

Uso y manejo de *Trichoderma* sp como alternativa para la protección contra hongos del cultivo del Tomate

Yakelín Basto Suárez; José Rodríguez Zayas; Zayda Leticia Daley Poyato

Resumen

La investigación se realizó en la Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar de Holguín con el objetivo de evaluar el uso del *Trichoderma* sp y su beneficio agrícola como bioestimulante y en el control de *Phytophthora infestans* Mont de Bary, en el cultivo del tomate. Se montaron dos experimentos con un diseño de bloques al azar, con un sustrato preparado con tierra, estiércol y arena a razón de 3:2:1 partes. En el primer experimento se utilizaron tres tratamientos: I. Semillas sumergidas con *Trichoderma* con 1×10^9 esporas/ml; II. Sumergidas en agua destilada sin *Trichoderma* y III. En seco. En el segundo experimento se utilizó un tratamiento de 20g de biopreparado por m² con una concentración (2.8×10^9 esporas/gramos) asperjado al suelo y un testigo sin biopreparado. Se evaluaron las variables: cantidad, diámetro y peso de los frutos por tratamientos, sanos y enfermos y se realizó un análisis de regresión utilizando el paquete Statistic v 8.0. Los resultados arrojaron que la germinación en tomate se vio favorecida con el tratamiento de *Trichoderma*, de igual forma al valorarse los frutos por categorías, el que mostró sus amplias posibilidades como bioestimulante del crecimiento y desarrollo del cultivo. En la variante con *Trichoderma*, se alcanzó el 85% del potencial productivo, en la variante II, no tratada alcanzó el 55 % del rendimiento a causa de los daños de *Phytophthora infestans*. El tratamiento con el biopreparado, aunque no eliminó completamente al patógeno, favoreció que los rendimientos fueran superiores; obteniendo una ganancia a favor del uso del producto de 20 mil CUP/ha.

Introducción

En los Lineamientos del 6to Congreso del Partido se plantea continuar reduciendo las tierras improductivas y aumentar los rendimientos mediante la diversificación, rotación y policultivo. Desarrollar una agricultura sostenible en armonía con el medio ambiente, que propicie el uso eficiente de los recursos Fito y zoogenético, incluyendo las semillas, las variedades, la disciplina tecnológica la protección fitosanitaria y potenciando la producción y el uso de los abonos orgánicos, biofertilizantes y biopesticidas.

En la actualidad la lucha biológica ocupa un lugar importante en el manejo agroecológico de plagas y enfermedades y su mayor atención lo ocupa el empleo de microorganismos antagónicos para reducir el daño causado por diferentes patógenos. (Vázquez y Fernández, 2011). En el mundo se conoce un grupo importante de hongos con efecto antagónico sobre otros microorganismos.

Más de 30 especies del género *Trichoderma* están entre los microorganismos más aplicados como antagonista, con efectos benéficos para la agricultura y otras ramas.

El presente trabajo tiene como objetivo fundamental la evaluación del uso del *Trichoderma* sp en la germinación de semillas botánicas y su beneficio en el control del Tizón tardío (*Phytophthora infestans* Mont de Bary), en el cultivo del tomate.

Materiales y métodos

Este trabajo se realizó en el organopónico de la Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar de Holguín. Se montaron dos experimentos con un diseño de bloques al azar, con un sustrato preparado con tierra, estiércol y arena a razón de 3:2:1 partes. En el primer experimento se utilizaron tres tratamientos: I. Semillas sumergidas con *Trichoderma* con 1×10^9 esporas/ml, II. Sumergida en agua destilada sin *Trichoderma* y III. En seco. En el segundo

experimento se utilizó un tratamiento de 20g de biopreparado por m² con una concentración (2.8x10⁹ esporas/gramos) asperjado al suelo y un testigo. Se evaluaron las variables: cantidad, diámetro y peso de los frutos por tratamientos, sanos y enfermos y se realizó un análisis de regresión utilizando el paquete Statistic v 8.0.

Resultados y Discusión

La germinación en tomate se ve en la figura 1, donde el tratamiento con *Trichoderma sp* superó al doble al comportamiento de los otros dos tratamientos, algo que tendría consecuencias decisivas como podrá apreciarse más adelante.

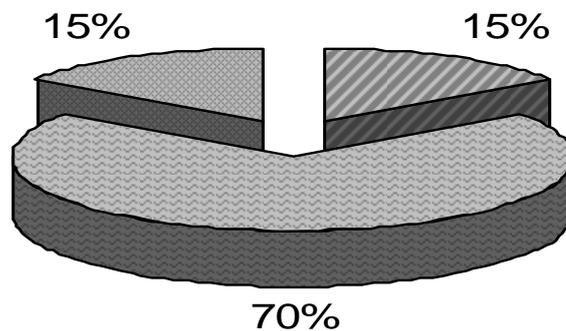


Figura 1. Variación del % de germinación en Tomate.

En estudios preliminares realizados por otros autores se determinó que *Trichoderma* produce sustancias estimuladoras de la germinación, el crecimiento y desarrollo de las plantas y que su empleo en las semillas es probablemente la forma más económica y extensiva para introducir el biocontrol en la producción.

En la tabla 1 se ofrecen los estadígrafos fundamentales de los ANOVA a cuatro variables de producción de tomate en todas las cuales, se observaron diferencias altamente significativas entre tratamientos, sanidad de los frutos y sus interacciones, lo cual evidencia efectos biológicos.

Tabla 1. Resultados de los ANOVA de aleatorización completa a cuatro variables de producción del tomate con tratamientos de *Trichoderma sp.*

F. Variación	GL	No de plantas sanas			No de frutos			Peso de los frutos			Ø de los frutos		
		SC	CM	SIG	SC	CM	SIG	SC	CM	SIG	SC	CM	SIG
Tratamientos(T)	1	144.86	144.86	***	766024	383012	***	162	162	***	0.44	0.44	***
Sanidad(S)	1	2077.95	346.33	***	821633	821633	***	392	392	***	0.30	0.30	***
T xS	1	50.81	8.47	***	210817	105408	***	162	162	***	0.15	0.15	***
Error	4	26.67	0.95		40	6.666		8	2		0.00	0.00	
Total	7	2300.29			1798514			724			0.89		
CV		8.43			0.38			7.86			0.34		

En la figura 2 pueden verse las dinámicas seguidas por el número de plantas aparentemente libres del tizón del tomate en su interacción con *Trichoderma sp.*, en la que podemos ver que los mayores valores de sanidad, así como el retraso de su avance, correspondió a la variante tratada, sin embargo la aplicación del biofungicida no evitó la presencia del hongo, lo cual puede deberse a que fue una sola aplicación y a la suspensión del riego en el experimento, lo cual trajo como consecuencia el deterioro del clima apropiado para su supervivencia y acción antifúngica.

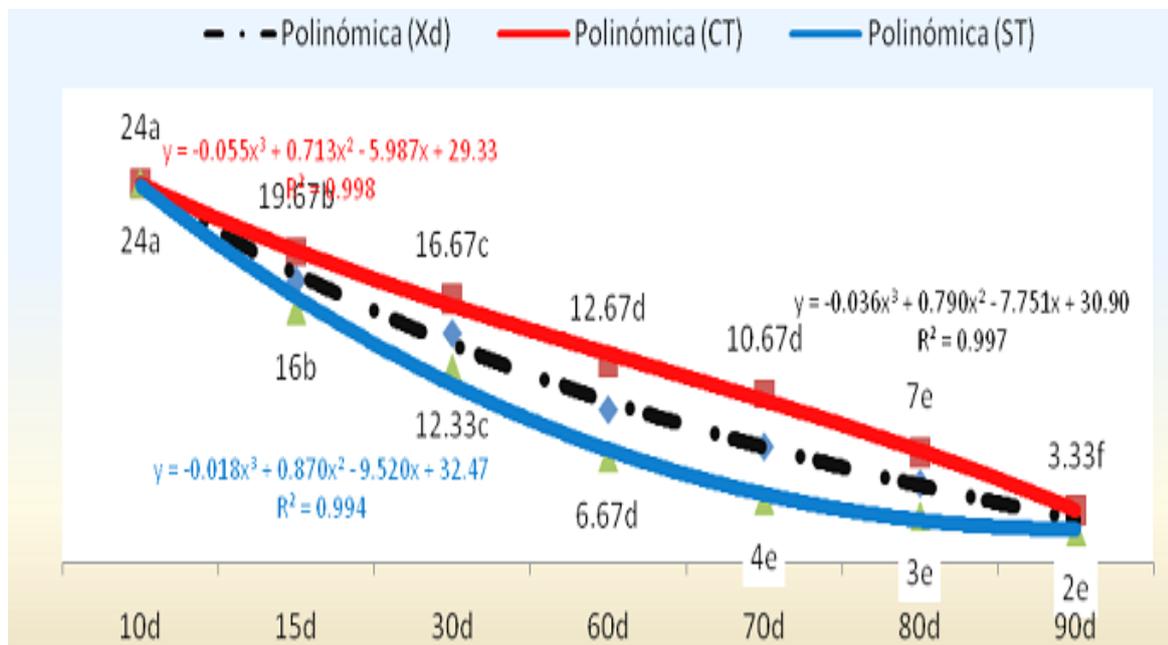


Figura 2. Variación temporal del número de plantas sin síntomas de Tizón según tratamiento con *Trichoderma sp.*

Las figuras 3, 4 y 5 explican diferencias altamente significativas a favor del tratamiento con *Trichoderma sp* en las variables número de frutos (que fue más de un 50% superior en el total de frutos, y casi el 90% de los sanos y no hubo diferencias entre los enfermos en esta variable); en el peso de los frutos se observa que el tratado duplicó el peso, sin diferencias significativas entre los enfermos y el diámetro tuvo diferencias menos marcadas en el total entre los sanos y enfermos, respectivamente.

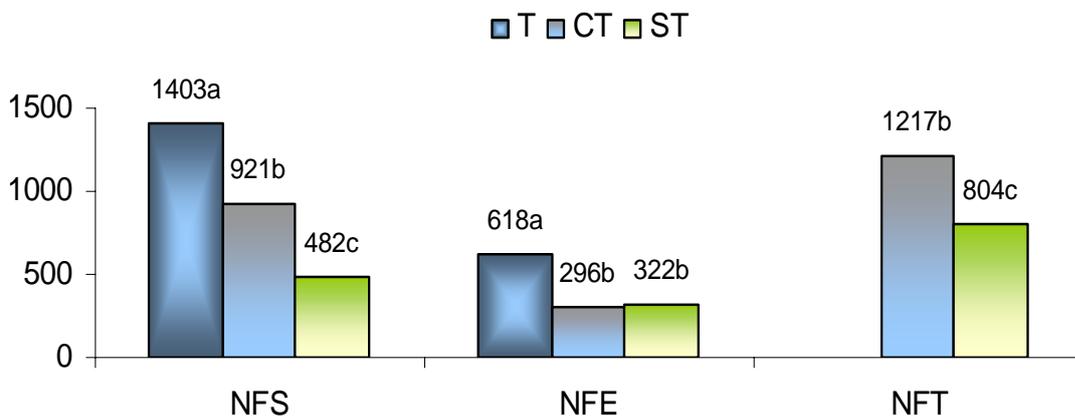


Figura 3. Variación del número y calidad de los frutos de tomate según los tratamientos con *Trichoderma sp*.

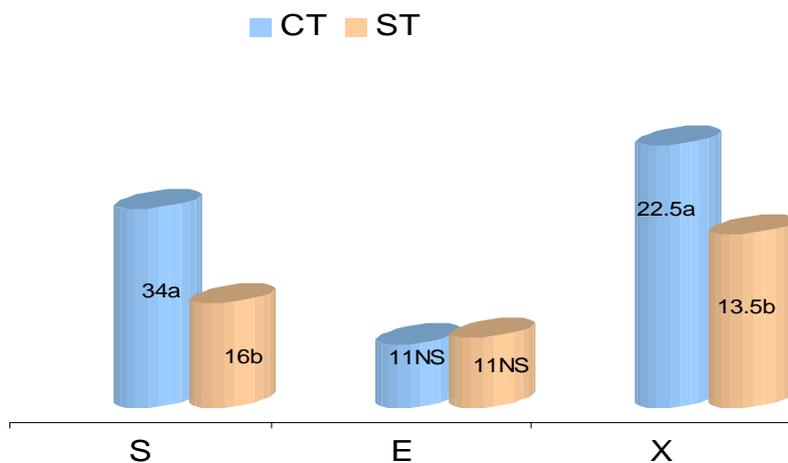


Figura 4. Variación del peso en kg de los frutos según tratamientos con *Trichoderma sp*.

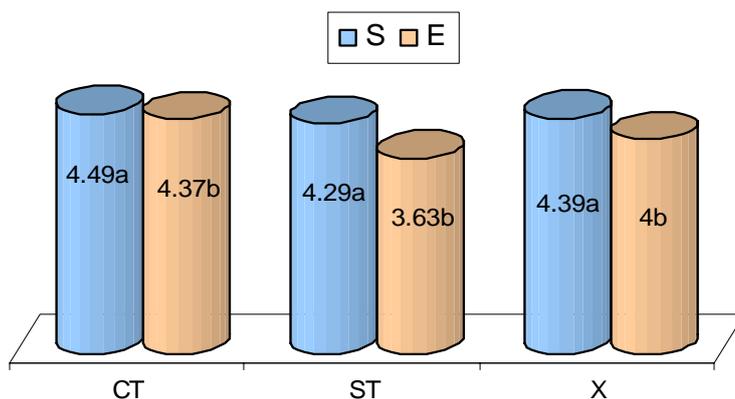


Figura 5. Variación del diámetro medio de los frutos de Tomate en la interacción Tx S

Análisis económico en tomate

En la tabla 1 podemos apreciar las enormes ventajas de utilizar *Trichoderma sp* como bioestimulante en tomate ya que la producción alcanzó en el estudio cerca del 80% de su potencial, arrojando una ganancia neta superior a 5000 CUP/ha y una relación C/B=0.48, muy superiores a los tratamientos sin este bioprepardo, donde además se debe utilizar otros fungicidas químicos, conocidos contaminantes del medio ambiente.

El análisis económico reveló ganancias probables para el tomate ascendentes a más de 5000 CUP/ ha, al asegurar más del 80% de la producción potencial, más sana y libre de fitotóxicos.

Tabla 2. Análisis económico en tomate

Variable	Costo u	Trichoderma sp	Húmedo	DIFERF Tricho	Seco	DIFERF Tricho
Trichoderma (CUP kg/ha)	8.75	87.75	0	-87.75	0	-87.75
Fungicida químico (CUP/ha)	250	0	250	+250	250	+250
S. de tomate(CUP kg/ha)	100	50	50	0	50	0
Atención al Cultivo (CUP)	75	4 500	4 500	0	4 500	0
Producción en TM/ha		10	7.5	2.5	6.25	3.75
Producción Potencial en TM/ha		12.5	12.5		12.5	
Valor de la Producción (CUP/ha)		10 000	7 500	2 500	6 250	3 750
Total egresos (CUP)		4 775.50	4 800	-24.5	4 800	-24.5
Ganancia neta en (CUP/ha)		5 224.5	2 700	2 524.5	1 450	3774.5
Costo/peso (CUP)		0.48	0.64	0.16	0.77	0.29

Bibliografías

- Alfonso; F., Edith Guardia, J. Rodríguez e Isabel Alfonso. Biocontrol de Patologías Fúngicas en Caña de Azúcar. Resultados y Perspectivas. Informe 2003. 14p.
- CIB. MONOGRAFÍA TRICHODERMA SPP. Soporte digital. 2005. 11p.

- Guardia; Edith, José Rodríguez, F. Alfonso, Annia Corrales, Luis Cabrera y Miguel Céspedes. Manejo y control de las patologías asociadas a las inflorescencias, semillas y posturas de la caña de azúcar en la provincia Holguín. Forum de Ciencia y Técnica 1996. 7p.
- Rodríguez, A. y F. González: "La educación para la sanidad vegetal en el sector campesino", en I Seminario Científico Internacional de Sanidad Vegetal. Memorias, pp. 153-183, Palacio de las Convenciones, La Habana, 22-55 septiembre, 1987.
- Vázquez, L y Fernández E. Bases para el manejo agroecológico de plagas. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.