

Condiciones sanitarias de las plantaciones de eucaliptos

N. de AZEVEDO

La importancia económica de los daños sobre *Eucalyptus* son atribuibles a enfermedades causadas principalmente por hongos y virus.

Las prospecciones realizadas después de más o menos 20 años, nos han permitido conocer no solamente la presencia de enfermedades, sino también cuáles son las especies patógenas responsables.

Sobre estos árboles frondosos corrientemente obtenemos una gran cantidad de especies en las que la mayor parte se componen de hongos perjudiciales que producen los daños más importantes.

Las enfermedades de los viveros, de raíces, de troncos, de ramas y de hojas debidos a los hongos, resultan la mayoría de las veces juzgados precipitadamente, más grandemente desde el punto de vista económico. Siempre los hongos xilófagos de los repoblados y de los montes son la mayoría de las veces detectados muy deficientemente y, sin embargo, son culpables de los grandes daños.

Los virus, y posiblemente los micoplasmas y las enfermedades provocadas por parásitos desconocidos pueden ser el origen de daños serios en un futuro más o menos próximo.

En las masas adultas nosotros hemos detectado la pudrición de las bases de los nuevos retoños, a partir de los últimos 3 años.

Por lo que respecta a la determinación de xilófagos sobre sus efectos en la madera de *Eucalyptus*, nos encontramos actualmente en curso de su estudio.

N. de AZEVEDO. I.N.I.A. Departamento de Protecção Florestal. Quinta do Marquês. Oeiras (Portugal).

INTRODUCCION

La reforestación de amplias áreas, los adecuados trabajos y una eficiente protección sanitaria es deseable; la muerte anual de cierto número de plantas en semillero y árboles tienen un efecto particular en la producción de madera de eucalipto, una de las más utilizables especies de crecimiento rápido.

En viveros y plantaciones jóvenes, *Botrytis cinerea* produce bajas importantes; sobre las raíces tenemos la presencia de *Rosellinia necatrix* y *Armillaria mellea*; en hojas y en árboles es frecuente la presencia de *Botryosphaeria berengeriana*, *Alternaria* spp., *Harknessia uromioides*; *H. eucalypti* y *Hendersonia eucalyptina*.

Los microplasmas y los virus son enfermedades desconocidas; recientemente detectadas, pueden ser el origen futuro de importantes daños.

Es necesario efectuar un detallado reconocimiento e inventario cada año en los repoblados, con el fin de detectar lo antes posible las más peligrosas enfermedades y el establecimiento de regulaciones que supongan la protección de las masas forestales, contribuyendo a prevenir y mantener los montes en un estado sanitario satisfactorio. El tratamiento de algunas enfermedades representa otro camino para evitar o minimizar a los agentes más dañinos.

Si en las últimas décadas las investigaciones de patología vegetal han tenido un proceso de desarrollo progresivo, últimamente esta ciencia forestal se hace precisa para aumentar la calidad y el estado sanitario de la madera.

Los agentes patógenos representan un peligro potencial importante para los montes, y generalmente las inspecciones sanitarias no garantizan que los repoblados estén completamente

libres de enfermedades conocidas y particularmente desconocidas.

Es difícil de prever la cantidad de parásitos que existen en cada país. Es muy frecuente que cada año se añada una o más especies nuevas de agentes patógenos sobre el total previamente registrado.

Los trabajos de inspección e inventario; no deben ser interrumpidos, a pesar de existir previamente otros. Siempre hay algún nuevo parásito a determinar e investigar.

Un buen número de especies fueron detectadas, pero hemos dedicado una especial atención aquellas que podían tener una mayor importancia.

El trabajo de prospección a los viveros y a las plantaciones de *Eucalyptus* fue realizado dentro de nuestro país y en las islas Azores.

En relación con el gran número de especies registradas sobre eucaliptos, dedicamos especial atención a los parásitos, principalmente atendiendo al orden de su importancia; los agentes causales de algunas enfermedades detectadas lo fueron en raíces, cuello de raíces y tronco. También sobre ramas, tallos y hojas estos agentes patógenos causan frecuentemente serios daños.

Presentamos la siguiente referencia a las enfermedades que más importantemente se han presentado:

Botrytis cinerea (Fr.) Person; esta enfermedad es ampliamente detectada en viveros de *Eucalyptus*.

El hongo comienza por los peciolo de las hojas, produciendo lesiones en los ramillos. Algunas veces cuando los rodea, la planta colapsa. Posteriormente, *Botrytis* crea un micelio gris que cubre y afecta a partes de las plantas.

Frecuentemente el hongo patógeno está asociado con decadencia de las plantas de *Eucalyptus*, normalmente en viveros, pero no es tan frecuente en plantaciones jóvenes (AZEVEDO, 1960).

Rosellinia necatrix (Hert. & Berl.). Pudrición de raíces que aparece frecuentemente sobre *E. globulus* Labill. después que fueron cortados los repoblados para su rebrote. Las raíces, cepa y la base de los jóvenes brotes presentan serios daños. El micelio blanco envuelve subcorticalmente a las raíces y a la cepa y produce la muerte de los brotes.

Algunas veces la enfermedad de *Rosellinia* produce serios daños sobre el 50% de los individuos, pero esto aparece solamente de manera localizada y ocasional (AZEVEDO, 1960 y 1969).

En relación con el gran número de huéspedes afectados y su total ocurrencia común *Armillaria mellea* (Vahl.) ex Fr. Kummer, hay que considerarla la enfermedad más internacional.

En los repoblados de Azores la *Armillaria* produce en las raíces y en los troncos unas pudriciones y, generalmente, afecta seriamente a los árboles de *Eucalyptus*, principalmente sobre *E. globulus* (AZEVEDO, 1958 y 1970)(figura 1).

Los «nódulos leñosos» crecen anormalmente debido a agentes desconocidos; esto se observa algunas veces en especies de *Eucalyptus*, pero no se le ha dado ningún significado patológico.

En este momento no está suficientemente claro el origen de estas anomalías frecuentes sobre semilleros. Según VUILLEMIN (1894), se considera que estos tumores leñosos tienen un origen tumoral. A esta conclusión llegó también FLETCHES y MUSSON (1918). En relación con los resultados de esta investigación, KERR (1925), acepta que se trata solamente de unos tubérculos de madera, por su morfología y fisiología. Posteriormente, MARTÍNEZ (1957) llega a la conclusión de que los virus son la causa de esta anormal formación.

De acuerdo con nuestras observaciones *in vivo* y experimentos *in vitro* sobre la iniciación de los «nódulos leñosos» y la real motivación de este fenómeno, en realidad no ha sido posible determinar la razón de estas formaciones.



Fig. 1.—*E. globulus* seriamente afectada por *A. mellea* (Vahl. es Fr.).

Como resultado de nuestras observaciones en vivo, los «lignotubos» han sido detectados en: *E. globulus* Labill, *E. alba* Reinw., *E. adstringens* Maiden, *E. blakels* Maiden, *E. camaldulensis* Dehn, *E. citriodora* Hook, *E. cladocalix* F. V. M., *E. longifolia* Link y Otto, *E. maculata* Hook, *E. melliodora* A. Cunn., *E. microcarpa* Maiden, *E. obliqua* L'Herit., *E. occidentalis* Endl., *E. robertsoni* Blakely, *E. robusta* Sm., y *E. sieberiana* F. V. M.

Los experimentos seguidos *in vitro* para establecer el agente causal no han permitido una evidente interpretación de los nódulos. Ni los hongos y virus, ni las deficiencias de oligoelementos aparentan ser las responsables por estas formaciones.

Las tumoraciones son también frecuentes durante el crecimiento en semillero, en condiciones asépticas y en un sustrato de arena de cuarzo esterilizado.

Hay que aceptar que la interpretación por KEER y PEACE es evidente, y que los tubérculos leñosos presentan una estructura de un tallo con células llenas de almidón, lo que está en conformidad con las observaciones histológicas que nosotros hicimos.

Sin perjuicio del largo tiempo que hemos investigado esta cuestión, no hemos llegado a ninguna conclusión. Hay que seguir tratando de determinar cuál es el agente de esta malformación, pero podemos concluir como DUFRENOY (1922), que las tumoraciones de los eucaliptos no recuerdan aspectos patológicos (AZEVEDO, 1956).



Fig. 2.—*E. globulus*, con ataque de *Botryosphaerea*.

Botryosphaera berengeriana De Not. El cáncer de ramas de *E. globulus* Labill. sucede en áreas restringidas de las plantaciones en la región de Ribatejo (fig. 2 y 3).

Las formas perfecta e imperfecta de *Dothiorella berengeriana* Sacc. se pueden encontrar sobre la misma planta; es un hongo polimorfo. Se ha detectado, primeramente, sobre



Fig. 3.—Pycnidia.

plantaciones de 3 a 6 años de edad, presentando el aspecto típico tumbado. Las hojas de los árboles afectados presentan en los tallos una pérdida de turgidez. Estos síntomas continúan por las ramas y tallos, posteriormente por el tronco, y, consecuentemente, se curvan. Cuando los árboles sufren esto llegan a tumbarse.

Las fructificaciones del parásito, peritecios y picnidios, están localizados en una zona necrótica anular 20 ó 25 cm. sobre la superficie del suelo.

Botryosphaera produce pudrición y decaimiento y una total defoliación de los árboles, ramas y los troncos y el conjunto se seca; posteriormente el árbol muere (AZEVEDO, 1960).

Ustilago vriesiana Vuil, ha sido detectado sobre *E. globulus* en las ramas, en la región forestal de Escaroupim. Las especies de *Ustilago* son poco comunes con relación a las plantas forestales.

Los síntomas que produce *U. vriesiana* presentan el tejido negro parecido a una carbonización y algunos tumores negros se forman sobre las ramas y brotes.

Alternaria spp. se encuentra sobre las plantaciones de *Eucalyptus*, pero es más frecuente sobre *E. globulus*. Este agente patógeno es responsable de las manchas marrones en las hojas.

Algunas veces este parásito frecuente puede causar daños severos en las ramas durante los años de sequía. Estas manchas, cuando llegan a ser muy numerosas, originan la defoliación de los árboles.

Las hojas caen afectando no solamente a los árboles sobre los que se desarrolla, sino que también llega a matar algunos de ellos.

Próximo a Castelo Branco, este agente patógeno ha atacado seriamente a las plantaciones (AZEVEDO, 1960).

Las manchas de las hojas causadas por *Harknessia uromycoides* Speg. se establecen primeramente en las ramas, tallos, hojas y frutos de *E. globulus* Labill. y *E. scabra* Dum. Cours., sobre plantaciones de eucaliptus, denominadas «Choupal» en la región de Coimbra.

Posteriormente, el parásito afectó *E. piperita* S. M., en el Vale das Canas y también en el «Choupal». Esta enfermedad también ataca mucho a *E. globulus* en la zona de Caldas da Rainha (AZEVEDO, 1960).

Harknessia eucalypti Cke, es el agente responsable de las manchas de las hojas de *Eucalyptus* spp., que ha sido registrado en Río Maior, en *E. globulus*. Más tarde ha sido detectado sobre *E. viminalis* Labill y *E. trabutii* Vilm, en la región forestal de Escaroupim.

Los daños producidos por este hongo no parecen ser graves (AZEVEDO, 1960).

Entre las enfermedades de la hoja, las manchas producidas por *Hendersonia eucalypt-*

tina Aniceta Santos, han recibido nuestra mayor atención. Primeramente detectada en 1956 atacando a *E. globulus* en una región restringida de las montañas de Caramulo, ha presentado una gran expansión a través de los repoblados de esta especie, como ha ocurrido en las provincias de Beiras Alta y Litoral, Ribatejo y Alto Alentejo.

Este agente patógeno es responsable de pequeñas manchas redondeadas de unos 3 mm. de diámetro, marrón vinoso, y limitadas por prominentes líneas exteriores. Las fructificaciones del hongo, los picnidios, se han observado exactamente en el centro de las manchas. Las manchas necróticas aparecen frecuentemente en ramas y troncos.

En muchas plantaciones infectadas, el 30 ó 50% de los árboles han muerto por el impacto del hongo (AZEVEDO, 1960) (fig. 4 y 5).

Una gran cantidad de hongos causan podredumbre en los árboles plantados y en las cepas de los eucaliptos. Los hongos que producen pudrición en los árboles de las plantaciones, en general, son distintos de aquellos que pudren las cepas, aunque algunas especies sean comunes.

Después de los últimos diez años los hongos de la pudrición, parásitos o saprófitos, han tenido una grande dispersión y el impacto producido no puede ser ignorado sobre las plantaciones de árboles, se han registrado las siguientes especies (AZEVEDO, 1970): *Laetiporus sulfureus*, *Phellinus torulosus* (Pers.) B. & G.; *Pholliota spectabilis* (Fr.) Gill. *Pluteus cervinus* Quél., *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Fr., and *Crepidotus calolepis* (Fr.) Karst.

L. sulfureus, responsable de la pudrición cúbica del duramen de *E. globulus* y *E. rostrata*, comienza con ataque penetrando por las heridas de los ramos (PIMENTEL, 1979). Los carpoforos pueden encontrarse desde septiembre a principios de noviembre, pero unas pocas semanas después están en seguida deshechos en pequeños pedazos.



Fig. 4.—Plantación atacada por *Herdersonia*.

Los esporoforos de *P. torulosus* permanecen a través del año en la base de *E. globulus*, algunos centímetros por encima del crecimiento y es la causa de una fuerte pudrición blanca y fibrosa en el cerne o duramen, que traza galerías a través de la madera. La penetración de esta decadencia de la madera es también debida a las heridas (fig. 8).

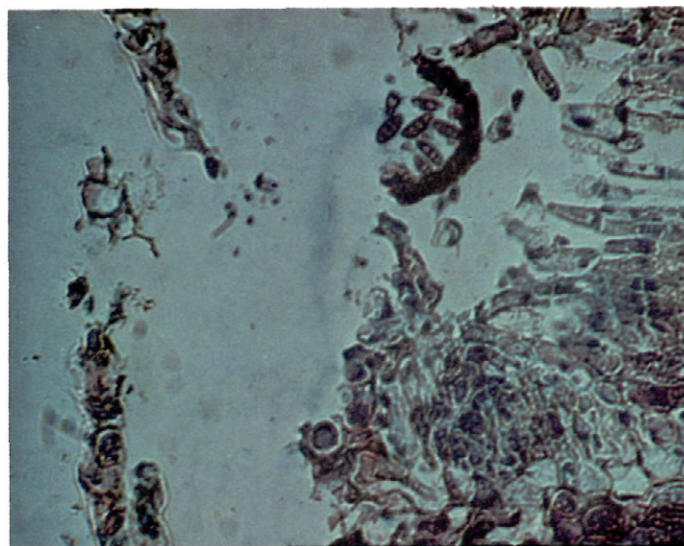


Fig. 5.—Cuerpos de fructificación de *H. eucalyptina*.

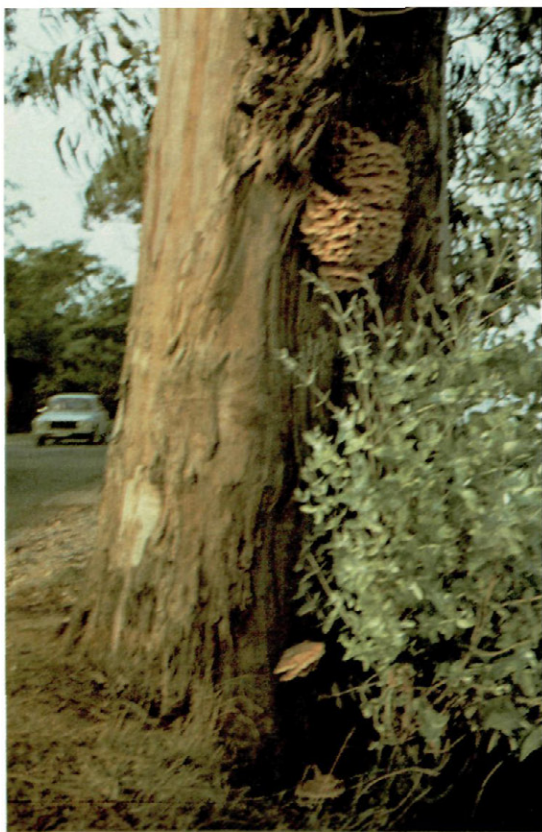


Fig. 6.—*E. globulus* con carpoforos de *L. sulphureus*.



Fig. 7.—Pudrición prismática marrón producida por *L. sulphureus* en tronco de *E. rostrata*.

Estas dos especies son mucho más frecuentes que las otras anteriormente citadas y algunas veces son extremadamente peligrosas y diseminadas.

También *P. spectabilis* es un activo descomponedor de la madera, que produce una pudrición marrón en la base del árbol; es menos frecuente que los otros y durante los meses lluviosos forma abundantes ramilletes de hongos amarillo-naranja sobre la base de *E. globulus*.

Fomes fomentarius aparece sobre las partes mas altas del tronco e infecta el corazón de la madera de los árboles. La pudrición, al principio, es blanca-amarillenta y al final las manchas podridas están limitadas por líneas negras.

Otra especie, *C. calolepis*, puede aparecer encima de la corteza de los árboles de las plantaciones, pero solamente origina una incipiente pudrición.

Además de las sesenta especies de xilófagos registradas sobre eucaliptos, un gran porcentaje de ellas se han detectado sobre cepas, pero algunos hongos responsables de la decadencia de los repoblados son frecuentes sobre matorral.

La frecuencia de aparición de estos daños en nuestro país (SAMPAIO, 1975) nos lleva a la conclusión de que las especies que producen la pudrición blanca llegan al 80,1%. Las pudriciones marrones representan el 4,8% y el 15,1% de las pudriciones están causadas por agentes desconocidos.

En septiembre de 1977 en una tala de *E. globulus* detectamos una nueva enfermedad. La madera de los brotes de cuatro años estaba ya podrida, mientras que en los tocones, ningún patógeno importante ha sido registrado. Los aislamientos hechos de la madera podrida, tenían las características morfológicas muy parecidas con las de los hongos xilófagos de nuestra «Micoteca». Hemos empezado desde luego los experimentos con la finalidad de determinar el patógeno y su acción en la madera de los brotes.



Fig. 8.—*P. torulosus* en una cepa de *E. globulus*.

La aparición anormal del ápice y de la extremidad de las ramitas de *E. globulus*, registrada en las plantaciones de Ribatejo y Algarve sugiere que estas «malformaciones» sean producidas por un virus o micoplasma.

Los síntomas principales consisten en una reducción del tamaño de las hojas que les proporcionan un agrupamiento de las mismas como consecuencia de un acortamiento de los entrenudos y quedando con el aspecto de espiga o racimo. Esta afección normalmente no produce la muerte de los árboles, pero produce una señalada reducción del crecimiento, clorosis y decaimiento apical (fig. 9).

Experimentos preliminares realizados en invernadero, han proporcionado unos estimulantes resultados para proseguir en esta línea de investigación, con el fin de completar lo más posible el estudio de la enfermedad.

RESULTADOS

Como resultado de nuestro trabajo de inspección, un amplio número de enfermedades han sido detectadas, pero es preciso concederles una especial atención por la gran importancia que tienen en la economía nacional.

En relación con las enfermedades de viveros, *Botrytis cinerea* es sin duda el más frecuente y puede llegar a veces a producir daños, tanto en viveros como en las plantaciones jóvenes.



Fig. 9.—Deformidad de brotes terminales de *E. globulus*.

Se han adoptado medidas profilácticas con tratamientos químicos que han supuesto una clara acción favorable.

Las enfermedades de las ramas aparecen en áreas muy restringidas.

Contrariamente, los parásitos foliares se encuentran en las repoblaciones frecuentemente. El número de los árboles afectados es elevado.

Los hongos responsables de la destrucción de la madera causan importantes daños en los árboles de las repoblaciones y en las formas tallas o procedentes de cepas, y es muy difícil tomar medidas de control eficientes y económicas. Sin embargo, el tratamiento de pudriciones de raíz es, no solamente fácil, sino también eficiente con los fungicidas sistémicos.

ABSTRACT

De AZEVEDO, N.—Condições sanitárias de las plantaciones de eucaliptos: *Bol. Serv. Plagas*, 5: 47-54.

The economic importance of eucalipt stands losses are due to diseases caused essentially by fungi and virus.

The survey done after more or less 20 years, allowed, as far as possible, the knowledge of diseases occurrence and the species involved.

A very large number of fungi are usually collected on this deciduous specie, but the greater part of them are dangerous pathogens producing the main diseases detected.

The diseases due to the fungi in the nurseries, roots, stems and foliage, most of them cause damages of economic importance. However the fungi causing decay on standing trees and copse-wood are not only, the most common, but also the responsible for the greatest damages.

Virus, micoplasmas and diseases caused by unknown pathogens seem to be in the future the origin of serious ravages.

Eucalyptus diseases gave reason for concern both in nurseries or stands, as also after the trees were cut for coppice and growth was sometime impeded because the appearance of stump rot. So, at present unknown decay fungi appeared rotting the base of the shoots of four years age.

Searching the disease, some experiments had been carried out in vitro to determine the causal agent and know the effect of the parasite on the eucalipt wood.

Key words - *Eucalyptus* ssp., main diseases.

REFERENCIAS

- AZEVEDO, Natalina de 1956: Lignotubos. Sua natureza e agente causal. Not yet published.
- AZEVEDO, Natalina de 1960: Quelques maladies de l'eucalyptus signalées au Portugal. Sous Commission de Coordination des Questions méditerranéennes. «Silva méditerranéenne». Groupe de travail des Eucalyptus. 4^{ème} Session.
- AZEVEDO, Natalina de 1969: Les champignons des pourridiés. *Annales de Phytopathologie* 1, 137-139.
- AZEVEDO, Natalina de 1970: Forest tree diseases. Série de Divulgação.
- AZEVEDO, Natalina de 1979: Podridão agárica. Folhas de Patologia Florestal. Série de divulgação do INIA, Lab. de Patologia Florestal.
- AZEVEDO, Natalina de & SANTOS, Aniceta dos 1955: *Botryosphaeria berengeriana* De Not, em *Eucalyptus globulus* Labill. *Agron. Lusit.* 17, 191-203.
- DUFFRÉNOY, J. 1922: Sur la tuméfaction et la tubérisation. *C. R. Acad. Sci.*, 174, 1725-1727.
- MARTÍNEZ, J. B. 1957: Las formaciones tumorales de tipo «crown-gall» en los eucaliptos cultivados en España. *Minist. de Agricultura. Dir. Gen. de Montes, Caza y Pesca Fluvial.*
- PEACE, T. R. 1962: Pathology of trees and shrubs. Oxford Clarendon Press.
- PIMENTEL, Maria de Graça 1979: O bolor cinzento dos viveiros de eucalipto. *Folhas de Patologia Florestal.* Série de divulgação do INIA. Lab. de Patologia Florestal.
- PIMENTEL, Maria da Graça 1979: Podridão castanha do *Eucalyptus globulus* Labill. *Folhas de Patologia Florestal.* Série de divulgação do INIA. Lab. de Patologia Florestal.
- SAMPAIO, Maria Helena, 1975: Decay of *Eucalyptus globulus* Labill. in Portugal. *FAO/IUFRO-Symposium on Forest Diseases and Insects.* Delhi. India.