



Aspecto de una hoja afectada por el oídio

¡Que vienen los hongos!

► Texto: Josep Roselló i Oltra

Iniciamos una nueva sección, La salud de las plantas, en la que el autor pretende compartir conocimientos para que el agricultor obtenga cosechas sanas y mantenga o mejore la salud de sus campos. Lo importante no son las recetas sino trabajar para recuperar un equilibrio, observar, prevenir y conocer los recursos de que se dispone para hacerlos perdurables en el tiempo. En este número de verano comienza describiéndonos a los temibles hongos y cómo actuar para controlarlos

El oídio en las cucurbitáceas

Esta enfermedad afecta de manera importante a las especies cultivadas de la familia de las cucurbitáceas (melón, sandía, calabaza, calabacín, pepino, etc...). Se la conoce también con los nombres de “blanqueta”, “cenicilla” o “ceniza”. Dos son los organismos causantes, *Sphaeroteca fuligena* y *Erysiphe cochoracearum*, difíciles de distinguir sin los medios técnicos adecuados, y pueden presentarse juntos o por separado, produciendo los mismos síntomas y daños.

Estos hongos se desarrollan en la superficie de los tejidos vegetales en un amplio rango de temperaturas: entre los 10 y los 35 °C, aunque el óptimo está situado entre los 23 y 26 °C. Son típicos de períodos cálidos y, a diferencia de otros hongos, no necesita una película de agua sobre la hoja para germinar y desarrollarse, incluso se ha observado que al contacto con el agua las conidias (formas reproductivas del hongo) se alteran, lo que explicaría el estancamiento de la enfermedad en épocas lluviosas.

Una vez germinadas, las esporas emiten unos órganos chupadores que penetran en los tejidos de la planta agotando las reservas celulares. Sobre la superficie de los tejidos se va extendiendo un micelio blanco, en forma de manchas pulverulentas características, de ahí los nombres de “blanqueta” o “ceniza”, muy fáciles de identificar y diagnosticar cuando se han visto más de una vez. Estas manchas aparecen tanto en el haz como en el envés de las hojas, apareciendo en primer lugar en hojas viejas y afectando a todas cuando la infección es generalizada.

La diseminación la realiza el viento a partir de las miles de esporas formadas en los tejidos afectados. La perpetuación de estos hongos en épocas frías se realiza adoptando formas de resistencia como peritecas o ascosporas. También contribuyen a su conservación los cultivos de cucurbitáceas tardías o muy tempranas y algunas adventicias que actúan como hospedadoras de estos hongos.

Prevenir con un agrosistema sano y con buenas variedades

Podemos esperar la presencia de oídio en ambientes cálidos y con humedades relativas medias, incluso bajas, entre mayo y septiembre.

Como prevención mantendremos un agrosistema sano y diverso, con un buen nivel de materia orgánica. Es mejor elegir aquellas variedades de cucurbitáceas que se muestren más resistentes a estos hongos. Esto es muy importante con la sandía, donde algunas variedades son bastante sensibles al oídio.

También es importante conocer y controlar las adventicias que pueden ser refugio del oídio y vigilar la calidad de las plántulas compradas en semilleros, ya que nos pueden llegar contaminadas de oídio.

Enemigos naturales de los oídios son los hongos *Stephanoascus* spp., *Verticillium lecani*, *Acremonium* spp., *Tilletiopsis minor*, *Ampelomyces quisqualis*, etc., aunque hasta el momento no se han puesto a punto métodos para su uso más o menos

Una tierra fértil con mucha diversidad biológica, asegurará la presencia natural de antagonistas que realizarán un control biológico invisible pero eficaz

directo. Mientras tanto, la mejor opción es tener una tierra fértil, con mucha diversidad biológica, lo que asegurará la presencia natural de antagonistas que realizarán un trabajo invisible, pero eficaz, de control biológico.

El azufre: un buen antioídio

En cuanto a los métodos de control directo, disponemos del azufre como excelente fungicida antioídio, ya que al ser un hongo externo, que vive sobre los tejidos vegetales, el azufre destruye tanto al micelio como a sus órganos reproductores.

Como ventajas tenemos el buen efecto antioídio comentado, al que hay que sumar un eficaz control de ácaros, las conocidas arañas rojas de las hortícolas, que también se presentan en nuestros huertos en épocas cálidas, ya que son amantes de las temperaturas altas. Además se ha comprobado un efecto repelente y de molestia para otros insectos que pueden ser plaga, por lo que la aplicación de los tradicionales azufrados a nuestros cultivos tiene un efecto positivo en general y son muy recomendables para mantener la "buena salud" del sistema en conjunto.

Los inconvenientes del azufre se derivan de un uso inadecuado que puede provocar daños en las plantas. Aplicado el azufre cuando las temperaturas ambientales pasan de los 30 °C tiene un alto riesgo de ser fitotóxico y producir quemaduras en los tejidos vegetales, de ahí la recomendación de aplicarlo por la tarde, camino de la noche, y no por la mañana, cuando la temperatura alcanzada al mediodía puede ser muy alta y por tanto peligrosa. Igualmente conviene aplicar el azufre sobre plantas en buen estado de salud, sin carencias nutritivas y con el suelo húmedo a la sazón, con el objeto de que las plantas no estén débiles y sufran con el tratamiento.

Con todo hay que buscar un equilibrio entre aplicación del azufre y la temperatura, ya que la eficacia depende de la misma. Con la exposición al sol y el incremento de las temperaturas, el azufre emite compuestos gaseosos diversos que actúan sobre el micelio de los hongos. La acción comienza a ser importante a los 15 o 16 °C, aumenta con la temperatura y, como hemos comentado ya, a partir de



los 30 °C puede ser tóxica para los vegetales. Por este motivo los azufrados son más efectivos en el centro y sur de la península que en el norte y las regiones más frías y húmedas.

Las formulaciones de azufre que disponemos para su aplicación son diversas y conviene conocerlas también. El **azufre molido** es el más económico, pero el tamaño de su granulación, relativamente grande, le hace peligroso por su posible efecto tóxico. El **azufre sublimado** es un polvo finísimo de color amarillo de gran pureza. El **azufre ventariado** presenta una finura y pureza aún mayores debido a su forma de obtención. Estos tipos de azufre habitualmente se aplican en espolvoreo, para no añadir más agua sobre la hoja y, además, con la corriente de aire que proyectamos al aplicar el polvo, removemos las hojas, creando una nube que permite recubrir correctamente todas las partes de la planta.

Otra forma de aplicar el azufre es mediante pulverizaciones, usando el agua como vehículo en lugar del viento. Aquí se utilizan los **azufres coloidales** o los **azufres mojables**. Aunque los dos tienen un tamaño de partícula finísimo, se diferencian en que los coloidales forman una suspensión perfecta con el agua, presentando una buena adherencia y buena acción anticriptogámica, mientras que los mojables necesitan un mojante que permita la suspensión, de otro modo el azufre no formaría un caldo con el agua.

Las cucurbitáceas son muy sensibles al oídio

Mildiu de la patata y el tomate

Esta enfermedad, producida por el hongo *Phytophthora infestans*, es una de las más comunes y extendidas en nuestros cultivos hortícolas, sobre todo en zonas húmedas y litorales. Afecta por igual a la patata y al tomate, y sus daños pueden ser muy intensos, tanto en el campo como una vez en el almacén.

Los primeros síntomas visibles son la aparición de manchas amarillas en los bordes y ápice de las hojas, que

luego se harán pardas con un halo claro, se irán ennegreciendo y aumentando de tamaño, hasta llegar al centro de la hoja. También en los tallos se pueden observar manchas oscuras o pardas. La enfermedad se propaga por conidias (formas reproductivas del hongo), que se producen en grandes cantidades en las partes enfermas de la planta.

Para que se manifieste la enfermedad son necesarias

lluvias o rocíos abundantes, con periodos de cielo cubierto y humedad saturada, con temperaturas entre los 10 y los 25 °C.

En la **patata**, la enfermedad comienza por la parte baja de la planta, y si el tiempo es cálido y húmedo, avanza con rapidez hasta afectar a toda la mata, con lo que se reduce la cosecha ante la falta de hojas. También los tubérculos pueden contagiarse. Sobre todo cuando se ponen en contacto, durante la cosecha, con el follaje enfermo, o con conidias presentes en la superficie de la tierra. En este caso la enfermedad se suele manifestar en el almacén, donde se producen contagios entre tubérculos y aparecen pudriciones y graves pérdidas.

En el **tomate** presenta síntomas semejantes a la patata en hoja y tallos. En los frutos aparecen unas manchas pardas características, de contorno festoneado y de superficie abollada, que van a más según crece el fruto, con lo cual lo deprecian por completo para su venta.



Los tomates son muy sensibles al exceso de humedad ambiental, viéndose afectados por el mildiu

En condiciones mediterráneas la supervivencia durante los meses fríos de las conidias de *P. infestans* está asegurada por los cultivos invernales y especies silvestres, y será más difícil de sobrellevar en el período de altas temperaturas del verano.

Esta enfermedad suele presentar en algunas ocasiones carácter epidémico, cuando la climatología es favorable y se han producido un par de ciclos de la enfermedad sin control. Esto ha llevado a algunos países, por ejemplo Francia, al establecimiento de sistemas de aviso en función de las temperaturas dadas y de los ciclos de desarrollo de la enfermedad (desde el contagio a la esporulación).

Vigilar la temperatura y humedad

La aparición de mildiu en la parte aérea de la planta depende principalmente de una temperatura y humedad concretas que activarán las esporas de estos hongos presentes en el ambiente.

Para que se produzca la infección y se desencadene la enfermedad entrarán en juego además otros factores, como el grado de fortaleza o debilidad de la planta; duración del período durante el que se da la fase de sensibilidad, etc... Por este motivo es importante, especialmente cuando se den las condiciones ambientales adecuadas, estar alerta y detectarlo desde los primeros síntomas.

Como medidas preventivas utilizaremos para la siembra patatas sanas, desechando aquellos tubérculos que tengan manchas oscuras en la piel o pulpa. Consideraremos si las variedades que nos interesan presentan resistencia al mildiu y evitaremos el exceso de humedad en el terreno, si es preciso aumentando el marco de plantación para favorecer una mayor aireación.

Para acciones directas de control, recordaremos que el mildiu es un hongo interno, es decir, que desarrolla su micelio en el interior de la planta, por lo que no es fácil llegar a él, como en el caso del oídio, que vive sobre la hoja. En los hongos internos la actuación será preventiva, protegiendo el cultivo en los momentos sensibles. Una vez establecida la enfermedad, los tratamientos sólo son efectivos para proteger a las plantas no afectadas y evitar el avance de la misma. Para ello disponemos de las sales de cobre.

Las sales de cobre

Mientras disponga de autorización, y con limitaciones reglamentarias, la utilización del cobre como fungicida tiene como formulación clásica al **caldo bordelés**. Su preparación es algo laboriosa, pero es necesario realizarla adecuadamente para asegurar la ausencia de problemas de fitotoxicidades. Los productos básicos son el sulfato de cobre y la cal viva. Una fórmula común en zonas húmedas es mezclar 2 kg de sulfato de cobre con 1 kg de cal viva, en 100 litros de agua. Para reducir el riesgo de acidez se reduce la dosis a 1,5 kg de cobre y la mitad de cal. Esta proporción es más adecuada cuando se aplica sobre órganos jóvenes en crecimiento. Hay que recordar el efecto de parada de crecimiento que tiene el cobre sobre los vegetales.

Como el caldo puede resultar ácido y producir quemaduras en las plantas, se utiliza la cal viva como neutralizadora de la acidez. En primer lugar se disuelve el sulfato de cobre en 50 l de agua; en otra parte se vierte sobre la cal viva una pequeña cantidad de agua para que se hinche y recaliente la cal, después se añade agua, poco a poco, mientras se remueve con un palo hasta formar una lechada de cal y se añade agua hasta los 50 l.

Después la lechada se vierte sobre el sulfato de cobre, filtrándola con una tela de arpillera para evitar los grumos, y se remueve con un palo. De vez en cuando se moja un papel rojo de tornasol para comprobar el momento en el que cambia la reacción de ácida a alcalina. En ese punto se puede suspender la adición de cal y completar con agua hasta los 100 l. En general la proporción 2/1 de sulfato de cobre y cal no presenta riesgo de acidez sino de alcalinidad, menos peligrosa para la planta, pero el mejor método es neutralizar como se ha indicado.

Otra forma aplicable es el **caldo borgoñón**, en el que se mezclan 1,5 kg de sulfato de cobre con 1 kg de carbonato de sosa en 100 l de agua. Es un preparado más homogéneo que el bordelés y obstruye menos las boquillas de las máquinas pulverizadoras, pero tiene menor adherencia, por lo que se añade 100 g de caseinato de calcio a los 100 l de caldo. Se conserva con dificultad en zonas cálidas.

La aplicación de **oxicloruro de cobre** tiene como ventajas su perfecta neutralidad, además permite reducir la dosis de cobre un 30%.

Tratamientos vitalizadores

Se realizan aplicando extractos de plantas, principalmente cola de caballo y ortiga, incluso combinados de plantas. Refuerzan la resistencia general de la planta y se aplican de forma periódica en pulverizaciones foliares.

Preparados de cola de caballo

La cola de caballo o equiseto, *Equisetum arvense*, *Equisetum spp.*, es una planta espontánea de terrenos húmedos y arcillosos o arcillo-arenosos, típica de márgenes o acequias. Tiene gran interés por su elevado contenido en sílice. En la primavera aparece un tallo sin ramificar portador de esporas. Después de la dispersión de las mismas aparecen brotes ramificados. Este será el momento en que los utilizaremos para los preparados. Hay que recordar que entre los equisetos hay alguna especie tóxica como *E. palustre* y *E. Ramosissimum*.

Los preparados posibles son diversos:

- **Decocción:** 1 kg de planta fresca o 150 g de planta seca. 10 l de agua. Diluida 5 veces (al 20%), se usa todo el año. Aplicada a la tierra contrarresta enfermedades criptogámicas.
- **Decocción con silicato de sosa:** Igual que la preparación anterior, se utiliza mezclada con el 0,5-1% de silicato de sosa, o de sodio que es lo mismo, diluido al 20%. Se aplica contra hongos diversos: oídio, mildiu, monilia, roya, moteado, lepra del melocotonero, septoriosis del tomate.
- **Decocción con purín de ortigas:** Mezcla de 0,5 l de



decocción de cola de caballo, ya preparada, con 1 l de purín de ortigas. Diluido 5 veces se aplica durante todo el año para reforzar las plantas.

Preparado de purín de ortigas

La ortiga (*Urtica urens*, *Urtica dioica*, *Urtica membranacea*, etc.), es conocida desde la antigüedad por sus propiedades medicinales, es antihemorrágica y diurética, rica en vitaminas (A y C) y en minerales, sobre todo hierro, y nutrientes como el nitrógeno. Se encuentra en lugares donde el contenido de materia orgánica es elevado, sobre terrenos alterados, sombreados y substratos húmedos, cerca de corrientes de agua, zonas de regadío, bosquetes de ribera, etc. Las posibilidades de uso son múltiples. Se utiliza la planta entera, sin raíces, recogida a partir de junio y antes de formar semillas. Procederemos de la siguiente forma:

- **Purín fermentado:** 1 kg de planta fresca o 200 g de planta seca. 10 litros de agua, de lluvia a ser posible.

En una o dos semanas dejará de tener espuma, habrá dejado de fermentar. Su color es oscuro y se puede utilizar de estas formas:

- Sin diluir, directamente sobre el compost, para favorecer la descomposición.
- Diluido 10 veces (al 10%), aplicado a la tierra o a la planta para estimular su crecimiento.
- Diluido 20 veces (al 5%), se aplica a la planta o a la tierra bajo la misma durante el riego y en el momento de la brotación, para estimular el crecimiento. Es conveniente regar las plantas jóvenes, mojar las semillas, etc. Puede prevenir enfermedades como el mildiu de la patata, regando con este diluido antes de sembrar. ■

En esta hoja de patata se aprecia la mancha con un halo claro creada por el mildiu

En los hongos internos, como el mildiu, la actuación será preventiva, protegiendo el cultivo en los momentos sensibles

Sobre el autor

Técnico del Onapo de Agricultura Ecológica de la Estación Experimental Agraria de Casaconent, Generalitat Valenciana.

Nota

Ver el artículo Plantas para curar otras plantas. Jean-Luc Petit, *La Fertilidad de la Tierra* nº 8, pp. 28-31