

La Verticilosis del Olivo

por: Blanco López, M.A.¹; Rodríguez Jurado D.²; Jiménez Díaz R.M.^{1,2}

INTRODUCCION

La Verticilosis del Olivo (VO), una de las enfermedades más importantes de este cultivo, fue diagnosticada por primera vez en Italia en los años 40 y después ha sido descrita en todos los países en los que el olivo es un cultivo de importancia destacada o incluso marginal. Entre ellos, se ha observado en California (1950), Grecia (1958), Arizona (1963), Chipre (1959), Turquía (1972), Francia (1972), España (1975), Siria (1988), etc., lo que refleja una amplia distribución en los países de la Cuenca Mediterránea en los que el olivo es preponderante. Esta enfermedad no solo está muy extendida, sino que tiene además una gran importancia económica que probablemente va en aumento. Así en Grecia, en 1979, del 2-3% sobre una muestra de 14 millones de árboles estaban afectados por la VO con una mortalidad del 1% y unas pérdidas de cosecha del orden del 1% de la producción nacional.

En España, la VO se describió por primera vez en 1975 en campos experimentales del CIDA en Córdoba (Jiménez Díaz et al., 1984). Poco después la diagnosticamos de forma amplia en plantaciones jóvenes comerciales de toda Andalucía, especialmente de Córdoba y Sevilla, en un momento de inquietud en los olivicultores por la aparición de esta enfermedad desconocida por entonces. De nuevo, está surgiendo la alarma entre ellos por la elevada frecuencia de nuevas plantaciones gravemente afectadas. En ambos casos los severos ataques de la enfermedad han sido motivados principalmente por el establecimiento de plantaciones de olivo en suelos que habían sido utilizados previamente con otros cultivos que son susceptibles a la Verticilosis.

Aunque no tenemos información actual de la incidencia de la VO en Andalucía, dado el incremento reciente de nuevas plantaciones, es probable que la extensión de la enfermedad haya aumentado desde hace unos 10 años en que realizamos las prospecciones, cuyos resultados indicaron que aproximadamente un 30% de las nuevas plantaciones inspeccionadas estaban afectadas. Unido al incremento de la incidencia se aprecia una mayor distribución de la VO, puesto que a pesar de no existir datos de prospecciones sistemáticas, el número de consultas recibidas de zonas donde el olivo no es un cultivo destacado ha aumentado considerablemente.



Figura 1: Síntomas de decaimiento lento producidos en primavera. Nótese las inflorescencias secas que permanecen adheridas después del verano.

Así, en Granada y Málaga dentro de Andalucía, y en Toledo o Ciudad Real, fuera de ella, son ejemplos de la amplia difusión de esta enfermedad.

Por el momento, las pérdidas que ocasiona no han sido cuantificadas en España. Sin embargo, deben ser cuantiosas tanto para los agricultores como a nivel regional o nacional. La muerte de árboles afectados o la poda de ramas principales y secundarias secas, que altera la estructura del árbol y retrasa su desarrollo, reducen la producción en años siguientes de forma considerable.

SINTOMATOLOGIA

Los primeros síntomas suelen producirse a partir de los 2 años de la plantación. Sin embargo, pueden aparecer incluso antes en función de la susceptibilidad del cultivar, de la cantidad y virulencia del patógeno existente en el suelo y de las condiciones ambientales. Además, la expresión temprana de la enfermedad en el campo pudiera ocurrir por la utilización de plantas infectadas.

Aunque la VO no presenta siempre los mismos síntomas, pueden distinguirse dos complejos sintomatológicos de la enfermedad: apoplejía y decaimiento lento. La apoplejía, se desarrolla antes, desde el invierno hasta principios de primavera y en ocasiones durante el otoño. Se caracteriza por la necrosis rápida de brotes, ramas principales y secundarias desde el extremo hacia la base y en ocasiones termina con la muerte del árbol. Es frecuente observar una coloración morada, distribuida longitudinalmente, en la corteza y solo en ocasiones coloración marrón de los tejidos internos próximos al xilema. En árboles muy jóvenes, la coloración va acompañada de defoliación, especialmente en la zona media de los brotes, y con frecuencia la planta muere. En árboles de más edad, las hojas suelen permanecer firmemente adheridas afectando los síntomas a una parte de la planta y raramente ocurre la muer-

(1) Departamento de Agronomía, ETSIAM, Apdo. 3048, 14080 Córdoba.

(2) Instituto de Agricultura Sostenible, CSIC, Apdo. 3048. 14080 Córdoba.

te. El síndrome de apoplejía es de desarrollo rápido y se manifiesta inicialmente por una pérdida del color verde intenso de las hojas que incluso se detecta a varios metros de distancia por personas familiarizadas con la VO. La prontitud y severidad en la aparición de este síndrome, probablemente está asociado a la ocurrencia de lluvias otoñales abundantes y temperaturas moderadas en otoño e invierno.

En el decaimiento lento, el síntoma más característico es la necrosis de las inflorescencias, las flores quedan momificadas y las hojas caen generalmente antes de secarse, con excepción de las situadas en el extremo que permanecen adheridas hasta después del verano (Fig. 1). Una observación más detallada, pone de manifiesto que los síntomas en flores comienzan antes que en hojas. El desarrollo de este complejo ocurre durante la primavera después de la Apoplejía, y generalmente existe un espacio temporal sin la aparición de nuevas plantas enfermas en una misma plantación entre la ocurrencia de ambos síndromes.

Salvo que los árboles mueran, las plantas enfermas suelen recuperarse en años siguientes. Este fenómeno, ha sido observado también en la Verticilosis de otras plantas leñosas. Observaciones sistemáticas realizadas durante 5 años en parcelas experimentales del cultivar Picual, reflejaron que la incidencia de plantas enfermas decreció en el tiempo. Cuando en árboles individuales se realizaron observaciones secuenciales, en años consecutivos, ocurrió una disminución en el desarrollo de síntomas, lo que manifiesta que ocurre una recuperación natural de las infecciones.

ETIOLOGIA

El agente causante de la enfermedad es el hongo *Verticillium dahliae*. Este patógeno produce estructuras denominadas microesclerocios (MS) coconstituidos por células fuertemente compactadas. Gracias a ellos, el hongo puede permanecer en el suelo durante muchos años, incluso en ausencia de plantas susceptibles que infectar o en suelos no cultivados, por lo que su supervivencia en el suelo y la capacidad de ocasionar enfermedad en sucesivos cultivos susceptibles está garantizada durante años. Ello, unido a su amplia gama de plantas susceptibles ocasiona enfermedades difíciles de combatir. Entre sus huéspedes, existen numerosas malas hierbas, siendo importantes especialmente las plantas dicotiledóneas. De las especies cultivadas, merecen ser destacadas: a) algodón, cártamo, girasol y remolacha

entre los cultivos frecuentes en nuestras alternativas; y b) berengena, patata, pimiento y tomate entre las hortalizas más extendidas en Andalucía. Todos ellos, en caso de ser infectados, y una vez incorporados sus restos al suelo, liberan tras la descomposición gran número de MS que incrementan la población del patógeno en el suelo. De esta forma, en el caso de sembrar un cultivo susceptible en años siguientes, la enfermedad será aún más severa. Como dato de referencia puede servir el caso del algodón, que tras un año de cultivo, la densidad de MS en el suelo se elevó entre 6 y 13 MS por gramo de suelo (MS p/g) según distintos experimentos, alcanzando tras varios años de cultivo niveles superiores in-

te de la planta poco después de la inoculación. Los aislados no defoliantes, producen síntomas moderados (Fig. 2) y finalmente las plantas se recuperan de la enfermedad, si bien permanecen infectadas (Rodríguez Jurado, 1993). Este hecho merece ser destacado por la importancia que supone el que plantas infectadas asintomáticas puedan ser llevadas al campo desde el lugar de producción de forma inadvertida. Sin embargo, la reacción en campo es distinta de la descrita anteriormente en inoculaciones en ambiente contrario, puesto que las plantas naturalmente infectadas por el patotipo no defoliante (hasta ahora el único extendido en las zonas de olivar de Andalucía) mueren completamente o muer-

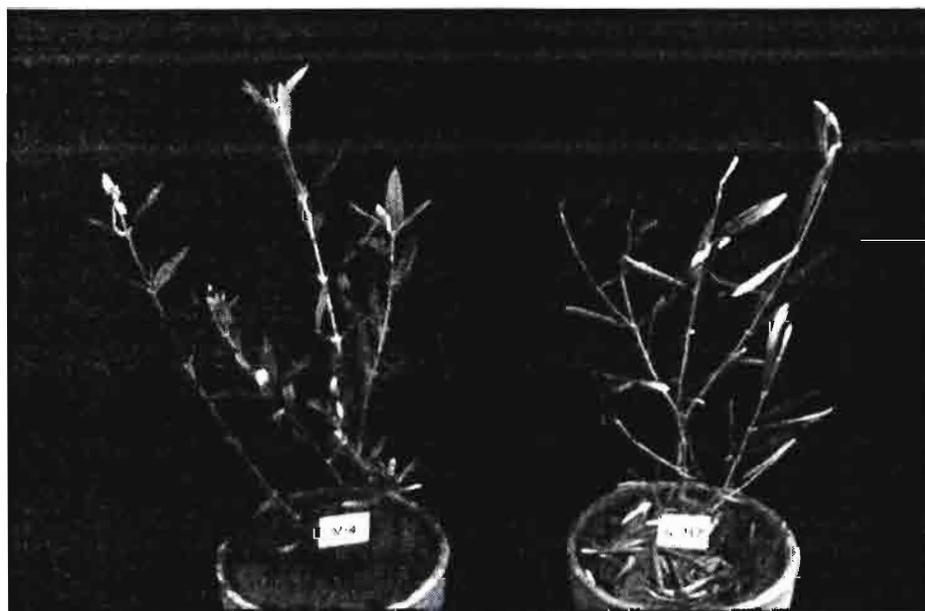


Figura 2: Síntomas en plantas de olivo 'Picual' inoculadas con el patotipo defoliante (derecha) o no defoliante (izquierda) de *V. dahliae* a las 6 semanas de la inoculación.

cluso a 100 MS p/g (Bejarano Alcazar et al., 1994).

Los suelos infestados, no solo se diferencian en la cantidad de patógeno que contienen, sino también en el tipo de aislado del hongo. En Andalucía existen dos grupos de aislados (patotipos) de *V. dahliae* que se diferencian por su capacidad de producir enfermedad. Estos aislados son conocidos como defoliantes y no defoliantes, por la reacción que presentan las plantas de algodón infectadas por cada uno de ellos. En olivo, presentan igualmente una patogenicidad diferencial. En inoculaciones artificiales por inmersión de las raíces en una suspensión de esporas del hongo, los aislados defoliantes son más virulentos que los no defoliantes, ocasionando la muer-

ren parte de sus ramas. Probablemente el aislado defoliante causaría epidemias aún más severas que las ocasionadas por el patotipo no defoliante.

INFECCION Y ENFERMEDAD

Los MS existentes en el suelo, libres o asociados a restos de materia orgánica, germinan produciendo pequeñas hifas que penetran en las raíces de la planta y que crecen en ella hasta alcanzar el sistema vascular. La penetración puede ser directa, por la inserción de raíces secundarias o bien facilitada por heridas de naturaleza diversa. Una vez en el xilema, coloniza la planta por medio de coenocistias que son producidas por el micelio

(Fig. 3) existente en él y translocadas con la corriente de savia a zonas superiores. Cuando los síntomas son severos, se forman MS, primero en el xilema, y después en el resto de los tejidos. De esta forma se cierra el ciclo una vez que dichos MS son incorporados al suelo.

De lo dicho anteriormente puede deducirse, que la cantidad de enfermedad existente en una plantación de olivar depende entre otros factores de la población del patógeno existente en el suelo. Esta a su vez estará determinada por la cantidad de MS (densidad de inóculo) y por el tipo de aislado (patotipo). Otros factores importantes son: la susceptibilidad de la variedad y las condiciones ambientales y de cultivo.

En lo que se refiere al primer aspecto, la densidad de inóculo (DI) de *V. dahliae* en el suelo, puede ser determinada mediante el análisis cuantitativo del número de MS existentes. Hasta el momento, no existe información sobre la DI mínima necesaria para causar epidemias en olivo, aunque es evidente que la presencia del patógeno en el suelo supone un nivel

de riesgo de enfermedad. En ausencia del análisis del suelo, la historia de cultivos anteriores a la plantación, puede ser indicativo para estimar la presencia del patógeno y el nivel de infestación del suelo. Sin embargo, es conveniente conocer el tipo de aislado, puesto que niveles más bajos de DI del patotipo defoliante podría ocasionar epidemias más severas.

CONTROL

El éxito en el control de la VO radica en la integración de métodos de lucha, de los que la utilización de medidas preventivas, son las más eficaces y económicas para el olivicultor. Básicamente, las dos más importantes son la utilización de plantas libres del patógeno y el establecimiento de la plantación en suelos no infestados. Además es conveniente aplicar medidas complementarias para evitar la llegada del patógeno a la plantación, reducir su población, o disminuir sus efectos.

El empleo de material de plantación infestado, es uno de los medios más fáciles y eficaces de transmisión de enfermedades. Es de especial importancia en patógenos sistémicos o en cultivos que se multiplican de forma vegetativa o por trasplante. Adquiere especial preponderancia por ser un método fácil para la introducción de patógenos en áreas donde no estaban presentes o lo estaban de forma restringida. En el caso de la VO la infección de la planta puede proceder del material vegetal utilizado para la propagación, del suelo o sustrato empleado o bien durante el proceso de crecimiento y desarrollo. En este sentido es conveniente poner la voz de alarma en el incremento incontrolado de viveros, algunos de ellos establecidos en suelos infestados o que utilizan suelo con historial de cultivos huéspedes de *V. dahliae*, lo que podría llevar el patógeno y la enfermedad a zonas libres del agente.

Sin embargo, los casos más frecuentes y más graves, ocurren por la plantación en suelos infestados. En los años 70 con motivo del Plan de Reestructuración del Olivar y actualmente, por la mejora en los precios del aceite de oliva, han motivado un incremento de la superficie cultivada de olivo. Así, en muchos casos se han utilizado campos cultivados anteriormente con plantas herbáceas huéspedes de *V. dahliae* como algodonero, cártamo, girasol, remolacha, que forman parte de las alternativas propias de nuestros secanos y regadíos andaluces. Igualmente se han utilizado parcelas cultivadas previamente con plantas hortícolas, que figuran entre los huéspedes más importantes de *Verticillium*.

En situaciones de baja densidad de inóculo podría ser de utilidad el uso de cultivares tolerantes. Para ello, no obstante, es importante conocer la distribución racial de los aislados que infestan el suelo, dado que bajas densidades del patotipo defoliante podrían ser letales incluso para variedades de probada tolerancia.

Con todo ello podemos establecer las bases para el control integrado de la VO incluyendo entre las medidas más importantes.

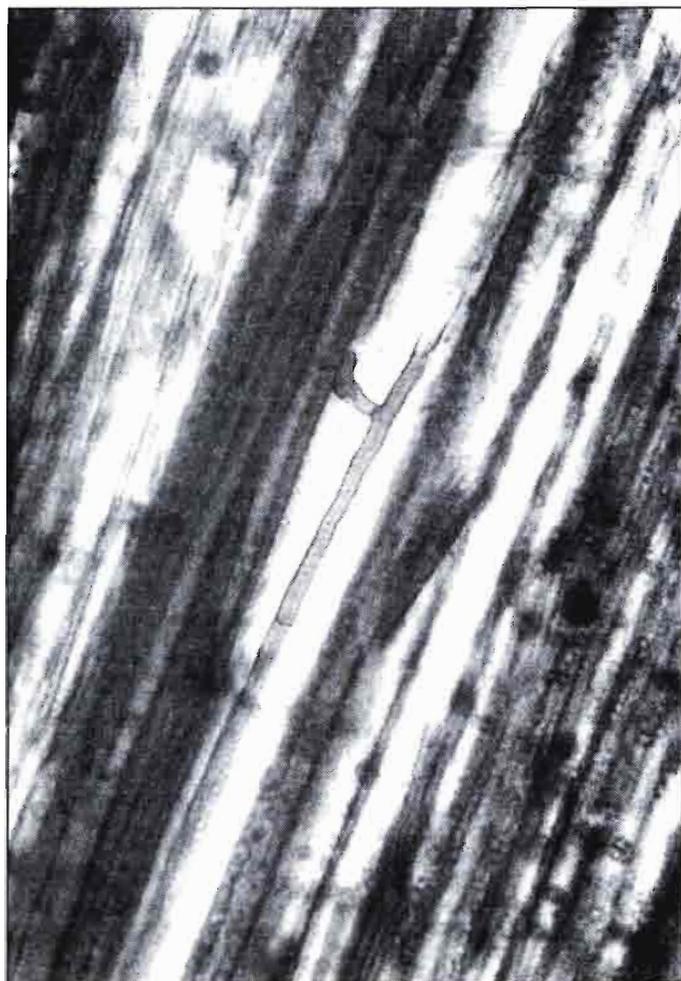
A. Antes de la plantación.

- Plantación en suelos no infestados.
- Utilización de plantas libres de patógeno.
- Empleo de variedades más tolerantes.

B. Medidas complementarias o de mantenimiento tras la plantación.

1. Evitar la llegada del patógeno.

Figura 3:
Hifa de *V. dahliae* en vaso del xilema de plantas de olivo infectadas.



—Arrastre de partículas de suelo o material vegetal infectado: Agua, viento, suelo, aperos y herramientas de poda, etc.

2. Reducción del patógeno.

—Destrucción de malas hierbas.

—No sembrar otros cultivos susceptibles de forma intercalar.

—Eliminación y destrucción de tejidos infestados.

—Solarización.

3. Reducción de la eficacia del inóculo.

—Fertilización equilibrada evitando excesivos abonados nitrogenados especialmente en forma nítrica.

—Manejo del riego, evitando crecimientos vegetativos exuberantes, disminuyendo la dosis y retrasando el primer riego.

Uno de los métodos para erradicar el patógeno en el suelo, con objeto de reducir las rotaciones con no huéspedes y con ello el tiempo necesario para la disminución gradual de su población en el suelo, es la solarización. Este método está basado en la sensibilidad de los MS

a temperaturas moderadamente elevadas en condiciones de humedad. La solarización consiste en la aplicación de calor húmedo al suelo mediante el recubrimiento con plástico transparente tras ser regado durante varias semanas en el verano. Nuestra experiencia demuestra el buen control de este patógeno, y su eficacia para controlar otras enfermedades (Blanco López et al., 1992), aunque no disponemos de información de si el inóculo remanente pudiera ser suficiente para ocasionar problemas en olivo. Desconocemos su efecto para combatir la VO en nuestras condiciones pero el método ha sido aplicado con éxito en otros países de latitud similar (Tjamos y Paplomatas, 1991). Podría ser aplicado de forma localizada a árboles enfermos aislados o para desinfestar la zona donde ha muerto una planta para su posterior replanteo. Aún no sabemos la eficacia de este método aunque esperamos que los trabajos actuales en desarrollo nos den resultados a corto plazo. En la misma línea, podrían utilizarse desinfectantes químicos como la mezcla de bromuro de metilo y cloropicrina, o metan sodio, para la desinfestación localizada en los huecos dejados por las plantas muertas.

Dichos tratamientos, pueden realizarse antes o después del verano, dando tiempo para eliminar los residuos antes de realizar el replanteo.

BIBLIOGRAFIA CITADA

—Bejarano Alcázar J., Blanco López, M.A., Melero Vara, J.M. Jiménez Díaz R.M. 1994. Influence of crop rotation on population of defoliating and nondefoliating pathotypes of *Verticillium dahliae* in field soils. 6th International Verticillium symposium, Israel.

—Blanco López M.A., Jiménez Díaz R.M., Melero Vara J., Bejarano Alcázar J. 1992. Integrated control of Verticillium wilt of cotton by soil solarization and tolerant cultivars in Biological Control of Plant Diseases, Tjamos et al., (Editores) Plenum Press, New York.

—Jiménez Díaz, R.M., Blanco López, M.A., Caballero J.M., 1984. La Verticilosis del olivo en Andalucía: Agente, sintomatología y distribución. Comunicaciones Agrarias, SERIE: Protección Vegetal, 32 pp.

—Rodríguez Jurado, D. 1993. Interacciones huésped-parásito en la marchitez del olivo (*Olea europaea* L.) inducida por *Verticillium dahliae* Kleb. Tesis Doctoral, Depto. Agronomía, Universidad de Córdoba, 324 pp.

—Tjamos, E.C. y Paplomatas E.J., 1991. Recovery of olive trees with Verticillium wilt after individual application of soil solarization in established olive orchards. Plant Disease 75:557-562.



LIBROS

NOVEDADES DE NUESTRA EDITORIAL



LIBROS



• FRUTALES ORNAMENTALES

Árboles y arbustos
Rafael Cambra Ruiz de Velasco

(Coedición con el MAPA)
pp. 520 P.V.P. 4.800 pts.



• AUDITORIA AMBIENTAL

Un instrumento de gestión en la empresa

Domingo Gómez Orea y Carlos de Miguel
pp. 144 P.V.P. 1.500 pts.

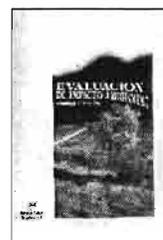


• ORDENACION DEL TERRITORIO

Una aproximación desde el medio físico

Domindo Gómez Orea
(Coedición con el ITGE)

pp. 240 P.V.P. 4.500 pts.



• EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

(2ª edición corregida y aumentada)

Domingo Gómez Orea
pp. 264 P.V.P. 2.800 pts.

Agricultura

EDITORIAL AGRÍCOLA ESPAÑOLA, S.A.

Caballero de Gracia, 24, 3º izqda. - Teléfono: 521 16 33 - FAX: 522 48 72. Madrid-28013

PEDIDOS A NUESTRA EDITORIAL
VENTA AL PÚBLICO EN LIBRERÍAS