

DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DE FITOPATÓGENOS: UN RETO MULTIDISCIPLINARIO

Leobardo Serrano y Enrique Galindo*

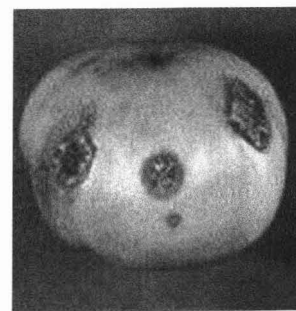
TÉCNICAS DEL MIP

- Prácticas culturales
- Manejo de factores fisicoquímicos
Densidad de siembra
Rotación de cultivos
Trampas físicas
Inundación
- Control físico (técnicas autocidas)
 - Control químico
- Plaguicidas selectivos
Hormonas
Feromonas
- Empleo de variedades resistentes
 - Control biológico
- Bioplaguicidas
Insectos benéficos



Las cepas de *Trichoderma* están consideradas como uno de los más efectivos biofungicidas, ya que pueden antagonizar un amplio espectro de hongos fitopatógenos gracias a la producción de enzimas hidrolíticas que degradan las paredes celulares del patógeno, provocando su muerte. Las fotos, obtenidas por microscopía electrónica de barrido, muestran el ataque del *Trichoderma harzianum* (T) contra el *Rhizoctonia solani* (R), el cual se observa colapsado.

El *Rhizoctonia solani* es uno de los principales patógenos que afectan los cultivos de tomate. La infección comienza en las raíces de la planta y llegan al fruto en las fases más avanzadas del cultivo. Las pérdidas pueden alcanzar 50 por ciento del cultivo cuando las condiciones de humedad y temperatura favorecen al patógeno.



* Investigadores del Instituto de Biotecnología de la UNAM

La antracnosis puede atacar hojas, flores y frutos de mango, que ocasiona hasta 60 por ciento de pérdidas en la cosecha. También es considerada la principal causa de la pudrición de los frutos almacenados. Esta enfermedad es provocada por el hongo *Colletotrichum gloeosporioides* (lám. A).

El Instituto de Biotecnología de la UNAM cuenta con la infraestructura humana y material para desarrollar los procesos de producción de agentes de control biológico. Actualmente, en colaboración con el CIAD-Culiacán, se llevan a cabo dos procesos para el control de hongos fitopatógenos (*Colletotrichum gloeosporioides* en mango y *Rhizoctonia solani* en tomate).

La eficacia de los agentes de control biológico depende, en buena medida, de su capacidad para colonizar el hábitat donde están aplicados. Por eso es importante que el producto posea una alta viabilidad al momento de su aplicación en campo. La evaluación de la viabilidad de microorganismos miceliares –como el caso del *Trichoderma harzianum*– no es fácil, dada su estructura pluricelular.

Por esta razón, en el Instituto de Biotecnología se desarrolló, en colaboración con el Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico (CCADT), también de la UNAM, una técnica novedosa que utiliza tinciones vitales fluorescentes y un sistema de análisis de imágenes que permite relacionar la actividad metabólica del microorganismo (actividad esterasa) con su viabilidad. La figura ilustra el procesamiento de la muestra obtenida de un fermentador, la cual es teñida con acetato de fluoresceína y observada en el microscopio. El sistema cuenta con una cámara que digitaliza las imágenes. Mediante algoritmos de análisis de imágenes es posi-



ble cuantificar la relación entre el área metabólicamente activa (área fluorescente) y el área total, que es directamente proporcional a la viabilidad del cultivo.¹

Tradicionalmente, la evaluación del daño en el fruto de mango causado por la antracnosis se hace mediante criterios cualitativos basados en el número y el tamaño de las lesiones. Esta evaluación, aunque válida para determinar la calidad del fruto, no permite llevar a cabo un seguimiento cuantitativo de la enfermedad, que permitiría evaluar de manera estricta los tratamientos utilizados para el control de la misma. En el Instituto de Biotecnología se desarrolló, nuevamente en colaboración con el CCADT, una metodología para la evaluación cuantitativa de las lesiones provocadas por la antracnosis del mango. Esta técnica se basa en la captura de imágenes de toda la superficie del mango (360 imágenes en giros de 1°), su digitalización y la cuantificación del número, así como el tamaño de las lesiones mediante algoritmos de análisis de imágenes. ☉

NOTAS

- ¹ Hassan et al., *Biotechnol. Bioeng.*, cap. 80, 2003, págs. 677-684.

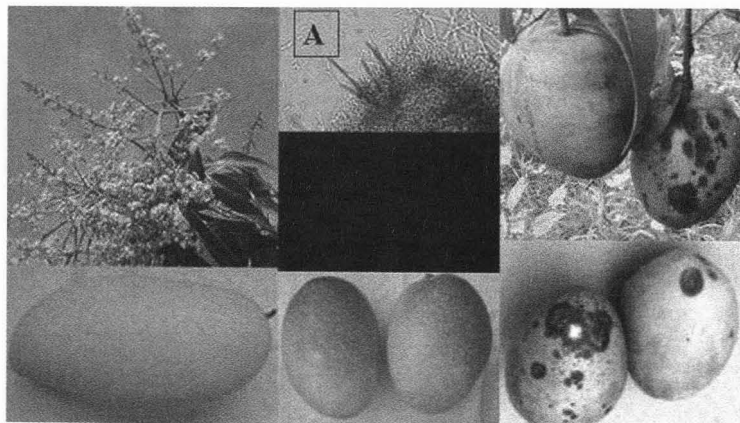


Lámina A