

Dos focos de "Phytophthora cambivora"
(Petri) en la provincia de Gerona

por

D. JOSÉ L. VIVES COMALLONGA

Ingeniero de Montes, Jefe del Servicio Forestal de la Excm. Diputación Provincial de Barcelona,
Profesor de la Escuela de Peritos Agrícolas y de Especialidades Agropecuarias y Miembro de la Real
Academia de Ciencias y Artes de Barcelona

Y

D. RAMÓN BARDÍA BARDÍA

Profesor de la Escuela de Peritos Agrícolas y de Especialidades Agropecuarias

Publicaciones del INSTITUTO DE BIOLOGIA APLICADA

Tomo II.—Publicado en diciembre de 1946

BARCELONA

1945



FU-9-41

R. 3878

Dos focos de "*Phytophthora cambivora*" (Petri) en la provincia de Gerona

por

D. JOSÉ L. VIVES COMALLONGA

Ingeniero de Montes, Jefe del Servicio Forestal de la Excma. Diputación Provincial de Barcelona,
Profesor de la Escuela de Peritos Agrícolas y de Especialidades Agropecuarias y Miembro de la Real
Academia de Ciencias y Artes de Barcelona

Y

D. RAMÓN BARDÍA BARDÍA

Profesor de la Escuela de Peritos Agrícolas y de Especialidades Agropecuarias

FUÉ a mediados del año 1944, cuando esta Sección de Fitopatología Agrícola y Forestal del Instituto de Biología Aplicada, tuvo conocimiento de que castaños destinados a la producción de fruto del término municipal de Riells y Viabrea, en la vertiente oriental de la montaña del Montseny, presentaban características anormales para una regular producción frutera.

Durante el mes de septiembre del mismo año, se hizo el primer reconocimiento de la parte forestal damnificada, y fué entonces cuando, por las características exteriores de los árboles atacados y de la información practicada, se llegó al convencimiento de que se trataba de la «tinta» del castaño, enfermedad producida por el hongo *Phytophthora cambivora* (Petri).

Consideramos conveniente poner el caso en conocimiento del Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias —dado el cariz científico del descubrimiento y la importancia económica que la plaga puede representar—, para la comprobación del diagnóstico ya que nos encontrábamos, en aquellos momentos, faltados de los elementos de trabajo indispensables para esta clase de estudios.

En mayo de 1945, el Ingeniero de Montes, don José Benito Martínez, Jefe del Laboratorio de Hongos y Patología Vegetal, del indicado Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, realizó un reconocimiento de la zona afectada, después de haber tenido un amplio cambio de impresiones con esta Sección. El reconocimiento del señor Benito Martínez no se limitó a visitar la zona que hemos indicado, destinada a la producción de fruta, sino que abarcó las zonas pobladas de castaños destinadas a otras producciones, tal como la de duelas (perchas) y aros («rodells»), comprobando igualmente en éstas la presencia del mal. El aislamiento del hongo causante de la plaga y su estudio, confirmaron el diagnóstico.

**Origen y propagación de la enfermedad.
Situación de los focos y causa probable de su aparición**

Unos autores la consideran originaria de Asia, donde el hongo convive con especies de castaño que allí existen. Otros, señalan las islas Azores como país de origen, de donde consideran que la enfermedad pasó a Portugal, España, Francia e Italia. El hongo ha sido también reconocido en Inglaterra y los Estados Unidos.

Se considera que en España han habido dos focos iniciales. Uno que, procedente de Francia, entró por Guipúzcoa y Navarra, y otro, procedente de Portugal, que entró en nuestro país por Cáceres, Orense y Pontevedra.

De los recorridos e informaciones últimamente practicados, se deduce que son dos los rodales atacados actualmente en los bosques de castaños de la provincia de Gerona. El primero está enclavado en el término municipal de Riells y Viabrea, que como hemos hecho notar al principio está situado en la vertiente oriental de la montaña del Monseny, en su zona del *Castanetum*, aproximadamente a unos 600 metros del nivel del mar y no lejos del camino que conduce desde los frondosos bosques de hayas de Santa Fe del Montseny, al pueblo de Gualba y concretamente en la finca «Can Joia», propiedad de don José Godori, de Arbucias, bosque típico para la producción de frutos, compuestos de árboles corpulentos, todos ellos tratados a turnos superiores a los 100 años. El segundo se encuentra en la finca «Can Iglesias» de los términos municipales de Santa Coloma de Farnés y Osor, propiedad de don José Iglesias, vecino del primero de los citados términos municipales. El foco se desarrolla en la parte de la finca perteneciente al término de Osor y destinada a la obtención de duelas para pipería, y, por lo tanto, poblado de castaños tratados a un turno que oscila de los 18 a los 20 años.

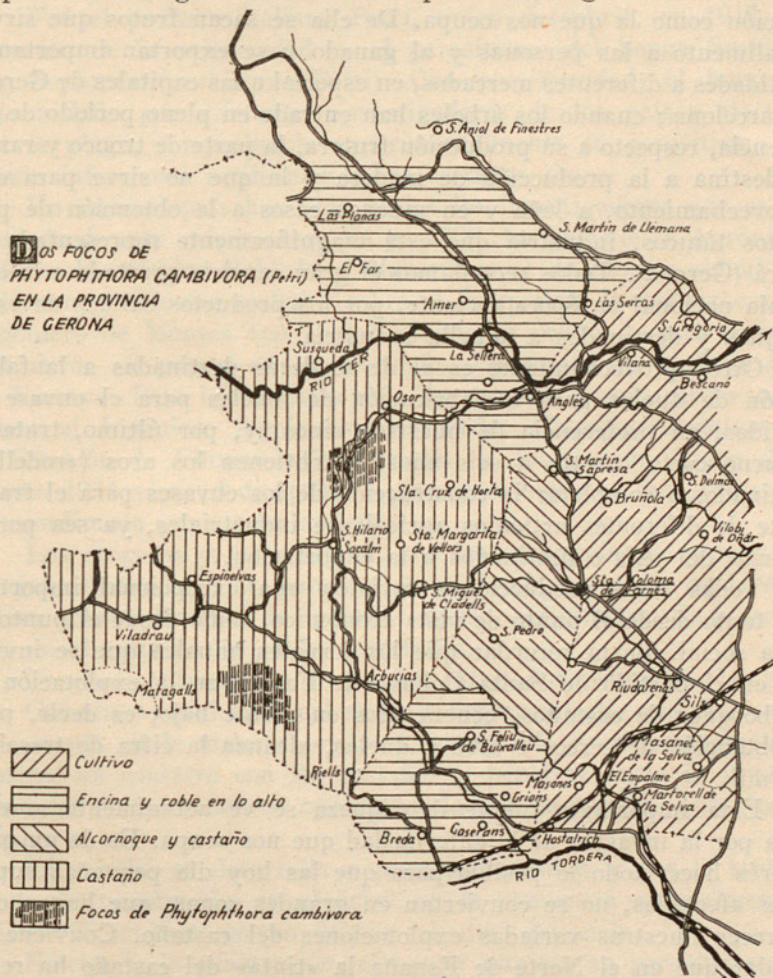
En el mapa que adjuntamos vienen señalados los rodales que acabamos de describir —si bien con la única idea de localizarlos, ya que las superficies señaladas son muy superiores a las infectadas en la actualidad—, además de la distribución aproximada de las masas de castaño en explotación, en masa pura y en mezcla con el alcornoque (*Quercus Suber*) que se encuentran en aquella zona de la provincia de Gerona, la más importante de la Región por lo que a la explotación del castaño hace referencia.

Causas probables de la infección

No es de creer que la enfermedad hiciera su aparición en las comarcas de Gerona debido a que se introdujeran plantas atacadas por el hongo, ya que según nuestros informes no se ha practicado ninguna plantación con árboles procedentes de zonas infectadas.

Dada la gran distancia que separa los focos descritos de las zonas del Norte de España —de tiempo ha invadidas por la plaga—, tampoco es de creer que la infección sea debida al transporte por el aire de los gérmenes del parásito.

Por tanto, la única explicación que puede tener más visos de verosimilitud es el atribuir la infección al transporte del micelio o óosporas del hongo adheridos a las pezuñas del ganado vacuno que



con alguna frecuencia se importa del Norte de España y precisamente de alguna de las zonas afectadas por la enfermedad de la «tinta». Es probable que la infección se haya hecho directamente al campo por el ganado, sin que ni el estiércol, ni el «purin», hayan servido de vehículo, ya que en las comarcas de Gerona no se practica en absoluto el abonado de los castaños.

Importancia económica de la plaga en la actualidad. Peligro que los focos de infección de «Phythophtora Cambivora» (Petri) representa para la comarca forestal afectada

Los bosques de castaños de la provincia de Gerona constituyen, dentro del patrimonio forestal, una fuente de ingresos de la mayor importancia. Pocas especies forestales existen de tan variada producción como la que nos ocupa. De ella se sacan frutos que sirven de alimento a las personas y al ganado y se exportan importantes cantidades a diferentes mercados, en especial a las capitales de Gerona y Barcelona; cuando los árboles han entrado en pleno período de decadencia, respecto a su producción frutera, la parte de tronco y ramas se destina a la producción de madera y la que no sirve para este aprovechamiento, a leña y en muchos casos a la obtención de productos tánicos, industria que está magníficamente representada en Celrá (Gerona). Todos recordamos el gran servicio prestado a la economía nacional en época reciente, por los productos salidos de estos bosques y destinados a aquella industria.

Otro aprovechamiento es el de maderas destinadas a la fabricación de duelas para la fabricación de toneles para el envase de líquidos, en preferencia de nuestros vinos, y, por último, tratados a turno corto (cuatro a seis años) se obtienen los aros («rodells») destinados a completar la construcción de los envases para el transporte de diferentes artículos agrícolas e industriales, ya sea por el interior del país o destinados a la exportación.

Todas estas producciones revisten una excepcional importancia, tanto desde el punto de vista económico, como desde el punto de vista social. Basta recordar que los jornales anuales que se invierten en el partido de Santa Coloma de Farnés en la explotación de los bosques de castaños, beneficiados en monte bajo, es decir, para la obtención de cercos o aros y duelas, alcanza la cifra de trescientos mil.

Esta importante fuente de riqueza se ve actualmente amenazada por la invasión de la enfermedad que nos ocupa. Es de un gran interés hacer todo lo posible para que las hoy día pequeñas superficies afectadas, no se conviertan en grandes zonas, que hagan desaparecer nuestras variadas explotaciones del castaño. Conviene no olvidar que en el Norte de España la «tinta» del castaño ha reducido a menos de un tercio el número de árboles que antes de su aparición se explotaban.

Consideramos que el continuar el estudio de la enfermedad en sus nuevos focos, así como el ensayo de procedimientos de lucha, preventivos y curativos, y su divulgación, han de llevarse a cabo con la máxima intensidad y rapidez. De aquí el porqué de esta nota

y el porqué esta Sección solicite de las altas esferas del Instituto de Investigaciones Científicas, el auxilio necesario para la realización de estudios y campañas de tan marcado interés económico y social.

BREVES NOTAS SOBRE LA BIOLOGIA DEL HONGO

Fué el profesor italiano Petri, quien descubrió, en 1917, que la causa de la enfermedad es el parasitismo del hongo ficomiceto *Phytophthora cambivora* (Petri). Con posterioridad, el hongo ha sido aislado por diferentes investigadores de los países afectados por la plaga, comprobando experimentalmente su parasitismo mediante infecciones artificiales sobre castaños sanos.

En nuestro país han sido varios los investigadores que se han ocupado de esta enfermedad. Ya en 1908, los Ingenieros Agrónomos señores Hernández Robledo y Navarro y el de Montes señor Castellarnau, realizaron trabajos sobre el particular. Posteriormente, el Ingeniero de Montes don José Elorrieta se ocupó de esta enfermedad desde su puesto en los Servicios Forestales de la Diputación de Vizcaya. Pero los trabajos más interesantes y más modernos, se deben al Ingeniero Agrónomo don Pedro Urquijo Landaluze, de la Estación de Fitopatología Agrícola de La Coruña, quien desde el año 1934 viene dedicándose a este problema con una intensidad extraordinaria y un gran acierto.

Las oosporas y las zoosporas son las encargadas de propagar el hongo a distancia. Las primeras se producen solamente en la naturaleza sobre plantitas de castaños recién germinadas. Las zoosporas, en el agua de los suelos infectados.

Oosporas y zoosporas no pueden infectar directamente las plantas. Germinan en el agua del suelo y dan un micelio que vive saprofiticamente en la materia orgánica, avanzando continuamente hasta ponerse en contacto con los castaños y penetrar hasta la zona del cambium de los mismos, aprovechando alguna herida u otro punto débil.

El micelio se desarrolla a poca profundidad y por lo tanto el punto de penetración en el árbol no se encuentra generalmente a más de 25 centímetros por debajo del nivel del suelo.

Efectuada la penetración, el hongo empieza su parasitismo, colaborando con él en la destrucción de los tejidos de la planta, otros organismos que le acompañan. Por efectos del ataque, los vasos liberianos y cribosos quedan obturados por una substancia gomosa que impide la circulación de la savia. El micelio tiene geotropismo negativo y avanza con facilidad en el sentido de los vasos y fibras, lo que da lugar a las manchas en forma de cuña de mayor o menor altura

(hasta 2 metros) que se observan en los troncos atacados. Es en los bordes de estas manchas y especialmente en su parte alta en donde se encuentra el micelio en plena vitalidad y por lo tanto en condiciones apropiadas para proceder al aislamiento del hongo.

Las manchas oscuras, como de tinta, que han dado el nombre vulgar a la enfermedad, son originadas por la reacción del tanino del árbol con las sales de hierro del suelo, reacción motivada por la destrucción de los tejidos afectados del parasitismo.

Los castaños atacados presentan a los comienzos de la enfermedad las hojas de color amarillento y algún que otro brote terminal seco. Más adelante, se observan ramas completamente secas con correspondencia a las raíces también secas. En el tronco, se observan las manchas características, y la corteza de color oscuro y algo deprimida en la zona afectada por el hongo. Cuando la enfermedad está ya más avanzada y el micelio abarca toda la base del árbol, éste se seca y muere.

Se señalan como causas contrarias al desarrollo de la enfermedad, las bajas temperaturas invernales y la sequía. También las substancias tánicas, cuando son abundantes, se oponen a la acción del *micelium*.

Han sido varias las substancias anticriptogámicas cuya acción sobre el micelio ha sido estudiada. La más interesante desde el punto de vista práctico, es el ion Cu, que a la concentración del 1 por 100,000, resulta letal para el hongo.

Tratamiento contra la enfermedad

Ya a principios de siglo se comprobó que el *Castanea crenata* (castaño japonés) era prácticamente resistente a la enfermedad. Igualmente lo es el castaño chino. *Castanea mollissima*.

El hecho de que el castaño japonés no se desarrolle tanto como el castaño del país y, además, que su madera sea de inferior calidad, han sido las causas principales por las que no se ha hecho una substitución total de especie, quedando sin resolver el problema.

Se pensó en el injerto o sea multiplicar el castaño del país sobre pie de castaño japonés resistente a la enfermedad; pero, dada la diferencia de desarrollo entre las dos plantas, se originan, en la mayoría de los casos, árboles de poco desarrollo y reducida longevidad. Este sistema, no obstante, consideramos que debe ser experimentado en nuestra zona y por ello hemos preparado plantones en el Vivero Forestal que la Excm. Diputación Provincial posee en su finca de Caldas de Montbuy (Barcelona), para proceder a su injerto con material procedente de castaños (*Castanea vesca* Gärtner) del país, cuidadosamente escogidos.

La hibridación del castaño japonés con el castaño del país a fin de lograr plantas que reúnan las buenas calidades de las dos especies, constituye un método en el que se han puesto muchas esperanzas. El procedimiento es largo, pero es el que puede proporcionar una solución más completa para la repoblación de las zonas afectadas por la enfermedad. Conseguido un híbrido resistente al hongo y de características de vegetación, fructificación y madera apropiadas, debería procederse a su multiplicación agámica, ya que no tratándose de una línea pura, no puede fácilmente producirse la multiplicación por semilla. La multiplicación por estaca del castaño resulta difícilísima por los procedimientos ordinarios; pero gracias a las hormonas vegetales y a las heterohormonas sintéticas que con tanto éxito vienen usándose en algunos casos de enraizamiento difícil, es muy probable que se consigan resultados satisfactorios. A estos aspectos del problema pensamos igualmente dedicar nuestra atención y por ello estamos preparando el material necesario para iniciar nuestra contribución a tan interesantes investigaciones.

Lucha directa

Cuando se trata de focos de reducida extensión, es aconsejable cortar y destruir al fuego los árboles muertos y enfermos procurando extraer completamente los tocones para evitar en lo posible la propagación del mal. La zona atacada debe circundarse por una zanja de unos 40 centímetros de profundidad para impedir el avance del micelio hacia la zona sana.

Un medio de protección usado con algún éxito consiste en descalzar la base del tronco y su unión con las raíces. En esta forma, el micelio no puede ponerse en contacto con el árbol mientras en el fondo del hoyo no se forme una capa de humus suficiente donde el micelio pueda continuar su avance. En los árboles en que la enfermedad está poco avanzada, este tratamiento es también de efectos curativos, ya que al quedar expuesta a las bajas temperaturas de invierno la zona atacada, el vigor del micelio queda reducido e inclusive puede morir. En la comarca en donde se encuentran los focos señalados en esta nota, las temperaturas invernales son bastante bajas y por tanto el ensayo de este procedimiento puede tener interés.

Ya que hablamos de los efectos de la temperatura sobre el micelio, diremos que han sido determinadas las temperaturas y tiempos de duración de las mismas, que desvitalizan al micelio, y que estos datos han servido de base a un procedimiento de lucha consistente en la aplicación de agua caliente sobre las partes atacadas por la enfermedad. Consideramos este procedimiento poco práctico.

Uno de los medios que puede contribuir eficazmente a la des-

trucción de un foco de infección, es la desinfección del suelo mediante fungicidas apropiados, tales como el caldo bordelés a elevadas dosis de sulfato de cobre (5 %), empleando además substancias que den persistencia al tratamiento, tales como la cola de carpintero al 1.5 %. El tratamiento debe hacerse intenso, empleando de 5 a 6 litros de caldo por metro cuadrado como mínimo. Como que un solo tratamiento ordinariamente no es suficiente, el método tiene el inconveniente de resultar muy costoso.

Los ensayos que viene realizando en el Norte de España el Ingeniero señor Urquijo, ensayos que han alcanzado gran importancia, han comprobado la eficacia del sistema de protección y lucha que viene preconizando el indicado investigador, y que consiste en la aplicación de sales de cobre insolubles.

El método Urquijo, es el que nos proponemos ensayar con mayor escala entre los de orden químico. Consta de las siguientes operaciones:

1.^a Descalce del tronco y raíces más gruesas hasta 40 ó 50 centímetros de profundidad, poniéndolas completamente al descubierto.

2.^a Mojar todas las partes descubiertas con agua sola o mejor con un adherente.

3.^a Espolvorear toda la superficie mojada con una sal insoluble de cobre.

El tratamiento puede realizarse en cualquiera época.

La sal insoluble preferentemente usada, ha sido el carbonato de cobre, pudiéndose emplear también el oxiclورو de cobre. Cabe ensayar otras sales de cobre, así como compuestos de mercurio que se han mostrado magníficos fungicidas.

Según el autor, este tratamiento inmuniza a los castaños durante un período de 6 a 7 años. Además, es de efectos curativos, pues se ha comprobado que la penetración de pequeñas dosis de cobre soluble imposibilitan el desarrollo del micelio.

Esperamos obtener por parte de los propietarios de los bosques afectados, una franca colaboración para la realización de los ensayos que proponemos.

El estudio de la enfermedad en todos sus aspectos y de las condiciones en que se desarrolla en los focos descubiertos, así como el ensayo e investigación sobre los métodos de defensa en sus diferentes modalidades (plantas resistentes, métodos de orden físico, fungicidas, etc.), son las líneas que esta Sección piensa seguir, intensificando los trabajos iniciados sobre este importante aspecto de la Fitopatología Forestal.

FU-9-41