

***Trichoderma* spp., como agente de biocontrol en las enfermedades del jitomate (*Lycopersicon esculentum* L.)**

BRAVO-VAQUERO, Vladimir Lenin†, MICHEL-ACEVES, Alejandro C.*, OTERO-SÁNCHEZ, Marco A., ARIZA-FLORES, Rafael

*Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero (CSAEGRO)

†Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias - Guerrero (INIFAP-Guerrero).

Recibido Mayo 12, 2014; Aceptado Noviembre 13, 2014

Resumen

El jitomate (*Lycopersicon esculentum* L.), es uno de los cultivos hortícolas con mayor área cultivada y producción a nivel mundial. Dado la importancia de este cultivo, se hace más patente el esfuerzo tecnológico en cuanto a identificación y control de sus problemas fitosanitarios; sin embargo, el uso indiscriminado de los pesticidas ocasiona resistencia de microorganismo, contaminación ambiental y toxicidad, lo que ha motivado la búsqueda de otros métodos de control efectivos y no perjudiciales.

Entre los agentes de control de enfermedades destaca el género *Trichoderma* que han merecido la atención máxima. Este hongo hiperparásito actúa por medio de una combinación de competencia por nutrientes, producción de metabolitos antifúngicos, enzimas hidrolíticas y micoparasitismo; además, produce sustancias promotoras de crecimiento de las plantas. El mismo coloniza las semillas y protege las plántulas en la fase post-emergente de patógenos fúngicos, la aplicación directa al suelo ofrece incluso una protección mayor a los cultivos. *Trichoderma* es también uno de los agentes de control biológico, que presenta la capacidad de degradar los esclerosios de *S. rolfsii* y afecta algunas especies de *Fusarium* (Michel-Aceves et al., 2004). Es importante evaluarlo en las zonas productoras, con la finalidad de generar información en cada región.

***Trichoderma* spp., Biocontrol, Enfermedades, Jitomate.**

Abstract

The tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) is one of horticultural crops with higher acreage and production worldwide. Given the importance of this crop is more evident technological effort in the identification and control of plant health problems; However, indiscriminate use of pesticides brings microorganism resistance, environmental pollution and toxicity, which has motivated the search for other methods of effective and not harmful control.

Among the agents of disease control highlights the genus *Trichoderma* have deserved full attention. Hyperparasite this fungus acts through a combination of competition for nutrients, production of antifungal metabolites, and mycoparasitism hydrolytic enzymes; also produces growth-promoting substances in plants. The same colonizes protects seeds and seedlings in the post-emergence phase of fungal pathogens, direct land application provides even greater protection to crops. *Trichoderma* is also one of the biocontrol agents, having the ability to degrade the sclerotia of *S. rolfsii* and affects some species of *Fusarium* (Michel-Aceves et al., 2004). It is important to evaluate in production areas, in order to generate information in each region.

***Trichoderma* spp., Biocontrol, Diseases, Tomato.**

Citación: BRAVO-VAQUERO, Vladimir Lenin, MICHEL-ACEVES, Alejandro C, OTERO-SÁNCHEZ, Marco A., ARIZA-FLORES, Rafael. *Trichoderma* spp., como agente de biocontrol en las enfermedades del jitomate (*Lycopersicon esculentum* L.). Foro de Estudios sobre Guerrero. Mayo 2014 – Abril 2015, 1-2:25-28

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: amichelaceves@yahoo.com.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

El jitomate (*Lycopersicon esculentum* L.), es uno de los cultivos hortícolas con mayor área cultivada y producción a nivel mundial. Dado la importancia de este cultivo, se hace más patente el esfuerzo tecnológico en cuanto a identificación y control de sus problemas fitosanitarios; sin embargo, el uso indiscriminado de los pesticidas ocasiona resistencia de microorganismo, contaminación ambiental y toxicidad, lo que ha motivado la búsqueda de otros métodos de control efectivos y no perjudiciales. Los géneros de hongos: *Fusarium*, *Sclerotium*, *Alternaria*, entre otros, causan problemas de gran importancia económica en muchos cultivos, ocasionando, la marchites y pudrición de las plantas, tizones, etc., que implica anualmente gastos significativos para su control.

Entre los agentes de control de enfermedades destaca el género *Trichoderma* que han merecido la atención máxima. Este hongo hiperparásito actúa por medio de una combinación de competencia por nutrientes, producción de metabolitos antifúngicos, enzimas hidrolíticas y micoparasitismo; además, produce sustancias promotoras de crecimiento de las plantas. El mismo coloniza las semillas y protege las plántulas en la fase post-emergente de patógenos fúngicos, la aplicación directa al suelo ofrece incluso una protección mayor a los cultivos. *Trichoderma* es también uno de los agentes de control biológico, que presenta la capacidad de degradar los esclerosios de *S. rolfsii* y afecta algunas especies de *Fusarium* (Michel-Aceves *et al.*, 2004). Es importante evaluarlo en las zonas productoras, con la finalidad de generar información en cada región.

Objetivos

1. Identificar a los agentes causales de enfermedades del jitomate en Buenavista de Cuellar, Gro.
2. Aislar cepas nativas de *Trichoderma* spp., y evaluar *in vitro* su efecto antagónico en las enfermedades fungosas presentes en el cultivo y compararlas con los fungicidas sintéticos utilizados

Metodología

Se colectó suelo y material enfermo del cultivo para aislar al hongo antagónico y fitopatógenos, en un predio de Buenavista de Cuellar, Gro. De las muestras de suelo se aislaron e identificaron tres cepas de *Trichoderma* spp., de las muestras de tejido enfermo a los fitopatógenos *Alternaria solani*, *Fusarium oxysporum* y *Sclerotium rolfsii*.

Se realizaron 3 ensayos: 1). **Prueba de celofán:** se evaluaron los metabolitos de tres cepas nativas de *Trichoderma*, obtenidas de las muestras del suelo de la huerta, las variables fueron: crecimiento miceliar y porcentaje de inhibición. 2). **Cultivo dual:** se evaluó la competencia de *F. oxysporum*, *A. solani* y *S. rolfsii* vs *Trichoderma* spp en cultivos apareados, las variables evaluadas fueron: crecimiento del Fitopatogeno, crecimiento *Trichoderma*, zona de intersección, días al primer contacto y clasificación de antagonismo. 3) **Prueba de fungicidas:** se midió la efectividad del COMET (Sulfato de cobre pentahidratado), CUPRAVIT (Oxicloruro de cobre), DACONIL (Clorotalonil), CAPTAN (Captan) y un testigo absoluto, las variables fueron; crecimiento y porcentaje de inhibición.

Todos los ensayos estuvieron distribuidos un diseño experimental completamente al azar con 5 repeticiones.

Los datos obtenidos en cada uno de los ensayos se sometieron a un análisis de varianza y prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

Resultados

Se aislaron 3 cepas nativas de *Trichoderma* spp., del suelo obtenidas de la huerta de jitomate en el Municipio de Buenavista de Cuellar, Gro., las plantas estaban siendo afectadas por los hongos de *F. oxysporum*, *A. solani* y *S. rolfsii*. Los resultados del primer ensayo: Prueba de celofán para *F. oxysporum* un porcentaje de inhibición de 12.0 a 31.1% sobresaliendo la cepa 2; para *A. solani* de 29.3 a 51.1% sobresaliendo la cepa 2 y para *S. rolfsii* de 65.8 a 84.0% sobresaliendo la cepa 2, se concluye que la cepa 2 fue la mejor en la prueba de celofán.

Tratamientos	Porcentaje de inhibición micelial		
	<i>Fusarium oxysporum</i>	<i>Alternaria solani</i>	<i>Sclerotium rolfsii</i>
Cepa 1	12.0 b	30.2 b	68.4 b
Cepa 2	31.1 a	51.1 a	84.0 a
Cepa 3	17.3 b	29.3 b	65.8 b

*Valores dentro de cada columna con las mismas literales son estadísticamente iguales (Tukey)

Tabla 1 Porcentaje de inhibición por los metabolitos de *Trichoderma* spp.

En el ensayo 2 (Cultivo dual) en donde se ponen a competir en una misma caja ambos hongos (antagonista-fitopatógeno) y se mide la actividad antagonista de *Trichoderma*. En *F. oxysporum* la cepa 2 fue estadísticamente la mejor con mayor zona de intersección, menor días al primer contacto y clase 1 de antagonismo (Tabla 2). Para *A. solani*, nuevamente la cepa 2 fue la mejor con mayor zona de intersección (1.4 cm), igual días al contacto que las otras cepas (4 días) y clase 4 de antagonismo, que indica que el fitopatógeno es mejor que el antagonista (Tabla 2).

Finalmente para *S. rolfsii*, la cepa 1 tuvo mayor zona de intersección (2.2 cm), igual número de días al primer contacto (5 días) y la cepa 2 una clase 2 de antagonismo.

Tratamientos	<i>F. oxysporum</i>			<i>A. solani</i>			<i>S. rolfsii</i>		
	ZI	DC	CA	ZI	DC	CA	ZI	DC	CA
Cepa 1	0.7 b*	5.0 a	3.0 a	0.9 a	4.0 a	4.8 a	2.2 a	5.0 a	4.8 a
Cepa 2	1.6 a	4.0 b	1.0 b	1.4 a	4.0 a	4.0 b	0.8 b	5.0 a	2.0 c
Cepa 3	0.7 b	5.0 a	3.0 a	1.0 a	4.0 a	5.0 a	0.9 b	5.0 a	3.0 b

ZI= Zona de intersección DC= Días a primer contacto CA=Clase de Antagonismo
*Valores dentro de cada columna con las mismas literales son estadísticamente iguales (Tukey)

Tabla 2 Características del cultivo dual entre *Trichoderma* spp., y los fitopatógenos

En la prueba de tres (fungicidas), los productos utilizados tuvieron acción fungicida sobre *F. oxysporum* fueron Comet, Cupravit y Captan que detuvieron 100% el crecimiento del micelio y Daconil 70.2% (Tabla 3). Para el caso de *A. solani* los productos Comet, Cupravit detuvieron el 100% el crecimiento del micelio, mientras que Captan 94.7% y Daconil 86.7%. Finalmente para *S. rolfsii*, Comet, Daconil y Captan detuvieron al 100% el crecimiento del micelio y Cupavit el 40.4%. El único fungicida que inhibió a todos los fitopatógenos en estudio fue el Comet (Sulfato de cobre pentahidratado)

Fungicida	Porcentaje de inhibición micelial		
	<i>Fusarium oxysporum</i>	<i>Alternaria solani</i>	<i>Sclerotium rolfsii</i>
Comet	100.0 a	100.0 a	100.0 a
Cupravit	100.0 a	100.0 a	40.4 b
Daconil	70.2 b	86.7 b	100.0 a
Captan	100.0 a	94.7 ab	100.0 a

Tabla 3 Porcentaje de control de los fungicidas sobre los hongos fitopatógenos

Discusión

En otros trabajos de investigación donde utilizan el control biológico de fitopatógenos utilizando cepas nativas de *Trichoderma* se tienen resultados similares.

Alonso (2013), quien al evaluar el efecto antagonico de *Trichoderma* spp., sobre el crecimiento del micelio de *F. oxysporum* reporta un porcentaje de inhibición de 17.2% a 21.96%, resultados inferiores a los obtenidos en esta investigación. Sin embargo, Michel *et al.* (2001), encontró sobre *F. oxysporum* y *F. subglutinans* un porcentaje de 69.5% y 73% respectivamente, que son superiores a los obtenidos por nosotros.

Valenzo en 2009, en una investigación donde evaluó los aislados del cepario del CSAEGRO encontró antagonismo 1 para todas las cepas evaluadas, contra muchos fitopatógenos, entre ellos los que nosotros estudiamos *F. oxysporum*, *A. solani* y *S. rolfsii*. Respecto a los fungicidas, Alonso (2013) utilizó CUPRAVIT y CAPTAN, reportó control del 100% el crecimiento del micelio de *F. oxysporum*, iguales a los que obtuvimos nosotros.

Conclusión

De manera general, los resultados indicaron que uso de *Trichoderma* spp., es factible utilizar; sin embargo no todas las cepas resultaron efectivas. Es viable utilizar como control biológico y complementar a los productos químicos. Esta investigación debe tener continuidad, utilizando la mejor cepa (cepa 2) ahora en condiciones de invernadero y de campo y observar si los resultados son consistentes.

Referencias

Alonso, G.A.K. (2013). Control químico y biológico *in vitro* de *Phytophthora parasítica* D. y *Fusarium oxysporum* S., en cítricos. Tesis de licenciatura. Centro de Estudios Profesionales. Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. 117 p.

Michel-Aceves, A.C., Rebolledo-Domínguez, O., Lezama-Gutiérrez, R., Ochoa-Moreno, M.E., Mesina-Escamilla, J.C. y Samuels, G. (2001). Especies de *Trichoderma* en suelos cultivados con mango afectados por “escoba de bruja” y su potencial inhibitorio sobre *Fusarium oxysporum* y *F. subglutinans*. Revista Mexicana de Fitopatología 19:154-160.

Michel-Aceves, A.C., Reyes-De la Cruz, A., Otero-Sánchez, M.A., Rebolledo-Domínguez, O., y Lezama-Gutiérrez, R. (2005). Potencial antagonico de *Trichoderma* spp. Sobre *Fusarium oxysporum* Schlechtend.:Fr. f. sp. *lycopersici* (Sacc.) Snyder y Hansen y *Sclerotium rolfsii* (Sacc.) *in vitro* e invernadero. Revista Mexicana de Fitopatología 23:284-291

Valenzo, I.C. (2005). Caracterización antagonica de *Trichoderma* spp., contra ocho hongos fitopatogenos. Tesis profesional. Centro de Estudios Profesionales. Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Cocula, Gro. 129 p.