



EFICACIA DE *Trichoderma harzianum* PARA BIO REGULAR *Rosellinia bunodes* EN LA RIZOSFERA DE CAFÉ

ANGELA MARÍA CASTRO TORO¹, CARLOS A. RIVILLAS OSORIO²

¹Bacterióloga, M.Sc en Fitopatología. ORIUS BIOTECNOLOGÍA. Villavicencio. Colombia.,

²Investigador Científico III. Fitopatología. Centro Nacional de Investigaciones de Café. Cenicafé. Chinchiná, Caldas, Colombia.

RESUMEN

La “Llaga Negra” es una enfermedad de importancia económica en la zona cafetera colombiana, debido a la muerte de árboles por el ataque de *Rosellinia bunodes* a las raíces de café. Por tal motivo, se validó la eficacia del hongo antagonista *Trichoderma harzianum* (TRICHO-D), aplicado a una concentración de 10g de producto comercial/L de agua (20 ml/bolsa) inmediatamente antes de la siembra de las chapolas de café (Variedad Colombia) en dos tipos de suelos contrastantes en sus condiciones físico-químicas (Suelo de la Unidad Chinchiná = Andisol y suelo de la Unidad Guamal = Inceptisol). En ambos suelos, el patógeno se inoculó a los 30 y 60 días después del antagonista. La persistencia de *T. harzianum* (TRICHO-D) se determinó a los 60 días y al final del experimento (6 meses). Este se realizó en una casa de mallas bajo un diseño en bloques al azar con 20 repeticiones por tratamiento. Los resultados mostraron diferencias estadísticas significativas entre los dos tipos de suelo, con respecto a la presencia de la enfermedad y el crecimiento de las plantas. En el suelo de la unidad Chinchiná se obtuvieron los mayores beneficios en el crecimiento de las plantas, pero igualmente se presentó la mayor patogenicidad de *R. bunodes*. En este suelo, los testigos de referencia tuvieron una infección de 65 y 40%. En los tratamientos donde se inoculó el antagonista y posteriormente el patógeno (30 y 60 días después) las plantas presentaron una infección de 35 y 20% respectivamente, con disminuciones en la presencia de la enfermedad de 50% cuando se comparó con los testigos de referencia. Igualmente en este suelo, se detectaron diferencias estadísticas significativas en el crecimiento de las plantas, entre los tratamientos donde se inoculó *T. harzianum* + el patógeno (30 y 60 días después) con valores de 2g y 1.8g, respectivamente, en el peso seco aéreo, en comparación con el testigo absoluto que tuvo 1.1g de peso seco aéreo (81 y 63% más). En el suelo de la Unidad Guamal las plantas presentaron una baja infección en el testigo de referencia inoculado a los 30 días (5%) y no se registró la enfermedad en el otro testigo. Así mismo, en estas condiciones, las plantas tuvieron un escaso crecimiento y no mostraron diferencias estadísticas significativas por este concepto en ninguno de los tratamientos. En los dos suelos y en los tratamientos donde se aplicó *T. harzianum* (2 evaluaciones), fue incontable el crecimiento de este hongo en las diluciones evaluadas (10^{-1} y 10^{-3}), en comparación con los tratamientos donde no se aplicó el hongo antagonista pero creció *Trichoderma* nativo, los cuales mostraron un escaso crecimiento. En este trabajo, se determinó que *Trichoderma harzianum* (TRICHO-D), se establece en diferentes tipos de suelo, limitando la patogenicidad de *Rosellinia bunodes* en condiciones que fueron favorables para el desarrollo de este hongo patógeno.

OBJETIVO GENERAL

Eficacia del uso de bio insumos en el manejo de enfermedades en el cultivo de café.

OBJETIVO ESPECÍFICO

Evaluar la eficacia de *Trichoderma harzianum* (TRICHO-D) sobre la bio regulación de *Rosellinia bunodes* en plantas de café.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se validó la eficacia de *Trichoderma harzianum* (ingrediente activo del producto comercial TRICHO-D) para bio regular *Rosellinia bunodes* en condiciones de almácigo (casa de mallas), empleando chapolas de café de la var. Castillo, sembradas en dos tipos de suelos contrastantes en sus condiciones físico-químicas. Se validó la eficacia de *T. harzianum* (TRICHO-D) sobre el desarrollo de la enfermedad causada por el hongo patógeno inoculado a los 30 y 60 días después de inoculado *T. harzianum*.

La inoculación de *T. harzianum* (TRICHO-D) se realizó inmediatamente antes de sembrar las chapolas de café a una concentración de 10 g del producto comercial/L de agua, empleando un volumen de 20 ml/bolsa. 30 y 60 días después de inoculado el antagonista se inoculó *R. bunodes* incrementado en sorgo (4g/k de suelo).

A los 30, 60 y 180 días de establecido el experimento se evaluó la persistencia de *T. harzianum* (TRICHO-D).

Las plantas se dejaron en una casa de mallas por un período de 6 meses, tiempo en el cual se realizó la evaluación final.

Los tratamientos utilizados en este experimento se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Descripción de tratamientos

Suelo	Tratamiento	Descripción
Unidad Guamal	1	<i>T. harzianum</i> (MS) + Chapola
	2	<i>T. harzianum</i> (MS) + Chapola + <i>R. bunodes</i> (30 DDS)
	3	<i>T. harzianum</i> (MS) + Chapola + <i>R. bunodes</i> (60 DDS)
	4	Testigo referencia 1 (+ <i>R. bunodes</i> 30 DDS)
	5	Testigo referencia 2 (+ <i>R. bunodes</i> 60 DDS)
	6	Testigo absoluto
Unidad Chinchiná	7	<i>T. harzianum</i> (MS) + Chapola
	8	<i>T. harzianum</i> (MS) + Chapola + <i>R. bunodes</i> (30 DDS)
	9	<i>T. harzianum</i> (MS) + Chapola + <i>R. bunodes</i> (60 DDS)
	10	Testigo referencia 1 (+ <i>R. bunodes</i> 30 DDS)
	11	Testigo referencia 2 (+ <i>R. bunodes</i> 60 DDS)
	12	Testigo absoluto

MS: Momento de la siembra

DDS: Días después de la siembra

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados mostraron diferencias estadísticas significativas entre los dos tipos de suelo, con respecto a la presencia de la enfermedad y el crecimiento de las plantas. En el suelo de la Unidad Chinchiná (Materia orgánica: 8,5%) se obtuvo el mayor desarrollo de las plantas y la actividad patogénica de *R. bunodes* se vio favorecida por las condiciones presentes en este suelo, comparado con el suelo de la Unidad Guamal (Materia orgánica: 1,2%). Este es un suelo que además de poseer escasa materia orgánica, es poco poroso, lo cual hace que no tenga buena aireación lo que probablemente afectó el desarrollo y la actividad del hongo patógeno. Mendoza (2000), en plantaciones de cacao, encontró que la severidad de la enfermedad producida por *Rosellinia* fue más severa en los tratamientos donde utilizó suelos con alto contenido de materia orgánica y pH ácido.

En relación con la mortalidad de las plantas de café, en el suelo de la unidad Guamal, en el testigo de referencia 2 (chapola + *R. bunodes* 60 días después de la siembra) se obtuvo una incidencia del 10 %, comparado con el tratamiento donde se inoculó *T. harzianum* (TRICHO-D) 60 días antes que el hongo patógeno que presentó el 5% de mortalidad. Los demás tratamientos no presentaron la enfermedad. En el suelo de la Unidad Chinchiná, los tratamientos donde se inoculó *T. harzianum* (TRICHO-D) al momento de la siembra y el hongo patógeno 30 y 60 días después, se presentó una incidencia de 35 y 20%, respectivamente, comparado con los testigos de referencia (*R. bunodes* 30 y 60 días después de la siembra de la chapola), obteniéndose una incidencia de 65 y 40%, respectivamente. Bajo estas condiciones, pese a la presencia de la enfermedad, *T. harzianum* sp. redujo en 50% el ataque del patógeno en la rizosfera de las plantas de café (Tabla 2). Esquivel, et al (1992), encontraron que

diferentes cepas de *Trichoderma* aisladas de suelo de la Unidad Chinchiná, tuvieron una eficiencia entre el 50 y 60% en el control de *R. bunodes* en plantas de café.

Tabla 2. Mortalidad de plantas de café causadas por *R. bunodes*

Tratamiento	Suelo	Rep	Plantas enfermas	Incidencia (%)
1. <i>T. h</i> (MS) + Chapola	Unidad Guamal	20	0	0 d
2. <i>T. h</i> (MS) + Chapola + <i>R. b</i> (30 DDS)		20	1	5 cd
3. <i>T. h</i> (MS) + Chapola + <i>R. b</i> (60 DDS)		20	0	0 d
4. Testigo referencia 1 (+ <i>R. b</i> 30 DDS)		20	2	10 bcd
5. Testigo referencia 2 (+ <i>R. b</i> 60 DDS)		20	0	0 d
6. Testigo absoluto		20	0	0 d
7. <i>T. h</i> (MS) + Chapola	Unidad Chinchiná	20	0	0 d
8. <i>T. h</i> (MS) + Chapola + <i>R. b</i> (30 DDS)		20	7	35 abc
9. <i>T. h</i> (MS) + Chapola + <i>R. b</i> (60 DDS)		20	5	20 bcd
10. Testigo referencia 1 (+ <i>R. b</i> 30 DDS)		20	13	65 a
11. Testigo referencia 2 (+ <i>R. b</i> 60 DDS)		20	8	40 ab
12. Testigo absoluto		20	0	0 d

Letras iguales comparan igualdad estadística según Tukey al 5%.

MS: Momento de la siembra

DDS: Días después de la siembra

Rep: Repeticiones

Respecto al crecimiento de las plantas de café, en el suelo de la Unidad Guamal, no se presentaron diferencias estadísticas significativas entre ese grupo de tratamientos, mostrando un menor crecimiento las plantas con respecto a las sembradas en el suelo de la Unidad Chinchiná (Tabla 3; Figura 1). En este suelo, las variables de crecimiento evaluadas presentaron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos. Las plantas donde se inoculó *T. harzianum* (TRICHO-D) 30 y 60 días antes que el patógeno presentaron los mayores promedios en el peso seco de raíz y parte aérea y diámetro del tallo, al compararlas con los demás tratamientos (Tabla 3). Este suelo es derivado de cenizas volcánicas, cuyas características entre otras, es el de poseer altos contenidos de materia orgánica, alta retención de humedad, alta porosidad y buenas condiciones de aireación y de infiltración, catalogándolo como un suelo apto para el cultivo de café.



Figura 1: Plantas de café de seis meses de edad, inoculadas con *T. harzianum* (MS) (TRICHO-D) y *R. bunodes* (30 días después). **A.** Suelo Unidad Guamal. **B.** Suelo Unidad Chinchiná.

Tabla 3. Crecimiento de las plantas de café, 6 meses después de inoculado *T. harzianum* (TRICHO-D)

Tratamiento	Suelo	PSR (g)	PSA (g)	DT (cm)
1. <i>T. h</i> (MS) + Chapola	Unidad Guamal	0.2 c	0.3 e	0.24 cd
2. <i>T. h</i> (MS) + Chapola + <i>R. b</i> (30 DDS)		0.2 c	0.4 e	0.23 d
3. <i>T. h</i> (MS) + Chapola + <i>R. b</i> (60 DDS)		0.2 c	0.5 e	0.22 d

4. Testigo referencia 1 (+ R. b 30 DDS)		0.3 c	0.4 e	0.22 d
5. Testigo referencia 2 (+ R. b 60 DDS)		0.2 c	0.4 e	0.22 d
6. Testigo absoluto		0.2 c	0.3 e	0.20 d
7. T. h (MS) + Chapola	Unidad Chinchiná	0.4 b	1.3 cd	0.39 a
8. T. h (MS) + Chapola + R. b (30 DDS)		0.7 a	2.0 a	0.45 a
9. T. h (MS) + Chapola + R. b (60 DDS)		0.7 a	1.8 ab	0.43 a
10. Testigo referencia 1 (+ R. b 30 DDS)		0.4 b	1.5 bc	0.31 b
11. Testigo referencia 2 (+ R. b 60 DDS)		0.6 a	1.7 ab	0.43 a
12. Testigo absoluto		0.4 b	1.1 d	0.30 bc

Letras iguales comparan igualdad estadística según Tukey al 5%.

MS: Momento de la siembra

DDS: Días después de la siembra

A los 30, 60 y 180 días del establecimiento de **T. harzianum** (TRICHO-D) en la rizosfera de café, su persistencia fue alta en los dos suelos empleados (Figura 2). En los tratamientos donde se inoculó el antagonista, el crecimiento fue abundante en el medio de cultivo PDA (diluciones 10^{-1} y 10^{-3}), comparado con el tratamiento testigo, donde no se inoculó el hongo, que presentó un crecimiento escaso o nulo de **Trichoderma** nativo (Figura 3). A pesar de las condiciones adversas del suelo de la Unidad Guamal para el establecimiento de las plantas y desarrollo de este hongo antagonista, el mismo tuvo la capacidad de crecer y desarrollarse allí, mostrando una alta persistencia a los 6 meses de inoculado.

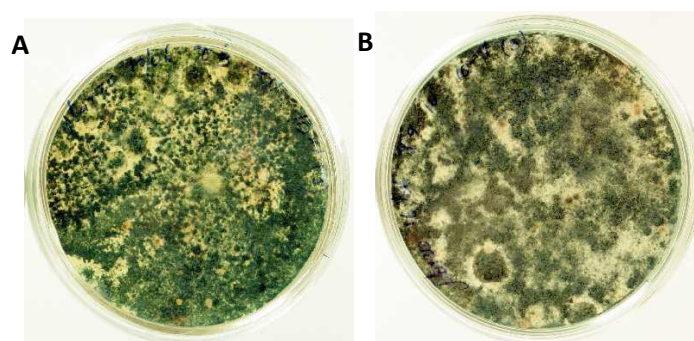


Figura 2. Persistencia de **T. harzianum** (TRICHO-D) a los 180 días de inoculado. **A.** Suelo Unidad Guamal. **B.** Suelo Unidad Chinchiná.

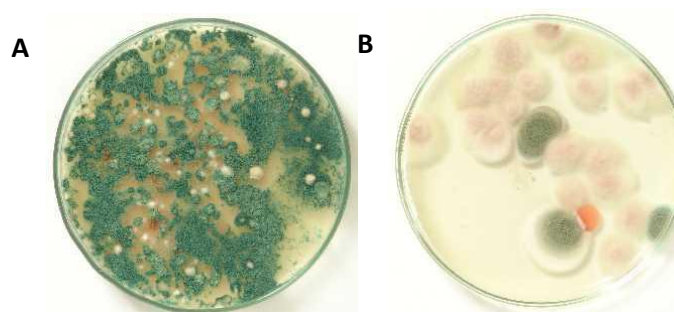


Figura 3. Crecimiento de **T. harzianum** a los 60 días de inoculado en el suelo de la Unidad Guamal. **A.** Inoculación de **T. harzianum** (TRICHO-D). **B.** Testigo absoluto.

CONCLUSIONES



- La mortalidad de las plantas de café causada por ***R. bunodes*** fue más alta en el suelo de la Unidad Chinchiná. En esas condiciones, los tratamientos donde se inoculó ***T. harzianum*** (TRICHO-D) y el hongo patógeno 30 y 60 días después tuvieron una reducción de la enfermedad de 50%.
- Las condiciones físico-químicas del suelo de la Unidad Chinchiná favorecieron el crecimiento y desarrollo de las plantas de café en comparación con el suelo de la Unidad Guamal. En este suelo, las condiciones no sólo fueron adversas para el crecimiento de las plantas sino también para la patogenicidad de ***R. bunodes***.
- En los dos suelos evaluados el hongo inoculado ***T. harzianum*** (TRICHO-D), presentó una alta persistencia a los 30, 60 y 180 días después de su inoculación. Los tratamientos donde no se inoculó ***T. harzianum*** presentaron escaso o nulo crecimiento de éste hongo antagonista