

En los cultivos intensivos de hortalizas de España, la *Verticilliosis* es una grave micosis cuyo control se presenta siempre difícil, cuando no ineficaz. El microorganismo responsable de la enfermedad es *Verticillium dahliae*, estando ausente, mientras no se demuestre lo contrario, *Verticillium albo-atrum*, como ocurre, al parecer, en toda la cuenca del Mediterráneo.

Cultivos de tomate, melón, sandía y berenjena, entre otros, son castigados con diferente intensidad en nuestro país, hasta el punto que podría decirse, sin gran riesgo de equivocarse, que no hay berenjena sin *Verticilliosis* en la franja costera mediterránea.

La *Verticilliosis* es una típica enfermedad vascular, que afecta al sistema conductor de las plantas, concretamente al xilema (vasos leñosos), produciendo una sintomatología característica, consistente en dos exteriorizaciones diferentes, aunque no por ello estrictamente independientes, por un lado, provoca una marchitez en verde, muy llamativa durante las horas más cálidas del día, que desaparece al caer la tarde. Este marchitamiento puede ser irreversible y su persistencia matar a la planta; sin embargo, en el Sureste peninsular es posible contemplar su desaparición coincidiendo con la elevación de las temperaturas estivales y primaverales, hasta el punto de no traducirse en una merma de la producción final. El otro tipo de síntomas consiste, en esencia, en un amarilleamiento y ascendente secado de las hojas más viejas, que progresa hacia la copa de la planta, pudiendo provocar la muerte de ésta. La exteriorización puede ser unilateral, afectando a las hojas de una parte del vegetal, e incluso, en un primer momento, a la mitad del limbo. En cualquiera de ambas situaciones descritas, la sección del tallo pone en evidencia la presencia del hongo que colorea los haces vasculares de tonalidades marrones.

Verticillium dahliae es un habitante típico de los suelos extremadamente polífago, capaz, por lo tanto, de parasitar numerosas plantas, tanto herbáceas como leñosas. Estas dos características le confieren propiedades de enorme trascendencia a la hora de establecer un programa de lu-

Importancia de las malas hierbas en la gravedad de la *Verticilliosis* de los cultivos hortícolas

Cultivos de tomate, melón, sandía y berenjena, entre otros, son castigados con diferente intensidad en nuestro país, hasta el punto que podría decirse, sin gran riesgo a equivocarse, que no hay berenjena sin *Verticilliosis* en la franja costera mediterránea.

J.C. Tello.
M.C. Rodríguez.
R. Blanco.

cha. La polifagia dificulta la especialización parasitaria en el sentido de la que se ha descrito para *Fusarium oxysporum*, aunque si se ha citado cierta especificidad para aislamientos obtenidos de pimiento, por ejemplo. Como habitante típico de los suelos, tiene unas capacidades de permanencia en las tierras agrícolas de hasta 14 años (Wilhelm, 1955). Tierras que posibilitan una fase no parasitaria (entiéndese como tal el período de reposo y la actividad saprofítica), que según escriben Lahlou y Boisson (1984) tiene una importancia determinante en la fase patogénica posterior del hongo. Así, en contra de la opinión generalizada entre los fitopatólogos, los *Verticillium* pueden aumentar su poder patógeno en el trascurso de la vida saprofítica.

Los microesclerocios son órganos de *Verticillium dahliae* que le sirven para su conservación en el suelo durante largos períodos de tiempo. Sin embargo, al decir de algunos especialistas, pierden, en una proporción muy importante, su capacidad para infectar a las plantas, bien sea por un agotamiento de elementos nutritivos, o bien por la acción de otros microorganismos del suelo (Isaac, 1954; Aube, 1967). Este hecho incide netamente sobre el potencial infeccioso de los suelos, que esta en directa relación con la densidad de propágulos del hongo. Si las observaciones comentadas hasta ahora están ajustadas a la realidad, es difícil explicar algunos hechos relatados otros especialistas. A saber, Vigouroux et al. (1972), encontraron ataques de *Verticillium dahliae* en campos barbechados durante más de 10 años; o, la exteriorización de la *Verticilliosis* en tomates implantados en tierras que nunca habían sido cultivadas (Pineau, 1976).

El hilo del razonamiento hasta ahora esgrimido sobre algunos aspectos de la vida y el comportamiento de *Verticillium dahliae* conduce a plantearse el papel de las malas hierbas de los cultivos en la gravedad de la *Verticilliosis*.

El tema no es nuevo ni reciente, pero su trascendencia en el control de la enfermedad tiene plena vigencia en cada parcela o invernadero.

¿COMO ACTUARIAN LAS MALEZAS DE LOS CULTIVOS EN LA GRAVEDAD DE LA VERTICILIOSIS? Cabría pensar que las plantas adventicias no sólo posibilitarían la conservación del inóculo de *Verticillium dahliae* en el suelo, si no que lo sustraerían a la acción fungistática del suelo manteniéndolo a un nivel importante para iniciar la enfermedad.

Esta hipótesis ha sido investigada desglosándola en dos aspectos:

a) Uno cuantitativo, relativo a la masa global de microesclerorios (densidad de inóculo) conservada y transmitida a un cultivo sensible.

b) Otro cualitativo, concerniente a las aptitudes patogénicas de este inóculo.

Es decir, se ha pretendido saber si las malas hierbas aumentaban el inóculo en el suelo, y si han sido capaces de modificar la patogeneicidad de *Verticillium*. Algunos comentarios sobre los resultados obtenidos se detallan a continuación:

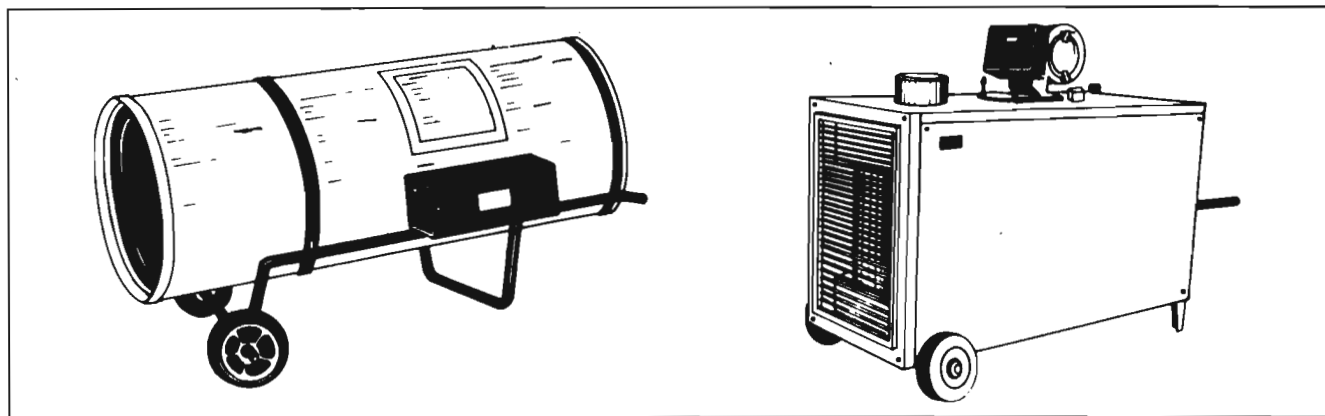
Cuadro 1:
Comparación de la patogeneicidad de cepas de *Verticillium dahliae* aisladas de malas hierbas y de plantas cultivadas. (Vigouroux et.al.1972)

Origen de los aislamientos inoculados	PLANTA CULTIVADA INOCULADA	
	Tomate (cv. <i>Marmande</i>)	Berenjena (cv. <i>Violette de Barbentane</i>)
<i>Solanum nigrum</i>	+++	+++
<i>Senecio vulgaris</i>	*	+++
<i>Amarantus retroflexus</i>	*	+++
Tomate	+++	+++
Berenjena	+++	+++

+++ = síntomas bien acusados
* = sin síntomas visibles, pero el hongo instalado en el sistema vascular.

GENERADORES DE AIRE CALIENTE automáticos

PARA EVITAR HELADAS O FORZAR LOS CULTIVOS EN INVERNADEROS



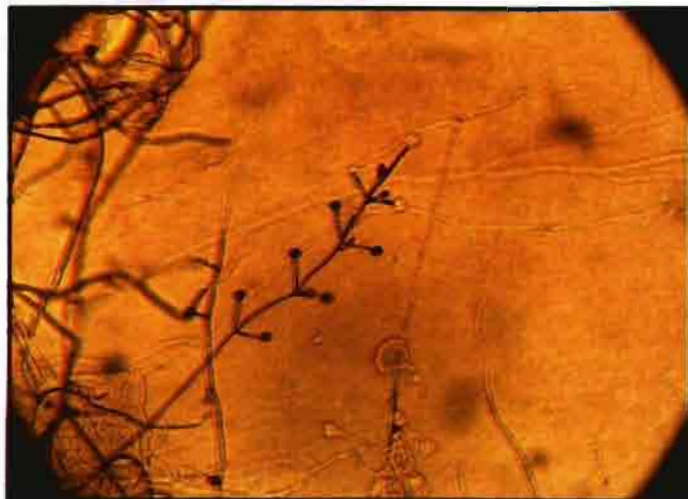
DISPONEMOS DE OTROS TIPOS DE CALEFACTORES CON DISTINTAS CAPACIDADES A COMBUSTION DE GASOLEO O GASES

Evite que el frío arruine sus cultivos

HYLO

s.a. C/. Taulat, 25. Tel. 300 67 62. BARCELONA. Fax 300 03 10

Al lado,
conidioforo
de *Verticillium*
dahliae.
Debajo,
microesclerocios
de *Verticillium*
dahliae.



Amarantus retroflexus.
Debajo, *Portulaca oleracea*.



En la otra foto, patata
Invasado por *Amarantus retroflexus*

La Verticiliosis es una grave micosis cuyo control se presenta siempre difícil, cuando no ineficaz. El microorganismo responsable de la enfermedad es *Verticillium dahliae*.

CONSERVACION DE VERTICILLIUM DAHLIAE POR LAS MALAS HIERBAS.

Es conocido desde hace más de 60 años que *V. dahliae* puede infectar diversas especies vegetales, muy comunes, pertenecientes a familias botánicas tan diferentes como *Chenopodiaceae*, *Labiatae*, *Compositae*, *Papilionaceae*, *Convolvulaceae*, *Malvaceae*, *Gramineae* y *Solanaceae* (Van der Meer, 1925; Pegg, 1974). El tema en la literatura especializada es abordado con mucha frecuencia y las listas son interminables. La muestra que se presenta al lector es un resumen de aquellas hierbas comunes en algunos de nuestros cultivos: *Amarantus graecizans*, *Amarantus retroflexus*, *Amarantus silvester*, *Cirsium arvense*, *Cappia communis*, *Chenopodium album*, *Chenopodium murale*, *Chenopodium murale*, *Diploaxis tenuisiliqua*, *Erigeron canadense*, *Fumaria parviflora*, *Linaria*



Solanum nigrum.

simplex, *Plantago coronopus*, *Portulaca oleracea*, *Scolymus hispanicus*, *Solanum nigrum*, *Taraxacum officinale*, *Urtica urens*.

nale, *Urtica urens*.

Estas especies vegetales pueden presentar síntomas netos de *Verticillium*.

POLY-FEED



FERTILIZANTES CRISTALINOS SOLUBLES N-P-K FABRICADOS EN ISRAEL

Fórmulas Poly-Feed

- 27-14-14
- 20-20-20
- 12-45-12
- 20- 5-32
- 23-10-25
- 33- 8- 8

Todos ellos, ideales para aplicación en fertirrigación, pulverización foliar o directamente al suelo.

ministrar con microelementos.)

Todas las fórmulas se pueden suministrar también con microelementos.

Además disponemos de los siguientes abonos solubles:

- Fosfato Monoamónico (12-61-0),
- Fosfato Monopotásico (0-52-34)
- y Nitrato de Magnesio, Magnisal (11-0-0, 15 Mg).

FABRICADO POR HAIFA CHEMICALS, Ltd

Importado y distribuido en España por:
ESPAÑOLA DE DESARROLLO FINANCIERO (EDEFI)
 C/ Sagasta, 30 - 28004 MADRID (Spain)
 Teléfono: 447 74 54 - Télex: 27444 EDEFI

Las malas hierbas contribuyen a conservar en un suelo infectado por *Verticillium dahliae* un potencial infeccioso importante.

liosis. Pero, la sintomatología puede ser nula y sin embargo estar el patógeno alojado en su sistema vascular (es lo que algunos autores han denominado, no sin cierta imprecisión, «portadores sanos»). En cualquier caso, las malas hierbas infectadas van a permitir al hongo multiplicarse elaborando nuevos propágulos. Propágulos (=unidad del hongo que permite su reproducción), que serán muy numerosos. Basta, para hacerse una idea, recordar que una o varias especies de plantas adventicias pueden formar verdaderos tapices en los barbechos o incluso en los cultivos.

Sin embargo, no es esta la única posibilidad de multiplicación y permanencia de *Verticillium dahliae* en el suelo por intermedio de las malas hierbas. En efecto, Martinson (1964) demostró la capacidad colonizadora de *Verticillium* frente a las raíces de las plantas no hospededoras, posibilitando una «conservación activa» del inóculo sin necesidad de alcanzar el sistema conductor de la planta. Sus estudios evidenciaron

que raíces eran colonizadas (+) y las que no lo eran (-): *Allium cepa* (cebolla) (-), *Dactylis glomerata* (-), *Apethum graveolens* (-), *Triticum aestivum* (trigo) (+), *Sorghum vulgare* (sorgo) (+), *Avena sativa* (avena) (+), *Zea mays* (maíz) (+), *Daucus carota* (zanahoria) (-), *Hordeum vulgare* (cebada) (+), *Phaseolus vulgaris* (judía) (-), *Poa pratensis* (-), *Pisum sativum* (guisante) (-).

Este enfoque del tema permite pensar que el cultivo de un hospedador no susceptible a contraer la *Verticilliosis* no va a eliminar el hongo del suelo, y el pretendido papel de la rotación cultural en la lucha contra el patógeno puede ser ineficaz o, incluso, contraproducente.

PAPEL DE LAS MALAS HIERBAS EN LAS APTITUDES PATOGENICAS DE VERTICILLIUM DAHLIAE. Vigouroux y sus colaboradores (1972), realizaron una interesante experiencia consistente en inocular a hortalizas sensibles (tomate y berenjena) aislamientos de *Verticillium dahliae* ob-

Productos eficaces para los cultivadores profesionales.



soluplant

FERTILIZANTES CRISTALINOS
SOLUBLES 100 %

Especiales para cultivos por fertirrigación. Le ayudarán a conseguir mayor calidad, aumento de producción, mayores beneficios.

verplant

FERTILIZANTES DE LENTA LIBERACION
VARIAS FORMULACIONES
PARA SATISFACER CADA EXIGENCIA



turba de sphagnum

ISOOP: Nacional
NOVOBALT: U.R.S.S.
TORFSICOSA: R.F. Alemana
PLANTAFLOR: R.F. Alemana
TURBAS FERTILIZADAS: PLANTAFLOR SUBSTRAT 1 y 2

tenidos del sistema conductor de diferentes adventicias (*Solanum nigrum*, *Senecio vulgaris* y *Amarantus retroflexus*). Los resultados se han recogido en el cuadro 1.

Estos resultados junto con otros obtenidos por los mismos autores en trabajos no comentados en este artículo, permite afirmar que no se producen cambios drásticos en las aptitudes patógenas de *Verticillium dahliae*, lo que permite asegurar que la presencia de malas hierbas posibilitará la infección grave del cultivo sensible que se instale en el suelo.

Una reflexión final es necesaria, y se infiere de todo lo expuesto hasta ahora: «Las malas hierbas contribuyen a conservar en un suelo infectado por *Verticillium dahliae* un potencial infeccioso importante». Tal vez esta realidad explique porque las rotaciones culturales, o el barbecho, tienen una eficacia limitada para disminuir los daños producidos por este micromiceto.



Bibliografía

- C. Aube. (1967). Can. J. Microbiol. 13, 227-233.
- I. Isaac. (1954). Ann. Appl. Biol. 41, 305-311.
- H. Lahlou, C. Boisson. (1984). In. Variation et variabilité des agents phytopathogènes. Les colloques de l'INRA. Paris. 69-79.
- C.A. Martinson. (1964). Thesis. Oregon States University.
- J.H. van der Meer. (1925). Meded. Landbhogesch. Wageningen, 28, 1-82.
- G.F. Pegg. (1974). Rev. Plant Pathol. 53 (3), 157-182.
- Pineau. (1976). Thèse docteur-ingenieur. Université de Nancy I.
- A. Vigouroux, M. Conus, R. Olivier. (1972). In Actas III Congr. Un. fitopat. medit. Oeiras. 105-109.
- S. Wilhelm (1955). Phytopatology, 45, 180-181.

Agradecimientos de los autores:

Las fotografías incluidas en este trabajo son una amable cesión del Dr. Alfredo Lacasa (CRIA. La Alberca. Murcia) y del Dr. Carlos Zaragoza (S.I.A. Zaragoza).



Sicosasa
S.A.

Avd. Ferrocarril, 1 Tel. 656 12 11
Sant Vicenç dels Horts Barcelona



fertiss

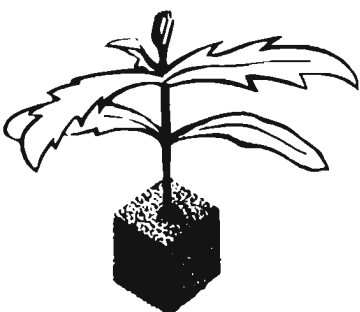
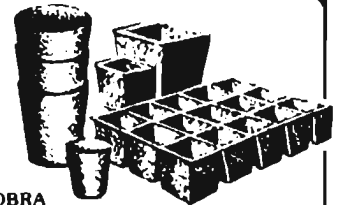
TACO DE MULTIPLICACION

FERTISS: Tacos de multiplicación a punto de empleo. Para plantar, sembrar o poner el esqueje directamente. La combinación entre una envoltura especial penetrable por las raíces y un sustrato fertilizado, le ofrece una total garantía para conseguir un excelente sistema radicular.

fertil pot

MACETAS VEGETALES DE TURBA

- EVITA MANO DE OBRA
- ACELERA LA PRODUCCION
- FACILITA EL MANEJO
- DISTINTOS CALIBRES



SUBSTRATOS ESPECIALES

- HORTICOLA: Para cepellones - semilleros - bandejas.
- GERMIPLANT: Semilleros ornamentales.
- KRILIUM 1 y 2: Cultivo de plantas sensibles y exigentes.
- PLANTAFLO: Para todos los cultivos.
- CULTIVATOR: Cultivo en saco.

Krilium

¡UNA GARANTIA PARA SUS VIVEROS Y CULTIVOS!