

Un problema complejo

LA "SECA" DE OLIVOS JOVENES

por: María Esperanza Sánchez Hernández*, Aurora Pérez de Algaba**, Miguel Angel Blanco López* y Antonio Trapero Casas*

INTRODUCCION

El olivo es el cultivo oleaginoso más importante en Andalucía, ocupando una superficie de más de 1,2 millones de hectáreas. El crecimiento más notable de la superficie dedicada al olivar ha tenido lugar durante la última década (M.A.P.A., 1983-93) y sigue aumentando cada año. Paralelamente, también ha crecido la incidencia de la mortalidad de olivos jóvenes una vez que los árboles ya han superado la etapa de establecimiento en el campo, y que denominamos con el nombre genérico de «Seca».

Esta Seca del olivo está afectando a nuevas plantaciones en todas las comarcas olivareras andaluzas, ocasionando índices de mortalidad variables, generalmente bajos, pero que en ocasiones pueden llegar a alcanzar el 100%, dando lugar a la pérdida de todos los árboles de las fincas afectadas.

ANTECEDENTES

Desde hace aproximadamente 10 años, los Servicios de Sanidad Vegetal y de Extensión Agraria de Andalucía observaron un aumento espectacular en el número de olivares jóvenes afectados por un síndrome de marchitez y muerte de plántones. En un principio los casos se atribuyeron a la Verticilosis del olivo, una marchitez vascular causada por el hongo *Verticillium dahliae* que había sido observada anteriormente en el 30% de las nuevas plantaciones de olivar y que en los últimos años ha llegado a ser una de las enfermedades más importantes de este cultivo (Blanco López *et al.*, 1994). Sin embargo, en un número elevado de muestras de plantas afectadas, en los análisis de laboratorio realizadas no era posible la recupe-



Plantón de olivo afectado por la «Seca». Nótese el decaimiento general del árbol y la intensa defoliación.

Importancia creciente en las nuevas plantaciones

Mayor incidencia en los plántones más jóvenes

Más dificultades en el diagnóstico

Muy dependiente de las condiciones climatológicas

ración del patógeno, lo que sugería una causa diferente a la sospechada al principio.

La sintomatología observada y la ausencia de patógenos reconocidos condujeron a denominar con el término «Seca» a todos aquellos casos de muerte de plántones de olivo de etiología desconocida, que por sus síntomas o historial de la plantación, no eran atribuibles a *V. dahliae*, aun cuando la falta de aislamiento del agente parece ser un hecho bastante común en esta enfermedad (Wilhem & Taylor, 1965).

En cuanto a la distribución de árboles enfermos en las parcelas afectadas, se consignaron casos de distribución aleatoria, en rodales, en filas o generalizadas, sin que el desarrollo de la Seca pareciera seguir un patrón de crecimiento espacial concreto o característico.

SINTOMATOLOGIA

Los síntomas de la Seca del olivo son típicamente inespecíficos: desecación y marchitez generalizada que afecta a todo el plánton, con o sin amarilleamiento previo o pérdida de las hojas marchitas, que conduce a la muerte del olivo en un corto período de tiempo: de 2 a 4 semanas desde la aparición de los primeros síntomas. Esto es, el síndrome se desarrolla en forma de «muerte súbita», por lo que no es de extrañar que la Seca se confunda con los casos de apoplejía debidos a la Verticilosis, máxima considerando que otros síntomas más característicos de esta última enfermedad, como es la aparición de tinciones vasculares en las ramillas enfermas, no aparecen con frecuencia (Blanco López *et al.*, 1994), siendo muy raras de observar en árboles menores de 10 años infectados con *V. dahliae*.

PRIMEROS TRABAJOS SOBRE LA ETIOLOGIA DE LA SECA

Los primeros datos sobre la etiología, hasta entonces desconocida, de la Seca

(*) Dpto. Agronomía ETSIA, Universidad de Córdoba.

(**) Dpto. Sanidad Vegetal.

del olivo, proceden del Laboratorio de Diagnóstico del Dpto. de Sanidad Vegetal de Córdoba (Sánchez Hernández *et al.*, 1995a). Allí se analizaron 372 muestras de olivos afectados de marchitez entre los años 1989 y 1995, procedentes de las consultas realizadas por agricultores de todas las comarcas olivareras de Andalucía.

Los diagnósticos se hicieron a base a la sintomatología que presentaban las muestras y a la identificación de los organismos aislados potencialmente patógenos a partir de los tejidos vegetales afectados, utilizando para ello medios habituales de cultivo de hongos en general y de *V. dahliae*.

Los resultados de estos trabajos se resumen en el Cuadro I. Cabe destacar que del total de muestras, sólo en 69 casos se aisló *V. dahliae* de los tejidos afectados, de forma que en los 303 casos restantes (81%) es de donde cabría hablar propiamente de Seca del olivo. No obstante, no se puede descartar la posibilidad de que bajo esta denominación se incluyeran olivos afectados de Verticilosis en los que no fue posible aislar al agente de la enfermedad por motivos diversos, como el mal estado de conservación en el que llegaban las muestras al Laboratorio de Diagnóstico, o por no ser la época del año más favorable para el aislamiento de *V. dahliae*.

Los casos en los que la marchitez iba asociada a podredumbre radicular fueron muy numerosos, marcando así una diferencia con la sintomatología de la Verticilosis, en la cual las raíces del olivo no resultan afectadas. A partir del tejido radicular enfermo se pudieron aislar consistentemente algunos hongos que aparecen descritos en la literatura fitopatológica como patógenos del olivo. Es el caso de *Armillaria* sp. y *Dematophora necatrix* (De Andrés, 1991). También se aislaron otros hongos radiculares no citados previamente como patógenos del olivo en España: *Cylindrocarpon* sp., *Shizoctonia* sp., *Fusarium* spp. y *Sclerotium rolfsii*. No obstante, un total de 24 muestras que mostraban podredumbres radiculares no se pudieron asociar consistentemente con la presencia de ningún hongo.

También fueron frecuentes las alteraciones abióticas asociadas a excesos o deficiencias nutricionales, al uso de aguas de riego demasiado salinas, a daños de heladas, etc. Incluso se consignaron casos en los que la marchitez que mostraban los plantones se debía a anillamientos del tronco causados por insectos, fundamentalmente por el barrenador *Euzophera pinguis* y también por el mosquito de la corteza *Resseliella oleisuga*. En estos casos, el hecho de que el ataque se produjera en la parte del tronco que queda enterrada, junto con la escasa edad de los árboles, dio lugar a que la presencia de los insectos pasara desapercibida para el agricultor, a la vez que el anillamiento total del tallo

principal causó una muerte súbita del plantón que mimetizaba la sintomatología de la Seca.

Así pues, a pesar de las 77 muestras en las que no se pudo determinar la causa de las marchiteces observadas, a partir de estos trabajos parece evidente que en la Seca del olivo, entendida como síndrome de desecación y muerte de plántulas distinto de la Verticilosis, pueden haber implicados varios agentes, jugando un papel primordial aquéllos asociados a podredumbres radiculares.

ESTADO ACTUAL DEL PROBLEMA

En vista de la importancia creciente de la Seca del olivo en las nuevas plantaciones andaluzas, el Departamento de Agronomía de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes de Córdoba decidió abordar el estudio de es-

te problema en colaboración con los Departamentos de Sanidad Vegetal de Córdoba, Jaén y Sevilla, dentro del programa de investigaciones sobre enfermedades del olivo subvencionado por la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT) que se inició en 1994 (Proyecto AGF93-0342).

Así, durante los años 1994 - 95 se realizó una primera prospección sobre 64 campos afectados de Seca (Sánchez Hernández *et al.*, 1995b) y una segunda prospección sobre 76 campos durante el presente año. El área de estudio comprendió las zonas olivareras de las provincias de Córdoba, Jaén y Sevilla. Para realizar las prospecciones se eligieron los campos afectados a partir de la información suministrada por técnicos de Extensión Agraria y Dptos. de Sanidad Vegetal de las tres provincias.

Tras un primer estudio de campo de cada uno de los olivares elegidos, en el

CUADRO I. Muestras de olivos con "Seca" analizadas por el Departamento de Sanidad Vegetal de Córdoba (1989-95)

Edad del árbol (años)	Enfermedades		Daños		Plagas		
	Verticilosis	Podredumbres radiculares ^a	Heladas	Otros ^b	<i>Euzophera Resseliiella</i>	Etiología desconocida	Nº de muestras
0-3	9	9	5	20	14	3	49
4-10	50	42	18	31	4	29	184
10-20	10	63	3	14	3	45	139
Nº de muestras	69	114	26	65	21	77	Total 372

^aLos hongos consistentemente asociados fueron *Cylindrocarpon* sp., *Rhizoctonia* sp., *Fusarium* spp., *Rosellinia necatrix* y *Armillaria* sp.

^bDaños diversos: deficiencia de nutrientes, salinidad, mal drenaje, roedores, etc.

CUADRO II. Prospección fitopatológica sobre la "Seca" del olivar en Andalucía (1994-95)

Edad del árbol (años)	Enfermedades		Daños		Plagas		
	Verticilosis	Podredumbres radiculares ^a	Heladas	Otros ^b	<i>Euzophera Resseliiella</i>	Etiología desconocida	Nº de campos
0-3	9	3	12	4	5	-	33
4-10	18	-	-	-	1	2	21
10-20	3	3	-	1	-	1	8
Nº de campos	30	6	12	5	6	3	Total 62

^aLos hongos consistentemente asociados fueron *Cylindrocarpon* sp., *Macrophomina phaseolina*, *Rhizoctonia* sp., *Rosellinia necatrix*.

^bDaños diversos: abonos, estercoladuras, anillados, roedores, etc.

OLIVAR Y ACEITE DE OLIVA

CUADRO III. Prospección fitopatológica sobre la «Seca» del olivo en Andalucía (1996)

Edad del árbol (años)	Encharcamiento del suelo asociado a			Daños			
	Verticilosis	Phytophthora	Cylindrocarpon	Heladas	Herbicidas	Etiología desconocida	Nº de campos
0-3	10	22	-	2	1	-	35
4-10	7	20	2	-	-	4	33
10-20	3	4	1	-	-	-	8
Nº de campos	20	46	3	2	1	4	Total 76

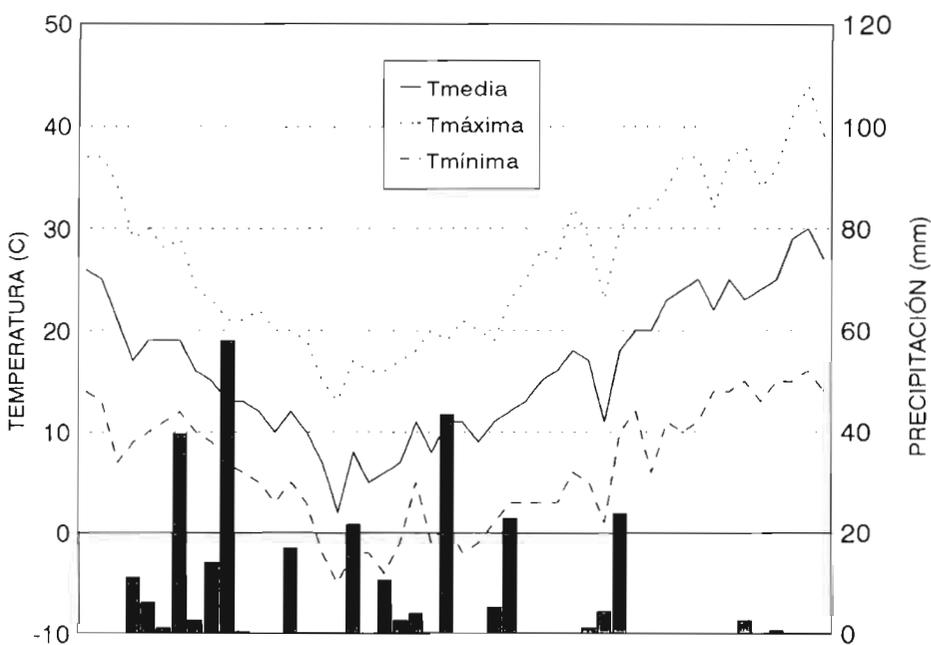


Figura 1. Temperatura y pluviometría durante el período Septiembre 1994-Julio 1995 en la finca Alameda del Obispo, Córdoba.

que se describió la sintomatología observada, distribución de los árboles afectados y el historial del campo, que incluía datos climáticos, edáficos y agronómicos, se eligió un número significativo de plantones enfermos y sanos o asintomáticos para su análisis en laboratorio. Allí se utilizaron medios de cultivo generales y específicos para aislar los posibles patógenos presentes en el material vegetal seleccionado (tallo, ramillas y raíces).

Los resultados de estas prospecciones aparecen en los Cuadros II y III. En ambos casos, se puede apreciar que los plantones más jóvenes son los que sufrieron la mayor incidencia de la Seca. Para explicar la disparidad en la incidencia de

las distintas causas de Seca en las dos prospecciones, hay que considerar las condiciones climáticas totalmente distintas de ambos periodos. La Figura 1 muestra la situación meteorológica en Córdoba durante el primer período de prospección, siendo similar para el resto del área de estudio: lluvias escasas que venían precedidas de una sequía que duraba ya 4 años, y temperaturas otoñales suaves seguidas de un descenso brusco a finales de diciembre de 1994, que originó en los primeros días mínimas en torno a -5°C y que se mantuvieron durante cerca de un mes por debajo de 0°C .

Estas condiciones peculiares de temperatura afectaron sobre todo a los olivos

más jóvenes, que debido al otoño anormalmente cálido, se encontraban aún en crecimiento activo cuando comenzaron las fuentes heladas. Como consecuencia se produjo una desecación total de los plantones, sobre todo en aquellas parcelas que se encontraban en zonas topográficamente bajas, donde la acumulación de aire frío fue más acusada. Además, la sintomatología observada no era la usual para los daños de heladas. En lugar de las hojas puntisecas y las típicas grietas y «descascarillado» del tronco y ramas que aparecen en olivos que han estado sometidos a temperaturas muy bajas (De Andrés, 1991; Graniti, 1993), estos plantones aparecían con el follaje totalmente marchito y una extensa necrosis vascular, probablemente debida a una congelación muy rápida de la savia en los vasos conductores, sin daños externos en la corteza, que permanecía aún verde. También era muy frecuente la aparición de chancros alrededor de las heridas de poda.

Aunque se ha constatado que los cultivares de olivo toleran las heladas invernales relativamente bien (Graniti, 1993), en el caso que nos ocupa los plantones tenían muy poca edad y no habían tenido tiempo de aclimatarse al frío cuando sufrieron bruscamente la bajada de temperaturas, siendo ésta la causa más probable de la sintomatología observada. Situaciones similares se han descrito previamente para



Necrosis vascular en tallos de olivo de un año afectado por las heladas de diciembre de 1994. Nótese de coloración oscura interna que recuerda a la producida por Verticillium dahliae.

frutales y árboles forestales (Livingston, 1994). Además, el color oscuro del tejido vascular necrosado originó que en ciertos casos el síndrome fuera confundido por los agricultores con la tinción vascular típica de la Verticilosis del olivo, contribuyendo a dificultar aún más el diagnóstico el hecho de que la marchitez se fue manifestando escalonadamente en el tiempo, de forma que se consignaron casos de fincas afectadas por las heladas de diciembre desde finales de enero hasta julio.

Otras alteraciones abióticas observadas fueron daños producidos por prácticas culturales inadecuadas (bolsas de plástico negro o piezas cilíndricas metálicas colocadas alrededor del tronco para protegerlo de la acción de los conejos, estrangulamiento del cuello producido por cuerdas de plástico, abonados excesivos con estiércol demasiado fresco y salinidad del agua de riego), así como daños producidos por insectos y otros animales (conejos, topos). Por otro lado, la incidencia relativamente baja de podredumbres radiculares resulta fácilmente atribuible a las escasas precipitaciones registradas en este periodo tras la larga sequía acumulada. No obstante, en todos estos casos se pudieron aislar consistentemente hongos potencialmente patógenos a partir de las raíces afectadas.

A finales del año 1995 las condiciones meteorológicas variaron sustancialmente (Figura 2): las temperaturas invernales fueron mucho más suaves, no registrándose periodos prolongados de fuertes heladas, y la pluviometría aumentó espectacular-

mente, tanto en cantidad como en frecuencia de precipitaciones. Con estas condiciones, en la segunda prospección, la mayoría de los campos afectados de Seca aparecieron en zonas bajas que habían sufrido encharcamientos o en zonas de escorrentía. En todos estos casos, asociado al exceso de agua en el suelo, se detectaron podredumbres radiculares, en ocasiones muy severas, con pérdida casi total de las raicillas absorbentes y que incluso afectaban al cuello y la parte baja del tallo, originando la pérdida total o parcial de la corteza por debajo de la línea del suelo, lo que en un principio, podría hacer pensar en daños producidos por animales.

A pesar de que al olivo se le supone un árbol muy sensible a la asfixia radicular por encharcamiento, en todos los casos estudiados hemos podido aislar consistentemente de las raíces afectadas hongos causantes de podredumbres radiculares: *Cylindrocarpon* sp. (6% de los casos), y fundamentalmente una especie de *Phytophthora* (94%) cuya identificación específica está aún por confirmar.

Como en la prospección del año anterior, también hubo un número significativo de campos en los que se diagnosticó Verticilosis, mientras que los casos de heladas fueron, como era de esperar, escasos.

Tras los resultados obtenidos en las prospecciones, se efectuaron pruebas de patogenicidad en olivo con los hongos que resultaron consistentemente asociados con las podredumbres radiculares (Sánchez Hernández *et al.*, 1996). Para ello, se prepararon cultivos puros de estos

hongos y se inocularon en macetas con suelo previamente esterilizado, en las que se plantaron estaquillas de olivo de seis meses de edad enraizadas por nebulización, además de los correspondientes testigos sin inocular. Aproximadamente un mes después de la inoculación, las plantas comenzaron a mostrar los síntomas característicos: desecación y marchitez de la parte aérea y podredumbre radicular. En este momento, y tras evaluar la severidad de los síntomas, se tomaron muestras de raíz para reaislar el hongo inoculado y completar así los postulados de Koch. El mismo procedimiento se repitió en plantones de olivo de 1-2 años de edad, obteniéndose resultados similares.

El Cuadro IV muestra los resultados obtenidos. De todos los hongos asociados a podredumbres radiculares se ensayaron aquéllos que no estaban previamente descritos en España como patógenos en olivo, y de ellos sólo *Phytophthora* sp., *Cylindrocarpon* sp. y *Sclerotium rolfsii* resultaron claramente patógenos en las condiciones ensayadas. Además, en el caso de *Phytophthora* la patogenicidad que muestra viene condicionada por la presencia de agua libre en el suelo, sin la cual no parece capaz de producir enfermedad en el olivo.

PERSPECTIVAS FUTURAS

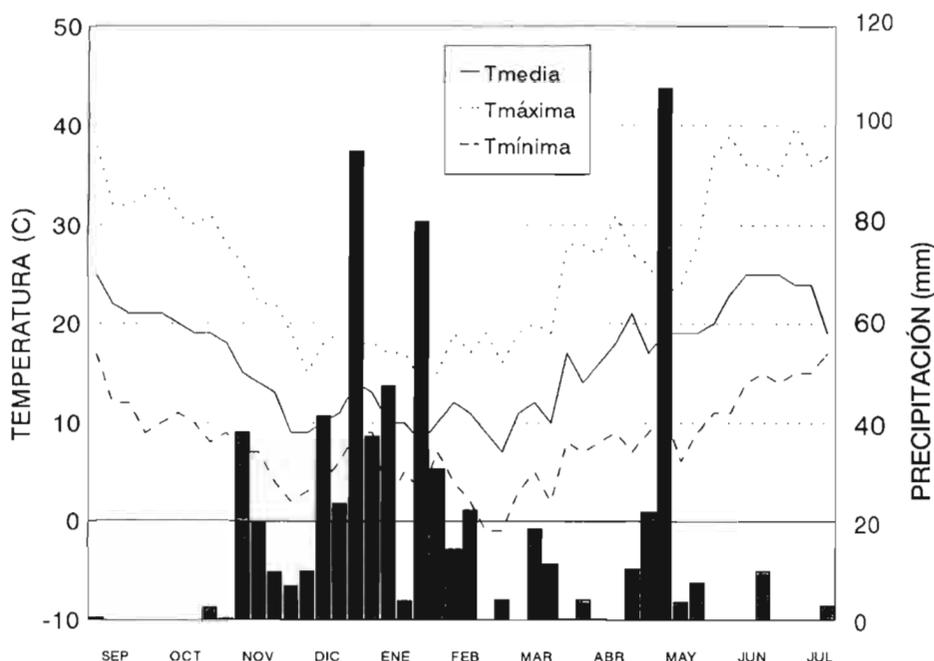


Figura 2. Temperatura y pluviometría durante el periodo Septiembre 1995-Julio 1996 en la finca Alameda del Obispo, Córdoba.



Podredumbre radicular que se extiende hasta el cuello y parte baja del tallo, con pérdida de corteza, en un plantón procedente de un campo con encharcamiento del suelo.

OLIVAR Y ACEITE DE OLIVA

CUADRO IV. Patogenicidad de los hongos aislados de olivos afectados de podredumbre radicular

Género o especie	Frecuencia de aislamiento (%) ^a			Patogenicidad en estaquillas enraizadas ^b	Observaciones
	1989-95	1995	1996		
<i>Phytophthora</i> sp.	-	-	94	++	Patogenicidad dependiente del encharcamiento del suelo
<i>Cylindrocarpon</i> sp.	20	83	6	+	
<i>Rhizoctonia</i> sp.	18	33	-	-	
<i>Fusarium</i> spp.	15	-	-	()	
<i>Dematophora necatrix</i>	12	16	-	()	
<i>Armillaria</i> sp.	11	-	-	()	
<i>Fusarium oxysporum</i>	-	83	-	-	
<i>Fusarium solani</i>	-	66	-	-	
<i>Macrophomina phaseolina</i>	-	33	-	-	
<i>Sclerotium rolfsii</i>	0.8	-	-	++	Lesiones necróticas en cuello

^aPorcentaje de campos en los que se aisló consistentemente el hongo. El total de campos con podredumbre radicular fueron 114, 6 y 49 respectivamente.

^b++: Altamente patógeno, +: Moderadamente patógeno, -: No patógeno, (): No evaluado.

De todo lo expuesto, podemos concluir que la muerte de olivos jóvenes es un problema complejo de etiología muy variada, aunque presente una sintomatología aérea inespecífica común, y por lo general, difícilmente distinguible de la causada por la Verticilosis del olivo o daños diversos. Por este motivo no nos parece adecuada la denominación comúnmente utilizada de «Seca» para referirse a cualquier causa de muerte de olivos jóvenes, ya que, como hemos podido constatar, no se trata de un único problema ni de una «nueva enfermedad» que afecte al olivar andaluz.

Cabe destacar que el peso relativo de

cada uno de los agentes bióticos y abióticos implicados en el desarrollo del síndrome durante los años en los que se ha realizado el estudio, ha resultado ser muy dependiente de condiciones meteorológicas extremas, tanto de temperatura como de precipitaciones. Por este motivo, dentro del proyecto de investigación financiado por la CICYT que hemos iniciado en el año 1996 en colaboración con los Dptos. de Sanidad Vegetal de Córdoba, Jaén y Sevilla (Proyecto AGF96-1082), se van a continuar las prospecciones en olivares afectados de muerte de plantones, correlacionando los datos obtenidos en cuanto a la etiología del problema con las condicio-

nes climatológicas, edáficas y agronómicas específicas en cada caso. Estas prospecciones se ampliarán a los viveros para determinar si alguno de los patógenos observados en campo pudiera tener su origen en el material de plantación.

Además, aún queda por esclarecer el papel que juegan aquellos hongos asociados a la enfermedad que no han resultado patógenos en los ensayos realizados y que pueden, o bien actuar como patógenos secundarios de árboles debilitados por diversos factores de estrés, o bien requerir unas condiciones ambientales específicas, aún por determinar, para producir enfermedad. Todo esto sin descartar que puedan aparecer otros organismos asociados a la muerte de plantones.

Por otro lado, también queda por estudiar el efecto del encharcamiento del suelo en las raíces del olivo, con especial atención a la más que posible implicación de *Phytophthora* en la subsiguiente marchitez y muerte de los olivos afectados. Este aspecto es de especial interés porque el olivo se considera muy sensible a la «asfixia radicular» asociada al encharcamiento del suelo.

Con los resultados obtenidos en los estudios realizados, junto con los que se abordarán en el futuro inmediato, pretendemos caracterizar la etiología de un problema que, sin estar asociado a ningún patógeno nuevo especialmente grave, está causando pérdidas al sector olivarero, ya que el conocimiento de las causas de la enfermedad en cada caso es la condición indispensable para poder adoptar las medidas de lucha adecuadas.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- Andrés, F. de, 1991. Enfermedades y plagas del olivo. Riquelme y Vargas. Ed., Jaén, 646 pp.
- Blanco López, M.A.; Rodríguez Jurado, D.; Jiménez Díaz, R.M. 1994. Agricultura 746: 777-780.
- Graniti, A., 1993. EPPO Bull. 23:489-491.
- Livingston, W. H., 1994. Phytopathology 84:545.
- M.A.P.A., 1983-93. Anuario de Estadística Agraria, Madrid.
- Sánchez Hernández, M.E.; Pérez de Algaba, A.; Blanco López, M.A.; Trapero Casas, A. 1995. Reunión del Grupo de Laboratorios de Diagnóstico y Prospecciones Fitosanitarias, 10 pp.
- Sánchez Hernández, M.E., Ruiz Dávila, A.; Pérez de Algaba, A.; Blanco López, M.A.; Trapero Casas, A. 1996. VII Congreso Nacional de la SEF. Resúmenes de Comunicaciones, p. 33.
- Wilhem, S.; Taylor, J.B. 1965. Phytopathology 55: 310-316.

