

Soluciones ecológicas para verticiliosis

En cultivo de berenjena

Gregorio Aguado Zardoya; Salomón Sádaba Díaz de Rada; Amaya Uribarri Anacabe; Maite Astiz Muguerza; Joaquín Garnica Hermoso (INTIA S.A.)

El cultivo de berenjena es muy sensible a la contaminación de *Verticillium dahliae*: hongo vascular que penetra por las raíces y se establece en el xilema, donde produce conidias que son distribuidas a zonas superiores de la planta. Entorpece el tránsito fluido de la savia dando como resultado síntomas característicos de marchitez y desecación.

Está muy extendido por la cuenca mediterránea y concretamente es endémico en los regadíos viejos de la cuenca del Ebro.

Afecta a muchas especies, tanto cultivadas como de malas hierbas, pero tiene especial incidencia en olivo y solanáceas (tomate, berenjena, pimiento, tabaco, etc.)

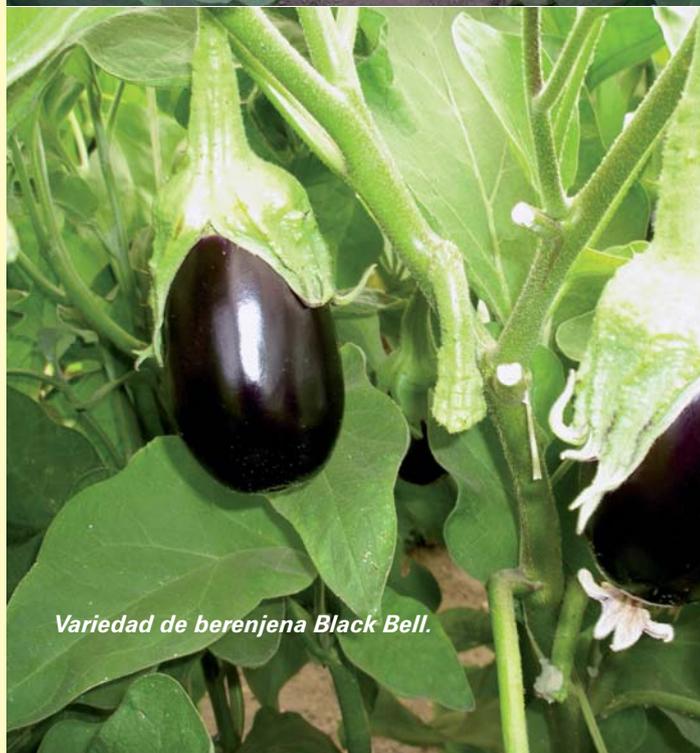
INTIA lleva ensayando durante varios años diferentes métodos para su control desde la óptica de un manejo integrado de los que forman parte los resultados que presentamos en este artículo.

En 2010 se ensayaron en la explotación ecológica Torreverde de Lodosa varios productos ecológicos contra la infección de *Verticillium dahliae* en el cultivo de berenjena. Entre estos productos había *Trichodermas* de tres empresas diferentes, un extracto de plantas y una bacteria fitofortificante. Todos ellos admitidos en agricultura ecológica.

Como los resultados no fueron buenos se decidió continuar en busca de soluciones prácticas que fueran acordes a la producción ecológica de la explotación.



Diferencia de altura entre el testigo sin injertar (izda.) y las variedades injertadas (dcha.)



Variedad de berenjena Black Bell.

En 2011 se ensayan en la misma explotación varios portainjertos de berenjena obteniendo unos resultados excelentes.

Para no lastimar el trabajo de la explotación, los ensayos se hacen con control exclusivo de síntomas de plantas afectadas por *Verticillium dahliae*, con una periodicidad semanal.

- ♦ Controles periódicos de síntomas semanales y comprobación aleatoria en laboratorio.
- ♦ Parcela elemental de 20 plantas a un marco de 1,30 m x 0,4 m.
- ♦ Fecha de plantación 29 de marzo de 2011.
- ♦ Final de recolección 27 de julio de 2011.

En las Tablas 1 y 2 se pueden ver con detalle las variantes y portainjertos resistentes estudiados.

CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO

- ♦ Ensayo diseñado con tratamiento estadístico de 4 repeticiones para 6 variantes incluido testigo. De las 6 variantes, 5 son berenjena y una pimienta (portainjerto y variedad)
- ♦ Túnel de 9 m de ancho y 40 de largo con ventilación cenital en zonas de solapamiento de la cubierta plástica.
- ♦ Explotación con 11 años de cultivos ecológicos.
- ♦ Suelo franco, rico en materia orgánica, con buen laboreo y excelente drenaje.

De las 480 plantas solamente fallaron en el arraigue 2 plantas.

Los síntomas de *Verticillium dahliae* comienzan el 18 de mayo y van aumentando hasta el 15 de junio en que parece que ya no crecen más. Se produce un estancamiento, es posible que el hongo haya contaminado todo lo que era susceptible de contaminar.

Se hicieron 12 controles de vegetación en el periodo de producción y uno de rebrotación posterior a una poda drástica de final de cultivo.

Tabla 1. Variantes estudiadas.

Portainjerto	Nombre Portainjerto	Cultivo	Variedad (Cultivo)	Casa Comercial
BERENJENA	BLACK BELL (testigo)	BERENJENA	Black Bell	De Ruiter
TOMATE	BRIGEOR	BERENJENA	Black Bell	Gautier
TOMATE	ARNOLD	BERENJENA	Black Bell	Syngenta
PIMIENTO	CREONTE	PIMIENTO	INFANTE (Lamuyo)	De Ruiter
TOMATE	KING KONG	BERENJENA	Black Bell	Rijk Zwaan
BERENJENA	HUGO <i>Solanum Torvum</i>	BERENJENA	Black Bell	Akira seeds

Tabla 2. Resistencias de los portainjertos.

Variedad	Resistencias
BLACK BELL	Mosaico del tomate
BRIGEOR	HR: ToMV/Va/Vd/Fol:0,1/For
ARNOLD	HR: Ff: 1-5 / Fol: 1, 2 / For / V / ToMV: 0-2. IR: Pl / M.
CREONTE	Pc, Ma, Mi, Mj
KING KONG	ToMV:0-2/Fol:0,1/For/Pl/Va:0/Vd:0 Ma/Mi/Mj (nematodos)
HUGO (<i>Solanum Torvum</i>)	IR /.: Nematodos, Fusarium, Suberosis radical (acorchado raíces), Bacterial Wilt y Verticillium



Xilema oscurecido, síntoma de planta afectada por *Verticillium dahliae*.



Xilema no oscurecido, planta sana.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Los resultados podemos considerarlos excelentes, desde el punto de vista estadístico, al obtenerse un nivel de significación entre variantes muy alto. (Ver tabla 3)

Tabla 3. Test de Duncan realizado sobre el último control del día 4 de julio de 2011

Número de plantas afectadas por <i>Verticillium dahliae</i>						
Portainjerto	I	II	III	IV	MEDIA	
Creonte	1	1	2	2	1,5	a
Brigeor	3	3	4	0	2,5	a b
King kong	3	3	3	2	2,75	a b
Arnold	1	4	6	5	4	b c
Hugo	6	6	5	5	5,5	c
Black Bell (testigo)	20	16	19	19	18,5	d

Anova (análisis de la varianza) a nivel de 0,05 (probabilidad de acierto 95%)

Coefficiente de variación: 24,67

Si exceptuamos la variante Creonte (pimiento) que fue introducida aprovechando la oportunidad de testar un pie de pimiento para una zona productiva (Lodosa) en la que el cultivo del pimiento es muy importante, los portainjertos de tomate fueron los mejores y los más vigorosos seguidos del portainjertos de berenjena silvestre Hugo.

El nivel de contaminación fue muy alto como se ven en los datos del testigo del último control que se hizo el día 4 de julio de 2011.

Los portainjertos de tomate no guardan diferencias significativas entre ellos pero sí con testigo.

Hugo tiene asimismo diferencias significativas con el testigo.

Dejando a un lado el pimiento Creonte, hay que destacar el vigor altísimo de las plantas injertadas sobre tomate Brigeor, King kong y Arnold. En los controles adquirieron una altura de entre 1,25-1,55 m, mientras que el testigo en ese mismo momento adquiere una altura de 1-1,1 m.

A lo largo del cultivo se pudo comprobar la diferencia de vigor entre portainjertos y la variedad cultivada. Mientras en los portainjertos de tomate el pie adquiere un grosor considerable respecto a la variedad, en el portainjerto Hugo (*Solanum Torvum*) la afinidad es total sin engrosamiento del callo. Sin embargo, el pie Hugo

comenzó a emitir brotes por debajo del callo que fue necesario eliminar manualmente, sin tener que volver a hacerlo después en todo el periodo de cultivo.

Otro dato que pudimos comprobar fue el retraso de la primera floración en 8-10 días producido por los portainjertos de tomate respecto de los de berenjena.

Como el objetivo era el control de *Verticillium Dahliae*, no se hizo control de producción y por tanto no podemos diferenciar la producción de cada portainjertos.

Al final del cultivo, después de una caída de precios en agosto y ante un vigor excesivo por parte de las plantas injertadas decidimos hacer una poda drástica a nivel del tallo principal, (a 10 cm aproximadamente) y ver la respuesta de los distintos pies.

Los resultados fueron muy sorprendentes pues era de esperar un rebrote espectacular en los portainjertos más vigorosos. Sin embargo, no ocurrió así. (Ver tabla 4)

Los portainjertos de tomate (los más vigorosos) no aguantaron la poda drástica sobre la variedad muriendo gran cantidad de plantas sin brotar.

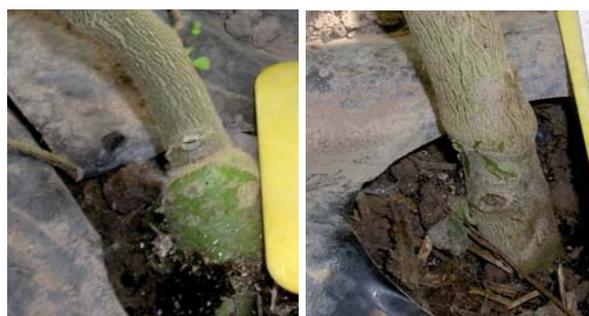
Según el test de Duncan, hay diferencias significativas a este respecto entre los que tienen como portainjertos berenjena a los que tienen tomate.

Tabla 4. Test de Duncan respecto a brotación después de la poda baja con fecha 16 de Agosto de 2011

Portainjerto	I	II	III	IV	MEDIA	
Creonte	19	20	20	20	19,75	a
Testigo (Black Bell)	21	18	19	20	19,5	a
Hugo	15	18	20	20	18,25	a
King kong	5	9	13	7	8,5	b
Brigeor	2	2	3	4	2,75	c
Arnold	0	3	0	4	1,75	c

Anova (análisis de la varianza) a nivel de 0,05 (probabilidad de acierto 95%)

Coefficiente de variación: 16,17



Callo producido por el portainjerto Brigeor.

Ausencia de callo por afinidad total de Hugo.



JAVIER ARAMENDÍA

Ciclista navarro del equipo Caja Rural-Seguros RGA
5 Premios a la Combatividad en la Vuelta a España 2012

“Porque tu coche se merece un buen seguro...”

Javier Aramendía, ciclista navarro del equipo **Caja Rural-Seguros RGA**, demuestra en la carretera que no se conforma con poco. Ni en la bici ni en su coche.

Porque tiene su **Seguro de Automóvil** en Caja Rural, con las coberturas más amplias y las mejores condiciones económicas de los Seguros RGA, los seguros del Grupo caja Rural.

...únete a un equipo seguro”



Pregunte en cualquiera de nuestras oficinas. Detrás de un **buen seguro** hay siempre un **buen equipo**.



Síguenos. Funciona.



Un equipo seguro

CONCLUSIONES

Si lo que buscamos es un **control eficaz de *Verticillium dahliae***, éste lo obtendremos con un **portainjertos de tomate**. El vigor de estos portainjertos es tan alto que incluso las plantas contaminadas de *Verticillium dahliae* parecen no estar muy afectadas por la enfermedad.

El exceso de vigor acarrea algún pequeño problema de cuajado. Para evitarlo deberíamos elegir un portainjertos de vigor medio.

Si el patrón elegido es vigoroso deberíamos manejar el riego con cautela para evitar corrimientos de flor y excesos de forraje.

Adaptaremos el marco de plantación al vigor del patrón aumentando la anchura del pasillo y la distancia de planta a planta.

Si tenemos intención de hacer una renovación del cultivo, de cara al otoño, por medio de una poda fuerte, el patrón elegido debería ser Hugo (*Solanum Torvum*)



Rebrotes posteriores a la poda del patrón Hugo.

calidad y tecnología...

... al servicio de la agricultura bajo abrigo



 **ULMA** **invernaderos**

Con más de 30 años de experiencia
presente en más de 50 países