

EVALUACION DE INDICADORES DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO EN PLANTULAS DE MANGO (*MANGUIFERA INDICA*) INOCULADAS CON EL BIOFERTILIZANTE ECOMIC®.

Autores: José Víctor Martín¹, Ramón A Rivera Espinosa¹, Luis R Fundora Sanchez¹, Alfredo Calderón Puig¹, Llaima Espinosa¹ y Ariel Torres Hernández.²
jvictor@inca.edu.cu

1. *Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba*

2. *CCSF "Pedro Gonzalez", ANAP, Cuba.*

Introducción:

El uso de hongos micorrizicos, para la producción de las plantas en la etapa de vivero, se puede considerar como una práctica obligatoria del viverista con posibilidades económicas y ecológicamente justificables al aumentar la nutrición y calidad del cultivo y así la producción para contribuir a una agricultura más sustentable y menos dependiente de los insumos.

La modificación del sistema radicular por la asociación simbiótica con los HMA contribuye a mejorar la absorción y transporte de agua y nutrientes del suelo a la raíz, por el incremento en el volumen de suelo explorado lo cual se refleja en un mayor desarrollo vegetal Sieverding y Barea, 1991.

Por la importancia que este tema tiene en la agricultura actual, el trabajo tiene como objetivo determinar la efectividad de la aplicación de los hongos micorrizógenos arbusculares (HMA) en un programa integral de manejo de la nutrición y fertilización en la producción de plántulas de frutales para su producción sustentable.

Materiales y métodos:

El trabajo se realizó en un vivero semi tecnificado, perteneciente a la CCSF "Pedro González", del municipio Madruga, provincia La Habana. Para ello se utilizaron semillas de mango de la Var Manga Blanca, inoculadas con el Biofertilizante EcoMic®, compuesto por tres cepas de (HMA) *Glomus Clarum* T2, *G. intraradices* T3 y *G. Hoi-like* T4; el contenido de esporas de estos inoculos estaba entre un 20 y un 25% de esporas por gramo de sustrato. En este caso se incluyo un testigo sin inocular, quedando conformado el experimento por 4 tratamientos distribuidos en bloques al azar.

El sustrato compuesto por: Suelo Ferralítico Rojo Lixiviado (Hernández et al., 1999) y Estiércol vacuno en una relación suelo/abono orgánico 3/1, sus características químicas aparecen en la Tabla 1.

Tabla 1. Características químicas del sustrato Suelo-Estiércol vacuno 3/1 v/v.

pH (H ₂ O)	MO %	P ₂ O ₅ (mg 100g ⁻¹)	Ca	Mg (cmol (+) Kg ⁻¹)	Na	K
7,7	9,10	12,25	12,1	3,0	0,03	0,57

Las semillas se recubrieron con esta pasta fluida compuesta por 2g del biofertilizante, disueltos en 2,6ml de agua, seguidamente se colocaron en un germinador compuesto por cáscara de maní; se taparon con guano seco de palma real, evitando la incidencia directa de los rayos solares durante 27 a 30 días hasta que comenzaron a germinar; posteriormente se colocaron en bolsas de polietileno negro, el cual contenía el sustrato compuesto por suelo y estiércol vacuno relación 3/1 v/v. El riego se realizo durante toda la fase de aviveramiento manteniendo el sustrato a plena capacidad de campo.

Las evaluaciones, se realizaron a los 270 días después de germinadas las semillas. Como variables respuestas se evaluó la altura, el diámetro del tallo, número de hojas, largo, ancho de las hojas y el largo por ancho, y como variables micorrízicas de determino el número de esporas en 50g del sustrato, mediante la metodología propuesta por Genderman y Nicholson, 1963.

Los datos se procesaron estadísticamente mediante el análisis de varianza y la dócima de comparación múltiple de Duncan, con el empleo del programa estadístico STATGRAPHICS Plus. 5.1

Resultados y discusión

Análisis de las variables de crecimiento y desarrollo

La respuesta encontrada con la aplicación de las cepas eficientes de HMA en las plántulas fue diferente en las variables altura y diámetro del tallo (Figura 1 y Figura 2). Aunque hubo un efecto positivo de las cepas con relación al tratamiento sin inocular, los valores mas significativos se obtuvieron con la cepa *G. clarum*.

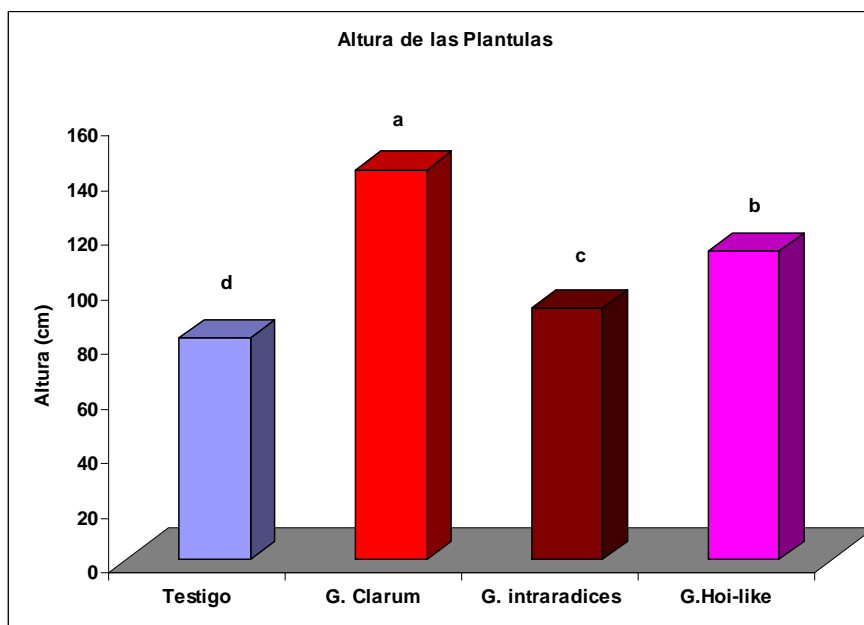


Figura 1: Altura de las plántulas de mango a los 9 meses de germinadas las semillas

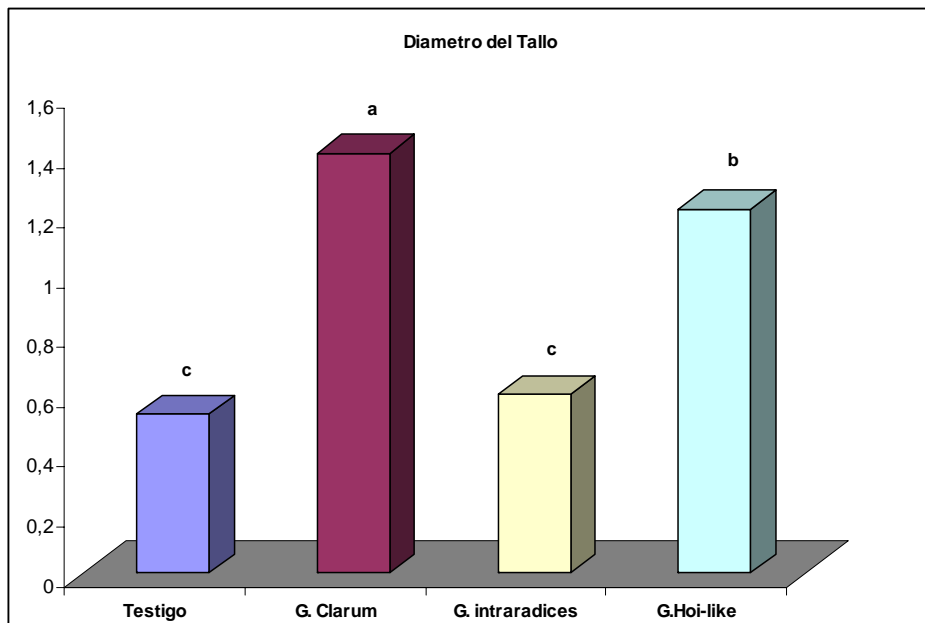


Figura 2: Dímetro del tallo de las plántulas de mango a los 9 meses de germinadas las semillas.

La micorrización de patrones de frutales se ha estudiado en condiciones controladas obteniéndose una respuesta favorable de las plantas inoculadas frente a las no inoculadas en crecimiento, protección frente a patógenos del suelo y estreses abióticos. Estaún, Calvet y Camprubí (2002).

Estos resultados corroboran lo planteado por Rivera y Fernández (2003), quienes a partir de una amplia información sobre el comportamiento de la inoculación de HMA en varios cultivos bajo diferentes condiciones edáficas, concluyeron que el tipo de suelo y presumiblemente su fertilidad asociada fue el factor que más influyó en la eficiencia de las cepas.

Como podemos observar (Tabla 2) los tratamientos inoculados con el biofertilizante EcoMic® superaron significativamente las variables número de hojas, largo y ancho de las hojas y largo por ancho G. clarum, G. hoi-like y G. intraradices con relación al tratamiento donde no se utilizó el producto Testigo. Esta respuesta se atribuye a que los HMA desarrollan una extensa red de hifas extramatriciales que circundan la raíz, lo que actúa como una extensión de la superficie de absorción radical y suministra una mayor cantidad de nutrientes a las plantas (Koide, 1993).

Tabla 2: Número de hojas, largo, ancho y largo por ancho de las hojas.

Tratamientos	No de Hojas	Largo Hojas	Ancho de hojas	Largo x ancho de hojas
Testigo	40,8 b	19,12 c	2,94 c	56,34 c
Glomus Clarum	43,16 a	22,21 a	4,03 a	89,38 a
Glomus Intrarradices	42,03 ab	20,54 b	3,50 b	72,05 b
Glomus Hoi-like	42,93 ab	21,77 a	3,41 b	73,90 b
ESX	0,81	0,28	0,098	2,09

Promedios con letras no comunes en la misma columna difieren significativamente a $P < 0.05$, según dócima de Duncan.

Los datos de colonización micorrízica (Tabla 3) obtenidos en el presente trabajo mostraron que las tres cepas de hongos endomicorrízicos empleadas fueron altamente infectivas y estimularon cambios metabólicos positivos en la fisiología de las plántulas de mango en esta fase. La utilización del estiércol vacuno como fertilización orgánica en el sustrato estimuló la producción de esporas de los hongos endomicorrízicos arbusculares, en los tratamientos inoculados obteniéndose valores de esporas para cada una de las cepas *G. clarum* 86,0, *G. hoi-like* 79,1 y *G. intraradices* 58,2 en comparación con el testigo con 37,3.

Tabla 3: Conteo de esporas en 50g de sustrato.

Tratamientos	Esporas/ 50g
Testigo	37,3 d
Glomus Clarum	86,0 a
Glomus Intrarradices	58,2 b
Glomus Hoi-like	79,1 a
ESX	2,61

Promedios con letras no comunes en la misma columna difieren significativamente a $P < 0.05$, según dócima de Duncan.

En la mayoría de los trabajos en donde se utiliza HMA, los resultados siguen un patrón común: la micorriza mejora el desarrollo de las plantas cuando hay niveles bajos de nutrimentos en el suelo, y este efecto se pierde cuando hay disponibilidad de nutrimentos (Fernández *et al.*, 1992; De la Noval *et al.*, 1995).

La respuesta obtenida en este trabajo con la utilización de los HMA demuestra, la efectividad que tienen estos hongos sobre el crecimiento y desarrollo de los frutales en fase de vivero, y a su vez le brinda a los productores una alternativa ecológicamente viable para la obtención de posturas con una mayor calidad para la futura plantación.

Referencias

- SIEVERDING, E. 1991. Vesicular-arbuscular mycorrhiza management in tropical agrosystems. Technical Coopertion-Federal Republic of Germany (GTZ). 367p.
- Hernández, A. *et al.* 1999. Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. Ministerio de la Agricultura, La Habana, p. 45.
- Gerdemann, J. W. & Nicholson, T. H. 1963. Spores of mycorrhizal Endogone species extracted from soil by wet sieving and decanting. Trans. Br. Mycol. Soc. 46: 235-244.
- Estaún V; Calvet C. y A. Camprubí. 2002. Inoculación con hongos formadores de micorrizas arbusculares de plantones de olivo y portainjertos de frutales micro propagados. Valoración de su comportamiento después de su trasplante a campo. Informe final del proyecto PETRI 95-0141-OP. Agromillora Catalana S.A. & FRUTESA. España.
- Rivera, R. & Fernández, K. 2003. Bases científico-técnicas para el manejo de los sistemas agrícolas micorrizados. En: El manejo efectivo de la simbiosis micorrízica, una vía hacia la agricultura sostenible. Estudio de caso: El Caribe. Ed. Rivera, R. & Fernández, K. Ed. INCA, p. 111- 131.
- Koide, R. T. 1993. Physiology of the mycorrhizal plant. *In*: Adv. Plant Pathol. Vol. 9. Academic Press, England. pp: 33-54.

Fernández, F., E. Cañizález, R. Rivera, y R. Herrera, A. 1992. Efectividad de tres hongos formadores de micorrizas vesículo arbusculares (MVA) y una cepa de bacteria solubilizadora de fósforo (BSF) sobre el crecimiento de posturas de cafeto (*Coffea arabica* L). Cultivos Tropicales 13: 23-27.