

# EL OÍDIO DE LOS FRUTALES

## *Biología de los patógenos, sintomatología, prevención y control*

El oídio pertenece a un extenso grupo de enfermedades vegetales de origen fúngico que afectan a gran número de huéspedes y agroecosistemas de interés. Es una patología de gran importancia en frutales, en donde determinadas especies de pepita (principalmente manzano) o de hueso (melocotonero, nectarino, etc.) resultan especialmente sensibles a ella. Además, existe en ambos grupos de cultivos un cierto rango de sensibilidad/tolerancia varietal, y los distintos cultivares sensibles pueden experimentar daños importantes a lo largo de su ciclo de cultivo si no se llevan a cabo medidas de tratamiento y control de forma regular, produciéndose la depauperación del cultivo que suele conllevar mermas en la cantidad y calidad de la producción.

VICENTE GONZÁLEZ GARCÍA

Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón. Departamento de Sistemas Agrícolas, Forestales y Medio Ambiente (SAFMA). Instituto Agroalimentario de Aragón - IA2 (CITA-Universidad de Zaragoza), Zaragoza



**FOTO 1**  
Estructuras de reproducción sexual en oídio. a: Cleistotecios en hoja; b: Detalle; c: Ascas y ascósporas

**E**sta patología está asociada a varias especies de Ascomycetos, todos ellos ectoparásitos obligados con ciclos de vida complejos y adaptados a las fases fenológicas de los huéspedes vegetales atacados. Desde el punto de vista de su control, una combinación de técnicas de manejo, prevención y

gestión integrada de estos cultivos como pueden ser el aclareo de frutos infectados, el uso de una fertilización moderada, evitar variedades y zonas bioclimáticas sensibles, o la utilización de medios químicos autorizados preferentemente de modo preventivo, suelen ser de utilidad para minimizar los daños producidos por este tipo de patologías.



FOTO 2

Estructuras de reproducción asexual en oídio. a: Producción de conidióforos en tejido vegetal; b: Detalle de conidióforo; c: Conidio

las yemas atacadas del siguiente año, fácilmente diferenciables de los brotes sanos por la presencia de una especie de borra o cubierta algodonosa, o más raramente en forma de estructuras de reproducción sexual (cleistotecios/chasmotecios) en la corteza de la planta o en restos vegetales en el suelo (**Foto 1**).

En el inicio de la primavera, con la existencia de condiciones climáticas favorables, el micelio latente en yemas germina, produciendo y diferenciando conidióforos y conidios (**Foto 2**), que germinarán a su vez colonizando brotes, flores y hojas, constituyendo los focos de infección primaria. Al avanzar la fenología del cultivo, durante la primavera y el verano se producen infecciones secundarias a partir de la colonización por conidios de nuevos órganos vegetales incluyendo frutos. Finalmente, al final de verano las condiciones climáticas suelen resultar limitantes para el desarrollo del patógeno, que sobrevivirá al siguiente invierno como micelio en brotes o en forma de cleistotecios. En términos generales, estos patógenos son poco exigentes en cuanto a sus requerimientos climáticos en comparación con otras patologías de frutales, y resultan especialmente endémicos o recurrentes en climas cálidos y secos,

### Biología de los agentes causales; etiología y epidemiología de la enfermedad

El oídio en especies de frutales, denominado comúnmente como ceniza, cenicilla, mal blanco, blanquilla, etc., está causado en estos agroecosistemas principalmente por cuatro especies pertenecientes al orden Erysiphales, un extenso grupo de ascomicetos ectoparásitos obligados, que de modo general producen un micelio superficial blanco en las partes aéreas de huéspedes vivos con conidios grandes, unicelulares, rectangulares, ovoides o redondos y producidos terminalmente en cadenas sobre conidióforos aéreos aislados y no ramificados. El grupo incluye agentes etiológicos causantes de oídio en numerosas especies vegetales de interés agronómico, como *Uncinula necator* (Schwein.) Burrill, (oídio de la vid), *Blumeria graminis* DC.) Speer (oídio de los cereales), *Podosphaera xanthii* (Castagne) U. Braun & Shishkoff (oídio de las cucurbitáceas), etc. En lo referente a los frutales de hueso, *Sphaerotheca pannosa* (Wallr.) Lévl. es el agente etiológico asociado a episodios de oídio en melocotonero y nectarino principalmente, y en menor medida al almendro, mientras que otra especie, *Podosphaera tridactyla* (Wallr.) de Bary suele afectar principalmente al albaricoquero y *Podosphaera clandestina* (Wallr.) Lévl., está asociada a cerezo y ciruelo. En el caso de los frutales de pepita, el oídio es una afección especialmente grave en manzano y en menor medida en peral

y membrillero, estando causado por la especie *Podosphaera leucotricha* (Ellis & Everh.) E.S. Salmon (EPPO, 2004). Desde el punto de vista de la biología del patógeno y la epidemiología de la enfermedad, las cuatro especies mencionadas, agentes causales del oídio en los principales cultivos frutales de hueso y pepita en nuestras latitudes, comparten rasgos comunes en lo referente a su ciclo vital y estrategias de supervivencia. Así, y según la época fenológica del cultivo, pueden reconocerse tres fases en el desarrollo y la progresión de la enfermedad. En invierno se produce una fase de latencia o reposo en donde el patógeno suele sobrevivir en forma de micelio somático en el interior de

**El control  
ha de estar  
basado en una  
combinación  
de prácticas  
de manejo y la  
realización de  
tratamientos  
fungicidas  
en estrategia  
preventiva**



FOTO 3

Síntomas causados por *Podosphaera leucotricha* en manzano. a: Micelio en hojas; b: Deformaciones foliares; c: Lesiones en fruto (Foto: P. Errea / L. Castel).

viéndose favorecidos por valores de temperatura templados entre 10-25°C y humedades relativas superiores al 70%, con periodos relativamente cortos de incubación entre ciclos infectivos de 8-10 días. Esto ocurre porque los propágulos de estos hongos pueden ser liberados, germinar y ser infectivos incluso en ausencia de una película de agua en la superficie de los tejidos vegetales, siempre que la humedad relativa del aire sea algo elevada. Cuando los focos de infección primaria se desencadenan, el micelio del patógeno es capaz de continuar extendiéndose sobre los órganos aéreos de la planta independientemente de las condiciones de humedad. Por este motivo, las infecciones suelen ser más importantes en climas secos con baja pluviometría. Desde el punto de vista de la genética de estos parásitos, al menos para el caso del agente causal del oídio del manzano, se han identificado por técnicas moleculares varias razas fisiológicas en *Podosphaera leucotricha* asociadas a distintos patrones de virulencia y agresividad (Urbanietz y Dunemann, 2005). En lo referente a su modo de nutrición, estas especies son biotrofos obligados, no pudiendo ser cultivados en medios artificiales en el laboratorio. El patógeno obtiene sus nutrientes necesarios del huésped parasitado a través de la emisión de haustorios, estructuras hifales especializadas que parasitan las células epidérmicas de los órganos atacados (hojas, frutos, yemas, etc.).

### Cultivos afectados y sintomatologías asociadas

Desde el punto de vista de su rango de hospedadores, la mayoría de las especies cultivadas de frutas de pepita y hueso son susceptibles al oídio. La enfermedad se observa en manzano y peral, melocotonero, nectarino, cerezo, ciruelo, membrillero e incluso almendro. Aunque las sintomatologías, modos de infección o época de ataques suelen ser similares en las cuatro especies de oídio mencionadas, estas tienen una marcada especificidad de huésped. De este modo, *Podosphaera leucotricha* está restringida al manzano y en menor medida al peral, resultando especialmente sensibles determinados cultivares de manzana, incluyendo algunas de las variedades comerciales más importantes ('Granny Smith', 'Golden Delicious', 'Royal Gala', etc.) (Márquez, 2008). Los daños y sintomatología en estos frutales de pepita pueden observarse en cualquier órgano aéreo (Foto 3), consistiendo en un crecimiento profuso de micelio sobre los mismos, de aspecto ceniciento que puede llegar a defoliar ramillos enteros y malograr muchos de los frutos nuevos que se suelen secar y desprender. En casos de infección avanzada, este micelio blanquecino se manifiesta y deprecia también los frutos maduros.

*Sphaerotheca pannosa* afecta generalmente al melocotón, nectarino, ciruelo y albaricoque. En estos frutales, las hojas muestran clorosis y necrosis por la acción del crecimiento micelial

blanquecino profuso, para posteriormente enrollarse y caer (Foto 4). Además, los brotes afectados presentan un crecimiento atrofiado y/o retrasado y los frutos (generalmente los más jóvenes que resultan muy sensibles a la infección) aparecen deformados y/o con áreas necrosadas. El albaricoquero suele verse afectado también por *Podosphaera tridactyla*, que suele causar daños en hojas adultas, las cuales aparecen retorcidas y cubiertas de micelio blanco produciendo en episodios intensos defoliaciones prematuras. Finalmente, *Podosphaera clandestina* afecta a hojas, brotes y frutos del cerezo (en donde prácticamente todas las variedades comerciales son susceptibles). En los frutos maduros de este último cultivo, el micelio del hongo forma manchas rugosas, circulares y ligeramente deprimidas en su superficie externa que pueden llegar a cubrirlo entero.

### Manejo y control de la enfermedad

El control de este tipo de patologías en frutales ha de estar basado, en un contexto actual de implementación de métodos de gestión integrada de plagas (GIP), en una combinación



FOTO 4

Síntomas foliares causados por *Sphaerotheca pannosa* en frutales de hueso. a: Nectarino; b: Melocotón (Foto M. Cambra); c: Almendro

de prácticas de manejo y la realización de tratamientos fungicidas en estrategia preventiva para proteger el cultivo en periodos de riesgo (Martín *et al.*, 2014 y 2015). Así, la aplicación de ciertas prácticas culturales como la eliminación en las operaciones de aclareo de frutos atacados o la retirada y posterior quema de brotes, son métodos que reducen de forma muy efectiva las fuentes invernantes de inóculo primario (Arroyo-Cordero *et al.*, 2016). Además, la planificación del paisaje agrícola con el empleo de variedades resistentes (especialmente interesante en el caso del manzano) puede resultar un método de control sencillo y barato. El uso moderado de la fertilización nitrogenada contribuye también a moderar la incidencia de este tipo de patógenos. En lo referente al empleo de sustancias fungicidas de síntesis química para el control del oídio en frutales, los tratamientos

estarán preferentemente basados en evitar el desencadenamiento de las infecciones primarias, y estas aproximaciones deberán tener en cuenta siempre aspectos como el uso de sustancias autorizadas en cada momento por el Registro de Productos Fitosanitarios, preferentemente en estrategia preventiva y/o de forma sistémica en variedades altamente sensibles, y alternando materias o principios activos con diferente modo de acción para evitar la aparición de resistencias. Además del uso de fungicidas químicos, en los últimos años se ha venido desarrollando hasta su explotación comercial, el empleo de numerosos agentes de biocontrol (hongos y bacterias) como productos microbianos alternativos más respetuosos con el medio ambiente, para el control de este tipo de enfermedades en frutales y otros agroecosistemas de interés. Este tipo de alternativas suelen estar

basadas en la aplicación de antagonistas microbianos como *Trichoderma*, un conocido grupo de hongos filamentosos con conocida acción fungicida y promotora del crecimiento vegetal, hiperparásitos específicos de Erysiphales como *Ampelomyces*, la micorrización con hongos formadores de micorrizas vesículo-arbusculares (MA), o el tratamiento con diferentes especies de bacterias como algunos representantes del género *Bacillus*.

### Bibliografía

Queda a disposición del lector interesado en el correo electrónico: [redaccion@editorialagricola.com](mailto:redaccion@editorialagricola.com)

## CONCLUSIÓN Y PERSPECTIVAS

El oídio es una de las principales enfermedades de origen fúngico que afecta a la mayoría de las especies frutales cultivadas (tanto de hueso como de pepita) en nuestras latitudes. Es una patología relativamente frecuente y especialmente recurrente en zonas con condiciones climáticas muy favorables para su desarrollo, presentes en muchas de

las zonas de cultivo a nivel nacional. Este factor geográfico, unido a la existencia de cultivares comerciales sensibles o al mantenimiento de prácticas que fomenten una presencia elevada de inóculo en invierno, puede convertirla en un problema importante en determinadas zonas productoras. En la actualidad, las estrategias que combinen productos fungicidas preventivos con la adopción de determinadas prácticas culturales son las más indicadas para limitar e impedir el desarrollo de estos

hongos. En el contexto actual de gestión fitosanitaria, las perspectivas de manejo de esta patología deberían estar basadas en aproximaciones multidisciplinares, que incluyan la incorporación de fungicidas basados en nuevas moléculas con diferentes modos de acción, una utilización más racional del germoplasma vegetal o la generalización del uso de nuevas formas de control basadas tanto en antagonistas microbianos (Hassan *et al.*, 2019) como en sustancias naturales básicas con acción fungicida.