



Ministerio de
**Agricultura,
Ganadería
DE COSTA RICA**



Tema:

Micorrizas aliados naturales contra el cambio climático

FICHAS TÉCNICAS

MSc. Gabriela Soto Muñoz

San José, Costa Rica. 2022.

¿Qué son las micorrizas?

Desde que las plantas salieron del agua hace miles de años, hicieron una alianza con hongos del suelo, para poder absorber más nutrientes explorando una mayor área del suelo que lo que sus raíces podían explorar. Los hongos que hicieron esta alianza con las plantas se llaman MICORRIZAS.

Estos hongos, entran dentro de las raíces de las plantas, pero no para dañar las raíces si no para ayudar a la planta. El hongo recibe de la planta azúcares y otros alimentos ya procesados, y los hongos salen a recorrer el suelo, pudiendo llegar más lejos y a lugares más pequeños, y de ahí, a transportarle a la planta nutrientes y agua. Una relación entre dos organismos donde los dos se benefician la llamamos una SIMBIOSIS.

¿Qué beneficios aportan las micorrizas para los cultivos?

Si una raíz del suelo puede explorar un kilo de suelo, una planta con micorrizas puede llegar a 10 kilos de suelo. Una planta con micorrizas puede buscar más nutrientes y más agua que una planta sin micorrizas.

Además, las micorrizas pueden resistir mayor contenido de sales que una raíz, por lo que le pueden ayudar a una planta a sobrevivir en un suelo salino.

Las micorrizas son especialmente útiles cuando un nutriente no se mueve mucho en el suelo. Hay algunos nutrientes como el fósforo, que fácilmente se pega a las partículas del suelo y corre en el agua del suelo hasta llegar a la raíz. Las micorrizas son especialmente útiles para transportar estos elementos, especialmente fósforo.

En algunos casos las micorrizas además pueden “forrar” las raíces y ayudar a que otros hongos dañinos o nematodos no dañen a las raíces.

Solidaridad entre plantas

Ahora se ha demostrado que una micorriza puede unir dos plantas y transportar nutrientes de una planta a otra. En los bosques de pinos en Canadá observaron que, si un árbol está creciendo con poca luz y se está quedando pequeño, los otros árboles alrededor le mandan alimentos para que el árbol pequeño pueda crecer.

Otros estudios han demostrado como una leguminosa como el frijol, puede transferir más nitrógeno a otras plantas cuando hay micorrizas entre las dos.

En la agricultura a veces pensamos que entre las plantas todo es pura competencia. Pero esto demuestra que las plantas se ayudan entre ellas para crecer. Y una forma de ayudarse es con las micorrizas.

Las micorrizas y la agricultura del carbono

Recientemente se ha visto que las micorrizas pueden ayudarnos con el cambio climático al retener más carbono en el suelo. Un puño de suelo puede tener hasta 4 kilómetros de hilos de hongos benéficos hechos sobre todo de carbono. Tantos kilómetros en todo el planeta terminan siendo un almacén importante de carbono en el suelo. Se dice que las micorrizas del mundo almacenan hasta 5 billones de toneladas de carbono en el suelo.

En suelos arenosos, donde los nutrientes y el carbono suele perderse fácilmente, la red que forman en el suelo las micorrizas, ayudan a retener el carbono en el suelo. Los hongos como las micorrizas ayudan a formar los AGREGADOS del SUELO.

¿Y cómo ayudan las micorrizas a formar estos agregados?

Las micorrizas producen una proteína que es como una goma que se llama GLOMALINA. La GLOMALINA amarra el suelo como una goma. Esto permite que el suelo no se lave tan fácilmente, el carbono y el fertilizante de nitrógeno que queda dentro del agregado se pierde más despacio que si no existieran agregados. Y esta GLOMALINA es muy estable, dura hasta 50 años en el suelo, ni el calor ni las lluvias logran descomponerla. Así es que es un seguro para almacenar el carbono en el suelo.

¿Cuáles plantas forman micorrizas?

La mayoría de las plantas forman micorrizas, el café, el banano, la papa, el zacate, la piña, la lechuga, el maíz, el frijol, el árbol de poró y la guaba, y la gran mayoría de las malezas, etc. O sea, el 95% de las plantas que existen en el planeta.

Solo hay unas pocas plantas que no forman micorrizas. Estas son toda la familia de las Brassicas, o sea la brócoli, la coliflor, el repollo, el nabillo. Además, otras como la remolacha y el clave.

¿Qué prácticas agrícolas favorecen las micorrizas y cuáles las desfavorecen?

Al establecerse la simbiosis planta - micorriza, los dos se benefician, el hongo y la planta. Sin embargo, cuando en el suelo hay cantidades altas de fertilizantes, sobre todo fósforo, la planta no envía la señal para atraer a la micorriza. Si no que preferirá, absorber el fósforo directamente con sus raíces. Por eso en suelos históricamente fertilizados las micorrizas han ido desapareciendo.

Prácticas que desfavorecen las micorrizas

- a. Alta fertilización sobre todo con fósforo.
- b. Alta frecuencia de arado del suelo.
- c. Uso de fungicidas.

Prácticas que favorecen las micorrizas

- d. Inoculación con micorrizas.
- e. Baja fertilización inicial sobre todo de fósforo.
- f. Labranza mínima: con el arado de disco, por ejemplo, se vuelve el suelo y las esporas de las micorrizas quedan expuestas al sol y se pueden desecar.
- g. Terrenos donde se utiliza mucho herbicida que elimina todas las raíces.

¿Cómo puedo reproducir las micorrizas en mi finca?

Las micorrizas existen naturalmente en todos los ecosistemas naturales. Es un hongo que produce esporas en el suelo y yo puedo al recoger suelo de un bosque, llevar esporas de micorrizas a mi finca. Pero lo mejor sería aumentar el número de esporas antes de aplicarla a un cultivo.

¿Cómo hacemos para reproducir el hongo?

Primero es importante saber que las esporas que traigo del bosque no van a germinar a no ser que hayan raíces alrededor. Sin una planta cerca este hongo no puede crecer, porque el hongo sale de la espora (como de una semillita) y busca inmediatamente la raíz.

Esto quiere decir que si queremos reproducir las esporas debemos hacerlo en una maceta con plantas.

- a. Traiga suelo de un bosque cercano a su finca. Tome suelo de unos 15 cm.
- b. Coloque el suelo en macetas y siembre una planta o varias plantas en cada maceta. La cantidad de suelo y el número de macetas depende de cuánto cantidad de micorrizas quiera producir para sus cultivos.
- c. ¿Cuáles plantas sembrar? Siempre las plantas con más raíces serán las mejores, porque entre más raíces el hongo crece más. Los zacates son las plantas con más raíces, por eso serían las mejores. Pero se usa mucho el maíz, por ejemplo, se puede sembrar frijol, etc.
- d. Cuide la planta y déjele crecer hasta que coseche. Pero no la corte ni la arranque. Déjela que se seque en la maceta.
- e. Cuando la planta se seque, corte la parte aérea y deje la raíz dentro del pote.
- f. Cuando el suelo y las raíces ya estén bien secos, saque todo del pote (suelo + raíces) en una palangana o bandeja, o una bolsa grande. Corte las raíces en pedacitos, puede ser con una tijera o podadora, y mezcle bien el suelo y los pedacitos de raíces. Todo debe estar bien seco.

Este suelo seco con raíces son sus micorrizas del bosque, ahora en una concentración más alta de la que tenía inicialmente.

Si el suelo es muy pesado puede agregar arena, lo que se busca es que sea un polvo fácil de manejar, para inocular bandejas, macetas o directo al suelo.

Se puede poner suelo de diferentes partes del bosque en diferentes potes. Y en esos potes donde el maíz crece mejor, ese lo sigo reproduciendo de la misma manera. Así estoy seleccionando micorrizas que funcionan mejor en promover crecimiento.

Como traer micorrizas a la finca del bosque



Traiga suelo del bosque y ponga a crecer maíz o zacates



Deje crecer bien y luego deje secar



Saque el suelo, pique las raíces secas



Puede mezclarlo con arena para regarlo en el suelo

Traiga suelo de un bosque cercano a la finca



Ponga el suelo en una maceta y se siembra



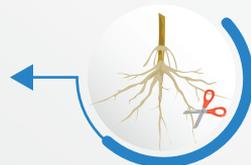
Deje crecer hasta que se sequen las plantas



Mezcle el inoculante con el suelo del almácigo. Se puede agregar en el campo, pero es mejor desde la siembra.



Las raíces fibrosas las pica y las mezcla con el suelo seco de la maceta



Corte la parte de arriba de la planta de maíz y la descarta

¿Cómo se agregan las micorrizas al almácigo o a los siembros?

Cuando se agrega al suelo un producto que tiene un microorganismo, a eso llamamos INOCULAR.

Cuando vamos a poner micorrizas en nuestros cultivos, entre más temprano en su ciclo de crecimiento, mejor. O sea, si voy a hacer un almácigo de lechuga, lo mejor es poner la micorriza desde que pongo la semilla. De esa forma el hongo entra en las raíces desde temprano, y luego cuando hago el trasplante a campo, ya la micorriza va adentro de las raíces de la lechuga. En el caso de hortalizas de ciclo corto, una inoculación en el ciclo de la planta será suficiente.

Lo mismo aplica cuando se hace almácigo de café, poner el inoculante de micorriza desde que siembro. Y agregar un poco más de inoculante en el hoyo al trasplante en campo.

Mezcle el polvo de micorrizas o inoculante, con el sustrato del almácigo como en una quinta parte (20%). Este producto no es tóxico, por lo que si pone una proporción más alta no le hará daño al cultivo.

En el mercado también existen productos comerciales de micorrizas, que se pueden adquirir, cuando no hay condiciones para reproducir sus propias micorrizas localmente.

Entre más temprano en el ciclo del cultivo se inocule/agregue la micorriza es mejor.

La micorriza acompañará su mata de café toda su vida



Compatibilidad con otros hongos que se inoculan al suelo

Cuando el productor aplica otros hongos al suelo como *Trichoderma*, sobre todo, debe dar un tiempo entre la aplicación de *Trichoderma* y la micorriza. La *Trichoderma* es un hongo muy competitivo y logra desplazar otros hongos. En el caso de micorrizas, es mejor hacer la aplicación de micorrizas primero para dar tiempo de meterse en las raíces del cultivo. Y aplicar la *Trichoderma* al menos dos semanas después.

Si se aplican juntas no le hace daño al suelo, pero el efecto de la micorriza se ve disminuido.





Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria
Telefax: (506) 2296-2495 / Correo electrónico: transferencia@inta.go.cr
Página web INTA: www.inta.go.cr
Plataforma Gestión Conocimiento: www.platicar.go.cr