

## Enfermedad de la tinta del castaño

C. TAVEIRA

En Portugal, el foco de la enfermedad más antiguo fue detectado en la provincia de Minho, en ella ha producido daños muy importantes, tanto en los castañares como sobre otras especies forestales y fruteras.

PIMENTEL (1945) ha citado la *Phytophthora cambivora* Buis y *P. cinnamomi* Rands, que han sido considerados responsables de la infección de nuestros castañares. El primer hongo es el más virulento y frecuente de observar, pero nosotros hemos visto que en las dos especies existen razas fisiológicas que presentan una virulencia diferente.

La lucha contra la enfermedad de la tinta puede ser desarrollada o bien por métodos químicos o por mejora genética de las plantas.

El método de Urquijo, fundamentado en el conocimiento de la biología del hongo, ha sido aplicado por nosotros en el tratamiento de millares de árboles con un resultado del 85% de eficacia; también nosotros hemos utilizado los métodos de hibridación.

A pesar que *Castanea sativa* Mill sea en nuestro país una especie susceptible, los clones obtenidos del cruce *C. sativa* por *C. crenata* y *C. sativa* por *C. mollissima* han dado resultados muy satisfactorios.

Los clones obtenidos han sido verificados por inoculaciones experimentales y tenemos ya muchos árboles resistentes. Los mejores de ellos fueron multiplicados y nosotros tenemos en la actualidad millares de árboles resistentes a la tinta y reservados a nuestros trabajos de investigación y a plantaciones de castaños en las regiones más infectadas.

C. TAVEIRA. I.N.I.A. Centro de Estudos do Castanheiro. Alcobaca (Portugal).

### INTRODUCCION

La enfermedad de la tinta ha sido detectada sobre los castañares del norte (SOUZA PIMENTEL, 1988), pero en la actualidad se ha extendido por todos lados y ataca no solamente a esta frondosa, sino también a otras especies forestales y fruteras. El aislamiento y determinación de los agentes responsables de la enfermedad ha sido realizado en el año 1945 (PIMENTEL, 1945).

Los trabajos de investigación y prospección han detectado la presencia de estos mismos agentes sobre *Juglans*, *Erica* y *Fagus* (FERNANDES, 1952), habiéndose obtenido cultivos puros de *P. cinnamomi* Rands y *P. cambivora* Buiss.

De una manera general todos los cultivos aislados presentaban diferencias, bien sea de incidencia o de fisiología. Las cepas de una y otra especie no son idénticas en su virulencia, pero las mayores diferencias se observan en las cepas de *P. cinnamomi*.

Resumiendo, es necesario conceder la más grande patogeneidad y frecuencia a *P. cinnamomi*, mientras que *P. cambivora*, por el contrario, es más raro y de una virulencia menor.

Para tener una idea que cuantifique los daños producidos, como para elegir el método de tratamiento, el sistema más conveniente a seguir es empezar por efectuar prospecciones por lo que respecta a la incidencia del parásito y la dispersión de la enfermedad, lo que nos dará el número de focos y su grado de infección.

Este problema debe ser mirado con cuidado y sobre todo no olvidando el aspecto económico, porque es necesario impedir que nuestros castañares desaparezcan.

### PROSPECCIONES

En la naturaleza, haciendo prospecciones minuciosas en las regiones donde crecen castañares, nosotros hemos obtenido datos que nos

permiten valorar la incidencia y la dispersión, lo que nos conducirá a conocer el grado de infección. En los focos de la enfermedad de todas las regiones nosotros hemos tomado muestras para obtener las posibles variedades de cepas del parásito.

Los síntomas de la enfermedad de la tinta, ya conocidos por todos los que trabajan en patología, nos han permitido conocer la difusión de la enfermedad en los castaños.

La sintomatología se procesa según una secuencia, que es siempre la misma. Al principio se puede distinguir la sequía de ramas en sus extremidades, las hojas se aclarean, son más pequeñas y después amarillean. La caída de hojas es a veces prematura, generalmente antes del

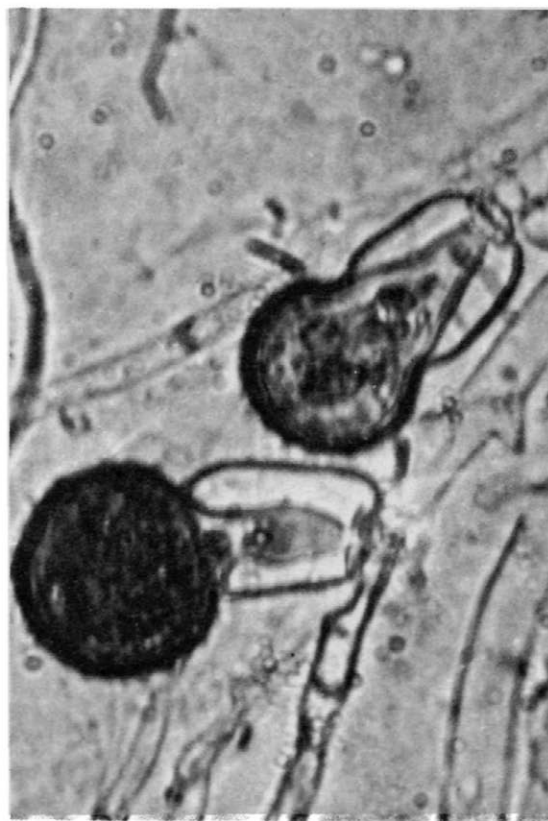


Fig. 1.—Oosporas de *P. cambivora* Buis.

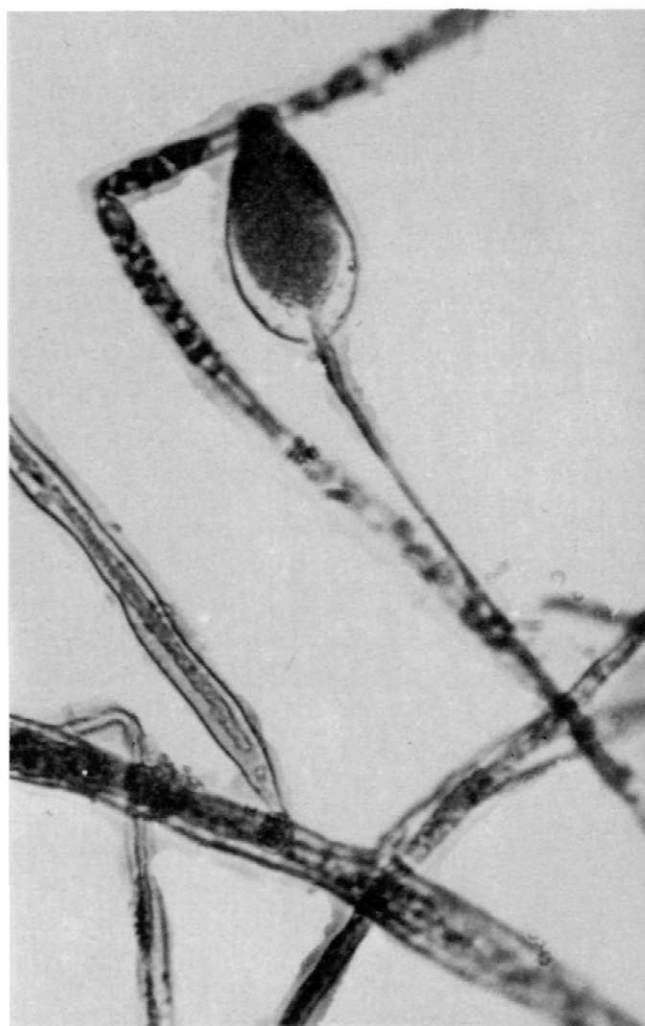


Fig. 2.—Esporangio de *P. cinnamomi* Rands.

otoño. Los caracteres de la enfermedad se acentúan de más en más, los árboles se hacen estériles, las ramas mueren y la pudrición comienza su desarrollo en la base del tronco y sobre las raíces.

Cuando la pudrición ha llegado al cuello de la raíz o base del tronco, los árboles mueren, entonces la corteza se desprende muy fácilmente y las necrosis negras aparecen sobre la madera presentando el exudado de un líquido de color oscuro. Los tejidos afectados y sanos son sepa-

rados por una zona de tejido decolorado en la cual se desarrolla el parásito.

Estando ahora en el final de la secuencia y después de una corta revisión de la sucesión, la cual irá desde los síntomas más ligeros hasta la muerte del castaño después de la primera señal de la enfermedad hay que actuar seriamente con los medios de lucha contra la enfermedad de la tinta.

### TRATAMIENTO

En los castañares que tienen por sustrato pedazos de brotes y de hojas, tanto vivas como muertas, nosotros encontramos la *Phytophthora*, que se desarrolla saprofita, pudiendo ella vivir en el mismo lugar y manteniéndose al mismo tiempo como parásito radicular del árbol de una manera más o menos virulenta.

Después de la detección del daño, un gran número de investigadores han ensayado numerosos métodos de combate. La gran cantidad de daños que se producen en los castañares de todos los países supone una poderosa razón en cifras que confirman el poder destructor de la enfermedad.

Por lo que respecta a la lucha química ellos hicieron desde aplicaciones de abonado químico del suelo, a la cirugía, e incluso los tratamientos del cuello de las raíces con pesticidas líquidos, tales como el sulfato de cobre, etcétera, pero los resultados han sido descorazonadores.

A pesar de que se sabía que los métodos ensayados no resolvían de una manera económica y práctica el problema, se han hecho nuevas experiencias.

En Italia se han tratado los árboles infectados abriendo agujeros profundos de 30 a 40 cm. alrededor de los árboles, de tal manera que las raíces más gruesas y superficiales quedan expuestas al frío durante el invierno. Pero más pronto o más tarde los castaños mueren. En el nordeste transmontano, después de la utiliza-

ción de este proceso, nosotros hemos comprobado que los árboles a pesar del tratamiento efectuado continúan afectados por la enfermedad, que un tiempo después los matará.

De una manera general, la lucha química nos parece verdaderamente fallida; en España, URQUIJO, durante 1936, estableció su propio método según el conocimiento de la biología del parásito y los resultados ensayados por otros investigadores, que se mostraron muy prometedores. Felizmente él ha concebido un proceso más perfecto, el cual nos ha dado la posibilidad de resolver definitivamente el problema. En las regiones afectadas de nuestro país, el proceso ha sido desarrollado con eficacia. Es necesario no

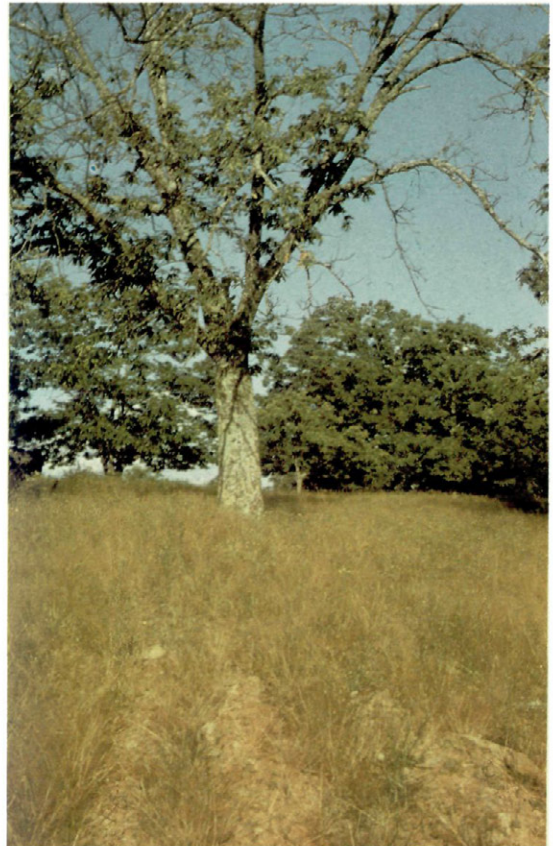


Fig. 3.—Castaño (*C. sativa* Mill.) contaminado por la enfermedad «tinta» con hojas amarillentas que comienzan a caer antes del otoño.

olvidar los inconvenientes; para mí el más grave es las dificultades prácticas que presenta.

Nosotros mismos, en 1961, hemos establecido un programa especialmente profiláctico, seguido de la aplicación de 100 gramos del producto sobre un entorno al árbol a la distancia de un metro y hasta casi 30 cm. de profundidad. Los resultados obtenidos han sido estimulantes, ya que solamente el 10% de los árboles sometidos a tratamiento ha sufrido la afección.

Por lo que respecta a la defensa de nuestra especie nativa *C. sativa* Mill., cuando su resistencia a la tinta sea menos del 3% es necesario defenderla por procesos más eficaces y de una garantía más duradera, es decir, la mejora genética. Este es el medio más seguro y rápido para obtener unas reservas mayores de clones resis-

tentes a la enfermedad, lo que es indispensable para hacer la plantación de considerables extensiones de terreno ya contaminado y que puede, por tanto, ser restituido a su antiguo valor. La mejora de *C. crenata* Sieb et Zucc, de Francia y Japón, y *C. mollissima* Blume, de América del Norte, donde han sido introducidos, nos ha proporcionado especies de muy fuerte resistencia. Se han realizado algunas experiencias para verificar la resistencia de las especies introducidas a nuestras cepas de *Phytophthora* en los factores ambientales de los ecosistemas portugueses.

La comprobación de la sensibilidad de estas especies nos ha dado respuestas un poco diferentes en lo que respecta a la resistencia.

Mientras que en el origen el castaño japonés es considerado casi absolutamente resistente, entre nosotros se obtiene solamente el 60%. El castaño americano que ha pasado ya sus pruebas de inmunidad a la enfermedad, en nuestro país es muy resistente a nuestras cepas, pero no alcanza la inmunidad.

Nosotros hemos comenzado a producir clones por hibridación de *C. sativa* × *C. crenata* y *C. sativa* × *C. mollissima*. Los cruces de retorno (backcross) han sido también objeto de ensayo (FERNANDES, 1972).

Todos los frutos de los clones obtenidos, sea por polinización cruzada o sea por directa, fueron sembrados en pequeños invernaderos y después de 4 ó 5 meses han sido inoculados.

Las plántulas obtenidas han sido comprobadas por inoculación de todas las cepas del agente patógeno para obtener lo antes posible castaños resistentes. Cada año las experiencias son repetidas.

Después del primer año de experiencia nosotros hemos seleccionado seguidamente las mejores plántulas. Unos meses después serán otra vez examinadas y nosotros elegiremos aquellas que muestren las heridas cicatrizadas, las raíces sanas y sean las más robustas.



Fig. 4.—Castaño indígena infectado por la «tinta» con las hojas fuertemente agarradas a las ramas.

La multiplicación de los clones se ha hecho tanto por injerto como por estaquillado y acodado. Nosotros hemos obtenido de esta manera los mejores resultados con la propagación por injerto y acodado.



Fig. 5.—Método de lucha química; abertura de hoyo y limpieza de las raíces.



Fig. 7.—Relleno del hoyo.



Fig. 6.—Aplicación del adherente mojante y del producto fungicida.



Fig. 8.—Castaño de  $F_1$  después del cruzamiento de retorno (Back Cross).



Fig. 9.—Inoculación experimental con jeringa hipodérmica.



Fig. 10.—Rebotes de cepa de castaño híbrido arrojados con tierra después de aplicado un anillo de alambre de cobre.



Fig. 11.—Rebotes enraizados algunos meses después de colocado el anillo de alambre de cobre.



Fig. 12.—Rebotes enraizados algunos meses después de aplicada la hormona.



Fig. 13.—Injerto de fenda sencillo; *sativa/híbrido*, resistente a la «tinta» después.



Fig. 14.—Injerto; *sativa/híbrido* resistente a la «tinta», dos años después de injertar.

## CONCLUSIONES

Después de todo lo que hemos expuesto en los capítulos anteriores nosotros podemos concluir que por lo que respecta al combate de la enfermedad es posible resolver con eficacia la enfermedad de la tinta empleando métodos de mejora o químicos.

La técnica de profilaxia empleada es también aconsejable en los árboles todavía sanos o cuando los síntomas de enfermedad son muy ligeros, porque ellos nos darán además los resultados

más seguros. El tratamiento químico en la medida en que puede ser utilizado de una manera económica y eficaz, es decir, en repoblados y también sobre árboles aislados, es absolutamente recomendable.

La mejora dirigida a la producción de frutos o de madera nos ha dado resultados muy optimistas para el futuro.

Entre los métodos referidos, aunque los dos son eficaces, el segundo es más práctico y económico.

## ABSTRACT

TAVEIRA, C.—Enfermedad de la tinta del castaño. *Bol. Serv. Plagas*, 5: 59-66.

Ink disease was firstly detected in the North of our Country, where the damages produced are very important. The pathogen affected chestnut as well as other forest and fruit trees.

PIMENTEL (1945) recorded two species of *Phytophthora cambivora* Buis and *P. cinnamomi* Rands, all of them responsible by that chestnut disease. Although the first species referred may be the most virulent also the most frequently observed, we obtained some isolates from *P. cambivora* and *P. cinnamomi*, which must be considered physiological strains virulently different.

The control of «ink disease» was done, after many years ago, by chemical or much more recently by genetical methods.

Urquijo's chemical method, based in the biology of the parasite, was applied on thousands of trees with 85% of efficiency, and it is beyond all questions with the greatest efficiency.

The breeding trials was started to cross *Castanea sativa* Mill a very susceptible species, with two introduced species. The clones obtained by crossing the *C. sativa* × *C. crenata* and *C. sativa* × *C. mollis* have a very high resistance against the pathogen.

Experimental inoculations to comprove the resistance of these clones have been done in field plots conditions, and we have now a large quantity of certified plants. Some of them are available to plant orchards of resistant chestnuts and another part is reserved to our experimental research work.

## REFERENCIAS

- FERNANDES, C. T., 1952: Oito anos ao Serviço do Castanheiro. *Publ. Serv. Flor. Aquic.* Portugal, 19 (1 e 2): 81-97.
- FERNANDES, C. T., 1972: Aspects de L'Amelioration du châtaignier pour la resistance à la «Maladie de L'éncre». *Actas III Cong. Un Fitopat. medit.* Oeiras, Portugal.
- LANDALUZE, P. URQUIJO DE, 1936: Hacia la solución del problema del castaño. *Pop. e Emp.* «Lombardelo». La Coruña-España.
- PIMENTEL, A. A. LOPES, 1945: Novas observações sobre morfologia, biologia e fisiologia de dois fungos do género *Phytophthora* de Bary, parasitas do castanheiro. *Agron. Lusit.* (7) (4): 337-353.