

EL MILDIU

Y SU TRATAMIENTO

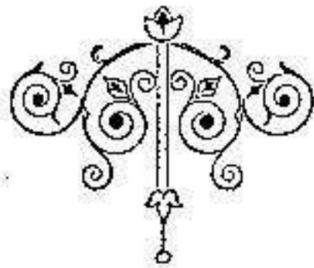
POR

Don Ramón Bosqued y García

SUBDELEGADO DE FARMACIA DEL PARTIDO DE DAROCA

Y

FARMACÉUTICO MUNICIPAL de AGUARÓN



ZARAGOZA

TIPOGRAFÍA DE JULIÁN SANZ Y NAVARRO

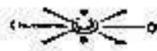
Calle de Alfonso I, núm. 20

1899



Al Excmo. Sr. D. Juan B. Pardo Director de
Granja.

El Autor
Dedicatoria



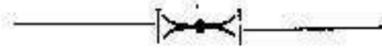
A los viticultores del Campo de Cariñena,
en testimonio de la consideración y aprecio que les
profesa el autor.

R. B.

PROLOGO



Al tomar la pluma para escribir este desaliñado trabajo, debo hacer constar que no me ha impulsado á ello el vano deseo de exhibir conocimientos que no poseo, proponiéndome tan solo, hacer algo en bien de la viticultura, primera fuente de riqueza de nuestra nación; para cuyo fin, he concebido la idea de recopilar un poco, de lo mucho que han escrito algunos distinguidos naturalistas y micrógrafos acerca del Mildiu; y dar á conocer los experimentos practicados en las viñas de este término municipal, con el objeto de preservar á la vid de la enfermedad parasitaria que tantos daños ha causado y causará indudablemente, si los viticultores no se disponen á combatirla por cuantos medios estén á su alcance.





EL MILDIU

Es una enfermedad parasitaria producida por un hongo microscopico, que se desarrolla en el interior de todas las partes verdes de la vid, pero principalmente en sus hojas.

El hongo que motiva la enfermedad, es el *Peronospora viticola* (de Bary), descrito y clasificado por el citado autor, el año 1863, en un trabajo importante que publico acerca del desarrollo de los hongos parásitos; ocupáronse ya de su estudio en 1848, los Sres. Curtis y Berkeley; habiendosido Schewewinitz, el que por primera vez lo reconoció, antes del año 1834.

Que el *Peronospora viticola* es la causa directa de la enfermedad que nos ocupa, se ha demostrado muchísimas veces, inoculando semillas ó esporos del hongo en hojas sanas, por cuyo medio se ha conseguido desarrollar el Mildiu artificialmente

El Sr. Plauchón, Director de la Escuela de Farmacia de París, fué el primero que comprobó la existencia del Mildiu en Europa, reconociéndolo en Francia, en Septiembre de 1878, donde se propago con gran rapidez en 1879; en este año, los Sres. Pirotta y Cerletti le reconocieron en varios puntos de Italia; en 1880 tuvo ocasion de poderlo reconocer en España el Sr. Plauchón en las inmediaciones de Barcelona; apareciendo á la vez en Suiza, Lombardía, Venecia y Toscana; en 1881 se propago la terrible plaga en Grecia, Hungría, Portugal, Rumanía, Turquía Europea, etc.; pudiendo casi asegurar que en la actualidad, se encuentra en todos los paises vitícolas, tanto de Europa como de América, de donde es originario, causando tan grandes estragos, que en algunas comarcas de los Estados-

Únidos ha imposibilitado el cultivo de ciertas variedades de la vid, poco resistentes.

Varios son los nombres con que se designa esta enfermedad; en América se le conoce con el de Mildew (moho ó tizoncillo) si ataca á la hoja, y con el de Brouvn-Rot, cuando ataca al fruto; en Europa se le han dado los nombres de Mehlthau (rocío de harina) en Austria; Reben-Mehlthau en Alemania; Mildiou en Francia; Mildiu en España; y únicamente en Italia es donde se la conoce con el nombre de *Peronóspora*, propuesto por Mr. Cornu

Lo más interesante para el viticultor, es conocer las enfermedades de la vid, para lo cual deberá fijarse en los caracteres exteriores que impriman á sus órganos; y una vez conocidas ó sospechadas, aplicar los remedios más enérgicos para modificarlas ó destruirlas

La presencia del Mildiu se caracteriza principalmente por presentarse en las hojas de la vid unas manchas pardo-rojizas, de color amarillento, forma irregular, á veces diseminadas como puntos de cañamazo, debiendo tener presente que las manchas cambian de color según la variedad de la vid: como ejemplo, podemos citar en este país la garnacha y el tinto; las manchas en este último son mucho más rojizas que en la primera variedad citada, pero en todas aparecen siempre rojizas ó amarillentas en la parte interna de la hoja, si se la mira al trasluz. Cuando el hongo llega á su completo desarrollo, aparecen en la cara inferior de las hojas, unas manchas blancas más ó menos grandes, según que la enfermedad se desarrolle con mayor ó menor intensidad; estas manchas son producidas por los filamentos fructíferos del hongo que salen del interior de la hoja por los estomas o pequeños orificios de la misma: distinguiéndose de todas las manchas, con las que se pudieran confundir por su poca adherencia á la hoja, pues basta tocarlas con la punta de un alfiler para que se desprendan; este carácter es debido á que los filamentos fructíferos salen sin adherirse por los estomas de la hoja

Cuando estas manchas blancas ó eflorescencia salitrosa se han presentado, el reconocimiento del Mildiu es sumamente

fácil, y una vez visto, jamás se olvida. Para conseguir que la eflorescencia salitrosa se presente en el envés de las hojas invadidas por los esporos ó semillas del hongo, basta practicar un sencillo experimento, por medio del cual podrá averiguar el viticultor si sus viñas están atacadas por el *peronóspora* sin necesidad de recurrir al auxilio del microscopio, que si bien es el medio más seguro, no todos saben manejar ni siempre se puede disponer del precioso aparato que tan buenos servicios ha prestado para el estudio del Mildiu: con solo someter las hojas sospechosas á una atmosfera caliente (de 22° á 28° c) y húmeda, si están invadidas por las semillas del hongo, no tarda mucho tiempo en aparecer la eflorescencia, carácter verdaderamente distintivo de la enfermedad.

En los sarmientos, se desarrolla con preferencia en las partes más tiernas, presentándose como primeros síntomas de la invasión, manchas pardo-amarillentas que finalmente adquieren un tinte negro y que motivan la caída del extremo atacado.

Si la presencia del hongo en las hojas es siempre grave, lo es muchísimo más cuando se presenta en los racimos, en cuyo pedúnculo se divisan á simple vista manchas deprimidas de color pardo claro, habiendo tenido ocasión de observar estos mismos síntomas en los granos de las uvas, los que se arrugan y secan; si los racimos son invadidos antes de la época de la esporga, y el hongo llega á su completo desarrollo como ha sucedido en muchas viñas de este país el año próximo pasado, se pierde inevitablemente la parte del racimo atacado.

Es indudable que el Mildiu puede aparecer y desarrollarse, causando daños de más ó menos consideración en cualquiera de los meses de mayo á octubre; todos los naturalistas que han hecho estudios acerca de este asunto, nos lo han asegurado, y nosotros hemos tenido ocasión de comprobar la exactitud de lo anteriormente expuesto, desde el año 1886 que nos dedicamos á practicar toda clase de experimentos que pudieran conducirnos al fin que nos proponíamos. Invadidas las viñas de este país por el terrible parásito en junio de 1886, seguimos paso á paso el curso de la enfermedad que no llegó á

desarrollarse por no combinarse los dos elementos indispensables, humedad y calor: habiendo sucedido lo mismo durante la vegetación de 1887.

Muchos viticultores de esta zona estaban en la idea de que el *peronospora viticola*, no se desarrollaría en este país, porque el clima no era apropiado, otros se fundaban en la gran resistencia de las vides que aquí se cultivan, no faltando quien auguraba que el Mildiu no existía, y que si el año 1885 se perdió la cosecha, no fué por causa de la enfermedad, sino debido á una gran tronada.

Desgraciadamente, el tiempo ha sido el encargado de sacarnos del error: apareciendo la plaga en los primeros días de junio de 1888, se propagó algún tanto durante la noche del 12 al 13, por haberse presentado una densa niebla; el 30 de junio, estuvo el día nebuloso y el termómetro nos marcaba de 22° á 26° c, pudiendo observar á las muy pocas horas, el desarrollo del Mildiu en las viñas poco ventiladas, no causando daños de consideración, por bajar repentinamente la temperatura, hasta el extremo de dejarse sentir el fresco.

En la segunda quincena de julio, hizo algunos progresos la enfermedad, á causa de los rocíos que cayeron en las noches del 26, 27 y 28, ocasionando algún daño en las viñas frondosas y resguardadas del viento Norte. El calor excesivo del mes de agosto, paralizó la marcha progresiva del Mildiu, desecando toda la parte que ocupaban las manchas que habían aparecido en las hojas. Á pesar de la lluvia que cayó en los primeros días del mes de septiembre, no progresó la enfermedad, sin duda por la falta de calor; los días 19, 20 y sobre todo la noche del 21, la atmósfera estaba muy húmeda y el calor era sofocante, motivo suficiente para que el día 22 aparecieran á nuestra vista todas las hojas completamente blancas por el envés, cayéndose á los muy pocos días, dejando sus peciolo adheridos al sarmiento, fenómeno que tiene lugar casi siempre que la enfermedad parasitaria progresa rápidamente.

El año próximo pasado le vimos aparecer en fin de mayo, durante el junio, que fué lluvioso en extremo, se propagó bastante, causó daños de consideración en la primera quincena

de julio, pero sobre todo, en los días 18 y 19 se desarrolló con tanta intensidad, que en muchas viñas ha sido nula la cosecha, ocasionando pérdidas de verdadera importancia, que no hay para qué mencionarlas, porque todos estamos tocando las consecuencias, y que indudablemente hubieran sido todavía mayores, sin la pertinaz sequía de agosto y septiembre.

De las observaciones anteriores, se deduce, que las condiciones atmosféricas indispensables para que el *peronospora viticola* llegue á su completo desarrollo, son calor y humedad combinados; con calor, sin la conveniente humedad, no se desarrolla; con humedad, sin la temperatura conveniente, tampoco lo verifica. Siempre que los gérmenes ó semillas del *peronospora* existan en las partes verdes de la vid, se desarrollará si los dos elementos, humedad y calor de 20° á 25° c, coinciden; verificándolo de una manera tan rápida, que basta el trascurso de cuarenta y ocho horas para dejar sentir sus efectos. Queda explicado el por qué, viendo una viña sana hoy, la encontramos á los dos ó tres días completamente perdida.

Germinada la semilla, se desarrolla en el interior de la hoja ó partes verdes de la vid el micelio, que se extiende entre las celdillas, de las que toma por medio de sus chupadores los elementos que le son necesarios para dar lugar á la formación de los filamentos fructíferos del hongo, que salen por los estomas ú orificios del envés de la hoja, llevando en sus extremos los conidios ó semillas que han de servir para la propagación del parásito durante todo el período de vegetación de la vid.

Al final de la vegetación ó sea en septiembre y octubre, tiene lugar la formación de nuevos órganos reproductores del hongo, en el interior de la hoja, cuyo fenómeno se verifica á consecuencia de un acto de fecundación; dichos órganos reproductores se conocen con los nombres de *oósporos*, esporos de invierno ó simplemente huevos, que por su organización especial, resisten perfectamente todos los cambios atmosféricos, por bruscos que sean, y por esta razón son los destinados á perpetuar la especie.

El Sr. Cuboni, Director de la Estación de Patología vege-

tal de Roma, acaba de publicar una memoria, en la que manifiesta haber encontrado en union del Sr. Baccarrini, infinidad de esporos de invierno en los sarmientos invadidos por el hongo, y fundándose en esta observacion, aconseja la poda temprana de las viñas peronosporadas, á fin de evitar en lo posible la invasion del año siguiente.

El estudio botánico del *peronóspora viticola*, tiene muchísima importancia, como tendremos ocasion de observar al ocuparnos de los diferentes medios que se han ensayado para destruirlo, razon por la que pondremos de manifiesto los caracteres principales de los organos que lo constituyen.

Los filamentos fructíferos del hongo, llamados también filamentos conidioferos, receptáculos conidioferos y que nosotros llamaremos ramas del hongo, aparecen en la cara inferior de las hojas cuando el *peronóspora viticola* ha llegado á su completo desarrollo, saliendo siempre por sus aberturas naturales ó estomas, generalmente un numero de cuatro á cinco, algunas veces de ocho á nueve, en forma de hacecillo, su longitud media es de 0,^{mm}5, se ramifican terminando cada rama en otras ramitas más pequeñas, opuestas y en forma de cruces; estas últimas ramificaciones donde se hallan insertos los esporos ó semillas, son dentadas, esterigmas característicos de este hongo. El protoplasma ó cuerpo vivo de la célula se concentra hacia el extremo de las ramitas mas pequeñas donde ha de servir para dar origen á los cuerpos reproductores, formándose entonces un tabique debajo de la primera rama que aisla todas las ramificaciones.

Las extremidades de las últimas ramas cuando están próximas á su completo desarrollo, se hinchan, adquiriendo la forma de cabezas de alfiler, alargándose á medida que van creciendo, y cuando adquieren su completo desarrollo se forma en su base un tabique de separacion, quedando definitivamente criada la semilla, conocida con los nombres de *esporo de verano*, *conidio*, *stylósporo* ó *zoosporange* (receptáculo de esporos animados) cuyo nombre recibe por su manera especial de germinar.

Son tantos los esporos ó semillas que cada hoja contiene,

que bien podemos decir son casi incalculables, son incoloros, tienen en su interior un protoplasma granuloso con algunos puntos refringentes, su membrana exterior es trasparente; al extremo de algunas semillas se dibuja una ligera prominencia, las hay ovales y algunas abultadas en su centro; sus dimensiones medias son de 0,^{mm}01 de ancho por 0,^{mm}016 de largo

Los conidios o semillas del *peronóspora*, al ser trasportados por el aire y elevados á cierta altura, caen en los momentos de calma sobre la cara superior de la hoja y demás partes de la vid; la invasión de abajo para arriba es muy rara y no puede tener lugar más que á pequeñas distancias, en una misma cepa de hoja á hoja.

Para probar el hecho anterior, citaremos un experimento practicado por el Sr. Millardet el 19 de julio de 1886 y que por cierto tiene verdadera importancia. «Colocadas dos láminas de cristal previamente bañadas de una ligera capa de aceite de oliva á un metro de altura, en una viña fuertemente mildiosada, la una en posición horizontal y la otra vertical, dando la una superficie de ésta frente al aire ligero que dominaba, trascurridas veintiseis horas fueron reconocidas dichas láminas por medio del microscopio, resultando que, sobre la superficie que daba frente al aire en la lamina colocada en posición vertical, había seis mil esporos o semillas por cada decímetro cuadrado, y sobre la opuesta superficie de la misma lámina, tan solo mil cincuenta; siendo muchísimo más notable la diferencia observada en la lámina colocada en posición horizontal, pues mientras en su cara inferior no pudo encontrar más que un espora o semilla, en la superior encontró la enorme cifra de treinta y dos mil.» Con este experimento queda plenamente demostrado que la invasión tiene lugar de arriba para abajo y en dirección á la corriente del aire que domina.

Si las semillas caen sobre una hoja húmeda, germinan enseguida, mas si por el contrario están sometidas á un ambiente seco, se arrugan y no germinan o se abren y pierden su protoplasma.

Las infinitas observaciones hechas por los señores Pri-

lliens y Millordet, han demostrado de una manera concluyente, que la germinación de los conidios ó semillas del *peronospora viticola* se verifica por medio de zoosporos.

El *micelio* ó sea el órgano que hace las veces de raíz, se extiende entre las celdillas de las hojas principalmente, sin atravesarlas jamás: es la causa que motiva la primera aparición de las manchas en las hojas, afecta formas muy variadas, presenta numerosas ramificaciones de diferente longitud, abultamientos sucesivos que pueden considerarse como verdaderas dilataciones, que adquieren mayores dimensiones en los meatos ó canales inter-celulares, y expuesto en el campo del microscopio, presenta un aspecto nacarado. Sus paredes son más resistentes que la celulosa, sustancia que constituye la membrana de las celdillas que invade: para demostrar su resistencia, no hay más que sumergir las hojas mildiosadas en agua, á la temperatura constante de 30° c, durante quince días, y se observará que el *Bacillus amylobacter* (fermento de la putrefacción) se desarrolla rápidamente, y al final de la experiencia, veremos la hoja reducida á papilla y dissociadas sus celdillas; pudiendo reconocer perfectamente con el auxilio del microscopio el micelio intacto, siendo éste un buen método para obtener bonitas preparaciones del órgano que describimos.

De las infinitas observaciones hechas por el Sr. Frechou, se deduce, que el micelio del *peronospora viticola* puede ser perenne y en algunos casos, hasta puede encontrarse en condiciones de perpetuar la especie.

A los esporos de invierno ó huevos está reservada la misión de perpetuar la existencia del *peronospora*, los que se forman en el interior de los tejidos de las partes verdes de la vid, á consecuencia de un acto de fecundación que se verifica del modo siguiente: sobre el micelio, á la extremidad de una ramificación ó también sobre su contorno, se forman abultamientos ó dilataciones casi esféricas, que creciendo poco á poco, llegan á tener gran tamaño si se las compara con los demás órganos del *peronospora*, se comunican directamente con el tubo del micelio y el protoplasma se acumula en su in-

terior, haciéndose muy granuloso. Cada dilatación se aísla del tubo por medio de un tabique, resultando un cuerpo esférico, origen del órgano femenino y llamado *oogono* (que engendra el huevo). El protoplasma que tapizaba las paredes se contrae y se convierte en una esfera (*oosfera*) separada del oogono, esta masa protoplásmica condensada, es el origen del huevo.

Al lado de cada dilatación, y lo más cerca posible, sobre la misma rama del micelio, se forma un cuerpo más pequeño, de figura irregular, generalmente arqueado, lleno también de protoplasma granuloso, y separado del tubo que lo sostiene por un tabique; éste es el órgano macho llamado *anteridio*.

El anteridio sin desprenderse, se pega poco á poco contra el oogono, y por un mecanismo especial, su protoplasma se fusiona con el de la oosfera, sin que resulte aumento de volumen: á consecuencia de este acto de unión, el protoplasma de la oosfera, que no ha cambiado ni de forma ni de masa, y que se va espesando lentamente, se cubre de una membrana que se manifiesta desde luego por una línea trasparente; y ya tenemos formado el esporo de invierno ó huevo, tan resistente, que puede sostenerse uno ó varios inviernos sin que los agentes atmosféricos consigan hacerle perder su fuerza germinativa. Como prueba de su extremada resistencia, se ha dado el caso de encontrar esporos de invierno en el excremento de carneros alimentados con hojas peronosporadas, y examinados con el microscopio, se han visto perfectamente conservados con su protoplasma granuloso y el oogono intacto.

A pesar de los muchos estudios que se han hecho, y de la infinidad de experimentos que se han practicado con el objeto de demostrar de qué manera se verifica la germinación de los huevos del *peronospora viticola*, no se ha podido llegar á un acuerdo. Entre las diversas opiniones que se han emitido acerca de este punto, nos parece la más admisible la del señor Prillieux, que sostiene en una memoria remitida á la Sociedad botánica de Francia, que la germinación de los esporos de invierno, se verifica en la mayoría de los casos por la formación directa de filamentos fructíferos; y el Sr. Millardet, apoyándose en los experimentos hechos por el Sr. Bary, opi-

na que la germinación de dichos esporos se verifica por zoosporos.

Poco tenemos que decir acerca de los efectos del Mildiu, por ser demasiado conocidos; si el desarrollo completo del hongo tiene lugar poco antes de la madurez de la uva, las hojas mortificadas por el micelio no pueden ejercer las funciones fisiológicas que les están encomendadas, ni tampoco pueden verificarse con regularidad las reacciones químicas intraorgánicas, indispensables para que en el fruto se acumulen los principios inmediatos que debe tener si ha de ser de buenas condiciones: en tal caso, aun cuando se recolecte una gran cantidad, faltará la calidad, obteniendo unos vinos ácidos, de poco color, faltos de alcohol, y por consiguiente de casi ningún valor comercial: en casi todos los pueblos de esta zona tuvimos ocasión de observarlo por desgracia, en la cosecha de 1888: si el desarrollo de la enfermedad parasitaria se verifica en la primera época de la vegetación de la vid, atacando al fruto, como ha sucedido en este país el año próximo pasado, puede perderse totalmente la cosecha, ó cuando menos una gran parte de la misma. Mildiosadas fuertemente por espacio de algunos años ciertas variedades de vides poco resistentes, llegan á enfermar y hasta mueren, si las heladas de invierno son excesivas.

De lo anteriormente expuesto, se infiere que el Mildiu es una enfermedad de tan extraordinaria gravedad que de no combatirla con energía sería capaz en muy pocos años, de sumir en la miseria más espantosa á los países vitícolas más prósperos.

Afortunadamente contamos hoy con medios eficaces para preservar á nuestro precioso arbusto de tan terrible plaga, y de los que vamos á ocuparnos al hablar del tratamiento.

Tratamientos

Dice un antiguo adagio:—Más vale preveer que curar—pero tratándose del Mildiu, no hay más remedio que preveer, porque curar es de todo punto imposible,

Perdería lastimosamente el tiempo quien pretendiera combatir el Mildiu en su completo desarrollo: cuantos ensayos se han practicado con tal objeto, han sido infructuosos; una vez desarrollado el micelio del hongo en el interior de los organos verdes de la vid, no es posible destruirlo, por ser mucho más resistente que los tegidos de que se componen dichos organos.

El tratamiento no puede ser más que preventivo, y por ende, la substancia que vayamos á emplear deberá encontrarse en los organos verdes de la vid antes de que los esporos ó semillas del hongo caigan sobre los mismos, ó lo que es igual, hay que preparar la hoja principalmente para recibir al inoportuno huésped.

Ante los grandes estragos ocasionados por el Mildiu en todos los países vitícolas, no podían permanecer indiferentes ni los sabios naturalistas ni los agricultores prácticos, y en efecto, todos se dedicaron con especial interés al estudio de tan vital asunto, para ver de encontrar una substancia que diera al traste con tan formidable enemigo.

Tarea difícil sería y superior á mis escasas fuerzas, hacer un estudio crítico de todos los remedios que se han preconizado para conseguir el objeto que, tanto los hombres de ciencia como los agricultores prácticos se proponían; y en la imposibilidad de hacerlo, me concretaré á enumerar algunos, ocupándome tan solo de los que han dado algun resultado práctico digno de tenerse en cuenta; y por último, daré á conocer los resultados obtenidos en este viñedo con las diferentes substancias que se han ensayado.

Entre la infinidad de remedios que se han ensayado para combatir el Mildiu, y cuyos resultados han sido de muy escaso valor, se encuentran los siguientes: las disoluciones de sosa más ó menos concentradas, propuestas en Italia por el Sr. Gazotti, ensayadas posteriormente en la Escuela de Agricultura de Montpellier, fueron desechadas por los insignificantes resultados que se obtuvieron con su empleo: los ácidos tánico y acético, el sulfato de hierro, el ácido crómico y sus compuestos, muy diluidos; el borato de sosa, empleado por

Prilliens; la emulsión de ácido fénico, en el agua de jabón, á la dosis de uno de ácido por ciento de agua, ensayada por el Sr. Foex; los polvos de azufre y sulfato de hierro; una mezcla compuesta de una parte de sulfato de hierro por cinco de yeso; las mezclas pulverulentas de azufre y cal; los residuos de la fabricación de la sosa, propuestos por el Sr. Duponchel; el hiposulfito de sosa, el hiposulfito y cloruro de cal, el sulfuro de calcio; las disoluciones de alumbre más ó menos concentradas, el sulfato de cinc, la potasa, el cloruro de sodio ó sal comun, sola y mezclada; los vapores de ácido sulfuroso recomendados por el Sr. Vidal; el sulfuro de carbono, propuesto por el Sr. Despetits, asegurando dicho señor, que ejercía una influencia directa contra el *peronospora viticola*, pero que ensayado por muchos viticultores, no dio resultados prácticos de importancia.

El Sr. Malégué pretendió sacar gran partido del riego, haciendo muchas observaciones, entre las que citaremos la siguiente: regó dos viñas invadidas por el Mildiu, cuya operación practicó en fin de junio y primeros de julio; otras dos viñas inmediatas y también invadidas, las dejó sin regar; regando mucho más tarde, otra de las viñas próximas; y observó que las dos viñas regadas temprano, fueron menos castigadas por la enfermedad, que todas las demás.

Habiendo llamado la atención, lo dicho por el Sr. Malégué, se practicaron muchos ensayos, de los que se ha deducido, que el riego no puede considerarse como procedimiento preventivo, sino como adyuvante, para dar vigor á la viña y soportar mejor la acción del parásito. Mas si por causa de los repetidos riegos se llegara á determinar un estado higrométrico, suficientemente elevado para que el agua se precipitase en estado de rocío sobre las hojas y el fruto, en este caso, los riegos podrían ocasionar grandes pérdidas; por nuestra parte, hemos observado, que en tiempo de gran sequía, puede regarse sin inconveniente, siempre que no se abuse.

El Sr. Marés, aconsejó el empleo de las flores de azufre ácidas, habiéndose practicado muchos ensayos con esta substancia en 1885, que se repitieron en 1886 en el mediodía de Fran-

cia, y si bien es cierto que las hojas tratadas estaban más verdes y se conservaban por más tiempo, sufrieron mucho por causa del Mildiu. Este procedimiento fué sostenido y defendido en Italia por el Sr. Briosi, el cual manifestó, que de todos los remedios ensayados hasta aquella fecha para combatir el *peronóspora*, las flores de azufre acidas habían sido las más eficaces. Debido á la gran reputacion del Sr. Briosi, se siguieron practicando ensayos con las flores de azufre ácidas, tanto en Italia, como en Francia, viniéndose á demostrar prácticamente, que en la mayoría de los casos, los resultados fueron insignificantes y siempre muy inferiores á los obtenidos con la lechada de cal.

Lechada de cal

El empleo de este remedio ha sido muy recomendado para combatir el Mildiu, sobre todo en Italia; á continuación exponemos lo dicho acerca de este tratamiento por sus más acérrimos defensores.

El Sr. Carovaglio llamó la atención el año 1881 acerca de los efectos obtenidos con el empleo de la cal diluída en agua para combatir el *peronóspora viticola*, mas estas observaciones puede decirse que pasaron desapercibidas para la inmensa mayoría de los viticultores italianos.

El Sr. Cerletti anunció el 30 de agosto de 1885, en la Revista de viticultura, que el *peronóspora viticola* estaba vencido por la lechada de cal; fundandose para decir esto en los ensayos practicados en la Escuela de viticultura de Conegliano, donde los resultados fueron sorprendentes, pero mas todavía en los obtenidos por los hermanos Bellussi en Tezze (cerca de Conegliano), que llamaron la atención en Italia, de tal manera, que en 1886 se practicaron numerosas aplicaciones de lechada de cal en todas las regiones vitícolas italianas. El Sr. Deherain lo puso en conocimiento de los viticultores franceses, que también ensayaron dicho procedimiento, siendo muy recomendado á la vez en España por algunos sabios naturalistas.

Los hermanos Bellussi practicaron los tratamientos del modo siguiente: preparada la lechada de cal al dos y tres por ciento, dieron la primera aspersion á fines de Mayo, repitiéndolas seis veces, con quince días de intervalo; con objeto de comparar este tratamiento con el de las flores de azufre acidadas, sostenido como hemos dicho anteriormente por el señor Briosi, trataron una rengle con cada uno, las cepas azufradas quedaron completamente deshojadas, mientras que las tratadas con la lechada de cal se conservaron bien, con fruto abundante y perfectamente maduro. Los Sres. Cerletti y Cuboni, publicaron varios artículos en la Revista de viticultura, acerca de los beneficiosos resultados obtenidos por los hermanos Bellussi en 1885 con el empleo de la lechada de cal, encomiando mucho las virtudes de este procedimiento y recomendándolo a los viticultores italianos, en la seguridad, de que era el procedimiento más eficaz que se conocía. En el mismo sentido se expresaron casi todos los sabios naturalistas italianos, entre los que citaremos á los señores Comboni, Pollacci, Corsi, Carlo-Hugues, Divers, Deherain y otros muchos.

Desgraciadamente los resultados obtenidos con la lechada de cal, el año 1886, no fueron ni con mucho, tan satisfactorios como los obtenidos el 85. Los mismos señores Bellussi, á pesar de haber practicado diez y seis veces las aspersiones con la lechada de cal, no consiguieron tan buenos resultados como en el año anterior, sin duda por haber sido las lluvias más frecuentes, no pudiendo obtener resultados prácticos de alguna importancia, mas que en las provincias del Norte de Italia, y esto, á costa de catorce y diez y seis tratamientos. En Toscana, donde el Mildiu se desarrollo fuertemente, aplicada la lechada de cal diez y doce veces, dio resultados tan insignificantes, que la inmensa mayoría de los viticultores convinieron en que dicho procedimiento tan solo daba algún resultado cuando las invasiones eran benignas.

El Sr. Viala, profesor de viticultura de la Escuela de Montpellier, en la segunda edicion de su obra titulada «Las enfermedades de la vid», y publicada en 1887, dice, al ocuparse del tratamiento de la lechada de cal, que, tanto en Italia como en

Austria y Francia, no pueden de ninguna manera compararse los resultados obtenidos con este procedimiento con los obtenidos por el sulfato de cobre en las diversas formas que se aplica; considera que la lechada de cal en la actualidad, no tiene razón de ser, y por tanto, debe ser completamente abandonada.

Muchos viticultores italianos son de esta misma opinión, y lo prueba el gran empleo que se está haciendo en dicha nación de las sales de cobre, habiendo quedado en estos últimos años casi relegado al olvido el procedimiento de la lechada de cal, por ser también un obstáculo para la buena vinificación.

Sales de cobre

La casualidad hizo que se descubriera el remedio eficaz que había de oponerse al desarrollo del *peronospora viticola*, causa directa de la enfermedad parasitaria de la vid, conocida con el nombre de Mildiu.

Desde hace muchos años se venía practicando en Francia, sobre todo en los alrededores de Margaux, Saint-Julien y Pauillac, una operación que consistía en rociar las cepas inmediatas a las carreteras con una lechada de cal, mezclada con cardenillo, habiendo sido sustituida esta última substancia, por razón de economía, con el sulfato de cobre; proponiéndose con esta operación, impedir á los chicos y merodeadores que cogieran las uvas maduras que estaban más próximas á los caminos.

Al desarrollarse el Mildiu con bastante intensidad en el Medoc el año 1882, llamó muchísimo la atención de los viticultores el hecho de ver las cepas tratadas con la mezcla antedicha, mucho menos atacadas que el resto de la viña. En 1884, se observó de un modo más evidente en las proximidades de Saint-Julien, donde hizo grandes estragos la enfermedad; únicamente las cepas lindantes con los caminos permanecieron verdes, llegando el fruto á su completa madurez; las de-

más no tratadas, perdieron casi por completo la hoja y por esta razón el fruto no pudo sazonar.

Desde esta fecha, casi todos los viticultores del Medoc repitieron los ensayos, obteniendo siempre resultados muy satisfactorios, los que sirvieron de base para hacer los estudios á que se dedicaron la inmensa mayoría de los sabios naturalistas franceses, practicando experimentos y haciendo infinitas observaciones que han venido á confirmar los hechos ya citados.

El Sr Prillieux, Inspector general de enseñanza agrícola, fué comisionado por el Ministro de Agricultura francés, para que estudiara con detenimiento y diera su informe acerca de esta importantísima cuestión. Para cumplir dicha comisión, tuvo necesidad de girar una visita por los países vitícolas atacados del Mildiu, llamándole la atención en todos ellos los resultados obtenidos con la mezcla cupro-cálcica, quedándose verdaderamente sorprendido en Dauzac, donde los experimentos fueron practicados en mayor escala y dirigidos por el señor Millardet, sabio Profesor de la Facultad de Ciencias de Burdeos, prestándole su concurso el Sr. Gayon, Profesor de Química de la misma Escuela.

Quien haya leído el luminoso informe presentado por el Sr. Prillieux al Ministro de Agricultura francés, en el que detalla de una manera prodigiosa todo lo que observo durante su excursión por los países vitícolas atacados del Mildiu, no puede dudar de la eficacia del sulfato de cobre, y en prueba de ello, reproduciremos lo dicho por el célebre Pasteur, al ocuparse del mencionado informe, en una sesión celebrada el 4 de noviembre de 1885 por la Sociedad Nacional de Agricultura, corporación ilustre que cuenta en su seno á los agricultores más prácticos de Francia y á sabios tan eminentes como Chevrui y Pasteur, que se expresó en estos términos: «Las personas que han seguido con atención los experimentos hechos, no pueden conservar duda alguna sobre el éxito del empleo del sulfato de cobre contra el Mildiu: *la cuestión práctica está resuelta y el Mildiu va á desaparecer* »

Para dar á esta frase todo su valor, basta conocer al que la

ha pronunciado, su merecida fama es universal y sus trabajos científicos no hay para qué citarlos, por ser demasiado conocidos.

Tantos han sido los sabios naturalistas franceses que se han dedicado á estudiar esta importantísima cuestión, que con seguridad seríamos hasta pesados, si pretendiéramos citarlos; mas no podemos prescindir de dar á conocer los nombres de los que más se han distinguido.

El Sr. Millardet ha sido el primero que trazó el camino que debía seguirse para combatir el Mildiu, dando á conocer la fórmula que inmortalizará su nombre; ha practicado una infinidad de experimentos importantísimos, de los que ha deducido lo muy difícil que ha de ser encontrar una substancia que pueda sustituir al sulfato de cobre por la energía prodigiosa que posee este cuerpo para destruir los gérmenes del *peronóspora*, cuya energía tiene plenamente demostrada con el siguiente experimento «Colocados los conidios ó semillas del *peronóspora* en contacto del agua pura á una temperatura superior á 9° c, después de una hora ó poco más, se trasforman en zoosporos, formándose los filamentos fructíferos en el transcurso de seis horas próximamente. Si los conidios ó semillas los ponemos en contacto de disoluciones muy diluídas de cal, de sulfato de hierro ó de sulfato de cobre, se observará que, tanto los conidios como los zoosporos que ellos engendren, son de una sensibilidad verdaderamente asombrosa; si las disoluciones son bastante concentradas, las semillas mueren sin germinar, no dando lugar á la formación de zoosporos; si las disoluciones son menos concentradas, se forman algunos zoosporos que también mueren en contacto del líquido. Si se siembran (permítasenos la frase) las semillas del hongo en un volumen conocido de agua destilada, y una vez desarrollados los zoosporos se vierten poco á poco disoluciones tituladas de cal, de sulfato de hierro ó de sulfato de cobre, llega un momento en que los zoosporos se detienen y mueren; por la cantidad que de cada una de las disoluciones se haya necesitado para destruir los zoosporos, podremos deducir con seguridad la mayor ó menor energía de cada substancia: habiendo re-

sultado de los experimentos hechos por el Sr. Millardet, que el sulfato de cobre es cien veces más activo que el sulfato de hierro y éste diez veces más que la lechada de cal

El Sr. *Muntz* ha practicado también algunos ensayos en las viñas de la Dordoña y la Gironda, expresándose en estos términos, al dar cuenta de los resultados obtenidos. «Las cepas que habían sido tratadas en el mes de julio de 1885 con el sulfato de cobre, han conservado sus hojas y el fruto ha llegado á madurez, mientras que las inmediatas no tratadas, perdieron la hoja, deteniéndose el fruto en su desarrollo; graduados los mostos, observó que, el de las viñas no tratadas, marcaba nueve por ciento de azúcar y otros nueve de ácido, y el de las viñas tratadas, quince por ciento de azúcar y cinco de ácido.

El Sr. *Andoynaud*, Profesor de la Escuela Nacional de Agricultura de Montpellier, propuso el empleo del agua celeste, por primera vez, en su artículo publicado por «El Progreso Agrícola y Vitícola» el 28 de marzo de 1886.

El Sr. *Estevé*, en 1884, preparaba el polvo denominado sulfatina, que se componía de sulfato de cobre, sulfato de hierro, cal y azufre.

El Sr. *Skawinski* fué el autor de una mezcla pulverulenta, empleada para combatir el oidium y el Mildiu á la vez, compuesta de cincuenta partes de azufre, diez de sulfato de cobre, tres de cal y treinta y siete de carbon de piedra, procedimiento que debiera ensayarse en los tintos de este país.

El Sr. *Bellot* propuso en 1885 y ensayó en 1886 el amoniuro de cobre, con cuyo producto se obtuvieron resultados satisfactorios, no habiendo tenido aceptación este procedimiento por ser mucho más caro que los que hoy se emplean.

El Sr. *Bencker* recomiendo el empleo del acetato de cobre ó cardenillo, que si bien dio resultados, adolecía del mismo defecto que el anterior.

El Sr. *Kehrig*, Director de «La hoja vinícola de la Gironda», miembro de la Sociedad de Agricultura de Francia, tiene publicado un opúsculo que se titula, «Tratamiento práctico del Mildiu», cuya tercera edición vio la luz el año último, y en el

que recomienda el empleo de la mezcla cupro-cálcica á la dosis de uno y medio por ciento de sulfato de cobre y medio por ciento de cal.

El Sr. *Foex*, Director de la Escuela de Montpellier, publicó en 1886 una memoria, titulada, «Instrucciones prácticas sobre los medios de combatir el Mildiu», en la que recomendaba con interés las sales de cobre.

El Sr. *Viala*, en su tratado «Las enfermedades de la vid», demuestra de una manera irrefutable, la eficacia de las sales de cobre para impedir el desarrollo del hongo, declarándose partidario de la mezcla cupro-amoniaca l o agua celeste, tanto por su eficacia como por su economía.

Los Sres. Perrey, Ricaud, Paulin, Montoy, Prosper de Laffite, Patrigeon, y otros muchos, así como los italianos señores Briosi y Ravizza, abundan en las mismas ideas, respecto á la eficacia del sulfato de cobre como medio preservativo contra el Mildiu.

En España se ha venido empleando el sulfato de cobre desde el año 1885, recomendándolo hombres tan importantes como el Dr. Garagarza, Decano de la Facultad de Farmacia de la Universidad Central, el cual, en un tratado que publicó en 1886, titulado «Las plagas de la vid», lo prefiere á todo tratamiento.

El Sr. *Zubia*, Director del Instituto de Logroño, sabio botánico, recientemente nombrado Comisario regio de Agricultura, Industria y Comercio de aquella provincia, ha hecho una gloriosa campaña en favor del sulfato de cobre, publicando también hace unos años, un bien escrito y razonado opúsculo.

El Sr. *Miret*, Presidente del Consejo de Agricultura, Industria y Comercio de la provincia de Tarragona y uno de los viticultores españoles que más se han distinguido en toda clase de estudios acerca de las enfermedades de la vid, ha publicado en varios documentos, los satisfactorios resultados obtenidos en fincas de su propiedad con el empleo de las sales de cobre.

En esta provincia, los Sres. Otero y Rivera; pero á qué continuar aglomerando nombres; basta con lo dicho por las emi-

nencias ya citadas para poder asegurar que el sulfato de cobre es el anti-criptogámico por excelencia

Á pesar de todas estas pruebas, las opiniones de los sabios, respecto al tratamiento del Mildiu, se dividieron como hemos visto, creándose lo que bien podremos llamar dos escuelas; la Italiana, partidaria de la lechada de cal; y la Francesa, de las sales de cobre.

Ante esta división de pareceres, la inmensa mayoría de los viticultores de esta comarca, no solo dudaron, sino que muchos llegaron á confundirse, de tal manera, que se imponía la necesidad de demostrarles prácticamente cuál de las dos escuelas estaba en lo cierto: razón por la que me decidí á emprender una serie de experimentos comparativos que llevé á cabo con el poderoso concurso que me prestaron la mayoría de los viticultores de este pueblo, poniendo todos ellos sus fincas á mi disposición y proporcionándome los datos que en sus cotidianas excursiones recogían; debiendo dejar consignado, que siempre los propietarios de Aguarón se han distinguido entre sus convecinos por su caracter observador, habiendo sido en todas ocasiones los primeros que han dado la voz de alerta al presentarse algún fenómeno digno de llamar la atención en los viñedos de esta zona.

Tanto mis experimentos como los practicados por algunos propietarios de este pueblo, en los años 1886 y 87 y que consistieron en la aplicación del azufre, los vapores sulfurosos, el sulfuro de calcio, la lechada de cal, ya sola, ya mezclada con una disolución de alumbre ó de sulfato de hierro y el procedimiento Millardet, ofrecieron escaso interés, porque si bien el Mildiu se presentó, no se desarrolló, salvándose la cosecha, lo mismo en las viñas tratadas que en las no tratadas, echando de ver únicamente que las hojas tratadas con la mezcla cuprocálcica, adquirieron mucha más consistencia que las no tratadas y que las tratadas por otros procedimientos.

El año 1888 elegí como en los anteriores, para campo de experimentación, seis viñas sitas en varios puntos del término, que ocupaban situaciones topográficas diferentes. Practiqué la primera aspersion los días 6, 7 y 8 de junio con todas

las substancias anteriormente dichas, empleando además el sulfato de cobre á la dosis del seis y tres por ciento con el dos y uno de cal respectivamente: en las seis viñas, traté un numero determinado de cepas con cada procedimiento, dejando también algunas sin ningun tratamiento. Al repetir la segunda aspersion que practiqué los días 28, 29 y 30 de julio, observé en una de las viñas frondosa y poco ventilada, que el Mildiu se habia propagado y desarrollado en algunas cepas, respetando las tratadas con la mezcla cupro-cálcica y algunas de las tratadas con la lechada de cal

Los días 10, 11 y 12 de septiembre, al dar la tercera aspersion, reconocí en las cinco viñas restantes manchas características del *Peronospora*, más abundantes en las cepas no tratadas que en las tratadas con alguno de los procedimientos ensayados, sin poder encontrar más que alguna pequeña mancha en las tratadas con las sales de cobre

Habiéndose desarrollado el Mildiu con gran intensidad la noche del 21 de septiembre, el día 22 aparecieron las hojas blancas por el envés, fenomeno que no pude observar en las tratadas con la mezcla cupro-cálcica que se conservaron verdes y sanas hasta mucho tiempo después de la vendimia, no sucediendo lo mismo en las tratadas por otros procedimientos, todas cayeron á los muy pocos días sin que pudiera apreciarse una gran diferencia entre éstas y las no tratadas que también murieron

Estos experimentos en pequeño, fueron sancionados por los que hicieron en mayor escala algunos propietarios de este pueblo, obteniendo idénticos resultados, por cuya razon la inmensa mayoría de los viticultores de la localidad se convencieron de la ineficacia del azufre, de los vapores sulfurosos, del sulfuro de calcio y de la lechada de cal, y tal fué la conviccion, que á nadie se le ocurrió en el año siguiente repetir los ensayos de los procedimientos anteriores.

Mis experimentos quedaron limitados el año proximo pasado a emplear el sulfato de cobre á diferentes dosis, ya bajo la forma cupro-cálcica, ya bajo la cupro-amoniaca, o sea el agua celeste.

Decididos algunos propietarios á emplear las sales de cobre bajo las dos formas indicadas, no tenía razon de ser, destinar viñas para campo de experimentos, puesto que todo el término se había de convertir en una verdadera granja vitícola modelo.

Las primeras aspersiones se dieron del 1.º al 20 de junio, sin cesar de llover y en algunas viñas durante el período de la esporga: tan inmediatos y tan palpables fueron los efectos del sulfato, que muchos retraídos se apresuraron á sulfatar, practicando la operación cuando muchas viñas estaban ya completamente invadidas; mas no por esto desistieron, cada día sulfataban con más entusiasmo. ¿Qué móvil les impulsaba á seguir esta conducta que tanto habían criticado? Los hechos y nada más que los hechos; veían prácticamente probado lo que teóricamente no habían creído. Las segundas aspersiones fueron aplicadas en fines de julio, en cuya fecha se distinguían á una gran distancia las viñas sulfatadas de las no sulfatadas: si hubiera sido posible retroceder á los primeros días de junio, ni siquiera una cepa hubiera quedado sin sulfatar en este término, pero desgraciadamente era ya tarde para aplicar el remedio. Los primeros días de septiembre se sulfató por tercera vez, observando que el fruto de las viñas tratadas, mejoraba notablemente y el de las viñas no tratadas, perdía de una manera lastimosa; tan sorprendentes han sido los resultados obtenidos con el empleo de las sales de cobre, que casi puede decirse que tan solo ha vendimiado el que á tiempo sulfató.

De los experimentos practicados en las viñas de este término, se infiere que, no todas ellas necesitan las mismas dosis de sulfato de cobre para oponerse al desarrollo del hongo; aplicando á tiempo la mezcla cupro-calcica á la dosis del tres por ciento del sulfato de cobre con el uno de cal, se han obtenido inmejorables resultados en las viñas frondosas y poco ventiladas, habiendo sido suficiente el dos y el uno y medio de sulfato con la cal correspondiente para obtener idénticos resultados en las viñas menos frondosas y bien ventiladas. También los resultados obtenidos con la mezcla cupro-amoniacal ó agua celeste han sido bastante satisfactorios.

Cuantos propietarios de los pueblos circunvecinos visita-

ron este término municipal á pesar de profesar algunos las ideas de la escuela italiana, no podían menos de sorprenderse ante los maravillosos efectos de las sales de cobre. ¿Y cómo no sorprenderse al contemplar algunas viñas en las que se han recolectado cuarenta cargas de uva por millar, mientras que en las inmediatas apenas se podía encontrar algún raquíico racimo?

Ante la elocuencia de los hechos es ocioso entablar controversias.

Sin embargo, los anti-cobristas, no pudiendo negar los hechos, se entretienen en propalar noticias tan alarmantes como infundadas, asegurando unas veces, que las viñas sulfatadas moriran irremisiblemente si cuatro años seguidos se practica dicha operacion, sosteniendo en otras ocasiones que el vino procedente de viñas tratadas con las sales de cobre, es en extremo venenoso, exagerando de tal manera los hechos y publicando en los periódicos noticias tan estupendas como la de la señora muerta á consecuencia de haber comido caracoles procedentes de una viña sulfatada, la de otro individuo que murió instantáneamente por haber comido un solo grano de uva sulfatada y otra porcion de noticias por el estilo, con lo que tan solo han podido conseguir el retraimiento de muchos viticultores meticulosos, que tal vez hoy estén tocando las consecuencias de no haber sulfatado y á los que recomiendo muy encarecidamente lean con detenimiento lo que acerca del particular tienen dicho los hombres eminentes que se han dedicado á practicar análisis de vinos procedentes de viñas sulfatadas y lo que prácticamente se ha observado en este pueblo por espacio de cuatro años.

En carta dirigida al periodico «La hoja vinícola de la Gironde» el 19 de noviembre de 1885, publica el Sr. Jouet el resultado de analisis practicado por dos personas muy competentes, el Sr. Zacharewicz y el Sr. Gayón. El primero, Profesor de la Escuela Nacional de Agricultura de Montpellier, dice: que en dos muestras analizadas ha encontrado señales inapreciables de cobre. El segundo, Profesor de Química de la Facultad de Ciencias de Burdeos, manifiesta haber encontrado

en una muestra, menos de una diezmillonésima y en el vino de prensa, cinco diezmillonésimas y, añade; estas cifras demuestran que los vinos analizados son completamente inocentes; este mismo Sr. Gayon, ha practicado muchos análisis de vinos sin que haya podido encontrar vestigios de cobre

Los mismos resultados se han obtenido en los muchos análisis practicados por los Sres. Ravizza, Crolas, Raulín, Muntz, Carles y otros muchos.

Al presentarse en los viñedos del campo de Tarragona el año 1888 el White-rot ó *Coniothyrium diplodela*, también criptogama observada por primera vez en Europa por el sabio italiano Sr. Saccardo, consulto el Sr. Miret con los Sres. Prillieux y Viala acerca del tratamiento que había de emplear para combatir el White-rot que hacía grandes estragos, sobre todo en el fruto, al que atacaba con preferencia. La contestación fué que tratara inmediatamente los racimos con sulfato de cobre. La idea de rociar los racimos con disoluciones cúpricas, le impresiono fuertemente y no se atrevió á practicarlo sin preguntar antes al Sr. Ferrer, Químico de merecida reputación en Perpiñán, si el rociar directamente los racimos con sales cúpricas podría influir en la calidad de los caldos. La contestación fué categórica. «En cuanto á los recelos que usted me indica relativamente á la introducción del cobre en el vino, aseguro á usted que son infundados; de los numerosos análisis que se han practicado en Burdeos, Montpellier y París, resulta que, del cobre, solo se encuentran en el vino vestigios imperceptibles porque se precipita en estado insoluble en las heces y en el orujo: así, pues, no debe usted detenerse ante el supuesto riesgo; hoy por hoy, no conocemos otro agente capaz de combatir las enfermedades criptogámicas que el sulfato de cobre, y á él hemos de acudir, so pena de perder las cosechas y más tarde las mismas viñas, si las condiciones atmosféricas fuesen propicias á la propagación de esos honguillos parásitos, triste regalo de la América del Norte.»

A mayor abundamiento, podía citar las opiniones de otros sabios, tanto extranjeros como españoles, pero terminaré dando á conocer la autorizadísima opinión de un hombre de re-

conocida é indiscutible competencia en la materia; me refiero á mi respetable y querido maestro Dr. D. Fausto Garagarza, Jefe del Laboratorio químico-municipal de Madrid, el cual se expresa en los siguientes términos: «A pesar de ser el sulfato de cobre el remedio mas eficaz conocido hasta el día para combatir el Mildiu, se ha discutido y se discute mucho acerca de la conveniencia de este remedio por los efectos que podrá producir la cuprificación en el vino. Hasta la fecha, los análisis de los vinos procedentes de viñas cuprificadas, o no han dado indicios de cobre o se ha encontrado este metal en una cantidad tan pequeña que es verdaderamente insignificante, comparable con la que ordinariamente se encuentra en el cacao, en el trigo y otras semillas. Opino, pues, que solamente en el caso de rociarse de una manera inconveniente los racimos es cuando se podría encontrar el cobre en cantidades sensibles en el mosto, creyendo por otra parte que, al verificarse la fermentacion del mismo ha de depositarse la pequeñísima cantidad que pudiera existir, por cuanto ha de formar necesariamente combinaciones insolubles con la albumina, el tanino y el azufre y depositarse en las heces con el fermento. De todos modos, siempre sera el peligro imaginario en nuestro concepto, si se compara con la cantidad de cobre que llevan las preparaciones de guisantes, pepinillos y otras verduras, que en millones de frascos se elaboran en Francia y se consumen en Italia, España y toda Europa, sin que se haya intentado poner correctivo á estas industrias.

Creo por las razones expuestas y por los análisis hechos hasta el presente, que se han exagerado los escrúpulos del cobreado, como sucede siempre que se anuncia el empleo de alguna substancia delicada por su accion, y que es más fácil depurar en último término el vino, si lo que no es probable resultase con indicios de cobre, que remediar los funestos desastres que las pérdidas de las cosechas y de las mismas vides había de causar en nuestra agricultura. Insisto en este punto, por la importancia que entraña y por los recelos que han acudido sin motivo suficiente á mi juicio para tanta alarma.»

De este modo se expresaba el sabio Químico-analítico en

1886; hoy que las dosis del sulfato de cobre se han rebajado al tres, dos y uno y medio por ciento, la opinión de este hombre eminente se ha confirmado más y más, como podréis ver á continuación, en el extracto de una carta del mismo, que tuve el gusto de recibir el 30 de septiembre próximo pasado. «Repetidos análisis que tengo hechos respecto á esta materia, demuestran: 1.º Que el mosto puede contener millonésimas de cobre, pero es tan exigua esta cantidad y además se halla unida á materias albuminoides del zumo, formando albuminatos, en tal estado, que no ejerce accion ninguna sobre la economia. 2.º El vino procedente de la fermentación no acusa ni aun indicios de cobre, aún cuando se tome para el análisis en cantidad de cuatro litros. 3.º El envenenamiento por el cobre, cronico y lento, adquirido por los obreros en las fábricas, se cura con la alimentación de los racimos de uva. La razón de todo esto es, que la glucosa ó azúcar de uva reduce las sales cúpricas, eliminándose fácilmente en estado inactivo.»

Además de las poderosas razones alegadas por los sabios, nosotros hemos tenido ocasion de observar desde el año 1886 que se sulfató por primera vez en este pueblo, los hechos siguientes: 1.º Alimentados por algunos días consecutivos (sobre todo en los años 88 y 89), los carneros destinados al consumo de la poblacion con hojas de vid sulfatadas, nada de particular se ha observado en ellos. 2.º Las uvas sulfatadas se han consumido por la mayoría de los vecinos de esta localidad, por espacio de mucho tiempo, sin que hayamos tenido que lamentar el más pequeño accidente desagradable; y 3.º El vino procedente de viñas cuprificadas, lo han consumido por espacio de algunos meses seguidos y lo consumen en la actualidad muchos individuos, sin haber experimentado la más ligera molestia.

En la suposición de que este punto queda suficientemente discutido y probado, pasaré á ocuparme de la preparacion de las mezclas.

Preparación de las mezclas

Para preservar á la vid de la enfermedad que nos ocupa, es indispensable preparar convenientemente el remedio y aplicarlo á tiempo.

Tiene tal importancia la preparacion de las mezclas, que no puedo menos de recomendar muy mucho á los viticultores no confíen esta operacion á nadie, debiendo practicarla por sí mismos ó cuando menos presenciarla sin olvidarse del más pequeño detalle.

Antes de preparar los líquidos que han de servirnos para dar las aspersiones, deberán reconocerse las substancias que vayamos á emplear, porque de no reunir las condiciones de pureza necesarias, nos exponemos á perder tiempo y dinero y lo que es mucho peor, á no conseguir los resultados beneficiosos que apetecemos.

La cal deberá ser en piedra ó tormo, lo más reciente posible, privada de todo cuerpo extraño, se ha de conservar en sitio seco y tapada para impedir el contacto del aire. El sulfato de cobre puede encontrarse adulterado con gran cantidad de sulfato de hierro, fraude que se reconocerá facilmente, sin más que practicar la sencilla operacion siguiente:

Se pulveriza una muestra del sulfato que se ha de ensayar, del polvo que resulte, se toma la cantidad que pueda cogerse con una moneda de cobre de cinco céntimos, y se disuelve en medio vaso de agua; una vez disuelto el polvo del sulfato, se va echando poco á poco en el mismo vaso, amoniaco previamente mezclado con agua, (una parte de amoniaco de 22° y cinco de agua) hasta tanto que el precipitado que se forma al principio se reedisuelva por completo, es necesario agitar el líquido del vaso con un palito de madera á la vez que se va vertiendo el amoniaco. Si el sulfato de cobre es puro, el líquido tomara un hermoso color azul celeste, y si contiene sulfato de hierro, el color será negro sucio en el primer momento, dejandolo en reposo un cuarto de hora, se verá que el líquido

en la parte superior toma el color azul celeste característico del sulfato de cobre, depositándose en el fondo del vaso un polvillo de color negruzco

Mezcla cupro-cálcica

Las cantidades de sulfato de cobre y de la cal, pueden variar como hemos dicho anteriormente, según la clase de viña que vayamos á tratar, pero la mezcla se prepara siempre del mismo modo.

En una pipa ó portadera se ponen á disolver *tres kilos de sulfato de cobre por cada cien litros de agua, ó sean diez cántaros*; para que la disolución se haga más fácilmente, deberá ponerse el sulfato en un cesto ó arpillera clara y mantenerlo suspendido en el agua, sin que toque en el fondo de la vasija. La lechada se prepara en un cubillo de madera, poniendo *un kilo de cal y dos litros de agua*, agitando por algún tiempo con un palo y colándola por una tela metálica espesa, para separar las armillas que siempre acompañan á la cal. Disuelto el sulfato y preparada la lechada, se va echando ésta muy poco á poco sobre la disolución del sulfato sin dejar de agitar fuertemente todo el tiempo que dure hacer la mezcla y algunos minutos más. A pesar de haber colado la lechada de cal, convendrá hacer pasar toda la mezcla á través de un porgadero de tela metálica espesa, con el objeto de que no pueda obstruirse el pulverizador que se emplee para hacer las aspersiones; hay que tener mucho cuidado de no olvidarse nunca de agitar fuertemente el líquido cuando se vaya á sacar alguna cantidad del recipiente que lo contenga.

La mezcla cupro-cálcica deberá tenerse preparada cuando menos veinticuatro horas antes de usarla, para dar tiempo á que se verifique la reacción. Al verter la lechada de cal sobre la disolución del sulfato de cobre, éste se descompone, transformándose en hidrato de óxido de cobre azul, que depositado en los órganos verdes de la vid, impide de una manera prodigiosa la germinación de los conidios ó semillas del hongo,

Jamás deberá hacerse la mezcla vertiendo la disolución del sulfato sobre la lechada de cal, porque en tal caso, por la influencia del calor producido al extinguirse la cal, el precipitado de hidrato de óxido de cobre azul se transforma en óxido negro de cobre, cuerpo ineficaz para impedir la germinación de las semillas del hongo.

Fórmula de la mezcla cupro-cálcica para viñas frondosas y poco ventiladas.

Sulfato de cobre.	3 kilos.
Cal en piedra.	1 id.
Agua	102 litros.

Mezcla cupro-cálcica para viñas menos frondosas y algo ventiladas.

Sulfato de cobre.	2 kilos.
Cal en piedra	750 gramos.
Agua	101 litros y $\frac{1}{2}$

Mezcla cupro-cálcica para viñas poco frondosas y bien ventiladas.

Sulfato de cobre.	1.500 gramos.
Cal en piedra.	500 id.
Agua	101 litros.

Mezcla cupro-amoniaca ó Agua celeste.

Disuélvase en una vasija de madera ó barro cocido un kilo de sulfato de cobre en cuatro litros de agua caliente, se favorece la disolución agitando el sulfato con un utensilio cualquiera de madera: hecha la disolución y fría, se le adiciona litro y medio de amoniaco del comercio de 22° Beaume y se agita; es conveniente tener preparado este licor medio día antes de usarlo; en el momento de tratar la viña se añaden doscientos litros de agua ó sean veinte cántaros próximamente,

se agita fuertemente el líquido y se aplica por medio de un pulverizador cualquiera, procurando rociar bien la vid sin escasear el líquido.

Épocas de los tratamientos

Ni las épocas en que han de aplicarse los tratamientos, ni el número de éstos pueden fijarse de una manera concreta, dependiendo todo del estado vegetativo de la vid y de las condiciones atmosféricas.

Se recomienda practicar las aspersiones (con lo que estoy muy conforme) en tiempo seco y de poco viento, mas no se crea por esto, que de ningún modo pueden practicarse en tiempo húmedo ó lluvioso.

Desde el momento en que la presencia del Mildiu se haya comprobado en un punto cualquiera de una comarca vitícola, existe un gran peligro de que la enfermedad se propague, y en tal caso, pueden y deben practicarse las aspersiones sin tener en cuenta para nada ni el tiempo ni el estado vegetativo de la vid, aunque ésta se encuentre en pleno período de florencia ó esporga, puesto que sabemos por la práctica que las aspersiones no la perjudican.

Los años normales deberá practicarse la primera aspersión en los días que anteceden á la esporga, la segunda en fines de julio y la tercera en los quince primeros días de septiembre, teniendo siempre muy presente que, el número de aspersiones está en relación directa de las condiciones atmosféricas que dominan durante el tiempo del peligro, ó sea, de mayo á octubre.

Al aplicar los líquidos que han de servirnos para impedir la germinación de los conidios ó semillas del hongo, deberá tenerse sumo cuidado de rociar perfectamente, tanto las hojas de la vid como los racimos, sobre todo en las dos primeras aspersiones.

No dejaré la pluma sin llamar profundamente la atención de todos los viticultores, acerca de un hecho observado en las

viñas de dos partidos de este pueblo, denominados, Palancar y Artigas, y que de confirmarse, habría dado un gran paso la viticultura.

Durante la noche del 29 de junio próximo pasado, y cuando las viñas de los pagos mencionados estaban precisamente esporgando, cayó una gran escarcha, que en opinión de los prácticos inteligentes motivo la pérdida total de la cosecha, viendo con sorpresa que, únicamente las pocas viñas tratadas con la mezcla cupro-cálcica con cuatro ó seis días de antelación al en que tuvo lugar la caída de la escarcha, se salvaron de los efectos de la misma, esporgaron bien y tuvieron una regular cosecha.

Si las observaciones que en lo sucesivo se harán, vinieran á confirmar que el sulfato de cobre, no tan solo tiene la propiedad de preservar á la vid del terrible *peronóspora*, si que también la de prepararla para una buena esporga, contrarrestando los perniciosos efectos de los rocíos y escarchas, tan frecuentes en los países algo fríos, el empleo de las sales de cobre se generalizaría tanto en todos los países vitícolas (aun cuando por fortuna llegara á desaparecer el Mildiu) como se ha generalizado ya en los países que se dedican al cultivo de cereales y en los que gracias á su empleo han podido combatir la enfermedad del trigo, conocida con el nombre de *tizón*, que tanto daño les causaba y causa todavía en los pueblos que no tienen la previsión de rociar la simiente con una disolución acuosa de sulfato de cobre.

En la próxima campaña, algunos agricultores de este pueblo se proponen ensayar la mezcla cupro-cálcica en los garbanzales, á consecuencia de haber visto los prodigiosos resultados obtenidos en los judiars sulfatados el año último, tanto en este pueblo como en el inmediato de Encinacorba, donde acaba de demostrarse una vez más la innegable eficacia del sulfato de cobre contra las enfermedades criptogámicas, pudiendo afirmarse que en esa preciosa substancia se encontrará positivamente un recurso seguro para defender los ya meritados intereses de la tan digna como desatendida clase agrícola.

Terminaré este pequeño trabajo haciendo algunas ligeras reflexiones acerca del Mildiu y sus consecuencias.

¿Qué sería de vosotros, honrados viticultores de esta rica comarca, si el Mildiu, tomando carta de naturaleza en este país, os privara por algunos años, aunque no fuera más que de una parte de vuestras cosechas?

¿Qué de vuestros queridísimos hijos, si por falta de recursos no pudiérais proporcionarles los elementos necesarios para la vida?

¿No sería vergonzoso y hasta criminal, permanecer impasibles ante tan inminente peligro?

¿No puedo ni siquiera suponer que siendo vosotros tan activos para toda clase de faenas agrícolas, dejéis de imitar, á los que en el año anterior salvaron sus cosechas poniendo en práctica los medios que de común acuerdo aconsejan la ciencia y la experiencia.

Tened la completa seguridad que con las sales de cobre, convenientemente preparadas y aplicadas á tiempo, habéis de salvar vuestras cosechas, venciendo á ese formidable enemigo, conocido con el nombre de Mildiu.

