

1914
Julio.

SERVICIO DE PUBLICACIONES AGRÍCOLAS
Estas «Hojas» se remiten gratis á quien las pide.

Año VIII.
Número 13.



MINISTERIO
DE FOMENTO

Hojas divulgadoras

DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA, MINAS Y MONTES

Los caldos cúpricos adherentes,

Por G. LAFFORGUE, Director de los
Servicios agrícolas de la Gironda.

Hace ya años que los viticultores andan buscando fórmulas de caldos a base de sales de cobre, susceptibles de mantenerse el mayor tiempo posible en la superficie de los órganos de la viña, y capaces, por tanto, de tener la máxima eficacia contra el mildiu, por lo menos en lo que se refiere a la duración de su acción.

No es menester encarecer la importancia que para la defensa de los viñedos tendrá la solución práctica de ese problema. Desgraciadamente, la cuestión es muy compleja, y no se ha llegado aún a resultados definitivos. No se ha dejado de llegar, sin embargo, a algunas combinaciones que suponen ya ciertas ventajas. El objeto de este estudio es reseñar la situación actual del problema e indicar las fórmulas que parecen responder mejor a los deseos de los prácticos.

Definiciones.—Para que una preparación cúprica fuese perfecta sería preciso que contuviese a la vez, según las teorías generalmente admitidas, cobre inmediatamente activo, esto es, soluble o disuelto, y cobre de reserva, soluble a la larga y a medida de las necesidades. Sería preciso también que los órganos de la vid pudieran conservar el mayor tiempo posible el máximo de sales de cobre de reserva: esto presupone, en el caldo cúprico ideal, la propiedad de repartirse uniformemente en la superficie de estos órganos y extenderse sin dejar punto alguno sin cubrir, y la propiedad de agarrarse, en cierto modo, para resistir la acción de los agentes exteriores: lluvia, viento, desecación, etc. El caldo cúprico ideal debería, según esto, ser a la vez *mojante* y *adherente*.

Estas dos propiedades, aunque de causa y naturaleza diferentes, suelen confundirse por los prácticos, por lo cual es

conveniente dar de ellas una definición precisa, pues no siempre se encuentran reunidas en una fórmula.

Dícese que un caldo es *mojante* cuando las gotitas proyectadas por el pulverizador se extienden en lámina delgada y continua, que recubre enteramente, sin interrupciones, toda la superficie de los órganos de la viña. El poder mojante es mayor o menor, según que esa película líquida se forme más o menos de prisa. Es de la mayor importancia observar que el poder mojante de un líquido no tiene un valor absoluto, sino que varía con la naturaleza del cuerpo sobre el cual se le extiende. Por tanto, del hecho de que una preparación dé en el laboratorio una tensión superficial débil no debe deducirse que se extenderá regular y uniformemente sobre los órganos de la viña. La experiencia directa es la única que puede dar informes precisos en este particular. Ni siquiera basta sumergir tal o cual órgano en el líquido ensayado y ver cómo se comporta. Puede muy bien ocurrir, en efecto, que ciertos líquidos, que, en lugar de ser *mojantes*, tienen solamente una cierta *viscosidad*, no dejen traza alguna sobre una hoja de vid, por ejemplo, que se haya introducido en el recipiente que los contiene. Esos mismos líquidos, que no mojan cuando se opera por inmersión, se extienden, por el contrario, en una capa delgada y continua sobre la superficie de la misma hoja cuando se echan en gotitas finas por medio de un pulverizador. Esta particularidad ha sido muy bien puesta en claro por los Sres. Vermorel y Dantony que han hecho de la cuestión un estudio muy interesante.

Teóricamente será, pues, preciso no confundir el poder mojante con la viscosidad, pero en la práctica, puesto que los caldos se lanzan con pulverizadores y que una buena técnica exige una aplicación en gotitas tan finas y tan próximas como sea posible, se puede, sin inconveniente grave, considerar esas propiedades como equivalentes.

Pero ¿cómo podremos asegurarnos de que el caldo empleado tiene una de estas dos propiedades? Es bien sencillo: «Basta agregar a la preparación un poco de azul de metileno, pulverizar cuidadosamente unas cuantas hojas, que, después de secas, se pasan al copiador de cartas; de este modo se obtiene una imagen clara y fiel de lo que es el tratamiento.» (Vermorel y Dantony.)

Se dice que un caldo es *adherente* cuando los productos que lo forman tienen la propiedad de fijarse sobre los órganos del vegetal tratado y de resistir a la acción de las diferentes causas de pérdida y de arrastre, ya sean puramente mecánicas (viento, rozamiento, lluvia), físicas (disolución por el agua) o químicas (acción del ácido carbónico, del amoníaco, etcétera). Esta fijeza puede ser debida a dos circunstancias diferentes.

Puede ocurrir que el cobre del caldo, con los productos

agregados, forme compuestos insolubles o muy poco solubles, y, por consecuencia, resistentes; tal es el caso de los caldos a base de jabón y de resina, los caldos ácidos adicionados con leche, etc. Es de temer que esta circunstancia, que aumenta la duración de acción del tratamiento, disminuya en proporción demasiado fuerte su eficacia en los momentos críticos. Este punto requiere que se hagan ensayos metódicos y repetidos.

Mas la adherencia, la ligereza del cobre, puede también ser debida a que se encuentre como envuelto por el producto destinado a mejorar las propiedades del caldo. Las cosas ocurren como en el caso de la pintura al temple, en que la materia colorante está retenida y fijada por la cola, que le sirve de vehículo, sin que haya combinación entre las dos clases de productos. Esto es lo que ocurre, según los autores antes citados, con los caldos cúpricos de gran viscosidad superficial (gelatina con los cardenillos y los caldos ácidos, caseína con los caldos alcalinos). La caseína, y lo mismo la gelatina, no se combinan con el cobre y no lo insolubilizan: lo retienen simplemente a la manera de una cola, y, por tal razón, no parecen presentar los inconvenientes de los caldos simplemente adherentes.

El agente que ha permitido obtener una gran viscosidad superficial es el que, de soluble que era, se ha convertido en insoluble. La gelatina, en efecto, no se disuelve sino en caliente, y resiste, por tanto, a la acción disolvente de las lluvias. La caseína no es soluble sino en medio alcalino. Ahora bien: la cal, sobre las hojas, se carbonata muy de prisa, y, desde ese momento, la caseína no puede ya ser disuelta por las lluvias. Más adelante veremos que, según M. Astruc, no parece que las cosas ocurran de una manera tan sencilla.

Ahora, que conocemos exactamente las condiciones nuevas que hemos de exigir en los caldos, vamos a pasar revista rápidamente a las diversas combinaciones propuestas, indicando sus ventajas y sus inconvenientes respectivos.

Caldos cúpricos a base de jabón.—Hace ya bastante tiempo que fueron preconizados estos caldos, y si, a pesar del entusiasmo de los comienzos, no se han generalizado más, es porque presentan serios inconvenientes. En primer lugar, no tienen verdadero poder mojante, y su adherencia se debe sólo a la insolubilización del cobre. Además, poco tiempo después de su preparación, se producen siempre aglomeraciones de oleato de cobre, que estorban considerablemente la aplicación del líquido, obstruyendo frecuentemente los orificios del pulverizador. Es también de observar que la limpieza de los aparatos con bomba sumergida, aspirante-impelente, se hace muy difícil. Finalmente, y es tal vez el inconveniente mayor, el precio de coste resulta muy elevado; para neutralizar un kilogramo de sulfato de cobre hacen falta 4 kilogramos de

jabón, o sea 8 kilogramos para 100 de un caldo al 2 por 100. Verdad que se ha propuesto preparar primero un caldo borgoñón ordinario, ligeramente ácido, y completar la neutralización con una pequeña proporción de jabón, pero entonces se obtiene una viscosidad y una adherencia muy imperfectas, lo cual obliga a distribuir la preparación lo más rápidamente posible.

Por otra parte, conviene recordar que la adición de jabón no es posible sino con los caldos borgoñones. En los bordeleses, la presencia de la cal, que forma compuestos insolubles con los ácidos grasos, conduciría a la adición de cantidades de jabón todavía más considerables. Cierto que M. Weimann ha preconizado recientemente el empleo de una fórmula más económica, fundada en la agregación de una cierta cantidad de polisulfuros alcalinos al caldo borgoñón jabonoso. El modo operatorio es el siguiente: prepárese primero un caldo borgoñón con 1,5 kilogramos de sulfato de cobre por cada 50 litros de agua; añádanse 0,5 kilogramos de polisulfuros alcalinos disueltos en 20 ó 25 litros de agua: esta solución, *muy caliente*, se vierte poco a poco sobre la mezcla anterior, mientras un ayudante agita vivamente el líquido; completando hasta 100 litros, se obtiene, según el autor citado, un caldo cúprico al 1,5 por 100 de sulfato de cobre, muy mojanete y adherente.

Caldos con saponina.—La saponina y los compuestos similares se encuentran en la madera de Panamá, la envolvente de los frutos *Sapindus*, y, en menor proporción, en algunas variedades de castañas. Aunque no de gran adherencia, las soluciones de saponina tienen considerables ventajas, y se pueden emplear con los caldos neutros y los ligeramente ácidos, pero es difícil procurarse los frutos de *Sapindus*, que aun no se encuentran normalmente en el comercio.

Caldos con gelatina o caseína.—La adición de gelatina o de caseína tiene la propiedad de comunicar a los líquidos una gran viscosidad superficial que les permite, mediante la pulverización, mojar perfectamente las hojas o los racimos de la viña. Al mismo tiempo, el cobre queda fijado, hecho adherente, sea porque entre en combinación insoluble con esas materias, o simplemente porque esté rodeado y retenido por insolubilización de las mismas.

Esas dos sustancias tienen, pues, un interés muy grande, desde el punto de vista que nos ocupa. Sin embargo, no deja de ser un serio inconveniente el que los resultados no sean siempre idénticos, dada la variación de las propiedades particulares, tanto de las caseínas como de las gelatinas, con arreglo a su pureza y al modo de preparación. La mayor parte precipitan las sales de cobre, pero en grado muy variable. Si la precipitación es completa, no quedará nada del agente anticriptogámico soluble o insolubilizable, y, á pesar de su adherencia, el caldo perderá mucho de su valor propio. Esto es,

sobre todo, grave en lo que respecta a la caseína, cuyo empleo no puede aconsejarse sino con preparaciones netamente básicas. Y así, el autor se siente inclinado a aceptar las observaciones de M. Astruc, quien, no hace mucho, escribía: «Sería convenientísimo, evidentemente, que las gelatinas y las caseínas no se combinasen, ni poco ni mucho, con el cobre, y nos lo dejaran en el estado de hidrato y de hidrocarbonato, pues la ausencia de cobre soluble en los caldos básicos es ya una causa de inferioridad de esos caldos. Se corre el riesgo de ganar en adherencia y en «mojabilidad» lo que se pierde en solubilidad y acción anticriptogámica inmediata.»

Parece, por lo demás, que se ha exagerado mucho los inconvenientes de los caldos básicos y la creencia en la necesidad de que haya una cierta cantidad de cobre soluble (y solución ácida, por tanto), pues la posibilidad de una acción inmediata parece más bien ser el resultado de un razonamiento que una deducción de la práctica. En efecto: puede establecerse que los caldos neutros no existen de hecho y que los caldos preparados con reacción ácida no se conservan tales sino muy poco tiempo, sobre todo si se trata del caldo bordeles. En la preparación hay siempre una preparación bastante elevada de grumos cálcicos, que poco a poco reaccionan con el sulfato de cobre no descompuesto, y que modifican prontamente la reacción del medio. Además de las observaciones hechas por M. Capus durante el año 1913, resulta que en todos los casos en que han sido convenientemente aplicados, los caldos básicos han conseguido estorbar la evolución de las esporas del mildiu, incluso cuando los tratamientos apenas si precedían en unas cuantas horas al periodo de contaminación. La carencia de cobre disuelto no parece, pues, haber dificultado la acción inmediata del caldo.

La caseína debe reservarse para los caldos alcalinos. Los Sres. Vermorel y Dantony recomiendan el siguiente método operatorio:

1.º Con el caldo bordeles: A) Disolver 2 kilogramos de sulfato de cobre en 90 litros de agua; B) Preparar una lechada espesa de cal con 1 kilogramo de cal grasa, y diluir después cuidadosamente hasta completar 10 litros; C) Echar la lechada B) sobre la disolución A), hasta obtener un caldo básico que vuelva azul el papel rojo de tornasol. Separadamente se deberá haber preparado la solución de caseína, mezclando 100 gramos de cal viva en polvo con 50 gramos de caseína en polvo fino. En un principio se emplea muy poca agua para formar una pasta espesa: después se añade agua, poco a poco, desliendo constantemente hasta obtener cosa de 1 litro de líquido, que se verterá sobre el caldo preparado, según se ha dicho antes. Es indispensable hacer muy lentamente la disolución de caseína para evitar la formación de grumos.

2.º Con el caldo borgoñón: Se prepara un caldo borgoñón.

ligeramente básico, al 2 por 100 de sulfato de cobre; al mismo tiempo se prepara la solución de caseína, agregando 50 gramos de caseína en polvo fino a una pequeña cantidad de solución de carbonato sódico al 10 por 100, de manera que se forme una pasta, que se diluye luego poco a poco, hasta el volumen de 1 litro: esta disolución es la que se agrega al caldo borgoñón para hacerlo mojanter y adherente.

M. A. Lecomte propone reemplazar simplemente los 50 gramos de caseína por 2 litros de leche ordinaria o de leche descremada, obteniendo los mismos resultados, según parece.

Conclusiones.—De lo expuesto se deduce que, a pesar de las investigaciones de laboratorio hechas en estos últimos tiempos, no ha sido posible todavía dar una explicación clara del modo de acción de los caldos mojanter o adherentes.

Hay, sin embargo, algunas fórmulas que merecen ser tomadas muy en cuenta. Tales son las fórmulas con saponina, siempre que se consiga obtener este producto a bajo precio, y, sobre todo, los caldos con gelatina o con caseína, que, con con todas sus imperfecciones, tienen la gran ventaja de ser baratas y fáciles de obtener.



El decálogo del mildiu.

I. Tratar los viñedos preventivamente. No esperar jamás a que aparezcan las manchas. Cuando estas salen, ya es demasiado tarde. No hay medicina para los muertos.

II. Practicar la primera sulfatación al abrirse las yemas. En las yemas recientes, tiernas, pletóricas de savia, se desarrollan muy fácilmente los gérmenes del mildiu.

III. Menudear los tratamientos, sobre todo al principio de la vegetación. En tal momento crecen con gran rapidez multitud de hojitas nuevas, a las que hay que proteger inmediatamente. Del mildiu de las hojas al mildiu del racimo no hay más que un paso. Evitar aquél es suprimir éste.

IV. Repetir el sulfatado inmediatamente después de haber llovido. La lluvia disuelve y arrastra el cobre, hincha y desarrolla los gérmenes del mildiu. Hay que matar, pues, sin pérdida de tiempo, los gérmenes propicios a desenvolverse. Si persiste la lluvia, aprovechar la primera escampada. Está comprobado que los tratamientos en tiempo lluvioso son eficacisimos. Temed más las lluvias acompañadas de viento. El viento transporta el mildiu; la lluvia lo hace germinar.

V. Emplear para los sulfatados caldos cúpricos mojanter bien dosados.

VI. Usar caldos frescos. Preparar sólo el caldo necesario

en cada ocasión. Un caldo en solución se altera, disipa, pierde su adherencia y poder mojante. Disuélvase, pues, en pequeñas cantidades; si fuere posible, sólo la necesaria para llenar los pulverizadores. Consumido el líquido, volver a empezar.

VII. Practicar el sulfatado con el mayor esmero. Evitar que el líquido resbale inútilmente por la superficie de la planta. Queda mucho más cobre en las vides cuando la pulverización cae en pequeñas gotitas aisladas que en hilos continuos. Usense buenos pulverizadores. Operar a distancia de las hojas. Pulverizar no es inundar.

VIII. Mojar bien ambas caras de las hojas, sin descuidar los racimos. A veces, por mojar en grande escala, o por incuria de los operarios, el sulfatado se limita a la cara superior o anverso del pámpano. Velar por que la operación se efectúe del modo debido.

IX. Las sulfataciones líquidas son insuficientes cuando las hojas están muy desarrolladas. Para completar el tratamiento en el interior de las vides es indispensable el polvo cúprico.

Está comprobado que son más eficaces los azufres cúpricos que los polvos cúpricos.

La experiencia ha demostrado también que la sal de cobre más activa, más adherente en seco, la menos peligrosa que puede emplearse en los azufres cúpricos, es el acetato de cobre (cardenillo).

Elegir, pues, con preferencia azufres cúpricos con una mezcla de acetato de cobre al 3 por 100.

X. Alternar el sulfatado con el azufrado cúprico. No sustituir el uno por el otro. Es necesario sulfatar y azufrar. No olvidarlo.

Las podredumbres de la uva.

Sobre los granos de la uva se desarrollan a veces ciertos mohos que producen daños de consideración: la enfermedad resultante se conoce con el nombre vulgar de «podredumbre».

La llamada «podredumbre gris» es debida a una criptógama cuyo nombre técnico es *Botrytis cinerea*, que forma eflorescencias grises cenicientas sobre los granos de los racimos, principalmente en la época de la maduración. La podredumbre gris toma los caracteres de una epidemia, con área de invasión extensa, aunque con diferentes grados de intensidad, en los años marcadamente húmedos; en los años secos suele aparecer también, pero circunscrita a viñedos determinados. La misma *Botrytis cinerea* produce la «podredumbre noble» en determinados puntos en que el ataque es lento. El caso es frecuente en Sauternes.

Otros varios microorganismos, tales como los *Penicillium*, señaladamente el *Penicillium glaucum*, de color verdoso, los *Mucor*, los *Aspergillus*, etc., atacan igualmente a la uva, sobre todo cuando los ataques de los insectos, los pedriscos y aun la humedad excesiva, por sí sola, han facilitado el camino para la invasión. La enfermedad causada por dichos microorganismos es la «podredumbre común».

Las criptógramas parásitas se alimentan principalmente del azúcar y de los ácidos de las uvas, cuya descomposición pueden llegar a producir. Los mostos procedentes de ellas resultan empobrecidos; tienen un gusto particular, olor a enmohecido, etc., y son, en definitiva, impropios para una buena vinificación. Otra consecuencia, y no la menos importante, es el enturbiamiento del vino.

No debe confundirse el enturbiamiento causado por las podredumbres con los producidos por otras acciones independientes de las criptógramas. Así, hay un enturbiamiento azulado, debido a la oxidación de ciertos compuestos ferrosos que pasan a férricos e insolubles, y hay también un enturbiamiento blanquecino, cuyo principal origen está en la oxidación de las sales de cal. Uno y otro se vencen con dosis prudentes de ácido tártrico o de ácido cítrico.

En la lucha contra las podredumbres, la primera precaución que debe tomar un viticultor entendido es la de dar preferencia a las variedades de vid que muestren mayor resistencia a la invasión. En términos generales, las de uva tinta resisten mejor, y entre las blancas, se distinguen, por su resistencia, la garnacha, macabeo y algunas otras.

Debe huirse también de plantar vides en los sitios bajos y húmedos; se facilitará la aireación de los racimos, descubiéndolos en lo posible; acelerar la recolección, aun cuando les falte un poco a las uvas para completar su madurez, siempre que no se noten los primeros síntomas de la enfermedad, para que no alcance mayor desarrollo. Los racimos o partes de racimo más alteradas deben eliminarse sin vacilación.

El mosto procedente de las uvas así recolectadas se tratará por el anhídrido sulfuroso, ya sea líquido, disuelto o gaseoso. Un exceso de anhídrido sulfuroso no puede perjudicar, siempre que no se rebase el límite máximo establecido por la ley. Puede también emplearse hasta 20 gramos de metabisulfito potásico por hectolitro de mosto, en vez de los 10 gramos de anhídrido sulfuroso. La pasteurización es igualmente eficaz, pero sale más caro el tratamiento, y no todo el mundo puede aplicarlo en las debidas condiciones.