

1918
Abril.

SERVICIO DE PUBLICACIONES AGRÍCOLAS
—•—
Estas «Hojas» se remiten gratis a quien las pide.

Año XII.
Número 7.



MINISTERIO
DE FOMENTO

Hojas divulgadoras

DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA, MINAS Y MONTES

La economía de azufre en los tratamientos contra el «oidium»,

por CLAUDIO OLIVERAS MASSÓ,
Ingeniero-Director de la Escuela
de Viticultura y Enología de Reus

El Director de la Escuela de Viticultura y Enología de Reus ha remitido a la Dirección general de Agricultura, Minas y Montes un importante trabajo sobre el *oidium de la vid*, que ha formulado en vista de la escasez y carestía actual del azufre.

Dicho trabajo contiene instrucciones prácticas para reconocer y combatir el *oidium*, y su tratamiento con el azufre.

Pero lo más importante del trabajo, y que conviene divulgar, es lo relativo a las *economías de azufre*, por su actual escasez y carestía, para buscar la sustitución del *puro* por otras fórmulas en que, proporcionando análogo efecto útil, figure dicho azufre en menor cantidad, obteniéndose, por tanto, la economía correspondiente, o bien se busca ésta en la mezcla del azufre con otras sustancias que permitan combatir al mismo tiempo, y con análogo coste de mano de obra, alguna otra afección de la vid.

Estos resultados pueden alcanzarse por medio de los azufres precipitados, polisulfuros o azufres líquidos, o por medio de los azufres compuestos pulverulentos, de los cuales vamos sucesivamente a ocuparnos.

Los *azufres precipitados*, llamados vulgarmente *negros* (*solfres negros*), por su color negruzco o gris verdoso oscuro, son residuos de determinadas industrias, como la del gas del alumbrado. Han sido empleados con éxito, desde hace muchos años, en la lucha contra el *oidium*; pero en estos últimos tiempos, en que es tan grande la escasez y son tan elevados los precios de los azufres amarillos corrientes, se emplean cada vez con mayor profusión.

La característica principal de los azufres precipitados es su gran finura, superior a la de los triturados, y generalmen-

te también a la de los sublimados. Pero en cambio de esta gran ventaja de su mayor finura, los azufres precipitados tienen una riqueza en *azufre real* muy variable y muchísimo menor que la de los amarillos, llegando a ser muy importante, en consecuencia, el tanto por ciento de sus impurezas. Las riquezas en azufre de los muy numerosos precipitados, analizados en los laboratorios de este establecimiento, están comprendidas entre 31,94 y 78,58 por 100.

Estos azufres precipitados ya hemos dicho que se han empleado con éxito en la lucha contra el *oidium*: pueden, pues, utilizarse con este objetivo, y especialmente en la actualidad, en que escasean los otros. Pero para su utilización y su adquisición, conviene tener en cuenta diversas circunstancias, que creemos muy conveniente puntualizar. Resulta, en primer lugar, que los azufres precipitados se venden mucho más baratos que los amarillos corrientes; pero como su riqueza en azufre es mucho menor que la de éstos, y esta riqueza es la que hemos de tener en cuenta, principalmente, en la lucha contra el *oidium*, se comprende que un mismo azufre precipitado, de precio determinado, menor, desde luego, que el de los azufres corrientes, podrá resultar, a igualdad de coste, más barato, o quizá más caro que éstos, según sea su riqueza en azufre real: así, un azufre precipitado que tuviera una riqueza de 49,50 por 100, es decir, mitad menor de un azufre corriente que la tuviera del 99 por 100, vendido a menos de la mitad del precio de éste, resultaría más barato; vendido exactamente a la mitad del precio, resultaría igual, y si su coste fuese superior a dicha mitad, resultaría más caro. Esto nos indica ya bien claramente la conveniencia y aun la necesidad de que el viticultor no adquiera los azufres precipitados o negros más que bajo la garantía de análisis, pues este es el único medio de que pueda apreciar exactamente si su valor o precio corresponde a su riqueza en azufre, como debe suceder, pues este azufre es la única parte activa contra el *oidium*, y que, por tanto, motiva la adquisición del producto, el cual se comprende perfectamente que será tanto más eficaz cuanto más rico sea en azufre, y que cuanto mayor sea esta riqueza, tanta menor cantidad habrá que emplear, a igualdad de las restantes circunstancias, para obtener el mismo efecto útil.

Conviene tener también en cuenta, en segundo lugar, en la adquisición de los azufres precipitados, su finura, que siendo, según hemos dicho, generalmente superior a la de los sublimados y triturados, ha de constituir en gran parte una compensación a su menor riqueza, relativamente a la de éstos. Para determinar la finura en los precipitados, no se puede recurrir al tubo Chanzel, sino únicamente a los tamices. Téngase en cuenta que muchas veces los azufres precipitados no se presentan totalmente pulverizados, sino que contienen nu-

merosas aglomeraciones de partículas que, quedando en los aparatos azufradores, no se utilizarían.

Y en tercer lugar, conviene en alto grado que los azufres precipitados estén perfectamente lavados, no conteniendo diversas sustancias, como los cianuros, los ferro o ferricianuros y los sullocianuros, pues estas impurezas son nocivas para los órganos de la vid, y su existencia en el azufre podría ocasionar quemaduras en las cepas que con él se tratasen.

Resulta, pues, en consecuencia, que los azufres precipitados pueden emplearse con éxito en la lucha contra el *oidium*, pero que conviene sean adquiridos conociendo su riqueza y finura y con la garantía de estar exentos de cianuros, ferro y ferricianuros y sulfocianuros, todo lo cual indica la necesidad de que su adquisición se haga bajo garantía de análisis, a lo cual, por lo demás, tiene perfecto derecho el viticultor, en virtud de la Real orden de 19 de diciembre de 1907, publicada en la *Gaceta de Madrid* del día 22 del mismo mes y año, que concede a los azufres las mismas ventajas que a los abonos, desde el punto de vista de la comprobación de su pureza por los Laboratorios oficiales autorizados para ello.

Añadamos, por último, que por lo que se refiere a la mezcla de los azufres precipitados con otras sustancias inertes, como generalmente se hace, conviene conocer también previamente su riqueza en azufre real para poder determinar el tanto por ciento de dichas sustancias que es posible añadir, y en su caso, la cantidad mezclada que convendrá emplear para practicar cada tratamiento o azufrado.

Azufres líquidos.—Entre las fórmulas recomendables para obtener economía de azufre en la lucha contra el *oidium* figuran en primer lugar, por su eficacia, las de los *polisulfuros alcalinos*, que, una vez preparados, son conocidos vulgarmente con la denominación de *azufres líquidos* (que reúnen además la ventaja de poderse aplicar por medio de pulverizador y mezclar con los líquidos cúpricos destinados a combatir el *mildew*, con lo cual se obtiene otra importante economía), cuya preparación y modo de emplear conviene, en consecuencia, propagar cuanto sea posible, especialmente en las circunstancias en que actualmente se encuentra el viticultor. Esto, pues, es lo que nos va a ocupar a continuación, empezando por los polisulfuros de potasa y de sosa, y siguiendo con los de cal.

Polisulfuros de potasa y de sosa.—Entre los polisulfuros cuyo empleo puede recomendarse para combatir el *oidium* de la vid, figuran los de potasa o de sosa, ya solos, ya mezclados, siendo esto último lo más general. El polisulfuro potásico (llamado vulgarmente *higado de azufre*, o *setje de sofre*, en catalán) o trisulfuro de potasio es una sustancia sólida, de color verdoso al exterior, y presentando interiormente, al romperla, siendo recientemente preparada, un color de hígado (de aquí su nombre vulgar), y desprendiendo un fuerte olor a

huevos podridos. El polisulfuro de sosa se denomina también vulgarmente *higado de azufre sódico*. Ambos polisulfuros son fácilmente solubles al agua, formando con ella verdaderas disoluciones de azufre hecho líquido, digámoslo así, y de aquí la calificación vulgar que antes hemos indicado.

Para que los azufres ordinarios desarrollen completamente su eficacia contra el *oidium*, es indispensable que se verifiquen, como veremos oportunamente en el día de su aplicación y en varios de los sucesivos, un conjunto de circunstancias meteorológicas (tiempo bueno, calor, escasez de vientos, etcétera) que con mucha frecuencia no se encuentran reunidas, mientras que las disoluciones de polisulfuros son muy inestables, y, en contacto del aire, abandonan al estado naciente 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.

Caso de no encontrar en el comercio los indicados polisulfuros (cosa muy posible en las actuales circunstancias), pueden ser preparados con relativa facilidad, y si bien para ello se necesita azufre, es en proporción muchísimo menor que si tuviera que emplearse éste espolvoreándolo directamente sobre las vides. Así, para preparar el *polisulfuro potásico*, se hacen fundir en un recipiente tapado dos partes de carbonato potásico con una de azufre, y, una vez en fusión la masa, se la cuele a través de un lienzo. El polisulfuro sódico se prepara análogamente.

Hay que advertir que los polisulfuros sólidos en placas deben guardarse, al abrigo del aire, en recipientes de vidrio o en cajas metálicas bien tapadas, pues el oxígeno del aire y la humedad atacan los polisulfuros y los descomponen, teniendo una acción tanto menos eficaz contra el *oidium* cuanto mayor haya sido su anterior contacto con el aire.

Los polisulfuros de que estamos ocupándonos tienen una acción inmediata sobre el *oidium*, presentan una gran adherencia con los órganos de la vid, y siendo líquidos, se aplican a ésta por medio de los aparatos pulverizadores (tan conocidos por los viticultores, ya que los utilizan para combatir el *mildew*), pudiendo también, como hemos indicado anteriormente, mezclarse dichos polisulfuros a los líquidos cúpricos mildiucidas.

Las cantidades a emplear son las siguientes para el primer tratamiento, dado en la época que oportunamente indicaremos:

Agua.....	100 litros
Polisulfuros de potasa o de sodio.....	500 gramos

doblándose la dosis de polisulfuros, es decir, cargando la fór-

mula hasta 1 kilogramo de éstos en los tratamientos sucesivos.

Polisulfuros de cal.— Ya hemos indicado que la actual escasez y carestía del azufre ha obligado a emplear, en la lucha contra el *oidium*, fórmulas en que, conservando análoga eficacia, figura dicho azufre en menor proporción. Para ello acabamos de ver que pueden adquirirse o prepararse los polisulfuros de potasa y de sosa; pero esta adquisición o preparación no deja de presentar hoy también algunas dificultades por análogo motivo que las presenta el empleo del azufre puro, es decir, por la carestía y escasez de los hígados de azufre o de las primeras materias necesarias para elaborarlo. Por esto creemos que la verdadera solución del problema que nos ocupa consiste en el empleo o preparación de los *polisulfuros de cal* o *líquidos sulfocálcicos*, en cuya constitución no entran más que el azufre, la cal y el agua, y todos sabemos que la cal es mucho más barata y mucho más fácil de encontrar que los hígados de azufre o los carbonatos necesarios para preparar los polisulfuros de potasa o de sosa.

Dichos polisulfuros de cal, que son conocidos también vulgarmente con la calificación de *azufres líquidos*, tienen contra el *oidium* análoga eficacia que el azufre puro, y, en consecuencia, atendiendo a las consideraciones indicadas, fueron ya aconsejados el año anterior por este Establecimiento, obteniéndose con ellos, por todos los viticultores que los emplearon debidamente, éxito completo, como era de esperar de los resultados alcanzados por diversos experimentadores nacionales y extranjeros y por los ensayos verificados en esta Escuela. Por esto creemos oportuno continuar esta propaganda, indicando en este trabajo, y con todo detalle, su preparación, pues creemos contribuir con ello a aminorar o a evitar los desastres que pudiera ocasionar en nuestros viñedos el *oidium*, mientras duren las actuales dolorosas circunstancias. Añadamos que los polisulfuros de cal pueden servir igualmente para combatir otras enfermedades de la vid y de los árboles frutales, presentando también preparados del modo que vamos a indicar una importantísima y eficaz acción insecticida.

Hoy día, la industria y el comercio vitícola españoles elaboran perfectísimamente los líquidos sulfocálcicos o polisulfuros de cal, en disoluciones concentradas, que se expenden, en su mayor parte, con la denominación genérica de *azufres líquidos*, los cuales, por lo demás, pueden ser preparados por el mismo viticultor, y especialmente por las Asociaciones y Sindicatos de viticultores. El modo de efectuar esta preparación es lo que con el necesario detalle nos va a ocupar a continuación.

Fórmula aconsejada.— Diversas son las fórmulas que pueden emplearse para la preparación de los polisulfuros de cal, de entre las cuales se ha comprobado la perfecta eficacia de la

debida a Savastano, que es la que nosotros aconsejamos y preparamos en nuestras campañas de enseñanza ambulante, obteniendo con ello, debidamente preparada y aplicada, los resultados apetecidos. Es la siguiente:

Cal.....	10 kilogramos.
Azufre.....	20 —
Agua.....	100 litros.

SUSTITUTIVOS DEL AZUFRE

A falta de azufre para combatir el *oidium*, puede valerse el viticultor de otro producto, que es el *permanganato potásico*, el cual puede servir también 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.

Acción del permanganato potásico contra el «oidium».—El permanganato potásico obra sobre el *oidium*, destruyéndolo quizás más enérgica y rápidamente que el azufre, pero su acción es única y exclusivamente destructiva, es decir, *curativa* del *oidium*, no teniendo absolutamente poder preventivo alguno contra dicha plaga, de suerte 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. Desde este punto de vista, el permanganato potásico presenta, pues, inferioridad respecto al azufre, pues éste, según sabemos, tiene acción curativa y preventiva del *oidium*. Por esto es de aconsejar que, en los casos de *invasiones muy intensas*, se refuerce la acción *curativa* del permanganato con la *preventiva* de un azufrado enérgico, aplicado un par de días después, o bien se aplique luego permanganato en polvo, el cual irá desenvolviéndose paulatinamente, destruyendo de una manera sucesiva los gérmenes. Es también muy de aconsejar, por los mismos motivos, que en aquellos casos en que para la lucha contra el *oidium* tenga que hacerse uso único y exclusivo de las disoluciones de permanganato potásico o de éste y cal, sean los tratamientos muy copiosos, procurando no quede parte alguna sin mojar, y, de todos modos, establecer la mayor vigilancia posible para acudir con una nueva pulverización en los sitios en que apareciesen nuevas manchas de *oidium*.

Aplicación del permanganato potásico.—El permanganato potásico puede ser aplicado en disolución simple o adicionada de cal, en mezcla con los líquidos cúpricos mildiucidas y bajo la forma pulverulenta.

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

Permanganato potásico.	125 gramos
Agua.	100 litros

que destruye el *oidium*, sin ocasionar ningún deterioro en los órganos de la vid. Tiene esta disolución el inconveniente de no presentar una gran adherencia, por lo cual es recomendable sustituirla por esta otra, mucho más adherente:

Agua.	100 litros
Permanganato potásico.	150 a 175 gramos
Cal.	3 kilogramos

para preparar la cual basta disolver el permanganato potásico en el agua, añadir luego una lechada conteniendo los 3 kilogramos de cal, y completar después con agua el volumen hasta 100 litros. La disolución del permanganato potásico en el agua puede operarse en frío, pero es muy lenta, resultando mucho más rápida la disolución en caliente, bastando para ella tres o cuatro litros de agua a 60 ó 70 grados. Hay que tener muchísimo cuidado en que la disolución de los gramos de permanganato potásico que se empleen sea completa, pues al hacer dicha disolución, en cuanto se empieza a agitar para favorecerla, el líquido se colorea muy fuertemente, y gran número de cristales caídos al fondo sin disolverse pueden pasar desapercibidos. Es una buena práctica para disolver rápidamente, en especial cuando se opera con agua fría, y tener la seguridad de la total disolución de los cristales de permanganato potásico, el colocar éstos dentro de un pequeño saquito, que se sumerge, por medio de un alambre, en el centro del líquido, y se va agitando éste del modo que en seguida se dirá, hasta que el saquito no tenga ya cristal alguno sin disolver. La agitación del líquido de permanganato potásico debe hacerse con una varilla metálica; en modo alguno puede efectuarse con un palo 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 cualquier sustancia orgánica. Por el mismo motivo, las disoluciones de permanganato potásico deben hacerse en recipientes metálicos o de vidrio y no de madera; en caso de no tener más remedio que utilizar éstos, que sean de los que se emplean para la preparación de los líquidos cúpricos contra el *mildew* y estén bien impregnados de dichos líquidos.

Puede consultarse también el trabajo de D. Cristóbal Mestre Artigas, Ingeniero Director de la Estación Enológica de Villatranca del Panadés, que con el título «Sobre los azufres precipitados (negros)», se publicó en la HOJA DIVULGADORA núm. 7 de 1917, correspondiente al mes de abril.

Caracteres del «oidium».

(Párrafos del trabajo «El *oidium* o cenizosa de la vid», por D. CARMELO BENAIGES. HOJA DIVULGADORA núm. 11, junio 1914.)

El *oidium* o cenizosa es confundido algunas veces con el *mildiu*, moho o niebla. Conviene definir bien sus caracteres, pues los remedios serán muy distintos, según se trate de una, de otra, o de ambas enfermedades a la vez.

En los sarmientos. — La aparición del *oidium* coincide casi siempre con la brotación de la viña. En la inserción de las yemas con los sarmientos pueden observarse ligerísimas manchas blancas, de aspecto harinoso, muy poco perceptibles al principio, pero que bien pronto se agrandan, se oscurecen y exhalan un fuerte olor a moho (florecido). A medida que la invasión se intensifica, el color pasa del gris claro al negruzco, y entonces, los sarmientos parecen carbonizados. Se diría que las cepas han sido pasto de las llamas.

En las hojas. — Las hojas son muy pronto atacadas, presentándose la enfermedad en forma de un polvillo grisáceo, que las cubre principalmente por su cara superior, formando a modo de placas, cuyo olor a enmohecido es muy característico. El polvillo gris se desprende con facilidad de las hojas cuando se frotan con la mano, viéndose entonces como acribilladas de pequeños puntitos negros o violáceos. El color de las placas se oscurece, llegando a ennegrecerse totalmente, al propio tiempo que las hojas se hacen coriáceas, se secan y caen.

(El *mildiu* se delata también por eflorescencias o placas pulverulentas blanquecinas, pero las presenta en la cara inferior de la hoja; son más brillantes, y no se desprenden por frotamiento. A estas eflorescencias corresponden en la cara superior manchas amarillentas y rojizas, que, al extenderse, forman en otoño como puntos de cañamazo.)

En los racimos. — Cuando el *oidium* ataca a los racimos poco después de la floración, los granos se arrugan, secan y caen. Si la invasión tiene lugar cuando las uvas están ya formadas, toman al principio un aspecto harinoso; como ahumado, más tarde; su piel se endurece en algunos puntos; el desarrollo se hace muy irregular, acabando por abrirse y dejando las pepitas al descubierto, en cuyo caso la pulpa se enmohece y descompone con gran rapidez. Cuando los granos enveran o cambian de color, parecen adquirir relativa inmunidad, y el *oidium* cesa o aminora en ellos sus daños.