Comunicación corta
BIOFERTILIZACIÓN CON HONGOS FORMADORES DE MICORRIZAS ARBUSCULARES (HFMA) EN SEMILLEROS DE EXTRAÑA ROSA (Callistephus sinensis)

María R. Soroa, Sara L. Cortés y Blanca de la Noval

ABSTRACT. The present work took place at the National Institute of Agricultural Sciences (INCA), with the objective of evaluating the influence of different species of arbuscular mycorhizal fungus (AMF) on the production of flower seedlings in *Callistephus sinensi*. The species of AMF were: *G. mosseae*-México, *G. manihotis*, *G. versiculiferum*, *G. intraradix*-Canadá, *G. agregatum*, *G. versiferum*, *G. mosseae*-Canadá and *Scutellospora pellucida*. All the treatments had pelleted seeds, after knowing its germination percentage (96 %). In general, all treatments pelletized with AMF obtained higher values than the check, *G. mosseae*-México, *G. versiculiferum*, *G. versiferum* and *S. pellucida* being the best in this crop, that is traditionally used for floral decoration.

Key words: *Callistephus sinensis*, flower production, arbuscular mycorhizae, pelleting, biofertilizers

RESUMEN. El presente trabajo tuvo lugar en el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), con el objetivo de evaluar la influencia que distintas especies de hongos formadores de micorrizas arbusculares (HFMA) ejercían en la producción de posturas de flores de extraña rosa. Las especies de HFMA empleadas fueron las siguientes: *G. mosseae*-México, *G. manihotis*, *G. versiculiferum*, *G. intraradix*-Canadá, *G. agregatum*, *G. versiferum*, *G. mosseae*-Canadá y *Scutellospora pellucida*. Para todos los tratamientos se peletizaron las semillas, despúes de conocer el por ciento de germinación de ellas (96 %). De manera general, se obtuvo que todos los tratamientos peletizados con HFMA obtuvieron valores superiores al testigo en los caracteres evaluados, siendo *G. mosseae*-México, *G. versiculiferum*, *G. versiferum* y *S. pellucida*, los que mejor se comportaron en este cultivo, que tradicionalmente se utiliza para la decoración con arreglos florales.

Palabras clave: *Callistephus sinensi*, producción de flores, micorrizas arbusculares, peletización, biofertilizantes

INTRODUCCIÓN

Las flores de corte y las plantas ornamentales son especies que requieren de numerosas aplicaciones de fertilizantes y químicos, en general, para garantizar la calidad exigida en el mercado de estas especies; pero el uso desmedido de estos en los grandes países productores está trayendo malas consecuencias a la salud humana y ambiental, siendo el empleo de productos biológicos que no resulten nocivos a la salud en general, una alternativa eficaz a tener en cuenta para la producción de flores y plantas ornamentales de los años venideros.

En la última década se ha reconocido el potencial que tienen los hongos micorrízicos arbusculares (HFMA), desarrollándose estudios en cultivos como: tomate, pimiento, tabaco y cebolla, entre otros (Sánchez *et al.*, 1992; Martha Hernández, Madeline Pereira y Tang, 1994); pero el beneficio de la simbiosis no ha quedado restringido sólamente a esos cultivos, sino que se ha extendido a plantas ornamentales que en condiciones naturales, también se encuentran colonizadas por HFMA (María del C. González-Chávez y Ferrera-Cerrato, 1994), encontrándose beneficios por el empleo de estos hongos en plantas como el crisantemo (*Chrysantemum morifolium*), la flor de noche buena (*Euphorbia pulcherrima*), el anturium (*Anturium andreanum*), el geranio (*Pelargonium* x *hortorum* Biley) y en rosales, entre otros (Davies, 1987 y Nelson, 1987, citados por María del C. González-Chávez y Ferrera-Cerrato, 1994).

En nuestro país, la aplicación de estos hongos micorrízicos en flores de corte reviste especial importancia, debido a que como es conocido se han estudiado sus bondades en cultivos de interés económico (hortalizas, frutales, etc.), obteniéndose en todos los casos resultados alentadores en cuanto al uso de las micorrizas. En el caso de las flores de corte, estas son muy exigentes a fertilizaciones foliares, por lo que realizar inoculaciones que faciliten la absorción de nutrientes por la planta en estas especies, reduciendo con ello la aplicación de fertilizantes, constituye una novedad de mucho provecho para el productor de estas especies.

María R. Soroa, Investigadora; Dra. Sara L. Cortés, Investigador Titular del departamento de Fitotecnia; Blanca M. de la Noval, Investigador Agregado del departamento de Biofertilizantes y Nutrición de las Plantas, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Gaveta Postal 1, San José de las Lajas, La Habana, Cuba.

Conociendo todo lo anterior, el objetivo de nuestro trabajo fue obtener posturas de flores de corte con la inoculación de hongos micorrízicos arbusculares empleando el método de peletización.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló en el área central del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), ubicado al sur de la Ciudad de La Habana a 200 m snm, en el período comprendido de octubre a diciembre de 1996.

Las especies de HFMA fueron suministradas por el Instituto de Ecología y Sistemática y se muestran en la Tabla I. Se empleó la peletización con el objetivo de inocular las especies de HFMA a las semillas y la metodología usada fue la descrita por Gómez *et al.* (1995).

Tabla I. Tratamientos y cepas de HFMA empleadas

1	Glomus mosseae-(México) (IES 9)
2	Glomus manihotis (IES 2)
3	G. versiculiferum (INCA 4)
4	G. intraradix (INCA 1)
5	G. agregatum (IES 4)
6	G. versiforme (INCA 5)
7	G. mosseae-(Canadá) (INCA 2)
8	Scutellospora pellucida
T	Testigo de producción (fertilización mineral, fórmula completa 7:15:7)

Las atenciones culturales se realizaron teniendo en cuenta el Instructivo Técnico para el cultivo de las flores (Cuba. MINAGRI, 1989), aplicándose solamente para el caso del testigo la fertilización mineral.

Las variables analizadas fueron: altura de las plantas (cm), diámetro del tallo (cm), número de hojas, longitud de la raíz (cm), pesos fresco y seco de las partes aérea y radical de las plantas (g); estas mediciones se realizaron a los 45 días de sembradas las semillas. Los resultados fueron procesados estadísticamente a través de un análisis de varianza de Clasificación Doble, siguiendo un Diseño de Bloques al Azar, las medias fueron comparadas según la Dócima de Rangos Múltiples de Duncan. En las variables donde se encontraron diferencias significativas, se analizó el incremento con respecto al testigo según procedimiento seguido por Fernández, Martínez y Venegas (1994).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La peletización con los hongos estudiados, tuvo un efecto positivo sobre el crecimiento y desarrollo de las posturas en su fase de semillero; todas las plantas inoculadas presentaron un mayor crecimiento que las plantas testigo, coincidiendo estos resultados con lo informado por Adriana Parada y Ana M. Liner (1996) al inocular diferentes especies de hongos micorrízicos en el crisantemo cv Golden Polaris. Se observó que para la variable número de hojas y longitud de la raíz, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos y el testigo.

En la variable diámetro del tallo, el tratamiento inoculado con la especie *G. versiculiferum* fue el que presentó los valores más altos, sin diferir de los tratamientos inoculados con *S. pellucida*, *G. mosseae*-México y de *G. versiferum,* incrementándose en un 61.9 % con respecto al testigo (Tabla II).

Para la variable altura de las plantas, los tratamientos no difirieron estadísticamente entre ellos, pero sí del testigo, presentando *Glomus mosseae*-México los mayores valores con un incremento respecto al testigo de un 94.5 % (Tabla II). Fernández, Martínez y Venegas (1994) encontraron una respuesta similar al inocular hongos micorrizógenos en clavel.

En cuanto a la masa fresca (Tabla II), se observó que los tratamientos donde se inocularon las especies *Glomus versiculiferum* y *G. mosseae*-Mex. obtuvieron los mayores valores, produciendo un incremento de un 180 y 166 %. Además, al evaluar la masa seca de la parte aérea, observamos que *G. mosseae*-Mex. (100 % de incremento) y *G. versiculiferum* (92 % de incremento) resultaron ser las especies que sobresalieron y en la masa seca del área radical, es también *G. mosseae*-México quien mayores valores aportó, sin diferir estadísticamente de *S. pellucida*. Nelsen (1985), citado por Guerrero (1996), expresa que cuando se realizan inoculaciones de micorrizas a las raíces de las plantas, éstas demuestran un mayor desarrollo e incrementan la conductividad hidraúlica y al transplantar las plántulas presentan un mayor establecimiento; además, las endomicorrizas pueden modificar la arquitectura radical aumentando el número de raicillas y pelos absorbentes, lo cual favorece la capacidad de extracción de ellas (Blanca de la Noval, Fernández y Herrera, 1995).

De manera general, son *Glomus mosseae*-México, *G. versiculiferum* y *S. pellucida* las especies de HFMA que tienden a aportar los mayores incrementos, asegurándonos la posibilidad de pensar que las posturas inoculadas con ellos, serán las que mejor se comportarán a la hora del transplante y en la producción de flores. Resultados similares han sido informados en Azalea (Jhonson *et al.,* 1980, citados por María del C. González-Chávez y Ferrera-Cerrato, 1994), donde la simbiosis influyó en la supervivencia y en el crecimiento después del trasplante.

La inoculación con hongos formadores de micorrízas, disminuyó y en algunos casos hasta sustituyó, según demuestran estos resultados, la necesidad de usar fertilizantes, obteniéndose posturas de buena calidad sin atentar contra el entorno ya contaminado.

CONCLUSIONES

Los resultados de este trabajo evidencian que el empleo de estos HFMA, utilizando el método de la peletización, constituye una alternativa prometedora en la producción de posturas de flores de corte, por cuanto su uso superó las producciones tradicionales de posturas de flores, sin afectar el entorno con fertilizaciones foliares complementarias y nos permitió, además, ahorrar grandes cantidades de inóculo pues su consumo fue mínimo.

Tabla II. Comportamiento de las diferentes especies de HFMA en el cultivo analizado

Especies de HMA	Diámetro del tallo	Altura de las plantas	Masa fresca Aérea	Masa fresca Radical	Masa seca Aérea	Masa seca Radical
G. mosseae-(México)	0.30 ab	3.60 a	3.20 ab	0.40 a	0.52 a	0.13 a
G. manihotis	0.25 bcd	2.98 a	1.70 c	0.21 b	0.26 b	0.07 b
G. versiculiferum	0.34 a	3.40 a	3.49 a	0.42 a	0.50 a	0.10 b
G. intraradix	0.23 bcd	3.05 a	1.98 bc	0.25 ab	0.30 b	0.06 b
G. agregatum	0.26 bcd	2.80 a	1.93 bc	0.26 ab	0.30 b	0.07 b
G. versiforme	0.29 abc	3.50 a	2.46 abc	0.21 b	0.39 b	0.08 b
G. mosseae-(Canadá)	0.28 bc	2.90 a	2.01 bc	0.24 ab	0.29 b	0.11 b
S. pellucida	0.31 ab	3.10 a	2.07 bc	0.27 ab	0.38 ab	0.12 a
Testigo	0.21 d	1.85 b	1.26 bc	0.15 b	0.26 b	0.09 b
ES $\bar{x}$	0.02	0.26	0.42	0.057	0.064	0.025
CV (%)	22.90	27.80	60.10	67.50	57.70	89.80

REFERENCIAS

Cuba. MINAGRI. Instructivo técnico para el cultivo de las flores.- La Habana: Ministerio de la Agricultura, 1989.

De la Noval, Blanca, F. Fernández y R. Herrera. Efecto del uso de micorriza arbuscular y combinaciones de sustrato sobre el crecimiento y desarrollo de vitroplantas de piña. Cultivos Tropicales 16(1):19-23, 1995.

Efecto de la fertilización sobre la eficiencia de hongos endomicorrízicos de la flor de Noche Buena (Euphorbia pulcherrima Will ex Klotch). /V. G. Sánchez... /et al./.- **En**: Memorias del XXV Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo. Acapulco : Guerrero, 1992.- p. 224

Fernández, F., M. A Martínez y F. Venegas. Efecto del uso de hongos micorrizógenos durante el enraizamiento de claveles frente a distintas dosis de hormona vegetal en condiciones de la sabana de Bogotá, Colombia. Cultivos Tropicales 15(3):71, 1994.

González-Chávez, María del C. y R. Ferrera-Cerrato. Influencia de cinco hongos endomicorrízicos en el desarrollo de Anthurium. Revista Chapingo 1(1):119-123, 1994.

Guerrero, A. F. Variantes ecológicas para favorecer la reducción del período de aviveramiento en café (Coffea arabica L. var Caturra). /A. F. Guerrero.- Trabajo de Diploma, ISCAH, 1996.

Hernández, Martha, Madeline Pereira y M. Tang. Utilización de los microorganismos biofertilizantes en los cultivos tropicales. Revista Pastos y Forrajes 17(3):183-189, 1994.

Parada, Adriana y Ana M. Liner. Influencia de diferentes especies de hongo micorrízico arbuscular no desenvolvimento do crisantemo. Revista Bragantia 55(1):177-184, 1996.

Tecnología para peletizar semillas con biofertilizantes. /R. Gómez... /et al./.- **En**: Programa y Resúmenes. II Encuentro Nacional de Agricultura Orgánica.- La Habana : INCA, 1995.- p. 63.

Recibido: 5 de marzo de 1998
Aceptado: 4 de septiembre de 1998