

## Efecto de *Trichoderma viride* como estimulante de la germinación, en el desarrollo de posturas de cafetos y el control de *Rhizoctonia solani* Kuhn

René Cupull Santana (1), Carlos M. Andreu Rodríguez (2), Carlos Pérez Navarro (2), Yraida Delgado Pérez (1) y María del C. Cupull Santana (3).

- (1) Estación de Investigaciones de Café  
 (2) Facultad de Ciencias Agropecuaria UCLV.  
 (3) Instituto Superior de Ciencias Médicas

---

**RESUMEN.** El ensayo se realizó en el vivero de la Estación de Investigaciones de Café Jibacoa, provincia de Villa Clara, en el período comprendido entre noviembre de 1999 y junio del 2000, a una altura de 340 msnm, con el objetivo de determinar el efecto de *Trichoderma viride* sobre la germinación, el control de *Rhizoctonia solani* Kuhn y el desarrollo de posturas de *Coffea arabica* L. variedad Caturra Rojo. Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro tratamientos y tres réplicas. A los siete meses posteriores a la siembra 24 plantas por datos se sometieron a un análisis de varianza de clasificación doble para  $p < 0,05$ , previa transformación de los datos y las medias fueron comparadas por la prueba de rangos múltiples de Duncan. Obteniéndose a los 50 días una germinación entre el 34,2 y 39,2 % en los tratamientos con *Trichoderma*; la incidencia de *Rhizoctonia solani* osciló entre 1,7 y 7,0 % en los tratamientos 2, 3 y 4, el testigo presentó hasta un 53,6 % de afectación y los tratamientos 3 y 4 mostraron diferencia significativa en todos los índices morfológicos evaluados en relación con los dos testigos. Con la aplicación de *Trichoderma* se acelera la germinación, no se necesita aplicar Zineb y se obtienen posturas más vigorosas.

Palabras claves: *Trichoderma viride*, *Rhizoctonia solani*, *Coffea arábica*.

**ABSTRACT.** The experiment was carried out in the nursery at the Coffee Research Station at Jibacoa, in the of Villa Clara in the period from november 1999 to june 2000 at 340 meters above sea level with the aim to determine the effect of *Trichoderma* on the germination, in the control *Rhizoctonia solani* Kuhn and the developmet of the posture of *Coffea arabica* L. Variety Red Caturra. A design of randomized blocks was used a with four treatments and three replication. After seven months planting, 24 plants were evaluated for each treatment, with the main morphological indexes the data were submissive and analized to doble classification of variances to  $P < 0.05$  to a previous transformation of datas and a half were compared by a test of multiples Dunkas ranks .Obtaining at 50 days a germination between 34.2 and 39.2% in treatments of *Trichoderma*, the incidence the *Rhizoctonia solani* oscillate between 1.7 and 7.0% in the treatments 2.3 and 4 the check presented up to 53.6% of affectation and the treatments 3 and 4 showed a significat differences in all of the morphological indexes evaluated in relation with the two cheks. With the application of *Trichoderma* the germination is accelerated, it's not necessary to apply Zineb, and it'll obtain more vigorous postures.

Key words: *Trichoderma viride*, *Rhizoctonia solani*, *Coffea arabica*.

---

### INTRODUCCIÓN

La premisa fundamental para tener plantaciones de cafetos altamente productivas es la obtención de posturas sanas y vigorosas, sin embargo en los últimos años la calidad de estas se ha visto afectada por la carencia de materia orgánica y fertilizantes químicos (Sánchez, 2000).

El control biológico se presenta como una alternativa de manejo de bajo costo de las

enfermedades ocasionadas por patógenos del suelo con mínima interferencia con el medio ambiente, siendo el *Trichoderma* spp. uno de los microorganismos más estudiados como agente que presenta un alto contenido de materia orgánica y en estudios realizados por Rincón (1992), se evidenció la efectividad de *Trichoderma* sobre *Rhizoctonia solani* en semilleros de café.

Mónaco (1991) plantea que existen evidencias experimentales de que *Trichoderma* sp. puede

inducir el crecimiento de las plantas, aún en condiciones en que el suelo esté libre de patógenos actuando como bioestimulador.

Los bioestimulantes son compuestos orgánicos que difieren de los nutrimentos, los cuales en pequeñas cantidades fomentan, inhiben o modifican los procesos fisiológicos de las plantas (Rodríguez y Zanahoria, 1991).

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar el efecto de *Trichoderma viride* en la germinación, en el control de *Rhizoctonia solani* y el desarrollo de las posturas de cafetos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se llevó a cabo en el vivero de la Estación de Investigaciones de Café Jibacoa, de la provincia de Villa Clara, a 340 msnm, en el período comprendido desde noviembre de 2000 hasta junio de 2001. Se realizó la siembra en bolsas de polietileno (14 x 22 cm) a razón de dos semillas por bolsa de *Coffea arábica* L. var. Caturra Rojo utilizando un suelo pardo gleyoso, Hernández *et. al.* (1999), el que fue mezclado con materia orgánica (estiércol vacuno) en la proporción 3:1 y 5:1 (v: v) y cuyas características agroquímicas aparecen en la Tabla 1.

Tabla 1. Algunas características agroquímicas del sustrato empleado

Tratamientos	Indicadores					
	PH (KCL)	Materia Orgánica (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/100g)	K <sub>2</sub> O (mg/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)
Suelo solo	4,6	3,6	10,0	10,0	3,6	1,2
5:1	5,3	4,8	31,8	51,5	8,0	2,4

Se utilizó un diseño de bloques al azar con 4 tratamientos y 3 réplicas, cada uno estuvo compuesto por 60 bolsas, de ellas se evaluaron 24.

Los tratamientos ensayados fueron:

- 1- (5:1) Testigo
- 2- (3:1) Testigo (Normas Técnicas) \*
- 3- (5:1) *Trichoderma* (semilla peletizada)
- 4- (5:1) *Trichoderma* (suspensión conidial)

\*Aplicación de Zineb al 75 %

El peletizado de las semillas con *Trichoderma* consistió en inocular previamente la materia orgánica con un título de  $3 \times 10^9$  ufc/ml, después se colocó al aire para su secado, las semillas se cubrieron con un gel de almidón de yuca al 8 % incorporándose posteriormente estas con la materia orgánica inoculada.

El suelo se inoculó con el hongo *Rhizoctonia solani* en dosis de 2,5 g de harina de maíz y arena de sílice colonizado por kg de suelo.

El hongo *Trichoderma* se desarrolló en un sustrato basado en cáscara de arroz y harina de maíz y a los 7 días de la incubación se disolvió en agua. Del tratamiento con suspensión conidial se le adicionó a cada bolsa 5 mL en el momento de la siembra, con un título de  $5 \times 10^9$  ufc/mL y una dilución de 1:10.

Después de realizada la siembra al tratamiento (T-2) se le aplicó Zineb al 75 % con una dosis de 0,375 kg/ 100 L de agua.

La evaluación de la germinación se efectuó a partir de los 50 y 60 días. Se cuantificó desde los 60, 80 y 100 días el ataque de *Rhizoctonia solani* causante del *damping off*. A los 7 meses de la siembra se evaluó la altura, el diámetro del tallo, los pares de hojas y la masa seca foliar. Los datos se procesaron mediante un análisis de varianza de clasificación doble para  $p < 0,05$  y comparación de medias por el rango múltiple de Duncan previa transformación de los datos por la expresión  $\arcsin \sqrt{x}$  referidos por Lerch, (1977).

Las actividades aerotécnicas se realizaron según las Instrucciones Técnicas para el cultivo del café (Cuba MINAG, 1999).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al analizar el comportamiento de la germinación (Tabla 2) se aprecian los mayores porcentajes en los tratamientos con el hongo *Trichoderma* al mostrar diferencia significativa en relación con los dos testigos, el tratamiento de la semilla peletizada fue ligeramente superior al de suspensión conidial. A los 60 días los tratamientos con *Trichoderma* presentan valores entre 68,3 % y 65,8 %.

Estos resultados pueden deberse a que *Trichoderma* es un hongo celulolítico y al degradar el pergamino que recubre el

endospermo de la semilla acelera la germinación, esto coincide con trabajos realizados por (Abd El Moity, 1982 y Miranda *et al.*, 1998) quienes adicionaron *Trichoderma* al suelo y provocaron un aceleramiento de la germinación de tomate, tabaco y café por encima de los resultados con respecto al testigo.

Cuando se analizó el biocontrol contra *Rhizoctonia solani* (Tabla 3) se observó que en las variantes tratadas con Zineb y con el hongo *Trichoderma* el porcentaje de afectación fue bajo al presentar valores entre 1,7 % y 7,0 %. El tratamiento de mayor afectación fue el inoculado con suspensión conidial, ya que se efectuaron dos aplicaciones. El tratamiento (T-1) presentó el mayor porcentaje de afectación, que osciló entre un 18,3 % y un 53,6 %.

Tabla. 2 Efecto de *Trichoderma* en la estimulación de la germinación (%)

Tratamientos	Germinación	
	50 días	60 días
1- Testigo	6,7 b	30,0 b
2- Testigo (N. T)	10,0 b	33,3 b
3- <i>Trichoderma</i> (S. Peletizada)	34,2 a	68,3 a
4- <i>Trichoderma</i> (Susp. Conid.)	39,2 a	65,8 a
E. S ±	0,117 **	0,086**
C. V (%)	20,618	9,199

Tabla 3. Biocontrol de *Trichoderma* sobre *Rhizoctonia solani* en fase de vivero (% de afectación)

Tratamientos	60 días	80 días	100 días
1- Testigo	18,3 b	33,0 b	53,6 b
2- Testigo (N. T.)	1,7 a	3,7 a	6,2 a
3- <i>Trichoderma</i> (S. Pelet.)	4,8 a	5,4 a	7,0 a
4- <i>Trichoderma</i> (Susp. Conid.)	5,0 a	4,8 a	5,5 a
E. S ±	0,133 *	0,061 ***	0,117 **
C. V (%)	46,401	14,998	24,837

Estos resultados se deben, según Papavizas (1985), a la acción de hiperparasitismo, a la producción de antibióticos y a otros metabolitos tóxicos y de varios tipos de enzimas. En estudios realizados por Rincón (1992); Andreu y Cupull (2000), se evidenció la efectividad de *Trichoderma* sobre *Rhizoctonia solani* en semilleros de café y tomate.

La Tabla 4 refleja el desarrollo de las posturas. En los tratamientos en que se inoculó el hongo *Trichoderma*, la altura, el diámetro del tallo, los pares de hojas y la masa seca mostraron diferencias significativas respecto a los testigos, observándose un efecto bioestimulador de este hongo.

Tabla 4. Desarrollo de las posturas de cafetos con la aplicación de *Trichoderma viride*.

Tratamientos	Altura (cm)	Diámetro del tallo (cm)	Numero de pares de hojas	Masa Seca Foliar (g)
1-Testigo	20,1 b	0,28 b	5,7 b	1,6 b
2- Testigo (N.T.)	18,5 b	0,26 b	5,8 b	1,7 b
3- Trichoderma (S. Pelet.)	27,0 a	0,35 a	6,7 a	2,8 a
4-Trichoderma (Susp.Conid.)	27,3 a	0,35 a	6,8 a	2,7 a
E. S. ±	1,260**	0,011**	0,058***	0,133**
C.V.(%)	9,402	6,241	1,571	10,510

Esto se corresponde con los resultados obtenidos por Rodríguez y Blanco (1992; Salazar y González (1994); Chung y Baker (1986); Viridi (1986); Dhanwant y Maninder (1985) y Cupull *et. al* (2000). quienes reportaron incremento en el crecimiento y desarrollo que se atribuyen a la obtención de un mayor desarrollo radical, estimulado por el complejo enzimático que se origina en la rizosfera de las plantas ya que en general todas las especies de *Trichoderma* son buenos productores de celulasa.

## CONCLUSIONES

1. Con la aplicación de *Trichoderma viride* se logró estimular la germinación de las semillas al presentar un porcentaje que osciló entre 34,2 % y 39,2 % a los 50 días de la siembra.
2. El control de *Rhizoctonia solani* en los tratamientos con *Trichoderma* y Zineb fueron superiores al testigo absoluto al presentar este un 31,8 % de afectación contra 7,9 % en los tratados.
3. Los tratamientos inoculados con *Trichoderma* mostraron diferencias estadísticas en los dos testigos

## BIBLIOGRAFÍA

- Abd El Moity, T. H. (1982): "Survival of *Trichoderma harzianum* in soil and in Pea and Bean rhizospheres". *Phytopathology* 72(1): 121-125.
- Andreu, R. C. y S. R. Cupull (2000): Un manejo integrado de *Alternaria solani* causante de la Alternariosis del tomate. Internet <http://www.ii.casainet.net/boletines/2000/a4n43.html>.
- Cuba. Ministerio de la Agricultura (1999): Indicaciones Técnicas Generales para el cultivo del café. Estación Central de Investigaciones de Café y Cacao. Santiago de Cuba.
- Cupull, S. R.; C. C. Sánchez; C. Andreu; María del C. Cupull y Pérez, N. C. (2000): "Efecto de *Trichoderma* y *Azotobacter* en el control de *Rhizoctonia solani* y la estimulación del crecimiento de posturas de cafetos". *Rev. de Fitopatología y Entomología* XVII (66): 203-206.
- Chung, C. H. and R. Baker (1986): "Increased growth plants in the presence of the biological control agent *Trichoderma harzianum*". *Plant Disease* 70: 145-148.
- Dhanwant, K. S. y K. K. Manindor (1985): "Celulases of *Trichoderma longibrachiatum* mutants". *Acta Microbiologica Polónica*. 34 (1) : 33-38.
- Hernández, A. *et al.* (1999): Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de suelos (MINAGRI). La Habana, 64 pp.
- Lerch, C. (1997): *La Experimentación en las Ciencias Biológicas y Agrícolas*, Ed. Ciencia y Técnica, La Habana, 464 pp.
- Miranda, Hernández, Madelainy; Magdel Pérez Gallardo y S. R. Cupull (1998): Efecto de *Trichoderma* y *Azotobacter* en la producción

de posturas de cafeto. I. P. Gral. Lázaro Cárdenas del Río. (Trabajo de Diploma).

Mónaco, C. (1991): "Incremento en el crecimiento de las plantas inducidas por *Trichoderma harzianum*". *Rev. de la Facultad de Agronomía* 67: 75-77.

Papavizas, G. C. (1985): "*Trichoderma* and *Gliocladium* biology, ecology and potencial for biocontrol". *Ann. Rev. of Phytopathology* (23): 23-24.

Rincon, G. (1992): "Control Biológico de *Rhizoctonia solani* con *Trichoderma* spp. en semilleros de café". *Cenicafé* 43(3): 73-83.

Rodríguez, V. y A. Blanco (1992): Eficiencia del *Azotobacter chroococcum* en la producción de posturas de *Coffea arábica* L. Instituto Superior de Ciencias Agrícolas (INCA), La Habana, RS.

Rodríguez, S. y C. Zanahoria (1991): Reguladores del crecimiento en fertilización NPK, método de aplicación, rendimiento, Bibliografía comentada sobre hortalizas, pp. 1189-1194.

Salazar, O. y F. González (1994): "Influencia de la aplicación del *Azotobacter* en la producción de 2 variedades de cebolla en épocas tempranas". *Agricultura Tropical* 15(3): 661.

Sánchez, C.; E. R. Rivera; F. C. González; S. R. Cupull y R. Herrera (2000): "Efecto de la inoculación de hongos micorrizógenos (HMA) sobre la producción de posturas de cafetos en tres tipos de suelos del macizo montañoso Guamuhaya". *Cultivos Tropicales*. 21(3): 5-13.

Virdi, G. S. (1986): Studies on some coprophelorus fungi. M. Sc. Thesis Guru Nanak dev University Amritsav, India, *Acta microbiológica Polonica* 35 (1 y 2): 92-93.

