

Control Biológico de *Ustilago scitaminea* Sydow con el empleo de Hongos Antagonistas



Ing. Yolanda Morales Gómez M. Sc.

Ing. Carlos M. Andreu Rodríguez

Ing. Mabel González Pérez

Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP) Universidad Central de las Villas

Carretera Camajuani km 5 ½, Santa Clara 54830, Villa Clara, Cuba.

RESUMEN

El presente trabajo se llevó a efecto en el Laboratorio de Fitopatología perteneciente al Centro de Investigaciones de la Universidad Central Las Villas en el período comprendido de noviembre de 1993 a mayo de 1994. En el mismo se estudió el posible biocontrol de *Trichoderma spp* y *Gliocladium spp* sobre el carbón de la caña de azúcar (*Ustilago scitaminea*) en condiciones de laboratorio y se obtuvo que ambos hongos ejercen biocontrol sobre el fitopatógeno.

Palabras clave: Caña de azúcar, control biológico, *Trichoderma*, *Gliocladium*, *Ustilago*.

ABSTRACT

The present work was made in the laboratory of Phytopathology of Agricultural Reserch Center (ARC) of Central University of Las Villas in the period November 1993 to May 1994. The possible biocontrol of *Trichoderma spp* and *Gliocladium* above *Ustilago scitaminea* was studied in laboratory conditions. It was demonstrated that *U. scitaminea* was controlled by *Trichoderma spp* and *Gliocladium spp*.

Key Words: Sugar cane, biocontrol, *Trichoderma*, *Gliocladium*, *Ustilago*.

INTRODUCCION

Varios países de América Latina han desarrollado la industria azucarera a partir de la caña de azúcar. En Cuba se le dedica a este cultivo más de dos millones de hectáreas (Fernández de Cossio, 1985; Cuba, MINAZ 1997). Entre las enfermedades que afectan al cultivo se encuentran el Carbón, la que es originada por el hongo *Ustilago scitaminea*, Sydow, el cual es un parásito de las escamas en la parte mas baja de la yema (Mayea *et al.*, 1983).

Las pérdidas económicas originadas por este hongo

patógeno son grandes en varios países del mundo, motivando el empleo frecuente de productos plaguicidas químicos que son contaminantes al hombre y al medio ambiente además de costosos en el mercado internacional (Fernández de Cossio, 1985; Andreu *et al.*, 1996).

Los hongos antagónicos *Trichoderma spp* y *Gliocladium virens* son frecuentemente empleados como agentes de control biológico para el combate de hongos fitopatógenos que afectan los cultivos económicos, informándose su comprobada efectividad bio-

lógica en el control de estos (Hayes *et al.*, 1992; Andreu *et al.*, 1996).

Es por ello que el objetivo de este trabajo fue el de estudiar el posible efecto de control biológico de *Trichoderma spp* y *Gliocladium spp* sobre *U. scitaminea* en condiciones (*in vitro*.)

MATERIALES Y METODOS

La investigación se desarrollo en el laboratorio de Fitopatogía del Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP) de la Universidad Central de Las

Villas, Cuba. Para la realización del mismo se utilizaron cepas de hongos antagonistas pertenecientes al CIAP los que fueron: *Trichoderma hamatum*, *T. viride*, *Gliocladium virens* y *Gliocladium sp.*

Se estudiaron dos métodos para evaluar el proceso antagónico, el primero consistió en emplear discos de 5 mm de diámetro del hongo antagonista a evaluar y de *U. scitaminea*, (cultivo dual) en cajas de Petri con medio diferencial.

En el segundo método se utilizó un disco micelial de 5 mm de diámetro el que se colocó en el centro de la caja de Petri, empleando tres discos del antagonista a analizar, los que se colocaron a una distancia equidistante del disco central (hongo patógeno) a una distancia de 4 cm.

El proceso de incubación se efectuó a 28 °C y las evaluaciones se efectuaron a las 72 horas a los 10 días de la inoculación. Se midió el diámetro (cm) del crecimiento del hongo y se determinó la capacidad competitiva de los hongos antagonistas por separado sobre *U. scitaminea*, según la escala propuesta por Elías y Arcos (1984) modificada y el porcentaje de inhibición del crecimiento radial (PICR) (Samaniego *et al.* 1989) que se calculó de la siguiente forma:

$$\text{PICR} = \frac{R1 - R2}{R1} \cdot 100$$

Tabla 1. Diámetro de crecimiento (cm) del micelio de *U. scitaminea* y de los diferentes hongos antagonistas (72 h)

METODO I	DIAMETRO(cm)	
	U.scitaminea	Hongo Antagonista
<i>U. scitaminea</i> - <i>T. hamatum</i>	2	4
<i>U. scitaminea</i> - <i>G. virens</i>	3	4,5
<i>U. scitaminea</i> - <i>Gliocladium sp.</i>	2	4
<i>U. scitaminea</i> - <i>Trichoderma sp.</i>	2	5
METODO II		
<i>U. scitaminea</i> - <i>T. hamatum</i>	3	4,5
<i>U. scitaminea</i> - <i>G. virens.</i>	2	4,5
<i>U. scitaminea</i> - <i>Gliocladium sp.</i>	3	4
<i>U. scitaminea</i> - <i>Trichoderma sp.</i>	1,5	5

donde R1: . Radio de mayor crecimiento
R2: Radio de menor crecimiento

El crecimiento micelial se determinó de acuerdo a la escala de Johnson *et al.* (1959) que consistió en:

GRADO	CATEGORIA
1	Entrecruzamiento del micelio de los dos hongos.
2	Patógeno inhibido, antagonista continuó creciendo.
3	Inhibición al contactar las colonias, antagonista continuó creciendo
4	Inhibición del patógeno a distancia.

RESULTADO Y DISCUSION

En las Tablas 1 y 2 aparecen los datos de los resultados sobre el diámetro de crecimiento registrado tanto en lo referido a cada hongo antagonista como de *U. scitaminea*. En estas puede observarse el efecto que estos hongos ejercieron sobre el hongo patógeno, lo cual se aprecia ya desde las 72 horas (Primera Evaluación). Los mejores resultados se obtuvieron con *Trichoderma spp.*

Tabla 2. Diámetro de crecimiento (cm) del micelio, de *U. scitaminea*

DIAMETRO(cm)		
METODO I	<i>U.scitaminea</i>	Hongo Antagonista
<i>U. scitaminea</i> - <i>T. hamatum</i>	3	6
<i>U. scitaminea</i> - <i>G. virens</i>	2	5,5
<i>U. scitaminea</i> - <i>Gliocladium sp.</i>	2	8
<i>U. scitaminea</i> - <i>Trichoderma sp.</i>	2	8
METODO II		
<i>U. scitaminea</i> - <i>T. hamatum</i>	4	8
<i>U. scitaminea</i> - <i>G. virens.</i>	2	8
<i>U. scitaminea</i> - <i>Gliocladium sp.</i>	3	7
<i>U. scitaminea</i> - <i>Trichoderma sp.</i>	2	8

En la Tabla 3 todos los antagonistas mostraron un gradiente de 4, o sea se inhibió a distancia el crecimiento de *Ustilago* mientras que el antagonista siguió creciendo, lo cual se

corresponde con los resultados de la Tabla 4 donde el crecimiento micelial de los antagonistas fue intenso excepto en *Gliocladium spp* que se mostró moderado.

Tabla 3. Capacidad Competitiva de los hongos antagonistas sobre *U. scitaminea*.

Hongo antagonista	Gradiente
<i>T. hamatum</i>	4
<i>G virens</i>	4
<i>Gliocladium sp</i>	4
<i>Trichoderma sp</i>	4

Tabla 4. Expresión del crecimiento micelial de los hongos antagonistas.

Hongo Antagonista	Crecimiento
<i>T. hamatum</i>	Intenso (> 4 cm)
<i>G virens</i>	Moderado (3 cm)
<i>Gliocladium sp</i>	Bajo (< 3 cm)
<i>Trichoderma sp</i>	Intenso (> 4 cm)

En la Tabla 5 se observó que el PICR aumentó según pasaron los días así como la capacidad antagonica de estos hongos. En este análisis

los resultados indicaron que es mejor el método I, pues es más sencillo en su montaje y posterior evaluación.

Tabla 5. Capacidad Antagónica y PICR de *T. hamatum*, *T. viride* y *G. virens*.

DIAS	PICR*	CAPACIDAD ANTAGÓNICA (Grado)
TRICHODERMA HAMATUM		
2	25	1
3	40	2
5	50	3
10	65	4
TRICHODERMA VIRIDE		
2	30	2
3	50	3
5	60	4
10	50	4
GLIOCLADIUM VIRENS		
2	25	1
3	40	2
5	50	3
10	70	4

*Porcentaje de inhibición de crecimiento radial

Estos resultados se explican por los mecanismos de acción biológica de estos hongos, ya que Lorito *et al.*, (1992) afirmaron que en este efecto antagónico tiene un papel fundamental la enzima quitinasa, que degrada la quitina de la pared celular de los hongos

fitopatógenos, inhabilitando el crecimiento micelial y la germinación de esporas. Estos aspectos tratados son coincidentes con criterios de otros investigadores y autores, como Henis y Papavizas, (1983); Elad *et al.*, (1983); Cherif y Benhamou, (1990) y Hayes *et al.*, (1992).

CONCLUSIONES

Se demostró que todos los hongos empleados en el estudio ejercieron efecto antagónico sobre *U. scitaminea*.

El Porcentaje de inhibición del crecimiento radial aumentó con los días, así como la capacidad antagónica.

La reacción de todos los antagonistas fue la invasión total de la colonia del hongo patógeno (gradiente 4).

En relación a los métodos utilizados para evaluar la capacidad antagónica de los hongos en estudio, el I debe preferirse.

BIBLIOGRAFIA

ANDREU, C. M. *et al.*, Actividad in vitro de *Trichoderma viride* y *Gliocladium virens* sobre *Thielaviopsis paradoxa*. En: Revista Centro Azúcar, Cuba (en prensa)(1995).

CHERIF, M. y BENHAMOU, N. Cytochemical aspects of chitin breakdown during the parasitic action of a *Trichoderma spp.* on *F. oxysporum*. En: Phytopathology. 80, 12 (1990), p.1406-1414.

CUBA, MINISTERIO DEL AZUCAR. Manual de operaciones en caña de azúcar: 1-15, 1997.

ELAD, V.; CHET, P. Boyle y HENIS, Y. Parasitism of *Trichoderma spp.* on *Rhizoctonia solani* and *S. rolfsii* electron microscopy and fluorescent microscopy. En Phytopathology. 73 (1983), p.85-89.

ELIAS, R. y ARCOS, O. Contribución al estudio del control biológico de *F. oxysporum*, *R. solani* y *Pythium spp.*, mediante diferentes especies de *Trichoderma*. Tesis de grado. Colombia, 1984.

FERNANDEZ de Cossio y de FAZ A. Control de plagas y enfermedades de los cultivos. La Habana, Cuba: s. n., (1985) p.305-335.

HAYES, C. *et al.* Extracelular *chitinolytic enzymes* produced by *Trichoderma harzianum*: purification characterization and molecular cloning. En : Phytopathology. 82, 10, (1992) p. 1077.

HENIS, Y. y PAPAVIDAS G., C. Factors affecting germinability to attack of sclerotia of *S. rolfsii* by *T. harzianum* in field soil. En : Phytopathology. 73 (1983) p. 1469-1474.

JOHNSON, K. *et al.* Methods of studying soil microflora plant relationships. En : Plant Disease Reporter. 178 (1959) p. 355.

SAMANIEGO, J.; ULLOS, A. y HERRERA, T. Hongos del suelo antagonistas del *P. omnivorum*. En : Revista Mexicana de Fitopatología 7, 1 (1989) p. 86-95.