

CATECISMOS DEL AGRICULTOR Y DEL GANADERO



**EL OIDIUM
Y EL
MILDIÚ**

N^{ro}

ESPASA-CALPE, S.A.

51

CATECISMOS DEL AGRICULTOR Y GANADERO

Constan de treinta y dos páginas de tipo de letra muy claro y legible y profusamente ilustrados en el texto y con láminas tiradas aparte en negro o en color.

A 50 céntimos cada número.

1. P. M. González Quijano. — CÓMO SE MIDE UN CAMPO.
2. Pablo Martínez Strong. — COMBUSTIBLES AGRÍCOLAS.
3. Federico Doreste Betancor. — MOTORES DE VIENTO: MOLINOS.
4. Juan Dantín Cereceda. — FORMACIÓN DE LA TIERRA LABORABLE.
5. Hilario Alonso. — EL OBSERVATORIO METEOROLÓGICO DEL AGRICULTOR.
6. N. Sama. — LA PREDICCIÓN DEL TIEMPO EN AGRICULTURA.
7. Luis Jordana de Pozas. — ACCIDENTES DEL TRABAJO EN AGRICULTURA.
8. Demófilo de Buen. — ARRENDAMIENTO DE PREDIOS RÚSTICOS SEGÚN EL CÓDIGO CIVIL.
9. M. Lorenzo Pardo. — CÓMO SE PIDEN AGUAS PARA RIEGO.
10. José María de Soroa. — LOS ABONOS BARATOS.
11. Gregorio Matallana Revuelta. — EL BARBECHO Y SUS LABORES.
12. J. Navarro de Palencia. — LOS ABONOS DEL TRIGO.
13. Zacarías Salazar. — CULTIVO DEL SECANO ESPAÑOL.
14. J. de la Cruz Lapazarán. — CÓMO SE ELIGE UN ARADO.
15. Leandro Navarro. — ESTERILIDAD DE LAS FLORES.
16. R. González Frago. — ENFERMEDADES CRIPTOGÁMICAS DE LA REMOLACHA.
17. Angel Cabrera. — ROEDORES DEL CAMPO Y DE LOS ALMACENES.
18. L. Hernández Robredo. — EL LÚPULO Y SU CULTIVO.
19. Luis de Hoyos Sáinz. — LA BERZA: VARIEDADES Y CULTIVO.
20. E. Vellando. — EL GARRANZO: CULTIVO Y COMERCIO.
21. Joaquín de Pitarque y Elío. — PODA DE LA VID.
22. J. Marcella. — CLOROSIS DE LA VID.
23. Ignacio Gallástegui. — EL MANZANO: VARIEDADES Y CULTIVO.
24. Vicente Nublola. — MELOCOTONERO Y ALBARICOQUERO.
25. J. Ugarte y L. Vélaz de Medrano. — LA ENCINA: SU EXPLOTACIÓN.
26. D. Saldaña y Solanas. — EL ALGODONERO EN ESPAÑA.
27. R. Vázquez Álvarez. — EL CULTIVO DEL TABACO.
28. C. Oliveras. — CUIDADOS DEL VINO EN EL PRIMER AÑO.
29. A. Daneo Gentile. — LOS CRUJOS DE UVA AGOTADOS Y SU EMPLEO.
30. C. Sanz Egaña. — PRIMEROS AUXILIOS AL ANIMAL ENFERMO.
31. C. López y López. — CÓMO SE INFECTA Y SE DEFIENDE EL ORGANISMO ANIMAL.
32. G. Saldaña Sicilia. — VICIOS REDHIBITORIOS DE LOS ANIMALES.
33. Publio Coderque. — LA DURINA Y SU TRATAMIENTO.
34. E. Ponce Romero. — EL CABALLO DE SILLA.
35. M. Medina García. — CÓMO SE ELIGE UN CABALLO SEMENTAL.
36. J. Montejo Leonor. — INCUBACIÓN ARTIFICIAL DE GALLINAS.
37. B. Calderón. — EL GALLINERO: MODELOS Y CONSTRUCCIÓN.
38. V. Alvarado y Albo. — ELABORACIÓN DE LA MANTECA.
39. J. T. Trigo. — LA COLMENA Y SUS ACCESORIOS.
40. D. Pons Irureta. — LIBROS DE CONTABILIDAD AGRÍCOLA.
41. J. Juan Fernández Urquiza. — CERCAS Y CERRAMIENTOS.
42. Leandro Pérez Cossío. — CÓMO SE HACE UN POZO.
43. Antonio García Romero. — SELECCIÓN DE SEMILLAS.
44. E. Fernández Gallano. — CRECIMIENTO DE LOS VEGETALES.
45. Ignacio de Casso. — APARCERÍA AGRÍCOLA Y PECUARIA.
46. José del Cañizo. — BODEGAS COOPERATIVAS.
47. Rafael López Mateo. — ABONO DEL OLIVO.
48. Manuel García Luzón. — CÓMO SE COMPREA UN ABONO.
- 49-50. Apollinar Azanza. — FORMULARIO DE TERAPÉUTICA VEGETAL.
51. José Sancho Adellac. — EL OÍDIUM Y EL MILDÍU.
52. Manuel Naredo. — REMOLACHA FORRAJERA.
- 53-54. Victoriano Odrizola. — LA AVEÑA: VARIEDADES Y CULTIVO.
55. J. Manuel Priego Jaramillo. — LA HIGUERA: SU CULTIVO EN ESPAÑA.
56. Arturo Rigol. — EL ROSAL.
57. Manuel M. Rueda y Marín. — PLANTACIONES Y MARCOS.
58. Fernando Baró. — LAS PLANTAS AROMÁTICAS FORESTALES.
59. Ricardo Codorniu. — EL PINO CARRASCO.
60. Joaquín Ximénez de Embún. — CÓMO SE DEFIENDE UN BOSQUE.
61. Angel de Torrejón y Boneta. — LA ZULLA: FORRAJE MERIDIONAL.
62. Luis Crespi. — LA SOJA Y SU CULTIVO EN ESPAÑA.
63. José Cascón. — LA ALFALFA DE SECANO.
64. Eladio Morales. — EL AZAFRÁN: CULTIVO Y EXPLOTACIÓN.
65. Guillermo de Benavent. — LA FÉCULA Y SU PREPARACIÓN.
66. G. Falaisten. — LA SIDRA: PREPARACIÓN Y CONSERVACIÓN.

CATECISMOS DEL AGRICULTOR Y DEL GANADERO

Medallas de oro en los Concursos Nacionales de Ganadería de 1922 y 1926

SERIE V

PATOLOGÍA VEGETAL

NÚM. 6

EL OIDIUM Y EL MILDÍU

JOSÉ SANCHO ADELLAC

LICENCIADO EN CIENCIAS QUÍMICAS, CATEDRÁTICO
DE AGRICULTURA EN EL INSTITUTO DE TOLEDO

ESPASA-CALPE, S. A.

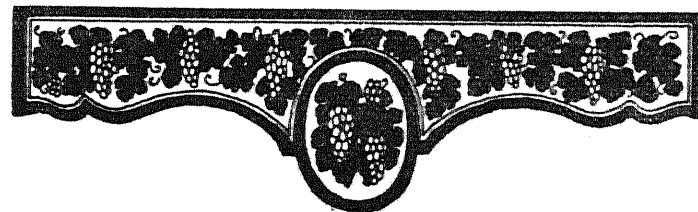
PUBLICACIONES AGRICOLAS DE ESPASA-CALPE, S. A.

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

- I.—CIENCIAS PRECEDENTES Y MÉTODOS 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 ECONÓMICAS.—Economía rural: Valoración y Catastro. Crédito. Sociología agraria: Cooperación y sindicación. Política. Legislación agrícola y pecuaria.
- IV.—AGRONOMÍA Y AGRICULTURA GENERAL.—Mejoramiento y selección vegetal. Los abonos. Las mejoras litológicas, físicas, hidrológicas, los riegos, alternativas. Aclimatación. Maquinaria y labores.
- V.—PATOLOGÍA VEGETAL.—Higiene y terapéutica del cultivo. Enfermedades y plagas del campo. Insectos y criptógamas.
- VI.—CULTIVOS HERBÁCEOS.—Los grandes cultivos. Cultivos intensivos y Horticultura. Plantas industriales. Prados y forrajeo. El regadío.
- VII.—CULTIVOS ARBÓREOS.—Vid y olivo. Frutales. Floricultura y Jardinería. Poda e injerto.
- VIII.—SELVICULTURA E INGENIERÍA FORESTAL.—Bosques: ordenación, transportes y legislación. Tecnología e industrias forestales. Repoblación. Flora forestal.
- IX.—CULTIVOS DE AMÉRICA 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 AGRÍCOLAS.—Tecnología general. Vinificación. Elayotecnía. 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.—GANADERÍA.—Obtención, cría y mejora de los grupos animales. Ganaderías especiales: explotación. Caza y pesca.
- XIII.—INDUSTRIAS ZOÓGENAS.—Leches. Carnes. Pielés y residuos. Conservas. Sericicultura. Apicultura. Abastecimiento. Frío industrial.
- XIV.—COMERCIO Y ADMINISTRACIÓN 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
Espasa-Calpe, S. A., Madrid, 1934
Published in Spain

Talleres ESPASA-CALPE, S. A., Ríos Rosas, 24.—MADRID
Papel expresamente fabricado por LA PAPELERA ESPAÑOLA



ENFERMEDADES CRIPTOGÁMICAS DE LA VID



ESTAS enfermedades son producidas por pequeñas parásitas vegetales —hongos o bacterias— que viven a expensas de la planta. Son organismos microscópicos, que se desarrollan con rapidez cuando el medio ambiente es favorable y producen en los viñedos desgastes de más o menos importancia, que llegan muchas veces a la pérdida total de la cosecha.

Desde mediados del siglo pasado, en que apareció el *oidium*, invadiendo las viñas europeas, las enfermedades criptogámicas han aumentado considerablemente. En aquella época sólo se conocían la *antracnosis* y la *podredumbre de las raíces*; pero a continuación del *oidium* llegaron el *mildiu*, el *blac-rot*, el *rot blanco* y la *melanosis*. Las cepas traídas de América no solamente importaron la *filoxera*, sino también todas estas enfermedades, que se añadieron, por si todavía era poco, a la devastadora invasión filixérica.

Entre ellas hay dos que merecen particular interés: el *oidium* y el *mildiu*.

Replantadas en parte las viñas españolas con injertos americanos, el *oidium* y el *mildiu* son actualmente las dos

plagas más temibles que padecen nuestros viticultores. Por eso dedicamos este *Catecismo* al estudio preferente de ambas parásitas.

I

OIDIUM

Oidium Tuckeri.—*Erisiphe Tuckeri*

Fué observado por primera vez en Inglaterra por el jardinero Tucker en el año 1845. Berkeley lo estudió poco después, señalando la presencia de una criptógama. La enfermedad invadió dos años más tarde los viñedos franceses del barón Rothschild, y luego se extendió por todo el mediodía de Europa.

Los daños producidos, sobre todo en ciertas regiones, fueron enormes. Los viticultores, alarmados ante la pérdida de sus cosechas, arrancaron las cepas en algunas localidades. Esto hizo que los agrónomos redoblaran sus esfuerzos en busca de una substancia que destruyera a la parásita. Tras de repetidos ensayos, Mr. Duchartre propuso el empleo del azufre, por tener este cuerpo una acción tan eficaz que ha constituido hasta hoy la base de todos los tratamientos.

I. CARACTERES

El *oidium* es un hongo microscópico, perteneciente a la clase de los Ascomicetos, que posee numerosos filamentos ramificados que recubren los tejidos de la planta sin penetrar en ellos. Estos filamentos se hinchan por ciertos puntos, y estas hinchazones son verdaderos chupadores, que se nutren a expensas de las células epidérmicas de la vid.

Los tubos micelianos llevan ramificaciones que, al dividirse, forman las esporas o conidios en su extremidad (figura 1.^a).

Cuando llega el otoño, en la masa de ramificaciones micelianas aparecen pequeños corpúsculos negros (*peritecas*

cas) (fig. 2.^a). Estos corpúsculos están protegidos por una cubierta resistente, formada por células poligonales. Observados al microscopio, se les ve rellenos de un contenido granuloso, constituido por gotitas refringentes de un color amarillento.

Cuando la temperatura se eleva, estas peritecas se abren, dejando en libertad a las esporas (fig. 3.^a).

Las cepas atacadas de *oidium* languidecen. Las hojas aparecen recubiertas de un polvo graso blanco o gris, según que el ataque esté más o menos avanzado.

Entonces aquéllos desprenden un olor característico a moho. Si frotando con los

dedos quitamos esas manchas blanquecinas producidas por las parásitas, veremos aparecer debajo la epidermis intacta. Esto nos prueba que el mal no pasa de la superficie.

Cuando la criptógama invade las hojas jóvenes, éstas se deforman, se contraen y, no pudiendo realizar sus funciones, originan como inmediata consecuencia una paralización

en el crecimiento general de la planta. Luego se caen fácilmente a la más ligera ráfaga de viento, y su cara superior aparece sembrada de un polvo negro y pegajoso.

Sobre los pámpanos y los sarmientos, las manchas tienen un aspecto muy parecido a las de las hojas. Desprendiendo el polvillo con los dedos, la epidermis aparece coloreada de obscuro; los brotes más tiernos se secan y se vuelven negros; luego se desprenden con facilidad.

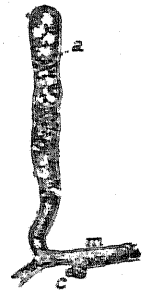


Fig. 1.^a
Filamento conidifero del *oidium* filado sobre el micelio (m). a. conidio; c. chupador

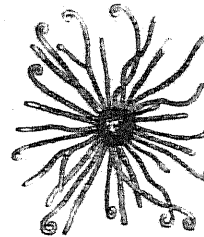


Fig. 2.^a
Peritecas del *oidium*



Fig. 3.^a
Conidios del *oidium* en diferentes estados

Cuando el *oidium* ataca a los granos, reviste mucha mayor gravedad que sobre los sarmientos y los ramos herbáceos; idénticas placas grises o blancas aparecen sobre ellos, y si el grano está formándose, al poco tiempo de ser invadido se deseca y cae.

Cuando los granos son mayores y tienen más resistencia, debajo de las manchas que los cubren parcialmente se ve a su epidermis coloreada de oscuro y con un aspecto coriáceo, como de pergamino. Las partes sanas del grano siguen creciendo y desarrollándose normalmente, mientras que las regiones enfermas no crecen más. Consecuencia de este desigual crecimiento es la rotura del grano, que se abre en rasgaduras amplias, dejando al descubierto la pulpa y las pepitas. Toda su parte interior queda expuesta al sol y a las intemperies atmosféricas. El grano se pudre rápidamente, quedando en pocos días completamente destruido.

Antes de terminar con este asunto hemos de advertir que todos estos fenómenos se realizan mientras la cubierta del grano está verde, es decir, mientras tiene clorófila; al desaparecer ésta y cambiar de color, el grano queda inmune a los ataques de la criptógama.

La obtención del vino con uvas atacadas por la enfermedad que nos ocupa tiene grandísimos peligros, no solamente por el olor a moho característico del *oidium*, que se transmite al mosto, sino por los granos podridos, abiertos, que constituyen verdaderos focos de infección, por llevar a las cubas numerosos fermentos de la putrefacción, que con facilidad pueden producir en el vino graves perturbaciones.

2. CONDICIONES QUE FAVORECEN SU DESARROLLO

El *oidium*, como todas las enfermedades criptogámicas, se propaga por medio de *esporas*, que los vientos arrastran y dispersan. Estas *esporas*, que son como si dijéramos las semillas de la parásita, se depositan sobre las hojas, y en cuanto las condiciones de medio son favorables comienzan a germinar.

El *oidium* aparece muy tempranamente. En cuanto la temperatura llega a 10 ó 12° se le ve invadir los viñedos

situados en sitios abrigados (laderas expuestas al Sur, espalderas de jardines, etc.); luego desciende a los llanos, a los valles, en donde la humedad es más grande y menores la aireación y el calor. A 20° la enfermedad alcanza su máximo desarrollo, y después, a medida que la temperatura aumenta, se va atenuando progresivamente hasta detenerse por fin a 38°. A los 45° muere.

Según lo que acabamos de decir, un sol brillante y una temperatura elevada son los más fuertes enemigos del *oidium*. Su resistencia es mayor en los ambientes húmedos; y por esta razón los viñedos muy frondosos, situados en hondonadas, en parajes sombríos, estarán siempre más predispuestos a que la parásita los invada.

En general, podemos afirmar que las vides europeas son menos resistentes que las americanas a los ataques de esta criptógama. Y en aquéllas hay diversos grados de resistencia, figurando entre las más débiles las *Chasselas*, *Malvasias* y *Moscateles*, y entre las más fuertes, el *Aramón* y el *Alicante*.

3. TRATAMIENTO

Cuando apareció esta enfermedad se propusieron tratamientos diversos para combatirla; pero sólo uno tuvo gran éxito, y es el mismo que se sigue en la actualidad. Este tratamiento es el azufrado de las vides, empleado por Mr. Duchartre en el año 1850, y experiencias posteriores confirmaron completamente esta manera de ver.

Se emplean para estos tratamientos el azufre sublimado o flor de azufre y el azufre en cañón después de bien triturado y molido. Ambos producen buenos resultados. Desde luego, a mayor grado de pulverización, de división de sus partículas, más eficaz es su acción; de modo que se tendrá siempre en cuenta esta observación y se deberán emplear azufres hechos harina, porque en tal estado son muy adherentes y muy buenos.

Ocurre frecuentemente que los azufres sublimados del comercio llevan pequeñas cantidades de ácido sulfúrico libre. Es preciso lavarlos con agua antes de su empleo, pues de lo contrario la acción corrosiva del ácido destruiría las hojas y brotes tiernos.

a) **Acción del azufre.** — ¿A qué se debe la acción benéfica del azufre? Ya hemos dicho que repartido sobre las hojas y los pámpanos mata a la parásita.

El azufre en contacto con el aire se oxida a una temperatura próxima a 30°, desprendiendo vapores de anhídrido sulfuroso. Este gas es un insecticida y también un microbicida enérgico, y según las opiniones de los técnicos, es en la formación de dicho gas donde radica el poder antiparasitario del azufre. Pero se ha observado que el olor de las viñas azufradas, que al principio es picante, como producido exclusivamente por el anhídrido sulfuroso, se transforma después en un olor a ajos, característico de muchos sulfuros. Y apoyándose en esto, muchos opinan que lo que forma el azufre son sulfuros, los cuales son los verdaderos destructores del *oidium*. Además, y en apoyo de esta nueva manera de ver, si se proyecta el aire de una viña azufrada sobre una lámina de plata, ésta se vuelve negra, por formarse sobre ella una fina capa de sulfuro de plata.

También hay quien supone que es el azufre al estado de vapor el que actúa sobre la parásita, sin experimentar ninguna transformación química.

De cualquier manera que sea, y bien se deba su acción al azufre sólo, al gas sulfuroso o a los sulfuros, es un hecho cierto que el *oidium* tiene en dicho cuerpo su más poderoso enemigo.

El empleo de este cuerpo presenta además otras ventajas: adelanta el desarrollo, comunica a la planta mucho vigor, previniéndola contra una porción de enfermedades parasitarias, y da al vino un color más vivo y brillante. Fundados en esta última observación, hay algunos viticultores que azufran ligeramente sus cepas en el momento de la madurez.

b) **Épocas de azufrar.** — Generalmente se practican dos o tres azufrados por año, sin perjuicio de insistir en el caso de aparecer la enfermedad. Estas épocas son las siguientes:

- 1.ª Cuando los brotes tienen una longitud de 7 a 10 centímetros, antes de que pueda aparecer el *oidium*.
- 2.ª Durante los días de la floración.
- 3.ª Diez o doce días antes de la fructificación.

Si es necesario se practica entre las dos últimas épocas un azufrado supletorio.

El azufre se reparte perfectamente sobre la cepa por medio de los aparatos que luego describiremos, y al realizar la operación debe procurarse que todas las partes verdes queden cubiertas por completo.

Las dosis empleadas en los diversos tratamientos son:

En el 1.º.....	15 kilogramos por hectárea
En el 2.º.....	50 » » »
En el 3.º.....	70 » » »

Como se observa, la acción del azufrado se va intensificando a medida que el desarrollo de la planta aumenta.

Respecto de las condiciones atmosféricas más propicias para la aplicación del azufre, se sabe que un tiempo cálido y seco es muy bueno para favorecer el desprendimiento de gas sulfuroso; y todavía se obtendrá más éxito si sopla un ligero viento, que facilite la dispersión suave del azufre y del gas.

* Debe huírse de tratar cuando el sol es muy vivo y ardiente, porque con facilidad pueden producirse quemaduras. Igualmente deben evitarse los días húmedos, porque el agua arrastraría al azufre, apolotonándolo, y no tendría eficacia alguna.

A veces se mezcla el azufre con diversas substancias que intensifican su acción o favorecen su distribución. Entre las primeras son las más usadas las sales de cobre; y entre las segundas, el yeso. En el mediodía de Francia es costumbre muy frecuente utilizar en los últimos azufrados el azufre de la región de Vaucluse, que contiene 20 por 100 de este elemento y 80 por 100 de yeso. Las dosis que se aplican son dobles.

Como dato práctico que debe guiar al viticultor en la adquisición del azufre aconsejamos el empleo del cristalino triturado mejor que el sublimado. Además, debe pasar sin gran esfuerzo a través de las mallas de un tamiz de ciento. No hay que olvidar que a mayor grado de pulverización mejores efectos produce (1).

(1) Formulario de terapéutica vegetal.—ARAUZA, A.—*Catecismos del Agricultor y del Ganadero*, núms. 49-50.

4. APARATOS PARA AZUFRAR

Uno de los más sencillos consiste en una caja de hojalata, que tiene la forma de un tronco de cono. Lleva un diafragma interior, destinado a dividir el azufre, y una placa perforada, que forma su base mayor. Tiene un asa, que coge el obrero, por medio de la cual imprime a toda la caja rápidas sacudidas; el azufre cae sobre la cepa, espolvoreándola. Este aparato es, pues, como un gran salero de hojalata.

El inconveniente más grave que presenta es que reparte el azufre de una manera desigual, y mientras en unas regiones de la cepa cae mucho, en otras cae muy poco; aparte de lo penoso del trabajo y de su escaso rendimiento en la práctica.

En algunos azufradores de esta clase la placa perforada se substituye por una brocha de lana, entre cuyos hilos sale el azufre. De un modo u otro, estos artefactos ya no se utilizan en ninguna parte, porque para el pequeño viñedo se emplean los fuelles de azufrear, y en grandes extensiones, los modernos azufradores tipo Vermorel y análogos, que luego describiremos.

El fuelle de azufrear lleva entre el tubo de salida y el fuelle propiamente dicho una caja cilíndrica de hojalata. Esta cajita va dividida interiormente en dos compartimientos por medio de una tela metálica. La caja se abre en su parte alta por un agujero en forma de embudo, y por él se echa el azufre, que cae dentro, deteniéndose en la tela metálica y llenando todo el compartimiento superior.

El compartimiento de abajo, que permanece vacío, comunica directamente con el tubo de salida. Después de echar el azufre se cierra el embudo y queda el aparato en disposición de funcionar.

Al abrir el fuelle, el aire penetra y lo hincha; parte atravesada la tela metálica; luego, al cerrar el fuelle, ese aire que ha quedado en el compartimiento superior se comprime y hace presión sobre el azufre, obligándole a pasar a través de la malla, cayendo aquél en lluvia fina y siendo arrastrado por la corriente de viento, que lo proyecta con fuerza hacia el exterior.

Para ir rellenando la caja de hojalata, el obrero lleva un saquito con azufre suspendido de una correa.

Deberá emplearse siempre el pulverulento y nunca el sublimado, porque éste se aplasta contra la tela metálica y no pasa bien.

El fuelle de azufrear da buenos resultados cuando se tratan pequeños viñedos; pero en grandes extensiones es inaplicable, por la lentitud de su trabajo y por el gasto excesivo que supondría la mano de obra. Por esta causa, hoy se emplean aparatos más modernos, de gran rendimiento, y como tipo de ellos describiremos el de Vermorel.

Consta, en esencia, de un depósito cilíndrico, que puede almacenar 8 ó 10 kilos de azufre. Se le carga por un ancho orificio lateral, que puede cerrarse herméticamente mediante un dispositivo muy ingenioso. Sobre el depósito hay una bomba de diafragma accionada por una palanca. Esta bomba comprime el aire del depósito, obligando al azufre a pasar a través de las mallas de una tela metálica situada en el interior de aquél y próxima a su fondo.

La corriente de aire arrastra al azufre hacia el tubo de salida, el cual está unido a la parte inferior del depósito por otro tubo de caucho. Al extremo del tubo de salida se adapta una pera de regadera. Este aparato es muy práctico, funciona muy bien y distribuye el azufre con gran regularidad. Además, puede desmontarse fácilmente para limpiarlo. Con él, según asegura Mr. Magen, un solo obrero ha realizado en dos jornadas el azufrado de una viña que en años anteriores, empleando mujeres con fuelles, había durado diez jornadas y había sido peor hecho.

La bomba Vermorel y demás instrumentos análogos han desterrado, pues, de la práctica el uso del fuelle de azufrear, reservándose éste únicamente para el tratamiento de muy pequeñas extensiones de viñedo.

5. OTRAS SUBSTANCIAS PROPUESTAS CONTRA EL «OIDIUM»

Una de las más importantes es el carburo de calcio. El tratamiento de las cepas con él se hace repartiéndolo en polvo muy fino, lo mismo que el azufre. Luego se proyecta agua con un pulverizador, y el acetileno que se forma mata

a la parásita. Su efecto es rápido, poco duradero, y su aplicación más complicada que la del azufre. Además, resulta de empleo más caro.

Otra substancia que se ha propuesto hace pocos años por Mr. Truchot es el permanganato potásico disuelto en agua en la proporción de 125 a 150 gramos de permanganato por cada 100 litros de agua. Nadie ignora el poder microbicida de esta sal.

Presenta también, al igual del carburo, el defecto de que su acción es poco duradera. Por este motivo, su uso está indicado cuando lo único que se persigue es detener una gran invasión de *oidium*, o para tratar cepas a las que la flor de azufre hace caer las hojas.

Se han utilizado también las soluciones sulfurosas y los bisulfatos de calcio y de potasio; pero en la práctica no se emplea más que el azufre, por estar demostrado de una manera indudable que es el agente más eficaz y más económico que se conoce.

II

MILDIU

Peronospora viticola

Esta enfermedad fué importada a Europa en los sarmientos traídos de América para el replanteo de las viñas filoxeradas. En las regiones cálidas y húmedas de los Estados Unidos es muy frecuente su presencia.

Apareció en Francia por primera vez en el año 1878, y desde 1880 a 1890 se extendió por todos los viñedos del mediodía de Europa y norte de Africa, produciendo daños de gran consideración.

1. CARACTERES

Es un hongo perteneciente al género *Plasmopora*, que se diferencia de las otras *Peronosporáceas* por la manera de germinar sus conidios y la estructura de sus conidiófo-

ros. Este hongo posee un micelio que toma su alimento en los tejidos interiores de la cepa, por medio de chupadores que tienen una forma redondeada u oval.

El micelio, al desarrollarse, emite al exterior conidióforos que terminan en cuerpos reproductores. Los conidios y esporas de estío reproducen al hongo durante su vida vegetativa, y cuando llega el otoño se forman por fecundación en el interior de los tejidos los huevos de invierno, cuya misión es reproducir a la criptógama al año siguiente.

Los conidióforos o filamentos fructíferos, que son la prolongación del micelio que vive en el interior de los tejidos, al salir al exterior no perforan nunca la epidermis; brotan siempre por la abertura de los estomas en grupos de cuatro o nueve, ramificándose en el aire. Como el número de estomas que existen en el envés de la hoja es muy grande, las ramificaciones de la parásita aparecen a simple vista como eflorescencias cristalinas, blancas y brillantes.

Los filamentos que sostienen los cuerpos reproductores se ven al microscopio como si fueran los tallitos de una planta; son incoloros, esbeltos, frágiles y tienen el mismo grosor en toda su longitud; a dos tercios de su altura se ramifican, naciendo sobre ellos otros filamentos de menor diámetro, que son alternos y perpendiculares al filamento principal; de éstos nacen otras ramificaciones secundarias, siendo las terciarias ya muy raras.

En los extremos de cada ramificación hay como unas pequeñas puntas, generalmente en número de tres.

Los filamentos fructíferos, al aparecer, tienen todos ellos el mismo aspecto uniforme; poco después aumentan de grosor en su punto de inserción. En su interior están llenos de un protoplasma graso y granuloso, que parece densificarse en las ramificaciones para concurrir a la formación de los conidios; es en este momento cuando se forma un tabique de separación por debajo del primer brazo, para separar el tallo del filamento de las ramificaciones.

Los conidios se desarrollan muy rápidamente; se forman durante la noche, y a la mañana siguiente ya están maduros. Tienen una forma fusiforme u oval y se insertan en el extremo de las ramificaciones de un modo parecido a como se insertan los granos de uva en el racimo. Están rellenos

de un protoplasma hialino, ligeramente granuloso, y su tamaño, aunque es bastante variable, puede calcularse, según Millardet, de 12 a 15 milésimas de milímetro de anchura, por 17 a 50 de longitud. En otoño alcanzan siempre mayor tamaño que en el estío.

La invasión se realiza al desprenderse los conidios maduros y caer desde el envés de las hojas superiores a las que están debajo. Además, como aquéllos son muy ligeros, el viento los arrastra a grandes distancias, transmitiéndose de este modo la enfermedad a otros viñedos lejanos.

La espora madura, al caer sobre una hoja, germina muy pronto si las condiciones del medio ambiente son favorables; basta que la envuelva una gotita de agua para que se desarrolle rápidamente; la humedad es indispensable, pues nada hace tanto daño a esta parásita como un viento cálido y seco. El conidio, falto de humedad, se abre y perece.

Al germinar, el contenido de la espora se segmenta produciendo de cinco a ocho fragmentos, que salen al exterior al romperse la membrana, formando unos corpúsculos irregulares, que luego se redondean y emiten dos finas pestañas vibrátiles. A estos corpúsculos se les denomina *zoosporos*, y su formación se efectúa en una hora próximamente. Valiéndose de sus pestañas vibrátiles nadan en la gota de agua con gran rapidez hasta que se fijan por una de esas pestañas sobre la epidermis de la hoja emitiendo poco después un tubo germinativo que recuerda al tubo polínico. Este tubo atraviesa la epidermis y penetra en los tejidos interiores de la hoja para formar un nuevo micelio.

Cuando por una causa cualquiera la temperatura desciende, esa germinación se paraliza; las esporas siguen viviendo, sin embargo, y reanudan su desarrollo en cuanto la temperatura vuelve a elevarse.

Como resumen de cuanto hemos apuntado, indicaremos que los conidios o esporas de verano son esparcidos por los vientos, invadiendo otros viñedos lejanos, y al caer sobre las hojas en la gotita de lluvia o de rocío germinan, dando lugar a un gran número de zoosporos, que forman después a otros tantos micelios distintos. Estos micelios penetran entre las células, absorbiendo sus jugos nutritivos y desorganizándolas, saliendo luego por la abertura de los

estomas en el envés de las hojas, con el fin de constituir los conidióforos, de los cuales nacerán los conidios, cerrándose así este primer ciclo biológico de la criptógama.

Observando al microscopio el corte transversal de una hoja atacada por esta parásita se ve al micelio entre las células del tejido en empalizada y del tejido lagunoso formando unos tubos largos, flexibles, sinuosos, que recorren en todas direcciones, ramificándose, los tejidos interiores. Sobre la parte lateral de estos tubos aparecen de vez en cuando unos hinchamientos redondeados u ovoideos, que son los chupadores por donde toma la criptógama su alimento (fig. 4.^a).

El contenido de los tubos micelianos es un protoplasma granuloso rico en materias grasas (fig. 5.^a).

Este micelio interior se dilata en ciertas partes, formando hinchamientos esféricos, en los que se acumula el protoplasma, dando lugar más tarde a los *zoosporos* o huevos de invierno. Estos huevos aparecen reunidos en grupos numerosos entre las células del tejido asimilador de la hoja; son de color amarillento pálido, tienen un aspecto globuloso y su diámetro aproximado es de 30 milésimas de milímetro. Durante el estío no se forman apenas, pero en el otoño aparecen en número considerable.

El *oogono* u órgano femenino, que por fecundación da lugar al huevo de invierno, nace sobre un tubo miceliano, aislándose después por un tabique. El protoplasma que lo llena se condensa en el centro tomando una forma esférica

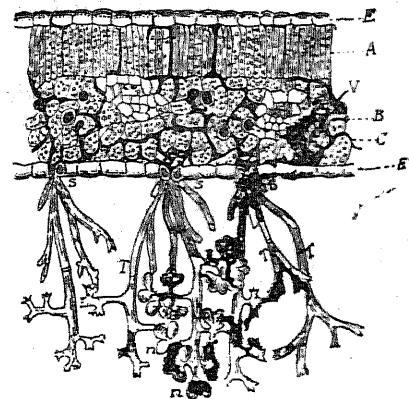


Fig. 4.^a
Corte teórico de una hoja de vid, invadida por el *mildiu* (según Viala). — E, epidermis de la cara superior. — A, tejido en empalizada. — B, tejido lagunoso. — V, parte vegetativa del hongo. — E', epidermis de la cara inferior. — S S S, estomas por donde salen los conidióforos. — T T T, conidióforos. — n n n, conidios

y constituyendo la *oosfera*. Cerca del oogono nace el órgano macho o *anteridio*, sobre el mismo micelio en que ha nacido aquél.

El anteridio se aproxima al órgano femenino, vierte sobre él su protoplasma, fecundándolo, y de esta fecundación nace la *oospora* o huevo de invierno (fig. 6.^a).

El huevo de invierno es muy resistente, gracias a las fuertes membranas que le protegen, y permanece sin alterarse durante mucho tiempo en medio de la desorganización y de la podredumbre de las hojas. Se encuentran especialmente entre las células del tejido en empalizada, y cuando la destrucción de la hoja termina, las oosporas quedan en libertad, reapareciendo la enfermedad al año siguiente.

La germinación del huevo de invierno es un fenómeno que todavía no se conoce por completo; originando *zoosporos* directamente o por intermedio de los conidios,

la infección de las hojas tiene lugar y el mal aparece.

Como se observa según lo que llevamos apuntado, el *mildiu* se reproduce en otoño e invierno por generación sexual, y en verano por medio de los conidios, sin intervención ninguna de los sexos.

El *mildiu* ataca a todos los órganos verdes de la cepa. Se desarrolla sobre las hojas, sobre los pámpanos y sobre los frutos, no mostrándose nunca sobre la madera de los sarmientos ni sobre las uvas ya maduras. A pesar de estar bien estudiada esta enfermedad, hay casos especiales en que no puede diagnosticarse claramente, y es preciso recurrir al microscopio para estudiar los órganos reproductores de la criptógama.

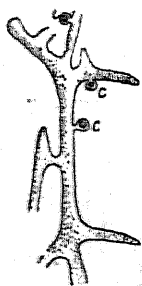


Fig. 5.
Fragmento del micelio de la hoja provisto de chupadores (c), según Prilleux

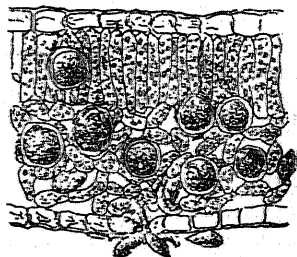


Fig. 6.
Huevos de invierno del *mildiu* en los tejidos de la hoja (según Ravaz)

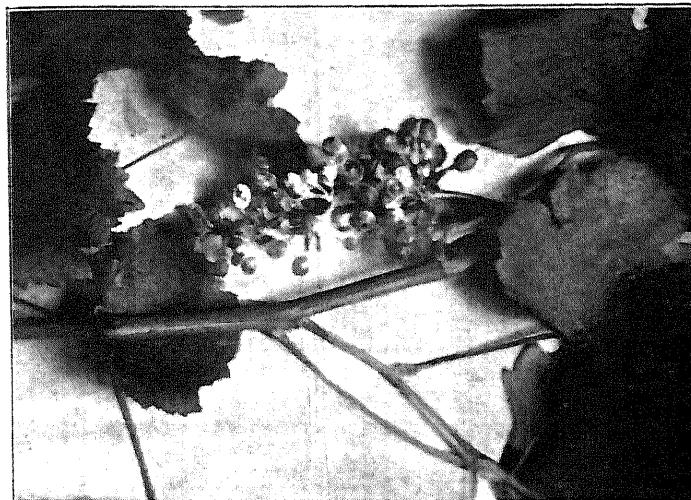


Fig. 8.
Efectos del *mildiu* en un racimo después de la floración

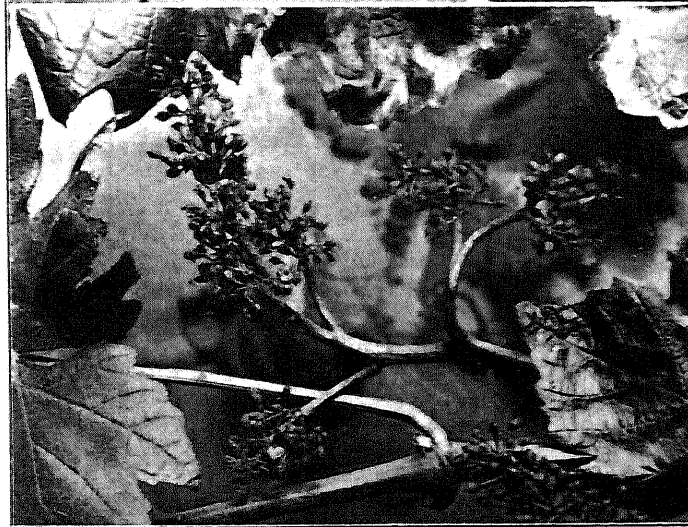


Fig. 7.
Efectos del *mildiu* en racimos en floración

Cuando el ataque comienza, se ve aparecer sobre la cara superior de las hojas unas pequeñas manchas de verde más claro, que mirando la hoja al trasluz adquieren un tono amarillento. Al poco tiempo aparecen otras manchitas en el envés de la hoja, que se corresponden exactamente con las de la cara superior, y tienen un aspecto blanquecino y lustroso, como si estuvieran sembradas de eflorescencias cristalinas brillantes. Son las fructificaciones de la parásita.

Las manchas amarillas de la cara superior cambian lentamente de color y se van obscureciendo, hasta que adquieren el tono de las hojas muertas. Luego aumentan de tamaño, se unen entre sí y, originando una gran mortificación en todo el tejido, determinan la caída de la hoja. Como consecuencia de esto, los granos quedan al descubierto, y sometidos a la acción directa de los rayos del sol se secan rápidamente.

Cuando la invasión es tardía y las uvas están ya bastante desarrolladas, éstas almacenan una gran cantidad de materias nitrogenadas.

Ya hemos dicho que el *mildiu* no ataca a los sarmientos cuando sus tejidos leñosos comienzan a diferenciarse claramente. Sobre los ramos verdes, según lo han demostrado los distinguidos viticultores Viala y Ravaz, la parte invadida adquiere una tonalidad grisácea, que luego se va obscureciendo; el tejido herido cae, dejando al descubierto muchas lesiones irregulares, y a la menor conmoción la rama se desprende. Cuando el mal ataca a los pámpanos muy tiernos presenta análogos caracteres que en las hojas.

El *mildiu* sobre las flores provoca su abortamiento y, como consecuencia, su esterilidad.

A veces la invasión tiene lugar entre la floración y la fructificación, y entonces se produce con mucha frecuencia el mal conocido con el nombre de *rot gris*. Los daños causados por esta enfermedad son generalmente muy graves. Los granos que no caen desecados dan luego mostos ácidos, que originan vinos pobres en alcohol, sin aroma ni calidad.

Cuando el *mildiu* se presenta en la última época del desarrollo de un viñedo, las hojas toman un aspecto singular: se las ve cubiertas de pequeñas manchas coloreadas,

rojas, amarillas, morenas. Este aspecto ha recibido un nombre muy gráfico: se llama *punto de tapicería*.

2. CONDICIONES QUE FAVORECEN SU DESARROLLO

Esta parásita se desarrolla en épocas muy distintas según las regiones, pues el comienzo de la invasión depende principalmente de la temperatura o, por mejor decir, del clima. En la parte central de España hace su aparición un mes antes que en los lugares montañosos de Aragón y Navarra. De modo que en un clima cálido aparece mucho antes que en uno frío.

La espora del *mildiu* necesita para germinar bien la presencia del agua. Sobre las pequeñas gotas del rocío o de lluvia, detenidas sobre las hojas, la espora germina y se desarrolla perfectamente en cuanto la temperatura sube a un grado favorable. Según esto, los vientos del mediodía, cálidos y secos, son malos enemigos para el *mildiu*, porque, provocando una evaporación rápida de las gotitas de agua, paralizan el desarrollo de la parásita.

Ya hemos dicho anteriormente que las manchas del *mildiu* crecen sin cesar; pues bien, este crecimiento está regularizado por períodos de tiempo que corresponden a condiciones atmosféricas favorables. Por esta razón, los primeros tratamientos contra la parásita tienen una influencia decisiva. Acudiendo con oportunidad puede cortarse el mal en sus comienzos y, lo que es mejor todavía, puede hasta impedirse su aparición. No es preciso, como acontece con el *black-rot*, estar esperando el momento oportuno para iniciar el tratamiento. Aquí, en el caso del *mildiu*, basta que las hojas estén en buenas condiciones de receptividad y se deposite sobre ellas una cantidad suficiente de sal de cobre para no temer a la invasión.

En el supuesto de que el ataque hubiera comenzado y aparecieran las primeras manchas, habrá que tratar sin pérdida de tiempo, aunque sea lloviendo (si la lluvia no fuera torrencial), comenzando el sulfatado por las hojas más jóvenes y los brotes, y en los viñedos situados en hondonadas y lugares húmedos, por las cepas más sensibles.

Sobre los granos, el sulfatado se hace mal, porque escurre el caldo. Los tratamientos que se realizan para este fin son especiales: con sulfato de cobre en polvo, o mejor aún con azufre cúprico, que es una mezcla íntima de azufre y de sulfato bien pulverizados. Cuando las flores están bien abiertas se realiza uno de estos tratamientos, y el segundo cuando los granos tienen el tamaño de pequeños guisantes. Por lo menos es preciso hacer estos dos en los años muy lluviosos, que son en los que la enfermedad adquiere mayor desarrollo.

3. RESISTENCIA DE LAS DIVERSAS VARIETADES DE VID

La resistencia de las diferentes variedades de vides a los ataques del *mildiu* es muy distinta. Las observaciones que se han realizado respecto de este asunto, podemos condensarlas del modo siguiente:

a) **Cepas resistentes.** — Americanas: *Hermann, Martha, Telegraph, Neosko, Dracut, Cunningham, Concord, Elvira, Franklin, Cynthiana, North Carolina, Ives* y *Taylor*.

Francesas: *Clairette, Mondeuse, Gamay, Alicante, Aramon, Pinot, Roussane, Merlot, Muscadet, Cabernet-Sauvignon, Alicante-Bouschet, Folle Blanche, Semillon* y *Persan*.

Españolas: *Tempranillo, Macabeo* y *Sumoll*.

b) **Cepas sensibles.** — Americanas: *Creveling, Yowa, Canadá, Califórnic, Cataroba Triumph, Cornucopia, Delaware, Secretary, Louisiana* y *Jacquez*.

Francesas: *Grenache, Mancin, Malvec, Verdot, Mourvèdre, Morrastel, Colombaud, Marsanne* y *Terret-Bouschet*.

Españolas: *Cariñena, Garnacha, Morastrell-Sumoll* y *Bobal*.

4. TRATAMIENTO CONTRA EL «MILDIU»

La destrucción de las partes de la cepa atacadas por el mal fué una de las primeras prácticas que se realizaron en la lucha contra el *mildiu*. La recogida de las hojas en otoño

para darlas al ganado como alimento no dió resultado, pues los huevos de invierno de la parásita, resguardados entre los tejidos interiores de la hoja, eran arrojados intactos en las deyecciones de los carneros.

Mr. Millardet fué uno de los primeros investigadores que comprobó la acción eficaz de las sales de cobre para combatir esta enfermedad, y recomendó que se hicieran los tratamientos cúpricos sobre la cara superior de las hojas, por haber demostrado también este distinguido agrónomo que era por dicha cara por donde comenzaba la invasión.

Conocida la acción insustituible de las sales de cobre, se prepararon diversos caldos cúpricos, cada vez más adherentes a la hoja, con objeto de que ni el viento ni las lluvias puedan arrastrarlos.

Respecto del comienzo de los tratamientos, diremos que, en general, se da uno preventivo, que precede algunos días a la aparición de la enfermedad. La fecha fija de este tratamiento inicial no puede darse con exactitud. Depende del clima, pues según que las regiones sean más o menos cálidas, el *mildiu* se presenta antes o después. En nuestra patria este período de tiempo está comprendido entre el centro y el fin de la primavera para la mayoría de nuestras localidades vitícolas.

Se repetirán los tratamientos cuantas veces sea preciso para que todas las hojas nuevas reciban su correspondiente defensa, y en los intervalos entre uno y otro tratamiento la práctica enseñará si las hojas que se han sulfatado deben tratarse de nuevo.

a) **Sulfato de cobre disuelto.** — Es una disolución de sulfato de cobre en agua en la proporción de 200 a 300 gramos de sulfato por 100 litros de agua. No debe pasarse de esta concentración. Este caldo tiene muy poca adherencia, pero no obstruye los pulverizadores. Se emplea muy poco.

b) **Caldo bordelés.** — Se obtiene mezclando cal, agua y sulfato de cobre.

Hay una referencia muy curiosa respecto del empleo de esta mezcla: los viñadores franceses de la Gironde la utilizaban desde muy antiguo para bañar las cepas próximas a las carreteras y defender así sus cosechas contra los mero-

deadores. Al aparecer el *mildiu*, en 1882, observaron que las viñas así tratadas conservaban sus hojas indemnes, mientras que las otras perdían su follaje bajo la acción de la enfermedad. El uso del caldo bordelés se generalizó entonces, propagándose a todas las regiones invadidas.

Su preparación se hace de la manera siguiente:

En 10 litros de agua caliente se disuelve la cantidad deseada de sulfato de cobre, y sobre esta disolución se va vertiendo poco a poco, y agitando, una lechada de cal que se obtiene diluyendo una cierta cantidad de cal grasa en 5 litros de agua. Se añade al total 85 litros de este líquido para completar el volumen de 100.

La cal reacciona con el sulfato de cobre, formándose un precipitado azul claro de hidrato de óxido de cobre, que queda bastante tiempo en suspensión en el líquido. Este hidrato es poco soluble en agua y se adhiere muy bien a las hojas.

Hay que tener en cuenta que la lechada de cal es preciso que se vierta siempre sobre el sulfato disuelto, y nunca el sulfato sobre la cal, pues en este último caso no obtendríamos el precipitado azul que deseamos.

La cal que debe utilizarse será siempre la buena cal grasa, pues las hidráulicas o las sulfatadas no sirven.

Otra observación importante es que la cantidad de cal empleada debe ser la suficiente para descomponer totalmente al sulfato de cobre, pues si parte de éste queda libre se concentra luego sobre las hojas, quemándolas. Por esto conviene investigar, después de la preparación, si el caldo ha quedado completamente neutro.

Esta prueba se hace fácilmente. Al depositarse el precipitado azul en el fondo de la vasija, si el líquido que sobrenada es incoloro, todo el sulfato de cobre ha reaccionado. En caso contrario, ese líquido estará coloreado de azul.

El sulfato de cobre debe ser puro y estar exento de hierro. Este reconocimiento puede hacerlo el comprador del modo siguiente:

Se vierte sobre la disolución de un poco de sulfato en agua una infusión de té. Si toda la masa adquiere un tono verde obscuro, el sulfato es bueno; si se pone

negra, formándose un precipitado algodonoso, la sal es impura.

Entre las varias fórmulas notables para preparar el caldo bordelés, citaremos las siguientes:

Millardet y Gayon

Sulfato de cobre.....	8 kilogramos
Cal viva.....	15 "
Agua.....	100 litros

Esta fórmula tiene el inconveniente de que la cantidad de cal es muy grande y el caldo resulta muy alcalino, poco adherente y obstruye los pulverizadores.

Viala

Sulfato de cobre en 10 litros de agua.....	2 kilogramos
Cal diluida y tamizada en 5 litros de agua.....	2 "
Agua.....	85 litros

Otras fórmulas

Sulfato de cobre.....	1,5 kilogramos
Cal grasa.....	2 "
Agua.....	100 litros
Sulfato de cobre.....	3 kilogramos
Cal pura.....	2 "
Agua.....	120 litros
Sulfato de cobre.....	2 kilogramos
Cal grasa.....	2 "
Agua.....	100 litros

Estos caldos deben aplicarse cuando el tiempo esté seco y en calma, para que se evapore el líquido prontamente y el compuesto de cobre quede bien adherido a la hoja. Un viento suave ayudará a esta rápida evaporación.

Las cantidades empleadas por hectárea son 300 litros para el primer tratamiento y de 400 a 600 para los otros. En los primeros días de mayo debe quedar terminado el primer tratamiento para la generalidad de las regiones vitícolas del centro de España. En Andalucía y Levante habrá

que adelantarlo, y la práctica aconsejará el momento oportuno. A las tres semanas se realiza el segundo, y a las seis semanas de éste, el tercero. En años de gran invasión suelen hacerse algunos tratamientos intermedios.

El caldo bordelés se adhiere bien a las hojas y produce muy buenos resultados. Además, es menos caro que los otros caldos de que ahora hablaremos, y por ambos motivos es el de empleo más generalizado entre los viticultores de todos los países.

c) **Caldo borgoñón.**—Se prepara, lo mismo que el anterior, reemplazando la cal por los carbonatos potásico o sódico. Comúnmente se emplea este último, por ser más barato. Se forma un precipitado coloidal de hidrocarbonato de cobre, que se adhiere muy bien a las hojas.

Este caldo presenta la ventaja de ser más adherente que el bordelés y menos pastoso, por lo cual obstruye menos los aparatos de pulverización; pero en cambio es más perjudicial, por las quemaduras que produce y porque se altera con rapidez.

d) **Otros caldos.**—Se han empleado otros muchos en la lucha contra el mildiu, como el jabonoso, el azucarado, el caldo a la gelatina, a la resina, a la melaza, etc.

Igualmente se han propuesto para combatir esta parásita diversos polvos anticriptogámicos, siendo los de Ska-winski los más conocidos (1).

5. ALGUNOS CUIDADOS FAVORABLES EN LA LUCHA CONTRA EL «MILDIU»

Se destruirán las malas hierbas para que las cepas se desarrollen sin obstáculos, dando con este objeto las labores necesarias.

Se podarán altas las cepas, con objeto de que el aire circule libremente entre los sarmientos, y si se podan bajas conviene suprimir las hojas de junto al suelo, para que las plantas tengan una ventilación abundante.

Respecto del empleo de los abonos, advertiremos que

(1) Consúltese el volumen Tubérculos y raíces.—FERNÁNDEZ CRESPO.—Tratado general de la *Biblioteca Agrícola Española*.

no debe abusarse de los excesivamente nitrogenados, porque aumentan sobremanera el follaje, debiendo preferirse los fosfatados y potásicos, que dan gran vigor a la vid para resistir toda clase de enfermedades parasitarias.

6. PULVERIZADORES

Son los aparatos que se utilizan para repartir los caldos sobre las hojas. Todos ellos están contruídos sobre el mismo fundamento, y por este motivo sólo describiremos uno de ellos, el de Albrand, por ejemplo, que nos puede servir como tipo.

Este aparato consta esencialmente de un depósito de forma cilíndrica y de unos 12 litros de capacidad, que el obrero transporta a sus espaldas. Dicho depósito lleva a su derecha una bomba de aire comprimido, accionada por una palanca, que se mueve con la mano. Esta bomba aspira el aire al subir el pistón y luego lo empuja por un tubo de cobre que baja hasta el fondo del líquido.

Al dar los primeros golpes de pistón (cerrado todavía el agujero de salida al exterior), el aire comprimido revuelve los posos y los empuja hacia la superficie. Se continúa accionando la palanca hasta que la presión en el interior sea suficiente, y entonces el obrero abre la llave de paso al exterior y el líquido sale con fuerza, pulverizándose al pasar por el pico de salida.

Del depósito al pico va un tubo de caucho, que maneja el operario, orientándolo en uno u otro sentido para dirigir el chorro de caldo a las distintas regiones de la cepa.

La pulverización, que es muy perfecta, se consigue por la forma especial que tiene el pico de salida. El pico Riley, por ejemplo, consiste en una caja cilíndrica de cobre, cerrada por un tapón de rosca, el cual va perforado en su centro por un pequeño agujero en forma de embudo. El caldo es lanzado tangencialmente con gran presión sobre la cara interior de la cajita, y, adquiriendo un rápido movimiento de rotación, sale desparramado por la abertura cónica del tapón, cayendo en forma de lluvia.

Otros picos, como el de Raveneau, consiguen la pulverización colocando sobre el agujero de salida una lámina de

metal curvada, contra la cual choca el líquido y se pulveriza. Este dispositivo es menos práctico que el de Riley, por la facilidad con que se rompe la lámina.

Para terminar, indicaremos que cuando se trata de aplicar los caldos a grandes extensiones de viñedo se emplean aparatos de pulverización montados sobre ruedas, que arrastra un caballo. Llevan un asiento para el conductor y van provistos de una bomba accionada por el movimiento de rotación de las ruedas. El aparato va caminando entre las cepas, tratando a la vez tres filas y dejando caer sobre cada fila un doble chorro pulverizado.

III

LOS «ROTS» O PODREDUMBRES

El *black-rot*, *rot negro* o *podredumbre negra* (*Guignardia Bidwellii*), que es el más importante, se conocía desde hacía mucho tiempo en la América del Norte. Fué introducido en Europa en el segundo tercio del siglo pasado y descubierto en Francia por primera vez por Viala y Ravaz. Se extendió rápidamente por todos los viñedos franceses, originando grandes pérdidas; pero, de todos modos, sus desgastes no fueron tan considerables como los producidos por otras parásitas.

Se conocen varios *rots*: el *black-rot*, el *rot gris*, el *rot blanco*, el *rot moreno* y el *rot amargo*. De todos ellos, el primero es el más interesante y el que estudiaremos, por tanto, con más detención.

1. EL «ROT NEGRO»

El *black-rot* o *rot negro* se desarrolla y vive sobre las partes invadidas de la cepa; aparece sobre las hojas y después invade los granos; rara vez se le ve sobre las ramas.

Su ataque a las hojas no las perjudica mucho, porque forma sobre ellas manchas pequeñas; pero a los granos los seca y arruga completamente. Por esta causa la cosecha

sufre grandes mermas, y el vino obtenido con tales uvas tiene un gusto desagradable.

Vamos a estudiar esta enfermedad sobre las hojas y sobre los granos.

a) **En las hojas.**—Aparece en primavera sobre las hojas tiernas. Es un caso excepcional que se presente por primera vez sobre las hojas bien desarrolladas. La manifestación del mal comienza y se hace visible por una ligera hinchazón en la cara superior de la hoja. A los veinte días como máximo, una mancha oscura color de hoja seca se presenta, y al día siguiente aparecen sobre esa mancha y sobre las nuevas que después se forman pequeñas pústulas negras, dispuestas en círculos. Esas pústulas negras son los órganos reproductores de la enfermedad.

Al fin del verano los trozos de hoja muerta caen y ésta aparece perforada como una criba; los agujeros tienen un diámetro de medio a dos centímetros.

b) **En los granos.**—Dos sabios franceses, que han hecho observaciones interesantísimas sobre esta enfermedad, los señores Cazeaux-Cazalet y Capus, dicen que el *black-rot* pasa de las hojas a los granos, es decir, que cuando aparece sobre los granos hace ya quince días por lo menos que estaba en las hojas. Lo primero que se observa es la invasión de algunos granos aislados; después la alteración se propaga a otros, pero siempre de un modo irregular; mientras unos están secos, en los últimamente atacados apenas si se observa nada, y ambos se ven mezclados con granos completamente sanos. En el comienzo del mal descúbrese una pequeña mancha de color amarillento claro; luego la mancha crece y el color se hace más intenso, pasando por diversas tonalidades hasta convertirse en un rojo oscuro. Mientras esto sucede, el grano languidece, se seca, y entonces, lleno de arrugas y sin jugo en su interior, toma un color azul de acero con bellos reflejos metálicos. Posteriormente, cuando la piel se altera, toda ella se cubre de pequeños puntos negros; son los reproductores de la parásita.

Por experiencias de los ilustres viticultores Viala y Paccot se sabe que el desenvolvimiento del *black-rot* se paraliza desde el momento en que los granos entran en maduración; éstos son más resistentes al ataque que los gra-

nos verdes recién nacidos, es decir, cuando están en agraz. Cuando, por excepción, el mal se fija sobre un grano maduro, éste se vuelve extraordinariamente jugoso, como si toda su pulpa se hubiese liquidado.

Tanto los tallos como los peciolos de las hojas son refractarios al *black-rot*; en cuanto los tejidos se endurecen y toman consistencia leñosa no se fija sobre ellos la parásita.

Veamos ahora en qué condiciones se desenvuelve esta enfermedad y cuáles son las más favorables para su desarrollo.

En general, un ambiente cálido y húmedo es el medio más a propósito para que la parásita se reproduzca. En las viñas bajas, situadas en hondonadas, en cañadas, adonde afluyen todas las aguas de las vertientes próximas, en todas aquellas localidades que por su situación no reciben bien el sol y el viento, existe predisposición para el ataque del *black-rot*. Y todavía es más dañosa la humedad constante que el exceso de temperatura. Si las tierras retienen el agua, por ser muy fuertes, el peligro se multiplica. Respecto de la influencia de la temperatura, a partir de 9° como mínimo empieza la enfermedad; a los 35° la reproducción es máxima y las esporas propagadoras del mal pueden soportar durante ocho días temperaturas de 50° en tiempo húmedo.

c) **Lucha contra la plaga.**—Se usó al principio el mismo procedimiento empleado contra el *mildiu*: las sales de cobre. Y se observó que, mientras algunos métodos preventivos eran eficaces, otros no daban resultado. Puesta en duda por muchos la acción bienhechora del sulfato de cobre, se investigó para buscar otras substancias antiparasitarias de más potencia.

En el año 1896 se celebró en Burdeos un Congreso sobre el tratamiento del *black-rot*.

Las conclusiones de este Congreso fueron las siguientes:

«El número de tratamientos durante el período de vegetación no debe ser menor de cinco, repartidos así:

1.º Cuando los brotes tengan de 5 a 19 centímetros de longitud.

2.º Próximamente quince a veinte días después del primer tratamiento.

3.º Al fin de la floración.

4.º Próximamente quince a veinte días después de la floración.

5.º Veinte a veinticinco días antes de la maduración.

6.º Un sexto tratamiento, hacia el 20 de agosto, es un complemento que puede tener su utilidad en las localidades húmedas o en caso de una gran invasión tardía.»

Como dice bien el ilustre viticultor Mr. Pacotet, el Congreso de Burdeos pierde de vista que los tratamientos deben ser preventivos. No quiso, además, tener en cuenta las dos interesantes observaciones de Cazeaux-Cazalet: el *black-rot* no se desarrolla sobre el grano de uva mas que después de haber comenzado su evolución sobre las hojas, y los tratamientos no son eficaces mas que en el momento oportuno común a toda región.

Son interesantísimas las advertencias hechas a los viticultores por los sabios mencionados Cazeaux-Cazalet y Capus, y los principios sobre las cuales se apoyan estas advertencias son los siguientes:

«Cada período de lluvia —dicen los citados investigadores—, acompañado de un descenso de temperatura, pone a la viña en un estado de receptividad para el *black-rot* y hace posible la contaminación. La elevación consecutiva de temperatura, acompañada de humedad, hace posible la germinación de las esporas. Hay en este momento coincidencia de dos condiciones necesarias: 1.ª, receptividad de la viña; 2.ª, germinación de las esporas.

«En general, el momento de la contaminación (elevación de la temperatura y lluvia) se produce algunos días después del comienzo del período de receptividad (descenso de temperatura y lluvia). Cuando la contaminación se ha efectuado, los tratamientos no tienen eficacia; es, pues, necesario haber terminado de tratar en este momento.

«Hay que advertir que un período de receptividad puede comenzar por una baja sensible de la media termométrica (3 ó 4º). Si se puede efectuar un tratamiento en uno o dos días, se debe esperar que la lluvia tenga lugar. Si la viña necesita tres o cuatro días para ser tratada, es preciso comenzar desde que la lluvia amenaza, una vez demostrado el descenso de temperatura.

«La brevedad de los períodos es la regla; así, los tratamientos efectuados al principio tienen tanta más eficacia cuanto que ellos han sido realizados hasta el momento de la contaminación.

«De un modo excepcional, la receptividad puede prolongarse (sobre todo en abril y mayo) y pueden transcurrir de ocho a doce días entre el comienzo del período de receptividad y el momento de la contaminación. En este intervalo pueden abrirse una o dos hojas, y las hojas vellosas de la extremidad pueden perder su vello protector bajo la acción de la lluvia. En este caso, los primeros tratamientos no tienen eficacia sobre los órganos desarrollados o descubiertos después de su aplicación. En este caso se pueden presentar manchas sobre algunas hojas, y es preciso quitarlas desde su aparición.

«Dos períodos de receptividad pueden sobrevenir a los tres, cuatro o cinco días de intervalo. Si se está en un foco y si se tienen cepas sensibles, vale más hacer un tratamiento en cada período de receptividad. Si no, el tratamiento se recomienza; se quitan las hojas manchadas desde su aparición.

«Los períodos largos a los períodos aproximados son la excepción. El quitar las hojas es, pues, una práctica excepcional, pero tiene un valor decisivo y debe hacerse siempre; gracias a esta operación se llega a una inmunidad completa de la cosecha; los sacrificios realizados son muy pequeños frente a los excelentes resultados obtenidos.

«Desde que el período de receptividad se ha manifestado claramente, es preciso tratar desde luego las partes de la viña que están sobre terreno húmedo y aquellas que tienen cepas sensibles al *black-rot*.

«Dada la importancia de las primeras invasiones, sobre las cuales Cazeaux-Cazalet llama la atención en 1897, es preciso tratar desde que un período de receptividad se manifiesta después de la salida de las primeras hojas. Se deberá tratar cuando las cepas no hayan desbordado todavía. Es preciso, desde luego, multiplicar los tratamientos en esta época, porque son más rápidos y menos costosos.

«Es preciso tratar con la mayor celeridad.

Es necesario, desde que la viña tiene cierta importancia, tener una o varias máquinas de tracción.

No es de temer tratar bajo la lluvia misma, con tal que no sea muy violenta.

El tratamiento directo de la uva por medio de caldos, de polvos cúpricos, no da resultados prácticos contra el *black-rot*. El tratamiento de las hojas o el quitar las hojas manchadas permiten solamente la conservación de la cosecha. La dosis de 2 por 100 de sulfato de cobre es suficiente. El quitar previamente los renuevos facilita el tratamiento.

El tratamiento del *black-rot* dispensa del tratamiento especial del *mildiu*; pero, sin embargo, el tratamiento del *mildiu* exige ciertas prácticas especiales en los lugares en que la enfermedad tiene costumbre de presentarse intensamente y sobre las cepas sensibles. Si es de temer una invasión de *mildiu*, en el momento de la floración, por ejemplo, un azufrado con azúcar cúprico se impone, además de los sulfatados dirigidos contra el *black-rot*.

2. EL «ROT BLANCO»

Charrinia o *Coniothyrium diplodiella*

Como el *black-rot*, es oriundo de la América del Norte, según la opinión de M. Viala, aunque su presencia fué señalada en Francia con anterioridad a su descubrimiento en los Estados Unidos. Tiene mucha menor importancia que el *rot negro*, porque sus desgastes son muy inferiores.

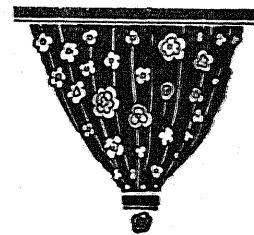
El *rot blanco* no ataca a las hojas y muy rara vez a los ramos; se presenta ordinariamente sobre los granos, sobre los pedúnculos y sobre las raspas, formando manchas que aumentan en extensión y llegan a cubrir enteramente a los granos, que toman un color moreno y se secan. Son poco de temer los ataques de este mal después de la fructificación; en este caso los granos no son invadidos, y sólo cuando por un accidente externo cualquiera (vientos fuertes, ataque previo de insectos, granizo, etc.) su delgada película se altera puede ser la invasión más intensa.

Si se trata de uvas tiernas, es decir, en agraz, cuando las raspas son delicadas, el *rot blanco* hace caer al grano, cortando al frágil pedúnculo; si la maduración va ya algo avanzada, el grano se seca solamente; en ambos casos puede perderse una gran parte de la cosecha. La alteración comienza siempre en las proximidades del pedúnculo.

Cuando la enfermedad pasa a los granos, éstos se vuelven muy jugosos y toman un tinte moreno; después se secan y son ya más oscuros, o bien más claros con un color blanco grisáceo. Entonces se les ve cubiertos de pústulas grises, de puntitos, que son las esporas reproductoras.

Esta enfermedad no tiene necesidad de ser tratada. Lo único que se aconseja, como procedimiento preventivo, es un tratamiento con sulfato de cobre después de una granizada o de cualquier accidente que haya herido a las partes tiernas de la planta.

Respecto de los demás *rots* no decimos nada, por su escasa importancia.



ÍNDICE

	Páginas
ENFERMEDADES CRİPTOGÁMICAS DE LA VID.....	3

I OIDIUM

1. CARACTERES.....	4
2. CONDICIONES QUE FAVORECEN SU DESARROLLO.....	6
3. TRATAMIENTO.....	7
a) Acción del azufre.....	8
b) Epocas de azufrear.....	8
4. APARATOS PARA AZUFREAR.....	10
5. OTRAS SUSTANCIAS PROPUESTAS CONTRA EL «OIDIUM»..	11

II MILDIU

1. CARACTERES.....	12
2. CONDICIONES QUE FAVORECEN SU DESARROLLO.....	18
3. RESISTENCIA DE LAS DIVERSAS VARIEDADES DE VID..	19
a) Cepas resistentes.....	19
b) Cepas sensibles.....	19
4. TRATAMIENTOS CONTRA EL «MILDIU».....	19
a) Sulfato de cobre disuelto.....	20
b) Caldo bordelés.....	20
c) Caldo borgoñón.....	23
d) Otros caldos.....	23
5. ALGUNOS CUIDADOS FAVORABLES EN LA LUCHA CONTRA EL «MILDIU».....	23
6. PULVERIZADORES.....	24

III LOS «ROTS» O PODREDUMBRES

1. EL «ROT NEGRO».....	25
a) En las hojas.....	26
b) En los granos.....	26
c) Lucha contra la plaga.....	27
2. EL «ROT BLANCO».....	30

67. Juan Marella. — LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN DE BODEGAS.	
68. Félix Sánchez. — LOS SIGNOS TÍPICOS DE LA ENFERMEDAD.	
69. Juan Ruiz Folgado. — LA FESTE FORGINA.	
70. Domingo Aisa. — CELO Y MONTA DEL GANADO.	
71. Carlos Santiago Enriquez. — LAS VACAS SUIZAS Y HOLANDESES EN ESPAÑA.	
72. José Orensanz Melián. — CABALLO Y YEGUA DE TRABAJO.	
73. Luis Sáiz. — CÓMO SE ELIGE UN TORO SEMENTAL.	
74. Federico Dorrest. — EL CARACOL: SU EXPLOTACIÓN.	
75. Victoriano Medina y Ruiz. — ESQUELETO Y LAVADO DE LAMAS.	
76. Lisinio Andrau. — EL COMERCIO DE ACEITES EN ESPAÑA.	
77. Rafael Font de Mora. — COMERCIO DE NARANJAS Y FRUTAS FRESCAS.	
78-79. José Sánchez Pérez. — LIBRO DE AGRICULTURA DE ABUECARÍA.	
80. Sadi de Buen. — EL PALUDISMO EN EL CAMPO.	
81. Carlos Pi y Suñer. — BOMBAS CENTRÍFUGAS PARA RIEGO.	
82. Julián Pascual Dodero. — CÓMO SE LEVANTA UN PLANO.	
83. M. Lorenzo Pardo. — AFORO DE CORRIENTES.	
84. Pascual Carrión. — LA GERMINACIÓN DE LAS SEMILLAS.	
85. Luis de Hoyos Sáinz. — FERTILIDAD DE LAS TIERRAS.	
86. Nicolás Sama. — TORMENTAS Y GRANIZADAS.	
87. Francisco Rivas Moreno. — LAS CAJAS BURALES.	
88-89. Demófilo de Buesa. — SERVIDUMBRES BURALES.	
90. José Cruz Lapazarán. — LABORES PROFUNDAS.	
91. Félix Carmona. — CÓMO SE PREPARA LA TIERRA PARA RIEGO.	
92-93. Leandro Navarro. — LAS PLAGAS DE LANGOSTA.	
94. Joaquín de Pitarque y Elio. — LOS TRÉBOLES.	
95. Ricardo de Escauriza. — LA VELA PARA FORRAJE.	
96. J. Santamaría e Ignacio Amargán y Vidal. — FLORES EN TUESTO.	
97. Jesús Ugarte. — EL ROBLE.	
98. Fernando Nájera. — AFORO Y EVALUACIÓN DE ÁRBOLES.	
99. Luis Vélaz de Medrano. — EL HAYA.	
100. Diego García Montero. — LA BATATA Y EL MONIATO.	
101-2. Jorge Menéndez y Juan Hernández Ramos. — EL PLÁTANO: CULTIVO Y COMERCIO.	
103-4. Guillermo Benavent. — FABRICACIÓN DE VINAGRES.	
105. Claudio Oliveras. — LA VENDIMIA.	
106. Juan Bort. — LA VIEVELA OVINA.	
107. Andrés Huerta. — LA DESINFECCIÓN EN GANADERÍA.	
108-9. Eusebio Melina. — LA EDAD DE LOS ANIMALES.	
110. Ventura Alvarado. — LECHERÍAS COOPERATIVAS.	
111. José García Bengoa. — PRODUCCIÓN DE CARNE: CEBDO.	
112. Ramón J. Crespo. — CEBDO Y PREPARACIÓN DE AVES.	
113-4. Jesús Navarro de Palencia. — COMERCIO DE TRIGO.	
115. Demófilo Pens. — CUENTAS AJUSTADAS.	
116. Zacarías Salazar. — MEDICIONES Y AFOROS AGRÍCOLAS.	
117. Sadi de Buen. — LA TRIQUINA Y LA SOLITARIA.	
118-9. L. de Hoyos Sáinz. — ESPAÑA AGRÍCOLA: GALICIA.	
120. T. Leal Crespo. — PRIMEROS AUXILIOS EN ENFERMEDADES Y ACCIDENTES.	
121. Pérez Cossío. — CÓMO SE BUSCA Y HACE UNA FUENTE.	
122. G. Quijano. — ACEQUIAS Y REGUERAS.	
123. E. Fernández Galiano. — CÓMO SE ALIMENTAN LAS PLANTAS.	
124. Julio Uruñuela. — LOS FRUTOS Y SU MADURACIÓN.	
125. M. Lorenzo Pardo. — CÓMO SE DEFIENDEN LAS AGUAS PARA RIEGO.	
126. Angel de Torrejón y Beneta. — DESLINDES Y AMOJONAMIENTOS.	
127. J. de la C. Lapazarán. — CÓMO SE HACE UN ESTERCOLERO.	
128-9. Ricardo García Mercet. — LUCHA CONTRA LOS INSECTOS.	
130. Juan J. Fernández Uzquiza. — CULTIVO DE CEBOLLAS Y AJOS.	
131. E. Miega. — EL TRIGO DE PRIMAVERA.	
132-3. Juan M. Priego Jaramiño y Juan J. Fernández Uzquiza. — CEREBROS, QUINDOS Y CIROLEROS.	
134. J. Jiménez Embán. — EL MONTE BAJO.	
135. Fernando Bará. — EL REPARTO Y SU EXPLOTACIÓN.	
136. Baehal. — EL CHOFO: VARIEDADES Y EXPLOTACIÓN.	
137. José del Cañizo. — EL RÍCIÑO: CULTIVO Y UTILIZACIÓN.	
138. Jesús Navarro de Palencia. — ANÁLISIS COMERCIAL DE VINO.	
139. R. Sala. — CONSERVA DE FRUTAS AL NATURAL.	
140. Pablo F. Coderque. — LAS ENFERMEDADES DE LAS AVES.	
141. Rafael Gastejón. — ORIA Y RECRIA DEL POTRO.	
142. Manuel Medina. — ORDENO Y CONSERVACIÓN DE LA LECHER.	
143. M. Medina. — PRODUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HUEVOS.	
144. T. José Trigo. — MIELES Y CEBAS: EXTRACCIÓN Y PREPARACIÓN.	
145-6. Germán Bernaer. — COMERCIO DE VINOS.	
147. Ricardo de Escauriza. — CÓMO SE DETERMINA EL PRECIO DE COSTE.	
148-9. L. Hoyos Sáinz. — RIQUEZA AGRÍCOLA DE ESPAÑA.	
150. M. Medina. — RIQUEZA GANADERA DE ESPAÑA.	

**PUBLICACIONES
AGRICOLAS Y PECUARIAS
DE
ESPASA-CALPE, S. A.**

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 AGRÍCOLA ESPAÑOLA

Tratados generales: en tomos de 320 páginas.

Tratados especiales: en tomos de 160 páginas.

Con grabados y láminas en color y en negro.

CATECISMOS 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