

El escudete, una enfermedad relevante en aceituna de verdeo

Los ataques más frecuentes se dan en las variedades de mesa y en la orientación norte de la copa



Foto 1. Síntomas del escudete en aceitunas de la variedad Tetuda. Nótese los picnidios del patógeno en el interior de las lesiones.

del aceite parece escaso. En un análisis reciente de muestras de aceitunas sanas y afectadas de escudete se obtuvieron datos muy similares para ambas muestras en casi todos los parámetros y tan sólo se produjo un claro aumento en la acidez y en el índice de peróxidos y una disminución de la estabilidad en los aceites obtenidos de aceitunas afectadas de escudete, aunque ello no impidió su catalogación como "Virgen extra" (González *et al.*, 2006).

► Síntomas de la enfermedad

Se trata de una micosis aérea que afecta sólo a frutos y que, dependiendo de la madurez y contenido en humedad de éstos, manifiesta dos síndromes (foto 1). La primera expresión, que da nombre a la enfermedad y se observa en las aceitunas verdes a lo largo del verano hasta principio de otoño, consiste en manchas más o menos circulares de color marrón, deprimidas en el centro y con el borde ligeramente más elevado y oscuro. Luego, durante el otoño e invierno,

las aceitunas maduran y su contenido en agua disminuye, pudiendo darse el segundo síndrome de la enfermedad, una podredumbre general y momificado de la aceituna parecido al producido por *Colletotrichum* spp. (= *Gloeosporium olivarum*), pero de menor gravedad (Mateo-Sagasta, 1968; Zachos y Tzavella-Klonari, 1983; González *et al.*, 2006). En tiempo húmedo, tanto en las lesiones típicas de escudete como en las aceitunas maduras con podredumbre generalizada, se forman unos puntitos oscuros visibles a simple vista que se corresponden con los cuerpos asexuales o picnidios del hongo patógeno (figura 1).

Los ataques más frecuentes de la enfermedad se dan en las variedades de mesa y en la orientación norte de la copa de los olivos (Longo *et al.*, 2004; González *et al.*, 2006). La incidencia de la enfermedad varía marcadamente con los años y se correlaciona positivamente con los ataques de la mosca del olivo (*Bactrocera oleae*).

► Agente causal

El patógeno fue descrito por primera vez en 1883 en olivos de la región de Dalmacia (Croacia) por Von Thümen, quien lo nombró como *Phyllosticta dalmatica*, hongo imperfecto del grupo de los coelomicetos formadores de conidios en picnidios. Debido a la diversa morfología de los conidios y a la ausencia de reproducción sexual, el patógeno ha sido identificado pos-

El escudete de la aceituna es una micosis aérea que sólo afecta a los frutos y que se observa en las aceitunas verdes a lo largo del verano, pudiendo llegar en el otoño, una vez madurado el fruto, a la podredumbre del mismo. La enfermedad se desarrolla en condiciones extremas de baja humedad y altas temperaturas, poco idóneas para la mayoría de los hongos, y su incidencia se correlaciona positivamente con los ataques de la mosca del olivo.

N. González¹, E. Vargas Osuna² y A. Trapero¹.

¹Departamento de Agronomía.

²Departamento de Ciencias y Recursos Agrarios y Forestales. ETSIAM. Universidad de Córdoba.

El escudete de la aceituna es una enfermedad ampliamente distribuida en la mayoría de los países donde se cultiva el olivo, especialmente en la Cuenca Mediterránea. En España, la enfermedad es conocida desde antiguo, pero ha sido poco estudiada debido a su escasa importancia general. Las aceitunas afectadas presentan una lesión necrótica circular muy característica, que da nombre a la enfermedad en español y en portugués, y que las inutiliza para mesa o verdeo (Andrés, 1991). El efecto ocasionado en la extracción y calidad

teriormente como *Macrophoma dalmatica*, *Sphaeropsis dalmatica*, *Camarosporium dalmaticum* o *Fusicoccum dalmaticum*, aunque análisis filogenéticos recientes utilizando técnicas moleculares lo identifican como *Fusicoccum aesculi*, el anamorfo del loculoascomiceto *Botryosphaeria dothidea* (AA y Vanev, 2002; Phillips *et al.*, 2005; Crous y Palm, 1999; Slippers *et al.* 2004). Esta especie ha sido descrita en numerosos huéspedes; causa chancros y desecaciones de ramas, además de podredumbres de frutos. Nuestras observaciones en aceitunas afectadas de escudete en Andalucía han confirmado dicha identificación; si bien, los aislados del hongo obtenidos presentan características morfológicas peculiares que los distinguen claramente de la morfoespecie *B. dothidea*, por lo que es necesario realizar estudios más rigurosos para confirmar su identificación (González y Trapero, 2006).

En los picnidios desarrollados en el interior de la lesión de escudete o en las aceitunas podridas se producen las esporas asexuales o conidios. Hay dos tipos principales de conidios (foto 2), que se forman en los mismos o en diferentes picnidios: alargados (cilíndrico-fusiformes) y redondeados (ovoides-piriformes-claviformes). El tamaño de los picnidios en las aceitunas oscila entre 100-380 µm. Los conidios alargados son más frecuentes y la gran mayoría son hialinos y aseptados, con un tamaño medio de 21,2 x 5,2 µm y una relación longitud/anchura (L/A) = 4,2. Los conidios del segundo tipo son predominantemente de color marrón claro y aseptados, aunque también se han observado con cierta frecuencia septados (hasta cinco septas) y con menor frecuencia hialinos. Las dimensiones medias de este segundo tipo de conidios son: 13,7 x 6,0 µm, L/A = 2,3 (González y Trapero, 2006). En el medio de cultivo las dimensiones de los picnidios y conidios varían respecto a las indicadas en aceitunas, pero sigue manteniéndose la diferencia entre los dos tipos de conidios (González y Trapero, 2006).

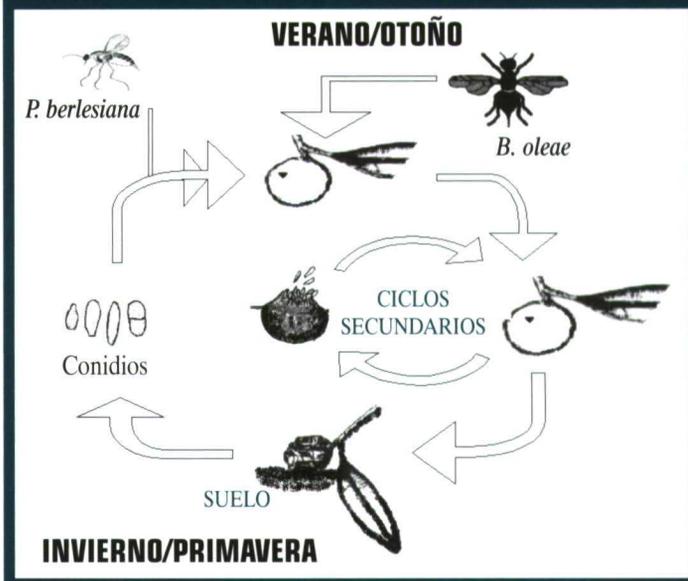
El estado sexual del patógeno no se conoce y tampoco se ha podido inducir en condiciones artificiales. No obstante, en nuestros estudios sobre inducción del teleomorfo del hongo hemos observado cuerpos inmaduros que podrían corresponderse con ascomas de dicho estado (González y Trapero, 2006).

Desarrollo de la enfermedad

La enfermedad se desarrolla en condiciones extremas de baja humedad y altas temperaturas, poco idóneas para la mayoría de los hongos. Esto, unido al hecho de que las infecciones causadas por este hongo están relacionadas con las heridas de

FIGURA 1.

Ciclo de patogénesis del escudete de la aceituna causado por *Fusicoccum aesculi* (= *Camarosporium dalmaticum*) y su relación con la mosca (*Bactrocera oleae*) y el mosquito (*Prolasioptera berlesiana*) de la aceituna.



oviposición y salida realizadas por la mosca *Bactrocera oleae* (Civantos, 1999), ha hecho pensar que el díptero cecidómido *Prolasioptera berlesiana*, el cual forma parte del complejo de enemigos naturales de la mosca como depredador de huevos (Longo *et al.*, 2004), pueda actuar como vector del hongo (Harpaz y Gerson, 1966; Arambourg, 1986). Este cecidómido, al pasar el invierno en forma de pupa en el suelo, tomaría las esporas del mismo procedentes de frutos, hojas y ramitas de olivo caídas llevando consigo el patógeno hasta las aceitunas. De esta forma constituiría la fuente de inóculo primario y sería el principal responsable de la dispersión del hongo (figura 1). Según esta hipótesis, los ciclos secundarios de la enfermedad vendrían condicionados a nuevas generaciones del insecto (Andrés, 1991).

Debido a los escasos trabajos, poco se puede constatar del ciclo biológico de este cecidómido y, por tanto, del ciclo de patogénesis del escudete (figura 1). En el estudio que hemos realizado recientemente en olivares de la provincia de Sevilla (Gon-

TE VA A SENTAR BIEN...

MAXIMO

Modelo Evolution
Suspensión neumática
Activa-electrónica

Modelo XXL
Suspensión neumática
Baja frecuencia

Modelos XL y L
Suspensión neumática

Modelo M
Suspensión mecánica



ELEVAMOS LAS PRESTACIONES:

- + Regulación de peso Activa-electrónica
- + Suspensión lateral de serie
- + GRAMMER CLIMA SYSTEM ACTIVO
Climatización natural
- + Tapizados de alta calidad
- + Distribución intuitiva de mandos

CONSULTE
NUESTRA
WEB



NUTRISET, S.L.

AGENCIA GRAMMER PARA ESPAÑA Y PORTUGAL

Pol. Ind. El Cortés, 3 - 08262 CALLÚS - (Barcelona) Tel. 93 836 00 62 - Fax 93 836 04 12
E-mail: grammer@nutriset.com - Web: www.nutriset.com / www.grammer.de

ENFERMEDADES

zález *et al.*, 2006), hemos observado heridas de puesta o salida de mosca en todas las lesiones de escudete. Además, los datos obtenidos de incidencia de escudete y del cecidómido no permiten confirmar ni rechazar la hipótesis de que *P. berlesiana* sea vector del patógeno, ya que en un porcentaje elevado (77,5%) de aceitunas con escudete no se encontró *P. berlesiana* y en el escaso número de larvas de cecidómido analizadas no se detectó el hongo. La mayor incidencia de *P. berlesiana* en picada de mosca sin estados larvarios frente a picada con estados larvarios, así como en lesiones de escudete, sugiere el papel del mosquito como depredador de huevos de mosca y/o micófago; si bien, habría que confirmar estas posibilidades con experimentos en condiciones controladas (González *et al.*, 2006).



Foto 2. Conidios del agente causal del escudete de la aceituna. Nótese los dos tipos de conidios: alargados, hialinos y aseptados frente a otros más cortos, oscuros y con septas.

Como ya se ha indicado, la enfermedad se desarrolla en épocas extremas de elevada temperatura y baja humedad (verano y comienzo del otoño), con un período de incubación de las infecciones corto, inferior a una semana (González y Trapero, 2006). En condiciones controladas, se ha caracterizado el crecimiento micelial del hongo en el medio de cultivo PDA en función de la temperatura, obteniéndose un amplio rango de temperaturas de crecimiento (5 a 40°C) y una temperatura óptima en torno a 26°C (González y Trapero, 2006). Estos datos no concuerdan plenamente con los resultados obtenidos por Zachos y Tzavella-Klonari (1979), quienes indican un crecimiento casi lineal en un rango de temperaturas menor (10 a 30°C). En la germinación de conidios el efecto de la temperatura fue aún más acusado; el rango resultó más amplio (hasta 45°C) y la temperatura óptima mayor (30°C) (González y Trapero, 2006). Todos los estudios realizados coinciden en un tiempo breve de germinación de esporas, el cual resulta un poco más largo para los conidios redondeados y oscuros que para los conidios alargados e hialinos (Gigante, 1934; Zachos y Tzavella-Klonari, 1979; González y Trapero, 2006). El patrón de crecimiento micelial en el medio PDA en función de la actividad de agua revela que no se trata de un hongo que crezca en condiciones excepcionales de baja humedad, sino que simplemente obtiene los requerimientos de agua de la propia aceituna en la que se desarrolla (González y Trapero, 2006).

La multiplicación y dispersión del patógeno se realiza mediante los conidios, aunque inoculaciones artificiales revelan que tanto el micelio como los conidios son patogénicos, resultando estos últimos mejor inóculo en todos los casos (González y Trapero, 2006). Estas inoculaciones artificiales han puesto de manifiesto también que la variedad Manzanilla de Sevilla es más susceptible que Hojiblanca. Con independencia de la variedad y tipo de inóculo, la práctica de herida favorece la infección, pero no es necesaria, al menos en frutos recolectados en septiembre. Por otro lado, la expresión de síntomas en inoculaciones artificiales no se corresponde con la observada en campo y éstos di-

fieren ligeramente según se trate de una variedad u otra, siendo más acusados en la variedad Manzanilla de Sevilla que en Hojiblanca. La diferencia en el ritmo de maduración, unido a que las aceitunas separadas del árbol maduran más rápidamente, explicarían este desfase en la aparición de síntomas entre las variedades y las ligeras diferencias entre ellos (González y Trapero, 2006).

Control de la enfermedad

Debido a su escasa importancia, no se han desarrollado medidas específicas de control para esta enfermedad, aunque la lucha contra *B. oleae* supone una medida indirecta de gran eficacia. La eliminación de frutos caídos al suelo supondría una reducción de la fuente de inóculo y, por tanto, de la enfermedad. Finalmente, los tratamientos fungicidas contra el repilo limitan los ataques del patógeno, sobre todo en la fase más avanzada de la enfermedad, que se desarrolla durante el otoño y origina la podredumbre de las aceitunas (Harpaz y Gerson, 1966; Trapero y Blanco, 2004). ■

Agradecimientos

Las investigaciones sobre el escudete de la aceituna están siendo financiadas por los proyectos CA000-013 y AGL2004-7495.

Bibliografía

- AA, H.A. Van Der, Vanev, S. 2002. A revision of the species described in Phyllosticta. CBS, Utrecht, The Netherlands. 510 pp.
- Andrés Cantero, F. DE 1991. Enfermedades y plagas del olivo. Riquelme y Vargas Ediciones, Jaén. 646 pp.
- Arambourg, Y. 1986. Traité d'entomologie oleicole. Consejo Oleícola Internacional, Madrid. 360 pp.
- Civantos, M. 1999. Control de plagas y enfermedades del olivar. Consejo Oleícola Internacional, Madrid. 207 pp.
- Crous, P.W., Palm, M.E. 1999. Reassessment of the Botryosphaeria anamorph genera Fusicocum, Dothiorella and Botryodiplodia. Sydowia 52: 167-175.
- Gigante, R. 1934. Ricerche sulla morfologia, la biologia e la posizione sistemática del fungo che é stato descritto come Macrophoma dalmatica. Boll. R. Staz. Pat. Veg., N. S. 14: 125-172.
- González, N., Vargas-Osuna, E., Trapero, A. 2006. El escudete de la aceituna I: Biología y daños en olivares de la provincia de Sevilla. Bol. San. Veg. Plagas, 32: (en prensa).
- González, N., Trapero, A. 2006. El escudete de la aceituna II: Caracterización morfológica, fisiológica y patogénica del agente causal. Bol. San. Veg. Plagas, 32: (en prensa).
- Harpaz, I., Gerson, U. 1966. The biocomplex of the olive fruit fly (*Dacus oleae* Gmel.), the olive fruit midge (*Prolasioptera berlesiana* Paoli), and the fungus *Macrophoma dalmatica* Berl.&Vogl. in olive fruits in the Mediterranean basin. Scripta Hierosolymitana, Jerusalem, 18: 81-126.
- Longo, O., Cavallo, C., D'Agnano, G., Schiavone, D., Porcelli, F. 2004. Inusuale cascola di olive per azione combinata di tre parassiti. Informatore Agrario, 22: 57-59.
- Mateo-Sagasta Azpeitia, E. 1968. Notas sobre un nuevo tipo de ataque criptogámico en aceitunas españolas posiblemente atribuible a una nueva forma de ataque del hongo *Macrophoma dalmatica*. Bol. Patol. Veg. Entomol. Agríc., 30: 137-146.
- Phillips, A.J.L., Rumbos, I.C., Alves, A., Correia, A. 2005. Morphology and phylogeny of *Botryosphaeria dothidea* causing fruit rot of olives. Mycopathologia 159: 433-439.
- Slijpers, B., Crous, P.W., Denman, S., Coutinho, T.A., Wingfield, B.D., Wingfield, M.J. 2004. Combined multiple gene genealogies and phenotypic characters differentiate several species previously identified as *Botryosphaeria dothidea*. Mycologia, 96: 83-101.
- Trapero, A., Blanco, M.A. 2004. Enfermedades. In: El cultivo del olivo. Barranco, D., Fernández-Escobar, R., Rallo, L. eds. Coedición Junta de Andalucía/Mundi-Prensa. Madrid. pp. 557-614.
- Zachos, D.G., Tzavella-Klonari, K. 1979. Recherches sur l'identité et la position systématique du champignon qui provoque la maladie de olives attribuée au champignon *Macrophoma* o *Sphaeropsis dalmatica*. Annls. Inst. Phytopath. Benaki, 12: 59-71.
- Zachos, D.G., Tzavella-Klonari, K. 1983. Recherches sur les causes des infections localisées ou généralisées des olives attaquées par le champignon *Macrophoma dalmatica*. I. Influence de l'humidité, de la pression osmotique et du pH des fruits. Annls. Inst. Phytopath. Benaki, 14: 1-9.