

## Alternativas de manejo del damping off en la producción de plántula de jitomate

ESCOBAR-MARTÍNEZ, Ricardo\*†, MICHEL-ACEVES, Alejandro Casimiro, DURÁN-RAMÍREZ, José Aurelio y DÍAZ-NÁJERA, José Francisco

*Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero - CEP – CSAEGRO. Carretera Iguala-Cocula Km 14.5 Guerrero, México.*

Recibido Junio 4, 2014; Aceptado Octubre 13, 2014

### Resumen

El jitomate es la hortaliza más cultivada en todo el mundo y la de mayor valor económico, considerando el número de hectáreas sembrado y consecuentemente el valor de la producción. El cultivo es atacado por numerosas enfermedades que están consideradas entre los principales factores limitantes de la producción; por regla general se recomienda que las plántulas vengan protegidas desde el semillero y cuando estas son puestas en el terreno definitivo, la aplicación de fungicidas para el control del mal del talluelo o Damping off es indispensable, debido que *Phytophthora*, *Sclerotium*, *Fusarium*, *Pythium* y *Rhizoctonia*, son el grupo principal de hongos que afectan esta etapa y están presentes en la mayoría de los suelos y pueden provocar más de un 50% de pérdidas (Cruz et al., 1998; Alfaro, 1999). En este mal fitosanitario, la forma de evitar que origine un daño monetario mayor, que disminuya la rentabilidad del cultivo de manera alarmante, es conocer su biología y comportamiento y una forma adecuada de combate. Considerando lo anterior es necesario buscar diferentes alternativas de manejo integral que auxilien a prevenir y controlar esta problemática entre las que se encuentra la utilización de microorganismos benéficos como *Trichoderma*, *Streptomyces*, *Bacillus* y otros; así como la aspersión de fungicidas químicos específicos y de nueva generación contra los hongos y analizar la respuesta de interacción de estos productos en conjunto.

### Alternativas, damping off, producción

### Abstract

The tomato is the most widely grown vegetable in the world and the largest economic value, considering the number of planted acres and consequently the value of production. The crop is attacked by many diseases that are considered among the main limiting factors of production; generally recommended that seedlings come protected from the nursery and when these are placed in the final field, the application of fungicides for the control of evil damping-off or Damping off is indispensable due to *Phytophthora*, *Sclerotium*, *Fusarium*, *Pythium* and *Rhizoctonia*, are the main group of fungi that affect this stage and are present in most soils and can cause more than 50% of losses (Cruz et al., 1998; Alfaro, 1999). In this phytosanitary wrong, how to avoid giving rise further monetary damage, decrease the profitability of growing alarmingly, is to know their biology and behavior and appropriate form of combat. Considering this is necessary to seek alternatives comprehensive management that assist it to prevent and control these problems among which is the use of beneficial microorganisms such as *Trichoderma*, *Streptomyces*, *Bacillus* and others; and specific spraying chemical fungicides and antifungal generation and analyzing the response of interaction of these products together.

### Alternatives, damping off, production

**Citación:** ESCOBAR-MARTÍNEZ, Ricardo, MICHEL-ACEVES, Alejandro Casimiro, DURÁN-RAMÍREZ, José Aurelio y DÍAZ-NÁJERA, José Francisco. Alternativas de manejo del damping off en la producción de plántula de jitomate. Foro de Estudios sobre Guerrero. Mayo 2013 Abril 2014, 1-1: 156-159

\* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: riky\_kry@hotmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## Objetivos

Evaluar la efectividad en el manejo de la enfermedad con fungicidas químicos, cepas nativas y comerciales de agentes biológicos, solos y en mezcla.

Determinar el control específico o manejo integral incluyendo una mezcla de los diferentes productos (Químicos y biológicos).

Comparar el desarrollo de dos híbridos de jitomate cultivados en la región de estudio.

## Metodología

El presente trabajo de investigación se realizó en el invernadero del laboratorio de Fitopatología del Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero, ubicado en el kilómetro 14.5 de la carretera Iguala-Cocula, entre las coordenadas geográficas 18° 15' 37.71" LN y 99° 39' 6.35" LO a una altitud de 640 msnm con una precipitación anual de 750 mm.

En el experimento se evaluaron dos factores de estudio; 2 materiales genéticos, en este caso híbridos de jitomate de nombre "Ramsés" y "Toro" y manejo que incluyeron 20 tratamientos con fungicidas químicos, cepas nativas y productos comerciales de agentes de control biológico, solos y en mezcla (Cuadro 1).

No.	TRATAMIENTOS
1	Soilgard + Previcur®Energy+ TERRAZAN® 75 PH
2	Soilgard+ Ridomil Gold® Bravo SC+ TERRAZAN® 75 PH
3	Soilgard+ Benomilo + TERRAZAN® 75 PH
4	PHC® ROOTMATE®+ Previcur®Energy+ TERRAZAN® 75 PH
5	PHC® ROOTMATE®+ Ridomil Gold® Bravo SC+ TERRAZAN® 75 PH
6	PHC® ROOTMATE®+ Benomilo + TERRAZAN® 75 PH
7	Mancozeb + Q-2000 + Previcur®Energy+ CERCOBIN®-M+PROBAC® BS 10
8	Mancozeb + Q-2000 + Previcur®Energy+ CERCOBIN®-M+SERENADE® MAX
9	Mancozeb + Q-2000 + Ridomil Gold® Bravo SC+ CERCOBIN®-M
10	Amistar + CERCOBIN®-M+PROBAC® BS 10
11	Amistar + CERCOBIN®-M+SERENADE® MAX
12	PHC® Biopak-F®+ Previcur®Energy
13	PHC® Biopak-F®+ Ridomil Gold® Bravo SC
14	TRAZAK + Previcur®Energy
15	TRAZAK + CURZATE® 60 DF
16	Cepa nativa de <i>Trichoderma asperellum</i> + Cepa nativa de <i>Bacillus subtilis</i>
17	Cepa nativa de <i>Trichoderma asperellum</i> + Previcur®Energy
18	Cepa nativa de <i>Trichoderma asperellum</i> + CURZATE® 60 DF
19	Cepa nativa de <i>Bacillus subtilis</i> + Previcur®Energy+ CERCOBIN®-M
20	Testigo (Sin aplicación)

**Tabla 1** Tratamientos para el manejo del mal del talluelo o Damping off.

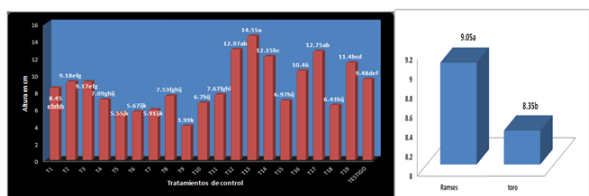
En charolas de unisel de 200 cavidades se sembraron las semillas de ambos genotipos, donde a partir de que las plántulas presentaron las hojas verdaderas y diez días después fueron aplicados los tratamientos antes mencionados (dos aplicaciones). Cada charola contenía 5 tratamientos y cuatro repeticiones, de tal manera que para cada genotipo se utilizaron 8 charolas para los 20 tratamientos, dando un total de 16 charolas para el experimento.

Se inoculó la mezcla de los tratamientos de hongos de los géneros *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Phytophthora* y *Sclerotium* dos días después de haber aplicado los tratamientos de control extrayéndolos de cajas petri, aplicando la suspensión directamente a la base del tallo de la planta.

Cuando la plántula estaba lista para el trasplante se tomaron las siguientes variables: Altura de la plántula, número de hojas, diámetro del cuello de la planta, peso del follaje en fresco, Peso de la raíz en fresco. A los datos obtenidos de las diferentes variables de estudio, se les realizó un análisis de varianza y pruebas de comparaciones múltiples de medias de Tukey con nivel de significancia al 5%.

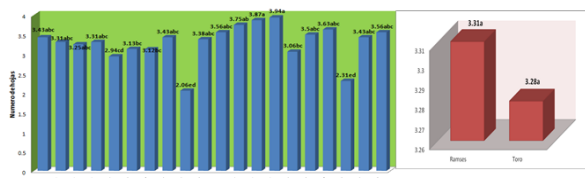
## Resultados

Altura de la planta: El análisis de varianza para esta variable mostró diferencias altamente significativas por efecto de los tratamientos de control y en el factor genotipos. Con el híbrido Ramsés se obtuvieron las mayores alturas, con un promedio de 9.05. En los tratamientos de control el mejor fue el 13 que presenta una mezcla de un producto comercial biológico combinado con un fungicida sistémico (Figura 1).



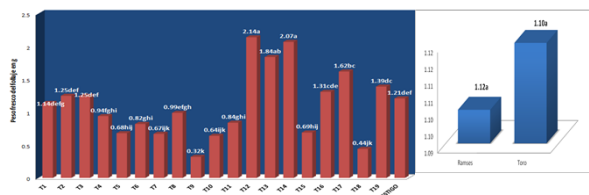
**Figura 1** Altura de la planta en función del factor tratamiento de control y genotipos.

Numero de hojas por planta: Para esta variable el análisis de varianza no detectó diferencias significativas por efecto de los factores en estudio de los híbridos. Los tratamientos de control presentaron diferencias altamente significativas donde el peor tratamiento fue el 9 que consta de una mezcla de fungicidas químicos (Figura 2).



**Figura 2** Número de hojas por planta en función del factor tratamiento y genotipos.

Peso fresco del follaje: Esta variable no presentó diferencias estadísticamente significativas por efecto de genotipos, en el caso de los tratamientos se presentó diferencias altamente significativas siendo el 12 el que tuvo mayor peso y de igual forma el tratamiento menos efectivo fue el 9 (Figura 3).

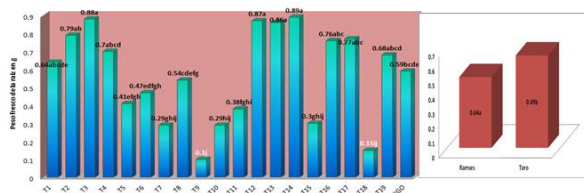


**Figura 3** Peso fresco del follaje en función del factor tratamientos de control.

**Peso fresco de la raíz**

Para esta variable se detectó diferencia significativa para el factor genotipos y para el factor tratamientos de control presento diferencias altamente significativas.

Los valores promedios obtenidos se presentan en el Figura 4, en donde se observa que variaron de 0.89 g a 0.10 g.



**Figura 4** Peso fresco de la raíz en función del factor tratamiento de control y genotipos.

**Discusión**

El grupo de fungicidas que incluye propamocarb, fosetylo, metalaxil, mfenoxan y otros, es específico contra oomicetos, como *P. capsici*; en la mayoría de los casos, ejerce un buen control como el obtenido en esta investigación, por lo que contribuye a obtener mayor sanidad en la producción de plántula de jitomate (Brown et al., 2004; Gisi y Sierotzki, 2008).

Asimismo, *Bacillus subtilis* y *Streptomyces* spp. han demostrado su gran potencial como agentes biocontroladores de patógenos importantes como *P. capsici*, *Fusarium* spp, *S. rolfisii* y *R. solani* (Narayana y Vijayalakshmi, 2009). En el presente ensayo, se confirmó el efecto positivo de la aspersión de *Bacillus* spp. y *Streptomyces* spp., para prevenir el ataque de hongos habitantes del suelo.

La cepa de *T. asperellum* originaria del CSAEGro, también influyó en respuesta de suprimir los ataques por los patógenos; este efecto positivo se ha señalado en diversos reportes sobre el biocontrol ejercido por el género *Trichoderma* sobre hongos fitopatógenos. Al respecto, Correa et al. (2007) aislaron y evaluaron el efecto de varias cepas de *Trichoderma* sobre *S. rolfisii*; doce de éstas mostraron buen control contra el patógeno.

Este hongo benéfico se ha empleado como biocontrolador de oomicetes en diferentes cultivos, en donde se han logrado buenos resultados (Porras et al., 2007; Leiva et al., 2009).

### Conclusión

Los tratamientos evaluados influyeron significativamente en las características de manejo de la enfermedad. B) El Híbrido Ramsés presentó diferencias significativas en la altura de la planta, diámetro del cuello y peso fresco de la raíz. C) El mejor manejo de la enfermedad es utilizando agentes de control biológico en mezcla con un fungicida sistémico.

### Referencias

Brown, S., Koike, S. T., Ochoa, O. E., Laemmlen, F., and Michelmore, R. W. 2004. Insensitivity to the fungicide fosetyl-aluminum in California isolates of the lettuce downy mildew pathogen, *Bremia lactucae*. *Plant Dis.* 88:502-508.

Cruz, O. J., García; E. R. S., Carillo. F. A. 1998. Enfermedades de las hortalizas. Universidad Autónoma de Sinaloa. Culiacán Rosales, Sinaloa, México. 255 p.

Correa, S., Mello, M., Ávila, Z. R., Minaré, B. L., Pádua, R. R., Gómez, D. 2007. Cepas de *Trichoderma* spp. para el control biológico de *Sclerotium rolfsii* Sacc. *Fitosanidad* 11(1):3-9.

Narayana, K. J. P., Vijayalakshmi, M. 2009. Chitinase production by *Streptomyces* sp. *Anu* 6277. *Brazilian Journal of Microbiology* 40:725-733.

Porras, M., Barrau, C., Arroyo, F. T., Santos, B., Blanco, C., and Romero, F. 2007. Reduction of *Phytophthora cactorum* in strawberry fields by *Trichoderma* spp. and soil solarization. *Plant Dis.* 91:142-146.