

3

Métodos de control de *Fusarium*

Alexander Smith, Paula Mesa

Investigadores Laboratorio de Control Biológico

Centro de Biotecnología y Bioindustria - CBB

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Corpoica.

E-mail: asmith@corpoica.org.co

INTRODUCCIÓN

Son varias las prácticas que se pueden integrar para controlar las diferentes enfermedades causadas por hongos, desde labores culturales hasta la aplicación de productos químicos y biológicos. No obstante, dentro de las enfermedades causadas por hongos, una de las más importantes por su difícil control es el marchitamiento vascular causado por *F. oxysporum*. Esta enfermedad ha ocasionado un gran impacto económico para el cultivo de uchuva en los últimos años, particularmente en regiones productoras, disminuyendo considerablemente la producción y causando la disminución de las áreas de cultivo. Colombia es el primer productor mundial de uchuva, liderada por el departamento de Cundinamarca con cerca de 36 toneladas/ha de producción durante el año 2004 con cerca de 267 ha sembradas, pero entre los años 2004 y 2005 se reportó una caída cercana a las 100 ha atribuida por los productores de la zona de Granada al marchitamiento vascular (MADR, 2009).

Este fenómeno se dio en gran medida por la ausencia de semillas certificadas libres de enfermedades, el excesivo uso del suelo sin prácticas agronómicas que permitan la rotación y que hace que los rendimientos bajen considerablemente, el uso excesivo de agroinsumos que ha incrementado los costos de producción (por cuanto el cultivo ha sido manejado de forma similar a los cultivos tradicionales en la zona) y finalmente por el área de producción, que también tiende a disminuir por situaciones propias en la comercialización, que incluye muy bajos precios al productor e inconformidad en las formas de pago y cambio de reglas para la recepción del producto por parte de las comercializadoras. Todo lo anterior ha generado un desplazamiento del cultivo hacia otros departamentos como Boyacá, sin tomar las respectivas prevenciones de manejo fitosanitario.

Si bien existen diferentes fungicidas en el mercado para el control de las diferentes enfermedades en el cultivo de uchuva, en la actualidad no se encuentra registrado ningún producto químico para controlar la marchitez vascular, dado que el patógeno ha adquirido un alto nivel de resistencia y persistencia. Por estas razones, surge la necesidad de implementar tecnologías agrícolas efectivas para el control de enfermedades y con un bajo impacto ambiental sobre el ecosistema para cumplir



con las exigencias del mercado internacional de exportación de la uchuva; una de ellas es el control biológico mediante la aplicación de bioplaguicidas, que presentan efectos benéficos para la planta y que además generan antagonismo frente al marchitamiento vascular causado por *F. oxysporum*.

De esta manera, el aislamiento, la preselección y la identificación de rizobacterias de cultivos de uchuva pertenecientes al género *Bacillus* y *Pseudomonas* representa una alternativa de control eficiente frente a enfermedades tan agresivas como la marchitez vascular, que ayudaría a disminuir las pérdidas económicas de los productores de uchuva, a aumentar la producción de los cultivos y a abrir cada vez más mercados internacionales, que son mucho más exigentes en cuanto a la calidad fitosanitaria del producto.

Avances en la investigación de métodos de control de *F. oxysporum* en el cultivo de la uchuva en Colombia

El diagnóstico del agente causal ha sido muy limitado, en tanto que se dificulta la reproducción de síntomas en laboratorio, por lo que a la fecha se ha considerado como un complejo de patógenos, principalmente del género *Fusarium*. Por otro lado, nuevas zonas productoras han reportado pérdidas por *Ralstonia* spp. sin que su diagnóstico sea definitivo. Por lo anterior, se ha considerado como tema principal de vigilancia los complejos de enfermedades en plantas relacionadas con *Fusarium*. Los resultados obtenidos en la vigilancia tecnológica indican, como primer aspecto, que no hay información específica relacionada con el complejo *Fusarium* - uchuva. Esto lleva a pensar que es necesario adoptar tecnologías que hayan tenido éxito en el control de *Fusarium* en otros cultivos y validar las metodologías a las condiciones particulares del cultivo en Colombia, además de dirigir las investigaciones de manera más específica al complejo *Fusarium* - uchuva (MADR, 2009).

Estrategias y prácticas de campo para el manejo de *F. oxysporum*

Una problemática que se ha presentado en la mayoría de los sistemas productivos es la resistencia que adquieren los patógenos a los fungicidas, obligando al productor a usar dosis más altas o productos con categoría toxicológica alta, ocasionando aumento en los costos de producción y mayor contaminación ambiental. Es necesario entonces tener alternativas de control, libres de químicos y que tengan en cuenta nuestro medio ambiente. A continuación se describen algunas estrategias de control para disminuir la incidencia de la marchitez vascular, empezando por labores culturales, pasando por el control biológico y finalizando por el control químico, el cual debe ser el último recurso para controlar esta enfermedad.

1. Control por exclusión

Es el primer paso y más importante, en donde se recomienda:

- No sembrar en suelo donde la enfermedad haya presentado alta incidencia.
- Sembrar material vegetal libre de la enfermedad.

La importancia de utilizar material vegetal sano para iniciar las siembras no puede enfatizarse lo suficiente, ya que la mejor manera de diseminar muchas plagas y enfermedades es a través de este. Si bien en la actualidad no se ha registrado material resistente o tolerante a *F. oxysporum*, se puede obtener material libre de este patógeno en laboratorios de micropropagación vegetal especializados.

2. Monitoreo

Si se detecta a tiempo la enfermedad, es más fácil controlar su diseminación; así, un buen programa de monitoreo requiere:

- Recursos humanos - Personal entrenado que pueda detectar e identificar el problema en el campo.
- Mapeo - Identificación de áreas afectadas (focos) por la marchitez vascular.
- Recolección de información - determinación de la incidencia y severidad.
- Evaluación y toma de decisiones - cuándo y dónde aplicar medidas de control, desde “ninguna acción” hasta la aspersión de control químico.

3. Control cultural

Son varias las prácticas que pueden restringir o retardar la diseminación de la enfermedad, de acuerdo con Zapata y colaboradores (2002) entre ellas se encuentran:

- Distancias de siembras amplias (3 x 3 m o 3 x 2,5m).
- Rotación de cultivos sin solanáceas u otras especies que sean afectadas por este patógeno.
- Amarre en “V” con el fin de que la planta tenga suficiente aireación.
- Mantener la zona del cultivo limpio.
- Restringir el paso de operarios y vehículos entre zonas enfermas y sanas.
- Cuando una planta se encuentre severamente afectada por la marchitez vascular se debe retirar y eliminar cuidadosamente sin disturbar el suelo o contaminar otras plantas. Tratar el suelo con cal, vapor o formaldehído (Pizano, 2001).
- Manejar la fertilización, control de pH (el pH alcalino detiene la colonización del hongo).

4. Control físico

Los controles físicos incluyen todas aquellas barreras o tratamientos no químicos que reducen, previenen o eliminan la enfermedad:

- Tratamiento con vapor, es una excelente opción y es económicamente viable si la incidencia de enfermedad es baja. Los focos de infección deben tratarse durante más tiempo (Pizano, 2001).
- Desinfestación de calzado, herramientas y otros con hipoclorito de sodio.
- Solarización del suelo.

5. Control químico

En la actualidad no existen productos químicos registrados para el control de la marchitez vascular, no obstante, la mayoría de los productores utilizan varios ingre-



dientes activos en rotación o en mezcla para controlar la enfermedad como: Car-bendazim, Polietoxi Etanol, Carboxin y Thiram. El uso de estos productos químicos aumenta los costos de producción, más aún cuando no se tiene la seguridad de un control eficiente del fitopatógeno; además ocasionan daño al medio ambiente, afectando negativamente la fauna benéfica.

Al utilizar estos productos, siempre se deben observar precauciones y estándares de protección a la salud, incluyendo un período adecuado de reentrada. La aplicación de estos productos - como la de cualquier otro plaguicida - debe llevarse a cabo utilizando máscaras de gases, guantes, overol y otros elementos de protección. Es preciso leer siempre cuidadosamente la etiqueta que acompaña a los productos, ya que esta contiene recomendaciones, dosis sugeridas, procedimientos de emergencia y otra información importante.

6. Control biológico

La actividad biocontroladora de hongos y bacterias frente a varios fitopatógenos cada vez es más reconocida a nivel mundial, puesto que existen microorganismos en la filosfera, espermosfera, frutos y suelos con actividad antagónica frente a fitopatógenos. Estos organismos disminuyen la incidencia de la enfermedad por varios mecanismos; algunos de estos son antibiosis, competencia por espacio o nutrientes, interacciones directas con el patógeno (micoparasitismo y lisis enzimática) e inducción de resistencia.

En general, los antagonistas no tienen un único modo de acción, y la multiplicidad de estos es una característica importante para su selección como agentes de control biológico. Si el antagonista posee varios modos de acción reduce los riesgos de desarrollo de resistencia en el fitopatógeno. Este riesgo de resistencia también se reduce mediante el uso de combinaciones de antagonistas con diferente modo de acción (Fernández-Larrea, 2001). Dentro de los microorganismos estudiados para el control biológico de la marchitez vascular en uchuva con buenas perspectivas se encuentran:

- Bacterias del género *Bacillus* spp. y *Pseudomonas* spp.
- Hongos, como *Trichoderma* spp.
- Además, se puede incorporar compost y/o organismos benéficos al suelo.

LITERATURA CITADA

- Fernández-Larrea, O. Microorganismos antagonistas para el control fitosanitario. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica). CATIE. No. 62 p. 96 - 100. 2001.
- MADR. Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de la uchuva en fresco para exportación en Colombia. Giro Editores Ltda. 2009.
- Pizano, M. X Floricultura y medio ambiente. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). 47 pp. 2009.
- Zapata, J.; Saldarriaga, A.; Londoño, M.; Díaz, C. Manejo del cultivo de la uchuva. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-Corpoica, Centro de Investigación La Selva. Boletín Técnico. Produmedios. Rionegro, Antioquia. 42 pp. 2002.