

alter



Trichoderma

Trichoderma sp. es un hongo benéfico que se encuentra naturalmente en todos los suelos. De este hongo se aislaron varias especies siendo la más común la *Trichoderma harzianum* dentro de la cual se distinguen varias cepas. Durante su desarrollo pasa por dos etapas, primera etapa crecimiento de micelio el cual se caracteriza por ser de color blanco, similar al mildew lanoso, para luego pasar a la etapa de esporulación en la cual dicho micelio se torna color verde. Experimentalmente Alterbio SA presenta un producto a base de *Trichoderma sp.* que se denomina **TRICCO**.

¿Cómo Trabaja?

Al aplicar este hongo a las semillas, medio de vivero, plantas en vivero, recién transplantadas o plantas establecidas, este coloniza las raíces formando una capa protectora sobre ellas con la ventaja que el hongo crece con las raíces formando una especie de guante, protegiéndolas siempre.

El hongo y las raíces forman una simbiosis.

El hongo se alimenta y vive del exudado que producen las raíces, pero el hongo al colonizar las raíces les confiere una protección. Esta protección la hace de tres maneras:

- El primer tipo de protección la logra al consumir ese exudado que liberan las raíces. Este exudado es el alimento inicial que usan los hongos patógenos para infectar la planta y muchos de estos hongos patógenos usan este exudado para encontrar las raíces que ellos infectan.
- El segundo tipo de protección del *Trichoderma sp.* se debe a que es un hongo antagonista, por lo que cualquier hongo patógeno que atraviesa el "Guante" protector es destruido, consumiéndolo y usándolo como alimento.
- El tercer tipo de protección es por exclusión. Esto es por que el *Trichoderma sp.* ocupa todos los espacios cercanos a las raíces dando una barrera física y excluyendo de esa área a cualquier hongo patógeno que se encuentre en esos espacios.

Otros beneficios del *Trichoderma sp.*:

- Coloniza el suelo alrededor de las raíces (rhizosfera) ayudando a la planta en su nutrición por que vuelven los nutrientes más disponibles para la planta.
- Provee una protección más duradera ya que crece con las raíces durante el ciclo de vida de la planta. (Aunque se recomienda realizar una aplicación cada 4 a 6 meses para cultivos de ciclo largo o permanentes)
- Protege las raíces de infecciones secundarias. Como por ejemplo, cuando insectos causan daños a las raíces, el *Trichoderma sp.* no permite que los hongos patógenos tengan acceso a estas lesiones.
- Protegen de patógenos como bacterias por exclusión y por que muchas de las bacterias penetran después de daños que causan insectos, hongos o labores de campo.
- Las raíces se desarrollan más rápido.
- Las plantas producen sistemas radiculares más grandes.
- No compite por nutrientes del suelo con la planta.
- Ayuda a reducir el estrés de las plantas.

¿En que medio se desarrolla mejor .?:

- En suelos con pH de 4 a 8
- Temperaturas de suelo entre 15°C a 28°C

¿Que enfermedades controla ? : (*)

- **De suelo:** Phythium, Rhizoctonia, Fusarium y Sclerotinia.

- **Del Follaje:** Botrytis, Mildew Polvoso, Mildew Lanoso, entre otros.

Observaciones

- *Trichoderma sp.* es un organismo vivo por lo cual se debe de tener ciertos cuidados en su manejo y aplicación.
- El producto se debe almacenar en lugar fresco para no perder viabilidad de las esporas. De no ser así podría durar entre pocos meses.
- Cuando se hace una mezcla para aplicar el producto diluido en agua se debe aplicar en un lapso no mayor a una hora .
- Se puede aplicar a las semillas con tratamiento de algunos fungicidas químicos.
- Se puede aplicar con los insecticidas y fertilizantes comunes.
- Se puede aplicar con los fertilizantes en la solución arrancadora.
- Si se aplica en forma foliar se debe de usar un adherente el cual es indispensable con el uso de este producto.
- Cuando se aplica *Trichoderma sp.* foliar se debe de aplicar en horas frescas de la mañana (hasta las 9 o 10) o preferiblemente en horas de la tarde (después de las 17hs).
- Se debe de aplicar como un producto de contacto. El mejor lugar en el follaje es en el envés de la hoja.
- Después de lluvias intensas es recomendable reaplicar el *Trichoderma sp.* para volverlo a establecer.
- El *Trichoderma sp.* es un producto para usarlo de manera **preventiva** y no curativa.

Metodologías de Aplicación al Suelo

En este documento solo se va a discutir la dosis de **TRICCO** pero la metodología de aplicación es igual para los demás productos a la dosis recomendada por los diferentes fabricantes. Para información general el **TRICCO** tiene una concentración de esporas de 5×10^9 por gramo de cáscara de arroz.

En Vivero

Se puede aplicar de varias maneras pero se recomiendan dos de ellas que son las siguientes.

i. **Al substrato que se usa para producir las plántulas.** El medio se inocula antes de sembrarse, de la siguiente manera.

En el substrato que se usa para producir las plántulas para 1 hectárea se le mezcla $\frac{1}{2}$ kilo de **TRICCO** Para que el producto quede uniformemente distribuido, mida cuanto agua requiere para humedecer esa cantidad de medio. Puede realizarlo por partes con el agua que utilizará para humedecer el medio. Por ejemplo, si va usar 20 litros de agua, vierta el **TRICCO** en 10 litros (en una cubeta). Agítelo bien (por lo menos 3 minutos), una vez bien movido agregue

(de preferencia, no es obligatorio) 150 gr de azúcar más 5 gr de vitaminas. Si le va a poner un fertilizante al medio este es el momento de agregarlo. Vuelva a agitar bien y agregue el faltante de agua para completar los 20 litros que va a usar y agítelo de nuevo.

Con esta solución humedecemos el sustrato, agitando con cierta frecuencia la solución para que la mezcla se mantenga homogénea en todo el volumen de agua a usar. La cáscara de arroz en que vienen las esporas del *Trichoderma sp.* tienden a flotar pero las esporas se desprenden de la cáscara en la agitada de la solución. Se debe de ir mezclando bien el medio con la solución preparada para tener un medio con una humedad uniforme lo cual nos garantiza que el *Trichoderma sp.* ha quedado homogéneamente mezclado en el medio.

ii. La segunda manera que se puede aplicar **en el sustrato o medio de vivero** es la siguiente. Una vez establecidas las plántulas (5 a 25 días pero por lo menos 3 días antes del trasplante) se aplica en un riego pesado que se le haga al vivero. Igual que lo anterior se calcula el agua a usar en el vivero para regar el equivalente de plantas para una hectárea. El riego pesado es hasta que las celdas de las bandejas goteen agua al ir haciendo el riego. En este volumen de agua se le mezcla el ½ kilo de **TRICCO** con 150 gramos de azúcar y 5 gramos de vitamina. La mezcla debe de mantenerse en agitación constante al estarse aplicando.

Al Trasplante

En el trasplante se puede aplicar en la solución arrancadora o inmediatamente después del trasplante de forma chorreado al pie de la planta.

i. **En la solución arrancadora** igual que las aplicaciones de vivero hay que calcular el volumen de agua a usar para la hectárea del cultivo a transplantarse. Este volumen de agua va de acuerdo a la población, ya que se debe de usar de 200 ml a 250 ml por planta. La diferencia consiste en que a la porción de **TRICCO** que se va a aplicar por barril de agua (barril de 200 Lts) se le debe de realizar una mezcla previa de **TRICCO** mas 150 gr de azúcar y 5 gr de vitamina en una cubeta de 20 Lts y luego mezclar la solución arrancadora con la premezcla del **TRICCO**.

ii. En **chorreado al pie** de la planta es igual a lo anterior solo que vamos a utilizar volúmenes más bajos de agua. Por lo general se usan 25 ml por planta. Esta aplicación debe de ser bien dirigida al pie de la planta y el suelo debe de estar bien húmedo. **No se debe de aplicar si el suelo esta seco** porque el producto no penetra y se queda en la capa superior donde es afectado por las temperaturas y el sol. En la capa superficial no hay muchas raíces del cultivo lo cual no permite establecerse al hogo. Es igual como cuando se aplica insecticidas de forma líquida al suelo como

Actara y Confidor. El TrichoZam puede ser mezclado con el Actara o Confidor para realizar una sola aplicación.

Cultivos Establecidos

Para cultivos establecidos se puede realizar la aplicación de manera chorreado o por el sistema de riego por goteo.

i. En **chorreado** la aplicación es igual a la anterior.

ii. **Por el sistema de goteo** se hace igual que si estuviéramos aplicando un insecticida o fungicida al suelo. Se aplica en 30 minutos. Si va regar 2 horas o más, en los últimos 60 minutos de riego se empieza aplicar por 30 minutos y luego se deja que el sistema funcione por otros 30 minutos antes de cambiar lote o apagar el sistema. A la mezcla de **TRICCO** que se va inyectar se le debe de poner su azúcar y vitaminas también (se prefiere pero no es obligatorio). Si el riego es de 60 minutos o menos divide los minutos en 3 partes e inyecte el producto durante el segundo tercio del tiempo. Como **TRICCO** viene en un medio de cascarla de arroz se debe de tener filtros de arena por que si usa de malla o anillos se van a obstruir con la cáscara. Si solo dispone de filtros de malla o anillos se debe de hacer una premezcla en un balde agitándolo bien para que todas esporas se desprendan de la cáscara. Luego se cuele con una manta o cedazo para que no pase la cáscara al barril de donde se inyectara al sistema de riego. La cáscara se debe de enjuagar unas 2 veces mas con el mismo procedimiento anterior para obtener hasta la última espora que traiga la cáscara y así evitar desperdiciar producto.

Aplicaciones Foliare

TRICCO se puede aplicar de manera foliar para el control (o supresión) de varios hongos mencionados anteriormente.

La dosis a usar es de 100 gr de **TRICCO** por barril de aplicación de producto. El uso de adherente con la aplicación es obligatorio al igual que con cualquier otro agroquímico foliar usado. De preferencia se debe usar azúcar y vitaminas. Pero a diferencia de las aplicaciones al suelo, foliar es preferible usar 5 kg de azúcar y 25 gr de vitaminas por barril de agua.

Nunca se debe de mezclar el **TRICCO** con ningún fungicida foliar. Funciona de una manera muy marcada en cultivos en los cuales no tienen el uso de un fungicida de forma calendarizada. Pero aún en cultivos de alto uso de fungicidas, como el chile, se han obtenido resultados buenos para el control de Mildeu Polvoso en el verano. Se puede mezclar con fertilizantes foliares, hormonas e insecticidas pero **no** se debe de mezclar con fungicidas ni desinfectantes como yodo o amonio cuaternario.

(* **el control de enfermedades lo realiza actuando de forma preventiva.**