia de estas estructuras. En futuros trabajos debe considerarse la viabilidad de las esporas y la composición de especies de HMA después de la quema agrícola, pues la presencia de las esporas o de una especie no significa que éstas sean capaces de colonizar nuevas raíces.

Conclusiones

En suelos agrícolas con quema cambia la colonización por HMA. La colonización en plántulas de maíz aumenta en suelo con quema, pero la presencia de arbusculos disminuye y es mayor en plántulas de pepino y maíz blanco creciendo en suelo sin quema. Los datos indican que es importante considerar la variedad del maíz a



Figura 2. Vista al microscopio de un grupo de esporas de hongos micorrizógenos arbusculares aisladas del suelo.

2001). Las diferencias del número de esporas en el suelo no resultaron estadísticamente significativas. En ningún tratamiento se observaron vesículas. Los HMA son sensibles a diferentes formas de manejo del suelo (Jefwa et al. 2012), como se observó en la mayor colonización micorrizica de dos especies de las especies en el suelo quemado, lo que a su vez difirió de lo reportado en caña de azúcar, donde la mayor colonización ocurrió en suelos no quemados (De Azevedo et al. 2014). Las plantas de maíz mostraron mayor colonización por HMA respecto a las plantas de pepino o tomate verde en el suelo con quema. En las plantas de pepino y maíz blanco, la formación de arbusculos fue mayor en suelo no quemado, lo que sugiere una mayor actividad de los HMA en las raíces de estas especies (Willis et al. 2013). La cantidad de esporas (Fig. 2) en el suelo fue similar entre ambos tipos de

trabajar, pues tienen una distinta respuesta a la colonización micorrizica arbuscular. Al trabajar con plantas trampa para propagar HMA, debe considerarse el tipo de manejo previo del suelo y la elección de la especie y variedad de la planta trampa.

Impacto socioeconómico: Contribuir al estudio de la colonización por HMA en plantas trampa para la obtención de inóculo y su posterior uso en cultivos diversos, atendiendo a las características particulares de cada situación, que permitan incrementar la producción agrícola y las ganancias del agricultor.

Contacto PCTI:
hnnolasco2008@hotmail.com