

# PROTECCION DE LA MADERA DE USO RURAL

## III - DAÑOS OCASIONADOS POR ORGANISMOS XILOFAGOS

La madera, por tratarse de una materia de naturaleza orgánica, puede ser degradada e, incluso, destruida por la acción de organismos xilófagos (hongos e insectos) que la utilizan como sustrato y alimento para su desarrollo. Efectivamente, mientras el árbol vivo posee los medios de defensa necesarios para asegurar la protección de sus tejidos, y en particular de su madera, contra la acción de los organismos xilófagos, a partir del momento en que se apea el árbol, sus medios de defensa dejan de actuar paulatinamente, quedando expuesto a la acción de los organismos xilófagos existentes en la naturaleza.

Por las características propias de la madera y las de su utilización, ésta se ve afectada por un tipo u otro de agentes destructores. Pero, podemos hacer, en principio, una diferenciación entre madera fresca o recién apeada y madera puesta en obra.

### ORGANISMOS QUE DEGRADAN LA MADERA RECIEN APEADA

La madera apeada, por sus características de humedad (generalmente por encima del 100%) y tener el floema (tejido vivo del árbol situado entre la corteza y el leño) saturado de sustancias nutritivas, fácilmente asimilables, se ve atacada por un grupo de hongos e insectos de características especiales:

Entre los hongos, los más importantes son los causantes del azulado y otras manchas, conocidos genéricamente como «hongos cromógenos». Se desarrollan, fundamentalmente, en la albura, parte exterior del tronco, más porosa y rica en sustancias de reserva, que les sirven de alimento, por lo que no causan una verdadera pudrición. Los daños que producen afectan, exclusivamente, al valor estético, pero no a las propiedades físico-mecánicas de la madera.

Entre los insectos que atacan a la madera fresca, los más abundantes son los que se desarrollan debajo de la corteza y se alimentan del floema, limitándose a arañar ligeramente la madera. Por este motivo su acción no repercute negativamente en su resistencia. En este grupo se encuentran gran número de especies pertenecientes a las familias *Cerambycidae*, *Bostrichidae* y *Scolytidae*, estos últimos conocidos comúnmente como «barrenillos».

La madera fresca también se ve afectada por otro grupo de insectos pertenecientes a las familias *Scolytidae* y *Platypodidae*, cuyas hembras practican galerías en la madera para realizar la puesta, al mismo tiempo que siembran en ellas unos hongos, llamados «hongos de Ambrosía», que sirven de alimento a las larvas recién nacidas. Debido al color negrozco que los hongos producen en las galerías, a este tipo de insectos se les conoce vulgarmente como «*Polilla negra*». Los daños que causan no son de gran importancia, ya que al ir disminuyendo la humedad de la madera, los hongos no pueden proseguir su desarrollo, por lo que las larvas, al carecer de alimento, mueren.

### ORGANISMOS QUE DEGRADAN LA MADERA UTILIZADA EN INSTALACIONES RURALES

La madera en cercas, invernaderos, etc. tiene unas características particulares: estar en contacto directo con el suelo, caso de las cercas, invernaderos, piquetes para espalderas, etc., o cuando menos a la intemperie, o bien, en condiciones en las que pueda alcanzar una humedad elevada, como es el caso de las cajoneras para el cultivo de fresas, comederos, etc. Estas condiciones, las más adversas a que puede estar sometida la

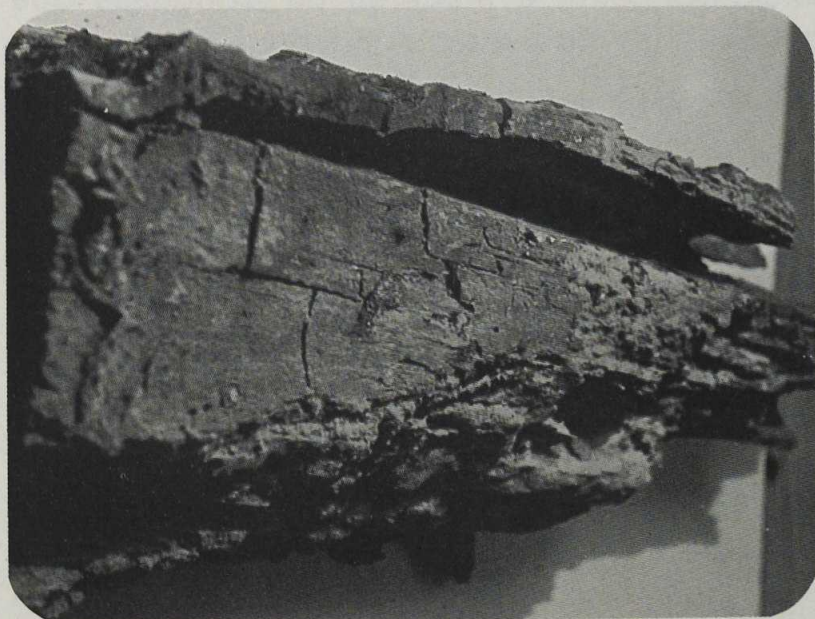
madera, determinan el tipo de agentes destructores que van a actuar sobre ella y la intensidad del ataque. Los principales agentes pueden agruparse en cuanto a su forma de actuar en: hongos de pudrición, insectos de ciclo larvario e insectos sociales.

### Hongos de pudrición

Los hongos son vegetales inferiores que, por carecer de clorofila, necesitan tomar su alimento, bien en forma parásita, o bien, en forma saprofita, de otros vegetales. En el caso que nos ocupa, los hongos de pudrición se alimentan de los componentes celulares de la madera (celulosa, lignina, etc.), por lo que las propiedades mecánicas de ésta se ven afectadas notablemente, incluso en ataques aparentemente ligeros.

Los hongos necesitan para su desarrollo oxígeno gaseoso, en pequeña cantidad, pues tienen suficiente con el que se encuentra en el interior de las células de la madera, así como una humedad elevada, por encima del 20%. En cuanto a temperatura no son muy exigentes, ya que si bien el óptimo se encuentra, para la mayoría de los hongos, entre los 18 y 28°C, son capaces de vivir entre los 3 y los 80°C. Todas estas condiciones se dan habitualmente en la madera utilizada en las explotaciones.

Atendiendo a la forma en que los hongos degradan la madera, podemos distinguir tres tipos diferentes de pudriciones: pudrición parda, pudrición blanca y pudrición blanda.



*Pudrición parda o cúbica.*

En la *pudrición parda* los hongos se alimentan, fundamentalmente, de la celulosa, por lo que la madera atacada toma color pardo y al secarse se forman grietas perpendiculares entre sí, que le comunican el aspecto de cubos unidos unos a otros, por lo que también se la suele conocer como *pudrición cúbica*. Al apretarla entre los dedos se disgrega en forma de polvo.

La *pudrición blanca* se caracteriza por tomar la madera color blanco al haber desaparecido de ella la lignina que ha servido de alimento a los hongos; por consiguiente se disgrega en forma de fibras, circunstancia por la que también se conoce con el nombre de *pudrición fibrosa*.

Estos dos tipos de pudrición afectan a la madera en profundidad, mientras que el tercero, es decir, la *pudrición blanda* sólo ataca a la superficie, dándole un aspecto esponjoso. En este último caso las exigencias de humedad de los hongos que la producen son muy elevadas, por lo que solamente actúan cuando la madera está en contacto permanente con una fuente de humedad.

### Insectos

En función de su ciclo vital, los insectos xilófagos que atacan a la madera puesta en obra se pueden dividir en dos grandes grupos, el de los insectos de ciclo larvario, que comprende a todos los tipos de carcoma y la polilla, y los insectos sociales, constituido por las termitas o termes.

#### *Insectos de ciclo larvario*

Se conocen como insectos de ciclo larvario aquellos que a lo largo de su vida pasan por los tres estados de: huevo, larva y adulto o imago.

Estos insectos hacen daño a la madera únicamente en su estado de larva. Su ataque es independiente de las condiciones de puesta en obra de la madera, ya que, al contrario de lo que ocurre con los hongos, el factor humedad interviene muy poco; sin embargo, en muchos casos, dicho ataque se ve favorecido por una pudrición incipiente del tejido leñoso que les sirve de alimento.

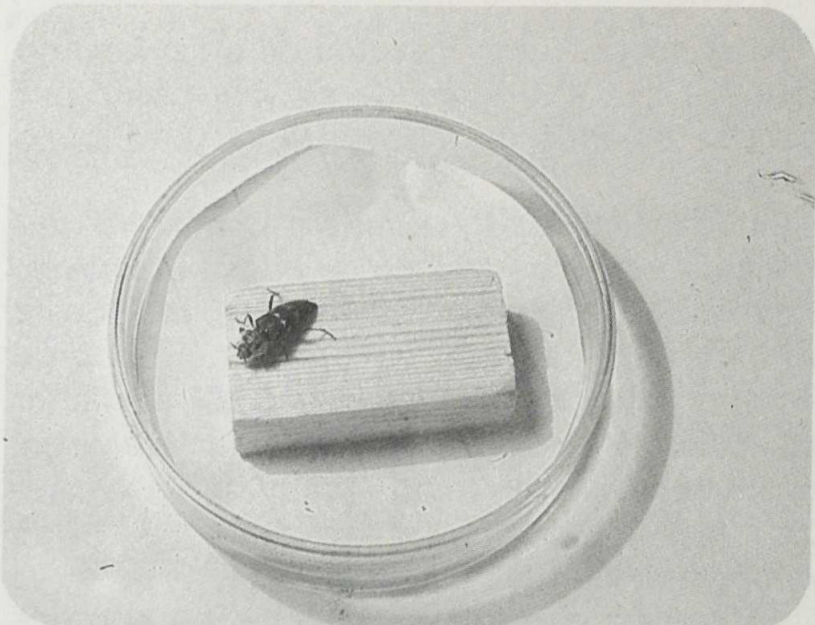
La presencia de estos insectos no se pone de manifiesto, en la mayoría de los casos,

hasta que los adultos de la primera generación salen al exterior para aparearse, perforando orificios en la superficie de la madera, debido a que el desarrollo de las larvas se realiza en su interior, teniendo siempre cuidado de dejar una película superficial que impide detectar su presencia.

Esta película superficial, más o menos gruesa, que las larvas respetan siempre durante su desarrollo y propagación por el tejido leñoso, impide detectar el comienzo de un ataque hasta la salida al exterior de los adultos de la primera generación.

El tamaño y forma de los orificios de salida, así como las características de las galerías practicadas por las larvas sirven para diferenciar entre sí los distintos tipos de ataques y sus insectos causales, conocidos tradicionalmente como: carcoma, carcoma gruesa y polilla.

Los insectos conocidos como *carcoma* pertenecen a la familia *Anobidae*, en la que existen especies (*Anobium punctatum*, *Xestobium rufovillosum* Geer, etc.), que atacan a la albura de frondosas y coníferas. Las hembras de estos insectos ponen los huevos en las superficies rugosas de la madera, en las fendas e incluso en antiguos orificios de salida. De estos huevos nacen las larvas que penetran en la madera practicando galerías y produciendo un serrín granuloso y áspero al tacto. Al cabo de tres o más años, las larvas se transforman en adultos que salen de la madera perforando orificios circulares de 2-3 milímetros de diámetro. El desarrollo de este tipo de ataque se ve favorecido por una pudrición incipiente de la madera afectada.



Adulto de *Hylotrupes bajulus* L. (*Carcoma grande*).

Ataque de *lictidos* (*polilla*) en una estaca de eucalipto.



Dentro del grupo de insectos conocido como *carcoma grande*, el más extendido y que produce mayores daños, es el *Hylotrupes bajulus* L. que ataca a la albura de las coníferas. Este insecto al igual que los demás *Cerambycidos*, familia a la que pertenece, se caracteriza por poseer dos grandes antenas, perforar galerías de sección oval orientadas, generalmente, en la dirección de la fibra, que rellena de forma compacta con una mezcla de serrín y excrementos, y producir orificios de salida de sección oval, igual que las galerías, de 5 a 7 mm de diámetro. Su ciclo vital es muy variable, pudiendo estar comprendido entre 2 y 12 años, según que las condiciones de temperatura y el valor alimenticio de la madera sean más o menos favorables.

Los daños conocidos como *polilla* son producidos por los *lictidos*, insectos que atacan exclusivamente a maderas de frondosas que cumplan las siguientes condiciones:

- Poseer vasos de un diámetro superior o igual a 0,07 mm, tamaño a partir del cual las hembras pueden depositar los huevos en su interior.

- Presentar un contenido de almidón superior al 3% con respecto al peso anhidro.

- Tener una humedad comprendida entre 6 y 32%.

Estas condiciones se dan entre otras especies en el roble, olmo, eucalipto, etc.

El ciclo biológico de los *lictidos* es de un año generalmente, pero puede reducirse a 3-4 meses si el valor alimenticio de la madera es

muy grande y las condiciones de temperatura son favorables. Sus daños se reconocen por estar constituidos por galerías circulares de 1 a 2 mm de diámetro siguiendo la dirección de la fibra y estar llenas de un serrín muy fino de consistencia parecida a los polvos de talco. Los orificios de salida de los adultos son al igual que las galerías, circulares, y de 1 a 2 mm de diámetro.

### *Insectos sociales*

Las termitas son insectos que viven en colonias con una organización similar a la de las hormigas y abejas, aunque pertenecen a un orden completamente diferenciado, el orden *Isoptera*, estando su hábitat restringido a las zonas templadas y cálidas.

En España se encuentran tres especies, de las que solamente una, *Reticulitermes lucifugus* Rossi, produce daños en la madera de uso agrario. Esta especie anida en la tierra donde encuentra las condiciones de humedad y temperatura necesarias para su desarrollo. A partir del centro de la colonia, construyen numerosas galerías para acceder a la madera de la que se alimentan.

En una colonia de termes, las funciones de reproducción, defensa de la colonia y alimentación están asignadas a individuos diferenciados entre sí, y que constituyen las distintas castas: la pareja real, los soldados y los obreros; sin embargo, si desaparece la pareja real puede ser sustituida en su función por machos y hembras neoténicos que adquieren naturaleza sexual. Esta circunstancia tiene una gran importancia, ya que si por cualquier motivo queda aislado del resto de la colonia



Colonia de termes en un ensayo de eficacia de protectores.

un grupo de soldados, obreros y ninfas, puede reconstruir perfectamente una nueva colonia, lo que facilita la propagación de la especie.

Para llegar a la madera, fuente de alimento, los obreros pueden recorrer grandes distancias fabricando pequeños túneles donde se mantiene el microclima que ellos necesitan, es decir, oscuridad, humedad y temperatura, siendo capaces de perforar los materiales no demasiado duros como el yeso, y de sobrepasar los más duros, como el hormigón o la piedra, mediante los túneles anteriormente mencionados.

Las maderas más fácilmente atacables por los termes son aquellas de frondosas y coníferas que se encuentran en contacto con el suelo, caso que se presenta en la mayoría de las utilizaciones de la madera en el campo agrario. Este ataque, lo mismo que ocurría con la carcoma, se ve favorecido por una pudrición incipiente de la madera.

Los daños que los termes producen se manifiestan por la presencia de cavidades paralelas a la dirección de la fibra, respetando una película superficial, que tapizan de una especie de cemento fabricado con saliva, excrementos, tierra y partículas de madera, lo que permite mantener en su interior el microclima que ellos requieren.

Aparte de los daños producidos por los organismos xilófagos, conocidos genéricamente por agentes bióticos, la madera también se ve afectada por la acción de otros agentes, conocidos como agentes abióticos, entre los que se pueden citar los atmosféricos, mecánicos, etc., pero cuya repercusión es menos importante y, sobre todo, su acción más lenta.

De todo lo expuesto hasta el momento podría deducirse que los riesgos de ataque que presenta la madera para su uso en el medio agrario hacen más recomendable la utilización de otros materiales más resistentes a la acción de estos organismos, aunque estuvieran en desventaja desde otros puntos de vista. Nada más lejos de la realidad, pues aunque estos riesgos no pueden ni deben olvidarse, la técnica actual, a un coste relativamente reducido, permite su tratamiento y por consiguiente el aumento de su duración.

**A. Navarrete Varela**

Departamento de Maderas  
Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias