



CITRICOS

Enfermedades producidas por hongos del suelo en cítricos

D. Villalba Buendía

SERVICIO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO AGRARIO



Árbol de Navel / C. Troyer atacado por *Armillaria mellea*.

L La cantidad de enfermedades que pueden sufrir los cítricos es grande debido a la diversidad de condiciones agroclimáticas que se dan en las distintas latitudes en las que se asienta su cultivo.

La importancia económica de los cítricos hace que existan equipos de investigadores, repartidos por distintos países, cuyo objetivo es el de ir teniendo un mayor conocimiento de los patógenos causantes de dichas enfermedades. Conocimiento que es necesario para un mejor control que ayude a disminuir los daños que ocasionan.

Un número importante de las enfermedades que afectan a las plantaciones cítricas son producidas por hongos. Otras son consecuencia de infecciones por virus, viroides, bacterias u otros microorganismos, pero que no deben ser motivo de preocupación especialmente siempre que se adquiera el material en viveros autorizados.

Las enfermedades producidas por hongos se pueden dividir en tres grupos, según donde se produzca la afección. Así, por un lado, están las enfermedades producidas por hongos en el suelo, las de la parte aérea y las que causan daños en la fruta ya recolectada.

En el presente trabajo sólo nos vamos a referir a los hongos que causan daños en la parte inferior de la planta (base del tronco y raíces).

DAÑOS POR HONGOS DEL SUELO

Dentro de los hongos invasores el único que ataca a los cítricos es *Armillaria mellea* y, prácticamente, el resto de los hongos que hay en el suelo, pertenecen al grupo de los llamados hongos habitantes (*Fusarium*, *Phytophthora*, *Verticilium*...) que, según las condiciones ambientales, pueden parasitar gran cantidad de plantas, entre ellas los cítricos. Los hongos habitantes son saprofitos, es decir viven en el suelo en restos de materia orgánica descompuesta o en descomposición. Una vez que se dan las condiciones adecuadas se convierten en parásitos.

En general se puede decir que es muy difícil acabar con los hongos del suelo ya que si una planta, en determinadas condiciones, es resistente, al modificar esas condiciones (cultivo bajo plástico, excesivos abonos nitrogenados, mal uso de abonos foliares...) se modifica su comportamiento y se muestra como sensible.

MAL BLANCO DE LAS RAICES

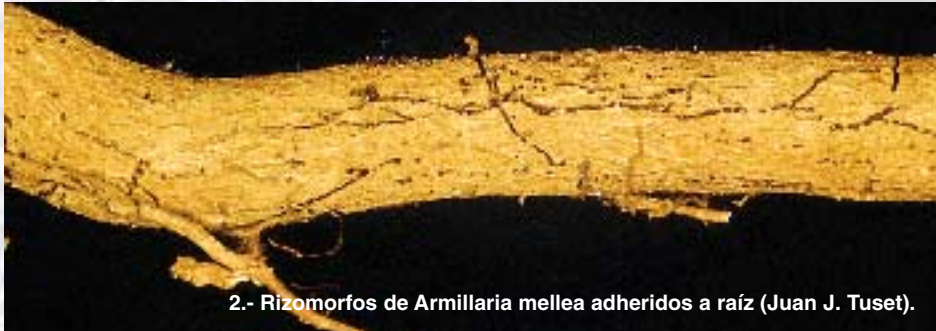
Es un hongo polífago, ya que para su subsistencia se puede servir de varias especies vegetales. De la planta parasitada (planta huésped) toma azúcares y el hongo le proporciona elementos como fósforo y otros.

El hongo causante de daños como pobredumbre de raíces y base del tronco es *Armillaria mellea*. Está considerado como un hongo débil que se desarrolla con más facilidad en las plantas leñosas debilitadas por problemas diversos, como por ejemplo encharcamientos, humedades permanentes en suelos arcillosos, etc. Cuando ataca puede producir la muerte de los árboles, por falta de absorción de agua y minerales, al acabar pudriendo las raíces. Debajo de la corteza aparece un micelio algodonoso, blanco lechoso; de aquí se le llame **mal blanco de las raíces**. Generalmente afecta a plantas adultas.

En árboles viejos o alrededor de troncos que han quedado en el campo, y en donde hay fuerte infec-



1.- Armillaria mellea en raíz (foto Juan J. Tuset).



2.- Rizomorfos de Armillaria mellea adheridos a raíz (Juan J. Tuset).

ción, aparecen grupos de elementos fructíferos sexuales del hongo en forma de setas (carpóforos) de color cremoso.

La lucha biológica no parece ser posible, de momento, debido a que *Armillaria* se defiende de posibles enemigos produciendo antibióticos.

La lucha química es prácticamente imposible por la dificultad de colocar el producto en contacto con el micelio y rizomorfos.

Como medidas preventivas se pueden citar:

- Evitar humedades mediante adecuados drenajes.
- Eliminar tocones y raíces amontonando y quemándolo.
- Dejar airear y solear el campo arrancado antes de volver a plantar.

La infección se puede extender desde las plantas atacadas a las más cercanas, formando rodales o grupos de plantas con síntomas, pero no estará el campo entero atacado.

Restos de madera, que quedan enterrados, en descomposición procedentes de plantas leñosas (algarrobos, almendros, coníferas, encinas ...) constituyen una buena fuente de infección de *Armillaria mellea* para

las plantaciones de cítricos que se efectúen después de arrancar alguna de esas especies.

Los patrones utilizados actualmente son sensibles a *Armillaria mellea*.

En plantas injertadas sobre patrón vigoroso se produce defoliación cuando están atacadas por *Armillaria*. Si el patrón no es vigoroso llegarán a secarse las hojas, pero no caen.

ROSELLINIA

Rosellinia necatrix es otro hongo de suelo que puede producir daños en plantas jóvenes de vivero. Se encuentra en todos los suelos, en maderas muertas o en descomposición, necesitando humedad para su desarrollo. En plantas adultas el hongo convive con la planta sin producir daños aparentes y en donde podría producir daños, que es en plantones, es difícil que la planta llegue infectada desde el vivero debido a los cuidados de cultivo y controles que en ellos se efectúan.

GOMOSIS, PODREDUMBRE DE LA BASE DEL TRONCO Y CUELLO DE LA RAIZ Y PODREDUMBRE DE RAICES ABSORBENTES

Los agentes causantes de estas enfermedades corresponden a varias

especies de hongos que pertenecen al género *Phytóphthora* y de los que destacamos *Phytóphthora nicotiana* variedad parasítica y *Phytóphthora citróphthora*, que colaboran mutuamente en la producción del mal.

La *Gomosis* puede aparecer en la base del tronco, cerca de la zona de injerto de la variedad o bien a lo largo del tronco llegando a afectar a las ramas principales de algunas variedades.

Las zonas afectadas adquieren diversas formas y el tamaño de la lesión dependerá del tiempo que lleve actuando el hongo y de las condiciones ambientales. Normalmente las lesiones son alargadas y si hay suficiente humedad ambiental se producen emisiones de gotitas de goma, cosa que en nuestros campos no suele darse. Las zonas afectadas se deshidratan y se va separando la corteza pudiendo desprenderse en tiras verticales si estiramos desde la zona donde se inicia la separación. Debajo de esta zona la madera puede estar ennegrecida, pero no muerta, por lo que podrá seguir subiendo savia bruta, pero no podrá bajar por esa



Carpóforos de *A. mellea* en árbol infectado.

zona la savia elaborada. Con el tiempo, las raíces que estén por debajo de esa zona irán dejando de recibir alimento y acabarán muriendo.

Cuando el ataque se localiza entre la parte baja del tronco y el cuello de las raíces principales, se va produciendo una deshidratación y podredumbre de la corteza, con la consiguiente separación de la madera que aparece ennegrecida. En las raíces se ve la zona atacada, en la que se han formado los típicos chancros, con bordes engrosados debido a que la planta, ante el ataque del hongo, para intentar cerrar la herida, empieza a multiplicar sus células a mayor velocidad, formando como los bordes de un ojal.

El ataque a las raíces absorbentes da lugar a la destrucción de su epidermis, de manera que con una ligera presión con los dedos se desprende, y queda esa zona desnuda.

Si el ataque pasa desapercibido, debido a que la base del tronco y las raíces están tapados por la tierra, nos daremos cuenta cuando ya esté sufriendo el árbol, por los síntomas siguientes:



Aspecto de árboles de Navelate/Cleopatra con raíces afectadas por Phytophthora.

- *Brotos de escaso desarrollo, cada vez más débiles.
- *Frutos de pequeño tamaño.
- *Hojas de color verde roto o verde amarillento y más puntiagudas.
- *Los limbos pequeños y nervios amarillentos.
- *En ocasiones, los brotes débiles acaban perdiendo sus hojas.

Los métodos de lucha a emplear contra la *Phytophthora* deberán ser indirectos, complementados con métodos directos mediante la aplicación de fungicidas.

Entre las acciones de tipo indirecto, se pueden indicar las siguientes:

- Disponer de buenos drenajes que eviten acumulación de agua en épocas de lluvias copiosas.
- Evitar que, por el uso de distintos aperos o máquinas, se produzcan lesiones en el tronco.
- Evitar suelos compactos que mantengan excesivas humedades y dificulten el crecimiento de las raíces.
- No aportar materia orgánica en descomposición junto a la base del tronco.

- Evitar períodos de sequía seguidos de riegos abundantes. Esto puede suceder en huertos con riego a manta. En estos casos, el árbol pasa por momentos de debilitamiento que aprovechan los órganos de reproducción del hongo para prosperar entre las células faltas de turgencia.

Si a pesar de que se apliquen prácticas de cultivo adecuadas, o se crea que se están aplicando bien, se observan síntomas de la enfermedad, habrá que pasar a la lucha directa con la ayuda de los fungicidas que existen en el mercado.

Es preciso hacer la observación de que hay otras afecciones, cuyos síntomas son parecidos a los producidos por ataques de *Phytophthora*. Estas afecciones como **prodredumbre seca de raíces**, **seca de corteza en tronco y ramas**, **exudados de goma** en troncos, ramas... están causadas por:

- *Exceso de agua.
- *Riegos continuados abundantes.
- *Exceso de sales en la zona radicular (principalmente nitrógeno).
- *Suelos muy compactos.

Por tanto, habrá que tener claro



Chancro en raíz principal por *Phytophthora*.



Chancros en base del tronco y raíz por *Phytophthora*.

cual es la causa del problema, antes de empezar a usar fungicidas en la creencia de que los daños están producidos por hongos.

Se puede salir de dudas mediante la toma de muestras en la parte afectada del árbol y analizarlas en laboratorios que entiendan de estos temas.

Confirmado el ataque por *Phytophthora*, hay que pasar a la acción, aplicando fungicidas dentro de los derivados del cobre (oxicloruro de cobre), algún ditiocarbamato o del grupo de las ftalimidias.

Estos son productos cuya acción es **exoterápica**, es decir, actúan exteriormente, impidiendo la germinación de los órganos de reproducción del hongo si el producto se pone en su contacto. Por tanto, hay que aplicar el producto en toda la zona afectada, pues donde no llegue el producto, el hongo sigue atacando. Esto es un problema desde el punto de la efectividad de este tipo de fungicidas, además de que actúan débilmente sobre el micelio (aparato vegetativo del hongo).

Entre los fungicidas sistémicos, activos contra hongos oomicetos como *Phytophthora*, que poseen propiedades protectoras y curativas encontramos los que tienen como materia activa **Fosetil-AI**, y que se comercializa bajo nombres como Alerte, Aliette, Fosbel 80, etc. También tenemos la materia activa **Metaxil**, que se comercializa bajo el nombre de Ridomil.

El Fosetil-AI, se mueve por la planta en sentido ascendente y descendente, por lo que se puede aplicar en pulverización foliar o al suelo. El Metaxil, se mueve en sentido ascendente por tanto se debe aplicar al suelo.

CONTROL DE LA PHYTOPHTHORA. MODO DE PROCEDER

INICIO DE LA ENFERMEDAD

Cuando se observan los primeros síntomas con chancros que están iniciando su desarrollo se debe establecer un programa de tratamientos como el siguiente:

* Primer tratamiento

- Después de la primera brotación de primavera, a los 10-20 días de su inicio, realizar un tratamiento foliar con **Fosetil-AI** a dosis comprendidas entre 0.2-0.3% del producto comercial.

- Si el producto utilizado es **Metaxil**, se aplicará al suelo a la dosis de 30 g/m² a 50 g/m², repartido por la zona de goteo de árboles afectados y en la misma época.

* Segundo tratamiento

- Durante la brotación de verano, con los mismos productos y dosis.

* Tercer tratamiento

- A los dos o tres meses del anterior (septiembre - octubre), con los mismos productos y dosis.

FASE AVANZADA DE LA ENFERMEDAD

Cuando los chancros están ya bien desarrollados, **además de los tratamientos realizados en el apartado anterior**, se debería actuar directamente sobre los chancros de alguna de estas formas:

a) Pulverizando o pintando los chancros o zonas afectadas con una suspensión concentrada que contenga alguno de los productos citados como de acción externa.

b) Limpiando y raspando la zona de exudación gomosa afectada por el hongo, y después pulverizar o pintar como en el caso anterior.

c) Con una cuchilla u objeto afilado eliminar los tejidos afectados de la corteza (no dañar la madera) hasta que se llegue a ver una línea verde de corteza, señal de que se ha llegado a la zona sana. Después pulverizar o pintar como en los dos casos anteriores y, pasadas unas horas, cubrir la superficie que dejada sin corteza, con algún "mastic" para impedir una excesiva desecación y agrietamiento de la zona operada, ya que estas grietas serían zonas de entrada de nuevas infecciones que agravarían el problema.

Los mejores resultados prácticos se van a conseguir aplicando lo comentado en el apartado c), aunque para ello es preciso dedicar más tiempo al saneamiento de las heridas.

Como recomendación general, si hay síntomas del ataque del hongo, el **escarbado de troncos**, de manera que las raíces principales queden al descubierto, es una práctica siempre aconsejable.

LUCHA BIOLÓGICA

En el departamento de micología del IVIA se han realizado estudios encaminados a conseguir un control de la *Phytophthora* mediante el uso de hongos antagonistas del género **Myrothecium**. Después de varios años de trabajo, que parecían esperanzadores por su comportamiento en

el laboratorio, se deben continuar aplicando los tratamientos comentados anteriormente, pues su acción en campo no ha resultado efectiva.

CONCLUSIONES

Desde el punto de vista del material vegetal a emplear en las plantaciones, el patrón, al estar en contacto con el suelo, es el que más posibilidad tiene de ser atacado por el hongo. La bibliografía y la observación en campo nos llevan a establecer, entre los patrones que en estos momentos puede encontrar el agricultor en los viveros autorizados, el siguiente orden de mayor a menor resistencia:

1. **S. Citrumelo C.P.B. 4.475.**
2. **Citrango Carrizo.**
3. **Citrango Troyer.**
4. **Mandarino Cleopatra.**
5. **Citrus Volkameriana.**

En fase de multiplicación en los viveros, y que empezarán a comercializarse dentro de unos años, se encuentran los obtenidos en el IVIA por el Dr. Forner y equipo, denominados **Forner - Alcaide n.º 5**, que en la relación anterior iría detrás del n.º 1 y, el **Forner - Alcaide n.º 418** que se situaría detrás del *Citrango troyer*.

Se concluye recordando la idea, ya expresada en párrafos anteriores, de que cualquier patrón, en condiciones favorables para el hongo, terminará comportándose como sensible. De aquí que se deban tener presentes una serie de normas que empiezan en el momento de arreglar el plantón, antes de plantar, y que continúan a lo largo de la vida productiva de la plantación. Normas que habrá que adaptar a las exigencias del patrón elegido.



Chancro por Phytophthora en raíz principal.



Árbol tratado con oxiclóruo de cobre en zona de patrón pero sigue afectada la variedad.



Tronco atacado por Phytophthora con parte saneada hasta llegar a zona no afectada.



Árbol con Phytophthora recién escarbado.



Tronco de árbol sano.

BIBLIOGRAFIA

- *J.J. Tuset.* La gomosis y podredumbre del cuello de la raíz en nuestros agrios.- Levante agrícola 247 - 248. 1.983.- 130 - 135.
- *J.J. Tuset.* Estado actual de las enfermedades de los agrios en España causadas por phytophthora.- III Simposium Agroquímicos. Sevilla 1.988.
- *Juan J. Tuset - M^a. T. Portilla.* - "Principales enfermedades de los agrios causadas por hongos".- Fruticultura profesional, n.º 25, 1.989.- Especial cítricos 85 - 94.
- *Juan J. Tuset.*- Control de las enfermedades causadas por phytophthora. Comunicación I Congreso de Citricultura de la Plana, 1.993.- 231 - 240.
- *Juan J. Tuset.*- Enfermedades no parasitarias de los agrios con sintomatología similar a las causadas por phytophthora spp.- Levante Agrícola n.º 344.- 246 - 250.
- *The American Phytopathological Society.*- J.O. Whiteside, S.M. Garnsey y L. W. Timmer. Plagas y enfermedades de los cítricos.- 1.996.- 21 - 26.
- *Sociedad Española de Fitopatología.*- Enfermedades de los cítricos - 2.000.- Nuria Durán Vila y Pedro Moreno.- 30 - 31 y 40 - 41.