

## Especies micorrízicas cubanas

R.L. Ferrer y R.A. Herrera. Instituto de Botánica de la Academia de Ciencias de Cuba

### RESUMEN

Se determina la ausencia (N) o presencia (P, poca; R, regular; M, mucha) de micorriza VA en 75 especies de plantas cubanas o introducidas, de sabanas, pastizales o bosques, de las que sólo una resultó micorrízica. Se tabulan los resultados para las especies y para sus respectivas familias. Los resultados se relacionan con los de otros investigadores.

### ABSTRACT

The absence (N) or occurrence (P, few; R, regular; M, much) of VA mycorrhiza is determined for 75 Cuban or introduced plant species from savannah, grasslands and forests, from which only one was non mycorrhizal. Results are given in tables for species and their families. They are compared with the results of other research workers.

### INTRODUCCIÓN

Salvo escasas excepciones, las especies vegetales del mundo presentan micorrizas naturales producidas por hongos del suelo pertenecientes a la familia Endogonaceae y otras, y de ellas, la mayoría presenta el tipo vesículo-arbuscular (VA) y sólo aproximadamente un 3% forma ectomicorrizas (Meyer, 1973, en Gerdemann, 1975). Se cuentan entre las plantas simbióticas la caña de azúcar, el maíz, la cebolla, tomate, cítricos, tabaco, forestales y en fin, prácticamente todas las plantas de interés económico.

La simbiosis micorrízica se forma entre las raíces de las plantas y los hongos citados. El tipo de micorriza vesículo-arbuscular recibe su nombre por las estructuras fúngicas que se forman en el interior de la raíz. Ellas aumentan extraordinariamente la absorción de elementos nutritivos del suelo, especialmente de fósforo. En gran cantidad de especies la presencia de micorriza implica un tamaño varias veces mayor de la planta, o quizás sea preferible decir esto de otra manera: la ausencia de micorriza implica un tamaño muchas

veces menor de la planta, pues en forma natural las plantas, en general, son micorrízicas.

En Cuba se han logrado incrementos de más de 700% en plantas inoculadas artificialmente cuando se comparan con plantas sin micorriza (Ferrer, et al., inédito)<sup>1</sup>.

La gran importancia de las micorrizas para la agricultura futura como fertilizantes biológicos es ya reconocida internacionalmente (Sanders, Mosse y Tinker, 1975; IFS, 1978; Fifth NACOM, 1981). Es por esto importante estudiar las

especies que forman micorrizas con el fin de conocer la distribución de los distintos tipos en varios ecosistemas. Trabajos de esta clase han sido realizados en Checoslovaquia (Mejstrik, 1972) Pakistán (Khan, 1974), Brasil (Thomazini, 1974), España (Hayman, Barea y Azcón, 1976), y otros países.

Para iniciar el estudio acerca de la presencia o ausencia de endomicorrizas VA en especies cubanas o introducidas fue realizado un muestreo que incluyó 75 especies de plantas de sabanas, pastizales y bosques.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Las 75 muestras fueron colectadas en una sabana natural en Cortés, Pinar del Río (1); un vivero en el Centro Politécnico Forestal "Invasión de Occidente", en Cajalbana (2); la Estación Ecológica de Sierra del Rosario (3); y otros lugares que se refieren como área 4.

Las muestras del vivero (2) habían sido cultivadas durante 10-11 semanas en una mezcla de suelo La Mulata y turba en proporción 1:1 (V/V) fertilizada con 4,3 g de fertilizante químico 10-8-17-3 (NPKM<sub>g</sub>) por kg de mezcla. El resto de las plantas fue colectado en sus habitats naturales.

Las raíces fueron lavadas, cortadas en segmentos, agitadas en agua para garantizar el azar en ca

da muestra y entonces una parte fue teñida por el método de Phillips y Hayman (1970). El análisis de presencia o ausencia de micorriza fue realizado en microscopio estereoscópico, asignándoseles 4 categorías de ninguna (N), poca (P), regular (R), y mucha (M) micorriza en cada caso. Las muestras teñidas fueron almacenadas al final en azul de tripán al 0,05% en lactofenol. Por otra parte, fue confeccionado un herbario no convencional con muestras vegetales representativas de las especies colectadas. La numeración de las especies en la tabla No.1 es consecutiva y sin orden prefijado debido a que constituyen la primera parte de una colección de especies micorrízicas cubanas que irá creciendo gradualmente.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tabla No.1 ofrece la lista de las especies ensayadas, sus familias correspondientes y la ausencia (N), o presencia de micorriza dada como poca (P), regular (R) o mucha (M). La última columna da el origen de las muestras mediante un número que se corresponde con las áreas. Las figuras 1 y 2 muestran micorrizas VA en *Paspalum notatum* Flügge e *Hibiscus elatus* Sw. respec

tivamente. La tabla No.2 muestra un resumen con las cantidades de especies y presencia de micorriza por familias.

El análisis de los resultados mostró que el 98,7% de las especies estudiadas fueron micorrízicas, mientras que sólo una de las 75 especies ensayadas no presentó la simbiosis. Esta especie, *Triplaris*

<sup>1</sup> "Perspectivas para la utilización de la micorrizas VA en el cultivo de forestales, cítricos y soya".

*americana* Lin. debe ser colectada y analizada de nuevo para confirmar si es realmente no micorrízica o si constituyó una eventualidad que nuestra muestra lo fuera. De todos modos, el resultado confirma el hecho de que Poligonaceae es una familia que raras veces o nunca presenta especies con micorriza VA (Gerdemann, 1975).

Nuestras dos muestras de especies de Cyperaceae fueron micorrízicas, una con poca y la otra con abundante endófito VA, a pesar de que esta familia se ha reportado con un comportamiento similar a Poligonaceae (Gerdemann, 1975; Khan, 1974). Anteriormente, Mejs-trik (1972) reportó tres especies de esta familia como micorrízicas. Por otra parte, Powell (1975, en Janos, 1980) reportó que especímenes senescentes de esta familia pueden micorrizarse, lo que se corrobora con nuestros resultados por cuanto las muestras colectadas fueron plantas envejecidas.

*eucalyptus* es un género reportado hasta el momento como ectomicorrizógeno (Warcup, 1975; Chu-Chou, 1981). No obstante, las posturas colectadas por nosotros presentaron micorriza endótrofa VA en las dos especies estudiadas, en las cuales fueron encontradas incluso vesículas del tipo producido por especies de *Glomus* y no fueron observadas las vainas típicas de las micorri-

zas ectótrofas. Esto corrobora lo planteado por Gerdemann (1968, en Gerdemann, 1975) sobre la posibilidad de que Myrtaceae forme ambos tipos de micorriza; sin embargo, no podemos afirmar que la formación de endomicorriza VA sea una condición común para el género, pues las raíces colectadas de árboles adultos de *Eucalyptus* spp. en Cuba siempre han sido ectomicorrízicas.

Teniendo en cuenta que 36 de las 75 especies estudiadas son forestales, y que sólo la especie de *Triplaris* fue no micorrízica, no podemos menos que confirmar de nuevo la importancia de las micorrizas VA para el crecimiento de los forestales.

Este trabajo amplía de 17 (Herrera y Ferrer, 1980) a 82 las especies de plantas micorrízicas cubanas estudiadas hasta el momento.

A pesar del gran número de especies de hongos micorrizógenos VA que es posible encontrar en los suelos cubanos (Herrera y Ferrer, 1980) este resultado demuestra que la densidad de infección bajo condiciones naturales tiende a ser pobre. Un gran beneficio podría entonces obtenerse si estas plántulas fueran inoculadas artificialmente con cepas de hongos VA seleccionadas. Esto sería especialmente importante para las especies de forestales.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su reconocimiento a la International Foundation for Science (IFS) por la concesión de un donativo (Grant No. 251, Proyecto No. 314) que, en parte, ha permitido la realización

de este trabajo. Igualmente, agradecen a la Dirección del Instituto Politécnico Forestal "Invasión de Occidente" la cesión de todas las muestras procedentes de allí,

## BIBLIOGRAFÍA

Chu-Chou, Myra (1981)

Mycorrhizal associates of *Eucalyptus* spp. in New Zealand. Fifth North American Conference On Mycorrhizae. Program and Abstracts. Université Laval, Quebec, Canada, August 16-21, 1981, pp. 60.

Fifth North American Conference On Mycorrhizae. Program and Abstracts. Held at Université Laval, Quebec, Canada August 16-21, 1981.

Gerdemann, J.W. (1975)

Vesicular-arbuscular mycorrhizae. In: The Development

and Function of Roots. Third Cabot Symposium, Ed. by J.G. Torrey and D.T. Clarkson, Academic Press, London. Chapter 24, pp. 575-591

Hayman, D.S.; J.M. Barea, and R. Azcón (1976)  
Vesicular-arbuscular mycorrhiza in southern Spain: its distribution in crops growing in soil of different fertility. Phytopath. Medit. 15, pp. 1-6.

Herrera, R.A. and R.L. Ferrer (1980)  
Vesicular-arbuscular Mycorrhiza in Cuba. In: Tropical Mycorrhiza Research (Peitsa Mikola, Ed.) Part III, No. 20, pp. 156-162. Clarendon Press Oxford, New York.

International Foundation for Science (IFS) (1978). Tropical Mycorrhiza, Provisional Report No. 1, Proceedings of the International Workshop on Tropical Mycorrhiza Research, 28 th August-6th September 1978, Kumasi, Ghana.

Janos, D. (1980)  
Mycorrhizae influence tropical succession. Tropical Succession 1:56-64.

Khan, A.G. (1974)  
The Occurrence of Mycorrhizas in Halophytes, Hydrophytes and Xerophytes, and of *Endogone* Spores in Adjacent Soils. Journal of General Microbiology, 81, pp. 7-14.

Mejstrik, V.K. (1972)  
Vesicular-arbuscular mycorrhizas of the species of a *Molinietum coeruleae* L.I. Association: The Ecology. New Phytol, 71, pp. 883-890.

Phillips, J.M. and D.S. Hayman (1970)  
Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection. Trans. Brit. Mycol. Soc. 55: 158-161.

Sanders, F.E.; B. Mosse, and P.B. Tinker (1975)  
Endomycorrhizas. Proceedings of a Symposium held at the University of Leeds, 22-25 July, 1974, 626 p. Academic Press, London.

Thomazini, L.I. (1974)  
Mycorrhiza in plants of the "Cerrado". Plant and Soil, 41, pp. 707-711.

Warcup, J.H. (1975)  
A culturable *Endogone* associated with Eucalypts. In: Endomycorrhizas. Proceedings of a Symposium held at the University of Leeds, 22-25 July 1974, 626 p. Academic Press London.

Recibido: 7 de marzo de 1984.

Tabla 1. Cuadro resumen de las especies estudiadas y sus familias. Ausencia (N) y presencia (P, R, M) de micorrhiza VA. Los forestales aparecen señalados (FOR) después del nombre de la especie.

Especie	Familia	Aus./ Pres.	Origen
1- <i>Froelichia interrupta</i> (L.) Moq.	Amarantaceae	R	1
2- <i>Commelina erecta</i> L. var. <i>Angustifolia</i>	Commelinaceae	R	1
3- <i>Gerardia albida</i> (Britt. & Penn.) Penn.	Scrophulariaceae	P	1
4- <i>Brya ebenus</i> (L.) DC	Fabaceae	P	1
5- <i>Hypericum fasciculatum</i> Lam.	Hypericaceae	P	1
6- <i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.	Poaceae	R	1

(Continuación Tabla 1.)

Especie	Familia	Aus./ Pres	Origen
7- <i>Andropogon bicornis</i> L.	Poaceae	R	1
8- <i>Aristida curtifolia</i> Hitchc.	Poaceae	P	1
9- <i>Harrisia eriophora</i> (Pfeiff.) Britton	Cactaceae	P	1
10- <i>Scleria curtisii</i> Britton	Cyperaceae	P	1
11- <i>Schwenckia americana</i> L.	Solanaceae	P	1
12- <i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) Hubbard	Poaceae	P	1
13- <i>Tabebuia lepidophylla</i> (A.Rich) Green	Bignoniaceae	R	1
14- <i>Colpotherinax wrightii</i> Griseb. et Wendl. (FOR)	Arecaceae	P	1
15- <i>Curatella americana</i> L.	Dilleniaceae	P	4
16- <i>Chloris barbata</i> Sw.	Poaceae	P	1
17- <i>Eupatorium capillifolium</i> (Lam.) Small	Compositae	R	1
18- <i>Richardia brasiliensis</i> Gómez	Rubiaceae	M	1
19- <i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) HBK.	Malpighiaceae	P	1
20- <i>Paspalum plicatulum</i> Michx	Poaceae	M	1
21- <i>Cynanchum savvanarum</i> Alain	Asclepiadaceae	R	1
22- <i>Cassia diphylla</i> L.	Caesalpinaceae	R	1
23- <i>Clitoria</i> sp.	Fabaceae	R	1
24- <i>Mesosetum loliiforme</i> (Hochst.) Chase	Poaceae	P	1
25- <i>Matayba apetala</i> (Macf.) Radlk (FOR)	Sapindaceae	P	3
26- <i>Pseudolmedia spuria</i> (Sw.) Griseb. (FOR)	Moraceae	P	3
27- <i>Zanthoxylum martinicense</i> (Lam.) DC. (FOR)	Rutaceae	P	3
28- <i>Phyllanthus heliotropus</i> Griseb.	Euphorbiaceae	M	1
29- <i>Aster grisebachii</i> Britt.	Compositae	M	1
30- <i>Erigeron bellidiastroides</i> Griseb.	Compositae	R	1
31- <i>Trophis racemosa</i> (L.) Urb. (FOR)	Moraceae	P	3
32- <i>Oxandra lanceolata</i> (Sw.) Baill. (FOR)	Annonaceae	R	3
33- <i>Croton cerinus</i> Muell. Arg.	Euphorbiaceae	M	1
34- <i>Zornia diphylla</i> (L.) Pers.	Fabaceae	P	1
35- <i>Byrsonima roigii</i> Urb.	Malpighiaceae	P	1
36- <i>Cassia hispidula</i> Vahl.	Caesalpinaceae	P	1
37- <i>Paspalum notatum</i> Flügge	Poaceae	M	1
38- <i>Chrysobalanus icaco</i> L.	Rosaceae	R	1
39- <i>Eragrostis elliotii</i> S. Wats.	Poaceae	R	1
40- <i>Aristida fragilis</i> Hitchc. et Ekmann	Poaceae	P	1
41- <i>Cyperus</i> sp.	Cyperaceae	M	1
42- <i>Paepalanthus aslinoides</i> Wr.	Eriocaulaceae	P	1
43- <i>Opuntia vulgaris</i> Mill.	Cactaceae	P	1
44- <i>Andropogon gracilis</i> Spreng	Poaceae	M	1
45- <i>Hypericum styphelioides</i> A.Rich	Hypericaceae	P	1
46- <i>Albizia lebbeck</i> (L.) Benth (FOR)	Mimosaceae	M	2
47- <i>Cassia grandis</i> L.f.	Caesalpinaceae	R	2
48- <i>Poepigia procera</i> Presl.	Caesalpinaceae	M	2
49- <i>Manilkara albescens</i> (Griseb.) Conquist. (FOR)	Sapotaceae	M	2
50- <i>Lonchocarpus dominguensis</i> (Pers.) DC. (FOR)	Fabaceae	M	2
51- <i>Albizia procera</i> (L.) Benth. (FOR)	Caesalpinaceae	R	2
52- <i>Hibiscus elatus</i> Sw. (FOR)	Malvaceae	R	2
53- <i>Lysiloma latisiliqua</i> (L.) Benth. (FOR)	Mimosaceae	M	2

(Continuación Tabla 1.)

Espece	Familia	Aus./ Pres.	Origen
54- <i>Caesalpinia violacea</i> (Mill.) Standl.	Caesalpinaceae	R	2
55- <i>Genipa americana</i> L. (FOR)	Rubiaceae	M	2
56- <i>Cordia collococca</i> L. (FOR)	Boraginaceae	M	2
57- <i>Cordia gerascanthus</i> L. (FOR)	Boraginaceae	R	2
58- <i>Tectona grandis</i> L.f. (FOR)	Verbenaceae	R	2
59- <i>Grevillea robusta</i> A. Cunnm (FOR)	Proteaceae	P	2
60- <i>Hura crepitans</i> L. (FOR)	Euphorbiaceae	P	2
61- <i>Tabebuia pentaphylla</i> (L.) Hemsl. (FOR)	Bignoniaceae	M	2
62- <i>Melia azedarach</i> L. (FOR)	Meliaceae	M	2
63- <i>Eucalyptus citriodora</i> Hook. (FOR)	Myrtaceae	R	2
64- <i>Eucalyptus saligna</i> Sm. (FOR)	Myrtaceae	P	2
65- <i>Andira inermis</i> (Sw.) HBK (FOR)	Fabaceae	M	2
66- <i>Swietenia mahagoni</i> (L.) Jacq. (FOR)	Meliaceae	M	2
67- <i>Triplaris americana</i> Lin. (FOR)	Poligonaceae	N	2
68- <i>Calophyllum calaba</i> L. (FOR)	Clusiaceae	R	2
69- <i>Khaya senegalensis</i> (Desr.) A. Juss. (FOR)	Meliaceae	M	2
70- <i>Swietenia macrophylla</i> King. (FOR)	Meliaceae	R	2
71- <i>Cedrela mexicana</i> M.J.Roem. (FOR)	Meliaceae	R	2
72- <i>Colubrina ferruginosa</i> Brongn (FOR)	Rhamnaceae	M	2
73- <i>Luehea speciosa</i> Willd. (FOR)	Tiliaceae	R	2
74- <i>Spathodea campanulata</i> Beauv. (FOR)	Bignoniaceae	M	2
75- <i>Guazuma tomentosa</i> HBK. (FOR)	Sterculiaceae	M	2

Tabla 2. Familias estudiadas, mostrando la cantidad de especies por cada familia y para cada una de las categorías de micorrización establecidas.

Familia	N	P	R	M	No. de especies
Amarantaceae			1		1
Annonaceae			1		1
Arecaceae		1			1
Asclepiadaceae			1		1
Bignoniaceae			1	2	3
Boraginaceae			1	1	2
Cactaceae		2			2
Caesalpinaceae		1	4	1	6
Clusiaceae			1		1
Commelinaceae			1		1
Compositae			2	1	3
Cyperaceae		1		1	2
Dilleniaceae		1			1
Eriocaulaceae		1			1
Euphorbiaceae		1		2	3
Fabaceae		2	1	2	5
Hypericaceae		2			2
Malpighiaceae		2			2
Malvaceae			1		1
Meliaceae			2	3	5
Mimosaceae				2	2
Moraceae		2			2
Myrtaceae		1	1		2
Poaceae		5	3	3	11
Polygonaceae	1				1
Proteaceae		1			1
Rhamnaceae				1	1
Rosaceae			1		1
Rubiaceae				2	2

(Continuación Tabla 2.)

Familia	N	P	R	M	No. de especies
Rutaceae		1			1
Sapindaceae		1			1
Sapotaceae				1	1
Scrophulariaceae			1		1
Solanaceae		1			1
Sterculiaceae				1	1
Tiliaceae			1		1
Verbenaceae			1		1
TOTAL					75
%	1,3	34,2	34,2	30,3	100



Figura 1. Micorriza en *Paspalum notatum* Flügge. Obsérvese el arbusculo, estructura de intercambio formada por el componente fúngico de la simbiosis, en el interior de las células corticales de las raicillas. 1mm equivalente a 1,2 $\mu$ m.



Figura 2. Micorriza en *Hibiscus elatus* Sw. En el plano superior se observan hifas oscuras gruesas del micelio externo (extramático); debajo, el micelio interno del endófito, densamente distribuido. 1 mm equivalente a 3,3  $\mu$ m.

Figura 1. Micorriza en *Hibiscus elatus* Sw. Se observan en el plano superior estructuras de intercambio formadas por el componente externo de la simbiosis, en el plano inferior de las células corticales de las raíces. 1 mm equivalente a 3,3  $\mu$ m.