

## Efecto de *Trichoderma viride* Rifai en el desarrollo de los injertos hipocotiledonares de café

### Incidence of *Trichoderma viride* Rifai in the development of the hypocotyledonars implants of coffee

René Cupull Santana<sup>1</sup>, Amaray Ortiz Arbolaez<sup>2</sup>, Ciro Sánchez Esmori<sup>2</sup>.

1- Centro de Investigaciones Agropecuarias, Facultad de Ciencias Agropecuarias, UCLV.

2- Estación de Investigaciones de café Jibacoa. Manicaragua.

E- mail: renece@uclv.edu.cu; invcafe@eima.cu

**RESUMEN.** Para determinar el efecto de *Trichoderma viride* en el desarrollo de injertos de café empleando como patrón la variedad Robusta y como injertos el genotipo Isla 6-13, se evaluaron 10 tratamientos en un suelo Fersialítico Pardo rojizo, donde se ensayaron las mezclas suelo-materia orgánica 5:1 y 3:1 (v:v). Los índices morfológicos altura y peso seco total presentaron diferencias altamente significativa con la mezcla 3:1 y el tratamiento T-10 y le siguió el diámetro del tallo, los pares de hojas y el área foliar al mostrar diferencia estadística respecto a los demás ensayos en los tratamientos T-5 y T-10. Como se aprecia los mejores resultados se obtienen cuando se realizan cuatro y tres aplicaciones de del hongo.

**Palabras clave:** Genótipo, Isla 6-13, Robusta, *Trichoderma viride*.

**ABSTRACT.** The objective of this investigation was to determine the incidence of *Trichoderma viride* in the development of the implants, it was used as pattern the Robust variety and as implants the genotyp island 6-13. 10 treatments were used and a totally randomized design, in a reddish Brown soil Ferzialitico, the mixtures 5:1 and 3:1 (v:v) were rehearsed . The data were processed by means of a bifactorial analysis and the stockings were compared with the test of Duncan, and the morphological indexes the height and the dry total weight presented highly significant difference in the mixture 3:1 and the treatment T-10 and it continued him the diameter of the shaft, the couples of leaves and the foliate area showing statistic difference regarding the other rehearsals in the treatments T-5 and T-10, like it is appreciated the best results are obtained when they are carried out four three applications of *Trichoderma*.

**Key words:** Genotyp, Island 6- 13, Robust, *Trichoderma viride*.

## INTRODUCCIÓN

Los nemátodos parásitos radiculares de *Coffea arabica* L. se detectaron en Cuba desde 1971 en viveros y en plantaciones. Para enfrentar las afectaciones por los nemátodos se realizó en la década del 80 la transferencia tecnológica del método de enjertación hipocotiledonar denominado "Reina" (Carvajal, 1984). Este procedimiento consiste en utilizar un patrón (porta injerto) de *Coffea canephora* Pierre y una yema de *Coffea arabica* L. por ser la primera tolerante a los nemátodos y la segunda da un producto de mejor calidad física y organoléptica es ampliamente utilizada.

Mediante la utilización de posturas injertadas se posibilita plantar café arábico en zonas que presentan

condiciones edafoclimáticas apropiadas para estas variedades, aunque sus suelos estén infestados por nemátodos. Adicionalmente a lo anterior se elimina el empleo de nemátocidas con la consiguiente protección del medio ambiente.

Para lograr el desarrollo rápido y favorable de las plantas de cafetos durante esta etapa de crecimiento es preciso tener presente el manejo de diversos factores como la correcta selección y el tratamiento del material de plantación, el empleo del sustrato adecuado y la aplicación de microorganismos o compuestos obtenidos a partir de estos que estimulen el crecimiento y el desarrollo de los materiales evaluados, (Ramírez et al 1999).

Hongos pertenecientes al género *Trichoderma* son capaz de inducir la estimulación del crecimiento de especies cultivadas debido al efecto que originan complejos enzimáticos secretados por estos, lo que influye en el crecimiento vegetal (Ahmad y Baker, 1987).

A partir de esta problemática se estableció como objetivo determinar cual de los sustratos ensayados y los diferentes momentos de inoculación influyeron en el desarrollo de los injertos de cafetos cuando se aplicó *Trichoderma viride*.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se desarrolló en el vivero de la Estación de Investigaciones de Café Jibacoa, el trasplante se efectuó en febrero y la evaluación final en septiembre del 2007.

Se realizó la siembra en bolsas de polietileno (14x22 cm) a razón de un injerto por bolsa, se utilizó un suelo Ferzialítico Pardo rojizo, Hernández et al (1999), el que se mezcló con materia orgánica (ganado vacuno) donde se ensayaron las mezclas 5:1 y 3:1 (v:v). Se montaron 10 tratamientos con 30 plantas cada una de las que se evaluaron 15 seleccionadas al azar al final del experimento. Se utilizó como patrón la variedad Robusta y el injerto el genotipo Isla-6-13.

Después de realizado los injertos y sembrados se aplicó 10 ml/ bolsas del hongo *Trichoderma viride* con una dilución de 1:10 y un título de  $5 \times 10^9$  UFC/ ml.

### Los tratamientos ensayados fueron:

- 1- 5:1 sin *Trichoderma*
- 2- 5:1 aplicar 10 ml/ planta de *Trichoderma* en la siembra.
- 3- 5:1 aplicar 10 ml/ planta de *Trichoderma* en siembra y primer par de hojas.
- 4- 5:1 aplicar 10 ml/ planta de *Trichoderma* en siembra, primer y tercer par de hojas.
- 5- 5:1 aplicar 10 ml/ planta de *Trichoderma* en siembra, primer, tercer y quinto par de hojas.
- 6- 3:1 sin *Trichoderma*.
- 7- 3:1 aplicar 10 ml/ planta de *Trichoderma* en la siembra.
- 8- 3:1 aplicar 10 ml/ planta de *Trichoderma* en la siembra y primer par de hojas.

9- 3:1 aplicar 10 ml/ planta de *Trichoderma* en la siembra, primer y tercer par de hojas.

10- 3:1 aplicar 10 ml/ planta de *Trichoderma* en la siembra, primer, tercer y quinto par de hojas.

Para caracterizar el desarrollo de los injertos se evaluaron estas cuando alcanzaron los siete meses con los siguientes índices: la altura, el diámetro del tallo, el número de pares de hojas, el peso seco total y área foliar por le método de Soto (1980), citado por Sánchez et al 2006.

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

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado, los datos se procesaron estadísticamente realizándose un ANOVA bifactorial en el caso de las variables cuantitativas y docimándose las medias según Duncan.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1, se refleja el análisis agroquímico del suelo y la mezcla, demostrando que cuando se adicionó la materia orgánica mejoró considerablemente la riqueza nutricional de este medio siendo adecuado para la producción de posturas, ya que el pH, el porcentaje de materia orgánica y el contenido de cada uno de los componentes químicos mejoraron significativamente según se aumentó la dosis de materia orgánica.

Los microorganismos heterótrofos actúan sobre los compuestos orgánicos complejos transformándolos en compuestos orgánicos simples y sustancias inorgánicas, quedando libre de iones de los microelementos en la inmovilización, cuando los microorganismos toman los microelementos los acumulan en su cuerpo y al morir lo hacen retener al suelo haciéndolo adecuado para la producción de posturas de café (Salazar, 1997).

La Tabla 2, refleja el desarrollo de las posturas de cafetos, donde el diámetro del tallo, los pares de hojas y el área foliar en los tratamientos (T-5 y T-10) fueron superiores a los demás ensayos al presentar diferencias estadísticas cuando se comparan con los demás tratamientos, sin embargo

Tabla 1. Algunas características agroquímicas del sustrato

Sustrato	pH (KCL)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca	Mg	Materia Orgánica (%)
		Mg / 100 g suelo		Meq / 100 g suelo		
Suelo solo	4.7	25.4	10.0	4.0	0.4	3.63
3:1	5.3	35.82	51.5	8.0	2.4	4.8
5:1	5.0	31.8	15.6	6.6	1.0	4.01

Tabla 2. Desarrollo de los injertos de cafetos con la aplicación de *Trichoderma viride*

Tratamientos	Altura (cm)	Diámetro del Tallo (cm)	Nº de Pares de Hojas	Peso seco Total (g)	Área Foliar (cm <sup>2</sup> )
1	18.3 f	0.34 f	6.8 d	2.1 j	370.9 d
2	20.0 e	0.37 ef	7.0 cd	2.6 i	445.1 c
3	23.2 d	0.38 de	7.0 cd	2.8 h	449.2 c
4	23.8 cd	0.4 cde	7.2 bcd	3.1 g	485.9 bc
5	24.4 c	0.44 ab	7.8 a	3.3 e	549.5 ab
6	20.7 e	0.38 de	7.0 cd	3.2 f	437.2 c
7	24.8 c	0.39 cde	7.0 cd	3.4 d	484.3 bc
8	26.8 b	0.41 bcd	7.0 cd	3.6 c	485.8 bc
9	27.9 a	0.42 bc	7.4 abc	3.8 b	523.2 ab
10	28.7 a	0.46 a	7.6 ab	4.0 a	567.6 a
E. S. ±	0.3849	0.0109	0.1549	0.0161	21.8067
C. V. (%)	3.61	6.11	4.82	1.13	10.16

Medias con letras distintas indican diferencias significativas entre medias según prueba de Duncan,  $P \leq 0.05$

el tratamiento (T-10) en los índices de altura y peso seco total mostró diferencias altamente significativas respecto a los demás tratamientos. Aquí se aprecia que según se aumenta la cantidad de aplicaciones se obtuvieron plantas vigorosas aptas para el trasplante. Como se aprecia los tratamientos inoculados con el hongo manifestaron mejor respuesta a los parámetros evaluados, aquí se observa un efecto bioestimulador de *Trichoderma viride* debido a que originan complejos enzimáticos como la carboximetilcelulasa y la  $\alpha$ , 1.3 gluconasa que alargan las células vegetales y además, por la actividad antagónica que ejercen sobre hongos fitopatógenos, protegiendo las plantas de sus daños y permitiéndoles crecer más rápidamente (Windhan et al. 1985, Andréu y Cupull 1993, Cupull et al 2002, Cupull et al. 2003).

## CONCLUSIONES

Con los ensayos realizados en esta investigación, se pudo determinar que cuando se aumentaron las aplicaciones de *Trichoderma viride* y la dosis de materia orgánica favoreció el desarrollo de los injertos hipocotiledonares de café.

## BIBLIOGRAFÍA

- Andréu, C. y R. Cupull (1993): Uso y producción de biopreparados de *Trichoderma* spp para el control de enfermedades fungosas en cultivos económicos. Ponencia al VII Forum de Piezas de Repuesto y Tecnologías de avanzadas. 15 p.
- Ahmad, I. S. and R. Baker (1987): Rhizosphere competence of *Trichoderma harzianum*. *Phytopathology* 77: 182- 189.
- Carvajal, F. (1984): Cafeto. Cultivos y Fertilización.- 254 p.
- Cuba. (1999): Ministerio de la Agricultura. Indicaciones Técnicas para el cultivo del café. Estación Central de Investigaciones de Café y Cacao. Santiago de Cuba. 16 p.
- Cupull, S. R. (2002): Efecto de *Trichoderma viride* y *Trichoderma harzianum* como estimulante de la germinación y el desarrollo de *Coffea arabica* L. *Café y Cacao* 3(3): 67- 69.

6. Cupull, S. R. (2003): Efecto de *Trichoderma viride* como estimulante de la germinación, en el desarrollo de posturas de cafetos y el control de *Rhizoctonia solani*. *Centro Agrícola* 31(1): 21-23.

7. Hernández, A. I. et al. (1999): Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de suelos (MINAGRI). La Habana. 64 p.

8. Ramírez, D. (1999): Acción de microorganismos bioestimuladores en la aclimatación de vitroplantas. En: *Resúmenes Coloquio Internacional de Biotecnología Vegetal*.

9. Salazar, N. (1997): Respuesta de plántulas de café a la fertilización con nitrógeno, fósforo y potasio. *Cenicafe* 47(3): 115- 120.

10. Sánchez, E. C. et al. (2006): Respuesta de cepas de hongos micorrizógenos (HMA) sobre el desarrollo de posturas de cafetos (Parte III) suelo Fersialítico Rojo lixiviado. 38(2): 17- 22.

11. Windham, M. et al. (1985): A mechanism of increased plant growth induced by

12. *Trichoderma* sp. *Phytopathology* 71: 518- 521.

Recibido: 14/12/2008

Aceptado: 09/05/2010