

CATECISMOS DEL AGRICULTOR Y DEL GANADERO



ENFERMEDADES  
CRÍPTOGAMICAS  
DE LA  
REMOLACHA

N<sup>ro</sup>

CALPE

16

# BIBLIOTECA AGRICOLA ESPAÑOLA

LOS 53 TOMOS GENERALES Y ESPECIALES, EN  
PRENSA Y EN PREPARACIÓN, DE LAS 15 SERIES

- I.—QUÍMICA GENERAL AGRICOLA.—Martínez Strong, P.  
MOTORES TÉRMICOS Y DE EXPLOSIÓN.—Fernández Montes, J.  
ANÁLISIS QUÍMICO AGRICOLA.—Campo, A. del.  
ZOOLOGÍA AGRICOLA: VERTEBRADOS.—Cabrera, A.  
HIDRAULICA AGRICOLA.—Lorenzo Pardo, M.
- II.—HIDROLOGIA GENERAL AGRICOLA.—González Quijano, P. M.  
AGUAS SUBTERRÁNEAS: RÉGIMEN, INVESTIGACION Y APROVE-  
CHAMIENTO.—Fernández Navarro, L.  
GEOLOGIA AGRICOLA GENERAL Y ESPAÑOLA.—Hoyos Sainz, L. de.  
BOTANICA AGRICOLA: FANEROGAMAS.—Dantín, J.  
BOTANICA CRIPTOGAMICA AGRICOLA.—González Frago, R.
- III.—VALORACION AGRICOLA Y CATASTRO.—Salazar, Z.  
RÉGIMEN JURÍDICO DE LA PROPIEDAD RUSTICA.—Buen, D. de.  
TRATADO JURÍDICO DE AGUAS Y RIEGOS.—Jordana, L.
- IV.—EL AGUA EN LA FINCA: MANUAL DE RIEGOS.—Lapazarán, J. C.  
LOS ABONOS Y/LA FERTILIZACION DE LA TIERRA.—Quintanilla, G.  
EL ESTIERCOL: FORMACION Y EMPLEO.—Navarro de Palencia, J.  
MOTOCULTIVO GENERAL.—Traducción y notas de Fernández Cortés, M.
- V.—ENFERMEDADES DEL OLIVO.—Navarro, L.  
PATOLOGIA FORESTAL: INSECTOS Y CRIPTOGAMAS.—Aulló, M.
- VI.—REMOLACHA AZUCARERA.—Díaz Alonso, M.  
HORTICULTURA GENERAL: CULTIVOS DE HUERTA.—Gayán, M.  
PRADOS Y PASTOS.—Naredo, M., y Bajo, E.  
TUBERCULOS Y RAICES.—Fernández Crespo, D.  
MAIZ Y OTROS CEREALES DE VERANO.—Carmena, F.
- VII.—VITICULTURA Y AMPELOGRAFIA ESPAÑOLA.—Pitarque, J.  
RECONSTITUCION DE LA VID: VIVEROS AMERICANOS.—Quinto,  
F. P. de.  
EL NARANJO: CULTIVO Y EXPLOTACION.—Font de Mora, R.  
ARBOLES DE FRUTO SECO.—Matons, A., y Salom, J.
- VIII.—SELVICULTURA Y RESTAURACION DE MONTES.—Olazábal, S.  
FLORA FORESTAL ESPAÑOLA.—Romero, E., y Estévez, M.  
EL ALCORNOQUE Y EL CORCHO.—Vélez de Medrano, L., y Ugarte, J.  
CARBONIZACION Y DESTILACION DE LAS MADERAS.—Ugarte, J., y  
Vélez de Medrano, L.  
VALORACION Y ORDENACION DE MONTES.—Elorrieta, O.  
GEOGRAFIA FORESTAL Y SELVICOLA DE ESPAÑA.—Baró, F.
- IX.—SELVICULTURA Y ARBORICULTURA TROPICAL.—Solá, J. M.<sup>a</sup> de.  
AGRICULTURA DE LOS PAISES CALIDOS.—Traducción del inglés.
- X.—ENOLOGIA Y VINIFICACION.—Oliveras, C.  
DESTILACION AGRICOLA.—Daneó, A.  
VINIFICACION EN PAISES CALIDOS.—Marcilla, J.
- XI.—PATOLOGIA GENERAL VETERINARIA.—Morros, J.  
TERAPÉUTICA CLÍNICA VETERINARIA.—Saldaña, G.  
PATOLOGIA ESPECIAL INFECCIOSA Y PARASITARIA.—Campu-  
zano, T.  
MEDICINA LEGAL Y TOXICOLOGIA VETERINARIAS.—Martínez Ba-  
selga, P.  
EXTERIOR Y MORFOMETRIA ANIMAL.—Alcañiz, J.  
ALIMENTACION DE LOS ANIMALES DOMESTICOS.—Iglesias, A.  
ENFERMEDADES DEL GANADO VACUNO.—Sainz, L.
- XII.—EL GANADO CABRIO.—Sanz Egaña, C.  
EL GANADO VACUNO: CRÍANZA Y EXPLOTACION.—Rof Codina, J.  
GANADO LANAR: RAZAS Y EXPLOTACION.—F. Turégano, F.  
EL CONEJO Y OTROS ANIMALES DE CORRAL.—Pérez Sánchez, P.  
AVICULTURA GENERAL, INDUSTRIAL Y CASERA.—Calderón, B.
- XIII.—APICULTURA: LA MIEL, CERA Y DERIVADOS.—Trigo, J. T.  
INDUSTRIAS DE LA LECHE: QUESOS Y MANTECAS.—Alvarado, V.
- XIV.—CONTABILIDAD AGRICOLA.—Pons, D.
- XV.—LOS PROBLEMAS DE LA CRÍA CABALLAR EN ESPAÑA.—Medina, M.  
COSTA Y LA AGRICULTURA ESPAÑOLA.—Costa, T

## CATECISMOS DEL AGRICULTOR Y DEL GANADERO

SERIE V

PATOLOGÍA VEGETAL

Núm. 2

# ENFERMEDADES CRIPTOGÁMICAS

DE LA

# REMOLACHA

R. GONZÁLEZ FRAGOSO

JEFE DE LA SECCIÓN DE BOTÁNICA CRIPTOGÁMICA  
DEL MUSEO DE CIENCIAS NATURALES

CALPE

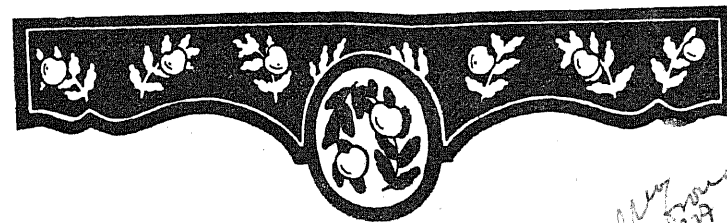
## PUBLICACIONES AGRICOLAS DE CALPE

Series en que se distribuyen los CATECISMOS y los TRATADOS GENERALES Y ESPECIALES:

- I.—CIENCIAS PRECEDENTES Y METODOS DE ESTUDIO Y TRABAJO.—Matemáticas. Topografía. Mecánica Físico Química y Análisis químico. Biología y Zoología. Ingeniería y Construcciones generales.
- II.—CIENCIAS FUNDAMENTALES NATURALES.—El vegetal y el medio. Botánica descriptiva y fisiológica agrícolas. Geología: el terreno. Agrología, Meteorología y Climatología. Geografía agrícola y pecuaria.
- III.—CIENCIAS FUNDAMENTALES ECONOMICAS.—Economía rural: Valoración y Catastro. Crédito. Sociología agraria: Cooperación y sindicación. Política. Legislación agrícola y pecuaria.
- IV.—AGRONOMIA Y AGRICULTURA GENERAL.—Mejoramiento y selección vegetal. Los abonos. Las mejoras litológicas físicas, hidrológicas, los riegos, alternativas. Acimatación. Maquinaria y labores.
- V.—PATOLOGIA VEGETAL.—Higiene y terapéutica del cultivo. Enfermedades y plagas del campo. Insectos y criptógamas.
- VI.—CULTIVOS HERRABACIOS.—Los grandes cultivos. Cultivos intensivos y Horticultura. Plantas industriales. Prados y forrajeo. El regadío.
- VII.—CULTIVOS ARBOREOS.—Vid y olivo. Frutales. Floricultura y Jardinería. Poda e injerto.
- VIII.—SELVICULTURA E INGENIERIA FORESTAL.—Bosques: ordenación, transportes y legislación. Tecnología e industrias forestales. Repoblación. Flora forestal.
- IX.—CULTIVOS DE AMERICA Y NUEVOS CULTIVOS.—Agricultura, montes y ganadería de los países cálidos. Algodonero, tabaco, café, cacao. Textiles y sacarinos tropicales. Plantas aromáticas y medicinales.
- X.—INDUSTRIAS AGRICOLAS.—Tecnología general. Vinificación. Elaiotecnía. Destilería. Productos feculentos. Conservas vegetales.
- XI.—ZOOTECNIA Y VETERINARIA.—Alimentación, higiene y mejora del ganado. Patología, clínica y terapéutica. Enfermedades especiales. Inspección y policía animal. Legislación pecuaria.
- XII.—GANADERIA.—Obtención, cría y mejora de los grupos animales. Ganaderías especiales: explotación. Caza y Pesca.
- XIII.—INDUSTRIAS ZOOGENAS.—Leche. Carnes. Pielés y residuos. Conservas. Sericicultura. Apicultura. Abastecimiento. Frío industrial.
- XIV.—COMERCIO Y ADMINISTRACION RURAL.—Contabilidad. Organización. Envases, transportes. Exportación. Estadísticas.
- XV.—ESTUDIOS GENERALES Y ESPECIALES.—Diccionario y glosario. Historia de la Agricultura y Ganadería. Enseñanza elemental y media. Anuario. Agendas. Los clásicos de la Agricultura. Proyectos y tipos de cultivo. Catecismos regionales. Láminas murales. Atlas y publicaciones gráficas. Actualidades.

ES PROPIEDAD

Copyright by Calpe. Madrid. 1921.



*Miguel Romero  
1917*

I

### CAUSAS CRIPTOGAMICAS DE LAS ENFERMEDADES

La planta sana y la planta enferma.



ODO pie de remolacha cuyas hojas languidecen, no tienen el color natural, palidecen, se oscurecen o se manchan, o no se desarrollan normalmente, está enfermo y debemos buscar la causa, que en la mayoría de los casos es parasitaria. Si las hojas cambian de color, si se llenan de manchas tan sólo en sus bordes, si el desarrollo no es normal,

la causa está en las raíces, en la verdadera remolacha; si las hojas están llenas de manchas en toda su extensión, entonces hay que buscarlas en las mismas hojas, pues en ellas debe encontrarse el parásito. El solo aspecto, los caracteres apreciables a la simple vista, pueden—en la mayoría de los casos—decirnos la enfermedad de que se trata, aun sin llevar la planta al laboratorio de Patología. En éste, sin embargo, es donde se adquiere la certeza del diagnóstico, con la ayuda del microscopio, pues en general casi todas las enfermedades de esta planta, tan útil y productiva para los agricultores, son de origen criptogámico. Las enfermedades



más graves son de origen bacteriano, parten de la raíz y casi siempre ocasionan la muerte de los pies atacados, y aun la pérdida total de la siembra y de la cosecha. Los hongos parásitos que atacan las hojas no son tan perjudiciales; pero empobrecen las plantas, disminuyen su nutrición aérea y el desarrollo de ellas, y a veces la producción de flores y de semillas.

Ninguna enfermedad parasitaria puede descuidarse, por leve que la creamos, por pocos que sean los pies que veamos atacados. Estas enfermedades se propagan con enorme rapidez, y la menos perjudicial causa estragos, si se extiende.

#### A. ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR LAS BACTERIACEAS.

Entre las enfermedades producidas por las bacteriáceas, una de las más comunes y extendidas es la *ictericia de las remolachas*, originada por el *Bacillus tabificans*, especie descrita por Delacroix. Cuando las hojas languidecen, se ponen mustias o flácidas y caen, inclinándose hacia el suelo, debemos ya sospechar en la existencia de esta enfermedad. Poco más tarde las hojas, primero las externas, luego las centrales, empiezan a mancharse de verde claro en sus bordes; luego amarillean, concluyendo, al fin, por secarse totalmente.

La apariencia de las hojas, en los pies atacados, es muy característica, pues en el borde de ellas, y a los comienzos de la enfermedad, no palidecen por igual, sino que las manchas amarillentas alternan con trozos en que la hoja conserva el color natural. El *Bacillus tabificans* ataca toda la planta finalmente, invade todas las células, detiene el desarrollo, no deja engruesar las raíces, y si estas plantas se dedican a sembrar, los nuevos pies resultarán enfermos también. Las semillas no parecen atacarse, y, sin embargo, los pies nacidos de ellas reproducen la enfermedad. Además, los vientos llevan los gérmenes de unos a otros pies vecinos. No sólo las remolachas enfermas cesan en su crecimiento, sino que la cantidad de azúcar disminuye en ellas. Los datos o no-

ciones consignados serán útiles para comprender cómo debe practicarse la profilaxis y hacerse su tratamiento.

\* \* \*

La *gomosis* es una enfermedad también muy extendida y que es capaz de destruir y agotar grandes plantaciones de remolacha. Sus síntomas externos pueden diferenciarse bien de los ocasionados por la *ictericia*. En la *gomosis*, las hojas se marchitan, languidecen; faltas de vitalidad, se inclinan al suelo, palidecen; pero esta palidez, esta pérdida de color, es por igual, no sólo en los bordes de las hojas, sino más bien comenzando por la extremidad de ellas, aun cuando, asimismo, las hojas que presentan los primeros síntomas son las inferiores y externas, las más próximas a la raíz. La causa parece ser el *Bacillus bussei*, descrito por Migula, y con el cual se ha reproducido experimentalmente la enfermedad por infección artificial. Otros bacteriáceos, como el *Bacillus betae*, también descrito por Migula, concurren, al parecer, a la obra destructora, así como otros hongos microscópicos, que más bien puede creerse se desarrollan por estar los tejidos ya, más que muertos, podridos.

Comienza la enfermedad en la raíz, y ésta va muriendo desde su extremidad hacia su base, condenando al mismo tiempo a muerte al resto de la planta. Si, cuando hacen su aparición los síntomas en las hojas, arrancamos la raíz y la cortamos, veremos que los vasos están parduzcos, formando círculos concéntricos, de ese mismo color obscuro, y saliendo de aquéllos un líquido viscoso y denso, que es en realidad el que da nombre a la enfermedad. Los abonos azoados y las sales de potasa facilitan la infección, que los fosfatados parecen disminuir. La enfermedad se propaga, como todas las bacterianas, con gran rapidez, y hoy puede decirse es conocida en casi toda Europa y gran parte de América boreal.

*Tumores carnosos de las raíces de remolacha.*—Esta enfermedad, cuyo origen fué desconocido mucho tiempo, y descubierto ha poco por Smith, es debida al *Bacterium*



*tumefaciens*, descrito por dicho autor y por Townsend, y ataca también a otras plantas, ocasionando en ellas las *agallas en corona*. En la remolacha toma aspecto bastante diverso del que la ha hecho merecer el nombre que acabamos de escribir. Las células infectadas producen una abundante proliferación, multiplicándose de tal modo que llegan a formar una masa voluminosa en el interior del tubérculo, masa de consistencia carnosa y que no tarda en manifestarse al exterior, con todo el aspecto de un tumor, sin capa dura que lo proteja, y que por esta razón no tarda entonces en convertirse en puerta abierta fácilmente a toda infección parasitaria o saprofítica, pues este tejido, blando y sin defensa, pronto muere por nutrición insuficiente y por los ataques externos, ya sea de hongos, ya de insectos. Estos tumores parecen poder emitir prolongaciones y determinar tumores secundarios, alcanzando quizá a los peciolo los mismos, y aun a las hojas, si no en la remolacha, en otras plantas, pues no es en la que nos ocupa en la que se halla mejor estudiada su acción. El *Bacterium tumefaciens* parece conservarse en la tierra y producir la infección penetrando en el tubérculo por cualquier herida que ocasione, ya la labor del terreno, ya una simple picadura de insecto.

\* \* \*

La *podredumbre negra de las raíces de las remolachas* es ocasionada por el *Pseudomonas destructans*, descubierto y descrito por Potter. Cuando una planta es atacada, se ven las hojas amarillear, languidecer y, por último, caer y secar. Si arrancamos la raíz, que es la verdaderamente atacada y enferma, la encontraremos de un color gris, parduzco o casi negro, como reblandecida, a veces extremadamente blanda y exhalando un olor nauseabundo muy desagradable, de putrefacción.

Es una enfermedad temible, de efectos desastrosos; pero que, felizmente, no se halla extendida en nuestras regiones remolacheras. La he visto, sin embargo, una vez en ejemplares procedentes de Andalucía.

## B. ENFERMEDAD DE ORIGEN DUDOSO.

La *sarna de la remolacha* es una enfermedad acaso no tan frecuente como las anteriores; en cambio, su gravedad es mayor, pues la planta atacada muere pronto y totalmente. Las hojas languidecen, amarillean y se secan en seguida; si arrancamos la raíz de una de ellas, la veremos llena de cavidades irregulares, ya aisladas, ya en comunicación unas con otras, verdaderas úlceras abiertas, de un color obscuro, y cubiertas en su superficie interna de mohos diversos y aun sirviendo de albergue a insectos, no siendo raro encontrar también en los tejidos algunas bacteriáceas. La naturaleza de la enfermedad es, en verdad, desconocida, aun cuando algún fitopatólogo, como Kruger, haya atribuido la producción a la presencia de la *Oospora scabies*, descrita y así llamada por Thaxter, en los Estados Unidos, como causa de una enfermedad análoga de la patata. Este moho ha sido encontrado también en Europa, y de él damos un dibujo. (Fig. 1.ª)

Pero otros autores han encontrado también otras *Oosporas* diferentes de estas de Thaxter, y ni con unas ni con otras pudo hacerse experimentos de infecciones que hubieran comprobado la etiología, y eso cuando en los plantíos de remolacha se hace la propagación con facilidad y rapidez aterradoras. Algunos creen que la enfermedad es de origen animal; pero hasta ahora es sólo una hipótesis sin fundamento. Es lo más probable se trate de una enfermedad de origen bacteriano, y que mohos e insectos sólo vienen a las ya heridas mortalmente, porque no ofre-

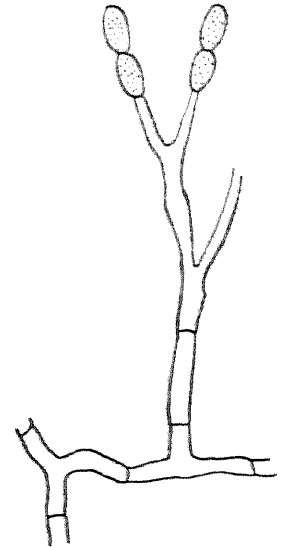


Fig. 1.ª

cen resistencia y en ellas encuentran fácil asilo y alimento.

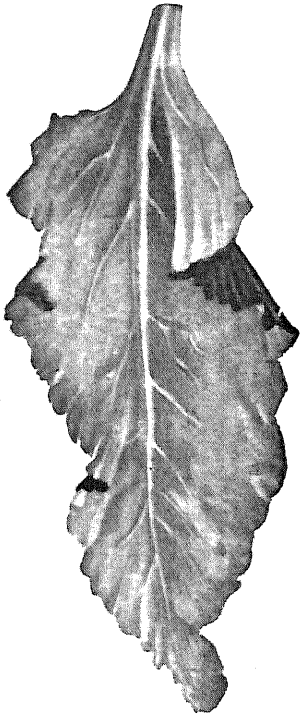
#### C. ENFERMEDAD PRODUCIDA POR LOS QUITRIDIACEOS.

*Agallas de las raíces y semillas de las remolachas.*— Las agallas de la raíz de remolacha es una enfermedad felizmente rara; apenas si es conocida mas que en Argelia, y la citamos para evitar confusión con los *tumores de las remolachas*, de que antes hablamos, en los cuales los tejidos se conservan normalmente puede decirse, pero deformando. La *agalla* es perjudicial en alto grado, siendo producida por un hongo quitridiáceo, el *Urophlyctis leproides*, que fué descubierto primeramente por el profesor Trabut en Argelia y más tarde dió a conocer en su verdadera naturaleza el profesor P. Magnus. Aca-so resida su germen en las semillas; pero es lo cierto que desde el comienzo del desarrollo ataca a la raíz en su parte superior, originando en ella tumores, a veces con pedúnculo; otras, adheridos a ella, y a veces igualándola en volumen. Estos tumores están constituidos por un tejido hiperplásico, en el cual células hipertrofiadas aparecen como puntos negros, de los cuales están sembrados los cortes, y que se encuentran llenas de *Oosporas* u *Ovosporas*, única forma conocida de reproducción de estos hongos. Es probable que estas *Oosporas*, como en otros hongos semejantes, puedan vivir en reposo en las raíces, ya muertas por sus ataques, y reproducir la epidemia en otros pies nuevos, si las circunstancias son favorables para su desenvolvimiento. En todo caso, la planta que es atacada por esta enfermedad muere inevitablemente.

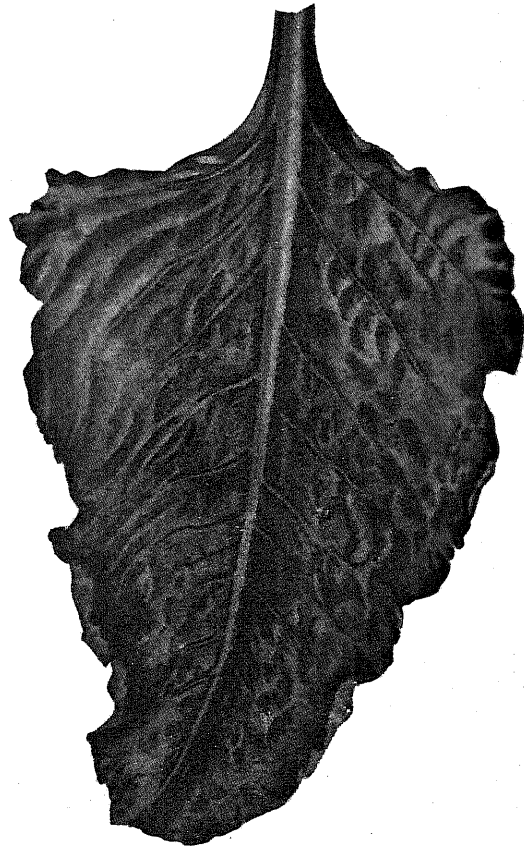
#### D. ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR LOS PERONOSPORACEOS.

El *Mildiú de la remolacha*, también llamado "mal del seco", es producido por la *Perenospora schachtii*, descubierta y descrita por Fuckel, y, como todos los *Mildiú*, es una enfermedad sumamente perjudicial, capaz de acarrear la muerte de los pies atacados, y a más de

LAMINA I



Hoja de remolacha atacada de mildiá o falsa roya. (*Peronospora shachtii* Fuckel.)



Hoja de remolacha atacada de roya parda o podredumbre del corazón. (*Sporidesmium putrefaciens* Fuckel.)

ENFERMEDADES CRIPTOGÁMICAS DE LA REMOLACHA.

(Pág. 9.)

propagarse con facilidad suma aun para el año siguiente. Por lo general asienta en las hojas nuevas y tiernas del corazón, y al atacarla detiene, no solamente el desarrollo del pie enfermo en su parte aérea, sino también en la subterránea, pues las raíces quedan pequeñas y pobres en azúcar además. Las hojas atacadas engruesan, se hinchan, se hacen quebradizas y se ven cubiertas por su envés de manchas, que muchas veces ocupan toda su superficie y que son de un color violáceo; en cambio, palidecen por el haz y terminan por secarse. Si examinamos al microscopio esa capa violácea, para lo que basta raspar un poco en ella, veremos está constituida por filamentos continuos, pero muy divididos, hasta siete u ocho veces, y cuyos extremos se terminan en dos puntas agudas, sobre las que nacen los gérmenes o conidios (véase figura 2.<sup>a</sup>, a), prontos a difundir la enfermedad, aun sin otro auxilio que el aire o los insectos que puedan transportarlos. El examen de las hojas ya muertas, hecho con el microscopio, nos hará encontrar en sus tejidos *Oosporas* (véase figura 2.<sup>a</sup>, b), las cuales pueden invernar y quedar en reposo hasta la próxima siembra, en la que reproducirán la epidemia con nuevos y numerosos gérmenes, fácilmente transportables por el agua, los insectos y aun por otros animales, como los caracoles. La humedad, la falta de luz solar en los tiempos nublados, parecen favorecer el desarrollo de este parásito.

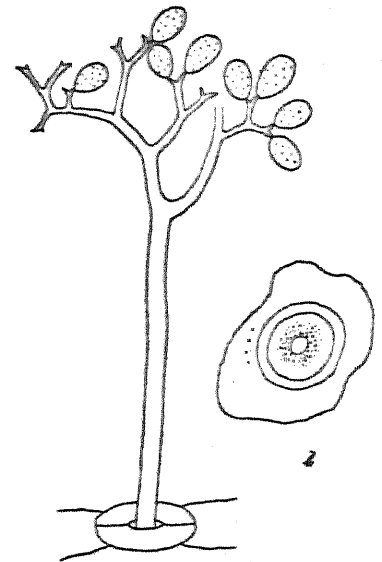


Fig. 2.<sup>a</sup>



Otro peronosporáceo, confundido también a veces con el nombre de *Mildiú*, el *Pythium de-baryanum*, descrito y descubierto por Hesse, y también estudiado, por su mucha importancia, por otros patólogos, y el cual ataca a muchas y diversas plantas, particularmente cuando jóvenes, se desenvuelve a veces en los pies nuevos de remolacha, y aun en los adultos en ocasiones, según algunos patólogos; no siendo así, si sólo los pies nuevos se atacan, la enfermedad tiene poca importancia.

Los pies atacados se cubren de un micelio, formado por filamentos, que presentan un aspecto de moho, más que blanquecino, vidrioso, por su transparencia. Estos filamentos, ramificados, se extienden por la superficie de la planta joven o penetran en ella para nutrirse, y aun cuando están desprovistos de chupadores, o haustorios,

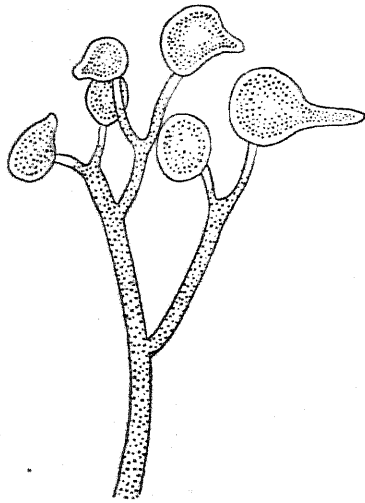


Fig. 3.ª

desorganizan y destruyen todos los tejidos. (Fig. 3.ª) Los gérmenes, o conidios, nacen externos e internos en el trayecto de los filamentos o en la extremidad de sus ramillas, germinando por un filamento, que se comporta igualmente que ellos. Si la humedad es favorable, el conidio se transforma en zoosporangio lleno de pequeñísimos gérmenes, provistos de una pestaña vibrátil y capaces de reproducir la planta parásita. Aun pueden producir, en los tejidos de la planta,

ovosporas, que pueden vivir en reposo en la tierra misma y esperar—puestas en libertad por la putrefacción de la planta parasitada—condiciones favorables para reproducir la epidemia, en tanto que los conidios pier-

den pronto la facultad germinativa, sobre todo si el suelo y la atmósfera están secos.

Las plantas jóvenes atacadas se oscurecen en sus partes aéreas, languidecen y mueren pronto.

#### E. ENFERMEDADES QUE PRODUCEN LOS BASIDIOMICETOS.

*La tifula.*—La *Typhula variabilis*, descubierta por Riess, parece ser una enfermedad de la remolacha más común en España que en otras regiones. Se trata de un hongo de organización bastante perfecta, más propia, sin embargo, para vivir sobre plantas ya muertas que no parasitar las vivas. Tiene, sin embargo, una facies esclerótica, el *Sclerotium semen*, descrito por Tode, que es más temible que el mismo hongo ya perfecto, al cual da origen en determinadas condiciones.

Estas esclerotas, que se encuentran en la superficie de la raíz bajo el aspecto de pequeños granos, pardo-negruzcos, nacidos sobre un micelio nutridor, están formadas por este mismo micelio, enredado y apelotonado, oscuro por fuera, blanquecino por dentro, que, favorecido por las condiciones del medio, sale de su reposo para emitir un filamento en forma de maza en su extremidad (véase fig. 4.ª, a), que es la verdadera *Typhula*. Sobre esta maza, constituida por filamentos, se forman basidios, que originan cada uno cuatro esporas, aptas a reproducir la enfermedad.

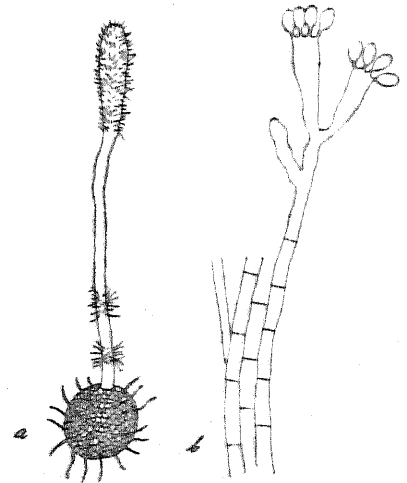


Fig. 4.ª

La *Roya de las remolachas*, o *Uromyces betae*, descubierta por Persson y descrita por Kühn, es una enfermedad de las más comunes y extendidas en la remolacha; si invade un pie, no tarda en verse invadido todo el plantío, y éste es su mayor daño, pues si bien no mata la planta, disminuye su nutrición, la empobrece y casi ciertamente, al dificultar su respiración, disminuye, no sólo su fortaleza, sino también su producción útil. Tiene la roya un ciclo de evolución complicado, pues consta de cuatro facies, que todas se dan en la misma planta. La primera, o picnídica, aparece bajo la forma de puntitos amarillos sobre manchas pálidas o descoloridas, redondeadas, en las que casi al mismo tiempo aparecen unas vesículas de un amarillo vivo, que se abren y presentan un polvillo de ese mismo color, o sea el ecidio, y el polvo las ecidiosporas; estas dos facies son raras, y muchas veces faltan. En cambio, es común la facies urédica, la más peligrosa por su fácil propagación y su extensión y la más abundante. La hoja en esta facies se llena de manchas redondeadas, amarillentas y visibles por ambas caras de ella, sobre las que destacan grupos de vesículas, a veces formando anillos, que pronto se abren, rompiendo el epidermis y dejando ver un polvillo color de herrumbre o, mejor dicho, color de canela, que, dispersado por el viento, lleva a otros pies la enfermedad. Las uredosporas, que son los corpúsculos que forman este polvo, al caer sobre las hojas, si el calor y la humedad ayudan, emiten un filamento que penetra en el tejido de las hojas, se ramifica, nutriéndose a expensas de las substancias que contienen y no tarda en originar, ya una nueva formación de esporas análogas, ya otra de la última facies de la enfermedad, en la cual las esporas se distinguen, vistas al microscopio, sobre todo, por ser lisas, no espinosas, como las uredosporas. Esta última facies sólo es capaz de originar las primeras de que hablamos; es decir, las menos comunes, las que suelen faltar. Las dos últimas suelen encontrarse reunidas (véase fig. 5.<sup>a</sup>), así como las dos primeras van casi en todas ocasiones unidas.

Las hojas, llenas de manchitas pálidas, más o menos

numerosas, en el centro de las cuales aparecen los puntitos amarillos, pústulas amarillas, las de color canela, o las parduzcas, correspondientes cada una a las cuatro facies del parásito, dan el síndrome de la enfermedad.

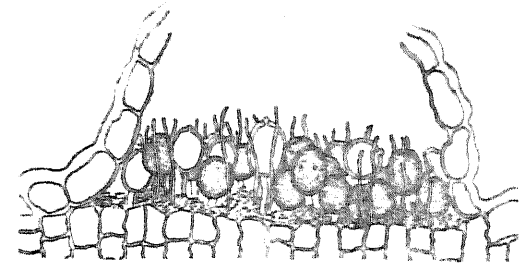


Fig. 5.<sup>a</sup>

facilitando el diagnóstico. El más común corresponde a la tercera facies, o sea la urédica; es decir, a las pústulas llenas de polvo color canela.

#### F. ENFERMEDADES A QUE DAN ORIGEN LOS ASCOMICETOS Y SUS MOHOS.

De las enfermedades a que dan lugar los ascomicetos y sus mohos, o facies inferiores, la más terrible es la *podredumbre del corazón de la remolacha*, que no debe confundirse con la *podredumbre negra*, que origina el *Pseudomonas campestris*, felizmente más rara que la que nos ocupa, y es producida por la *Sphaerella tabifica*, descrita por Prillieux y Delacroix, y aun más por su facies inferior, el *Phoma tabifica*, o *P. betae*, que fué encontrado y descrito por Frank. Aparece la enfermedad por llenarse de manchas los peciolo, que pronto se encorvan y languidecen; luego las manchas invaden las hojas, que primero se ponen mustias y concluyen por secar, así como aquél; manchas y desecación ocasionadas por el micelio invasor, que pronto llega al tallo, lo invade también, mata la yema o botón terminal, detiene el

crecimiento de la raíz y concluye por matar toda la planta. Ya en la época de recolección es cuando el parásito se hace más visible, apareciendo sobre las manchas, más que pálidas, secas y deprimidas, y a veces rodeadas de una zona obscura, la facies pínidica que describió Frank, y que en los tallos podridos y secos, al final del año y en la primavera siguiente, es reemplazada por la facies perfecta, descubierta por Prillieux y Delacroix. En la pínidica los puntos negros que aparecen sobre las

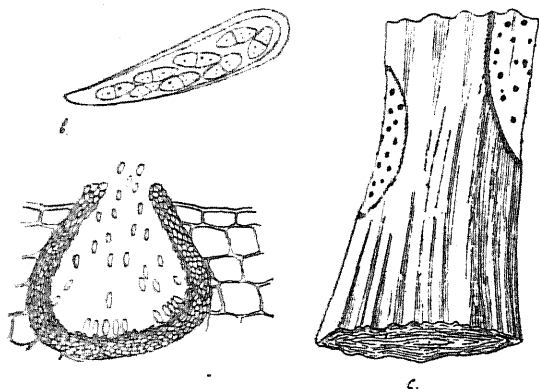


Fig. 6.ª

manchas son receptáculos llenos de pequeñísimas esporulas hialinas; en la superior, cada receptáculo contiene muchos pequeños sacos, o ascas, y dentro de cada una ocho esporas, de forma oblonga y divididas en dos celdillas por un tabique; estas esporas, como las de la facies inferior, pueden reproducir la epidemia. (Fig. 6.ª) El carácter principal de ésta es que la sequedad favorece su desarrollo, así como la humedad ligera, al contrario de otras parasitarias criptogámicas; circunstancia digna de tenerse en cuenta para la profilaxis y tratamiento.

La *Ramularia betae*, descrita por Rostrupp, y también, con el nombre de *Ramularia beticola*, por Fautray

y Lambotte, es una enfermedad más bien rara, y pocas veces peligrosa. Es un moho que produce en las hojas pequeñas manchas blancas y no ocasiona gran daño a la planta, si no se extiende mucho.

La *Cercospora beticola*, descubierta y descrita por el inolvidable profesor Saccardo, es algo más común y también más grave. Las manchas son más numerosas y en el centro de ellas se nota un color obscuro, debido al

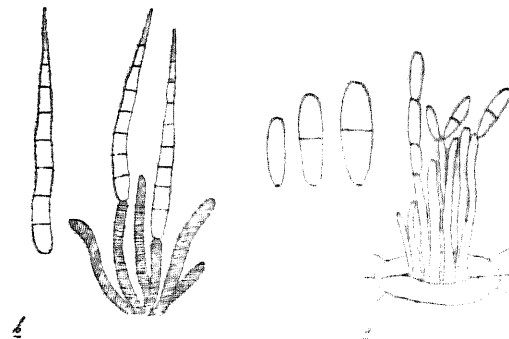


Fig. 7.ª

moho, que no es hialino, como el de la *Ramularia*, y las hojas muy invadidas pueden morir, y mueren; pero la planta sigue viviendo. (Fig. 7.ª)

El *Mal vinoso de la remolacha*. La *Rhizoctonia*.— Esta enfermedad es producida por un hongo, de antiguo ya estudiado, descrito por Tulasne y objeto de muchas investigaciones por otros, llamado por dicho autor *Rhizoctonia violácea*, y que ataca a diversas plantas útiles, siendo acaso la remolacha en la que menores daños hace, acaso por no ser frecuente en ella. La *Rhizoctonia betae* de Kühn no nos parece diversa.

Es un hongo estéril; es decir, sin verdadera facies de reproducción conocida, propagándose sólo por su micelio, de planta a planta, y sólo formando corpúsculos más o menos grandes, llamados *corpúsculos tuberoideos* y *corpúsculos miliare*s, que no son otra cosa, en realidad, que



ovillos de micelio apelonado; pero de los cuales parecen partir con más energía e intensidad de propagación nuevos filamentos micelianos, quizá porque esas mazas de filamentos sirven para nutrir con mayor abundancia a los nuevos brotes parasitarios. (Fig. 8.<sup>a</sup>) La planta atacada por este hongo disminuye en vida y nutrición, y rápidamente se la ve morir, propagándose al mismo tiempo la enfermedad a los pies vecinos. Si arrancamos la raíz, pronto haremos el diagnóstico, pues aquélla se

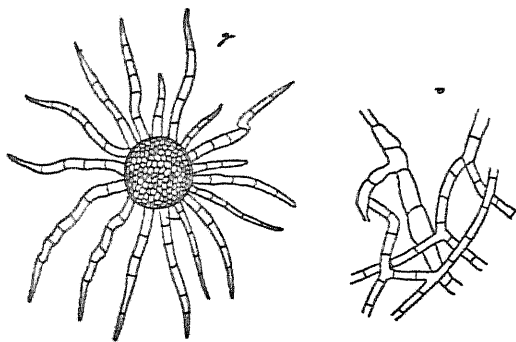


Fig. 8.<sup>a</sup>

verá cubierta de una capa extensa de micelio pardo, algo rojizo, o más bien violáceo, según las plantas atacadas, y entre el cual se observan los conidiósporos ya dichos, de forma semi-esférica, y si los miramos con el microscopio veremos que de la parte inferior salen filamentos micelianos que, penetrando en los tejidos, se nutren de ellos.

#### RESUMEN

Para hacer el diagnóstico de las enfermedades que acabamos de describir podemos guiarnos por la relación siguiente:

##### a) Enfermedades que producen manchas en las hojas.

1. Sólo en los bordes primeramente, alternando las pálidas con las de color natural de las hojas: *ictericia de las remolachas* (*Bacillus tabificans*).

2. Hojas engruesadas, quebradizas, con manchas blancas o algo violáceas, sobresaliendo un poco: *mildiú de las remolachas* (*Peronospora schachtii*).

3. Hojas con manchas pálidas, o sin ellas, pero llenas de pústulas salientes, pulverulentas, de color amarillo, canela o parduzco: *roña de las remolachas* (*Uromyces betae*).

4. Manchas numerosas, blanquecinas, al menos al final, por toda la superficie de la hoja las más veces: *Ramularia betae* o *beticola*.

5. Manchas análogas, pero más numerosas, con el centro grisáceo y generalmente rodeadas de una zona parduzca: *Cercospora beticola*.

##### b) La planta languidece, no se desarrolla bien, las hojas se secan.

1. La raíz, al cortarse, presenta zonas o círculos concéntricos oscuros, de los que sale un líquido espeso y viscoso: *gomosis de las remolachas* (*Bacillus betae*).

2. La raíz está llena de cavidades de color obscuro y revestidas de moho: *sarna de la remolacha* (*Oospora scabies*).

3. a) La raíz, en su cuello principalmente, se encuentra con tumores, pedunculados o no, a veces casi tan grandes como ella: *agallas de las raíces* (*Urophlyctis leproides*). b) Tumores grandes en el tubérculo, carnosos: *tumores carnosos de la remolacha* (*Bacterium tumefaciens*).

4. La raíz, y aun los tallos nuevos, están cubiertos de un moho blanco, vidrioso o translúcido: *Pythium debaryanum*.

5. Raíz cubierta de moho, en el cual aparecen multitud de granitos negros, de algunos de los cuales sobresale un filamento en forma de maza: *Typhula variabilis*.

6. Manchas en los peciolo, llenas de puntitos negros: *podredumbre del corazón de las remolachas* (*Spherella tabifica*).

7. Raíz cubierta de un moho rojizo o violáceo, lleno de puntitos oscuros o negros, más o menos grandes: *mal vinoso de las remolachas (Rhizoctonia violacea)*.

8. Raíz reblandecida, gris u obscura: *podredumbre de la remolacha (Protomonas destructans)*.

Otras enfermedades criptogámicas atacan a las remolachas; pero unas no se han presentado en España, otras son extremadamente raras y varias apenas ocasionan perjuicios; por lo que creemos inútil describirlas.

Debemos advertir que la acelga cultivada, y las diversas especies de acelgas silvestres, se atacan casi de iguales enfermedades que la remolacha; circunstancia que conviene no olvidar para la profilaxis de dichos males.

## II

### MEDIOS DE PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO DE LAS ENFERMEDADES PARASITARIAS DE LAS REMOLACHAS

Siempre fué dicho vulgar que es mejor evitar que curar, y en las enfermedades de las plantas, cuando su origen es criptogámico sobre todo, tiene su mejor aplicación el consejo popular.

El estudio minucioso de las enfermedades someramente antes descritas denuncia el hecho indudable, no sólo de que son contagiosas de pie a pie, sino que sus hojas, su raíz, sus semillas, sus restos, pueden reproducir la epidemia.

La consecuencia inmediata de este hecho es que debemos quemar los restos de las plantas enfermas y no llevarlos al estercolero a dejarlos pudrir para que sirvan de abono, que aquí sería más bien infección y contagio. Otra consecuencia es que la semilla usada para siembra debe proceder de plantas sanas. Respecto a esto, podemos añadir: o que tenga al menos cuatro años de recolectada, pues está demostrado que los gérmenes morbosos no conservan más tiempo su vitalidad, y en cambio las semillas de remolacha a los seis años pueden aún germinar.

Hemos visto que en las tierras, y aun por ellas, se transmiten las enfermedades. Se impone por ello el labrarlas profundamente y aun desinfectarlas con las diversas soluciones de formol, de gasolina, etc. Aun queda otro medio eficazísimo: el alternar los cultivos, substituyendo, cada tres años al menos, la remolacha por los cereales, por ejemplo, que son indemnes a las enferme-

dades que atacan a aquéllas. La humedad favorece el desenvolvimiento de las enfermedades criptogámicas en su mayoría, y debemos, por tanto, tratar de evitar su exceso labrando profundamente para que la superficie no la retenga y huyendo de terrenos demasiado húmedos.

Por último, los abonos potásicos dan resistencia a la remolacha para estas enfermedades, y en cambio los azoados predisponen a ellas.

Si de estas eficaces medidas profilácticas pasamos a las curativas, veremos que éstas tienen escaso poder, y cada autor propone una, o varias, pero sin asegurar el éxito. El caldo bordelés, la solución de bisulfito al 5 por 100, el espolvorear con una mezcla de 10 por 100 de bisulfito y 100 de arcilla pulverizada, la solución al 2 y medio por 100 de sulfato de cobre y 2 y medio por 100 de amoníaco por 1.000 de agua, para riego del suelo, y otras muchas fórmulas propuestas, alivian, pero no curan, y a lo sumo disminuyen la extensión del mal.

Veamos, sin embargo, cuáles son los medios de defensa y los curativos, según el origen de las enfermedades, y aun según la importancia de ellas.

#### A. TRATAMIENTOS PREVENTIVOS Y CURATIVOS DE LAS ENFERMEDADES PARASITARIAS.

En las enfermedades bacterianas: Podredumbre de la raíz, agallas en corona del cuello de la raíz, ictericia, gomosis bacilar, sarna de la remolacha, etc. En las ocasionadas por Quitridiáceos y Peronosporáceos: Uroplyctis, Mildiú de los pies jóvenes, Mildiú de la remolacha. En la producida por la Roya. En las originadas por los Ascomicetos, sus facies imperfectas, y otras.

Hemos hablado en general de la profilaxis y tratamiento de las enfermedades parasitarias, pues no siempre le es posible al cultivador averiguar concretamente la causa de ellas. Pero en los casos no muy difíciles, ni menos imposibles, de poder conocer el origen exacto, los medios empleados deben ser adecuados a las causas de

enfermedad y de propagación de las mismas. He aquí los tratamientos, según los casos:

*Enfermedades de origen bacteriano.*—Son indudablemente las más temibles, y no debe perdonarse ninguno de los medios que puedan emplearse para combatir las y evitarlas, por difíciles y aun costosos que parezcan.

1.º Suspendiendo los cultivos en los terrenos demasiado ricos en humus y, como subsiguiente a esta medida, substituir con abonos químicos a los orgánicos: estiércol, etc., no repitiendo el cultivo de remolacha en el terreno infectado hasta pasados algunos años, como indicamos en otros capítulos, a fin de que los gérmenes hayan perdido su vitalidad y poder de infección.

2.º Conservar las semillas en locales bien aireados, no utilizando jamás las procedentes de pies enfermos.

Arrancar y quemar los pies enfermos, y aun mejor apenas nacidos, si presentan síntomas de enfermizos; precauciones análogas en realidad y utilísimas.

3.º Cuando el terreno quede libre de cultivo conviene espolvorearlo abundantemente con cal viva y mezclar ésta con la tierra mediante una o dos cavas. Si la enfermedad fué de gran intensidad y de desastrosos efectos, se debe aún extremar la desinfección del terreno con el sulfuro de carbono, a razón de 30 gramos de él por metro cuadrado, particularmente en la parcela dedicada o destinada a los pies de semilla.

*Enfermedades ocasionadas por los Peronosporáceos (Mildiú, etc.).*—Estas enfermedades no son tan temibles como las de origen bacteriano; pero no dejan de ser bastante perjudiciales, e importa mucho el evitarlas y el combatir las. Los medios son:

1.º Sembrar siempre semillas procedentes de plantas o pies sanos, precaución ésta que no repetiremos, pues en todos los casos debemos tenerla presente y aplicarla.

2.º Escoger para cultivo terrenos profundos, secos y sueltos de tierra, no utilizando nunca los bajos y expuestos a grandes humedades o a nieblas repetidas.



3.º No hacer uso de los abonos orgánicos, sino más bien dar preferencia a los químicos, principalmente a los potásicos y a los fosfatados, empleándolos con abundancia.

4.º Las plantas jóvenes que se sospeche puedan ser atacadas, ya por su origen, ya por el terreno en que están sembradas, deben regarse con una solución débil al 1 por 100 de sulfato de cobre y de cal.

5.º Arrancar los pies que estén atacados y quemarlos.

6.º No repetir los cultivos, en los terrenos donde se haya dado la enfermedad, hasta pasados tres años.

Y, por último, conservar las semillas en sitio aireado y, además, exponerlas al sol durante todo un día, antes de sembrarlas. Estas son medidas que deben tomarse siempre, y la que indicamos últimamente parece ser de gran eficacia, pues la luz solar es un desinfectante energético que parece matar los conidios, así como mata los microbios en general; por lo que se explica la aplicación que se ha hecho para la terapéutica de algunas terribles dolencias del hombre mismo.

*Enfermedad que produce la roya.*—No es común; pero sus ataques, sobre todo si se reproducen en años continuados, son bastante perjudiciales. Para combatir la roya, además de las precauciones generales antes indicadas y aplicables a todas las enfermedades, se usarán las siguientes:

1.ª Escoger terrenos secos, y, caso de no ser así, sembrar la semilla un poco extendida, a fin de que los pies, al nacer, estén holgados, para evitar los encharcamientos, y aun conviene, si hay posibilidad de ello, establecer algún drenaje en el suelo.

2.ª Cortar lo más próximo a tierra que se pueda los pies enfermos, y quemarlos.

3.ª Cambiar de cultura al menos durante dos años; y

4.ª Irrigación de las plantas jóvenes que comienzan a atacarse, o que se sospecha que se van a atacar, con caldo bordelés al 1 por 100, lo más pronto posible, si existen síntomas de la enfermedad.

*Enfermedades que se originan por los Ascomicetos y por sus facies inferiores.*—Cuando la enfermedad ataca la raíz, como la *Sclerotinia*, las precauciones son:

1.ª Huir de terrenos húmedos, drenarlos, si es posible, y hacer las plantaciones claras, para que los pies estén holgados y no se encharquen.

2.ª Desinfección del suelo, bien espolvoreándolo con cal viva y dándole una cava, bien con el sulfuro de carbono en proporción de 30 por 100 gramos por metro cuadrado, o bien utilizando ambos medios, pues todos son pocos para estas enfermedades tan terribles y tan difíciles de evitar.

3.ª Arrancar y quemar los pies enfermos.

4.ª y última. Abandonar el cultivo de la remolacha, si la enfermedad se repite, al menos por cuatro o cinco años, dedicándolo a otras especies de plantas; pero teniendo presente que la *Sclerotinia libertiana* ataca a gran número de plantas a más de la remolacha.

*Otras enfermedades que se originan por los Ascomicetos y sus facies y que producen manchas en las hojas.*—Son bastante frecuentes, y algunas de relativa importancia. Se combaten:

1.º Con las aspersiones de caldo bordelés débil al 1 por 100.

2.º En casos graves se hacen las aspersiones con solución de permanganato potásico al 1 por 100. Esta solución tiene el inconveniente del precio algo alto que dicha substancia tiene hoy en el mercado, y a más de ser un poco venenosa aun en esta corta proporción.

El Mal vinoso es acaso de todos el más difícil de combatir; todos los medios suelen a veces ser ineficaces. He aquí los más recomendables, a más de los generales:

1.º Cuando aparezca esta enfermedad en terreno que hasta entonces estuvo indemne, conviene aislar el trozo invadido rodeándolo de un foso, quemando hasta los menores residuos de pies atacados y procediendo a una rigurosa desinfección.

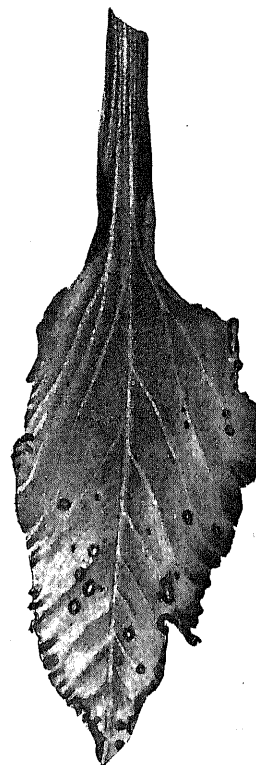
2.º Desinfección por la cal viva, el sulfuro de carbono o el formol; de preferencia las dos últimas substan-

cias, que parecen ser las más eficaces. Para que la desinfección sea eficaz, las dosis son, por metro cuadrado: de 60 gramos de formol o de 250 de sulfuro de carbono; por lo que resulta bastante caro el procedimiento. Las inyecciones de las sustancias desinfectoras deben ser profundas, practicándolas con instrumentos apropiados: inyectadores, etc., y haciéndolas seguir de cavas profundas.

3.º Cuando el terreno invadido es muy extenso, estas medidas resultan demasiado onerosas y hay necesidad de cambiar el cultivo; pero teniendo presente, como antes dijimos, que muchas plantas herbáceas se pueden atacar del Mal vinoso, y que acaso únicamente los cereales pueden sembrarse impunemente en los terrenos infectados por la *Rhizoctonia*. Los cultivos de remolacha no podrán reanudarse hasta pasados bastantes años, pues los gérmenes de enfermedad conservan su actividad largo tiempo.

#### B. HONGOS QUE PRODUCEN LAS ENFERMEDADES DE LA REMOLACHA Y MODO DE RECONOCERLOS.

No es ciertamente fácil el estudio de los microorganismos que originan las enfermedades que sucintamente acabamos de exponer. Se necesita para ello poseer un pequeño laboratorio, con los instrumentos y medios más sucintos, y a más un cierto hábito de hacer estos estudios; práctica que, desgraciadamente, suele faltar, no sólo a los agricultores, sino aun a personas que por su profesión están obligados a tenerla. En general, lo más necesario para estos reconocimientos es un microscopio y una navaja, que puede ser de las de afeitar, y que utilizaremos para hacer cortes lo más finos posible en las hojas y raíces de la planta enferma. Colocados estos cortes entre un cristal de los llamados portaobjetos y un cubreobjetos, coloreándolos convenientemente, podremos estudiar al microscopio la enfermedad. Si se trata de una bacteria, el estudio es aún más difícil, pues se necesita hacer cultivo; lo cual requiere, a más de co-



Hoja de remolacha joven atacada por el *Cercospora beticola* sacc.



Hoja de remolacha atacada de roya roja. (*Uromyces Betae* Tul.)

nocimientos técnicos, un verdadero laboratorio, con los aparatos y medios, algo complicados, que exige la delicada técnica bacteriológica. Para el agricultor es más conveniente guiarse por los síntomas que presenta la planta enferma, y recurrir a un Laboratorio en consulta en caso de duda, que es una medida, no sólo prudente, sino hasta económica, pues los instalados por el Estado tienen obligación de contestar a estas consultas, cobrando a lo sumo el coste, y el personal técnico encargado de ellos atiende siempre con gran diligencia a cuantos a ellos recurren. Vamos a pasar revista a los hongos causa de enfermedades, citando para cada uno de ellos la obra o revista en que fueron descritos o en la que se estudió su acción, para que aquellos que quieran y puedan investigar conozcan y sepan dónde pueden hallar datos para su conocimiento.

## BACTERIALES

*Pseudomonas destructans* Potter (M. C.). "Centralblatt für Bakter", etc. Bd. 7, 1901, p. 282. Causa de la podredumbre de las raíces.

Es un pequeñísimo microbio provisto de un apéndice o flagelo. Si hacemos un corte fino en el tejido del tubérculo, lo coloreamos y lo examinamos al microscopio, con poco aumento veremos el tejido lleno de manchitas, en las cuales la materia colorante aparece como empastada, y que son las colonias destructoras del microorganismo. Los síntomas ya conocidos nos indican bien claramente también la causa y el diagnóstico.

El *Pseudomonas campestris* (Pam.) Smith puede también encontrarse, siendo, aun en sus efectos, muy semejante.

*Bacterium tumefaciens* Smith y Townsend (E. F. et C. O.). "Science New Series". T. 25, 1907, p. 672.—Origina los tumores carnosos.

Muy análogo al anterior, en cuyo género fué colocado primeramente por sus descubridores, está provisto también de una pestaña móvil, reproduciéndose por división.



*Bacillus tabificans* Delacroix (G.), "Compte-rendus de l'Acad. des Sciences de Paris". T. 37, 1893, p. 871.—Causa de la ictericia de las remolachas.

Es una bacteria cuyo carácter específico puede decirse es el no poder ser cultivada en gelatina o en medios gelatinizados. El carácter particular que presentan las hojas en los pies atacados, y que ya describimos, ayuda a facilitar el diagnóstico de esta enfermedad, tan perjudicial muchas veces.

*Bacillus bussei* Mig. y *Bacillus betae* Mig. Véase Busse (W.) en "Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten". T. 7, 1897, p. 65.—Causantes de la Gomosis de la remolacha.

Son pequeñísimas bacterias, en forma de bastoncito, que no liquidan la gelatina en los cultivos; pero muy difíciles de distinguir sin detenido estudio, debiendo guiarnos, ante todo, por los síntomas característicos de la enfermedad. Son también fáciles de confundir con las que indicamos a continuación, y que sus descubridores conceptúan también como causa de Gomosis, si no idénticas, muy análogas.

*Bacillus Mycoides* Flüge. Véase Linhart (I.) en "Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten". T. 10, 1900, página 116.

Son bacterias en forma de bastoncitos bastante gruesos, que, al contrario de la especie anterior, liquidan la gelatina. Los síntomas de la planta atacada presentan alguna analogía con los de la verdadera Gomosis.

*Bacterium tentrium* Mettealf (H.) en "Neb. Report of the State Agric.". Exp. Station.

También en forma de bastoncitos gruesos, no liquidando la gelatina; pero parece ser más bien causa de Gomosis en otras plantas que en las remolachas.

## QUITRIDIALES

*Urophlyctis leproides* (Sacc. et Trab.) P. Magnus, en "Ann. of Botany". T. II, 1897, p. 92, y en "Ber. Deutsch. Bot. Ges.". T. 20, 1902, p. 291.—Produce las agallas de las raíces de las remolachas.

Haciendo cortes de las agallas o excrecencias veremes, examinándolos al microscopio, puntos negros u obscuros, formados por células hipertróficas, que alojan los quistes, los cuales se producen por un micelio inflado y de color obscuro, como ellos, que alcanzan a lo sumo unas 50 milésimas de milímetro de diámetro y que contienen los gérmenes de nuevas reproducciones. El hongo productor de las agallas de las raíces de la alfalfa no parece muy diverso.

## PERONOSPORALES

*Pythium de-baryanum* Hesse. Véase Atkinson (G. F.) en New York (Cornell) "Bulletin of the State Agric.". Exp. Station. 1895, núm. 94.—Mildiú de las raíces.

El examen de las raíces, coloreadas y cortadas convenientemente, deja ver con facilidad el micelio transparente y los conidios de este hongo, que a veces causa grandes estragos, destruyendo todos los pies jóvenes.

*Peronospora Schatii* Fuckel, en "Symbolae Mycologicae". 1869, p. 71.—Causa del Mildiú de las hojas de remolacha o Mal del seco, y cuando ataca las hojas del corazón de una forma de podredumbre de ellas.

Raspar un poco las hojas enfermas, fácilmente reconocibles, y llevar este respado al microscopio. Se ven los conidióforos muy ramificados, con regularidad, bifurcándose a su extremo y terminándose en puntas que sostienen a los conidios o esporas.

En América se señaló sobre remolacha el *Albugo occidentalis* C. W. W. (véase en Pommel, *Bull. St. Agr. Exp. Idaho*. 15, 1891, p. 236), y que se reconoce porque sus conidios nacen encadenados sobre pequeños soportes insertos sobre la hoja.

## ASCOMICETOS

*Sphaerella tabifica* Prill. et Delacr, llamada también *Microsphaerella tabifica* (P. et D.), John, en Hegeoeck (G. G.) "Journal of Mycelegy". T. 10, 1902, p. 2.—Causa

la verdadera podredumbre del corazón de las remolachas.

Haciendo cortes en las manchas que presentan las hojas afectadas, observaremos en ellos al microscopio peritecas o conceptáculos llenos de pequeñísimas esporas, o bien de ascas o saquitos que cada uno contiene ocho esporas.

También se describió una *Microsphaerella betae* Vanha (en *Zeitschr. für Pflanzenk.*, XIV, 1904, pág. 178), que parece producir mucho menores efectos, y que no es común.

*Leptosphaeria circinans* (Fuck.) Sacc.—Véase FucKel (en *Bot. Zeit.*, 1861, pág. 35) y Wagner (en *Zeitschr. für Pflanzenk.*, t. V, 1895, pág. 101).—Hongo saprófito no perjudicial, que se creyó por algunos causa del Mal vinoso.

#### USTILAGALES

*Entyloma betiphilum* Bubák (Fr.) (en *Zeitschr. Landwirth. Versuchsstat. Oesterr.*, 1901).—Causa del carbón de las semillas.

Especie al menos muy rara y poco conocida, por lo que no tiene importancia.

#### UREDALES

*Uromyces betae* (Pers.) Kuehn (J.), en *Botan. Zeit.*, año 1869, pág. 540.—*Origen de la Roya*, llamada en algunas regiones de España "Añublo".

Raspando en las hojas que están atacadas se desprende un polvillo que, visto al microscopio, está formado por esporas sumamente pequeñas, de un color amarillo o algo parduzco.

#### HIMENIALES

*Typhula variabilis* Rees, en *Hedwigia*, t. I, 1853.—Enfermedad ya suficientemente descrita en el capítulo correspondiente.

### HONGOS IMPERFECTOS

#### Hifales.

*Oospora scabies* Thaxter.—Véase Sturgis (W. C.) en *Connecticut St. Agr. Exp. Rep.*, núm. 5, 1891.—Causa, según algunos, de la sarna en la remolacha.

Descrito ya suficientemente, creemos que debe considerarse como un bacteriáceo, no como un mohó o hifal.

*Ramularia betae* Rostrup, o *R. beticola* Fautry y Lambotte.—Véase Griffon y Maublanc, *Bull. de la Soc. Myc. de France*, t. XXV, 1909, pág. 105.—Una de las causas de manchas de las hojas.

Haciendo cortes en las hojas veremos al microscopio pequeñísimos filamentos que sostienen esporas o conidios bastante cortos, continuos o con un tabique.

*Cercospora beticola* Sacc.—Véase en Stewart (F. C.), New-York (Génova), *Bull. St. Agr. Exp.*, 1911, página 328.—Como la anterior.

En los cortes vistos al microscopio observaremos que los filamentos que sostienen las esporas o conidios son oscuros, y los conidios bastante largos, relativamente, y divididos por muchos tabiques.

Otros muchos mohos, o hifales, que se han descrito sobre las remolachas, o son raros, o no tienen importancia en su patología; por lo que no los describimos.



## BIBLIOGRAFÍA

- COHN (H. W.): "Agricultural bacteriology".—New-York, 1909.
- COOK (M. C.): "Fungoid pest of cultivated plants".—London, 1905.
- DELA CROIX (G.) et MAUBLANC (A.): "Maladies des plantes cultivées. Maladies parasitaires".—Paris, 1909.
- FRANK (A. B.): "Die krankheiten der pflanzen".—Breslau, 1880.
- HARTING (R.): "Lerbuch der Baumkrankheiten".—Tercera edición. Berlin, 1900.
- IDEM ID.: "Tratado de enfermedades de las plantas".—Traducción de don Joaquín Castellarnau. Madrid, 1900.
- KAYSER (E.): "Microbiologie agricole".—Paris, 1914.
- MASSEY (G.): "Diseases of cultivated plants and trees".—New-York, 1910.
- MIGULA (W.): "System der bakterien".—Jena, 1897.
- MIGUEL ET CAMBIER: "Traité de Bacteriologie pure et appliqué".—Paris, 1902.
- PRILLIEUX (E.): "Maladies des plantes agricoles".—Paris, 1895.
- SORAUER (P.): "Le predisposition des plantes vis-a-vis des maladies parasitaires".—Congrés International d'Agriculture.—Paris, 1900.
- STEVENS (F. L.): "Diseases of economic plants".—New-York, 1910.
- IDEM ID.: "The fanghi wich cause of plants diseases".—New-York, 1913.
- AZAUZA: "Caldos y polvos anticriptogámicos". Catecismo del agricultor.—Calpe.

### PUBLICACIONES PERIODICAS

- "Annales des Epiphyties".—Paris.
- "Annales de l'Institut Agronomique".—Paris.
- "Annales de la R. Scuola di Agricoltura di Portici".
- "Annual Report New-Jersey Agricultural College and experimental station".
- "Bulletin de la Société d'Agriculture".—Paris.
- "Bulletin de la Société de Pathologie Végétale".—Paris.
- "Landwirthschaftliche Versuchstationen".—Berlin.
- "U. S. Department of Agriculture. Plants Industry".—Washington.
- "Zeitschrift fur Pflanzenkrankheiten".—Berlin.

## INDICE

Páginas.

### I

#### CAUSAS CRIPTOGAMICAS DE LAS ENFERME- DADES

La planta sana y la planta enferma. . . . .	3
A. ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR LAS BACTERIAS. . . . .	4
<i>Tumores carnosos de las raíces de remolacha.</i> . . . .	5
B. ENFERMEDAD DE ORIGEN DUDOSO. . . . .	7
C. ENFERMEDAD PRODUCIDA POR LOS QUITRIDIACEOS. . . . .	8
D. ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR LOS PERONOSPORACEOS. . . . .	8
E. ENFERMEDADES QUE PRODUCEN LOS BASIDIOMICETOS. . . . .	11
F. ENFERMEDADES A QUE DAN ORIGEN LOS ASCOMICETOS Y SUS MOHOS. . . . .	13

### RESUMEN

a) <i>Enfermedades que producen manchas en las hojas.</i> . . . .	16
b) <i>La planta languidece, no se desarrolla bien, las hojas se secan.</i> . . . .	17

### II

#### MEDIOS DE PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO DE LAS ENFERMEDADES PARASITARIAS DE LAS REMOLACHAS

A. TRATAMIENTOS PREVENTIVOS Y CURATIVOS DE LAS ENFERME- DADES PARASITARIAS. . . . .	20
<i>Enfermedades de origen bacteriano.</i> . . . .	21
<i>Enfermedades ocasionadas por los Peronosporáceos.</i>	21
<i>Enfermedad que produce la roya.</i> . . . .	22
<i>Enfermedades que se originan por los Ascomicetos     y por sus facies inferiores.</i> . . . .	23
<i>Otras enfermedades que se originan por los Ascomi-     cetos y sus facies y que producen manchas en las     hojas.</i> . . . .	23
B. HONGOS QUE PRODUCEN LAS ENFERMEDADES DE LA REMO- LACHA Y MODO DE RECONOCERLOS. . . . .	24
BACTERIALES. . . . .	25
QUITRIDIALES. . . . .	26
PERONOSPORALES. . . . .	27
ASCOMICETOS. . . . .	27
USTILAGALES. . . . .	28
UREDALES. . . . .	28
HIMENIALES. . . . .	28
HONGOS IMPERFECTOS. . . . .	29
<i>Hifales.</i> . . . .	29



## LOS 45 CATECISMOS, EN PRENSA, DE LAS 15 SERIES

- I.—41. MEDIDAS AGRARIAS ESPAÑOLAS.—Hacar, P.  
42. TRACTORES AGRICOLAS. (Traducción).—Fernández Cortés, M.  
43. BOMBAS CENTRIFUGAS.—Pi Suñer, C.
- II.—44. SELECCION DE SEMILLAS.—García Romero, A.  
45. CRECIMIENTO DE LOS VEGETALES.—Fernández Galliano, E.
- III.—46. APARCERIA AGRICOLA.—Casso, I.  
47. LAS CAJAS RURALES.—Rivas Moreno, F.
- IV.—48. ABONOS DEL OLIVO.—López Mateos, R.  
49. LAS TIERRAS ENCIARCADAS.—Font de Mora, R.  
50. COMO SE CUMPLA UN ABONO.—García Luzón, M.
- V.—51. LUCHA CONTRA LOS INSECTOS.—García Mercet, R.  
52. ENFERMEDADES CRIPTOGAMICAS DE LA PATATA.—González Fragooso, R.  
53. CALDOS Y POLVOS ANTICRIPTOGAMICOS.—Azanza, A.
- VI.—54. REMOLACHA PORRAJERA.—Naredo, M.  
55. LOS TREBOLES.—Pitarque, J.  
56. ALFALFA DE SECANO.—Arana, M.  
57. AVENA; SU CULTIVO.—Traducción.
- VII.—55. EL ROSAL.—Rigol, A.  
59. LOS CRISANTEMOS.—Santamaría, J.  
60. LA HIGUERA Y SU CULTIVO EN ESPAÑA.—Priego Jaramilla, J. M.  
61. INJERTO DE LA VID.—Quinto, F. P. de.  
62. EL CASTAÑO.—Lafitte, V.
- VIII.—63. PLANTAS AROMATICAS FORESTALES.—Baró, F.  
64. EL PINO CARRASCO.—Codornid, R.  
65. COMO SE DEFIENDE UN BOSQUE.—Ximénez Embún, J.
- IX.—66. LA SOJA Y SU CULTIVO EN ESPAÑA.—Crespí, L.
- X.—67. PREPARACION DEL PIE DE CUBA.—Estefanía, L.  
68. FECULAS Y ALMIDONES.—Benavent, G.
- XI.—69. LA VIRUELA OVINA.—Bort, J.  
70. LOS SIGNOS TÍPICOS DE LA ENFERMEDAD.—Sánchez, F.  
71. LAS ENFERMEDADES DE LAS AVES.—Corderque, P.  
72. LA PESTE PORCINA.—Ruiz Folgado, J.  
73. CELO Y MONTA DEL GANADO.—Aisa, D.
- XII.—74. CABALLO Y YEGUA DE TRABAJO.—Orensanz, J.  
75. VACAS SUIZAS Y HOLANDEAS EN ESPAÑA.—S. Enriquez, C.  
76. COMO SE ELIGE UN MORUECO.—Rodado, J.  
77. COMO SE ELIGE UN TORO SEMENTAL.—Salnz, L.  
78. GULA DEL PARADISTA.—López Martín, A.
- XIII.—79. LECHERIAS COOPERATIVAS.—Alvarado, V.  
80. COMO SE CEBAN LAS AVES.—Crespo, R. J.
- XIV.—81. COMERCIO DE FRUTAS FRESCAS.—G. Monteseo, E.  
82. COMERCIO DE ACEITES.  
83. COMO SE PROPAGA UN PRODUCTO AGRICOLA.—Lanchetas, A.
- XV.—84. EL PROBLEMA AGRARIO EN ANDALUCIA.—Carrión, P.  
85. JOVELLANOS Y LA AGRICULTURA NACIONAL.—Alemany, E.

## LOS 40 CATECISMOS PUBLICADOS DE LAS 15 SERIES

- I.—1. COMO SE MIDE UN CAMPO.—González Quijano, P. M.  
2. COMBUSTIBLES AGRICOLAS.—Martínez Strong, P.  
3. MOTORES DE VIENTO: MOLINOS.—Doresta Betancor, F.
- II.—4. FORMACION DE LA TIERRA LABORABLE.—Dantín, J.  
5. EL OBSERVATORIO METEOROLOGICO DEL AGRICULTOR.—Alonso, H.  
6. LA PREDICION DEL TIEMPO EN AGRICULTURA.—Sama, N.
- III.—7. ACCIDENTES DEL TRABAJO EN AGRICULTURA.—Jordana de Pozas, L.  
8. ARRENDAMIENTO DE PREDIOS RUSTICOS.—Buen, D. de.  
9. COMO SE PIDEN AGUAS PARA RIEGO.—Lorenzo Pardo, M.
- IV.—10. LOS ABONOS BARATOS.—Soraa, J. M.  
11. EL BARNECHO.—Mataliana, G.  
12. LOS ABONOS DEL TRIGO.—Navarro de Palencia, J.  
13. CULTIVO DEL SECANO ESPAÑOL.—Salazar, Z.  
14. COMO SE ELIGE UN ARADO.—Lapazarán, J. C.
- V.—15. ESTERILIDAD DE LAS FLORES.—Navarro, L.  
16. ENFERMEDADES CRIPTOGAMICAS DE LA REMOLACHA.—González Fragooso, R.  
17. BOEDORES DEL CAMPO Y DE LOS ALMACENES.—Cabrera, A.
- VI.—18. EL LUPULO Y SU CULTIVO.—Hernández Robredo, L.  
19. LA BERZA: VARIEDADES Y CULTIVO.—Hoyos Salnz, L.  
20. EL GARBANZO: CULTIVO Y COMERCIO.—Vellando, E.
- VII.—21. PODA DE LA VID.—Pitarque, J.  
22. CLOROSIS DE LA VID.—Marcilla, J.  
23. EL MANZANO: VARIEDADES Y CULTIVO.—Gallástegui, I.  
24. MELOCOTONERO Y ALBARICOQUERO.—Nubiola, V.
- VIII.—25. LA ENCINA: SU EXPLOTACION.—Ugarte, J., y Vélez de Medrano, L.
- IX.—26. EL ALGODONERO EN ESPAÑA.—Saldaña, D.  
27. EL CULTIVO DEL TABACO.—Vázquez Alvarez, R.
- X.—28. CUIDADOS DEL VINO EN EL PRIMER AÑO.—Oliveras, C.  
29. LOS ORUJOS DE UVA AGOTADOS Y SU EMPLEO.—Danceo, A.
- XI.—30. PRIMEROS AUXILIOS AL ANIMAL ENFERMO.—Sanz Egaña, C.  
31. COMO SE INFECTA Y SE DEFIENDE EL ORGANISMO ANIMAL.—López, C.  
32. VICIOS REDHIBITORIOS DE LOS ANIMALES.—Saldaña, G.  
33. LA DURINA Y SU TRATAMIENTO.—Corderque, P.
- XII.—34. EL CABALLO DE SILLA.—Pence Romero, E.  
35. COMO SE ELIGE UN CABALLO SEMENTAL.—Medina, M.  
36. INCUBACION ARTIFICIAL DE GALLINAS.—Montejo, J.  
37. EL GALLINERO: MODELOS Y CONSTRUCCION.—Calderón, E.
- XIII.—38. ELABORACION DE LA MANTECA.—Alvarado, V.  
39. LA COLMENA Y SUS ACCESORIOS.—Trigo, J. T.
- XIV.—40. LIBROS DE CONTABILIDAD AGRICOLA.—Pons, D.

# PUBLICACIONES AGRÍCOLAS Y PECUARIAS

DE

## CALPE

Dirigidas por L. DE HOYOS SAINZ,

con la colaboración de  
Ingenieros Agrónomos, Ingenieros de Montes, Profesores Veterinarios, Ingenieros de Caminos, de Minas e Industriales, Ingenieros y Peritos agrícolas, Agricultores y Ganaderos prácticos. Catedráticos de Universidad e Instituto, Profesores de Escuelas de Comercio y otras Especiales. Jefes de cultivo, de laboratorio y fábricas.

### BIBLIOTECA AGRICOLA ESPAÑOLA

*Tratados generales:* en tomos de 320 páginas.  
*Tratados especiales:* en tomos de 160 páginas.  
Con grabados y láminas en color y en negro.

### CATEGISMOS DEL AGRICULTOR Y DEL GANADERO

Folleto de 32 páginas, con grabados y láminas tiradas aparte.

Los tres grupos de publicaciones desarrollados en las siguientes series:

- |   |   |
|---|---|
| I.—Ciencias precedentes.                        | IX.—Nuevos cultivos y de América.       |
| II.—Ciencias fundamentales naturales.           | X.—Industrias agrícolas.                |
| III.—Ciencias económicas, sociales y jurídicas. | XI.—Zootecnia y Veterinaria.            |
| IV.—Agronomía y Agricultura general.            | XII.—Ganadería.                         |
| V.—Patología vegetal.                           | XIII.—Industrias zógenas.               |
| VI.—Cultivos herbáceos.                         | XIV.—Comercio y Administración rurales. |
| VII.—Cultivos arbóreos.                         | XV.—Estudios generales y especiales.    |
| VIII.—Selvicultura.                             |   |

50 céntimos.