

AVANCES EN EL CONTROL BIOLÓGICO DE *Botrytis cinerea* EN CHILE Y TOMATE CULTIVADOS BAJO TECHO

William Salas Brenes¹, Vera Sánchez Garita²

1. Introducción

El chile dulce (*Capsicum annum*) y el tomate (*Lycopersicon esculentum*) son considerados los productos hortícolas de mayor importancia en Costa Rica, tanto por la actividad económica asociada a su producción, como por su riqueza en vitaminas, minerales y carbohidratos. En campo abierto, las condiciones meteorológicas dificultan su cultivo, en tanto que en invernadero se logra aumentar la productividad y sanidad (Salazar y Castro 1994).

Una de las enfermedades más severas en invernadero es el moho gris (*Botrytis cinerea*), que ataca flores, frutos y tallos (Eden *et al.* 1996). La enfermedad presenta ciclos secundarios; el hongo sobrevive en el suelo (esclerocios) y en plantas muertas donde crece como micelio, además puede ser diseminado mediante semilla contaminada con esclerocios. Las esporas penetran a través de heridas, pétalos de flores senescentes y follaje moribundo. En el campo, la incidencia de la enfermedad aumenta cuando hay periodos prolongados de humedad y temperaturas bajas (15-20°C) (Latorre *et al.* 1997).

Los productos químicos que se usan para el control de esta enfermedad han provocado la selección de poblaciones resistentes (Melgarejo *et al.* 2002, Elad *et al.* 1992), además del riesgo de contaminación en condiciones intensivas y ambientes cerrados. Por ello, entre las opciones de manejo se ha considerado el control biológico. Entre los controladores de *B. cinerea* se mencionan hongos y bacterias; especialmente, especies de *Trichoderma* (Eden *et al.* 1996, 1993; Latorre *et al.* 1997)

2. Metodología

Se realizó el aislamiento y multiplicación de *B. cinerea*, así como el aislamiento y evaluación de antagonistas en invernadero experimental (Fitopatología, CATIE) y comercial (propiedad del señor Gerardo Arias, San Antonio de Santa Cruz, Turrialba).

Se recolectaron tallos de chile y tomate infectados con *B. cinerea*; en cámara húmeda se estimuló su crecimiento y se

cultivó en PDA a 22°C con luz fluorescente alterna cada 12 horas. Los antagonistas se aislaron de muestras de plantas sanas creciendo en presencia de la enfermedad. Se realizó una preselección de antagonistas en placas precolonizadas o puros del patógeno. Las 16 cepas que mostraron efecto hiperparasítico se evaluaron en cuatro en bioensayos en cámaras húmedas con hojas desprendidas de tomate. En cada foliolo se inoculó primero *B. cinerea* (1 x 10⁶ conidias/ml); después de 24 horas se inoculó el antagonista (1 x 10⁶ conidias/ml). Doce días después se evaluó el porcentaje de foliolos que desarrollaron la enfermedad.

Los mejores cuatro aislamientos se evaluaron a las 12 semanas en el invernadero experimental y comercial en plantas de chile de la variedad Trópico Irazú. A cada planta se le dobló una rama para favorecer el inicio de la infección y se asperjó toda la planta con el antagonista (1 x 10⁶ conidias/ml). A las 48 horas se inoculó el patógeno. Se evaluaron cuatro plantas por tratamiento y se contaron las flores enfermas por semana. Se tomaron datos de temperatura y humedad relativa en el invernadero experimental.

3. Resultados y discusión

Se aislaron tres cepas de *B. cinerea* en Cervantes, La Urieta y San Antonio, las cuales se mezclaron y con esta mezcla se evaluaron los potenciales antagonistas. Para ello, se seleccionaron 60 hongos, principalmente *Trichoderma sp.*, que se evaluaron en placas precolonizadas; así se obtuvieron 16 aislamientos que mostraron comportamiento hiperparasítico. Los primeros síntomas se observaron cuatro días después de la inoculación con el patógeno. Los mejores antagonistas obtenidos en hojas desprendidas, fueron: 0411, 1411, APP160, 1107, 1102 y 0407. De estos se escogieron los cuatro mejores (todos del género *Trichoderma sp.*) para ser evaluados en invernadero experimental y comercial (Paulitz y Bélanger 2001, Sánchez *et al.* 1998).

En el invernadero experimental, el patógeno se desarrolló y

¹Estudiante egresado CATIE

²Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Correo electrónico: sanchezv@catie.ac.cr

esporueló muy bien en las ramas dobladas (Kohl *et al.* 1998, Utkhede y Mathur 2002). La menor cantidad de flores enfermas correspondió al tratamiento donde se aplicó únicamente agua (testigo absoluto), lo cual refleja cantidades muy bajas de inóculo natural. Las cepas 0411 y 1411 fueron los mejores antagonistas. Se observó una correlación positiva entre humedad relativa y el desarrollo de la enfermedad (De Vis 1999).

En el bioensayo en invernadero comercial (San Antonio) la infección fue baja, lo que sugiere que las condiciones meteorológicas no favorecieron al patógeno. La mejor cepa 1411. La poca persistencia del efecto antagonista en ambos invernaderos sugiere que estos controladores deben ser aplicados repetidas veces y que la concentración debe ser mayor para aumentar el efecto y el periodo de control (Sutton *et al.* 2002).

4. Conclusiones

Los antagonistas del género *Trichoderma* 0411 y 1411 mostraron el mejor efecto y por eso se les consideró con potencial en el control biológico de *B. cinerea*. El aislamiento 1411 fue el más consistente en los ensayos. Dado que la infección de *B. cinerea* es favorecida por lesiones en la planta y humedad relativa alta, el uso de prácticas agrícolas es muy importante para el manejo de la enfermedad. Se deben evitar heridas durante las labores de cultivo, así como favorecer la ventilación.

Bibliografía

- De Vis, R. 1999. Factores en el control de clima en invernaderos. *In* Clima, Fisiología y Producción de Cultivos Bajo Invernadero. Centro de Investigaciones y Asesorías Agroindustriales CIAA, Universidad de Bogotá. p. 9-17.
- Eden, MA; Hill, RA; Steward, A. 1996. Biological control of *Botrytis* stem infection of greenhouse tomatoes. *Plant Pathology* 45: 276- 284.
- Kohl, J; Gerlagh, M; De Haas, B; Krijger, M. 1998. Biological control of *Botrytis cinerea* in cyclamen with *Ulocladium atrum* and *Gliocladium roseum* under commercial growing conditions. *Phytopathology* 88 (6): 568- 575.
- Latorre, BA; Agostín, E; San Martín, R; Vázquez, GS. 1997. Effectiveness of conidia of *Trichoderma harzianum* produced by liquid fermentation against *Botrytis* bunch rot of table grape in Chile. *Crop Protection* 16 (3): 209- 214.
- Paulitz, TC; Bélanger, RR. 2001. Biological control in greenhouse systems. *Annual of Review of Phytopathology* 39: 103- 133.
- Salazar, H; Castro, R 1994. Evaluación y manejo de enfermedades de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) bajo invernadero. *Agronomía (Col)* 6 (3): 29- 34.
- Sánchez Garita, V; Bustamante, E; Shattock, R. 1998. Selección de antagonistas para el control biológico de *Phytophthora infestans* en tomate. *Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica)* 48: 25- 32.
- Sutton, JC; Liu, W; Huang, R; Owen-Going, N. 2002. Ability of *Clonostachys rosea* to establish and suppress sporulation potencial of *Botrytis cinerea* in deleafed stems of hydroponic greenhouse tomatoes. *Biocontrol Science and Tecnology* 12: 413- 425.
- Utkhede, RS; Manthur, S. 2002. Biological control of stem canker of greenhouse tomatoes caused by *Botrytis cinerea*. *Canadian Journal of Microbiology* 48: 550- 554.