MANUAL DEL VITICULTOR

Enfermedades e Insectos de la Vid

Instrucciones prácticas para reconocerlos y combatirlos

POR

CAYO BERNARDO

Práctico en Viticultura en Izagre (León)

AÑO 1922

Precio: 2 pesetas

Imp. Moderna: Cervantes, 3. - LEÓN - 1923

Manual del Viticultor

ENFERMEDADES E INSECTOS DE LA VID

Instrucciones prácticas para reconocerlos y combatirlos

POR

CAYO BERNARDO

PRÁCTICO EN VITICULTURA

EN IZAGRE (León)

:: 1922 ::

1923
Imp. Moderna: Cervantes, 3, y Cardiles, 5
— LEÓN —

Prólogo al lector

Las enfermedades e insectos de la vid, de que me voy a ocupar en este trabajo, son conocidos casi de todos los viticultores, los cuales, en mayor o menor escala, han tenido desgraciadamente que lamentar sus perniciosos estragos, no siendo, por tanto, de extrañar que sean muchisimos los trabajos e instrucciones encaminados a divulgar los medios y tratamientos adecuados para combatir tan terribles azotes de la viticultura. En todas las cuestiones con la agricultura relacionadas, reviste una importancia extraordinaria, bajo el punto de vista de su conveniencia, toda labor de divulgación, pudiendo afirmarse con plena seguridad que, en agricultura, toda propaganda es poca, sobre todo tratándose de asuntos como el presente que me ocupa, el cual es desconocido por la inmensa mayoria de agricultores, por tratarse de otra planta y la naturaleza de distintas enfermedades.

Juzgándolo yo asi, habia incluido hace tiempo, en mi propósito, la publicación de unas instrucciones sumamente prácticas, en que, huyendo de tecnicismos, se detallara del modo más práctico posible todo cuanto pueda interesar al viticultor, para luchar con éxito contra las enfermedades e insectos de la vid. Pero, el año anterior, dolorosas circunstancias de todos conocidas, dieron una importancia capitalisima a todo lo referente a los tratamientos apropiados para combatir tan terribles plagas y mejor modo y oportunidad de ponerlos en práctica. Por esta razón, me decido en este año a formular estas instrucciones, y que creo no estaré desacertado en hacerlo, lo demuestra el que pueden llegar a un número crecido de viticultores y evitar que se pierda una parte de cosecha debido a dichas plagas, y evitar la debilidad de las plantas para los años venideros.

Y ahora, antes de empezar mi tarea, repito lo que dije atrás en el párrafo anterior, y es que al formular estas instrucciones, pretendo ùnicamente hacer una labor práctica de divulgación, y, por tanto, huiré de palabras y explicaciones cientificas, esforzándome en presentarlo todo vulgarmente y procurando poner cuanto diga al alcance del mayor número posible de viticultores, y en cuanto en mayor escala logre este objetivo por mi perseguido, mayor será la satisfacción que sentiré.

Voy a dar principio por el Mildiû de la vid.

MANUAL DEL VITICULTOR

Qué es el Mildiú y cómo y en qué condiciones se desarrolla

Histórico.—El Mildiú (nombre que proviene de la palabra inglesa «Mildew», que significa moho), observado ya en los viñedos norteamericanos a fines del primer tercio del siglo pasado, no fué encontrado en los viñedos de Europa hasta el año 1878, en que fué observado simultáneamente por Planchón, cerca de Montpellier (Francia) y por Millardet, en Burdeos (Francia).

En 1880 fué encontrado también por Planchón en viñedos de las cercanías de Barcelona, y en 1882 abundaba ya tal parásito en nuestras costas de Levante. Y aquí, en esta provincia de León, yo lo observé por primera vez en una viña de este término municipal de Izagre, en 1915. En la actualidad, con los viñedos ya reconstituídos, puede asegurarse que el Mildiú es la enfermedad más extendida en los mismos y que les ocasiona más estragos, siendo, por tanto, conocida de casi todos los viticultores.

Naturaleza del Mildiú.—La enfermedad del Mildiú es producida por un parásito de naturaleza vegetal, clasificado entre los hongos, cuyo conjunto es extremadamente pequeño y cuyas semillas o gérmenes son microscópicos, es decir, invisibles a simple vista

El viticultor no se dá cuenta que sus viñedos están afec-

tados por el Mildiú hasta que observa sobre los diferentes órganos de la vid determinadas manchas características, creyendo a veces, bien equivocadamente por cierto, que estas manchas revelan el principio de la evasión de la enfermedad, cuando, por el contrario, constituyen los últimos términos del desarrollo y evolución verificada, invisiblemente para nosotros, en el seno de los tejidos de la vid, por alguno o algunos de dichos gérmenes, tan pequeñísimos, que, como hemos dicho anteriormente, no podemos nosotros verlos a simple vista, pues para poderlos distinguir, nos es indispensable valernos de poderosas lentes de aumento, que, debidamente combinadas, constituyen los aparatos denominados microscópios, que aumentan muchísimo las imágenes de los objetos, permitiéndonos percibir aquellos que, como los gérmenes del Mildiù, no podemos distinguir ni a simple vista, ni con las sencillas lentes o vidrios de mutiplicar, que así se denomina vulgarmente.

Infección, penetración o contagio del Mildiú en los órganos de la vid.—Si alguno o algunos de los mencionados gérmenes o semillas (1) (llamémoslos así para hacerme comprender más fácilmente), arrastrados por el viento o las lluvias o caídos desde alguna parte ya infectada de la vid, se deposita sobre algún órgano verde de ésta, permanecerá en estado latente hasta que las condiciones, especialmente de humedad y temperatura, sean apropiadas para su evolución, de igual manera que lo haría una semilla de trigo, por ejemplo, depositada en el terreno; de suerte que, una vez llegadas dichas condiciones propicias, los citados gérmenes se desarrollarán, emitiendo una especie de raicilla (2) como las semillas de trigo, que acabo de poner por ejemplo, emiten primeramente, al germinar, la tierra, raicilla o rejo. Pues bien, dicha raicilla (3) emitida por la semilla o germen del Mildiú, penetrará, en el órgano verde en que se encuentre de la vid, a través de una de las pequeñísimas aberturas o poros (4) naturales que, en gran número, existen en dichas partes verdes, y especialmente en las hojas, debiendo añadirse que, por cada uno de los mencionados poros, podrán penetrar una o varias

(1) Conidias.
(2) Tubo germinativo.
(3) No complicaré mis explicaciones con la germinación de conidias, por zoosporos ni por la salida del plasma.
(4) Externas.

raicillas procedentes de otros tantos gérmenes Este será, por tanto, el momento en que, sin apercibirnos nosotros de ello directamente, por tratarse de cosas microscópicas, habrá empezado la enfermedad del Mildiú en el órgano de la vid, a través de cuyos poros (según los he denominado para más general claridad) haya pasado la mencionada raicilla producida por el germen o semilla. Este ha sido, pues, el momento de la invasión, infección, penetración o contagio del parásito denominado Mildiú, en la vid.

Condiciones necesarias para la germinación de las semillas de Mildiú.—Los estudios realizados y los hechos, demuestran que las semillas de Mildiú pueden germinar solamente en el seno del agua. Las gotas de este líquido, necesarias para la germinación, se depositan naturalmente, en los órganos invadibles de la vid, por las lluvias, el rocío y las nieblas, debiendo advertir que, en una atmósfera saturada de humedad (caso de las nieblas prolongadas), las semillas de Mildiú pueden quedar en disposición de germinar, en la gota de agua, en un espacio de tiempo muy corto (una hora o poco más), lo cual explica lo peligroso que son dichas nieblas para la vid.

La germinación del Mildiú, existiendo las condiciones de humedad, empieza ya a ocho grados centígrados, a cuya temperatura necesita de 8 a 10 horas para germinar, a 15 grados, germina al cabo de 2 o 3 horas; de 20 a 22 grados, germina a las 2 horas o algo antes; de 28 o 30 grados, al cabo de 4 a 10 horas, y a partir de los 35 grados, es ya difícil la germinación.

Incubación o evolución invisible del Mildiú en los órganos de la vid.—Una vez introducida en el interior de los tejidos la microscópica raicilla (1) emitida por el germen del Mildiú, si las condiciones continúan siendo favorables, no tarda en desarrollarse, ramificándose en un número considerable de raicilla, que se van introduciendo por entre los espacios intercelulares, de la misma manera que las raicillas del trigo van progresando por entre las partículas de tierra. Toda esa serie de raicillas, originadas por la primitiva, llegan, pues, a formar una verdadera red, que constituye el aparato radicular de la nueva planta del Mildiú. Dichas raicillas emiten, de trecho en trecho, unos hinchamientos especiales, que son ver-

(1) Micelio.

daderos chupadores o ventosas, merced a los cuales el Mildiú se provee de las substancias (que extrae, por tanto, de los órganos de la vid, en que se ha implantado), que necesita para su alimentación, desarrollo y evolución.

Toda esa ramificación del sistema radicular del Mildiú, tiene lugar en el interior de los órganos de la vid, invisiblemente para nosotros (hasta el momento, de que en seguida hablaré, en que aparecerán al exterior determinadas manchas perfectamente visibles a simple vista) y durante un espacio de tiempo variable con el grado de la temperatura y humedad atmosféricas reinantes (que va disminuyendo a partir de la primavera.)

Aparición visible del Mildiú: Manchas de aceite.—Acabamos de ver que el final del período de incubación del Mildiú queda perfectamente señalado por la aparición de los órganos verdes de la vid de determinadas manchas. En efecto, se comprende perfectamente que la evolución del aparato radicular del Mildiú, que, según he indicado, tiene lugar en los espacios intercelulares, y la absorción de las substancias de estas células por medio de los chupadores, ha de dar lugar, en primer lugar, a una alteración parcial de los tejidos y, en segundo lugar, a un agotamiento de las células; (1) pues bien, esta alteración y agotamiento se traducen por un cambio de coloración de la parte atacada, constituyendo verdaderas manchas amarillas, amarillo-verdosas o de un verde pálido y transparente, que son las denominadas manchas de aceite. Las verdaderas manchas de aceite son las que se constituyen en las hojas, pero el fenómeno se observa igualmente en todos los órganos verdes de la vid atacados por el Mildiú; en los granos de uva el lugar de la infección toma un tinte gris plomizo o parduzco o amarillo de cera.

La aparición en las hojas de las manchas de aceite alrededor del sitio por donde tuvo lugar la infección o penetración, se verifica sin transición alguna de un día a otro, siendo esto tanto así, cuanto, generalmente, 10 o 12 horas antes de dicha aparición, no puede aún observarse en las hojas ningún síntoma de decoloración sospechosa. Solamente, en hojas muy jóvenes y en vías de crecimiento rápido y con un tiempo frío y relativamente seco, puede a veces observarse

(1) Este agotamento es muy lento, pues, mientras el Mildiú está reducido a su sistema radicular, absorbe poco; la gran absorción tiene lugar cuando emite sus tallos al exterior y fructifica.

dicha aparición de una manera progresiva o con transición.

Respecto a la magnitud y la forma de las manchas de aceite, es muy variable, dependiendo, en general, del tiempo reinante, de la clase de vid y del estado de desarrollo de la hoja. Así, por ejemplo, en cepas que son más sensibles al Mildiú, suelen ser mayores que en las variedades más resistentes; con un tiempo seco son pequeñas y angulosas, y con un tiempo frío o lluvioso son relativamente grandes y redondeadas, no pudiendo observarse el crecimiento de las manchas más que en primavera y principios del verano, siendo producido, más bien, por el mismo crecimiento de la hoja que por el del sistema radicular del Mildiú (1).

Floración y fructificación del Mildiú: Manchas blancas.— Las manchas de aceite de que acabo de ocuparme continúan próximamente en el mismo estado durante un tiempo más o menos largo y tanto mayor cuanto más seco es el ambiente, pero las primeras humedades que sobrevengan (lluvia, niebla o rocío) provocan pronto un cambio de aspecto, debido a la formación de unas nuevas manchas, constituídas por capas o placas de una especie de vello o borra, de un color blanco de nieve, y que no son otra cosa que el aparato aéreo del Mildiú; es decir, sus tallos, ramas y fructificaciones. Estos microscópicos tallos (2) del Mildiú, originados, desde luego, en el aparato radicular desarrollado, como hemos visto, en el interior de los tejidos de la vid, no pueden salir al exterior por un punto cualquiera que les ofreciera una resistencia superior a sus fuerzas, saliendo, en consecuencia, o bien excepcionalmente por algún sitio menos resistente, a causa de una rotura o alteración accidental de la epidermis, o bien, que es el caso general, por las aberturas o poros naturales (3) de que antes he hablado, y a través de los cuales salen al exterior, y en número más o menos grande, los tallos de Mildiú, de la misma manera que los de trigo salen del suelo.

Estos tallos se ramifican luego tanto más cuanto más vigoroso haya sido su desarrollo, y cada uno de ellos, con sus ramificaciones, constituye una pequeña planta del color blanco indicado, ya que blancas son todas sus partes que la constituyen, y como por cada poro pueden salir, como he indicado, varios tallos de Mildiú, y en determinadas regiones de

(1) Gy. de Itsvánffy.
(2) Conidióforos.
(3) Estomas.

la vid, son numerosísimos dichos poros (en el envés de los pámpanos existen, por término medio, 140 a 180 por milímetro cuadrado), se comprende perfectamente que su conjunto dé lugar a la mancha o placa del aspecto indicado, perfectamente visible a simple vista, mancha que, ahora que sabemos cómo está constituida, podríamos comparar con un césped o pradera o superficie plantada de Mildiú.

En las últimas ramificaciones de que he hablado, y precisamente en sus extremidades, se forman unos pequeños abultamientos, que no son otra cosa más que los frutos, digámoslo así, del Mildiú, los cuales, una vez maduros, darán lugar a los gérmenes o semillas que, al caer o ser arrastradas sobre un órgano verde de la vid, ocasionarán, en cuanto las circunstancias meteorológicas, que ya he explicado, sean adecuadas, una nueva invasión de Mildiú que, siguiendo una marcha análoga a la que acabo de esbozar o resumir, podrá dar lugar a una tercera, ésta a una cuarta y así sucesivamente, siguiendo una marcha íntimamente relacionada con los grados de humedad y temperatura que ya he explicado.

Condiciones que requiere la fructificación del Midiú, o sea la formación de las manchas blancas.—He indicado anteriormente que las manchas de aceite seguían en el mismo estado, sin alteración sensible, durante un tiempo variable, pero que en cuanto el grado higrométrico fuese el conveniente, sobrevenía, como consecuencia, la formación de las manchas blancas. La aparición de éstas se encuentra, pues, en íntima relación con la humedad del ambiente y, de tal manera, que un descenso de este grado de humedad se traduce inmediatamente en una disminución de intensidad en la formación de la parte aérea que constituye las manchas blancas de Mildiú, cuya formación, más o menos rápida y más o menos intensa, depende también, y desde luego, de la temperatura reinante.

Las condiciones más apropiadas para la formación de las manchas blancas de Mildiú son, según los estudios practicados (1) una temperatura de 18 a 22 grados y 95 a 100 de humedad (caso de niebla) y en cuyas condiciones se forman los tallos del Mildiú en 4 o 5 horas; las ramificaciones, en 1 o 2 y en 3 o 4 los frutos quedan formados; es decir, que en un total de 10 a 12 horas llega el Mildiú a su desarrollo total. A me-

---

(1) Gy. de Itvánffy y Ravaz.

dida que el grado higrométrico desciende, se retrasa más este desarrollo; así, con un tiempo dulce (75 a 85 por 100 de humedad) tarda de 2 a 4 días; con un tiempo seco (65 a 75 por 100), tarda de 5 a 15 días; y los órganos aéreos del Mildiú que se forman, son mucho más pequeños aún que en los casos anteriores y producen poco fruto; y, por último, con un tiempo muy seco (55 a 65 por 100), no hay aparición de manchas blancas sino hay rocío por la noche.

Se comprende que por esta razón, en las hojas inferiores e interiores de la cepa, invadidas por el Mildiú, aparezcan siempre las manchas blancas de éste más pronto que en las hojas altas y exteriores también invadidas, porque entre los pámpanos y al pie de la cepa, se conserva mucho más húmedo el aire o ambiente, y lo mismo podemos decir de los viñedos situados en fondos o próximos a corrientes de agua, en los cuales, a igualdad de las restantes circunstancias, aparecen también las manchas blancas características del aparato fructífero del Mildiú, antes que en los viñedos altos, ventilados o aireados; pero no por esto en los viñedos altos o ventilados deja de atacarlos; yo he podido comprobarlo en viñedos bastante más altos, y en cambio en otros que descendían o bajaban hasta 20 metros de su nivel, no he encontrado ninguna placa o mancha de tan perniciosa plaga, según he podido darme cuenta de esto; también he observado que, con una sola cepa que esté atacada de Mildiú, es suficiente para tenderse en todo el viñedo, por la reproducción de semillas o gérmenes que fructifican, como una espiga de trigo, por ejemplo, que nace de un grano y produce un número grande o regular, según su desarrollo; pues de aquel grano nacen 10 granos; por ejemplo: de los 10 granos, nacen 100; de los 100, nacen 1.000, y así sucesivamente; muchos dirán: —Pero es en 1, 2 o 3 años—; pero el Mildiú, si las condiciones de humedad y temperatura son apropiadas (como ya he explicado anteriormente) puede producir hasta 6, 8 y 10 fructificaciones; por tanto, de una semilla de Mildiú, pueden en el mismo año nacer 100, 200 o más, según las condiciones climatológicas.

Madurez de las semillas o gérmenes de Mildiú.—Como dato que presenta una considerable importancia práctica, debo indicar en estas instrucciones, que los gérmenes o semillas que, según hemos visto, nacen en las extremidades de las ramas del Mildiú, cuyo conjunto constituye las manchas blancas, necesitan unas 24 horas para madurar completamente

y ser aptas para dar lugar a una nueva invasión o infección de dicha terrible plaga de la vid, de suerte que las semillas producidas por la mañana, por ejemplo, no podrán infeccionar nuevamente el viñedo, merced a la humedad proporcionada por una lluvia sobrevenida aquella misma mañana; pero sí, ya, merced a la que proporcione una lluvia que sobrevenga al atardecer del mismo día o a la noche siguiente. Si el tiempo es y continúa caluroso y muy lluvioso, pueden aparecer, por disminución del tiempo de incubación, las manchas blancas características, sin aparición previa de las de aceite; resulta, por el contrario, que antes de terminar el período lluvioso, podrán existir ya gérmenes o semillas de Mildiú perfectamente maduras, y, por tanto, virulentas, que ocasionarán una nueva invasión o infección de dicha enfermedad en el mismo período húmedo, merced al cual se habían formado las manchas blancas correspondientes a la invasión anterior. Por esto revisten una gravedad excepcional, bajo el punto de vista de los estragos ocasionados por el Mildiú, los períodos lluviosos o muy húmedos prolongados.

Órganos de la vid que pueden ser atacados por el Mildiú.— Todas las partes verdes y jóvenes de la vid pueden ser invadidas por el Mildiú, ya que dichas partes están provistas de los denominados poros o aberturas naturales (1), a través de los cuales tiene lugar la penetración de las raicillas emitidas por los gérmenes de tan perniciosa plaga.

En las hojas, el número de poros es (2), en su parte superior o haz, de 200 a 500 veces menor que en su cara inferior o envés, de suerte que mientras una hoja de vid, de unos doce centímetros de diámetro, presenta 2.000 a 4.000 de las mencionadas aberturas en su haz, presenta unos dos millones en su envés. Esto explica ya, por sí solo, que el contagio de la hoja se verifique casi siempre por su cara inferior y que en ella aparecerán, también casi siempre, las manchas blancas constituídas por el sistema aéreo del Mildiú que, como hemos visto, sale al exterior igualmente a través de los poros naturales.

La flor de la vid contiene también un determinado número de poros, y, por tanto, puede ser también infeccionada directamente por el Mildiú.

Los tiernos granos de uvas, del tamaño de un perdigón.

---

(1) Estomas.
(2) Según Oliveras.

contienen también poros abiertos y pueden igualmente sufrir una infección directa por el Mildiú.

En los granos de uva del tamaño de un guisante, es difícil una infección directa de Mildiú; la mayoría de los poros se han cerrado o han desaparecido.

Desde que los granos de uva han adquirido un diámetro de 10 a 12 milímetros, se han cerrado todos los poros y no pueden ser infeccionados directamente por las semillas o gérmenes de Mildiú.

El raspón, pedúnculos, pedunculillos y puntos de unión de éstos con los granos de uva, poseen poros y pueden, por tanto, infeccionarse directamente por el Mildiú, con la circunstancia de que a través de dichos raspón, pedúnculos, pedunculillos y puntos de unión de éstos con las uvas, puede penetrar el aparato radicular del Mildiú en el interior de los granos de uva, y resultar, por tanto, contaminados o infeccionados éstos directamente, aunque las uvas no tienen poros abiertos.

En los sarmientos y ramillas (a no ser las extremidades de las tiernas), en los zarcillos y en los peciolos de las hojas, existen poros en muy pequeño número, y, por tanto, se infeccionan más raramente de un modo directo.

Resumiendo, puedo decir que las hojas se infeccionan por el Mildiú directamente y casi exclusivamente, por el envés; que la flor y las uvas, hasta el tamaño de un guisante, se pueden infeccionar también directamente; dicha infección directa es rara en las uvas de un tamaño intermedio entre el citado y el de un perdigón; y que, por último, la infección de las uvas de un tamaño mayor, tiene lugar indirectamente a través del raspón, del pedúnculo, pedunculillos y puntos de unión de éstos con las uvas; y, por ultimo, con un tiempo medio, el aparato radicular del Mildiú progresa de 3 a 4 milímetros por día.

Perpetuación del Mildiú a través del invierno.—Los gérmenes o semillas que he explicado, se forman en la extremidad de las ramas que constituyen los órganos aéreos del Mildiú, dando lugar a la formación de las manchas blancas características; no tiene casi seguramente, según resulta de los estudios realizados sobre el particular, una resistencia suficiente para conservar, a través de las intemperies del invierno (bajas temperaturas, sequías o humedades exageradas, acciones parasitarias, etc.), su facultad reproductora, y quizá que tampoco su vida, de suerte que el hecho de que, a pesar de esto, el Mildiú se perpetúe de un año a otro, revela

la existencia de otro modo de reproducción de tan maléfica plaga; y, en efecto, las investigaciones realizadas (1) han demostrado que el Mildiú pasa el invierno al estado de semillas o gérmenes durmientes, cuya formación empieza ya, aunque en corto número, durante el mes de Julio; en el interior de las hojas mildinadas y completamente desarrolladas, y que se forman especialmente y en gran número a fines de verano o principios de otoño, en el interior de las manchas de Mildiú que existan en las hojas ya adultas, en las cuales dichas manchas no suelen ser muy grandes, sino más bien pequeñas, poligonales y numerosas, tocándose generalmente las unas a las otras, y de colores variados (pardo, verde, verde-amarillento, amarillo,) que dan a las manchas un aspecto de mosáico, constituyendo precisamente la forma mosáico del Mildiú. Estas semillas o gérmenes especiales durmientes, microscópicos, desde luego, aunque algo mayores que las semillss o gérmenes de verano que ya conocemos, son redondeados y están constituídos por una membrana o capa muy gruesa y resistente, que encierra una substancia resistente igualmente a las alternativas de humedad y sequía, como también a los fríos más rigurosos del invierno (2)

Pues bien, estos gérmenes o semillas durmientes, que habrán pasado el invierno perfectamente sobre el suelo, en el suelo o en los restos de las hojas del año anterior, así que llegue la nueva primavera y encuentren agua en la tierra y una temperatura apropiada, entrarán en vegetación y producirán cada uno, una, dos o tres semillas o gérmenes iguales a los de verano, que nosotros ya conocemos (aunque quizá un poco mayores generalmente), los cuales, al ser transportados sobre una hoja u órgano herbáceo de la vid, si las condiciones de temperatura y humedad son apropiadas, producirán su microscópica raíz que, al penetrar por un poro o abertura natural de dicha hoja u órgano herbáceo, ocasionarán la primera invasión de Mildiú del año, a la cual seguirán las sucesivas de la manera que ya he explicado.

Ahora voy, pues, a ocuparme de los efectos y reconocimiento del Mildiú en los diferentes órganos de la vid.

---

(1) Ravaz y Verge.

(1) Ravaz y Verge las han sometido a una temperatura de 15 grados bajo cero, sostenida durante 10 horas, sin que perdieran sus facultades germinativas, que, antes al contrario, resultaron exaltadas.

Reconocimiento y efectos del Mildiú en los diferentes órganos de la vid

En las hojas.—Con lo que llevo dicho hasta aquí, creo hay suficiente para que el más inexperto reconozca la presencia del Mildiú en un viñedo. Empieza a revelarse en las hojas, por las denominadas manchas de aceite, exceptuando el caso que ya he señalado oportunamente, de que el primer síntoma y a primera vista sean ya las manchas blancas. Dichas manchas de aceite son, como sabemos, transparentes y de un color amarillento o de un verde más claro que el natural de la hoja.

No deben confundirse estas manchas de aceite con determinadas alteraciones, que a ellas pueden parecerse algo, ocasionadas en las hojas por el Oidium de la vid. La diferenciación es muy fácil de hacerse, puesto que, en primer lugar, viviendo el Oidium en la superficie de la hoja (mientras que el Mildiú vive en su interior), la mancha de Oidium no puede verse al principio más que por una de las caras de la hoja y se distingue de la parte sana de ésta por su aspecto grasiento, mientras que las manchas de aceite del Mildiú no tienen nunca este aspecto grasiento, y en segundo lugar, las manchas de aceite del Mildiú son translúcidas y las manchas del Oidium no lo son.

Hemos visto que se forman casi siempre las manchas blancas características del Mildiú en el envés de las hojas, constituídas por su aparato aéreo y formadas por una especie de borra, bello o césped, de un color blanco de nieve.

Estas manchas blancas no deben confundirse con determinado aspecto producido en los pámpanos por la enfermedad denominada «Erinosis», producida por la picadura de un insecto. La diferenciación es fácil de hacerse, puesto que en el Mildiú la parte superior de la hoja se conserva siempre plana, sin hinchazón alguna, mientras que en la «Erinosis» se presentan estos hinchamientos (formando como agallas) en dicha cara superior de la hoja, abultamientos que se corres-

ponden exactamente con la borra que se forma en el envés (que es la que podría dar lugar a confusión con el Mildiú), la cual, por otra parte, no tiene su color blanco tan limpio como el césped del Mildiú, pues, siendo de un blanco sucio al princio, no tarda en obscurecerse más o amorenarse.

Más tarde, las manchas de aceite del Mildiú van tomando un tinte amarillo, cada vez más obscuro, y adquieren, en definitiva, un color de hoja seca o muerta en el haz o cara superior de las hojas, y pueden llegar a agujerear ésta por destrucción de tejidos

Continuando el Mildiú su acción destructora, las manchas van aumentando y se tocan unas a otras; la hoja, casi entera, va tomando el mencionado color de seca, y cae, pudiendo llegar una misma cepa a quedarse sin hojas, o poco menos; comprendiéndose, por tanto, los desastrosos efectos que es susceptible de ocasionar en un viñedo una invasión de Mildiú.

En los brotes.—No se observan eflorescencias blancas de Mildiú más que en la extremidad de los brotes todavía tiernos o herbáceos, no observándose nunca en los que empiezan ya a endurecerse o lignificarse, y menos todavía en los sarmientos ya agostados, lo cual está en relación con lo que he indicado anteriormente acerca de la presencia o ausencia de poros o aberturas naturales (1) en los mencionados órganos; pero verificada la infección a través de estas aberturas, el aparato radicular del Mildiú puede ir progresando a través de determinados tejidos interiores, invadiendo regiones relativamente alejadas de dichas aberturas y, tanto es así, que se ha demostrado la presencia del citado aparato radicular del Mildiú hasta en sarmientos agostados (2), en los cuales invade especialmente la corteza, profundizando tanto menos la madera, cuanto mayor sea el agostamiento.

Sobre los tiernos sarmientos, los puntos de infección del Mildiú se encuentran generalmente en la cercanía de los nudos comprendiéndose que sea así, precisamente en esta región; es donde las gotas de agua pueden estacionar más tiempo; pero no obstante, el sarmiento, todavía herbáceo, puede ser atacado en un punto cualquiera, y con frecuencia los puntos de infección son numerosos, aproximados y colocados irregularmente alrededor de todo el brote. En estas

---

(1) Estomas.
(2) Gy. de Itsvánffy.

partes verdes el Mildiú se revela primero por unas manchas parduzcas longitudinales, que más tarde se confunden unas con otras, tomando la superficie de la parte atacada un color pardo obscuro, y haciéndose como verrugosa y algo saliente. Estas manchas no pueden confundirse en modo alguno con las socavadas que constituyen los chancros o úlceras de la «Antracnosis».

Los sarmientos aún verdes, así atacados en todo el entrenudo, toman por último una consistencia blanda o esponjosa (1) y acaban por secarse, pudiendo romperse al menor choque, por desarticulación de los nudos, o bien pierden desde luego su lozanía, caen sus hojas, se deseca su extremidad y al desarrollarse las yemas anticipadas son invadidas, a su vez, los nuevos brotes, los cuales acaban también por secarse lo mismo que el sarmiento del que han nacido.

En los racimos de flores.—Las flores y sus pedunculillos y pedúnculos, pueden ser infeccionados por el Mildiú, como ya sabemos; en cuyo caso, la consecuencia será la pérdida del tierno racimillo, o por lo menos, el corrimiento de gran número de sus flores.

En los frutos.—El raspón verde puede ser, según he indicado, invadido, y en él pueden igualmente aparecer las manchas o eflorescencias blancas características; el pedúnculo invadido presenta las mismas alteraciones sucesivas que he relacionado para los brotes tiernos; los tejidos pueden quedar enteramente mortificados y secarse completamente y caerse los racimos, fenómeno que puede ocurrir aún sin presentarse las manchas blancas. La invasión de los frutos por el Mildiú pueden, pues, revestir caracteres muy graves, gravísimos para la cosecha; las pérdidas pueden ser importantísimas.

Esta forma de tan terrible plaga de la vid es a la que con muchísima razón se la denomina Mildiú del raspón; pero, aun sin ser éste totalmente invadido, he indicado ya que pueden serlo los granos de uva, ya directamente, cuando son de pequeño tamaño y tienen poros abiertos, ya indirectamente a través del pedunculillo o del punto de unión de éste con el grano. En el Mildiú de las uvas podemos considerar dos casos diferentes, pero que conducen al mismo resultado fatal: la pérdida de la cosecha.

---

(1) Viala.

Cuando los granos de uva tienen un tamaño superior al de un guisante, vimos oportunamente que, habiéndose cerrado ya todos los poros, la infección de la uva por el Mildiú no puede ser directa, sino que esta infección debía proceder del desarrollo del aparato radicular del Mildiú que hubiese penetrado por el pedunculillo o por los sitios de unión de éste con la uva, o bien hubiese penetrado más lejos aún; es decir, por el raspón El Mildiú de la uva no es en este caso más que el mismo Mildiú del raspón que se ha propagado a los granos. La alteración de éstos aparece a nuestra vista cerca del pedunculillo, pero puede aparecer también alejada de éste, y aun en el lado del grano opuesto al pedúnculo; el primer síntoma visible a simple vista, consiste en la aparición de una mancha (equivalente a la denominada de aceite en las hojas) de un tinte gris plomizo o parduzco, ó de un amarillo de cera y que parece situada claramente en el interior del grano; pues, la piel que la recubre, se encuentra todavía en este momento intacta generalmente, de suerte que, superponiéndose el color verde al de la alteración, dan a ésta el aspecto o color lívido, que es casi característico de la enfermedad (1); después las manchas se obscurecen, las uvas dejan de crecer o se deprimen y desecan, tomando un color rojizo, achocolatado, cada vez más obscuro. Estas manchas en las uvas son debidas, desde luego, al desarrollo, en el seno de la pulpa de las mismas, del aparato radicular del Mildiú, cuyo desarrollo se comprende que ha de dar por resultado la alteración o descomposición de dicha pulpa. Esta forma de Mildiú es la que se denomina Rot-brun, que quiere decir podridura o podredumbre obscura, y no debe confundirse en modo alguno, como suelen hacer muchos viticultores (no sólo con el Mildiú de la uva y del raspón, sino que también con otras afecciones cuando no saben lo que son), con el Black-rot (podridura negra), que se caracteriza perfectamente por la aparición de unas pequeñísimas manchas como puntos negros, dispuestos en circunferencia, y que no aparecen en el Mildiú.

Las alteraciones producidas en los granos por esta especie de Mildiú, compréndese perfectamente que han de ser siempre muy graves; pues siendo el sitio más próximo al grano en que puede tener la infección, el pedunculillo o zona

(1) Ravaz.

de éste al grano, resulta que todos los tejidos conductores que van a parar a éste, se descomponen o alteran, y, en consecuencia, el grano cae al menor choque, y esto. sin contar que en el caso de provenir la infección, no del pedúnculo, sino del raspón, puede quedar destruído todo el racimo.

Cuando los granos de uva son todavía muy pequeños, he repetido que pueden ser invadidos directamente por el Mildiú. En este caso, las lesiones internas son exactamente iguales a las que acabamos de relacionar, de suerte que las manchas serán también iguales, aunque, generalmente, más superficiales por ser subcutáneas; pero en este caso, el aparato radicular podrá emitir a través de los poros naturales, todavía existentes en estas pequeñas eflorescencias blancas, análogas a las que caracterizan las manchas blancas de las hojas. Estas eflorescencias son las que dan a esta forma de la afección el nombre de Rot-gris, que significa podridura o podredumbre gris.

Si vemos aparecer en las tiernas uvas las manchas lívidas que he indicado, y queremos convencernos de que son debidas a una invasión del Mildiú, bastará que cortemos un par de racimos que contengan dichas manchas y los coloquemos en una habitación templada, envueltos con lienzos mojados; serán generalmente suficientes 12 a 15 horas para que aparezcan, en las uvas así envueltas, las manchas blancas características del Mildiú.

Esta forma de Mildiú del racimo puede revestir, bajo el punto de vista de pérdida de la cosecha, caracteres tan graves como en el caso anterior, especialmente cuando, además de la invasión directa de las uvas, ha existido infección del raspón.

Resumen.—Vemos, pues, que el Mildiú es una enfermedad del viñedo que reviste una gravedad excepcional, como, por desgracia, habrán podido comprobar todos los años muchísimos viticultores. Si ataca a los racimos de flores o a los de uvas, la pérdida de la cosecha puede ser total o muy importante; si ataca solamente a las hojas los daños no serán, ni con mucho, tan importantes; pero si el número de hojas destruído es crecido, la cosecha también se resentirá de ello; pues ni las uvas alcanzarán su completo grado de madurez, ni tampoco todo su desarrollo, por no poderles proporcionar las hojas alteradas o escasas todos los materiales que en las mismas deberían elaborarse y ser transprotados por la savia a dichos

frutos para su crecimiento y maduración. Y todo esto, sin contar con que toda cepa que haya experimentado un año una intensa invasión de Mildiú, queda extraordinariamente debilitada para el año siguiente, y sentir con más intensidad los efectos de las heladas.

Por esta razón existe un interés capital en poner en práctica los tratamientos apropiados para combatir tan devastadora y terrible enfermedad de la vid. De cuáles son estos tratamientos, modo de efectuarlos y oportunidad de aplicarlos, voy, pues, a ocuparme en las páginas siguientes.

Tratamientos contra el Mildiú

Los tratamientos contra el Mildiú no pueden ser curativos; deben ser preventivos.—Sin meterme en disquisiciones históricas acerca de los innumerables ensayos, realizados con considerabilísimo número de diversas substancias, para combatir el Mildiú de la vid, puedo sentar una conclusión perfectísima confirmada en la actualidad. y es que no se conoce ningún remedio capaz de curar el Mildiú, una vez aparecido o presentado éste en los órganos que haya atacado de las cepas. En efecto; el aparato radicular del Mildiú, hemos visto que penetra y vive en el interior de los tejidos de los órganos de la vid, y se comprende. por tanto, que sea imposible su destrucción sin destruir al mismo tiempo estos órganos, remedio que sería peor que la misma enfermedad; pues se da además el caso adverso de haber comprobado que la resistencia de dicho aparato radicular a los agentes tónicos, es grande relativamente a la de los tejidos de la vid.

Podría objetarse que el Mildiú, además de su sistema radicular que se desarrolla en la parte interna de los órganos de la vid, presentada también su parte externa, aérea, que, formando las que he denominado manchas blancas, constituye precisamente el aparato floral y fructífico de tan terrible plaga, pero hay que tener en cuenta, en primer lugar, que la aparición de las mencionadas manchas no es, como dije oportunamente, el principio de la enfermedad, sino que cuando tiene lugar, ha existido ya mortificación grave y destrucción de tejidos, para las cuales llegaría ya tarde el remedio, especialmente en el caso del Mildiú de la uva (vot-gris), y esto sin contar que en la forma más grave del Mildiú, en la que ataca al raspón (rot-brun), no hay formación de tales manchas blancas, según indiqué en su lugar correspondiente, y hay que tener en cuenta además, en segundo lugar, que si se aplican determinadas substancias contra las eflorescencias blancas del Mildiú en pleno desarrollo. podrá llegarse a destruir dichas eflorescencias; pero si las condiciones continúan siendo favorables para la evolución de la plaga, como quiera que el aparato radicular de ésta se habrá conservado vivo, por ser

intenso al órgano de la vid, no le habrá llegado la acción destructora de la substancia aplicada contra la parte externa fructífera, resultará y resulta, efectivamente, que alrededor de la antigua mancha blanca destruída, en un espacio de tiempo, que podrá no ser mayor de 12 a 24 horas, veremos formarse una aureola blanca constituída por nuevos aparatos aéreos fructíferos, nacidos de las mismas raicillas que no fué posible destruir y que dieron lugar a la primitiva mancha. Vemos que, por este camino, no puede haber tampoco éxito ninguno en la lucha; pues este método, que no puede evitar la destrucción ya realizada, no alcanza tampoco a evitar la formación de nuevos frutos y semillas que den lugar a una nueva y subsiguiente invasión desde que las circunstancias sean propicias para ello.

Yo he podido conseguir que no fructificara el Mildiú en una planta, aun después de verse las denominadas manchas de aceite (por medio de un procedimiento engorroso), aunque las condiciones de humedad y temperatura siguieron siendo apropiadas; a dicha planta la humedecía todos los días de mañana y de tarde en el mes de Agosto, pero en seguida que la mojaba, la aplicaba una substancia tónica (el Anticritogámico R. Abelló Coll), y de esta manera pude conseguir el objetivo que perseguía; al lado de dicha planta había otra, que también la mojaba, y a últimos de Agosto ya fué tomando el color de seca, todas sus partes verdes se transformaron y cayeron sus hojas; después volvieron a nacer nuevas hojas, aunque más pequeñas que las primeras, y luego que sobrevino una lluvia abundante, sufrieron lo mismo que las pasadas, y cayeron antes que las otras tratadas.

Como este procedimiento no se podría usar en los viñedos, hay que prevenir antes de que se implante el Mildiú en los órganos de la vid, no siendo posible su curación; la lucha contra tan terrible enfermedad ha tenido que buscarse tratando de impedir que dichos órganos sean atacados; es decir, procurando evitar la germinación de las semillas o gérmenes de Mildiú, sobre estos órganos y subsiguiente penetración en los mismos de la raicilla de Mildiú, primer resultado de dicha germinación. Los remedios contra el Mildiú deben, pues, ser preventivos y por este camino, efectivamente, se ha luchado y se lucha con éxito contra tan perniciosa enfermedad de la vid.

Varios viticultores creen que un buen tratamiento preventivo podría consistir en algo análogo al universal que se

pone en práctica contra la «Antracnosis,» con tan magníficos resultados; es decir, en practicar durante el invierno el embadurnado de los troncos y sarmientos con ácidos diluídos o con soluciones de determinadas substancias. Pero este procedimiento preventivo, que fué ensayado, no dió resultado y se comprende perfectamente que así sucediera, desde que se sabe cómo pasa el Mildiú la estación invernal, que, como he indicado anteriormente, es bajo la forma de semillas especiales, resistentes a las intemperies que se forman en el aparato radicular del Mildiú en el interior de las hojas de vid; de suerte que, con los antedichos embadurnados, nada se conseguirá bajo el punto de vista de la lucha contra la enfermedad que me ocupa; no por eso dejan de ser recomendados para otros fines que más adelante explicaré.

Júzguese también de la inaplicabilidad del medio preventivo que consistiera en la recogida de todas las hojas después de caídas, para ser luego quemadas; bastaría que quedasen en el suelo, como quedarían seguramente, algunos pequeños fragmentos de hojas mildinadas, para que las semillas de invierno que contuvieran se desarrollaran a la primera ocasión en la siguiente primavera, dando lugar a la primera invasión de Mildiú. Y lo mismo sucedería si, en vez de recoger y quemar las hojas caídas, se hiciera entrar rebaños en el viñedo para que se las comieran; además de que seguramente quedarían sin comer muchísimos fragmentos de hojas, con lo cual nos encontraríamos en el caso anterior, hay que tener también en cuenta que, según experimentos efectuados, las semillas de Mildiú no son destruídas por las funciones digestivas del ganado; de suerte que éste las expele en estado tal que es fácil y posible su germinación. Pero yo aconsejo que, una vez la vegetación esté terminada de hacer, entren los rebaños y coman la hoja; aunque no se pueda detener para la primavera siguiente, la total germinación de semillas especiales sí se puede aminorar, y, por tanto, es una ventaja.

Fundamentos de los tratamientos contra el Mildiú.—Indiqué oportunamente que los estudios realizados y los hechos demuestran que las semillas de Mildiú solamente pueden germinar en el seno del agua. Añadiré ahora que los estudios y la práctica han demostrado palpablemente también que dichas semillas son de una extremada sensibilidad para con determinados agentes tónicos, de tal suerte que, pequeñísimas porciones de estas substancias, disueltas en agua, se oponen

a la evolución y desarrollo de los gérmenes del Mildiú, de modo que si el viticultor deposita convenientemente alguna de dichas substancias sobre los órganos de vid atacables por la plaga que me ocupo, en cuanto estos órganos queden mejorados por una lluvia, niebla o rocío, este agua las disolverá y quedará envenenada, digámoslo así, y, por tanto, no podrán germinar las semillas de Mildiú que sobre dichos órganos pudieran existir, y, no germinando las semillas, no habrá infección o penetración de raicilla alguna, y, en consecuencia, las partes de vid así tratadas preventivamente, no podrán ser invadidas por el Mildiú

Sin meterme aquí tampoco en disquisiciones históricas ni en explicaciones sobre numerosísimos y delicados estudios realizados y experimentaciones efectuadas, diré que son varias las substancias que son tóxicas para las semillas del Mildiú; pero de todas ellas, por sus diversas condiciones de precio, facilidad de preparación y aplicación, eficacia, etc , las sales de cobre son las más empleadas, y casi puedo decir las exclusivamente empleadas en la lucha contra el Mildiú; fuera de casos especiales y de trabajos experimentales, puede decirse que actualmente no se aplican otras, y aun cuando todas las sales de cobre son eficaces, claro está que las más empleadas son aquellas que reuniendo las diversas condiciones (tales como solubilidad, proporción conveniente, adherencia, persistencia, etc) que hacen su empleo práctico, resultarán más económicas.

Tales son el fundamento y las conclusiones prácticas del único medio actualmente posible contra el Mildiú. Las resumiré en pocas palabras, que conviene tenga siempre presente todo viticultor: Para luchar con éxito contra el Mildiú de la vid, hay que hacer de manera que con anterioridad al momento en que las semillas de Mildiú depositadas o que puedan depositarse sobre los órganos de la vid, hojas o racimos, encuentren condiciones de desarrollarse, exista ya sobre dichos órganos, la cantidad suficiente de sales de cobre, para que, disolviéndose en las gotitas de agua, envenenen ésta, evitando, en consecuencia, la germinación de dichas semillas, y, por tanto, la penetración o infección de la vid por el Mildiú. Los tratamientos deben, pues, ser preventivos.

Voy ahora a ocuparme de cuáles son estos tratamientos, o sea de las fórmulas, cuyo empleo ha sido satisfactoriamente sancionado por la práctica, para ocuparme después, en capítulos sucesivos, del modo cómo deben aplicarse, y de la

oportunidad, época o momento de verificarlos; pero debo advertir que, de todas las numerosísimas fórmulas recomendadas contra el Mildiú yo no me ocuparé más que de aquéllas que, habiendo sancionado la práctica la eficacia de su aplicación, sean más generalmente empleadas y de una preparación más fácil para todos los viticultores, si bien, para algunas fórmulas, indicaré, además de los métodos de preparación que pudiera llamar clásicos, los modernos y más racionales, dado el objetivo que persigo.

Líquidos a base de sulfato de cobre contra el Mildiú.— De todas las sales de cobre, el sulfato de este metal es seguramente la más generalmente empleada, por reunir a sus grandes condiciones de eficacia contra el Mildiú, la de economía de su empleo. Empezaré esta parte de mi trabajo ocupándome de las fórmulas en que entre como elemento primordial el sulfato de cobre.

Disolución simple de sulfato de cobre.—Siendo el sulfato de cobre la substancia que por su acción tóxica sobre las semillas de Mildiú, impide su germinación, parece que lo más práctico y económico habría de ser el empleo de disoluciones simples de sulfato de cobre en el agua, pero, con ellas, las hojas y los racimos de la vid están muy expuestos a ser quemados, y, por otra parte, el sulfato de cobre en solución simple tiene muy poca adherencia para con dichos racimos y hojas, y es muy fácilmente lavado y arrastrado por las lluvias y por el rocío; de suerte que además de ser su empleo peligroso para los órganos verdes de las cepas, resulta de una eficacia muy restringida en duración; por lo cual ha debido pensarse en emplearlo disuelto en el agua junto con otras substancias que, neutralizando su excesiva acidez y causticidad para con los órganos verdes de la vid, le dieran al mismo tiempo mayores y mejores condiciones de adherencia a dichos órganos y duración en sus beneficiosos efectos sobre los pámpanos y los racimos.

Líquidos a base de sulfato de cobre y cal (llamados generalmente caldos o líquidos bordeleses), ácidos, neutros y alcalinos.—Para evitar la causticidad excesiva y los demás inconvenientes que acabo de decir, presentaría, en la lucha contra el Mildiú, el empleo de disoluciones simples de sulfato de cobre; se neutraliza éste por medio de una base tal, como la cal, el carbonato sódico, el amoníaco, etc. Empezaré por ocuparme de los líquidos, a base de sulfato de cobre y cal, que, constituyendo los denominados generalmente líquidos o

caldos bordeleses, son los que, en España, fueron más usados desde un principio, y hoy día continúan siendo los que gozan de mayor predilección, y son, en consecuencia, los más empleados; a lo cual contribuye la facilidad con que se puede encontrar la cal en todos los pueblos.

En la preparación de los líquidos a base de sulfato de cobre y cal, pueden obtenerse tres resultados muy diferentes, no ya sólo bajo el punto de vista de la composición de los líquidos obtenidos, sino que también bajo el aspecto de la acción de los mismos en la lucha contra el Mildiú. Pueden obtenerse, en efecto, líquidos ácidos, líquidos neutros y líquidos alcalinos; y, aun dentro del grupo de los neutros, pueden alcanzarse, según veremos, diferentes grados de neutralidad y de acción mildinicida diversa. La obtención de unos u otros líquidos depende, claro está, únicamente, de las cantidades de sulfato de cobre y cal, empleadas, o mejor dicho, de la cal que se emplee, en relación con la cantidad de sulfato de cobre.

Los líquidos cupro-cálcicos o bordeleses ácidos son los que obran más rápidamente contra el Mildiú, y convienen, por tanto, en caso de peligro de invasión inmediata; pero si es mucha su acidez, son expuestos a producir quemaduras en la vid; no obstante, son preferidos por muchos viticultores, a causa de su gran actividad; pero debe advertirse también que, en cambio, su efecto útil es menos duradero. Los líquidos cupro-cálcicos alcalinos, no son inmediatamente activos, ni son tan adherentes, y tanto menos lo son cuanto mayor es su alcalinidad; siendo, por tanto, poco recomendables. Los líquidos bordeleses neutros, son los mejores y los más empleados entre todos, por sus buenas condiciones que presentan.

Líquido bordelés neutro.—Por reunir las condiciones que acabo de exponer y por ser el punto de partida para la confección de las fórmulas ácida y alcalina, empezaré por explicar el modo que pudiera llamar clásico de preparación de líquido bordelés neutro, sin perjuicio de que, más adelante, veamos el método riguroso de prepararlo, conforme con las conclusiones presentadas en el Congreso Internacional del Mildiú, celebrado en Lyón el año 1914. La fórmula clásica es la siguiente:

Fórmula núm. 1 Agua.....	100 litros
Sulfato de cobre.....	1,5 a 2 kgmos.
Cal grasa en terrón.....	hasta neutralizar

Para preparar la cual, se procede como sigue:

En una portadera, barrica, recipiente o pozal cualquiera (que no sea de hierro), de mampostería, madera o cemento-armado, etc., se vierten 50 litros de agua, se colocan en una cestita o saquito de tejido no muy tupido, el kilo y medio o los dos kilogramos de sulfato de cobre, y se sumergen en el agua, pero de tal suerte, que, por medio de un palo o bastón que atraviese el asa, o de un cordel, quede la cesta o saquito en la capa o parte superior del líquido (quedando, por tanto, sumergido superficial y no profundamente); operando así la disolución del sulfato de cobre, podrá hacerse en frío y con rapidez; el sulfato, a medida que irá disolviéndose, formará una solución que, siendo más pesada que el agua, bajará al fondo del recipiente, estableciéndose, de esta suerte, una doble corriente entre el líquido saturado de sulfato que desciende y el agua no saturada que ascenderá, y al ponerse en contacto con dicho sulfato, continuará su disolución, descendiendo, a su vez, a medida que se vaya saturando. Así que estén disueltos todos los cristales de sulfato de cobre, se retirará la cesta o saquito, ya vacíos, y con un palo o bastón de madera, se agitará perfectamente, para uniformar la solución en el seno de todo el líquido.

Mientras se disuelve el sulfato, como acabo de decir, se hace aparte una lechada de cal. Si las cales fueran siempre puras, bastaría hacer una de dichas lechadas con los restantantes 50 litros de agua de la fórmula; pero, como esto no es así, hay que poner en otro recipiente aparte los 50 litros de agua, y en donde se ha de hacer la lechada se depositan 750 gramos o un kilogramo de cal viva en terrón (cantidades más que suficientes para neutralizar el kilo y medio o los dos kilogramos de sulfato, a no ser que la cal fuese extraordinariamente impura, en cuyo caso debería aumentarse), según la cantidad de sulfato. Sobre dicha cal se vierten un litro o dos de agua para que se funda, y cuando esté convertida en polvo, se va añadiendo lentamente el agua restante, hasta completar los 50 litros, agitando siempre para que todo se diluya bien, y uniformar luego la solución.

Después de enfriamiento completo de esta agua de cal, se vertirá lentamente y agitando siempre con un palo de madera sobre la solución de sulfato de cobre, y, al mismo tiempo, se irá sumergiendo de cuando en cuando, en el líquido resultante, un papel de fenolptaleína (o mejor un papel azul de tornasol), dejando de añadirse más agua de cal desde el

momento en que dicho papel, de blanco que era, adquiera un color rojo al ser sumergido en el conjunto, lo cual será prueba de que el líquido cupro-cálcico ya no es ácido (el paso del color blanco al rojo tiene lugar, en realidad, al pasar el líquido de la neutralidad a la alcalinidad). Bastará ya, entonces, completar el conjunto con la cantidad de agua necesaria para formar 100 litros; es decir, que deberá añadirse una cantidad de agua igual a la de solución de cal que haya quedado sin emplear.

Una buena práctica consistirá en hacer pasar la solución de cal, al tiempo de añadirla a la de sulfato de cobre, por un tamiz de mallas apretadas, con objeto de separar las piedrecitas y demás impurezas no disueltas de la cal, que podrían ser luego causa de obstrucción de los pulverizadores.

Cada vez que tengan que llenarse estos aparatos con la disolución cupro-cálcica, convendrá agitar y remover ésta perfectamente, para uniformar el líquido.

Operando del modo que he indicado, se obtiene un líquido bordelés más ligero, fino y adherente, y, por tanto, de mejoros condiciones que el que se obtiene operando del modo muy generalizado de disolver el sulfato de cobre en unos 90 litros de agua, dejando sólo una decena para la cal que se añade entonces, constituyendo una pasta más o menos flúida en vez de una lechada de cal diluída, como es más conveviente.

Preparación del papel reactivo de fenolptaleína.—El papel de fenolptaleína (o papel reactivo, como le llaman algunos), se expende en muchas droguerías y farmacias y es también muy fácil de preparar por todo viticultor, de la manera siguiente: En 30 centímetros cúbicos de alcohol de 90 grados, se disuelve un grano de fenolptaleína (que se vende en polvo en las buenas droguerías), y, en esta solución alcohólica, se sumergen, durante algunos minutos, pequeñas tiras (de centímetro y medio de ancho, por 6 a 7 de largo), de papel de filtro blanco; las cuales, una vez bien embebidas, se sacan del líquido y se ponen a secar al sol; una vez secas estas tiras, si se guardan en un frasco de cristal al abrigo de la humedad, pueden conservarse varios años en perfecto estado. Este papel, como hemos visto, tiene la propiedad de permanecer incoloro en las soluciones ácidas y en las neutras, y de adquirir un color rojo en las alcalinas, a partir del fin de la neutralidad.

Modo de operar con el papel tornasol.—En vez de papel de fenolptaleína, creo mejor, por el motivo que luego indicaré, valernos del papel azul de tornasol (que se encuentra también en las farmacias y droguerías), que tiene la propiedad de conservarse azul en los líquidos alcalinos y virar al rojo en los ácidos; de suerte que, operando con él, no deberá vertirse más lechada de cal, a la disolución de sulfato de cobre, desde el instante en que una tira de papel azul de tornasol, sumergida en el líquido bordelés, deja de enrojecerse.

Líquido bordelés ácido.—Ya he indicado que los líquidos cupro-cálcicos neutros, cuya preparacion acabo de detallar, son los que mejor se acomodan a la generalidad de las circunstancias, siendo, por esto, los más empleados; pero, en determinadas condiciones, como es la de peligro de una invasión inmediata de Mildiú, convendrá hacer uso de un líquido bordelés algo ácido, pero no tanto que ofrezca el peligro de quemar las hojas o racimos, ni presente los demás inconvenientes que he indicado anteriormente. Para obtener este líquido (y a reserva de lo que indicaré más adelante acerca de los líquidos bordeleses verdaderamente ácidos), creo que lo mejor es preparar un líquido neutro, como he explicado antes, y añadir a él 150 o 200 gramos de sulfato de cobre (según hubiéramos empleado en la obtención del neutro 1,5 o 2 kilogramos), previamente disueltos en un par de litros de agua, separados previamente, a este efecto, de los cien totales La fórmula será, en consecuencia, la siguiente: Fórmula núm. 2 Líquido bordelés neutro de la fórmula núm. 1, 100 litros. Sulfato de cobre, 150 a 200 gramos.

Si este líquido no se emplea en seguida, convendrá que en el momento de su empleo se compruebe, por medio de un papel reactivo, que se conserva ácido, con el objeto de añadirle más sulfato de cobre, en caso contrario.

Líquido bordelés alcalino.—Ya he indicado anteriormente los motivos que no hacen recomendable el empleo del líquido bordelés alcalino en la lucha contra el Mildiú, siéndolo tanto menos, desde luego, cuanto mayor sea el exceso de cal. Por esto no indico fórmula especial para prepararlos, y me limito a indicar aquí que en las páginas siguientes tendremos ocasión de ver cuáles son los líquidos alcalinos.

Nuevos estudios sobre los líquidos bordeleses ácidos, neutros y alcalinos.—La notable comunicación de M. Sicard, y la no menos importante de M. Fonces-Diacon al Congreso Inter-

nacional de Viticultura (que se denominó Congreso del Mildiú), celebrado en León en 1914, puntualizan interesantísimos detalles sobre la composición real de los líquidos cupro-cálcicos, demostrando que las reacciones que reproducen, entre el sulfato de cobre y la cal, están muy lejos de ser tan sencillas como pudiera creerse; antes al contrario, se forman distintos compuestos muy complejos y diferentes, según se opere y las cantidades respectivas con que se opere, quedando perfectamente establecidas las conclusiones encaminadas a la obtención de líquidos verdaderamente ácidos, neutros o alcalinos, según se desee o se juzgue conveniente. De los citados trabajos resulta, en resumen, lo siguiente:

Cuando se vierte muy lentamente una lechada de cal pura sobre una disolución de sulfato de cobre agitada muy vivamente, el líquido bordelés que se obtiene será ácido, siempre que la cantidad de cal añadida sea inferior a 168,5 gramos, expresados en cal viva químicamente pura (1), por cada kilogramo de sulfato de cobre puro que contuviera la disolución.

Cuando la cantidad de cal químicamente pura alcance a 168,5 gramos (por kilogramo de sulfato de cobre), todo el cobre se habrá insolubilizado, y el líquido bordelés será neutro, pero sin exceso de cal. Con esta cantidad exacta de 168,5 gramos de cal pura por kilogramo de sulfato de cobre, el compuesto obtenido será el sulfato tetracúprico, que es una combinación perfectamente estable, pero que no resiste a la acción de la cal empleada en exceso; bajo esta acción, se transforma en sulfatos insolubles más fuertemente básicos; así, cuando la cantidad de cal pura añadida sea de 180 gramos (por kilogramo de sulfato de cobre), el sulfato formado será el pentacúprico; si dicha cal llega a 202 gramos, se obtendrá el sulfato decacúprico, y para una cantidad de cal pura igual a 225 gramos por kilogramo de sulfato de cobre, el compuesto formado será ya un sulfato doble de cobre y cal. En estas adiciones de cal pura, comprendidas entre 168,5 y 225 gramos (por kilogramo de sulfato de cobre) a cada adición de cal, el líquido bordelés resultará alcalino; pero esta alcalinidad no persistirá, sino que por el contrario, desaparecerá al cabo de un cierto tiempo (que irá aumentando a medida que vaya siendo mayor la cantidad de cal empleada), pues el exceso de cal reacciona sobre el sulfato tetracúprico anteriormente formado, y esta reacción da lugar a la formación de

(1) C. a O.

nuevos sulfatos, cada vez más básicos, ya indicados, cuya formación absorbe una nueva cantidad de cal, substituyendo la neutralidad del líquido; pues, por otra parte, la cal pasa al estado de sulfato.

Por último, para cantidades de cal superiores a 225 gramos, el líquido bordelés contendrá ya un exceso de base, y resultará alcalino; los compuestos formados serán, primero, sulfatos dobles de cobre y cal, cada vez más ricos en cal y luego, si la cantidad de cal se eleva a 4 y 5 kilogramos, hidratos dobles de cobre y cal.

En resumen: Para cantidades de cal químicamente pura, inferiores a 168,5 gramos por cada kilogramo de sulfato de cobre puro, el líquido bordelés obtenido, procediendo muy lentamente y con agitación viva, será ácido, y el compuesto formado será el sulfato tetracúprico; cuando la cantidad de cal pura llege exactamente a dichos 168,5 gramos, obtendremos el final de la acidez o el principio de la neutralidad del líquido bordelés, que resultará neutro sin exceso de cal, encontrándose en él el sulfato tetracúprico en proporción máxima. Para cantidades de cal pura comprendidas entre 168,5 y 225 gramos, el líquido bordelés resultará todavía neutro, pero ya con exceso de cal (exceso que será, desde luego, tanto mayor, cuanto más grande sea la cantidad de cal empleada), y los compuestos formados serán sulfatos cada vez más básicos, disminuyendo a proporción que vaya aumentando la cantidad y la basicidad de éstos la proporción de sulfato tetracúprico. El final de la neutralidad o principio de la alcalinidad corresponderá a los 225 gramos de cal, y, por encima de estos 225 gramos, el líquido bordelés resultará ya realmente alcalino siendo en él insignificante la cantidad de sulfato tetracúprico.

Resulta de esto, que la preparación general clásica, que he indicado, del líquido bordelés neutro, por medio del papel de fenolptaleína, se emplea bastante más cal que la precisa para la transformación íntegra del sulfato de cobre, existente en la disolución, en sulfato tetracúprico, puesto que lo que nos indica el viraje, al color rojo del papel de fenolptaleína es, según he indicado, el tránsito de la neutralidad a la alcalinidad; lo cual supone, como acabamos de ver, una cantidad de cal pura, igual a 225 gramos (por kilogramo de sulfato de cobre); es decir, una tercera parte más de los 168,5 gramos necesarios para la insolubilización completa del cobre, o principio de la neutralidad. Los líquidos bordeleses neutros

preparados con el papel de fenolptaleína, son neutros con exceso de cal, encontrándose en el final de la neutralidad o a poco que se descuide el preparador, en el principio de la alcalinidad. Si en vez de preparar el líquido bordelés valiéndose del papel de fenolptaleína, es el azul de tornasol el que se emplea, los minuciosos estudios efectuados sobre el particular, comprueban (1) que, como quiera que con lechadas de cal pura, la transformación íntegra del sulfato de cobre en sulfato tetracúprico, sin exceso de cal, no coincide exactamente con la desaparición de la acidez, más que cuando la adición de la cal se hace de una manera extremadamente lenta, y, al mismo tiempo, se agita muy vivamente el líquido resultante, con el objeto de evitar reacciones locales y conseguir en el conjunto una perfecta homogeneidad, y como quiera que estas condiciones de lentitud extremada, junto con viva agitación, están muy lejos de realizarse en la práctica, resulta que tienen lugar en ella las reacciones locales indicadas, formándose en los puntos en que la cal esté momentáneamente en exceso, compuestos más básicos que los que deberían corresponder a la cantidad de cal totalmente empleada, y que son ya difíciles de transformar en compuestos menos básicos, en contacto con los formados en aquellos puntos en que fué menos la proporción de cal; de suerte que, por insuficiencia de lentitud y de agitación en la práctica general de la preparación de los líquidos bordeleses, resulta que, cuando el papel azul de tornasol deja de enrojecerse, dicho líquido contiene ya un gran exceso de cal. Por tanto, si bien el empleo del papel azul de tornasol resulta en la práctica menos defectuoso que el de fenolptaleína, da lugar también a líquidos bordeleses neutros con exceso de cal; es decir, con una cantidad de cal superior a los 168,5 gramos necesarios, por kilogramo de sulfato de cobre, para la insolubilización completa del cobre y formación del sulfato tetracúprico en máxima proporción.

Acción mildinicida de los diversos líquidos bordeleses.— Acabo de consignar brevemente los resultados de los estudios de Sicard y Fonzes-Diacon, acerca de los diversos compuestos que se obtienen al confeccionar los líquidos bordeleses, según sean las cantidades de cal que se hagan obrar sobre un kilogramo de sulfato de cobre; de modo que si señalo ahora cuál de dichos compuestos es el que tiene máximo

(1) Sicard, Pickerinp.

valor anticriptogámico, tendré mucho adelantado para poder llegar a preparar el caldo o líquido bordelés de más acción contra el Mildiú.

Dedúcese de todo esto, que el sulfato tetracúprico es el que tiene un poder anticriptogámico más elevado (1), siendo, por tanto, el más importante en la lucha contra el Mildiú de la vid, por medio de los líquidos cúpricos o polvos cúpricos. He aquí la conclusión presentada sobre el particular por M. Sicard, en el citado Congreso del Mildiú, de completa conformidad con cuantos se han ocupado del asunto, y que resume el resultado de los estudios teóricos y experimentales realizados en cuestión, de un interés tan vital para los viticultores:

«Bajo el punto de vista anticriptogámico, los mejores líquidos bordeleses son aquellos que contienen esencialmente el sulfato tetracúprico; estos líquidos son susceptibles de suministrar total y proporcionalmente las mayores cantidades de cobre soluble, bajo la acción del ácido carbónico del aire o del que provenga directamente de los órganos vegetales sobre los cuales se hayan pulverizado.»

Acabamos de ver que, entre los líquidos bordeleses, los mejores y de mayor acción mildinicida, son aquellos que están constituidos esencialmente por el sulfato tetracúprico, o sea los neutros sin exceso de cal.

Método Sicard, para la preparación racional del líquido o caldo bordelés de máxima acción mildinicida.—De todo lo dicho en los párrafos anteriores, resulta cuán conveniente, y pudiera añadir, en muchos casos, cuán necesario debe ser para luchar con éxito contra la terrible plaga del Mildiú; a cuenta de la cual, tantos desastres y cosechas perdidas, hay que poner la confección de los líquidos bordeleses de máximo poder anticriptogámico, que son aquellos que, repito, están constituídos esencialmente por el sulfato tetracúprico; es decir, que son neutros y sin exceso de cal; no conteniendo, por tanto, más que 168,5 gramos exactamente de cal pura por kilogramo de sulfato de cobre.

De la preparación de este líquido voy a ocuparme ahora; pero antes, permítaseme que diga algunas palabras para salir, por anticipado, al encuentro de alguna objeción que quizá pudiera hacérseme. Puestos perfectamente en claro los indi-

(1) Sicard, Fronzes-Diacon, Pickering, Berlese Sostengori.

cados importantísimos aspectos de la lucha contra el Mildiú, parece que lo natural hubiera sido que yo, a la primera ocasión, desde este momento aconsejara ya exclusivamente los nuevos modos de operar y hubiese omitido por completo la explicación, que antes he hecho, de la preparación de los líquidos bordeleses por el método clásico o antiguo; pero si se tiene en cuenta que en agricultura todas las innovaciones necesitan su período de preparación, y muy especialmente cuando estas innovaciones llevan aparejadas mayores complicaciones que los métodos usuales (como el caso que me ocupa); pues, sin dicha preparación, pueden llegar a ser contraproducentes las mejores innovaciones, confirmando muchas veces la afirmación vulgar de que, en ocasiones, a lo mejor está reñido con lo bueno, he creido ponerme en la realidad práctica, mencionando, en primer lugar, dichas preparaciones y fórmulas clásicas, que, después de todo, en un espacio de tiempo de más de treinta y seis años, en tan alto grado, han contribuido a defender nuestros viñedos, cuando han sido bien empleadas y aplicadas con oportunidad debidas, sin que esto quiera decir que, con dichos modos antiguos de preparar los líquidos bordeleses (y especialmente con los aún más rutinarios y más generalizados todavía de no emplear ni siquiera los papeles de tornasol o de fenolptaleína, medir las cantidades de cobre y cal, especialmente estas últimas, completamente a ojo), no se hayan sufrido numerosos y tremendos desastres; a los cuales, muchas veces no se les ha encontrado explicación plausible, por tratarse de casos en que los tratamientos fueron hechos seguramente con la oportunidad conveniente; pero que, por todo cuanto he dicho, puede explicarse perfectamente, por una defectuosa preparación, por un gran exceso de cal, de los líquidos mildinicidas. Ya hasta los pequeños viticultores van dándose cuenta de ello; a más de uno he oido decir con frase gráfica que: «mancha cal, ahoga o mata la acción del sulfato de cobre».

He aquí, a continuación, el detalle del método Sicard, para obtener el líquiqo racional; método que, después de todo, es sencillísimo y no exige más manejo que el de un densímetro o aereómetro Baumé, cuyo uso, para otros menesteres, es muy corriente entre la generalidad de los viticultores.

Dividiré mi explicación en varias partes, para mayor claridad.

a) **Preparación de la disolución de sulfato de cobre.**— Se hace de una manera exactamente igual a la que indiqué

para la preparación de los líquidos bordeleses neutros, por el método general.

b) **Preparación de la lechada de cal.**—Si pudiéramos contar con cal pura, sería muy fácil de preparar; nos bastaría pesar exactamente 168,5 gramos de esta cal, y hacer la lechada con ellos y 50 litros de agua. Pero como las cales que se emplean son impuras y la cuantía de sus impurezas es extraordinariamente variable, hay que emplear siempre una cantidad mayor, hacer con ella la lechada del modo como veremos, purificándola en lo posibe de substancias extrañas, y proceder luego a determinar la cantidad de cal pura que existe en la lechada.

Supongamos que queremos obtener la lechada de cal necesaria para la obtencion de cinco hectólitros de líquido bordelés. Procederemos del modo siguiente:

Pondremos en una portadera o pozal dos kilos y medio o tres kilogramos de la cal grasa en terrón, de que dispongamos, y añadiremos luego agua hasta un volumen total de 50 litros; agitaremos vivamente con un bastón, para poner toda la materia en suspensión; dejaremos reposar unos segundos, y luego decantaremos rápidamente (procurando no arrastrar el depósito), el líquido que sobrenade a un barril desfondado de unos 300 a 350 litros de capacidad. Al residuo de cal que haya quedado en la portadera, se le añadirán 25 litros de agua; agitaremos nueva y vivamente, y, como antes, después de unos segundos de reposo, decantaremos con cuidado el líquido que sobrenade, añadiéndolo al que ya habíamos vertido antes en el barril. Añadiremos a la portadera otros 25 litros de agua, y volveremos a operar del mismo modo que acabamos de indicar. Repetiremos cinco o seis veces estas mismas operaciones, teniendo cuidado de diluir bien, cada vez, la cal que quede en la portadera (para facilitar esta disolución, convendrá también, antes de cada nueva adición de agua, desmenuzar en lo posible, con un palo, la masa de cal depositada en el fondo de dicha portadera), y efectuar las decantaciones del líquido que sobrenade, después de un espacio de tiempo de reposo cada vez más corto, pero que debe ser siempre suficiente, no obstante, para que puedan depositarse en el fondo las partículas de mayor tamaño. Operando de esta manera se obtendrá en el barril desfondado, una lechada de partículas ligeras, y de una pureza en cal muy satisfactoria; pero como resultará muy diluída, convendrá concentrarla; para lo cual, después de haberla conser-

vado unas horas en reposo, durante las cuales se habrá depositado la cal que antes estaba en suspensión, quitaremos, por decantación rápida, la mayor parte del líquido claro que sobrenade, del cual conservaremos una fracción (la tercera parte próximamente), que podrá servirnos luego para diluir la lechada, hasta el grado que nos convenga.

Una vez hecha la decantación, agitaremos vigorosamente la lechada de cal, que habrá quedado en el barril desfondado, de modo que resulte perfectamente homogéneo el conjunto; y, una vez conseguido este resultado, sacaremos una pequeña muestra, para determinar en ella la cantidad de cal pura existente, lo cual conseguiremos del modo que sigue:

c) **Determinación de la riqueza en cal pura, de la lechada de cal.**—Podemos averiguar, con la aproximación práctica suficiente, la cantidad de cal pura existente en la lechada, cuya preparación acabo de explicar, valiéndonos de la densidad de dicha lechada. Ahora bien; como esta densidad la podemos determinar valiéndonos de un densímetro o aerómetro, o por medio de una pesada directa, podremos operar de uno de los dos medios siguientes, según sea la clase de aparato de que dispongamos:

a) **Por medio de los densímetros o areómetros.**—La pequeña muestra de lechada de cal que antes hemos sacado y separado, según indicamos, la verteremos en una probeta de unos 50 centímetros cúbicos, que cerraremos luego con la palma de la mano, y haremos cambiar de posición invertiendo, repetidas veces, de arriba abajo, la probeta con su contenido, con el objeto de hacer perfectamente homogéneo el conjunto de la lechada, y esto conseguido, sumergiremos en ella un areómetro Baumé o densímetro, como los que sirven para determinar el grado de dulce o licor de los mostos, y, cuando el aparato cese de descender (lo cual sucederá antes de un minuto en las lechadas de menos de 15 a 18 grados Baumé, y algo más en las lechadas de mayor concentración), leeremos el grado correspondiente a la superficie de la lechada. Este grado lo consideraremos solamente como aproximado; para tener el exacto, sacaremos el densímetro o areómetro, lo lavaremos, lo secaremos y lo introduciremos de nuevo con frecuencia en la lechada (que habremos agitado y homogeneizado nuevamente), no soltándolo hasta que lo hayamos envasado en el grado aproximado leído anteriormente; esperaremos, y cuando esté ya el aparato en reposo,

leeremos el grado que marque (1); más adelante explicaré su valoración y cantidad que se necesita para cada kilogramo de sulfato de cobre.

b) **Por medio de la balanza.**—Si no disponemos de densímetro ni areómetro, podremos determinar, no obstante, la densidad de la lechada de cal, por medio de una balanza ordinaria, sensible a un gramo. Para ello tasaremos en esta balanza una botella de un litro de cabida próximamente; por medio de una lima haremos un trazo o señal en el cuello de la botella, la llenaremos de agua hasta esta señal, la secaremos por fuera, si se ha mojado al llenarla, y la pesaremos de nuevo. De este peso de la botella llena de agua hasta la señal, restaremos el de la tara y tendremos el peso del agua y lo apuntaremos. Vaciaremos completamente la botella, la dejaremos escurrir cuanto podamos, y la llenaremos luego, hasta el mismo trazo o señal, con la lechada de cal, previa y perfectamente agitada y homegeneizada; la limpiaremos y secaremos por fuera, la pesaremos nuevamente, y, del peso obtenido, restaremos el de la tara, y de esta suerte sabremos el peso de un volumen de la lechada de cal, igual al del agua pesada anteriormente. Dividiremos este peso de la lechada por el del agua, y el cociente será, con una aproximación práctica muy suficiente, si se ha operado con las precauciones y detalles indicados, la densidad de la lechada de cal, será, por ejemplo, si hemos encontrado 996 gramos para peso del agua y 1.063 gramos para peso de un volumen igual de la lechada de cal, el cociente de dividir 1 063 por 996, o sea 1,067, será la densidad de dicha lechada Una vez determinada por cualquiera de los dos sencillos métodos que acabo de exponer, la densidad de la lechada de cal, podremos proceder del modo siguiente:

1.° **Por medio del densimetro.**—Ya sabemos que si la lechada de cal es muy diluída, se la suele concentrar, dejándola unas horas en reposo y quitando el líquido claro que sobrenade, se la puede diluir añadiendo agua hasta el grado que nos convenga. De suerte que para el densímetro nos conviene que la cal esté bien diluída, como para otros aparatos cualquiera. La mejor densidad será la que nos proporcione un

(1) El grado exacto será el que quede situado en la base del menisco. Si la temperatura no es próxima a 15, convendrá también hacer la corrección oportuna.

número exacto; por tanto, una densidad de 1,067 es la má conveniente, que contiene 84 gramos por litro de lechada d cal; así, para un líquido bordelés de un 1 y ½ por ciento d sulfato de cobre, se necesitan tres litros de lechada de cal d 1,067 de densidad; en consecuencia, la fórmula será la si guiente: Fórmula número 3 al 1.5 % de sulfato de cobre:

a)	Agua	50 litros.
	Sulfato de cobre	1,5 kgrs.
b)	Lechada de cal de 1,067 de densidad	3 litros
	Agua	47 litros.

o bien:

Fórmula número 4 al 2 % de sulfato de cobre:

a)	Agua	50 litros.
	Sulfato de cobre	2 kgrs.
b)	Lechada de cal de 1.067 de densidad	4 litros.
	Agua	46 litros.

2.° **Por medio del areómetro Baumé.**—Ya he explicado a teriormente las condiciones que requiere la lechada de c para concentrarla o diluirla. La fórmula más conveniente la que contenga 9 grados Baumé de lechada de cal; por eje plo, si se desea hacer un líquido bordelés de mayor acci mildinicida, la fórmula será la siguiente:

Fórmula número 5 al 1,5 % de sulfato de cobre«

a)	Agua	50 litros.
	Sulfato de cobre	1,5 kgrs.
b)	Lechada de cal 9.° Baumé	3 litros.
	Agua	47 litros.

Fórmula número 6 al 2 % de sulfato de cobre:

a)	Agua	50 litros.
	Sulfato de cobre	2 kgrs.
b)	Lechada de cal 9.° Baumé	4 litros.
	Agua	46 litros.

Preparados los líquidos *a)* y *b)* que constituyen una u otra de las cuatro fórmulas anteriores, se verterá la disolución *a)*; es decir, la de sulfato de cobre sobre la *b)* o lechada de cal, con lo cual se obtienen líquidos bordeleses mucho más ligeros y constituídos por elementos mucho más tenues, y, por tanto, muchísimo más recomendables que los que se obtienen, según se hace generalmente, vertiendo la lechada de cal sobre la disolución de sulfato de cobre; de esta última manera se forman, en importante proporción, partes gruesas, constituídas por vesículas de lechada de cal que, siendo relativamente pesadas, aceleran la formación de posos.

La adición del sulfato de cobre disuelto sobre la lechada de cal debe hacerse *muy lentamente* y agitando constante y *muy vivamente* con la mano o con un agitador mecánico la lechada de cal. Téngase en cuenta que el líquido bordelés resultará tanto mejor preparado cuanto más lenta sea la adición del sulfato y más viva y más prolongada la agitación de la mezcla.

En la preparación de estas fórmulas Sicard, he de hacer notar que, así que termina la adición del sulfato de cobre, el líquido resultante es, en general, ácido, pero, poco tiempo después de preparado, una vez terminada la adición de cal, ya no lo es, sino que es neutro y sin exceso de cal. Si se desea preparar un líquido bordelés ácido, basta adicionarle 100 gramos de sulfato de cobre. Si, por el contrario, se desea hacer un líquido bordelés alcalino, se le adiciona más lechada de cal; cuanto más cal, resultará más alcalino y, por tanto, de menor acción mildinicida.

Líquidos a base de sulfato de cobre y carbonato de sosa, llamados generalmente caldos o líquidos bordeleses.—Estos líquidos difieren de los bordeleses, cuya preparación acabo de explicar con todo detalle, en que la cal se substituye por el carbonato de sosa. Son muchísimo menos empleados y en España puede decirse que raramente usados, a lo cual creo habrá contribuído el que, en los pueblos, se encuentra mejor la cal que el carbonato de sosa y también habrá contribuído el hecho de que, mientras que los líquidos bordeleses se conservan bien, los borgoñones deben ser empleados por completo el mismo día de su preparación. Por otra parte, se ha achacado a líquidos borgoñones el tener una acción deprimente y retardatriz sobre la vegetación. Por esto no doy más explicaciones; sólo son recomendables los líquidos borgoñones ácidos, cuyas fórmulas y método operatorio Fonzes-Diacon son las siguientes:

Fórmula número 7 al 1,5 % de sulfato de cobre:

a)	Agua.....	30 litros.
	Sulfato de cobre.....	1,5 kilogramos.
b)	Agua.....	70 litros.
	Carbonato de sosa seco ordinario (Solvay).....	560 a 600 gramos.

Fórmula número 8 al 2 % de sulfato de cobre:

a)	Agua.....	30 litros.
	Sulfato de cobre.....	2 kilogramos.
b)	Agua.....	70 litros.
	Carbonato de sosa seco ordinario (Solvay).....	750 a 800 gramos

Para preparar los cuales, se harán aparte las disoluciones *a)* y *b)* (la del carbonato sódico se hará introduciendo éste dentro de un saquito, que se sumergirá en la superficie del agua, conforme indiqué se hacía para el sulfato de cobre), y una vez hechas, se vertirá muy lentamente y agitando constantemente la solución *b)* de carbonato sódico sobre la *a)* de sulfato de cobre. De este líquido no debe hacerse más que para el día.

Líquidos a base de sulfato de cobre y amoníaco, llamados generalmente agua celeste.— En este líquido, la cal y el carbonato se substituyen por el amoníaco. La fórmula y modo de preparar el agua celeste son las siguientes:

Fórmula número 9:

a)	Agua.....	5 litros.
	Sulfato de cobre.....	1 kilogramo.
b)	Agua.....	5 litros.
	Amoníaco.....	1,5 litros.

c) Agua, hasta completar los 100 litros.

Para preparar la cual, se vierte la solución *b)* de amoníaco sobre la *a)* de sulfato de cobre, se agita y se deja la mezcla hasta el día siguiente, con el objeto de que el amoníaco tenga tiempo para combinarse

El agua celeste, es un líquido de un hermoso color azul, que encierra la totalidad del cobre al estado de solución, bajo forma activa; es límpido, no atasca los pulverizadores, y se adhiere bastante bien a las hojas y los racimos. No conviene usarla a mayor concentración de la indicada, pues sería expuesto a quemar los órganos de la vid.

Hay otras fórmulas a base de sales de cobre, que son los «acetatos»; estas sales son muy venenosas, y cuestan más caras;por tanto, no indico fórmulas, para no tener que usarlas.

Líquidos mojantes y adherentes.—Los líquidos que se preparan para combatir el Mildiú, conviene que, además de las condiciones que he expuesto, respecto al poder mildinicida de los compuestos cúpricos que se formen en el momento de su preparación, reunan también otras no menos importantes que éstas y que la cantidad de cobre que contengan. En efecto; si nos fijamos en lo que sucede al pulverizar intensamente sobre los órganos verdes de la vid la mayoría de los líquidos mildinicidas ordinarios, veremos que, si bien, inmediatamente después de la pulverización, el líquido forma una capa uniforme y continua sobre dichos órganos, no tarda en romperse esta continuidad y uniformidad, formándose gotitas de mayor o menor tamaño, separadas las unas de las otras, y dejando, en consecuencia, espacios sin cobre, y, por tanto, indefensos contra el Mildiú; y, por otra parte, muchas de dichas gotas escurrirán sobre los órganos inferiores, y de éstos al suelo, lo cual supone una pérdida del líquido, en menoscabo de la defensa de las cepas. Compréndese, pues, la importancia que revestía el encontrar líquidos cúpricos, que, al ser pulverizados, tuvieran la propiedad de repartirse sobre los órganos tratados en capa uniforme y continua, que recubriendo por igual toda la superficie pulverizada y secándose en el mismo sitio sin quedar espacios vacíos, dejase a dichos órganos acorazados con una capa continua de cobre, que los pusiera completamente a cubierto de las invasiones de Mildiú. Pues bien, esta es la propiedad de que gozan los líquidos mojantes de los órganos de la vid, los cuales compréndese perfectamente cuán útiles han de ser, especialmente para el tratamiento de los racimos, no ya sólo porque éstos son, en general, más difícilmente mojables que las hojas, sino que

también por el hecho de constituir dichos racimos la cosecha, conviene que estén defendidos contra el Mildiú en el mayor grado posible.

Otra importante cualidad conviene también que posean los líquidos preventivos contra el Mildiú, y es la adherencia a los órganos sobre los que son esparcidos; quedando, por tanto, fijos a los mismos, resistiendo a las diversas causas de arrastre ya mecánicas, tales como acción del viento, de la lluvia, de los frotamientos, etc.; ya físicas, como la acción disolvente del agua; ya químicas, como la acción disolvente del gas carbónico, de las sales amoniacales, etc.; pues cuanto mayor sea, a igualdad de las restantes condiciones o propiedades, el poder de adherencia del líquido mildinicida a los órganos de la vid, mayor será el tiempo de preservación de dichos órganos contra la plaga que nos ocupa.

Fórmula número 10, adherente a base de aceite de lino:

Líquido bordelés de la fórmula número 1, 100 litros.
Aceite de lino..... 50 gramos.

Su preparación es la siguiente:

Se disuelve el 1,5 kilo ó 2 kilogramos de sulfato de cobre en 50 litros de agua, como para la fórmula número 1, y aparte se hace la lechada, como expliqué para dicha fórmula. Después que la cal se haya diluído, se agita para uniformarla bien con el agua; según se está agitando, se adiciona el aceite muy despacio para que quede bien mezclada con la cal; una vez terminada la operación, se pasa igualmente que en la fórmula aludida.

Posteriormente, los trabajos de Vermorel y Dantony, que han hecho notables investigaciones sobre el particular, han dado por resultado el encontrar dos substancias: la gelatina y la caseína, de manejo sencillísimo y de económica adquisición, que comunican a los líquidos cúpricos las convenientísimas cualidades de mojabilidad y adherencia; la mojabilidad, a causa de su gran viscosidad superficial, y la adherencia, no por su combinación con el cobre y subsiguiente dificultad de disolución de éste, como obran otras substancias antes preconizadas, sino reteniéndole a la manera de una cola, no combinándose a él ni insolubilizándolo La gelatina y la caseína son mojantes sencillamente por la viscosidad superficial indicada, y son adherentes por ser insolubles una vez

aplicadas, puesto que la gelatina no es soluble más que en caliente, y resiste, por tanto, la acción disolvente de las lluvias, y la caseína, es soluble únicamente en los medios alcalinos, y como quiera que la cal (que forma parte de los líquidos mildinicidas en que se agrega la caseína), se carbonata pronto sobre los órganos de la vid, resulta, que tampoco puede ser disuelta la caseína por las aguas de lluvia o rocío.

Son muy recomendables, especialmente para el tratamiento de los racimos. Por eso yo aconsejo vivamente su ensayo a todos los viticultores.

Líquido cúprico mojante y adherente a base de caseína.— La caseína sólo puede entrar en la confección de los líquidos cúpricos no ácidos; por esta razón, su preparación es exactamente igual que la fórmula número 1, o sea 100 litros del líquido bordelés no ácido, que esté preparado por medio del papel azul de tornasol, que, como sabemos, es mejor que el de fenolptaleína, que vira cuando ya es el líquido muy alcalino. La formula es la siguiente:

Fórmula número 11, mojante y adherente a la caseína:

Caldo bordelés de la fórmula número 1.	100 litros
Agua..	1 litro.
Caseína en polvo..... ..	50 gramos.
Cal..	50 gramos.

Para preparar la cual, se empieza por confeccionar el líquido bordelés ordinario, tal como expliqué para la fórmula número 1; es decir, disolviendo el kilo y medio o los dos kilogramos de sulfato de cobre en 50 litros de agua, y haciendo aparte, con unos 750 gramos de cal y los 50 litros de agua restantes, una lechada de cal, que se verterá luego sobre la disolución de sulfato de cobre, hasta que una tira de papel azul de tornasol deje de enrojecerse, desde cuyo instante no debe añadirse más lechada, completándose luego el volumen total hasta los 100 litros; es decir, que deberá adicionarse agua clara en cantidad igual a la disolución de cal que haya dejado de incorporarse.

Mientras se está preparando el líquido bordelés, según acabo de indicar, se confecciona aparte la solución de caseína, del modo siguiente: a medio litro de agua se le agregan 50 gramos de caseína en polvo, se agita perfectamente

para mojar esta caseína y ponerla en suspensión en el agua, y, una vez conseguido esto, se añade una lechada de cal, confeccionada con los 50 gramos de cal y el medio litro de agua restante de la fórmula; se agitará vivamente, y al poco tiempo quedará disuelta la caseína Este litro de solución de caseína se añadirá a los 100 litros de caldo bordelés, y tendremos ya un líquido cúprico mildinicida caseinado, mojante y adherente.

Líquidos cúpricos mojantes a base de gelatina.—Así como la caseína hemos visto que no puede emplearse más que en los líquidos básicos, la gelatina, en cambio, puede serlo solamente con los ácidos. Por esto puedo recomendar la siguiente fórmula:

Fórmula número 12, mojante y adherente al sulfato de cobre y gelatina:

a)	Líquido bordelés neutro.....	100 litros.
	Sulfato de cobre.....	75 a 100 gramos.
b)	Agua caliente.....	1 litro.
	Gelatina.....	50 gramos.

Para confeccionar la cual, basta preparar los 100 litros del líquido bordelés neutro *a)* con 75 a 100 gramos más de sulfato de cobre, con el objeto de que el líquido sea ácido, condición indispensable para el empleo de la gelatina, de la cual, aparte, se hará la disolución *b)* de 50 gramos de gelatina, en un litro de agua caliente. Una vez completa esta última disolución, se añadirá agitando constantemente, con un palo, a los 100 litros del líquido *a)*, y tendremos un caldo ligeramente ácido gelatinado, mojante y adherente.

Habiendo hecho una relación bastante extensa de los líquidos que tiene la acción mildinicida y su modo de preparación más claro, voy a ocuparme ahora de los polvos cúpricos, que no son menos interesantes en la lucha contra el Mildiú, y que son casi indispensables para alcanzar el éxito deseado. A continuación, en el capítulo siguiente, explicaré cuáles son dichos polvos, modo de usarlos y época de aplicarlos.

Fórmulas pulverulentas contra el Mildiú

Polvos cúpricos.—He sentado oportunamente la afirmación que hay que tener siempre más en cuenta en la lucha contra el Mildiú, y es la de que, para realizarla con éxito, es indispensable que, con anterioridad al momento de la invasión, exista ya sobre los órganos verdes de la vid suficiente cantidad de sales de cobre, para que, disolviéndose en las gotitas de agua, envenenen ésta, evitando la germinación de las semillas de Mildiú. Ahora bien; acabo de ocuparme de las diferentes fórmulas que se preconizan y ha sancionado la práctica, para conseguir el resultado indicado; todas las fórmulas que hasta aquí me han ocupado, están constituídas por líquidos que deben aplicarse sobre las cepas, por medio de los aparatos denominados pulverizadores, y me falta consignar igualmente las principales fórmulas en que las sales de cobre, como las demás substancias que las integran, se encuentran bajo la forma sólida pulverulenta, bajo la cual pueden también constituir sobre los órganos de la vid una capa casi continua de partículas de cobre muy próximas, por su tenuidad las unas a las otras, y que equivalga a la capa que forman al secarse sobre dichos órganos las fórmulas líquidas.

En lugar oportuno estudiaré detalladamente hasta qué punto se puede conseguir con los polvos cúpricos el resultado apetecido, y explicaré cuándo y cómo será su empleo, no sólo ventajoso, sino que hasta quizás indispensable, y detallaré el momento de su aplicación; en este sitio me limito, como he hecho con las fórmulas líquidas, a exponer cuáles son los polvos cúpricos recomendados, y cuál es su preperación.

Principales condiciones que deben reunir los polvos cúpricos.—Digamos, en primer lugar, que las principales condiciones que deben reunir los polvos cúpricos contra el Mildiú, son (1): la de ser muy finos de suerte que puedan ser

(1) Kabre.—Congreso Internacional de Viticultura de Lyón.

esparcidos como una verdadera nube alrededor de los racimos y penetrar hasta los insterticios de ellos más difíciles de proteger; la de ser muy homogéneos, para que no resulte algún sitio sin substancia anticriptogámica alguna, y en algún otro, en cambio, abunde en demasía hasta el punto de poder producir quemaduras; que estén constituidos con una base que no destruya o neutralice la acción mildinicida del sulfato de cobre, y que sean lo más adherentes que sea posible, evitando sean arrastrados por el viento o la más pequeña lluvia.

Lo mismo que en las fórmulas líquidas, dijimos que podían ser ácidas, neutras y alcalinas; otro tanto puede suceder y sucede con los polvos cúpricos; de manera que, para poder reconocer su acción más o menos rápida o nula, daré también una explicación acerca de dichos polvos.

Polvos cúpricos ácidos, neutros y alcalinos.—Ultimamente Mr. Fonzes-Diacon, cuyos estudios sobre los líquidos cúpricos he tenido ya ocasión de indicar, ha realizado también interesantísimos trabajos acerca del poder mildinicida de los polvos cúpricos, ya que, para que exista este poder es preciso que el cobre de dichos polvos sea activo; es decir, sea parcialmente soluble en las aguas de lluvia cargadas o no de ácido carbónico; de suerte que, al igual que se ha hecho con los líquidos mildinicidas, ha subdividido también los polvos cúpricos en ácidos, neutros y alcalinos, resultando de dichos estudios que:

Los polvos ácidos contienen cobre inmediatamente soluble en el agua y están constituídos, en general, a base de talco o esteatina, que por los procedimientos especiales de fabricación, se impregna de sulfato de cobre, pero este cobre se insolubiliza en parte, a causa de las reacciones que tienen lugar con las impurezas de la esteatina, no sólo en el momento mismo de la fabricación, sino en lo sucesivo, en la conservación del producto, de tal suerte, que los polvos de esta clase serán tanto menos ácidos, es decir, serán tanto menos ricos en sulfato de cobre libre, cuanto menos reciente sea su fabricación. Estos polvos, que si son muy ácidos pueden ocasionar quemaduras en los órganos de la vid, contienen, pues, cobre soluble directamente en las gotas de agua de lluvia y rocío, y son, por tanto, de acción inmediata contra el Mildiú, y presentan, además, una acción retardada, merced al cobre que contienen también, al estado insoluble, pero que puede solubilizarse gracias al ácido carbónico disuelto en el agua.

Los polvos neutros en que (por ser obtenidos con estentinas más impuras que las de los ácidos, o por haber sido mezcladas con compuestos cúpricos insolubles) la totalidad del cobre se ha insolubilizado, pero con mayor o menor facilidad, puede todavía solubilizarse merced al ácido carbónico que, procedente de los órganos de la vid, se disuelve en las gotas de agua

Estos polvos tendrán, pues, una acción contra el Mildiú menos inmediata que los ácidos, pero si se conservan sobre las hojas y los racimos un tiempo suficiente y si el cobre no se encuentra en ellos bajo una forma muy resistente a la disolución, tendrán todavia una acción retardada contra dicha plaga, que podrá evitar, en tratamiento verdaderamente preventivo, la infección de los órganos de la vid.

Por último, los polvos alcalinos contienen el cobre no sólo en estado totalmente insoluble en el agua, sino que, además, está en la forma de óxido negro de cobre, que es la forma menos soluble en el ácido carbónico, de suerte que estos polvos alcalinos deben tener o tienen una acción mildinicida nula o poco menos, pudiendo compararse, bajo este punto de vista, con los malos líquidos muy alcalinos, con la agravación de que en los polvos alcalinos puede ser el cobre totalmente insoluble y sin acción mildinicida.

Ensayo de los polvos cúpricos, para saber o reconocer si son ácidos, neutros o alcalinos.—Tales son las conclusiones de los interesantes estudios realizados sobre el particular por M. Fonces-Diacon, cuya importancia creo no es necesario hacer resaltar, pues se pueden explicar algunos casos de resultados nulos en la lucha contra el Mildiú con tratamientos pulverulentos, como el empleo de líquidos excesivamente alcalinos, explica perfectamente el fracaso obtenido en algunos casos de aplicación de los mismos, aun en momento oportuno.

La importancia de dichas deducciones la considero tan grande, que creo de toda oportunidad dar a conocer en este folleto divulgador el sencillo modo cómo todo viticultor puede darse cuenta por sí mismo de si el polvo cúprico que tenga a su disposición es muy ácido, no conviniendo entonces emplearlo, por riesgo de producir quemaduras en las hojas o racimos; es ácido, y, por tanto de doble acción inmediata y retardada, pero exclusivamente retardada contra dicha plaga, o es alcalino, y, en consecuencia, de acción nula o poco menos.

Este ensayo, denominado por M. Fonces-Diacon, con fra-

se gráfica, prueba de clavo, consiste sencillamente en lo siguiente, fundado en que el hierro desplaza al cobre en sus disoluciones:

Se introducen en un vaso 10 á 15 gramos del polvo a ensayar, se acaba de llenar dicho vaso con agua hasta casi su borde superior, y se agita el conjunto de tiempo en tiempo, y por medio de un palito de madera, durante una hora, pasada la cual se deja en reposo y se tapa el vaso por medio de un pedazo de cartón grueso, cuyo centro se hace atravesar por un clavo grande de hierro nuevo y perfectamente brillante, de tal suerte que quede parte sumergido en el líquido y parte fuera de él. Si el polvo es ácido, es decir, si contiene cobre inmediatamente soluble en el agua, la parte del clavo sumergida en el líquido adquirirá un color negruzco, tanto más intenso, cuanto más ácido sea el polvo a ensayar. Si la coloración negra es muy intensa y se forma con gran rapidez, es prueba que el polvo es ácido y su uso está expuesto a ocasionar quemaduras en las hojas y racimos.

Si por el contrario, la parte sumergida del clavo se conserva tan brillante como antes de su introducción en el agua, es prueba de que en ésta no había cobre y que, por tanto, no lo contenía en estado soluble en el agua el polvo ensayado; en consecuencia, o es un polvo neutro o alcalino. Como estas dos clases de polvos tienen, como hemos visto, un poder mildinicida muy distinto, conviene también diferenciarlos; lo cual puede hacerse muy sencillamente también, introduciendo otros 10 a 12 gramos del polvo a ensayar, en otro vaso que se acabará de llenar con agua de Seltz (o agua de sifón, como se llama generalmente, y que se expende en la mayoria de los pueblos), la cual, por estar cargada de ácido carbónico, podrá solubilizar alguna cantidad de cobre al estado de bicarbonato de cobre; de suerte que, después de agitar con un palito de madera y durante una hora, dejaremos reposar y sumergiremos luego, como antes, la mitad de un clavo (haciéndole atravesar un pedazo de cartón que sirva de tapadera al vaso), grande, nuevo y brillante, cuya parte sumergida en el agua carbónica adquirirá, al cabo de mayor o menor tiempo y con los polvos neutros, una coloración tanto más oscura, cuanto mayor fuese la cantidad de cobre soluble en el ácido carbónico contenida en el polvo ensayado, mientras que, con los polvos alcalinos sin cobre soluble y por tanto, sin poder mildinicida alguno, según hemos dicho, el clavo persistirá, aun pasado bastante tiempo, tan brillante

como antes de ser sumergido en el agua cargada de ácido carbónico.

Fórmulas de polvos cúpricos contra el Mildiú.—En el Congreso Internacional de Viticultura, celebrado el año de 1914 en Lyón, y que como he dicho ya en este trabajo, fué denominado Congreso del Mildiú, no se llegó a contestar de una manera categórica y terminante la pregunta hecha por algunos congresistas, acerca de cuál o cuáles son las mejores fórmulas de polvos contra el Mildiú; pero como es un hecho perfectamente reconocido de ha tiempo, y cada vez más sancionado por la práctica y las experimentaciones que constantemente se realizan sobre el particular, que el empleo razonado de los polvos cúpricos aplicados del modo y con la oportunidad que más adelante detallaré, es de resultados beneficiosísimos y concluyentes en la lucha contra el Mildiú, especialmente para la defensa de los racimos, que es precisamente lo que más debe procurarse precaver, pues en ellos consiste la cosecha; debo exponer aquí cuáles son las fórmulas de dichos tratamientos pulverulentos más recomendadas por los éxitos que con su aplicación se han obtenido, y, al emplear las cuales, el viticultor deberá tener en cuenta lo que antes he manifestado acerca de las condiciones que deben reunir los polvos cúpricos contra el Mildiú, y convendrá también se asegure en cada caso y del modo como he dicho, acerca de su acidez, neutralidad o alcalinidad; pues, aun tratándose de una fórmula de poder mildinicida reconocido, conviene ponerse a cubierto de un exceso de acidez que podría quemar los órganos de la vid, o de una defectuosa preparación. No haré mención aquí de las fórmulas antiguas, consistentes en mezclas de yeso y sulfato de cobre, que se van empleando cada vez menos, y en la práctica no han resultado suficientemente eficaces, ni de las que están constituidas por una mezcla de cobre y cal exclusivamente, que ya hemos visto de qué defecto adolecen.

Fórmulas de polvos cúpricos.—Son muchas las fórmulas que de esta naturaleza se preconizan, las cuales se diferencian por las cantidades y substancias que entran en su composición; de suerte que, para mencionarlas todas, se haría muy extenso este trabajo; aquí me limitaré solamente a indicar aquellas más usadas y sancionadas por la práctica. Una de las principales es la siguiente:

Fórmula núm. 1, a base de polvos de cal, azufre y sulfato de cobre:

Sulfato de cobre	10	kilogramos.
Cal grasa en terrón.....	20	id.
Azufre.....	70	id.

Para preparar ésta, se apagan en un recipiente y con la menor cantidad de agua posible, los 20 kilogramos (por ejemplo) de cal, y se deja enfriar. Se disuelven aparte, en tan poca agua como se pueda, los 10 kilogramos de sulfato de cobre. Cuando la cal esté ya fría se va vertiendo sobre ella la solución de sulfato de cobre muy poco a poco, y agitando constantemente para que la mezcla se caliente lo menos posible; pues es indispensable, para la buena preparación del polvo, que la temperatura de la mezcla no llegue nunca a los 50 grados, porque, de lo contrario, se formaría el óxido negro de cobre, cuyo valor mildinicida ya he dicho que es nulo. Una vez añadida a la cal toda la solución de sulfato de cobre, se deja secar en un sitio ventilado, se pulveriza lo más finamente posible la mezcla y se pasa por un cedazo o tamiz; se añaden después al polvo los 70 kilogramos de azufre, y por último, se revuelve todo perfectamente para tener un conjunto homogéneo, que convendrá someter a la prueba o ensayo que hemos denominado de clavo, para convencernos de que no es alcalino y no ha habido al prepararlo la formación de óxido negro.

Fórmula núm. 2. *Polvos Skavinski.* — Se expenden ya completamente mezclados y tienen la siguiente composición:

Sulfato de cobre	10	kgrs.
Azufre	50	id.
Cal viva.....	3	id.
Polvo de carbón de piedra.....	37	id.

Fórmula número 3. *Polvos Abelló.*—Se expenden ya completamente mezclados y esmeradamente preparados; tienen la siguiente composición:

Sales de magnesia.....	
Carbonato de cal.....	90,75
Azufre puro.....	

Sulfato de cobre cristalizado.....	9,25
Sulfato de hierro cristalizado.....	
Cal sin hidratar.....	
Carbonato de sosa.....	
Materia petreo-petroleosa.....	

Esta fórmula se sabe las substancias que la componen, pero no se sabe el número de cada una; en la práctica es la que mejores resultados ha dado hasta la presente; por tanto, es muy recomendable su empleo. Además es un «Anticriptogámico», es decir, sirve para prevenir todas las enfermedades «Criptogámicas» del viñedo, plantas de hortaliza y árboles frutales.

Preparados cúpricos del comercio.—Sabido es que el comercio expende, ya completamente preparados, polvos cúpricos diversos para ser repartidos en su mismo estado pulverulento, como también otros que, disueltos en proporciones convenientes de agua, están destinados a ser aplicados por medio de pulverizadores.

Hay que reconocer que muchos de estos productos están perfectamente preparados, y su empleo, en consecuencia, puede aconsejarse, por la gran facilidad de su aplicacion, ya que su uso no requiere preparación alguna, pues basta emplearlos directamente o disolverlos tan sólo en la cantidad de líquido que para cada uno señale el fabricante. Varios de estos productos los he tenido en ensayo en mi pequeño campo de experimentaciones, habiéndome dado resultados bastante satisfactorios algunos, y otros los resultados han sido casi nulos.

Más adelante explicaré cuáles son, para que todos los viticultores puedan ensayarlos.

Modo y oportunidad de practicar los tratamientos contra el Mildiú.

Eficacia de las sales de cobre en la lucha contra el Mildiú. —Hemos dicho anteriormente que, tanto los estudios y experimentaciones realizadas, como la práctica, han demostrado palpablemente los excelentes resultados de las sales de cobre en la lucha preventiva contra el Mildiú. Claro está que todos los años, especialmente aquellos en que por sus condiciones meteorológicas, favorabilísimas en extremo para el desarrollo de tan terrible plaga de la viticultura, se han experimentado fracasos que, muchas veces, han dado por triste resultado la pérdida de la cosecha, pero el hecho de que, junto a estos casos adversos, al lado mismo de ellos y exactamente en las mismas condiciones de cultivo, cepa y suelo, se hayan defendido perfectamente los viñedos, atestiguan patentemente dicha eficacia, debiendo atribuirse, por tanto, aquellos fracasos, no a ineficacia de las sales de cobre sino más bien a otra u otras circunstancias, tales como tratamientos tardíos, líquidos mal preparados, líquidos excesivamente alcalinos, falta de adherencia de las fórmulas, dosis cúpricas excesivamente reducidas, tratamientos aplicados fuera de tiempo, tratamientos aplicados exclusivamente por el haz de las hojas, indefensión completa o poco menos de los racimos, tratamientos aplicados cuando está ya la planta casi atacada por completo. En este año de 1922, que dejará tan terrible recuerdo a un número bastante crecido de viticultores de muchas comarcas, al lado de tremendos desastres, han tenido éxito las sales de cobre, pues he podido comprobar que viñedos tratados se han defendido perfectamente, mientras que otros que les rodean ha sido destruída la cosecha casi por completo. Y pensar que, en muchos de los numerosísimos casos que este año he tenido ocasión de observar, la única diferencia de tratamiento que ha dado por resultado la salvación de la cosecha o la pérdida total o poco menos de ésta, ha consistido únicamente en ha-

ber hecho una pulverización dos o tres días antes; y se explica perfectamedte que así sea, puesto que, para luchar con éxito contra el Mildiú, hay que tener cantidad suficiente de sales de cobre, depositadas antes del momento de la infección, como dije en capítulos anteriores, pues éste no puede ser curativo, tiene que ser preventivo.

Como todos los años en que el Mildiú se presenta con una gran virulencia, se ha hablado en éste de la ineficacia de las sales de cobre, lo que acabo de decir demuestra que no hay tal ineficacia, sino que, en todo caso, en estos años terribles es más preciso que nunca procurar poner en práctica los tratamientos debida y oportunamente. En mi pequeño campo de experimentaciones y en iguales condiciones de cultivo climatológicas y de suelo, he podido comprobar la eficacia de las sales de cobre, pues unas cepas tratadas y otras no tratadas, lo han atestiguado; tanto es así que, las cepas tratadas han llegado a la madurez completa, conservando todas las hojas y los racimos, mientras que las no tratadas en 25 de Agosto ya no tenían apenas hojas y los racimos estaban completamente descubiertos, no llegando a alcanzar la debida madurez ni desarrollo y perdiendo parte de sus uvas, unos raspones, y otros casi todo el racimo; pasados unos días (4 a 5), las que perdieron sus hojas volvieron a echar hojas nuevas que, en el primer momento que sobrevino una lluvia, fueron otra vez atacadas y cayeron, mientras las otras se conservaron hasta el día 1.° de Noviembre, que las comió el ganado.

Pero creo que no será tampoco ocioso manifestar que los resultados indicados he podido alcanzarles con sólo tres tratamientos.

Problema más importante en la lucha contra el Mildiú. — Puedo, pues, afirmar que en la lucha contra el Mildiú, tiene una importancia muchísimo mayor la oportunidad de la ejecución de los tratamientos que el número de éstos, y aún que la perfección en practicarlos. Un par de tratamientos o tres oportunos pueden salvar la cosecha, mientras que ocho, diez o más, aplicados fuera de tiempo, pueden ser completamente inútiles y conducir a un desastre. Por esto, en dicha lucha, ha constituído siempre el problema más importante el de saber o el de determinar las épocas o momentos más oportunos de proceder a los diferentes tratamientos para alcanzar el máximo resultado posible.

Voy, pues, a ocuparme en esta parte de mi trabajo, de este importantísimo aspecto que reviste la lucha contra el

Mildiú, aspecto al cual he dedicado siempre especial atención, en las ocasiones que he tenido durante mis campañas, dando conferencias por los pueblos, y por medio de artículos en la prensa.

Defectos principales de que suele adolecer, en general, la lucha contra el Mildiú.—Sin hablar de la defectuosa preparación de los líquidos mildinicidas que tantos estragos puede ocasionar, pues es asunto del que ya me he ocupado detalladamente, puedo decir que la lucha contra el Mildiú suele adolecer, en general, de los defectos principales que me creo en el deber de puntualizar, pues juzgo conviene en extremo evitarlos, ya que, de lo contrario, la experimentación y la práctica demuestran pueden sufrirse resultados en extremo lamentables. Consiste el primero en realizar muy tardío en muchos casos el primer tratamiento; estriba el segundo, en tratar con predilección las hojas, olvidándose, o poco menos, de los racimos; lo primero, tiene el inconveniente de que, siendo exclusivamente preventivos los medios de que dispongamos para combatir el Mildiú, deja largo tiempo indefensos contra el Mildiú los órganos verdes de la vid, que, en consecuencia, pueden ser contaminados desde el principio (tanto más, cuanto siendo tiernos se encuentran en un estado de receptibidad o contaminación muy favorables para el Mildiú), sufriendo la primera invasión, que es la que más se ha de hacer lo posible para evitarla, ya que de ella procederán las siguientes. Y el segundo defecto, consiste en que, retardando mucho el primer tratamiento, pueden ser invadidos de tiernos los racimitos, y, perdidos éstos, se perdió la cosecha, que era la que había de indemnizar gastos, trabajos y desvelos.

Modo y época de aplicar los tratamientos contra el Mildiú.—Las épocas de aplicar los tratamientos contra el Mildiú están divididas en tres tiempos: el primero, cuando los tallos alcanzan una longitud de 8 a 10 centímetros y los racimos se destacan de las hojitas que les envuelven; claro está que si el tiempo está húmedo o lluvioso, conviene adelantar algo el tratamiento; pero si por el contrario el tiempo está seco y no hay rocío, se puede retrasar algunos días más, tratando especial, ya que no exclusivamente, los racimos con la debida abundancia, para que puedan estar bastante tiempo defendidos de toda enfermedad criptogámica; los tratamientos se deben hacer de abajo arriba, y no viceversa (como

suelen hacer la mayor parte de los viticultores); pues, como dijimos antes, las plantas se infestan casi exclusivamente por el envés, y haciendo el tratamiento de abajo arriba queda completamente defendida la planta y a cubierto de la primera invasión. El segundo tratamiento se debe aplicar unos días antes de la floración (4 a 6) o cierma, como se llama generalmente; si el tiempo se presenta muy húmedo o lluvioso, será preciso adelantar éste algunos días, aunque haya que dar otro luego, pues, de lo contrario, está expuesto a que la planta pueda infeccionarse o contaminarse por el Mildiú, y en este caso ya llegaría tarde el remedio y pudiera perderse una buena parte de cosecha; si hay que dar otro antes de la floración, se debe dar exclusivamente a los racimos, y, el tercero, unos 12 ó 14 días después de la floración, cuando ya se hayan expulsado todas las corolas florales.

Este tratamiento puede retardarse unos días más si el tiempo es seco y no hay rocío por las noches, pero en el momento que el tiempo cambie conviene aplicarle en seguida, para que no lleguen a ser atacados los tiernos granos de uvas y, en consecuencia, poder obtener una buena cosecha y limpia de dicho parásito. Si después el tiempo fuera muy lluvioso y continuara varios días, sería preciso dar otro cuarto tratamiento, pues, como hemos visto, puede venir una invasión, si no directa, indirecta, y destruir la mayor parte de la cosecha. Ya hemos visto los tratamientos que se deben aplicar a las cepas, para ponerlas a defensa del Mildiú, y, en resumen, podemos reducirlos en tres, si el tiempo no es muy húmedo.

Siguiendo una marcha relacionada con la humedad y temperatura reinantes, se puede asegurar una cosecha bastante satisfactoria. Ahora bien: también debo decir en este sitio, que estos tratamientos solamente es necesario hacerlos o aplicarlos a las plantas que son sensibles al Mildiú; las que son resistentes, bastará con un buen tratamiento preventivo para poder defenderlas. Todo esto depende, en primer lugar, del tiempo reinante, de la clase o variedad de vid, del desarrollo de la misma, de la situación de los viñedos y manera de cultivarlos. Así, por ejemplo: los viñedos situados en fondos, próximos a corrientes de agua, poco mareo de plantación, falta de limpieza de malas hierbas, podas rastreras completamente, cepas tapadas con tierra (como acostumbran a hacer muchos viticultores) sin facilidad de ventilación y falta de limpieza en las cabezas, constituyen un terreno abonado para el desarrollo de tan maléfica plaga de la vid, como es el Mildiú.

Resumen acerca de los tratamientos contra el Mildiú

Considero que puede ser útil resumir en breves líneas lo más importante respecto a la clase y época de los tratamientos a efectuar para defender los viñedos contra el Mildiú. Los detalles y los fundamentos de mis conclusiones quedan en las anteriores páginas.

En la lucha contra el Mildiú, conviene siempre tener presente que:

1.° No existe, en la actualidad, ningún tratamiento curativo; aquellos de que dispone hoy el viticultor son exclusivamente preventivos.

2.° Las sales de cobre oportuna y debidamente aplicadas, en proporción adecuada, tiene eficacia en la lucha contra el Mildiú.

3.° Lo que más debe preocupar al viticultor en la lucha contra el Mildiú, es la defensa de los racimos; pues de esta defensa depende la salvación de la cosecha.

4.° El primer tratamiento debe aplicarse muy precozmente (salvo las condiciones que ya indiqué); es decir, desde que los tiernos racimitos son aparentes a nuestra vista y se destacan de entre las hojitas que les envuelven. Este tratamiento, sin descuidar estas hojitas, debe dirigirse especialmente a los racimitos, que deben quedar completamente acorazados de cobre, y no sólo exteriormente, sino que también en su parte de dentro, acorazando igualmente de cobre los botones florales interiores, sus pedunculillos y el tierno raspón. Este tratamiento va dirigido a prevenirse contra la primera invasión, que es la más peligrosa.

5.° El segundo tratamiento debe darse cuando las flores estén bien formadas y 4 ó 5 días antes de que éstas abran su cáliz; este tratamiento, lo mismo que el anterior, debe de aplicarse especialmente a los racimos de flores, para que éstas cuajen o granen bien; es decir, no se bliman o corran, como se dice vulgarmente.

6.° El tercer tratamiento debe de coincidir con el desprendimiento completo de las corolas florales; éste debe de aplicarse con mucho esmero, como los anteriores, pues va dirigido a defender los tiernos granos de uvas que han quedado al descubierto. Estos tres tratamientos pueden ser suficientes, exceptuando aquellos años que sean muy abundantes en agua, nieblas o rocíos, que hay que luchar con más dificultades para poder llegar a recoger el fruto de los trabajos y desvelos.

7.° Desde que exista la menor amenaza de lluvia, deberán sulfatarse los viñedos con la mayor rapidez posible, aunque sea bajo la lluvia, si ésta no impide al obrero; pues ya sabemos que un tratamiento de estos puede evitar una invasión de Mildiú. La eficacia o duración de un tratamiento líquido es de 15 a 16 días por término medio, algo mayor si el líquido empleado es mojante y adherente; pero hay que tener en cuenta que las lluvias, lavando las hojas, disminuyen esta duración. Los tratamientos pulverulentos, si están debidamente preparados, tienen bastante más eficacia, no siendo arrastrados por las lluvias, y mucho más duración; pues si el cobre que contienen está totalmente neutro, que no se haya formado el óxido negro, bien cristalizado, se nota sobre las hoja aun después de dos meses de aplicado

8.° Los sulfatados destinados a la defensa de los racimos (sean líquidos o sean pulverulentos), se verifican mejor con pulverizadores que funcionen por medio del aire, que con regaderas o escobas (como suelen hacer muchos viticultores), por la sencilla razón de que siendo empleados los pulverizadores, se reparte mejor y se gasta menos, y lo mismo si son polvos, queda mejor con máquinas que funcionan por la fuerza del aire, que con los botes que se emplean, o que con la mano, como muchos acostumbran; pues además de gastar mucho, se tarda y queda peor repartido el polvo, quedando en este caso muchas partes sin tratar y otras muy cargadas, lo que supone dos cosas muy contrarias: uno ir defenso y otro expuesto a sufrir quemaduras.

9.° Es muy importante que los aparatos pulvericen lo más finamente posible los líquidos, con el objeto de que, al salir éstos del aparato, formen como una verdadera niebla que deje mojadas de solución cúprica tanto la cara superior como la inferior de las hojas. Pulverizando siempre de abajo arriba, y de izquierda a derecha; pues así se verifica mucho mejor la penetración del líquido entre las hojas. Si son pol-

vos, igualmente, que la máquina los haga salir fuertes y al mismo tiempo bien repartidos

10.º En años muy lluviosos, durante la floración, y en circunstancias especiales, puede ser conveniente, como mal menor, practicar a los racimos un tratamiento con polvos cúpricos en plena floración.

11.º Complementariamente de los tratamientos cúpricos, favorece la defensa de los viñedos contra el Mildiú el limpiarlos de malas hierbas; el no practicar en ellos grandes labores profundas, a partir de Mayo; el no abusar de los abonos nitrogenados y facilitar los fosfatados y potásicos en proporción conveniente; el montar altas las cepas para facilitar su aireación interior, y, con el mismo objetivo, practicar un prudente despampanado en las hojas inferiores, si las cepas no están montadas altas o tienen un exceso de hojarasca en su parte inferior.

Habiendo sido ya bastante extenso para explicar el modo de reconocer el Mildiú y remedios para prevenir a las plantas contra dicha plaga, voy a ocuparme en capítulos sucesivos del Oidium y otras enfermedades.

Qué es el Oidium, cómo y en qué condiciones se desarrolla

Histórico.—En los trabajos agrícolas de antiguos historiadores tan renombrados como Plimo, Raladio, Teofrasto y Columela, y, posteriormente de nuestro Herrera, se encuentran indicios de que en aquellos remotos tiempos se presentaba el Oidium en los viñedos. En ciertas provincias del litoral gallego y andaluz, existe viva la tradición de que dicha plaga había devastado sus viñas en siglos pasados, y, en algunos documentos públicos del siglo XVIII, sobre transaciones de la propiedad de nuestra península, se hacen también mención del Oidium, nombrándolo Polvillo, Albarazo y Cenizo de las cepas.

Más recientemente, en 1831, se presentó a la sociedad filófica de Filadelfia, un trabajo describiendo una plaga de la vid, cuyos caracteres concuerdan con los del Oidium. Y por lo que a Europa más modernamente se refiere, en 1839 se presentó la enfermedad que me ocupa en algunos viñedos de las orillas de Ródano, pero sin que se llegase a determinar su naturaleza. Las primeras grandes invasiones y desastres ocasionados por el Oidium en Europa, puedo indicar que fueron precedidos por su presencia en las vides cultivadas en las estufas de Mr. J. Slater Esquir, en 1845, en Margate (Inglaterra), en las cuales ué descubierto por su jardinero Tucker, célebre desde entonces, y en las que fué ya estudiado con detención por el botánico Rev. Dr. Berkeley, que reveló por primera vez, que la denomina, hasta entonces, enfermedad de la viña; era producida por un hongo parásito del género Oidium, que bautizó con el nombre de Oidium Tukeri, en recuerdo y honor de dicho jardinero.

En 1847 se presentó el Oidium en las estufas de Mr. Rotschil, en Suresnes. El año siguiente de 1848, se observó ya en vides cultivadas en estufa, en Bélgica y en los alrededores de Versalles y de París, desde cuyas estufas irradió el Oidium a los viñedos al aire libre en 1849.

El año 1850, se arrancaron ya varios viñedos infestados de la región parisién, y se acusó la presencia de algunos focos en España. en Italia y en el Sur de Francia. Grandes fueron los progresos que hizo el Oidium en un sólo año; pues, en 1851, su presencia fué general en los viñedos franceses y se propagó a Grecia, Siria, Hungría, Suiza, Argelia y Asia Menor; en dicho año se señaló su presencia en Cataluña En el año siguiente de 1852, ocasiona grandes destrozos y terribles minoraciones de cosecha en todas las regiones invadidas, y apareció con caracteres devastadores en los riquísimos viñedos de Málaga y Almería, para invadir, un año más tarde, las provincias vitícolas del centro de nuestra Nación, la cual podemos decir que, desde dicho año y el siguiente de 1854, se encontró completamente invadida por dicha terrible y devastadora enfermedad.

De estos años datan los terribles estragos del Oidium en los viñedos europeos, reduciendo sus cosechas a la décima parte y arruinando a innumerables viticultores, muchos de los cuales, presos de pánico, viéronse precisados a emigrar.

Posteriormente, al presentarse la Filoxera, varias provincias quedaron también completamente arruinadas, habiendo tenido que emigrarse a otras naciones extranjeras muchos de sus habitantes, pero al saberse de la reconstitución de los viñedos, algunos pusieron vides Americanas nuevamente, creyendo que a éstas no las atacaría ninguna enfermedad, pero, por desgracia, no ha sido así, sino que son muchas las que las atacan y, en particular, de las que más pesan sobre ellas es la que me ocupa, la cual, hasta hace unos 12 años, apenas se notaba en alguna que otra planta, pero hace ya algunos años que el Oidium se ha propagado en gran manera, habiendo irradiado al aire libre hasta los puntos más altos de los viñedos, que en los viñedos antiguos jamás se había visto. De modo que desde que el Oidium se presentó en los viñedos antiguos no nos hemos vuelto a ver libres de tan terrible enemigo de nuestra viticultura (que constituye una de las principales fuentes de riqueza), pues todos los años recibimos la costosa visita de tan perniciosa plaga de nuestros viñedos, a la cual, por tanto, conviene combatir con cuantos medios la ciencia y la experiencia nos haya aconsejado y nos aconseje.

Naturaleza del Oidium.—La enfermedad del Oidium, conocida vulgarmente con los nombres de Ceniza o Cenizo, Cenicilla, Malura vella, Sendrada, Sendrosa, Polvo o Polvillo, Polvorín, Lepra de la vid, etc , según comarcas o localidades, es

producida por un parásito de naturaleza vegetal (diferente, desde luego, del que ocasiona el Mildiú y de los que originan otras dolencias de las cepas u otros vegetales), clasificado entre los hoyos, cuyo conjunto es extremadamente pequeño y cuyas semillas o gérmenes son microscópicos, es decir, invisibles a simple vista.

El viticultor se dá cuenta de que sus viñedos están afectados por el Oidium, por la observación de manchas especiales en los diferentes órganos de la vid (luego explicaré o enseñaré el modo de reconocerlas, distinguirlas o clasificarlas) manchas que están constituídas por innumerable cantidad de los mencionados vegetales, cuyo conjunto forma a manera de un césped, pradera o bosquecillo de Oidiums. De suerte que si un solo Oidium es tan pequeño que para poder observarlo son necesarios los aparatos denominados microscopios, la reunión de un crecido número de Oidiums los observa el viticultor en sus viñedos atacados constituyendo las manchas que he indicado.

Si alguno o algunos de los denominados gérmenes o semillas (1) (llamémoslas así para hacerme comprender más fácilmente), arrastrados por el viento o las lluvias, o caídos desde alguna parte ya infestada de la vid, se deposita sobre algún órgano verde de ésta, permanecerá en estado latente hasta que las condiciones especiales de humedad y temperatura (que más adelante explicaré), sean apropiadas para su evolución, de igual manera que lo haría una semilla de centeno, por ejemplo, depositada en el terreno; de suerte que, una vez llegadas dichas condiciones propicias, los citados gérmenes se desarrollarán emitiendo finísimos tallos (2), tan sumamente finos, que para formar con ellos un haz de un milímetro tan sólo de diámetro, sería preciso agrupar algunos centenares de Oidiums, cuyos tallos son rastreros; es decir, que permanecen siempre en la superficie de las partes de la cepa invadida, y se van extendiendo, ramificando y subdividiendo con gran profusión, tanto, que de un mismo punto pueden nacer varias ramas, y existen de trecho en trecho pequeñísimos chupadores que, a manera de raíces, penetran en la epidermis (o parte superficial) del órgano atacado, chupando o absorbiendo los jugos nutricios que por dicha superficie circulan y que debieran servir para alimentar las mencionadas partes atacadas, resultando que el Oidium se adhiere a la vid de un modo análogo a como lo hace el musgo a las rocas.

---

(1) Conidias.
(2) Micelium

De suerte que, así como el Mildiú, las que vulgarmente pudiéramos llamar sus raíces, penetran por todo el interior de los tejidos de los diversos órganos verdes de la vid, profundizando hasta las células más internas de dichos órganos; en el Oidium no sucede así, sino que sus raíces están constituídas solamente por los mencionados chupadores, y éstos, más o menos numerosos o distantes los unos de los otros, no profundizan al interior, sino que afecta solamente la epidermis o parte más exterior de las regiones atacadas; resultando, en consecuencia, que el Oidium es una enfermedad superficial de la vid, a diferencia del Mildiú, que es también interna, circunstancia muy considerable, ya que influye en el modo diverso de obrar los tratamientos adecuados para combatir una y otra plaga, puesto que en el Oidium alcanza una acción no sólo preventiva, sino que también curativa.

De los filamentos o tallos rastreros de que acabo de hablar y en puntos más o menos distanciados, nacen ramificaciones fructíferas, de apariencia análoga a la de las rastreras, pero que, a diferencia de éstas, no se ramifican, sino que son siempre sencillas y su posición es perpendicular o algo inclinada, respecto a la de las rampantes, recostándose rara vez sobre estas últimas. Estos filamentos o ramificaciones fructíferas, que son muy numerosas (tanto que, muchas veces, sus bases se tocan), crecen y engruesan más o menos y al mismo tiempo van separándose porciones o trocitos de ellas, merced a unos tabiques que se forman en su interior. Cada uno de estos trocitos de tallo que van quedando en libertad constituyen una semilla o germen (1) de Oidium, que al caer sobre un órgano verde de la vid y desde que las condiciones de humedad y temperatura (de que luego hablaré) sean propicias, dará lugar a una nueva planta de Oidium, emitiendo primero los filamentos rastreros con chupadores, y luego las ramificaciones erguidas de que antes he hablado.

En resumen: los filamentos o ramificaciones fructíferas se fragmentan y cada uno de los fragmentos constituye un germen capaz de reproducir, o mejor dicho, de multiplicar el Oidium durante el verano; pero el Oidium tiene además, como el Mildiú, otra forma de reproducción, forma mucho más resistente a las intemperies del invierno que la que acabo de relatar. En efecto; durante el otoño se forman en puntos especiales de los tallitos unas postulitas (2) de un color

(1) Conidias.
(2) Peritecas.

morenuzco, bien marcadas, delineadas y aisladas, de membranas o paredes muy resistentes, en cuyo interior se forman también semillas (1) de Oidium, que, de esta suerte, quedan muy bien resguardados de los fríos invernales, permaneciendo durante ellos su estado latente sin germinar, ya que, hasta la primavera siguiente, cuando han estado sometidas a la acción de la humedad, merced a la elevación de temperatura se abren dichas pústulas, dando salida a su contenido, como acabamos de ver, por gérmenes o semillas de Oidium, las cuales, arrastradas por el viento, podrán implantarse en la vid y germinar y desarrollarse, según ya sabemos, desde que las condiciones sean apropósito para ello.

Según estudios recientes (2), resulta que el Oidium se perpetúa, es decir, se reproduce de un año para otro, no sólo por las semillas especiales de que acabo de hablar, sino que también por las porciones de tallitos (3) de Oidium que se conservan entre las escamas de las yemas protegidas de las intemperies y fríos invernales, dato importante para fijar el momento de aplicar el primer tratamiento.

Condiciones necesarias para el desarrollo del Oidium.— Esta enfermedad de naturaleza vegetal, como todos los vegetales, necesita condiciones especiales; estas condiciones se refieren especialmente a la temperatura y a la humedad. Su evolución está además relacionada con el desarrollo de los órganos atacables de la vid.

Respecto a la temperatura, puedo indicar que hasta que llega a los 10 grados el Oidium se desarrolla lentamente; a medida que la temperatura se va aproximando a los 20 grados, va evolucionando más rápidamente, y cuando la máxima alcanza de 25 a 30 grados, el desarrollo del hongo se realiza ya con gran intensidad, y como estas condiciones de calor coinciden con el fin del período de la floración de la vid hasta que las uvas han enverado o pintado (como suele decirse), se comprende que sea este período cuando más estragos ocasiona el Oidium; además, durante el mismo se realizan otras condiciones propicias al desarrollo del hongo. La temperatura más apropiada, la óptima, para dicho desarrollo, es, según experimentaciones efectuadas (4), la comprendida entre 25 y

(1) Esporas.
(2) Ravez.
(3) Micelium.
(4) Oliveras.

35 grados; la máxima, a partir de la cual, el Oidium no puede ejercer su maléfica acción devastadora; es poco superior a 40 grados, y a los 45 grados muere destruído.

Las condiciones de temperatura que acabamos de ver son necesarias para el desarrollo del Oidium; explican el hecho de que los sarmientos de vid muy próximos al suelo o rastreando en él, así como los racimos y los pámpanos que se encuentran sometidos a la influencia inmediata y directa del calor radiante de dicho suelo, se muestran muchas veces completamente indemnes al Oidium, y el hecho de que, en tallos tiernos, mientras permanecen erguidos o altos, ataque más fuertemente al hongo, y desde que estos mismos tallos queden rastreando, sometidos a la acción radiante del calor del suelo, desaparece el hongo; está todo en relacion con la temperatura que pueda existir en las partes de la cepa, y, efectivamente. Si durante los meses de Julio y Agosto colocamos un termómetro al nivel del suelo, puede marcar temperaturas de unos 50 grados, es decir, incompatibles con la vida del Oidium, mientras que colocado dicho termómetro a la altura media de las cepas, la temperatura será mucho más baja y quizá propicia al desarrollo de tan terrible hongo.

Por lo que se refiere a la humedad, puedo indicar que es también condición indispensable para la evolución del Oidium, pero dicha humedad influye más bien bajo la forma de elevado grado higrométrico, o sea gran cantidad de vapor acuoso, que bajo la de agua precipitada en lluvia, como sucede con el Mildiú de la vid. Se ha comprobado que si bien los gérmenes del Oidium son más resistentes a la sequedad que los del Mildiú, no obstante, en un medio absolutamente seco, perecen también.

Resulta que, para el desarrollo del Oidium, el grado de calor es la condición principal, pero la humedad, aunque menos influyente, es también necesaria. La asociación de ambos factores, es decir, una atmósfera caliente y húmeda es lo más favorable para el desarrollo del hongo, y ya he indicado que en cepas cultivadas en estufa, es decir, en locales donde se verifica constantemente la asociación del calor y la humedad, fué donde se descubrieron modernamente los primeros ataques de Oidium, y todos los viticultores saben muy bien que los principales focos de dicha enfermedad se forman casi siempre en hondonadas y sitios bajos, resguardados o poco ventilados, en los cuales el aire húmedo y caliente al mismo

tiempo, permanece quieto o confinado. Por las mismas razones que acabo de indicar, no es extraño que las vides abrigadas por un muro por accidentes del terreno y las cultivadas bajo árboles, medios que pueden aumentar considerablemente la temperatura, suelen ser más atacadas por el Oidium que las que vegetan al aire libre y fuera de su influencia.

Por lo que se refiere al desarrollo de los órganos atacables de la vid, puedo indicar que el Oidium ataca solamente las partes de la cepa cuando éstas son verdes y tiernas; pues desde que van adquiriendo su desarrollo completo y pierden su valor, sus tejidos más endurecidos o lignificados no constituyen ya terreno abonado para que se implanten en ellos los chupadores del hongo, y se verifique la absorción de los jugos nutricios de la vid. Así, desde que las uvas han pintado y los sarmientos empiezan a agotarse, tienen ya poca importancia los ataques del Oidium, aun cuando la temperatura fuese apropiada a su desarrollo, ya que entonces ni los racimos de uvas, ni las hojas muy adultas son atacadas, y solamente lo son los brotes tiernos y las hojas nuevas o tiernas, cuyo influjo en la vegetación de la vid, existiendo las otras, no puede ser muy considerable para perjudicarla en extremo considerablemente.

Reconocimiento y efectos del Oidium en los diversos órganos de la vid.

Órganos de la vid que pueden ser atacados por el Oidium. —Como he indicado en páginas anteriores, las cepas pueden ser atacadas en los diversos órganos, tales como pámpanos, brotes, sarmientos, hojas, flores y frutos. A primera vista se presenta el Oidium constituyendo una eflorescencia blanca agrisada, opaca y poco brillante, que recubre los mencionados órganos. El aspecto de un viñedo atacado es como si se hubiera espolvoreado sobre él ceniza grisácea, y de aquí los nombres vulgares antes indicados de Polvillo, Polvorín, Cenizo, Ceniza, Cenicilla, Sendrada, Sendrosa, etc , que al Oidium se dá en algunas comarcas. Estos viñedos presentan también olor a moho característico y que no puede engañar respecto a su origen.

Según acabamos de oir, los órganos atacables de la vid, son las hojas, sarmientos, flores y frutos, y como he indicado anteriormente, estos órganos sólo son invadidos mientras se encuentran en estado tierno y verde. Estudiemos ahora la característica de la enfermedad en cada uno de dichos órganos.

En las hojas. -Las hojas de la vid pueden ser invadidas por el Oidium, con gran intensidad, por sus dos caras, la superior y la inferior, si bien las manchas ocasionadas son poco perceptibles en el envés de las hojas tomentosas o velludas.

Los pámpanos atacados se presentan recubiertos por un césped o fieltrado poco adherente y de contorno irregular, constituído por la reunión de innumerables filamentos o tallos del hongo, primeramente blancuzao y después grisáceo, y en tal cantidad, que las hojas parece que hayan sido espolvoreadas con polvo de carretera o con ceniza. Examinando al trasluz estas manchas sobre las hojas, el color verde se muestra bajo de ellas menos intenso que en las partes no invadidas por el Oidium. Si se frotan con los dedos las hojas así

atacadas, se desprende de ellas olor a moho y desaparecen las manchas frotadas, sin dejar más huella que un color morenuzco metálico, más o menos marcado, que no interesa a los tejidos, y unos muy pequeños puntitos negros.

Resulta que el Oidium ataca más intensamente las hojas jóvenes y todavía en estado de crecimiento. Como resultado de la perniciosa acción del hongo, estas hojas se retuercen sobre sí mismas, su desarrollo se detiene, y si la invasión es muy intensa y jóvenes las hojas, pueden llegar éstas a secarse o marchitarse por completo y caer. Si las hojas son ya muy adultas toman una consistencia coriácea y se hacen quebradizas.

El pecíolo de las hojas puede ser también invadido, ofreciendo en él la enfermedad análogo aspecto que el que indicaré más adelante presentan los sarmientos tiernos atacados. Si la hoja queda destruída por el Oidium, se marchita también y a continuación su peciolo.

En los sarmientos y brotes.—Es muy frecuente que los primeros síntomas del Oidium se presenten, casi siempre, en los brotes jóvenes, pues sus tejidos tiernos y abundantemente provistos de substancias nutricias constituyen un terreno magníficamente abonado para la implantación y desarrollo del hongo. Al principio de la vegetación pueden aparecer sobre la epidermis verde de dichos brotes, y especialmente cerca de las yemas o del punto de inserción en el sarmiento, pequeñas manchas blancuzcas, redondeadas, que se destacan sobre el fondo verde del brote. Estas manchas van creciendo paulatinamente en todos sentidos, uniéndose unas a otras, llegando a constituir grandes manchas, suaves al tacto, poco adherentes, y despiden un fuerte olor a mohosidad; luego van adquiriendo un color agrisado o ceniciento, y pueden llegar a cubrir toda una cara del brote o sarmiento, generalmente la más expuesta a los rayos solares, y aún a rodearlo por completo.

Estas manchas o placas están constituídas como las de las hojas, por los filamentos o tallos del Oidium, y si se frotan con los dedos, se separan, dejando el brote o sarmiento como acribillado de pequeños puntos de color amarillo sucio, que se unen unos a otros dejando la huella de la primitiva mancha Estas huellas, de bordes irregulares como las de las manchas grisáceas primitivas, cambian pronto su color amarillo sucio por otro más obscuro, llegando a ser achocolatado y aun

negro, resultando al fin, cuando la invasión es muy intensa, que todo el brote o tierno sarmiento adquiere un color negro, como si hubiese sido carbonizado, y se marchita o seca en toda o gran parte de su longitud.

En las flores.—La invasión de las flores por el Oidium es excepcional; no obstante, pueden ser atacadas desde el momento en que han brotado de las yemas hasta el de su fecundición. La característica del hongo sobre estos órganos es también el polvillo que en ellas se deposita, ocasionando su desecación y aborto.

En los frutos.—Los tiernos racimos de uvas pueden ser invadidos desde el principio de la vegetación, pero lo más general es después de que han fecundado hasta que han cambiado de color (pintado o mezclado).

El Oidium se presenta sobre los órganos cuando son tiernos, recubriéndolos con el polvillo abundante, suave al tacto y blancuzco primero y grisáceo después; a consecuencia del cual, dichos granos se rizan, y unas veces se desecan y caen, quedando en ellos manchas negras perfectamente visibles, o bien, otras veces, no se secan ni caen, sino que continúan creciendo, si bien quedando pequeños, engrosándose y endureciéndose su película. El raspón o escobajo de los racimos tiernos invadidos, presenta igualmente el polvillo blancuzco, y las huellas que deja éste son de un color moreno menos negruzco que el que he indicado queda en los granos; el raspón toma entonces consistencia coriácea y es raro que se deseque por completo; pues siempre, por lo general, queda alguna uva verde.

Desde que los granos alcanzan cierto desarrollo, ya no suelen ser invadidos totalmente, sino parcialmente, recubriéndose con abundancia la parte invadida del polvillo blancuzco y ceniciento más tarde, quedando por debajo de él las puntuaciones moreno-obscuras que ya conocemos. Estos granos de uvas ya desarrollados y sólo parcialmente atacados por el Oidium, como el mal es superficial exclusivamente, sucede que la región de la epidermis mortificada no crece, sino que se endurece y engruesa; pero como los tejidos internos y los restantes de la epidermis permanecen intactos, continúan funcionando y creciendo; de suerte que el grano crece y se desarrolla por todas sus partes, excepto únicamente por la parte de superficie atacada de la epidermis, llegando un momento en que esta desigualdad existente en el cre-

cimiento interno y externo y en las dos regiones exteriores atacadas, dé lugar a que el grano reviente, hendiéndose o reventando la epidermis, según la línea de su menor crecimiento, que es precisamente la atacada por el Oidium, siendo en muchas ocasiones tan profunda la hendidura, que quedan al descubierto las pepitas

La línea de ruptura generalmente es irregular y quebrada, el grano hundido se seca si el tiempo es seco, y muere, o bien, si es húmedo y el grano tiene ya cierto desarrollo, se pudre y cae por apoderarse de él mohos diversos, que encuentran en la pulpa que queda al descubierto magnífico terreno para su evolución. Otras veces, si la ruptura no es muy profunda, puede cicatrizarse la herida, endureciéndose el grano por el tejido cicatricial que se forma; por esta razón no es raro encontrar granos en los cuales emergen al exterior las pepitas o semillas aprisionadas por dicho tejido cicatricial.

Resumiendo: puedo indicar que los racimos atacados por el Oidium presentan el olor a moho característico que ya he indicado para los demás órganos de la vid, y los granos atacados se hienden, secan y caen, o se pudren o quedan en el racimo con un color morenuzco y con su epidermis muy endurecida.

Daños que ocasiona el Oidium.—Con lo que llevo dicho hasta aquí, respecto a los resultados de la invasión de las cepas por el Oidium, se comprende ya cuán desastrosos pueden ser los daños ocasionados por dicha invasión.

En efecto; hemos dicho que el Oidium puede hacer su primera aparición en las vides desde que principia la vegetación de éstas (si las condiciones de temperatura y humedad son apropiadas para la germinación y evolución del hongo), invadiendo los brotes recién formados y produciendo grandes daños a su desarrollo, quedando cortos los sarmientos y dando lugar al brote de numerosas yemas secundarias y axilares que producen ramos raquíticos, y no tardan en ser invadidos también por el Oidium. Las hojas son igualmente invadidas, y su invasión por el hongo hace que no puedan funcionar como en estado normal, lo cual se traduce pronto en una dibilitación o anemia de la vid, cuya anemia ha de reflejarse en todas sus funciones vegetativas, en las que tiene por resultado la formación y producción de las flores y de los frutos con grave daño, en consecuencia, para la cosecha. Además hemos visto que las flores pueden ser atacadas por

el Oidium directamente, dando lugar a su aborto y a una aminoración de cosecha que podrá reducirse, y aún más, anularse, por las invasiones de las uvas que, según he indicado, es donde más estragos ocasiona el Oidium, ya que dá por resultado el que se sequen y caigan, o se pudran, o enmohezcan, o que, aun cuando no se sequen ni enmohezcan, no se desarrollen y ni endurezcan, siendo de difícil vinificación y produciendo si acaso, vinos de pésima calidad, de defectuosa constitución y conservación, excesivamente ácidos y con olor y sabor a moho; siendo, si acaso, la causa de que se pueda perder el vino bueno si se junta con dichos vinos oidinados; además, estas uvas atacadas tienen muy poco jugo y muchas de ellas en vez de producir líquido, lo absorben; lo cual, junto con las otras deficiencias, viene a suponer otra pérdida más, cuando lo que se busca es una utilidad.

En resumen: el cuadro ofrecido por una viña atacada de Oidium no puede ser más desolador; su aspecto ahumado y su olor a moho son ya desagradables, pero esto sería lo que menos, si dicha plaga no ocasionara también, como acabamos de ver, puede ocasionar una aminoración notable o una pérdida total de la cosecha. Por el hecho sólo de atacar el Oidium la superficie de los órganos de la vid y de formar sobre ellos una capa más o menos espesa, con sus filamentos y tallos, y que impide o dificulta que la luz solar la traspase y actúe sobre dichos órganos para formar la substancia verde (clorofila) necesaria para que cumplimenten sus funciones, hace que casi se suspendan éstas, produciendo un estado de anemia y debilidad de la vid, y el hecho de que el Oidium arraigue en los órganos atacados por medio de los chupadores indicados, y que no sólo absorben los jugos nutricios de la porción superficial del órgano en que se implanten, sino que también producen una irritación de tejidos que se traduce en un aflujo a ellos de los jugos de las porciones más internas, y ocasiona nuevos motivos de debilitación y anemia de la vid atacada. Esta sufre directamente, por serle absorbidos sus jugos, e indirectamente, por resultar dificultadas sus funciones vegetativas; todo lo cual ha de traducirse en una minoración de cosecha, que, por otra parte, puede quedar totalmente destruída por los ataques directos del Oidium a las flores y a los frutos, o, en el caso de serlo, sino parcialmente, el vino resultante de las uvas salvadas es de mal gusto, de inferior calidad, de defectuosa conservación y propio muchas veces nada más que para ser destinado a la caldera,

si el viticultor está en condiciones de poder hacerlo, y sino, para ser tirado al moledero y de allí a la tierra de donde nació, que es el fin que a todos nos espera.

Añadamos, para completar tan desastroso cuadro ocasionado por el Oidium, que si los ataques se repiten un año tras otro, la anemia y debilidad indicadas, adquiriendo un estado crónico, han de producir grande daño a la vida de las cepas, y en efecto, disminuyen mucho su fructificación, muchas flores no cuajan (bliman o corren), la madera agosta mal y las vides tan debilitadas quedan mucho más expuestas que las sanas y desarrolladas a sufrir los perniciosos efectos de otras enfermedades, y, de un modo muy especial, a experimentar los de las heladas de invierno y primavera. Esto puede ser comparado con un ser cualquiera; pues está en razón directa que pueda resistir mejor las intemperies del tiempo un sano que no un enfermo. Como dice el refrán: «Al rocín débil, moléstanle las moscas»; o dicho en otros términos: «A perro flaco, todo son pulgas».

Variedades de vid más sensibles a los ataques del Oidium.—Sabido es de todos los viticultores, que aun cuando todas las variedades de vid pueden ser atacadas por el Oidium, unas son más resistentes y otras son más sensibles; de las primeras puedo decir que todos los híbridos productores directos, son muy resistentes y algunas otras de porte rastrero, como los prietos, la mencia, el godello y algunas más; y de las segundas, las que son de porte erguido, por lo general, suelen ser mucho más atacadas; entre éstas figuran la cariñena, la tinta madrid, el tempranillo y el moscatel, como más sensibles. Ahora bien; el Oidium ataca más fuertemente a las cepas, cuanto más fina sea la epidermis en que ha de arraigar y chupar los jugos nutricios, y por esta misma razón el Oidium invade más fácilmente y alcanza su invasión mayores intensidad y gravedad, cuanto fino tienen las variedades de vid el hollejo de sus uvas.

Habiendo visto en las páginas anteriores cuán desastrosos son los ataques que ocasiona el Oidium en las cepas, importa mucho prevenir a éstas de dichos ataques, y si existen ya en algunas, tratarlas con algunas substancias que puedan destruirlo.

De cuáles son estas substancias, modo y época de aplicarlas, voy a ocuparme en las páginas siguientes.

Tratamientos contra el Oidium

Los tratamientos contra el Oidium pueden ser curativos, pero deben ser preventivos.—Ya hemos visto en capítulos anteriores, que la enfermedad del Oidium es superficial (a diferencia del Mildiú, que es también intercelular), dato que reviste una importancia extraordinaria, bajo el punto de vista y forma de poder obrar los tratamientos, puesto que, en el Oidium, alcanza una acción curativa y preventiva (mientras que en el Mildiú sólo puede ser preventiva). Ahora bien; muchísimos viticultores no azufran sus viñedos hasta que se encuentran atacados por el Oidium, creyendo que obrando así lograrán verse libres del Oidium, y creyendo que, si azufrasen sus viñedos antes de su invasión, el importe del azufre y del azufrado habrían sido empleados en pura pérdida. De estas dos cosas ya hablaremos más adelante con todo detalle; aquí voy a explicar cuáles han sido las substancias empleadas para prevenir y combatir el Oidium de la vid; como preventivas, entre otras, las siguientes: fuertes y abundantes estercoladuras, podas cortas y largas, tempranas y tardías, exageradas podas en verde, despampanados, descortezado de las cepas, embadurnados con alquitrán, con lechada de cal, con yeso, con soluciones concentradas de sulfato de hierro o de cobre, o de sulfuro sódido, con ácido arsenioso, escaldados con agua hirviendo, etc., etc., y otras eran curativas y debían aplicarse durante la época de vegetación activa de la vid, y consistían en la aplicación de diversos productos, ya líquidos, ya pulverulentos, figurando entre los primeros: el agua pura, las aguas alcalinas, las jabonosas y la de alquitrán; las soluciones de sulfato de cobre o de hierro, la lechada de cal, aceites pesados diluídos, infusiones de romero y de tomillo, ácido sulfúrico, sal común disuelta, etc., y, entre las substancias reducidas a polvo: las cenizas, la cal, los polvos ordinarios, el yeso, las mezclas de cal y azufre, de yeso y azufre y el azufre.

De todos los tratamientos indicados y de todas las diver-

sas substancias relacionadas, el azufre ha sido y es el que ha permitido luchar con éxito indudable contra el Oidium (ya sólo, ya compuesto con otras substancias), llegando a constituir el remedio clásico de esta terrible enfermedad de nuestros viñedos, siendo hoy día su azufrado una práctica vulgar y corriente, más frecuente aún que la de los tratamientos cúpricos contra el Mildiú. El azufre en nuestros viñedos es una práctica muy antigua, y hoy día es general en todas las regiones vitícolas de España.

El azufre tiene acción preventiva y curativa contra el Oidium, y además presenta también una innegable acción sobre la vegetación de la vid, ya aminorando el corrimiento de la flor, ya reteniendo la ascensión de la savia y otras funciones, que más adelante explicaré cuáles son, lo cual, sin duda, ha contribuído a que la práctica de los azufrados se haya generalizado tanto en nuestros viñedos.

Acción oidinicida del azufre.—Según los estudios y las experimentaciones efectuadas, resulta que el azufre obra sobre el Oidium, ya por su contacto directo, merced a las trazas de ácido sulfúrico que puede contener, ya a distancia por sus vapores que, oxidándose en el aire, producen primero gas sulfuroso y ácido sulfúrico después. Esta acción tiene lugar desorganizando y destruyendo el hongo, y esto con tanta mayor rapidez, cuanto más elevada sea la temperatura; y efectivamente, se ve a los tallos y ramos rastreros del Oidium sometidos a la acción directa del azufre o a la de sus vapores, perder primero su turgescencia y aspecto, y secarse después, deformándose también y cayendo inactivos sus gérmenes o semillas. Según experimentaciones, se ha comprobado (1) que para que esta desorganización se efectúe, la temperatura mínima debe ser de unos 25 grados, a la cual la destrucción del hongo tarda unos siete días en realizarse, que si durante el día alcanza unos 35 grados la temperatura, puede completarse en unos cuatro días, y que a mayores temperaturas, la desorganización es más rápida todavía, bastando solamente dos días para completarse, en el caso en que alcanzase unos 42 grados. Resulta, pues, la circunstancia beneficiosísima de que precisamente las temperaturas más apropósito para la evolución del Oidium, son también las mejores para que el azufre ejerza su acción destructora del terrible hongo parásito.

(1) Por Marés.

La acción del azufre puede ser curativa y preventiva de las invasiones del Oidium.—Por lo que acabamos de ver, si cae algún germen de Oidium sobre un órgano de la vid debidamente azufrado, la germinación de dicho germen será dificilísimo que tenga lugar, aun cuando las condiciones de temperatura y humedad sean apropiadas, pues será destruido por la acción del azufre o de sus vapores. El azufre tiene, por tanto, una acción preventiva contra el Oidium; es decir, que en órganos de vid tratados de antemano con el azufre, el Oidium no se desarrolla. Se puede decir que si azuframos convenientemente el viñedo antes de ser invadido por el Oidium, éste no podrá desarrollarse, aunque las condiciones sean propicias para ello, mientras dure la acción del azufre.

Por otra parte, si se azufra un órgano de vid, hoja, brote o racimo atacado por el Oidium, éste y sus gérmenes serán sucesiva y paulatinamente desorganizados y destruídos, según hemos visto, por la acción del azufre o de los vapores sulfurosos que de éste se desprendan, merced a la influencia del calor solar. El azufre tiene, por tanto, una acción curativa contra el Oidium; es decir, que azufrando debidamente una vid atacada por este hongo, será destruído éste, quedando curada la cepa, la cual, pasados de cinco a ocho días después, empezará a recobrar el color que la es peculiar en el estado de salud, y empezarán a alargarse los sarmientos y a formarse nuevos pámpanos.

En resumen: vemos, pues, que el Oidium es curativo tratando las plantas cuando éstas se encuentran atacadas por el hongo, y es preventivo tratando las plantas con anterioridad a su desarrollo, mientras existan substancias del azufre. Ahora bien; azufrando las vides únicamente cuando éstas se encuentran ya infestadas por el Oidium, puede suceder y sucede, efectivamente, con gran frecuencia, que a pesar de la acción enérgica del azufre, queden sin ser alcanzados por éste fragmentos vegetativos y gérmenes de Oidium, los cuales, en consecuencia, conservarán completamente su vitalidad y se desarrollarán, ocasionando los estragos que ya sabemos, desde que las condiciones de temperatura y humedad les sean propicias; por esta razón no es extraño que una cepa azufrada cuando se encuentra ya muy invadida por el Oidium, es dificilísimo lograr curarla completamente de esta afección, o sea, que es muy difícil conseguir que la cepa vuelva a verse libre completamente del hongo por la sola acción del azufre.

Así, pues, en la lucha contra el Oidium, es muchísimo mejor prevenir que tener que curar, o dicho en otros términos, es muchísimo mejor emplear el azufre preventivamente que aplicarlo como un remedio curativo.

Acción del azufre sobre las vides.—Como dije en capítulos anteriores, la acción del azufre en las vides no se limita sólo a ser curativa y preventiva de las invasiones de las mismas por el Oidium, sino que también la ejerce muy marcada y beneficiosa en la vegetación de éstas, como lo prueba el hecho de que, en las vides azufradas, los pámpanos adquieren con relación a los que no lo han sido, un color verde más intenso y tardan más tiempo en caer que las que no lo están, y además, los sarmientos agostan o maduran mejor en beneficio de la buena formación de la madera y de la acumulación de mayor cantidad de materiales de reserva que han de emplearse al año siguiente, para las primeras funciones vegetativas, y son más resistentes a las heladas de invierno y primavera, y de cuya cuantía dependen también una mayor o menor cosecha.

Pero, además de esta acción general del azufre en la vigorización de la vid, tiene otras acciones complementarias, a cual más importantes. Así, los azufrados precoces ejercen un efecto retardatriz en la ascesión de la savia, pudiendo contribuir (como ya vimos), a preservar los nuevos brotes de la acción destructora de las heladas tardías Por otra parte, todos los viticultores conocen la marcadísima influencia bienhechora del azufre esparcido durante la floración, ya que modera el crecimiento de los pámpanos, en provecho de los racimos, aminora en alto grado el corrimiento de las flores por el aumento de calor que proporciona a éstas, y que es indispensable para su fecundación; todo lo cual contribuye a que en los racimos azufrados en esta época queden muchas menos flores estériles, y, en consecuencia, aumenta la cantidad de granos de uva, y, por tanto, la cosecha.

Por otra parte, los azufrados practicados cuando las uvas enveran o pintan, contribuye a que el cambio de color se realice más rápidamente, y a que dicho color resulte más intenso y más brillante, lo cual contribuye a que los vinos que con dichas uvas se elaboren resulten de un color más intenso y brillante.

Añadamos, por último, que, al practicar los azufrados, el azufre que cae al suelo no es perdido para la vid, como pudiera creerse; antes al contrario, obra del mismo modo que

si fuera un verdadero abono fertilizante, aumentando la producción en los terrenos que contengan materias orgánicas. Como consecuencia de esto, bien podemos decir que, en muchos casos y circunstancias, el aumento de producción que he indicado, podrá compensar, hasta con creces, los gastos ocasionados por los azufrados, quedándonos, además, los viñedos preservados gratuitamente, o quizás aun con beneficios, de la acción devastadora del Oidium.

Elección de los azufres a emplear contra el Oidium.— Aunque todos los azufres pueden emplearse para prevenir y combatir el Oidium, conviene que sean lo más finos que sea posible y sean muy adherentes a los órganos de la vid. Se expenden en el comercio cuatro clases de azufre pulverulento, que son: el sublimado, el triturado, el precipitado y los azufres compuestos.

Los azufres sublimados se obtienen vaporizando el calor; el azufre nativo o en bruto, en recipientes especiales, desde los cuales son conducidos los vapores a otros depósitos o cámaras frías, en cuyas paredes se precipitan o subliman bajo la forma de finísimo polvo. Este polvo está constituído por la denominada flor de azufre y de los restantes productos de la sublimación. Los azufres sublimados, presentan un hermoso color amarillo y suelen tener una pureza superior al 99 %.

Los azufres triturados, se obtienen por la combustión, trituración y tamizado de minerales ricos en azufre, y proceden, en su mayor parte, de Italia (Sicilia) y de los Estados Unidos del Norte de América (Louisiana), alcanzando una pureza del 98 al 99 %.

Los azufres precipitados, llamados vulgarmente negros, son residuos de determinadas industrias, como la del gas del alumbrado. Han sido empleados con éxito en la lucha contra el Oidium, y, sobre todo, en los años en que escasearon tanto los sublimados y triturados.

Estos azufres precipitados presentan su característica con gran finura, superior a la de los triturados y sublimados. Pero, aunque tienen esta gran ventaja de su finura, su riqueza en azufre real es muy variable y mucho menor que la de los sublimados y triturados. La riqueza en azufre de los precipitados suele ser, y está comprendida entre 32 y 78 %; por tanto, este azufre no se puede comprar sin que se haga analizar previamente, y, luego, mirar si el precio guarda proporción con su riqueza en azufre, a igualdad de los triturados.

Los azufres compuestos son productos pulverulentos que

expende el comercio y están constituidos a base de azufre y otras substancias, ya activas, ya inertes. Los mezclados a las inertes no tienen más valor que el que contengan en azufre, y éste es el que ha de indicar si resulta más o menos barato o caro. Los mezclados a substancias activas tienen el valor correspondiente a su riqueza en azufre, aumentado con el que tengan las substancias o materias a que estén mezclados, tales como sulfato de cobre, sulfato de hierro, sales magnesia, naftalina, nicotina, etc., y que pueden servir para combatir otras afecciones o plagas, al mismo tiempo que se combate el Oidium, tales como Mildiú, Blak-rot, Antracnosis y demás, como más adelante explicaré.

Compréndese también por lo que ya he dicho al hablar de los azufres precipitados, que los compuestos conviene igualmente adquirirlos en casa de confianza y bajo garantía de análisis y riqueza en azufre y en principios activos; en su caso, no sólo para poder fijar su valor real sino que también para poder en cada tratamiento determinar la cantidad a emplear. Así, pues, de todos los azufres compuestos me ocuparé con mayor detalle cuando hable de las economías de azufre y de mano de obra.

Economías de azufre.—La pasada y actual escasez y desmesurada carestía de los azufres corrientes producida por las dolorosas circunstancias de todos bien conocidas, obligaron y obligan al viticultor a procurar la substitución del azufre puro por otras fórmulas en que, proporcionando análogo efecto útil contra el Oidium, figure dicho azufre en menor cantidad y obteniéndose la economía correspondiente y buscando ésta mezclando el azufre con otras substancias que permitan combatir al mismo tiempo, y con análogo coste de mano de obra, otras afecciones de la vid. Estos resultados se alcanzaron por medio de los azufres líquidos o por medio de los azufres compuestos pulverulentos, de los cuales voy a ocuparme a continuación

Azufres líquidos.—Entre las fórmulas recomendables figuran, en primer lugar, por su eficacia, los polisulfuros de cal, los de potasa y los de sosa, los cuales, una vez preparados, son conocidos vulgarmente con la denominación de azufres líquidos (que se pueden aplicar por medio de pulverizador y mezclar con los líquidos cúpricos destinados a combatir el Mildiú) cuya preparación conviene propagar entre los viticultores. En el párrafo siguiente explicaré el modo de prepararlos, empezando por los polisulfuros de potasa y de sosa y siguiendo con los de cal.

Polisulfuros de potasa.—El polisulfuro potásico (llamado vulgarmente hígado de azufre), o trisulfuro de potasio, es una substancia sólida, de color verdoso al exterior y presentando interiormente, al romperla, un color de hígado, y desprende un fuerte olor a huevos podridos. Este polisulfuro puede recomendarse para combatir el Oidium de la vid. Este polisulfuro es fácilmente soluble al agua, formando con ella una verdadera disolución de azufre hecho líquido; de aquí la calificación vulgar indicada

La fórmula a emplear será la siguiente:

Agua.....	100 litros.
Polisulfuro de potasa.....	500 gramos.

doblándose la dosis de polisulfuro en los tratamientos sucesivos.

Polisulfuros de sosa.—El polisulfuro de sosa se denomina vulgarmente hígado de azufre sódico. Este polisulfuro reune las mismas condiciones que el de potasa, y, en consecuencia, las fórmulas son iguales; por tanto, me creo dispensado de poner fórmula.

Para que los azufres ordinarios desarrollen completamente su eficacia contra el Oidium (excepto uno compuesto, que más adelante explicaré cuál es), es indispensable que se verifiquen en el día de su aplicación y en varios de los sucesivos, un conjunto de circunstancias meteorológicas (que más adelante veremos), que no se encuentran siempre reunidas, y raras veces por el tiempo necesario; pues todas tienen que ser inseguras a causa de los cambios de temperatura, húmedad y vientos, mientras que los polisulfuros son inestables, y, en contacto del aire, abandonan sus compuestos sulfurosos (que son los que tienen acción contra el Oidium), produciéndose esta descomposición, sean las que fuesen las condiciones meteorológicas; lo cual permite su aplicación a las vides en todo tiempo.

Polisulfuros de cal.—Los polisulfuros de cal son conocidos vulgarmente con la calificación de azufres líquidos, y tienen contra el Oidium análoga eficacia que el azufre puro, y reunen las condiciones de poderse aplicar en todo tiempo lo mismo que los de potasa y los de sosa. A falta de azufre o de polisulfuros para combatir el Oidium, puede valerse el viti-

cultor de otro producto, que es el permanganato potásico, el cual puede servir para curar aquellos ataques que el azufre sea insuficiente para remediar por su gran intensidad, o por no poder ser aplicado oportunamente, a causa de condiciones meteorológicas adversas y continuadas.

Permanganato potásico.—El permanganato potásico es una substancia de hermoso color, que se presenta en cristales muy finos, la cual se disuelve en el agua en cantidades más o menos elevadas, ya en disolución simple, ya adicionada de cal y en mezcla con los líquidos cúpricos mildinicidas.

Acción del permanganato potásico contra el Oidium.—El permanganato potásico obra contra el Oidium, destruyéndolo quizás más energica y rápidamente que el azufre, pero su acción es única y exclusivamente destructiva del Oidium, no teniendo absolutamente poder preventivo alguno contra dicha plaga, de modo que con su empleo se destruirán los tallitos ya existentes y los gérmenes mojados directamente por la disolución, pero seguirán evolucionando los que no lo hayan sido. Por esto es de aconsejar que, en los casos de invasiones muy intensas, se refuerce la acción del permanganato con la preventiva de un azufrado enérgico, aplicado un día o dos después.

Disoluciones de permanganato potásico.—La disolución más sencilla es la siguiente:

Permanganato potásico.....	125 gramos.
Agua.....	100 litros.

Esta destruye el Oidium sin ocasionar daño alguno en los órganos de la vid. Pero tiene la desventaja de ser poco adherente, y, por tanto, es recomendable sustituirla por esta otra mucho más adherente:

Permanganato potásico.....	175 gramos.
Cal.....	3 kilogramos.
Agua.....	100 litros.

Para preparar ésta basta colocar el permanganato en un pequeño saquito o lienzo, con el fin de que no queden cristales sin disolver en el fondo (lo cual pudiera ser una causa muy suficiente para obstruir o destruir los pulverizadores), y

sujetarle por medio de un alambre, de modo que quede en el centro del líquido. Las disoluciones de permanganato deben hacerse en recipientes metálicos o de vidrio y no de madera. pues ésta es atacada por el permanganato y las disoluciones de éste se alteran profunda y rápidamente en contacto con la madera como con el de otra cualquiera substancia orgánica. Por el mismo motivo la agitación del líquido de permanganato potásico debe hacerse con una varilla metálica. Una vez terminado de disolver el permanganato, se le añade la lechada conteniendo los tres kilogramos de cal, y completar después con agua el volumen hasta 100 litros. Habiendo explicado ya el modo de operar con aquellas substancias que pueden servir para substituir el azufre en parte o totalmente, bajo fórmulas líquidas, voy ahora a explicar las que están comprendidas bajo forma pulverulenta.

Mezcla de azufre y otras substancias pulverulentas.—He dicho ya que, análogamente que con los azufres líquidos, pueden también obtenerse economías de azufre mezclando éste con diversas substancias, ya inertes, ya activas, para que sirvan para combatir al mismo tiempo otras afecciones de la vid. He indicado que algunas de dichas mezclas las expende el comercio con la denominación general de azufres compuestos, pero que algunas pueden ser preparadas por el mismo viticultor, obteniendo así algunas veces una mayor economía, salvo que no lo haga como debe, y en vez de obtener una economía, como creía, no sólo no la obtenga, sino que además salga perjudicado, por ser defectuosa su preparación. De estos diversos productos voy a ocuparme a continuación.

Polvos de azufre, cal y sulfato de cobre.—Las fórmulas que de esta naturaleza se preconizan, son muy diversas. Sirven como tratamiento de espera contra el Mildiú (1) si su preparación se hace según voy a indicar. Las proporciones más recomendables, son las siguientes:

Sulfato de cobre.....	10 %.
Cal grasa en terrón.....	20 %.
Azufre.....	70 %

Para preparar esta fórmula con tan poca agua como se pueda, se apagan los 20 kilogramos de cal y se deja enfriar. Apar-

(1) Oliveras.

te, en otro recipiente, en tan poca agua como sea posible, se disuelven los 100 kilogramos de sulfato de cobre. Cuando la cal esté fría, se vierte sobre la solución de sulfato de cobre muy poco a poco, y se agita constantemente para que la mezcla se caliente lo menos posible. Una vez añadida a la cal toda la solución de sulfato de cobre, se deja secar en un sitio ventilado, se pulveriza lo más finamente posible la mezcla, y se pasa por un tamiz o cedazo. Se añaden después al polvo los 70 kilogramos de azufre y se revuelve todo perfectamente para tener un conjunto homogéneo.

Polvos Skavinsky. -Se expenden mezclados y tienen la siguiente composición:

Sulfato de cobre.....	10 %
Azufre.....	50 %
Cal viva.....	3 %
Polvos de carbón de piedra.....	37 %

Polvos Abelló.—Se expenden ya completamente mezclados y esmeradamente preparados; tienen la siguiente composición:

Sales de magnesia.....	90,75
Carbonato de cal.....	
Azufre puro.....	
Sulfato de cobre cristalizado.....	9,25
Sulfato de hierro cristalizado.....	
Cal sin hidratar.....	
Carbonato de sosa.....	
Materia petreo-petroleosa.....	

Esta fórmula, como vimos cuando se pusieron las del Mildiú, se sabe las substancias que la componen, pero no se sabe la cantidad de cada una. Es denominada vulgarmente «Anticriptogámico R. Abelló Coll». En la práctica ya vimos que es la que mejores resultados ha dado para prevenir y combatir las enfermedades criptogámicas y, en consecuencia, es muy recomendable su empleo, no sólo para las enfermedades criptogámicas del viñedo, sino que para las de las plantas de hortaliza y las de los árboles frutales.

Este producto también es un azufre compuesto que, además del azufre puro que contiene, las demás substancias que

entran en su composición son activas para combatir otras afecciones de la vid, como más adelante veremos, y explicaré con todo detalle para no ser objeto de duda a todo el que quiera estudiarlo.

Además de estas fórmulas, existen otras muchas que sirven para combatir el Oidium, unas, y para combatir el Oidium y otras afecciones, las otras.

Entre las primeras, figuran mezcladas de azufre y cal, mezclas de azufre y yeso y otras mezclas de azufre y cenizas; y entre las segundas, figuran las Sulfatinas y las Sulfoesteatinas cúpricas.

Azufres compuestos del comercio.--Ya he indicado que el comercio expende azufres mezclados o compuestos, que pueden ser repartidos inmediatamente, sin necesidad de preparación alguna. Hay que reconocer que muchos de estos productos nacionales y extranjeros, están perfectamente preparados y su empleo puede ser aconsejado sin ningún inconveniente, y por lo demás ya he advertido que se deben comprar en casa de confianza y bajo garantía de análisis, pues es el único modo de saber si el precio de dichas mezclas está en relación con el de las substancias que la constituyan.

Momentos y modo de practicar los tratamientos contra el Oidium

Épocas de azufrar.—Las épocas clásicas de practicar los azufrados en los viñedos contra el Oidium son las siguientes:

Primer tratamiento.—Este tratamiento debe darse al principio de la vegetación de la vid, desde que aparecen los primeros brotes, no esperando nunca a que aparezcan señales de Oidium, pues ya hemos visto que es mejor prevenir que curar, y ya he indicado que, dado el modo de propagarse la plaga de un año al siguiente, puede aparecer muy pronto el Oidium. No debe por ninguna circunstancia dejar de darse este primer tratamiento en la época indicada, pues téngase en cuenta que este tratamiento es de verdadera desinfección de la vid, y repartido el azufre sobre los primeros brotes, a la salida del invierno, atacará al Oidium en el momento en que es más vulnerable, que es al principio de su dasarrollo, y esto sólo podrá evitar fuertes invasiones, lo cual sería de lamentar tanto más porque la cantidad de azufre es escasa, por el poco desarrollo que han adquirido todavía los brotes de la vid y los gastos de reparto también son pequeños por esta razón Para no dejar de dar este primer tratamiento, téngase en cuenta que el azufrado precoz tiene por efecto retrasar algo la ascensión de la savia y vigorizar los brotes, todo lo cual da por resultado que éstos sean más resistentes a diversas afecciones y estén menos expuestos a los perniciosos efectos de las heladas y se disminuya la tendencia a correrse los racimos. Este tratamiento debe darse con azufre o producto lo más fino posible y con abundancia.

Segundo tratamiento.—Este debe darse en el momento de la floración o algún día antes, dando principio por las variedades que ciernen antes, y de esta forma se puede ir tratando el viñedo a medida que vayan abriendo las flores. Ya hemos visto el benéfico influjo del azufre repartido en este momento, pues, además de evitar la destrucción de los racimos por el

Oidium, lo cual podría acarrear una pérdida muy importante o total de la cosecha, el azufre modera el crecimiento de las hojas en beneficio de los racimos, proporciona un aumento de calor muy favorable para la fecundación de las flores y contribuye a disminuir los efectos deplorables del corrimiento de los racimos. Este segundo tratamiento debe darse con azufres mezclados o compuestos, que tienen la condición de no quemar los botones florales.

Entre estos productos o azufres compuestos, el que mejor resultado da es el «Anticriptogámico R. Abelló Coll», que lleva las sales de magnesia, las cuales refrescan en parte la planta, aligerando su estado de sequedad.

Tercer tratamiento.—Debe aplicarse unos días antes de que las uvas enveren (pinten o mezclen) entonces, además del efecto preservativo de los racimos contra el Oidium, según ya indiqué, obtendremos beneficiosos efectos sobre la materia colorante de las uvas y sobre la brillantez de los vinos con ellas elaborados. Para este tercer tratamiento, que coincide con épocas calurosas, puede también emplearse el «Anticriptogámico R. Abelló Coll», o los azufres compuestos.

Con los tres tratamientos indicados puede ser suficiente para salvar la cosecha y aun con menos, pero esto es según año y circunstancias, dependiendo en primer lugar del tiempo seco o lluvioso, de las variedades de vid sensibles o resistentes, del desarrollo delas mismas, de la situación del viñedo bajo o alto, ventilado o no ventilado, todo lo cual puede contribuir a ser o no suficiente los tres tratamientos. Si dichos tres tratamientos no son suficientes, habrá que dar otros intermedios, de lo contrario se pueden presentar invasiones que luego ningún tratamiento sería capaz de detener o curar.

Por más que parezca imposible esto, yo prácticamente lo he observado con toda atención, y, en consecuencia, he visto que en ciertos viñedos, con un sólo tratamiento, se salva la cosecha mejor que en otros con tres, y está en relación con lo antes indicado acerca de las muchas circunstancias que influyen, buenas o malas.

Resumen acerca de los tratamientos contra el Oidium

Considero que puede ser útil resumir en breves líneas lo más importante respecto a las épocas, días y horas de practicar los tratamientos contra el Oidium, así como las clases de azufre y cantidades a emplear. Para la práctica de los azufrados conviene tener presente:

1.° Deben verificarse en días buenos y sin viento, y menos si éste es violento, pues además de ser un gasto muy exagerado el que se haría, unas partes quedarían seguramente sin tratar y en cambio otras quedarían con mucho azufre.

2.° Los azufrados deberán practicarse por las mañanas y las tardes, suspendiéndolos desde las ocho o nueve de la mañana hasta las cinco o las seis de la tarde, con el fin de evitar quemaduras y el escaldo de las uvas en épocas de gran calor, a no ser que se emplee para azufrar el «Anticriptogámico R. Abelló Coll», que permite aplicarse a todas las horas del día, sin ocasionar quemaduras en las vides.

3.° Los azufrados deben suspenderse cuando llueva, pues el agua, arrastrando el azufre, haría ineficaz su reparto sobre las cepas.

4.° Si a poco de un azufrado llueve, convendrá repetirlo, por lo que acabo de decir, pues el primero habrá resultado inútil.

5.° El azufre obra sobre las hojas y los racimos mojados como cuando están secos. Ahora bien; si se azufra con alguna fórmula que haya que combatir al mismo tiempo otra enfermedad, es indispensable que los racimos y hojas estén húmedos, pues de lo contrario el tratamiento obraría poco.

6.° La aplicación preventiva del azufre debe verificarse después de la lluvia y puede verificarse a cualquiera hora del día (teniendo en cuenta lo que vimos en el párrafo 2.° para las épocas de gran calor), aunque la acción de azufre es máxima cuando se reparte durante un tiempo caliente y en pleno sol.

7.° Los azufrados deben practicarse después de los sulfatados; si se procediera al contrario, los sulfatados harían el efecto de una lluvia, aglomerando el azufre, quedando, por tanto, mal repartido éste y formándose, además, una costra que al secarse se caería, quedando las cepas sin sulfato y sin azufre. Todo esto se evita usando el «Anticriptogámico R. Abelló Coll», que azufra y sulfata a la vez sin necesidad de preparación previa alguna.

8.° En modo alguno debe darse un azufrado próximo a la vendimia; pues el azufre podría comunicar mal gusto al vino resultante, por la formación de sulfhídrico, cuyo olor es de huevos podridos.

9.° Si se utilizan los azufres líquidos para combatir el Oidium, pueden aplicarse durante todo el día y que haga o no viento, y que haya desaparecido el rocío o no, etc., etc.

10.° Si se presenta una invasión muy intensa que no es posible combatir con el azufre, puede acudirse al permanganato potásico, dando un azufrado un día o dos después; si los resultados obtenidos después de unos días no son satisfactorios,deben volverse a repetir ambos tratamientos.

11.° Sabemos que si se quieren combatir al mismo tiempo que el Oidium otras enfermedades, se pueden combinar unas substancias con otras, según quedó explicado, exceptuando el caso en que se use el «Anticriptogámico R. Abelló Coll», que como sabemos está ya compuesto para todas las enfermedades «criptogámicas».

12.° Los aparatos a emplear para distribuir el azufre conviene que sean sencillos, ligeros y desmontables, para si se obstruyen, poder fácilmente limpiarlos. Estos aparatos los hay de cuatro formas, a saber: de espalda, fuelle, tubo y bote. Los de espalda son los que se cargan a las espaldas y se manejan igual que los de líquido. Estos los hay de varias marcas, pero la más recomendable es la Flaviá «Volcán», por reunir las condiciones antedichas. Los fuelles son exactamente igual que si fueran para cocina, y llevan encima un cilindro, que es el que contiene el azufre, y en dicho cilindro un cañoncito, que es por donde sale el azufre. Los tubos llevan la forma de tubo, y se van estrechando a la punta, y atrás tienen una badana con una tablita de madera, la cual la mueve una manilla para hacer el aire, y los botes son redondos, con su tapa y mango, y en el fondo tienen unos orificios, por los cuales sale el azufre y cae a otro fondo, que tienen unos estambres que reparten el azufre sobre las vides.

De todos los aparatos, el mejor es el que se lleva a las espaldas, pero es algo caro en precio para los pequeños viticultores; si bien es barato por el aguante, comodidad y ahorro. Para los pequeños viticultores lo mejor es un fuelle que no cuesta mucho, y esparce bastante bien el azufre, aunque gasta algo más que la máquina que se lleva a las espaldas.

13.° Las cantidades de azufre a emplear no pueden determinarse exactamente; por cada tratamiento dependen de muchas circunstancias, como son: época del tratamiento, edad de las cepas, vigor de la vegetación, intensidad de la plaga, etc., etc. Puedo, no obstante, indicar las cifras medias de azufre por hectárea: para el primer tratamiento, de 18 a 22 kilogramos; para el segundo, de 34 a 44 kilogramos, y para el tercero, de 50 a 60 kilogramos; éste, se entiende, de azufre amarillo corriente, pero si se usa el «Anticriptogámico R. Abelló Coll», las cantidades serán más pequeñas, por ser mucho más fino, y se podrá necesitar para el primer tratamiento de 7 a 19 kilogramos; para el segundo, de 14 a 16 kilogramos, y para el tercero, de 20 a 22 kilogramos; estas cifras son sólo aproximadas; exactas es imposible darlas, por las múltiples circunstancias que ya he explicado.

14.° Algunos de los que han fijado especial atención en este hongo, suelen tratar las plantas en el invierno y aconsejan que se traten, pero yo no soy partidario de dar estos tratamientos, por la sencilla razón de que todos estos gastos no recompensan ventajas en gran manera; pues como los filamentos del Oidium están protegidos por las escamas de las yemas, casi son inalcanzables por los tratamientos invernales; no obstante, si alguno quiere hacerlos, las fórmulas son las siguientes: si es el «Anticriptogámico R. Abelló Coll», dar un azufrado como en primavera, cuando está la planta en vegetación activa, y si es por medio del permanganato potásico, al 4 % en disolución, o sea: 4 kilogramos de permanganato potásico en 100 litros de agua, embadurnando los brazos y tronco de las cepas con la disolución. Un buen tratamiento es podar temprano las cepas y descortezarlas, quemando los productos de la poda y descortezado en el mismo viñedo

Terminada ya la explicación del Oidium y modo de combatirlo, pasemos a la Antracnosis, para luego continuar con otros insectos que también son perjudiciales a la vid.

Qué es la Antracnosis, cómo y en qué condiciones se desarrolla

Naturaleza de la Antracnosis.—La enfermedad de la Antracnosis es producida por un parásito de naturaleza vegetal (diferente desde luego del que ocasiona el Mildiú, el Oidium y otros vegetales), clasificado entre los hongos, cuyo conjunto es extremadamente pequeño, y cuyas semillas son microscópicas; es decir, invisibles a simple vista (aunque algo mayores que las descriptas anteriormente), pues para poder distinguirlas nos es indispensable valernos de poderosos lentes de aumento, que debidamente combinados. constituyen los aparatos denominados microscopios, que aumentan mucho las imágenes de los objetos, permitiéndonos percibir aquellos que, como los gérmenes de la Antracnosis, no podemos ni a simple vista, ni con los sencillos lentes ordinarios o vidrios de multiplicar, como se denominan vulgarmente.

Esta enfermedad, como he dicho, es producida por un hongo denominado Sphaceloma ampelinum· ha recibido diferentes nombres, según comarcas o localidades; se conoce vulgarmente con el nombre de carbón de la vid.

El viticultor se da cuenta que sus viñedos están afectados por la Antracnosis, por la observación en los diferentes órganos de la vid atacados por dicho hongo de unas manchas que a continuación explicaré el modo de reconocer, distinguir y clasificar.

Reconocimiento y efectos de la Antracnosis en los órganos de la vid.—La Antracnosis se presenta bajo tres formas distintas, a saber: maculada, punteada y deformante. En aquellas viñas que están en climas cálidos y húmedos, se presenta bajo las tres formas indicadas con gran intensidad, y sino se acude a tiempo con un tratamiento enérgico, puede destruir gran parte de la cosecha o toda. Pero aquí en este clima no se desarrolla apenas y la forma más general de desarrollarse es la maculada.

Organos de vid que pueden ser atacados por la Antracnosis.—Todos los órganos verdes de la vid pueden ser atacados por la Antracnosis, como hojas, sarmientos, flores y frutos.

En las hojas.—En las hojas es donde más estragos ocasiona la Antracnosis, aquí que los ataques no son intensos. En éstas aparecen unas pequeñas manchas negras, que en el centro son grises, conservándose sus bordes negros. Como resultado de la perniciosa acción del hongo en estas hojas, se detiene su desarrollo, y antes del envero de la uva se desecan y caen, quedando muchas veces las cepas sin hojas.

En los sarmientos.—En éstos aparecen las manchas formando puntos de color pardo obscuro, la madera agosta mal a causa de haber perdido las hojas, lo cual viene a ser causa de que a los años siguientes se apodere la debilidad o anemia y venga la depresión en la planta, dejándose sentir mucho los efectos de las heladas de invierno y primavera, dando escaso número de racimos y de mala calidad.

En las flores y frutos.—En aquellos viñedos donde se desarrolla fuertemente la Antracnosis, las flores no cuajan o cuajan mal (se corren o bliman), lo cual da por resultado que los racimos queden casi sólo convertidos en raspón, con escaso número de uvas. Otras veces se seca todo el raspón, y en este caso es todavía mucho peor. En éstos se presentan los puntos negros, que lentamente se van extendiendo y formando las manchas ya indicadas. De todos modos, aunque los racimos no se sequen, con sólo la falta de las hojas, la cosecha se resiste, produciendo poco líquido y de inferior calidad.

Condiciones necesarias para el desarrollo de la Antracnosis.—La Antracnosis, como todos los hongos, necesita condiciones; especialmente la humedad y la temperatura son las más necesarias, sin las cuales no podría desarrollarse ni implantarse en los órganos de la vid.

Respecto a la temperatura, puedo decir que hasta los 15 grados se desarrolla muy paulatinamente, que a los 20 grados se desarrolla más rápidamente, siendo la temperatura más apropiada la de 25 a 30 grados, y por lo que se refiere a la humedad, debo indicar que cuanto más húmedo es el aire o ambiente, más se desarrolla el hongo; así, con una temperatura de unos 25 grados y en una atmósfera saturada de hume-

dad (caso de las nieblas prolongadas), el desarrollo del hongo se efectúa rápidamente, de suerte que toda circunstancia que aumente la humedad del aire, y, por tanto, la de los órganos de la vid, da por resultado una disminución de tiempo para que se desarrolle el hongo parásito. Así se explica que los años en que las lluvias son muy abundantes y frecuentes, los rocíos muy abundantes y continuos y las nieblas muy intensas, arrecian los ataques de la Antracnosis; la humedad ejerce gran influencia en el desarrollo de este parásito.

Resumen.—Ya hemos visto cuán desastrosos pueden ser los estragos causados por la Antracnosis en la vid; si ataca a los racimos, las pérdidas pueden ser muy importantes o totales de cosecha; si ataca a los sarmientos, ya vimos el daño que puede causar para los años venideros, y si ataca solamente a las hojas, los daños no serán ni con mucho tan importantes; pero si el número de hojas destruídas es crecido, la cosecha también se resentirá de ello, pues ni las uvas medrarán como es debido, ni el fruto será bueno, por no alcanzar el completo grado de madurez, a causa de no poder elaborar los materiales de reserva que en las mismas debieran de elaborarse, para ser transportados por la savia a dichos frutos. Siendo, pues, éste un terrible enemigo de la viticultura, debemos de combatirlo con cuantos medios la ciencia nos haya aconsejado y nos aconseje.

Tratamientos contra la Antracnosis

Los tratamientos contra la Antracnosis pueden ser de dos formas, es decir, curativos y preventivos. Los curativos se aplican durante la vegetación activa de la vid, y los preventivos durante el invierno y principios de primavera.

Tratamientos preventivos invernales.—Estos tratamientos se aplican durante el invierno a los troncos y sarmientos de las cepas. Los más recomendables por sus buenos resultados, son las soluciones concentradas de sulfato de cobre y de hierro al 50 %, o sea, 25 kgrs de sulfato de cobre en 50 litros de agua, sumergiéndolo superficialmente en el líquido por medio de la cesta o saquito (que ya expliqué cuando los líquidos cúpricos del Mildiú) y 25 kgrs. de sulfato de hierro en 50 litros de agua; después de bien disueltas las dos cantidades, se vierte una sobre otra y se agita con un palo, para que se uniforme la mezcla; terminada la operación, tendremos una concentración de sulfato de cobre y de hierro al 50 %. Con ésta embadurnaremos los troncos y sarmientos de las cepas.

Los de principio de primavera son los de sulfato de hierro y ácido sulfúrico, ya sólo el ácido con el agua, ya con el sulfato de hierro. La más pronta es la de ácido sulfúrico, que es la siguiente:

Agua, 100 litros; ácido sulfúrico, 10 litros; se agita la mezcla con un palo.

Este líquido, caliente, se aplica sobre las cepas unos días antes que éstas empiecen a brotar (18 á 25).

Entre los procedimientos curativos, los que mejores resultados dan son los azufrados, ya utilizando sólo el azufre, ya mezclando éste con cal, o bien usando el «Anticriptogámico R. Abelló Coll». Cuando se combate sola esta enfermedad, se debe practicar el tratamiento en el mes de Mayo, pero como ya es una práctica corriente azufrar y sulfatar el viñedo, al combatir el Oidium se combate también la Antracnosis

Habiendo descripto estas tres enfermedades de la vid, he dejado una que también hace daño en algunas regiones, que

se denomina «Blak-rot», pero en esta región nuestra no se conoce casi; suele presentarse en pequeños puntos, dispuestos en circunferencia en el envés de las hojas. Los tratamientos para combatir ésta son las sales de cobre y de hierro, usando el «Anticriptogámico R. Abelló Coll»; se combate al mismo tiempo que se combaten las demás enfermedades «Criptogámicas».

Manera y forma de obrar el "Anticriptogámico R. Abelló Coll"

Como anuncié en uno de los capítulos anteriores que daría explicaciones muy satisfactorias acerca de la forma y manera de obrar el «Anticriptogámico R. Abelló Coll», he elegido este sitio por parecerme más apropiado para ello, ya que termino aquí la explicación de las enfermedades «Criptogámicas», y diré también en este sitio, cuál es aquel producto que exceptué cuando escribí las condiciones necesarias para cumplimentar las funciones que tiene que desempeñar, haga o no lo que casi todos los productos o materias requieren.

Primeramente voy a separar por partes las materias o substancias que necesita cada enfermedad de las que llevo descriptas hasta este sitio, que son: Mildiú, Oidium, Antracnosis y Blak-rot.

Ya que es el Mildiú la primera enfermedad que figura en estas instrucciones, daré principio por las substancias o materias que tienen eficacia contra ésta, en el «Anticriptogámico R. Abelló Coll».

El sulfato de cobre como elemento primordial.—Ya vimos oportunamente que de todas las substancias o materias que son eficaces para combatir el Mildiú, las más empleadas y las casi exclusivamente empleadas son las sales de cobre, y de éstas el sulfato de cobre es el más empleado, por reunir las condiciones que vimos oportunamente.

Como apreciaremos en la fórmula del «Anticriptogámico R. Abelló Coll», se encuentra figurando el sulfato de cobre; y ¿en qué forma se encuentra? A esta pregunta es a la que voy a contestar, para dar a comprender que se encuentra bajo forma cristalizada; es decir, se han sacado del sulfato de cobre las sales que tienen valor anticriptogámico, y éstas han pasado por un procedimiento muy esmerado al estado de finísimos cristales, que, debidamente molidos, se encuentran en finísimo polvo, el cual ha sido mezclado con las

demás substancias que integran el «Anticriptogámico»; y ahora me pregunta rán:—¿Cómo no quema el sulfato los órganos de la vid, siendo como es una substancia muy ácida y muy cáustica, al aplicarlo a las plantas durante la vegetación activa de la vid?—Pues bien; si nos fijamos, veremos que en la fórmula existe el carbonato de cal; éste es el que neutraliza la acidez y causticidad del sulfato de cobre.—¿Y qué influencia tiene la cal para con el sulfato de cobre? Ya lo vimos al preparar los líquidos cúpricos para combatir el Mildiú. Y me harán otra pregunta:—¿A los quince o dieciséis días ya no existirá substancia anticriptogámica alguna, que haya o no llovido, según sucede con los líquidos cúpricos, que se emplean para combatir el Mildiú?—Ahí está la contestación; todas las substancias cristalizadas resisten mucho más la descomposición de sus cuerpos, por haber pasado al estado cristalizado. En efecto; si nos fijamos, todos los líquidos cúpricos a los diez y seis días o diez y ocho de su aplicación, pierden la acción anticriptogámica que tenían, a causa de las condiciones meteorológicas que suelen reinar, tales como nieblas o rocíos, y el ácido carbónico del aire y el procedente de los órganos de la vid.—¿Y en el «Anticriptogámico R. Abelló Coll», no sucede esto?—Algo también puede suceder, pero su presencia, si el tiempo no es muy lluvioso, se nota después de cuarenta y cinco días de su aplicación; lo cual, es una ventaja, pues si en este medio tiempo sobreviene una lluvia, con la substancia existente se defenderá la planta de una invasión. Vemos, pues, que el «Anticriptogámico R. Abelló Coll», presenta en ese sentido superioridad a los líquidos cúpricos para combatir el Mildiú, además de servir para combatir otras afecciones de la vid, que son muy importantes. Ahora seguiré explicando la eficacia del «Anticriptogámico R. Abelló Coll», para combatir el Oidium y otras enfermedades.

El azufre, remedio contra el Oidium.—En capítulos anteriores, vimos todas las substancias o materias que se podían emplear para combatir el Oidium, y de todas ellas, la más eficaz es el azufre, ya sólo, ya mezclado con otras substancias.—¿Y qué substancia anticriptogámica tiene el azufre?—Ahí está el quid de todo ello. Algunos o muchos creen que el azufre todo lo que contiene es substancia anticriptogámica, pero no es así; los azufres, según clases, tienen una riqueza anticriptogámica muy variable; así por ejemplo, hay

azufres que tienen un 20 %, o menos de substancia anticriptogámica; los hay de un 22 %, de un 23 %, de un 24 %, de un 24,50 % y de un 25 % de substancia anticriptogámica, exceptuando aquellos que como los precipitados, suelen contener diversas substancias como los cianuros, los ferro o ferricianuros y los sulfocianuros, que son impurezas muy nocivas para los órganos de la vid, y podrían ocasionar quemaduras en las cepas que con ellos se tratasen. Vemos, pues, que los azufres pueden tener una riqueza muy variable en substancia anticriptogámica, y aún pueden ser perjudiciales a los órganos de la vid. De todos modos, el azufre es muy secativo, y en épocas de grandes calores puede con su sequedad ayudar a la desecación de la planta.—¿Y con el «Anticriptogámico R. Abelló Coll», no sucede esto?—No, señor —¿Por qué?—Por la sencilla razón de que en su preparación está contenido solamente lo bueno, y se ha despreciado toda materia perjudicial a los órganos de la vid; además, lleva una substancia que refresca en parte la planta, aligerando su estado de sequedad.—¿Y qué es lo que se ha despreciado en su preparación?—Ahora mismo lo veremos. En el párrafo anterior quedó explicado la substancia anticriptogámica que tienen los azufres, o sea desde un 20 % a un 25 %.—¿Y qué es todo lo demás?—Pues son tierras adherentes y materias pétreas.—¿Y en el «Anticriptogámico R. Abelló Coll», no existen éstas?—No, señor.—¿Por qué?—Porque han sido separadas del azufre, por medio de un procedimiento mecánico, habiendo quedado exento el azufre de esas substancias inertes—¿Y esto evita que puedan quemarse los órganos de la vid?—No, señor; para refrescar los órganos de la vid, entran combinadas con el azufre las sales magnesia, que refrescan la acción secativa del azufre; además, este producto es diferente del azufre, porque no necesita para obrar que la acción del sol le favorezca. El azufre, como vimos oportunamente, necesita varias condiciones que no siempre se encuentran reunidas. El azufre cuando la atmósfera no es diáfana, cuando se interponen nubes, tiene el defecto de no obrar; para obrar, necesita que la acción del sol le favorezca (como vimos en su parte correspondiente, al hablar de las temperaturas que se necesitan para que la desorganización del hongo se efectúe), así, con una temperatura de unos 35 grados, la destrucción se verificará en 4 o 5 días.

Con el «Anticriptogámico R. Abelló Coll» no sucede esto; pues obra, haga o no sol —¿Cómo obra sin que la acción del

sol le favorezca?—Entra en su composición una materia petreo-petroleosa, que es para él un reactivo que le hace obrar inmediatamente, haga o no sol; por esto presenta superioridad sobre el azufre, ya que no necesita que la acción del sol le favorezca, y es muy de aconsejar su empleo; pues, además se puede dar el caso adverso, de que en vez de hacer sol no lo haga, y los gérmenes de Oidium siguen evolucionando, pudiendo causar grandes daños a la vid, y perderse una buena parte de cosecha o toda, aunque las vides estén azufradas. Con el «Anticriptogámico R. Abelló Coll», no sucede esto; pues, como sabemos, obra aunque no haga sol, y se opone, en consecuencia, a la evolución de los gérmenes del Oidium, destruyendolos y cayendo inactivos. Ya vemos, pues, cuán importante es para luchar con éxito el uso del «Anticriptogámico R. Abelló Coll», particularmente cuando la atmósfera está cargada de nubes. Respecto a la Antracnosis, ya se vé bien palpable la eficacia del «Anticriptogámico R. Abelló Coll».

Y por lo que respecta al Blak-rot, ya vimos que las sales de cobre y de hierro sirven para combatirlo, las cuales se hallan en el «Anticriptogámico R Abelló Coll». Para neutralizar el sulfato de hierro, se ha empleado el carbonato de sosa.—¿Y la cal sin hidratar, qué efecto surte?—Esta cal, al ponerse en contacto con la humedad, se hidrata, formando una verdadera pasta, que retiene los sulfatos y el azufre, para no ser arrastrados por el viento o la más pequeña lluvia.

Como vimos en los párrafos anteriores, el «Anticriptogámico R. Abelló Coll» está constituído por ocho substancias o materias, las cuales todas son activas, por formar parte para la buena composición del producto, siendo su manera de obrar más perfecta que la de ningún otro producto, hasta la hora presente, ya que reune las ventajas del sulfatado y azufrado a la vez, y esto, sin contar que no necesita preparación de ninguna clase para ser empleado; además tiene otras ventajas no menos importantes, como son: las de combatiro todas las enfermedades «Criptogámicas» a la vez, aunque no se conozcan, por ir preparado para todas; las de necesitar mucho menos mano de obra; las de no necesitar portaderas o pozales; las de no necesitar tantos aparatos para la distribución sobre las vides; la de obrar, haga o no sol, y otras muchas más que se obtienen, las cuales me creo dispensado de describir, ya que con el tiempo las han de apreciar todos los viticultores.

De manera que el «Anticriptogámico R. Abelló Coll» lleva todas las ventajas indicadas en el párrafo anterior, sin contar otras acciones complementarias que tiene; y obran las ocho substancias en la forma siguiente:

Las sales de cobre y de hierro obran contra e l Mildiú y Blak-rot; los carbonatos de sosa y de cal neutralizan las sales de cobre y de hierro; el azufre obra contra el Oidium y la Antracnosis; las sales magnesia refrescan la acción secativa del azufre; la materia petreo-petroleosa es el reactivo de azufre, que le hace obrar inmediatamente, haga o no sol, y la cal sin hidratar, al ponerse en contacto con la humedad del rocío, se hidrata, formando una pasta continua y reteniendo los sulfatos y el azufre para no ser arrastrados por el viento o la más pequeña lluvia. Como vemos, las ocho substancias juntas, forman un verdadero anticriptogámico para dichas enfermedades y sus derivadas La aplicación de este producto, como vimos oportunamente, quedó ya explicada al hablar de las fórmulas pulverulentas para combatir el Mildiú y las demás enfermedades que me han ocupado.

Las enfermedades que termino de describir son denominadas enfermedades Criptogámicas y desde luego parasitarias, perteneciendo todas al reino vegetal y llevando el nombre vulgar de enfermedades Fitoparasitarias; ahora que hay otras que ocasionan también grandes daños a la vid, y se denominan Zooparasitarias, que pertenecen al reino animal y son denominadas insectos de la vid, de las cuales me voy a ocupar a continuación, así como de los productos que están indicados para combatirlos.

La Altisa de la vid; cómo y en qué condiciones se desarrolla

La Altisa de la vid, es conocida vulgarmente con el nombre de Pulgón, y según comarcas y localidades lleva diferentes nombres, como son: Altisa, Pulga o pulguilla de la vid, Pulgón, coquillo, azulita, coco, bruco, gata, lagarta, lagartija, caresa y oruga negra.

Este insecto aparece en la primavera al estado de insecto perfecto, en cuyo estado pasa el invierno refugiado en la broza, malas hierbas, paredes o montones de piedra, zarzas o junqueros; devora las hojas de la vid y pone sobre ellas unas placas de huevecillos, de los cuales salen más tarde unas larvas negras que también comen la hoja por la parte inferior, formando un recamado característico.

Este insecto, al hacer la vegetación la planta, sube a las hojas y las acribilla de picadas, al mismo tiempo que hace esto, se verifica la unión de sexos, depositando la hembra en el envés de la hoja unos treinta huevos que, a los ocho días, salen de ellos unas larvas negras, las cuales son conocidas vulgarmente con el nombre de lagartas, lagartijas, gatas y caresas.

Este insecto, en este clima nuestro, generalmente, tiene 3 generaciones, pero en paises cálidos puede tener hasta cuatro y cinco. Esto explica por sí sólo que un número muy pequeño que haya en un viñedo, es bastante para que se llene todo por la reproducción del insecto. Vamos a poner un ejemplo: en un viñedo hay diez hembras para la reproducción; al llegar la primavera suben a las hojas las diez hembras y los insectos machos, en junto veinte insectos; a la primera generación subirá el número a 300; a la segunda, a 9 000 y a la tercera, a 270.000. En sólo un año se ha formado un número muy considerable para el año siguiente poder causar bastante daño, y si esto continúa dos, tres o cuatro años, nos encontraremos con una verdadera plaga, apta para estropear la cosecha y el viñedo para los años venideros.

Los daños causados por la plaga pueden ser muy importantes y casi totales de cosecha, si la invasión es muy intensa, por la sencilla razón de que no sólo destruye las hojas, como dicen algunos, sino que pace los sarmientos y los racimos, pudiendo quedar una cepa sin cosecha en el año que se ataca y en el siguiente, por haber comido las substancias fructíferas de las yemas que se formaron en Agosto para el año siguiente.

Resumen.—La Altisa puede ocasionar daños más o menos graves a la vid, según sea la intensidad de la plaga; si la plaga no es intensa, los daños serán pequeños; si la plaga ya se ha extendido, los daños serán mayores, y si la plaga es intensísima, los daños serán muy importantes o casi totales de cosecha; además, el fruto que quede no alcanzará el completo grado de madurez ni desarrollo, por faltar las hojas a las cepas, y estar éstas muy mortificadas a causa de la plaga; en consecuencia, los sarmientos agostarán mal por haber destruído las larvas la substancia clorófila que se forma en la superficie del sarmiento, las yemas fructíferas no se habrán formado o se habrán formado débilmente por haberlas sido absorbidas las substancias nutricias, y quedan mucho más expuestas a sufrir los perniciosos efectos de las heladas de invierno y primavera.

Vemos, pues, que los daños causados por la Altisa pueden ser muy importantes; por tanto, conviene combatir a tan terrible y perniciosa plaga de la viticultura con cuantos medios la ciencia y la experiencia nos haya aconsejado y nos aconseje.

Remedios o tratamientos contra la Altisa. Los tratamientos contra la Altisa son curativos, y en invierno se pueden emplear medios muy recomendables para evitar la difusión de la plaga.

Los tratamientos que deben emplearse en primavera son los siguientes:

1.° Tan pronto como se vean las primeras Altisas, debe de acudirse a la recogida de los insectos, por medio de los embudos pulgoneros, y recogida de las hojas que presenten placas de huevecillos, destruyéndolos por el fuego, si la invasión no es intensa, y si lo es, se pondrán en práctica los siguientes tratamientos:

1.° Pulverizaciones con caldos arsenicales, siendo una lórmula de buenos resultados y económica al mismo tiempo, fa siguiente:

Arseniato sódico anhidro.....	400 gramos.
Cal en potasa o en terrón.....	600 id.
Agua.....	100 litros.

Para preparar ésta, se disuelven los 400 gramos de arseniato en 50 litros de agua, colocando los 400 gramos de arseniato en un pequeño saquito, y sumergiéndolo superficialmente en el líquido (para esto es necesario un pozal o recipiente que haga más de 100 litros de agua. con el fin de que pueda agitarse la mezcla), y no profundamente, pues así se disolverá mucho más rápido que si se deposita en el fondo del recipiente, y se evitará queden granos de arseniato sin disolver, lo cual sería causa de que se obstruyeran los pulverizadores y se producieran quemaduras en la vid.

Aparte, en otro pozal, se depositan los 600 gramos de cal, y se vierten sobre ella los 50 litros de agua sobrante de la fórmula. De no contar con cal pura, conviene que se adicione algo más de los 600 gramos; pues, para esto, más vale que vaya una poca cal más que no de menos.

Después de diluída la cal y disuelto el arseniato, se agitan perfectamente las dos cantidades y se vierte la lechada de cal sobre el Arseniato, agitando constante y vivamente con un palo, para que la mezcla se uniforme lo mejor que sea posible. Una buena práctica será pasar la lechada de cal por el saquito que contenía el Arseniato, con el fin de que no pasen impurezas, lo cual sería obstrucción de los pulverizadores. Esta fórmula se la puede rebajar, teniendo en cuenta que para los pequeños viticultores puede ser mucho líquido, y rebajando todas las substancias a proporción de la fórmula completa. Los tratamientos deben repetirse cada ocho días, hasta que desaparezca la plaga. Estos tratamientos pueden aplicarse hasta la floración; después se los sustituye por otros, que más adelante explicaré cuáles son y forma de efectuarlos.

Cuidados que conviene tener en cuenta.—Hay que tener en cuenta, que las sales arsenicales son muy venenosas; por cuya razón, los operadores han de tener cuidado de lavarse después de manejada esta substancia; no fumar ni comer durante las operaciones, no pulverizar en contra de la dirección del viento, e incluso disponer de blusas o ropa especial, destinada a este uso, para nada más terminar las operacio-

nes, lavarse y despojarse de esa ropa. Las sales arsenicales pueden emplearse hasta que los granos de uva tengan el tamaño de perdigones; pero como dije antes, no deben emplearse más que hasta la floración, lo cual será suficiente para exterminar la plaga. por intensa que sea, si se opera como he dicho; por si quedasen algunas larvas, daré una fórmula para combatirlas más adelante.

Otras indicaciones que conviene tener presentes.—En el párrafo anterior quedó explicado los cuidados que se deben tener para manejar esta substancia que me ocupa, y hay otras cosas que son necesarias para poder usar esta substancia, como son: el permiso del Sr. Gobernador civil de la provincia, la insercion en el *Boletin Oficial* de la misma, indicando lo que se va a hacer, para que llegue a conocimiento de todos; a poner tablillas en el viñedo, anunciando que está envenenado, y poner edictos en el pueblo, villa o capital que esté el viñedo; en aquellos sitios que haya pregonero, se puede hacer público por medio del pregón. Todas estas indicaciones deben hacerse, para salvar responsabilidades civiles y de conciencia, pues si se da un caso, no hay ninguna, siempre que se haya hecho lo antes indicado.

Fórmula para combatir el insecto al estado de larva negra.—Otras fórmulas aconsejables contra el insecto al estado de larva negra, son las constituídas a base de nicotina, producto que substituye a las sales arsenicales cuando las plantas han pasado la floración; de entre las cuales puede emplearse la siguiente:

Nicotina de 1,33 %.....	2 litros.
Jabón negro.....	1 kilogramo.
Agua.....	100 litros.

Se disuelve el jabón en agua caliente, se incorpora la nicotina y se completa el volumen hasta los 100 litros.

Estos tratamientos deben aplicarse repetidamente (cada 8 días, hasta que desaparezca la plaga), y con pulverizador, dirigido de abajo arriba, para bañar la parte inferior de las hojas.

Conviene que el pulverizador pulverice lo más fino posible y que no gotee, pues esto puede causar quemaduras en los órganos de la vid. Siempre que haya que cargar los pulverizadores, se agitará el líquido para que se uniforme la

mezcla. Nada más terminar la labor, se lavan bien lavados los pulverizadores, para su buena duración.

Todos estos tratamientos son curativos, pero pueden emplearse en invierno otros, para evitar la difusión de la plaga, los cuales son muy recomendables; son los siguientes.

a) Alumbrar o abrir bien las cepas, separando la tierra de ellas; descortezar las cepas sin que quede ninguna corteza (lo cual les sirve de abrigo), y quemarlas en el mismo viñedo

b) Destrucción de todas las brozas, montones de piedras etc., donde se alberga y recoge en dicha época.

c) Disponer abrigos artificiales constituídos por manojos, hierbas, paja y demás brozas, sujetas a estacas o cuerdas tendidas a lo largo de las líneas de cepas, donde van a refugirse los insectos, quemándolas más tarde cuando se los vean reunidos allí, que suele ser cuando los fríos y las heladas son muy intensos.

Estos tratamientos, como todos los demás, debieran ser aplicados por todos los viticultores de la zona invadida por el insecto No hace falta encarecer que lo mejor es acudir antes de que haya necesidad de aplicar los tratamientos invernales.

Hay otros insectos, entre ellos, la Piral de la vid, que es una mariposa amarilla dorada En estado de larva, se llama Oruga; tiene color verde amarillento. Come los botones, las hojas y los racimos. La mariposa aparece en Julio; la larva en Abril, Mayo y Junio Los tratamientos recomendados para combatirla, son los ácidos arsenicales que ya indiqué para combatir la Altisa. Y en invierno, se utiliza el agua hirviendo, vertiéndola sobre las cepas.

Hay otros insectos y enfermedades que atacan a la vid, pero los más principales son los que me han ocupado, y por lo demás, todo viticultor que dude alguna cosa, puede preguntar, ya sea verbalmente, ya por escrito, en la seguridad de que será atendido tan pronto como lo solicite, y con arreglo a lo que pregunte.

CONCLUSIÓN

Todos los capítulos que anteriormente he escrito, van dirigidos a la viticultura y sólo con el fin de sacar el mayor fruto posible del trabajo que se presta a tan precioso arbusto, y que como hemos visto, son muchas las enfermedades e insectos que la atacan, no siendo, por tanto, de extrañar que sean muchos los trabajos encaminados a divulgar los tratamientos adecuados para prevenir y combatir tan perniciosas plagas. Ahora bien: de todos los capítulos anteriormente escritos, los más comprensibles, los más prácticos y los más económicos son aquellos que he descripto con suma claridad y están comparados con otros mucho más fáciles de comprender. Como decía en uno de los indicados capítulos, salgo por anticipado al encuentro de alguna objeción que quiera hacérseme, pues, de todo lo escrito y de todo lo dicho, habrá seguramente quien pueda dar fe de mis hechos, de mis palabras y de mis trabajos; de mis experiencias, ya en mi pequeño campo de experimentaciones, ya en fincas particulares, para las cuales fuí avisado cuando estaban en mal estado, por haber sufrido grandes y continuos ataques de enfermedades ya criptogámicas, ya insecticidas, ya por otras muchas circunstancias que se las juntaban.

Y al decir estas palabras las pronuncio con causa justificada, pues han sido muchos los pueblos y villas que he visitado, tanto de la provincia de León, como de la de Valladolid y Zamora, y no sólo los he visitado para verlos, sino que en la inmensa mayoría de ellos he dado conferencias teórico-prácticas y en muchos he ido yo mismo a aplicar aquellos productos que juzgaba necesarios; por todo lo cual me encuentro satisfecho, por haber cumplido con un deber que tengo.

En los capítulos indicados, hay ciertas palabras que las he repetido varias veces, con el fin de hacerme entender mejor lo que quería decir y atendiendo a lo que decía en el prólogo, que únicamente pretendo hacer una labor práctica de divulgación, para lo cual he huído y rehusado de palabras técnicas

y científicas, esforzándome en presentarlo todo vulgarmente y procurando poner cuanto he dicho al alcance del mayor número posible de viticultores.

Antes de poner la última palabra en estas instrucciones divulgadoras, permítaseme, en gracia, tanta insistencia; todos los tratamientos deben aplicarse preventivamente para combatir las enfermedades criptogámicas tanto del viñedo como de hortalizas y árboles frutales, y las plagas de insectos deben de combatirse tan pronto como se vean los primeros, no aguardando nunca a que las invasiones sean intensas, pues ya vimos oportunamente los daños que pueden ocasionar a las plantas las plagas intensas y continuadas.

Por último, para poder vencer todas las dificultades que atraviesa la viticultura, lo mejor y más eficaz es la asociación que tantos y tan variados beneficios puede reportar, lo mismo para explotar la planta que para la elaboración de vinos y poder llevar a cabo el seguro de cosecha, y de esta forma nunca se verá el viticultor abatido por accidentes meteorológicos ni otras causas, que tantas y tan considerables pérdidas han irrogado hasta la presente hora en que escribo estas línias.

Y con esta recomendación a los viticultores de que se asocien, doy ya por terminado este mi modesto trabajo de divulgación, en el cual he procurado recopilar, además de mis observaciones propias, todo lo más importante que, bajo el punto de vista práctico, se ha publicado últimamente por los más notables investigadores y experimentadores, respecto a la defensa de los viñedos contra las terribles enfermedades e insectos de la vid.

Izagre, 1922

El Práctico,

Cayo Bernardo Rodríguez

Erratas importantes que deben salvarse

Página	Línea	Lo que dice	Lo que debe decir
6	4	evasión	invasión
6	31	tierra	tierna
6	última (4)	Externas	Estomas
7	20	peligroso	peligrosas
7	34	raicilla	raicillas
14	17	semillss	semillas
28	31	grano	gramo
30	2	León	Lyón
33	22	mildinicida	mildiuicida (estas palabras todas igual)
36	38	frecuencia	precaución
36	penúltima	envasado	enrasado
37	7	tasaremos	tararemos
39	30	bordeleses	borgoñones
41	16	mildinicida	mildiuicida (estas palabras todas igual)
47	39	es ácido	es neutro
56	38	mareo	marco
73	7	y ni endurezcan	y se endurezcan
73	11	oidinados	oidiuados
76	17	oidinicida	oidiuicida
91	18	a 19 kgs.	a 9 kgs.
94	28	se resiste	se resiente
107	2	en potasa	en pasta

Fin de las erratas más importantes

INDICE

Páginas

Páginas

Páginas