



# Berenjena en invernadero

## ■ CONTROL BIOLÓGICO DE VERTICILIUM EN CULTIVO ECOLÓGICO

GREGORIO AGUADO, JUAN DEL CASTILLO, AMAYA URIBARRI, MAITE ASTIZ, SALOMÓN SÁDABA (ITG AGRÍCOLA)



Este hongo, *Verticillium Dahliae*, presente en los regadíos tradicionales del valle del Ebro, puede ocasionar serios problemas en cultivos y especies sensibles. Entre ellos destacan el pimiento, tomate,

berenjena y algunas variedades de olivo.

Desde hace tiempo se conocen los síntomas como "tristeza" al provocar una languidez en las hojas durante un periodo más o menos largo antes de la muerte de la planta.

Es un hongo vascular y oportunista que penetra en la planta en momentos de estrés o debilidad de la misma, instalándose en los vasos de la raíz desde donde coloniza el tallo y otras partes de la planta. Produce una dificultad en el tránsito de la savia ascendente, por lo que el síntoma de "tristeza" se acentúa en las horas de máxima demanda.

En los últimos años, los tratamientos de desinfección de suelos han consistido en aplicar productos químicos peligrosos, a la vez que contaminantes.

Las nuevas normativas de producción van eliminando el uso de estos productos y la necesidad de buscar métodos de control alternativos cobra cada vez más

importancia. Y qué decir tiene en el caso del cultivo ecológico.

En este sentido, la utilización de técnicas de bio-fumigación conjuntamente con solarizaciones, repetidas periódicamente, se presentan como una alternativa interesante. También recientemente han aparecido en el mercado productos biológicos dirigidos a luchar contra el hongo de la "tristeza", basados en otro hongo, llamado *Trichoderma* spp. que impide la instalación y colonización de *Verticillium* spp. En este artículo presentamos los resultados de un ensayo realizado por el ITG Agrícola con diversos métodos de lucha.



Vista del ensayo a los 14 días de la plantación



Planta con inicio de síntomas *verticilium dahliae*

Pimiento y berenjena son dos cultivos muy sensibles a *Verticilium dahliae*. Se da la circunstancia además de que las variedades comerciales de interés que se cultivan en nuestra zona no tienen ninguna resistencia a este hongo.

En 2009 se dio una fortísima incidencia del mismo en un túnel de cultivo ecológico en una explotación de Lodosa que aprovechamos, con la colaboración del agricultor, para en 2010 ejecutar el ensayo. En dicha parcela se cultivó tomate y berenjena. Los daños ocasionados por *verticilium*, confirmados mediante análisis en laboratorio, superaron el 90%.

Para llevar a cabo el ensayo, no se realizó ninguna medida previa de biofumigación o solarización.

## DATOS DEL ENSAYO

Con este ensayo los especialistas en invernaderos de ITGA han querido averiguar la eficacia, en una explotación agrícola ecológica, del control preventivo de *Verticilium dahliae* por parte de algunas cepas de *Trichoderma* spp., a pesar de no tener pruebas fehacientes de que esta especie controle el patógeno. Añadieron también variantes de productos "bio" indicados para tal fin con objeto de poder valorar su eficacia.

Se eligió la berenjena como cultivo, al ser sensible a la contaminación por *Verticilium dahliae*. Cultivamos la variedad Black Bell que es una berenjena negra, redonda acampanada.

El objetivo del ensayo era determinar la posible acción preventiva de los productos a testar, contra la instalación de *Verticilium dahliae*.

En el ensayo **se probaron 5 productos comerciales**, con 4 repeticiones cada uno. (Ver tabla de productos))

Se ensayaron tres productos con cepas de *trichoderma* spp (Trianium, Tusal y T-34), un producto comercial a base de bacterias naturales (Rhizovital) y otro a base de extracto de milenrama, propóleo y derivados de la quitina (Amicos V).

De acuerdo con las indicaciones de los

## Los productos utilizados fueron:

Producto	Composición	Casa comercial
Testigo	-----	-----
Amicos v	Extracto de milenrama, propóleo y quitosano	Seipasa
Trianium	<i>trichoderma harzianum</i> cepa T-22	Koppert
Tusal	<i>Trichoderma Harzianum</i> + <i>Trichoderma Viride</i>	Newbiotechnic
Rhizovital	Bacteria fitofortificante	Agrichem
T34	<i>Trichoderma asperellum</i> cepa 34	Biocontrol technologies



Sintomas en tallo y fruto al descubierto.



Comparación de tallo infectado y tallo sano.

fabricantes de los **productos, sus características son:**

- ★ Los hongos del género *trichoderma* spp actúan en simbiosis con la planta colonizando el sistema radicular, favoreciendo el enraizamiento y compitiendo con los hongos patógenos.
- ★ Las bacterias naturales estimulan las defensas de la propia planta con la activación de genes inactivos.
- ★ La milenrama también potencia las defensas naturales junto con el propóleo procedente de las abejas.

Para el cultivo en semillero se utilizan las **técnicas de lucha biológica con**

**suestras de *Macrolophus Caliginosus*, *Amblyseius Swirski* y *Aphidius Colemani*.**

- Como abonado se utiliza estiércol compostado.
- El cultivo se rige por la normativa de agricultura ecológica.
- No se analizaron producciones, sólo plantas atacadas por el hongo.
- La plantación se lleva a cabo el día 30 de marzo.
- El marco de plantación es de 1,40 x 0,40 m y la parcela elemental consta de 14 plantas de las cuales sola-

mente se controlan 10, el resto son para envíos de análisis a laboratorio.

## MÉTODO DE APLICACIÓN

Siguiendo las indicaciones de las casas comerciales se hace un tratamiento en semillero incorporando las distintas cepas de Trichodermas en el sustrato de la planta.

Con fecha 6 de Abril se mandan plantas a laboratorio para ver el nivel de inoculación del sustrato de la planta, siendo el resultado el siguiente:

Código Lab.	Referencia cliente	TUSAL <i>Trichoderma</i> spp. (ufc/g suelo)
10125	Tudela	12.773

ufc/g = unidades formadoras de colonias por gramo de suelo

Además del tratamiento en semillero se hicieron tres tratamientos más a lo largo del cultivo. Se dieron con fechas 30 de marzo (plantación), 20 de abril y 18 de mayo.

A partir del 27 de Abril se inician los controles de vegetación con síntomas de *Verticillium dahliae*, hasta el 16 de Agosto en que se decide levantar el cultivo y dar por finalizado el ensayo.

## RESULTADOS

- En el control del 11 de Mayo comenzaron a verse las primeras plantas con síntomas de “tristeza”.
- Conforme avanzaba el ciclo de cultivo, la proliferación de la enfermedad iba en aumento por toda la parcela y por todos los tratamientos.



Planta sana junto a otra con síntomas

■ El último control en el que se podía apreciar alguna diferencia significativa entre variantes fue el control del día 29 de junio, en que el producto Amicos V mostraba diferencia significativa frente al testigo, aunque no frente a los otros tratamientos.

■ A partir de entonces y para el 1 de Julio, todas las repeticiones tenían varias plantas afectadas por el mismo síntoma.

■ **El 9 de Julio ya no se apreciaba ninguna planta sin síntomas.** Los análisis estadísticos posteriores al 29 de junio no han reflejado diferencias entre tratamientos ni repeticiones.

Durante el mes de Julio y Agosto el cultivo se mantuvo con defoliaciones de hojas bajas quedando el fruto al descubierto.

A lo largo de todo el periodo de cultivo se enviaron muestras al laboratorio, cuyos resultados fueron positivos fundamentalmente a *Verticillium Dahliae*.

También se dieron algunos resultados positivos a *Fusarium Oxysporum* y *Rhizoctonia Solani*.

**El ITGA quiere dar las gracias públicamente al agricultor que ha colaborado en el ensayo, por las facilidades prestadas.**

## CONCLUSIONES

■ **Ningún tratamiento fue capaz de resistir la invasión de *Verticillium Dahliae*** en el periodo de cultivo (30/03/2010-16/08/2010)

■ Sometidos a análisis estadístico los datos de los controles, no se aprecian diferencias significativas ni entre tratamientos ni entre repeticiones. **Uno de los tratamientos mostró una infestación más lenta, si bien no se mantuvo la tendencia hasta el fin del cultivo. Los tratamientos se han manifestado insuficientes para el control de la enfermedad,** con esta actuación, en una única campaña.

■ Queda abierta la posibilidad de valorar la **eficacia de estos tratamientos conjugándolos con prácticas de biofumigación y solarización** a lo largo de varios años. Entendemos que una lucha eficaz contra estos y otros problemas de suelo deben ser abordados al menos a medio plazo, hasta volver a alcanzar un correcto equilibrio del suelo.



Avance de los síntomas