

LA MICORRIZA: UN COMPONENTE BIOTECNOLOGICO EN LA PRODUCCION VEGETAL

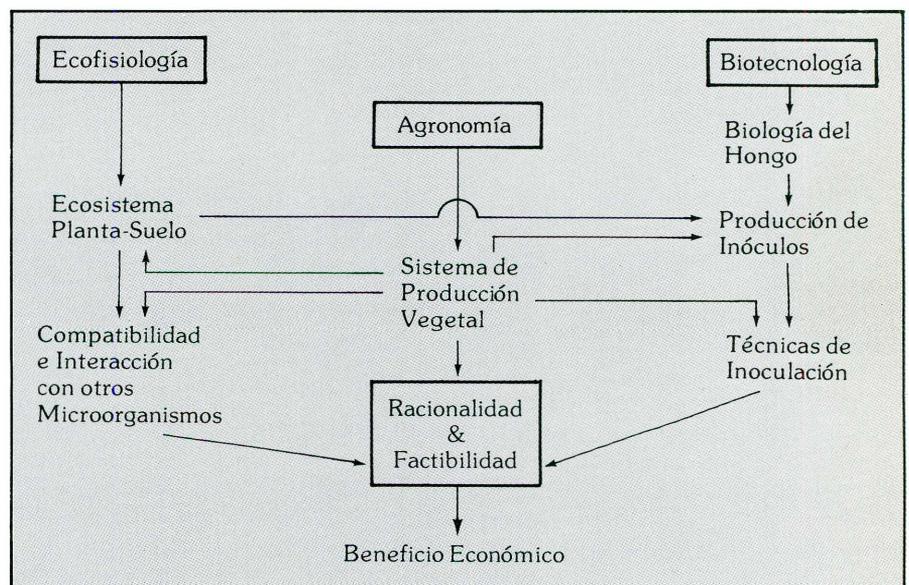
Ewald Sieverding*

El manejo de los recursos micorrízicos para favorecer la productividad de los cultivos no es una utopía, sino una biotecnología factible y al alcance de los investigadores colombianos.

POR QUE EL INTERES EN LA MICORRIZA?

Micorriza es la asociación entre raíces de plantas y hongos, la cual cumple con importantes funciones para su crecimiento. Dado que el aparato de nutrición de los hongos explora alrededor de la raíz desde 10 hasta 200 veces más volumen de suelo y que los hongos absorben y transportan hacia la raíz más intensivamente aquellos elementos nutritivos que son poco disponibles para la planta, la micorriza es esencial para la supervivencia y el adecuado desarrollo de cultivos en suelos infértiles y con problemas adversos en los trópicos, que en Colombia corresponden al 90% del territorio.

Estos hongos micorrizógenos también hacen posible el uso más eficiente de fertilizantes y otros insumos agrícolas, que necesariamente se deben aplicar para asegurar un mínimo de productividad. Mientras que algunas plantas como la yuca y los cítricos, por ejemplo, no pueden sobrevivir sin micorriza en condiciones naturales, otros como el arroz y la soya, aunque son capaces de crecer sin ella en suelos fertilizados, con micorriza son más tolerantes a condiciones adversas como acidez del suelo, temperaturas altas, cortos períodos de sequía, enfermedades radicales causadas por patógenos fungosos o nemátodos.



Componentes del uso práctico de hongos MVA (según el Dr. J.M. Barea, C.S.I.C., Granada, España).

Plantas establecidas en viveros crecen mejor y sobreviven más fácilmente al trasplante al campo. Leguminosas, en la mayoría de los casos, sólo son capaces de fijar nitrógeno a través de *Rizobium* cuando tienen una micorriza eficiente.

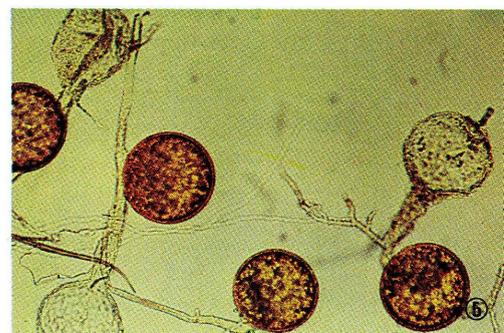
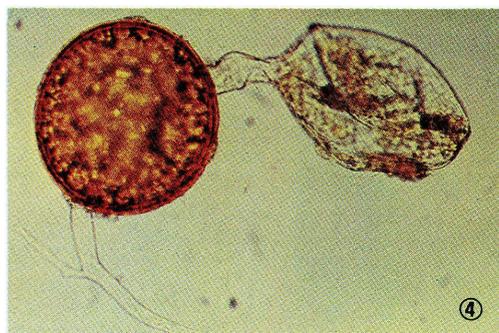
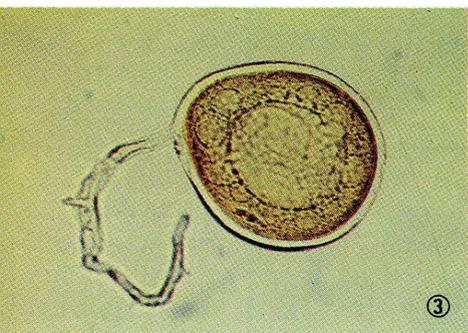
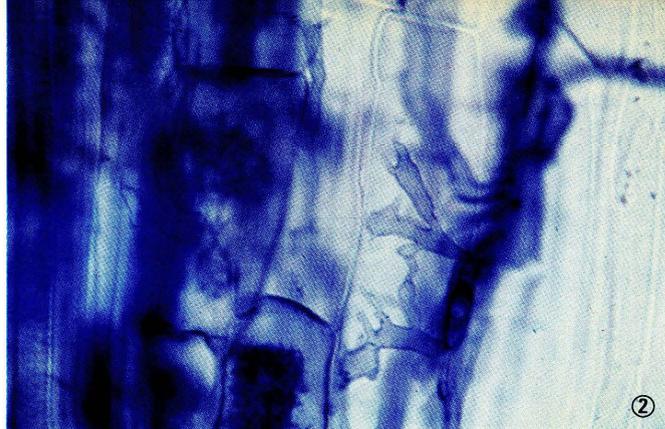
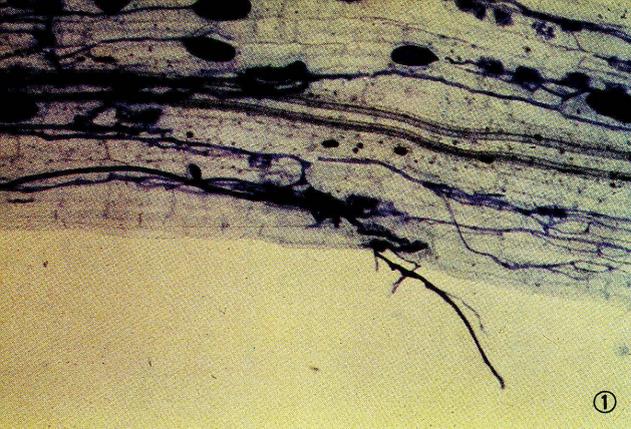
Todas estas razones y el reconocimiento de técnicas biológicas en la nutrición de las plantas hacen evidente el gran interés por usar las micorrizas en los diversos sistemas de producción vegetal (agricultura, silvicultura, fruticultura, horticultura, floricultura), así como en la revegetación de ecosistemas destruidos. Una agricultura menos dependiente de fertilizantes

y de otros agroquímicos ayuda a mantener bajos los costos de producción de alimentos y protege, el medio ambiente.

UTILIZACION PRACTICA DE LA MICORRIZA

El empleo de micorrizas es especialmente útil en áreas donde la concentración de hongos micorrizógenos nativos es baja y por lo tanto deficiente; sobretodo en suelos fumigados de los viveros, suelos erosionados o con rastrojos y en sitios donde la densidad natural

* Dr. sc. agr., Jefe Proyecto Especial, Fase IV, Instituto Tropical Pflanzenbau, Universidad Gotinga, R.F. Alemania.



de vegetación es poca, como en las zonas semiáridas. Un incremento de la concentración de hongos en estas áreas, aumentará el beneficio para los cultivos y la productividad del terreno.

También existen suelos con hongos micorrizógenos naturales ineficientes o que ofrecen poco beneficio para un cultivo dado. En ellos se hace necesario un cambio en la población microbiana para favorecer a las plantas.

La forma más segura de manejar la micorriza es mediante la inoculación de cultivos con hongos seleccionados a través de investigaciones ecofisiológicas, agronómicas y biotecnológicas. Con las primeras se determina cuál especie fungosa se debe introducir al cultivo; obviamente es necesario evaluar las colecciones de hongos, para establecer aquellos que sobresalen por su efectividad en determinados suelos y climas. A su vez, los sistemas de producción vegetal son la base para la evaluación misma, e indican los procesos de la producción y la aplicación del inóculo. Una vez analizada la factibilidad y el beneficio de la inoculación, se puede predecir el lucro económico.

AVANCES EN LA PRODUCCION DEL INOCULO

La producción del inóculo se dificulta porque los hongos micorrizógenos útiles para cultivos agronómicos, sólo se producen en las raíces de las plantas. El proceso más conocido es su multiplicación bajo condiciones controladas en plantas hospederas seleccionadas y en suelos previamente esterilizados. Este procedimiento requiere de 4 a 6 meses y en él, el suelo con las raíces y estructuras del hongo es el inóculo. Hasta ahora, esta clase de inóculo se ha comercializado en sólo tres países del mundo: EEUU, Colombia y Francia. En los dos últimos, su producción se realiza siguiendo un modelo desarrollado en Colombia, lo cual indica cómo los resultados prácticos de la investigación en micorrizas pueden ser rápidamente aplicados por la industria agropecuaria.

En 1985 la Rothamsted Experimental Station de Inglaterra, patentó la formulación de un inóculo granulado (pellets), en el que además se pueden incorporar múltiples semillas pequeñas de plantas forrajeras y otros microorganismos benéficos. Este método se reco-

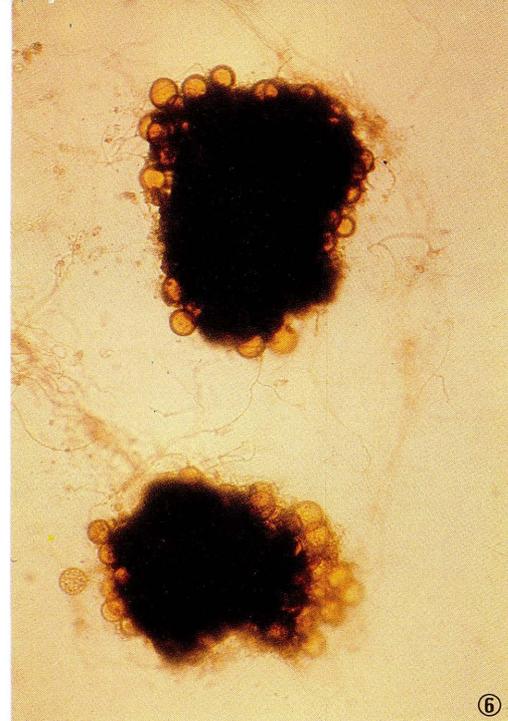
mienda principalmente para el establecimiento o mejoramiento de pastizales.

Actualmente, un grupo de investigadores de la Universidad de Hannover, R.F. Alemana, produce el inóculo en granos porosos de arcilla expandida y quemada, el cual hace posible su aplicación con maquinaria y simultáneamente con la semilla (maíz, sorgo, trigo, soya, etc.), dado que las partículas de la arcilla tienen un tamaño similar a las de los fertilizantes granulados. Sólo se requieren 60-120 litros del material liviano por hectárea.

Aunque en 1987 se logró en los EEUU y Canadá reproducir hongos micorrizógenos en cultivos meristémicos de raíces, la utilización de este inóculo no se ha estudiado.

LA INVESTIGACION DE LA MICORRIZA EN COLOMBIA

Gracias a un proyecto especial del Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, de Cali, y a la inquietud de jóvenes investigadores de cerca de 15 universidades e instituciones nacionales,



1. Estructuras microscópicas más comunes de hongos micorrizógenos en raíces de plantas agronómicas, visibles después de un proceso de tinción.

2. Estructuras microscópicas más comunes de hongos micorrizógenos en las células de raíces de plantas agronómicas.

3. Microfotografía de una espora del hongo micorrizógeno *Glomus manihotis*, especie fungosa descrita en 1984 en Colombia

4. Microfotografía de una espora del hongo micorrizógeno *Entrophospora colombiana*, especie fungosa descrita en 1984 en Colombia

5. Microfotografía de esporas del hongo micorrizógeno *Acaulospora morrowae*, especie fungosa descrita en 1984 en Colombia

6. Microfotografía de esporocarpos del hongo micorrizógeno *Glomus glomeratum*, especie fungosa descrita en 1987 en Colombia

Colombia se ha convertido en uno de los primeros países del trópico en estudiar ampliamente las posibilidades prácticas de las micorrizas.

Con las investigaciones adelantadas se demostró la importancia de los hongos micorrizógenos en algunos ecosistemas, así como la rentabilidad económica de la inoculación de café, diversos frutales y plantas forestales en el vive-

ro. Los rendimientos de la yuca se aumentaron en un 20% a nivel de campo y la producción de la papa en un 15%, sustituyendo parcialmente las altas aplicaciones de fertilizantes. El establecimiento y la productividad de pastizales se mejoró gracias a la inoculación.

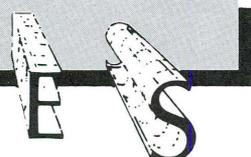
De otro lado y dadas las potencialidades de las micorrizas para la producción vegetal y como una posibilidad para enfrentar los pro-

blemas de la producción agrícola, Colciencias incluyó la investigación de las micorrizas en el Programa Nacional de Biotecnología.

Sin embargo, el Comité Nacional de Micorrizología, con sede en la Universidad Nacional de Colombia, seccional Palmira, detallada en el Plan Nacional de Investigación en Micorrizas que aún existen varios problemas para la investigación nacional en el área. Entre ellos es de resaltar la falta de conocimiento en torno a la simbiosis y su importancia, sobre todo en las grandes áreas de suelos ácidos con bajo contenido de fósforo; la escasez de personal capacitado; la poca infraestructura física para la investigación y la falta de sistematización de la información existente en el país.

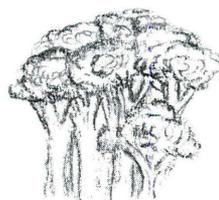
El manejo de los recursos micorrizicos de los suelos en favor de la productividad de los cultivos, no es una utopía sino una biotecnología factible y al alcance de los investigadores colombianos. Es una tecnología innovadora, de la cual puede depender el razonable uso de los recursos no renovables, así como también la economía del sector agrícola y el funcionamiento de los agroecosistemas en el futuro. ■

AVANCS



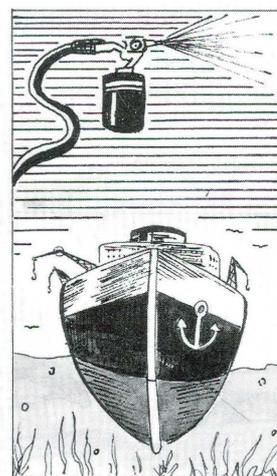
COLIFLOR RESISTENTE

Investigadores de la Universidad de Cornell crearon, por fusión celular, una nueva variedad de coliflor resistente a la atrazina (herbicida). Para ello, fusionaron protoplastos de Colza resis-



tentes a la atrazina y protoplastos de coliflor no resistentes y luego seleccionaron las células que dan resistencia al coliflor. (Biofutur feb. 88).

PINTURA ANTIFUNGICA



Dibujos Alfredo Armenta

Dai Nippon Toryo Co. acaba de lanzar al mercado su nueva pintura herbicida que inhibe específicamente el crecimiento de algas. Esta pintura a base de cristales de úrea puede ser utilizada para proteger la superficie de los barcos y tiene una eficiencia de 7 años.

Dai Nippon se propone producir 50 Ton/mes de pintura en el primer año (Biofutur, dic. 88). ■