

Es un hongo del suelo que causa problemas en la camelia, sobre todo en viveros, se estima que el 70% de los decaimientos o marchitamientos en contenedores, hoy en día, son debidos a este patógeno.

**SÍNTOMAS Y DAÑOS:** Los síntomas en plantas adultas, sobre todo en la parte aérea, no son específicos de esta enfermedad y podrían confundirse con los causados por otros patógenos que afectan a las raíces.

Sobre las raíces y el cuello se pueden observar manchas de podredumbre, marrones y blandas, que comienzan sobre las raicillas y que avanzan hacia las raíces más gruesas y el cuello. Los primeros síntomas, fácilmente observables, se sitúan en el cuello, zona que debemos vigilar con cuidado ya que cuando la enfermedad está presente se producen grietas y necrosis en esta zona.

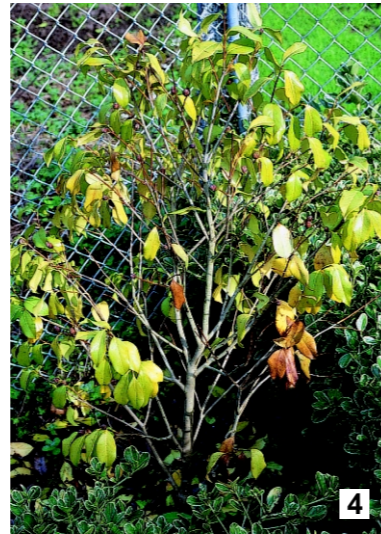
En la parte aérea, a partir de los períodos más calurosos, se observa un marchitamiento y desecación (figura 4).

**FACTORES FAVORABLES:** Las fuentes más importantes de contaminación de este patógeno son el propio suelo o las mezclas de terrenos infectados, las partículas adheridas a los contenedores, los restos de plantas enfermas (viejas raíces), las malas hierbas y la reutilización de aguas contaminadas. La contaminación se realiza fundamentalmente por las zoosporas, las cuales pueden vivir 2-3 días, desplazándose en el agua del suelo o en la que se ha filtrado a través de los contenedores, y penetra en las raicillas, ya sea directamente o por una herida. El micelio se desarrolla entonces en las raíces y puede subir hasta el cuello de la planta provocando su decaimiento.

El factor principal para el desarrollo de esta enfermedad es la existencia de agua en el suelo, elemento indispensable para el desplazamiento de las zoosporas y la formación de esporangios. El desarrollo y crecimiento miceliar requiere una temperatura en el suelo por encima de 10°C.

**ESTRATEGIA DE LUCHA:** La lucha es de carácter preventivo. Cuando la planta decae es ya demasiado tarde, por lo que es indispensable la realización de correctas labores culturales; se trata de que la planta crezca en las mejores condiciones, y para ello es necesario tener en cuenta varios factores como: No utilizar sustratos contaminados o dudosos. Utilizar material sano, examinar las nuevas plantas antes de plantar, eliminar (quemar) las afectadas; elegir plantas procedentes de esquejes que han sido previamente tratados; utilizar contenedores nuevos o desinfectados; evitar excesos de humedad; regar moderadamente evitando los sistemas gota a gota; efectuar riegos al comienzo de la mañana para las especies sensibles; evitar los sustratos con demasiado poder de retención de agua (turba) o las mezclas con tierra fresca o corteza de pino; obtener un buen drenaje, instalar los contenedores sobre una cama de gravilla antes que sobre una película plástica; no intentar jamás reutilizar el agua de riego; evitar los excesos de abonados nitrogenados.

**Lucha química:** Para el control químico de *Phytophthora* puede aplicarse en primavera alguna de las materias activas registradas para ello.



## Enfermedades de la parte radicular de *Camellia*

### Podredumbre blanca *Armillaria mellea* (Vahl) Kummer

El género *Armillaria* constituye un problema muy importante en el ámbito agro-forestal gallego; a su gravedad contribuyen conjuntamente en Galicia las condiciones de clima y suelo y su acusado carácter saprofito que le permite mantenerse en el terreno durante mucho tiempo, incluso más de 30 años, sobre tocones o restos vegetales.

En un principio se creía que este género, estaba constituido por una sola especie denominada *Armillaria mellea* (Vahl:Fr) Kummer; sin embargo, la gran variabilidad que presentaba, en su morfología y biología, hacía pensar en la posible existencia de otras especies, identificándose, después de varios estudios, más de 40 repartidas por todo el mundo, de las cuales una amplia mayoría están restringidas a zonas geográficas concretas o a asociaciones vegetales. En Europa se han identificado siete: *A. mellea* y *A. ostoyae* (syn. *A. obscura*) se definen como patógenos altamente agresivos y muy polifagos, diferenciándose en su gama de hospedadores, siendo la primera más propia de árboles frutales, vid, pequeños frutos y árboles ornamentales, mientras que la segunda es la principal causante de la enfermedad en coníferas; el resto de especies se consideran saprófitos o parásitos de debilidad: *A. borealis*, *A. cepistipes*; *A. gallica* (syn. *A. bulbosa*), *A. tabescens* y *A. ectypa* (muy poco conocida). Este género está ampliamente distribuido en Galicia, ocasionando múltiples problemas; en camelia, por el momento, no ha revestido mucha importancia.

**SÍNTOMAS Y SIGNOS DE LA ENFERMEDAD:** Este hongo puede matar a una planta rápidamente, en un período de meses o, por el contrario, pueden pasar muchos años hasta que un árbol muestre señales evidentes de la presencia de esta enfermedad. Las características propias de *Armillaria mellea* se localizan en el sistema radicular y cuello y, de una manera menos precisa, en la parte aérea.

**Parte aérea:** Los síntomas que aparecen no son específicos de este hongo, ya que se confunde con signos de cualquier otra enfermedad que provoque alteraciones en el sistema radicular. Se manifiestan por un menor crecimiento de la planta, hojas más pequeñas y cloróticas, acortamiento de entrenudos y brotación escasa, lo que indica un debilitamiento progresivo que degenera en la muerte de la planta.

**Sistema radicular:** La corteza de la zona infectada se separa fácilmente en tiras, aparecen debajo placas miceliares blancas o nacaradas en forma de abanico, que le dan un aspecto de fieltro que va en sentido ascendente, desde las raíces al cuello. También se puede observar la presencia rizomorfos subcorticales y, en el terreno y alrededor de las raíces, rizomorfos subterráneos (figura 1).

Otro factor que confirma la presencia del hongo es la observación en otoño de setas o cuerpos fructíferos sobre tocones o plantas enfermas (figura 2).





## SISTEMAS DE CONTROL

**Medidas preventivas:** en la mayoría de los casos la fuente de infección en una plantación se produce por la presencia de restos vegetales o tocones viejos enfermos que no han sido eliminados del terreno. Es importante actuar con rapidez cuando aparecen las primeras infecciones para minimizar el área que se va a tratar. El tiempo de expansión a través del suelo es variable y difícil de predecir, pero con un correcto procedimiento el riesgo potencial puede prevenirse o minimizarse.

°Evitar los terrenos muy húmedos o de fácil encharcamiento. De no ser posible, proporcionar un buen drenaje, ya que un exceso de humedad en el suelo favorece la actividad de este hongo.

°Si tenemos constancia de que un terreno ha estado previamente infectado, hay que procurar no plantar.

°Utilizar planta sana.

°Eliminar cuidadosamente cualquier resto vegetal existente que pueda servir como fuente de alimentación al hongo.

° Realizar aportes moderados de materia orgánica. Si se usa estiércol, que sea bien descompuesto, rechazando los que tengan muchas partes leñosas o restos vegetales sin deshacer.

° Evitar situaciones de estrés que las hagan más susceptibles a la penetración de *Armillaria*.

°Cuando se observe la presencia de *Armillaria mellea* arrancar y quemar los árboles enfermos procurando no dejar ningún material que pueda estar infectado, y evitar replantar inmediatamente después del arranque, estableciendo una alternativa de plantas herbáceas durante varios años. Si se quiere utilizar el terreno es necesario realizar una desinfección previa del suelo, este tratamiento es difícil, caro y su eficacia no se puede garantizar en todos los casos, ya que depende de tres factores: estado del inóculo, características del suelo y profundidad de inyección del producto.

**Medidas curativas:** dadas las características de *Armillaria mellea* todavía no se ha encontrado un método químico o biológico realmente efectivo que elimine el hongo una vez que ha penetrado en la planta, aunque se siguen realizando estudios a la espera de encontrar un sistema eficaz.

**Control químico con fungicidas sistémicos:** a lo largo de los años, en varios centros de investigación, se han ensayado materias activas con resultados satisfactorios *in vitro*, como el hexaconazol, flutriafol y fenpropidina. También se ha probado el Armillatox pero produce efectos fitotóxicos a la dosis recomendada. El maneb y el ácido bórico, aplicados al cuello de los árboles y troncos, reduce la producción de rizomorfos, aunque este último presenta problemas de fitotoxicidad. En Australia se probó un tratamiento para frutales de hueso con fosfíto potásico, con el cual el 75% de los árboles tratados parecían recobrase de la infección por *Armillaria*. Para su aplicación se descalza el árbol y se añade el producto a la dosis recomendada por inyección o inundación. En la Estación Fitopatológica do Areeiro (EFA) se han testado diferentes materias activas, en laboratorio, y se ha obtenido una buena inhibición del crecimiento de *Armillaria mellea* con hexaconazol y ciproconazol. En las primeras pruebas de campo sobre plantas de vid, el ciproconazol ha demostrado una alta eficacia, de tal manera que a las tres dosis utilizadas (50, 100 y 500 mg/l), prácticamente, la totalidad de las cepas afectadas tratadas parecen recuperarse de la enfermedad. Se continúan los ensayos para confirmar estos resultados pero no tienen resultados satisfactorios.

**Control biológico:** Otra de las vías de control que podría tener futuro a largo plazo es el control biológico. Los antagonistas más estudiados son especies del género *Trichoderma*. Aytoun (1953), Sokolov (1964) y Morquer y Touret (1972) en sus respectivos estudios “in vitro” concluyeron que

*Trichoderma viridae* podría ser considerado como un posible agente de biocontrol. Aunque en laboratorio los resultados fueron muy alentadores, la inhabilidad para mantener poblaciones efectivas de *Trichoderma* en condiciones de campo fue el factor limitante para el uso adecuado de este sistema. En la Estación Fitopatológica do Areeiro (EFA) se están llevando a cabo ensayos con endomicorrizas, estos hongos simbioses tienen entre sus funciones la de favorecer la resistencia de las plantas al ataque de patógenos radiculares, como se ha comprobado en el caso del género *Phytophthora*, aunque no se conoce todavía ningún resultado con *Armillaria* sp. También se está trabajando con extractos de soja observándose una inhibición en el crecimiento de los rizomorfos, lo que podría ser muy útil para evitar la difusión de la enfermedad a partir del punto de infección. Los estudios se han realizado en laboratorio y se tiene previsto este año pasar a la fase de campo.

## Podredumbre lanosa *Rosellinia necatrix* Prill.

*Rosellinia necatrix* es un hongo ascomiceto del suelo, ampliamente distribuido por todo el mundo, aunque es más frecuente en las áreas de clima templado. Ataca al sistema radicular de gran cantidad de especies vegetales leñosas, semileñosas y herbáceas, provocando la enfermedad conocida como podredumbre blanca o lanosa radicular. Recientemente se ha aislado e identificado por primera vez en Galicia sobre plantas de *Camellia* sp. En estudios posteriores realizados en la Estación Fitopatológica do Areeiro (EFA) se observa su alto poder destructivo, sobre todo en plantas jóvenes que tardan menos de treinta días en morir desde su puesta en contacto con el hongo.



**SÍNTOMAS Y DAÑOS:** Los primeros síntomas aéreos se manifiestan sobre las hojas, en las que se observa un cambio en la coloración, hay un viraje a un amarillo más o menos acentuado, seguido de una defoliación prematura, lo que da lugar a un debilitamiento progresivo general de la planta y su posterior muerte. La superficie de las raíces afectadas se cubren de un micelio blanco que se extiende bajo la corteza y por el suelo alrededor de la planta infectada. El micelio es de dos tipos: cuando es joven presenta color blanco con hifas cilíndricas, mientras que al pasar el tiempo y madurar se vuelve de color gris negruzco y aparecen a nivel de los septos unos hinchamientos piriformes. En el exterior de las raíces afectadas se forman los esclerocios. Las peritecas son globosas y negras y contienen en su interior ascas cilíndricas con ocho ascosporas marrón oscuro.

**CONTROL:** Como en el caso de *Armillaria mellea* el control es muy difícil, por lo que se recomienda seguir una serie de medidas preventivas para evitar la presencia de este hongo en una plantación. Hay que procurar un buen drenaje, limitar el riego y la fertilización orgánica, evitar plantar en terrenos previamente infectados y utilizar planta sana. En plantaciones nuevas es conveniente tratar el sistema radicular de las plantas con benzimidazoles, que en ensayos en laboratorio han demostrado ser eficaces en la inhibición del crecimiento de este hongo. Una vez que se detecta la presencia de *R. necatrix* es necesario arrancar y quemar las plantas afectadas y extraer todo el sistema radicular y mantener el terreno varios años sin cultivar. La fumigación con bromuro de metilo o la solarización son métodos que pueden ser utilizados en el control de este patógeno.