

MINISTERIO DE AGRICULTURA
DIRECCION GENERAL DE AGRICULTURA
SERVICIO DE PUBLICACIONES AGRICOLAS

HOJAS DIVULGADORAS

AÑO XXXI

ENERO 1937

Reaparecen hoy las **Hojas Divulgadoras** de la Dirección General de Agricultura tras una breve interrupción, de la que no necesita justificarse por sobradamente conocida. En el deseo de todos vivía el designio de volver a la normalidad, si bien esta normalidad ha de estar condicionada al exclusivo compromiso contraído con el pueblo. Para él se hicieron estas Hojas y si en cualquier momento no cubrieron por completo los objetivos de satisfacción perseguidos, en éstos instantes en que su inspiración y finalidad se ven estimulados por deberes de lealtad y gratitud al pueblo, que lo da todo por el triunfo de la libertad y de la independencia, el esfuerzo de cuantos redactan estas Hojas sólo tendrá una contribución que rendir: servir al pueblo, para cuya ilustración se redactan.

Con el pensamiento puesto en esa finalidad, pero obedeciendo a las circunstancias presentes, hemos decidido introducir algunas reformas en la confección de las **Hojas Divulgadoras**: la primera es reducir al plazo de un mes su aparición, en tanto las circunstancias no aconsejen lo contrario, y la segunda es no limitar el número de sus páginas, que siempre y para la mejor catalogación de sus enseñanzas insertará un único trabajo en cada Hoja, a cuyas dimensiones se sujetará la foliación de sus páginas.

Hemos de advertir, finalmente, que hasta tanto una disposición de la Superioridad no lo autorice, por el presente no se servirán suscripciones con carácter individual y el reparto se hará por medio de las agrupaciones, colectividades y organizaciones de tipo político o sindical, siendo éstas las encargadas de la distribución de nuestros ejemplares entre sus afiliados.

Valencia 1937.

EL MILDEU DE LA VID

POR FEDERICO GÓMEZ CLEMENTE,
Ingeniero - Director de la
Estación de Patología Ve-
getal de Levante, Burjasot
(Valencia).

De la mayoría de los agricultores es conocida esta enfermedad que muchos años se observa en los viñedos de las zonas más húmedas de las provincias de Levante, con menos frecuencia en las emplazadas en las regiones templadas y secas, pero donde, si las condiciones meteorológicas se presentan favorables a su desarrollo, los efectos se dejan sentir más intensamente, ya que en estas comarcas se prescinde generalmente del empleo de las sales de cobre como remedio preventivo contra la infección, despreocupación hasta cierto punto disculpable porque en ellas las primaveras raramente se presentan lluviosas.

Pero con ser tan conocida la enfermedad, a pesar de saber el agricultor la manera de evitar su aparición, todavía ocasiona daños de importancia en los viñedos, en unos casos por prescindirse de toda medida preventiva, en otros porque el remedio no se aplica oportunamente. Ello nos ha movido a publicar esta hoja divulgadora con los caracteres de la enfermedad y los posibles remedios, señalando al mismo tiempo las causas de los fracasos que a veces se obtienen con la aplicación de sustancias de reconocida eficacia en la lucha contra esta plaga.

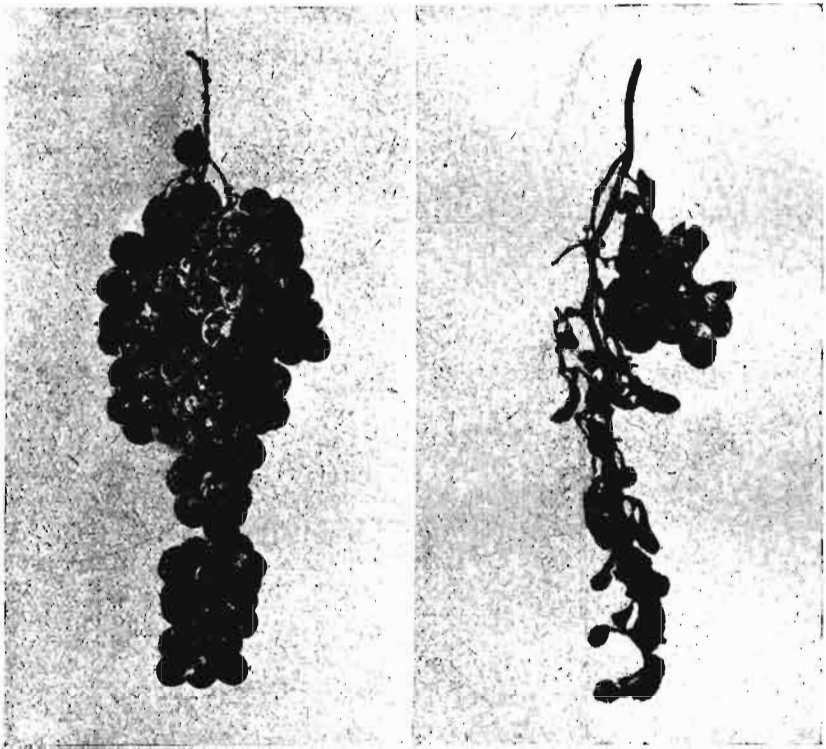
CARACTERES EXTERIORES Y CAUSA DE LA ENFERMEDAD.

El Mildew, enfermedad originada por el hongo llamado científicamente *Plasmopara viticola*, ataca a todas las partes verdes y jóvenes de la vid: hojas, sarmientos, flores y frutos; pero los síntomas externos no presentan los mismos caracteres en todos estos órganos.

Sobre las hojas aparecen, al principio de la invasión, zonas decoloradas, de contorno indefinido, constituyendo verdaderas manchas traslúcidas de tonalidad amarillenta, denominadas manchas de aceite. En correspondencia con las manchas de la parte superior se observan en el envés unas eflorescencias de color blanco lechoso, especie de polvillo poco adherente, cuya presencia, muy característica, delata el ata-

que de la hoja por el hongo. Dichas manchas adquieren después coloración más oscura y por último toman el color de hoja seca.

En los sarmientos todavía herbáceos puede observarse un ligero moho blanquecino sobre porciones pardorrojizas; pero en cuanto empieza a lignificarse, ya no se manifiesta esta forma aparente del hongo.



Los racimos deben también defenderse de los ataques de mildew para evitar los desastrosos efectos que se observan en el grabado de la derecha.

y en cambio se advierte sobre la corteza unas manchas parduzcas, alargadas y deprimidas. Cuando el hongo invade los brotes tiernos origina la desecación de sus extremidades.

Si el ataque de mildew al racimo tiene lugar cuando los granos son pequeños (del tamaño de un perdigón), el moho se manifiesta claramente sobre la epidermis; pero si las uvas son de mayor tamaño, esta eflorescencia no se observa sobre los granos y en cambio aparecen las

formas llamadas larvadas que producen alteraciones conocidas con las denominaciones de “podredumbre gris” y “podredumbre parda”. Estas dos manifestaciones del mismo mildew, que en un principio originaron alguna confusión y hasta se las llegó a considerar como enfermedades originadas por otro hongo, aparecen, la primera, caracte-



Hoja de vid atacada por el mildew (manchas del envés).

rizada por presentar el hollejo de la uva una coloración grisácea, en primavera, y la segunda, bastante más tarde, cuando los granos enveran, y entonces el hollejo toma coloración rojo parda.

¿Cuál es la causa de estas diversas manifestaciones del mildew? El mildew es una pequeñísima planta que se reproduce por medio de microscópicas semillas, las cuales al germinar—para lo cual necesitan una temperatura de 20-25 grados y un elevado grado higrométrico—

emiten filamentos que penetran por donde pueden en la planta que parasitan y que les sirve para extraer las sustancias orgánicas que por sí misma no puede elaborar. Y decimos por donde pueden, porque no todos los órganos de la planta invadida disponen del mismo número de aberturas naturales (estomas), a través de las cuales tiene lugar



Daños producidos por el mildew en los racimos.

la penetración de los filamentos y chupadores del hongo, que sirven también para que salgan al exterior los órganos de fructificación constituidos por la mohosidad ya citada. En las hojas estas aberturas son más abundantes en la cara inferior que en la superior y la infección es, por lo tanto, más fácil por el envés que por el haz. Los granos pequeños también disponen de estomas en abundancia; pero al aumentar de tamaño se van cerrando, y cuando llegan a tener el de un

guisante, los filamentos del hongo ya no pueden atravesar la epidermis y entonces la infección se hace penetrando en las uvas a través del raspón.

Los gérmenes (esporas del mildew), al caer sobre las hojas y demás partes verdes de la planta, evolucionan, comenzando, por consecuencia, la infección cuando encuentran en un ambiente cálido y húmedo las mejores condiciones para su desarrollo. La germinación de las esporas tiene forzosamente que realizarse en el agua, y esta condición se cumple cuando las lluvias, el rocío o la niebla la depositan en forma de gotas sobre la superficie de las hojas ya infectadas. La enfermedad se desarrolla generalmente en primavera, manifestándose después de ligeras lloviznas seguidas de temperaturas elevadas o de un período de nieblas más o menos largo.

El tiempo que tarda el mildew en incubarse, es decir, en aparecer los primeros síntomas sobre las hojas, es muy variable y depende de la temperatura y humedad, factores que tienen una influencia tan decisiva en la evolución del hongo que hacen variar por completo el cuadro de síntomas. Así a veces, desde que se presentan las manchas amarillentas (manchas de aceite), después de una llovizna, niebla o rocío abundante, hasta que se observan las fructificaciones blancas, transcurren bastantes días; en ocasiones unas y otras aparecen al mismo tiempo y hasta puede ocurrir que se manifiesten las primeras y no las segundas; esto sucede cuando a la aparición de las primeras le siguen días de calor seco.

TRATAMIENTOS.

Desde que un hecho casual vino a demostrar el alto poder mildewicida de las sales de cobre, vienen utilizándose en la lucha contra este hongo diversos preparados en los que, como principal elemento, entra el sulfato de cobre. La intensa acción anticriptogámica de los productos cúpricos los hacen insustituibles para destruir el poder germinativo de las semillas del hongo, coincidiendo todos los especialistas en considerarlos como un remedio óptimo contra las formas del mildew.

Si en algunos casos se obtienen fracasos con la aplicación de estas sustancias obedece a emplear mezclas mal preparadas y de poca adherencia, a realizar una distribución deficiente del producto, a una economía mal entendida tanto en consumo de material como en nú-

mero de aplicaciones, y, sobre todo, a la falta de oportunidad en los tratamientos.

El compuesto cúprico debe encontrarse sobre las hojas y los otros órganos de la vid antes de que las semillas del hongo, depositadas sobre ellos, estén en condiciones de germinar, para que esterilice las gotitas de agua donde la germinación había de tener lugar, destruyendo con ellos los gérmenes de la enfermedad.

Los tratamientos han de ser preventivos, encaminados a impedir la formación del aparato vegetativo del hongo.

CALDO BORDELÉS.

Entre las sales de cobre la más empleada es el sulfato de cobre, porque a su gran eficacia une su menor coste de adquisición, no usándose generalmente en solución simple, sino mezclada con la cal formando el caldo bordelés de universal aceptación.

Se prepara vertiendo lechada de cal sobre una solución de sulfato de cobre. La misión de la cal es neutralizar el carácter marcadamente ácido de la solución cúprica, causa de posibles quemaduras en el vegetal, y dar alguna permanencia al caldo sobre los órganos de la planta. Sin embargo, un exceso de cal no aumenta la adherencia.

Las proporciones de sulfato de cobre y de cal a emplear varían mucho, dependiendo sobre todo del estado de desarrollo del viñedo; pero nosotros nos proponemos exclusivamente dar normas sencillas para la obtención del caldo, recomendando que en cualquier caso se inspire el agricultor en los resultados de su propia experiencia o en el consejo del técnico, no sólo para preparar las fórmulas con las dosis más convenientes, sino para conocer el momento más oportuno de su aplicación.

Adviértase además que estas sustancias son de efectos preventivos, y que una vez aparece la enfermedad, tan sólo se logra—en los casos más favorables—detener los progresos de la misma.

Como cualquiera que sea la concentración (las más corrientes son del 1 al 3 por 100 de sulfato de cobre) la preparación es la misma, damos a continuación la del 2 por 100, cuya fórmula es:

Sulfato de cobre... ..	2 kilos.
Cal viva (1)... ..	1 —
Agua... ..	100 litros.

(1) Puede usarse cal apagada, teniendo en cuenta que un kilogramo de cal viva da 1,300 kilogramos de cal apagada.

En una vasija de madera o barro (nunca de hierro ni de cinc) de 100 litros de capacidad, se disuelven los dos kilogramos de sulfato en 50 litros de agua. El método más conveniente de hacer esta operación consiste en colocar el sulfato de cobre, groseramente triturado, en un trozo de arpillera formando muñeca y sumergirlo en las capas superiores de agua (1).

En vasija aparte se apaga un kilogramo de cal en 20 litros de agua, y cuando se haya obtenido una lechada fina se vierte sobre la disolución de sulfato, agitando constantemente después de cada adición de cal. Es preciso seguir este orden en la operación, esto es, echar la lechada de cal sobre la disolución de sulfato, nunca en orden inverso.

La lechada de cal conviene filtrarla a través de una tela de tejido poco tupido o un tamiz de mallas apretadas para separar las arenillas y otras impurezas que siempre acompañan a la cal.

Cuando se ha vertido los dos tercios de la lechada, aproximadamente, conviene comprobar la marcha de la operación, valiéndose de los papeles indicadores a fin de obtener un caldo débilmente alcalino—pequeño exceso de cal—de gran eficacia y que no produce quemaduras en las partes tiernas del vegetal.

Si una tirilla de papel rojo de tornasol se introduce en el caldo, su color pasa a azul en el instante preciso en que la acidez del sulfato ha sido neutralizada por la leche de cal o ésta comienza a estar en exceso; este cambio de coloración del papel indicador es simultáneo con el cambio de color del caldo de verdoso a azul intenso y es indicio de que la operación ha terminado, como asimismo lo es el que aparece, después de unos minutos de reposo y cubriendo al precipitado de hidróxido de cobre formado, un líquido completamente incoloro.

Insistiremos en la conveniencia del empleo de los papeles indicadores como medio más seguro para llegar a conocer—por su cambio de color—el momento preciso en que la adición de cal debe suspenderse, y entre estos indicadores aconsejamos con preferencia, por ser muy sensible y por su fácil preparación, el papel de fenolftaleína. Este indicador en líquido ácido no sufre cambio de color, pero en líquido aun ligeramente básico, es decir, tan pronto la cal comienza a estar en exceso, toma una hermosa coloración rojo carmín.

(1) La disolución del sulfato de cobre se hace más rápidamente en caliente, empleando un par de litros de agua.

Terminada la adición de cal, se va agregando agua en la vasija hasta obtener 100 litros de caldo. Para proceder con alguna comodidad se hará que la vasija lleve una señal de enrase.

Para preparar el papel de fenolftaleína basta introducir unas tirillas de papel secante o de papel de filtro en una disolución de dos gramos de la citada sustancia en 60 centímetros cúbicos de alcohol; después de bien empapados de este líquido (basta unos minutos) se secan y guardan en un frasco bien tapado.

El caldo bordelés debe ser aplicado recién preparado para que se adhiera mejor a las partes tratadas; si se quiere que se reparta por igual y sea de acción más duradera y eficaz, es conveniente añadirle ciertas sustancias que lo hacen más mojante y adherente, recomendándose, entre otras, las siguientes: el aceite de linaza, el caseinato de calcio, la caseína y la hiel. Según algunos autores, un caldo con adherente a la concentración del 1 por 100 de sulfato de cobre equivale a otro con doble proporción de cobre, pero sin fijador.

El aceite de linaza se agrega a la cal al apagarla en la proporción de 40 a 80 gramos por 100 litros de caldo, obteniéndose así una especie de jabón de cal.

El caseinato de calcio, en la proporción de 100 gramos por hectolitro, se diluye en un par de litros de agua, y agítándolo fuertemente se añade a los 100 litros de caldo preparado.

La caseína se empleará a razón de 50 gramos por hectolitro de caldo, y la preparación que se aconseja es la siguiente: La caseína en polvo se pone en un litro de agua, y una vez esté en suspensión, para lo cual se remueve perfectamente, se le añade un litro de lechada de cal (hecha con unos 50 gramos de cal), obteniéndose una papilla que después de bien agitada se añade al caldo bordelés ya preparado.

La caseína puede sustituirse por un litro de leche desnatada, que se agrega a la lechada de cal.

Otra de las sustancias empleadas con el mismo objeto que las anteriores es la bilis; y para preparar líquidos adherentes a base de ella, basta exprimir las vejigas de la bilis y filtrar el líquido obtenido a través de un lienzo no muy tupido, agregándole seguidamente cualquier sustancia que evite su putrefacción. Con este objeto se emplea: el formol de densidad 1,08, en la proporción de 40 a 50 gramos por kilo de bilis; el metabisulfito potásico o sódico cristalizado, en la misma proporción, y el Lysol en la proporción de 5 centímetros cúbicos.

por 1.000 de bilis. El líquido así preparado se añadirá al caldo bordelés a razón de 100 a 200 centímetros cúbicos por hectolitro (1).

CALDO BORGONES.

En las localidades donde no sea posible disponer de buena cal puede emplearse este caldo cuya acción criptogamicida iguala próximamente al caldo bordelés, pero su menor grado de adherencia hace que las lluvias lo arrastren con mayor facilidad. He aquí la fórmula :

Sulfato de cobre... ..	2 kilos.
Carbonato sódico (sosa Solvay)... ..	1 —
Agua... ..	100 litros.

La preparación se hace disolviendo, por separado, el sulfato y el carbonato en unos 20 litros de agua. Se vierte la segunda solución sobre la primera, cuidando de agitar después de cada adición, y haciendo uso de los papeles indicadores, para conocer exactamente cuándo hay que suspender la adición del carbonato sódico. Se completa el volumen de 100 litros con agua y queda el caldo en condiciones para su aplicación.

Es conveniente (aquí con mayor razón) añadir a este caldo cualquiera de las sustancias adherentes recomendadas en la preparación del caldo bordelés.

POLVOS CÚPRICOS.

El comercio expende diversos productos en polvo contra el mildew de la vid, algunos bien preparados y de reconocida eficacia, que pueden ser aplicados disueltos en agua o en su mismo estado pulverulento; pero bajo este epígrafe comprendemos exclusivamente los segundos, que puede también preparar por sí mismo el agricultor con gran facilidad.

Las mezclas pulverulentas no consideramos que pueden sustituir a los productos líquidos y únicamente aconsejamos su aplicación como tratamientos complementarios. El sulfato de cobre y el azufre constituyen la base de su composición, y figurando entre sus componentes

(1) Los datos referentes a este mojante y fijador los debemos a la amabilidad del farmacéutico valenciano D. Antonio Sala Igual.

el azufre, permite combatir al mismo tiempo el oidio sin aumentar los gastos de aplicación.

Indiquemos algunas fórmulas de preparación de estos polvos cúpricos (1). Se toman 3-5 kilogramos de sulfato de cobre y se le somete a una temperatura de 100 grados para que elimine el agua de cristalización, y pueda ser pulverizado fácilmente y reducido a polvo finísimo, que se mezcla con 97-95 kilogramos de azufre sumamente fino. También se puede preparar disolviendo el sulfato de cobre en la menor cantidad de agua posible y amasando con esta solución el azufre, la pasta se deja secar y después se pulveriza.

Otra manera práctica y sencilla de preparar los polvos cúpricos es la siguiente: Se disuelve el sulfato de cobre, 6 ó 7 kilogramos, en la menor cantidad posible de agua, con un aparato pulverizador se distribuye sobre el azufre—94 ó 93 kilogramos—colocado en una capa de poco espesor, sobre un suelo liso y duro. El líquido se echa en varias veces, y después de cada adición se mezcla perfectamente con una pala, haciendo un montón que se extiende repetidas veces. Una vez añadida al azufre la solución de sulfato de cobre, y cuando se ha conseguido una mezcla perfecta, se deja que el agua se evapore, quedando el sulfato de cobre sólido y distribuido en pequeñas partículas por todo el azufre.

CUÁNDO Y CÓMO DEBEN HACERSE LOS TRATAMIENTOS.

Respecto a la época en que deben empezar los tratamientos preventivos para defender los viñedos contra esta plaga, no es posible fijar fechas. Se recomienda que la primera aplicación se haga muy pronto, en cuanto los brotes tienen unos 10-12 centímetros de longitud, empleando líquidos adherentes y teniendo la precaución de mojar bien los tiernos racimos. En este primer tratamiento se emplearán las dosis mínimas de mixtura, no pasando del 1 por 100 de sulfato de cobre, con la cal necesaria para su neutralización. Como entonces la planta crece con bastante rapidez, para que en todo momento esté defendida, debe darse un segundo tratamiento a los veinte-veinticinco días, aumentando un poco la dosis (1 a 1,5 por 100); practicándolo con gran cuidado y haciendo llegar el líquido a los racimos y hojas. Esta pulverización, que suele coincidir con el período de la floración, no

(1) Fórmula de T. Ferraris.

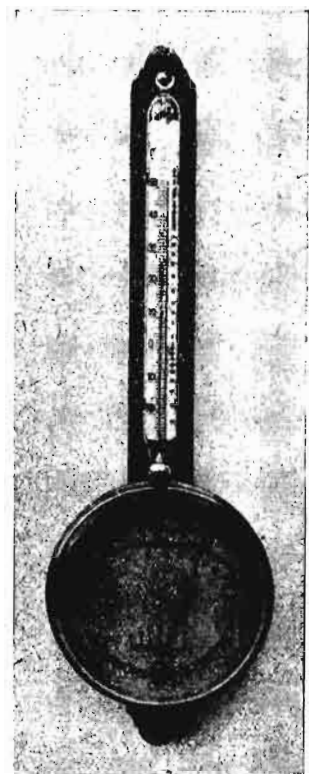
debe hacerse cuando las flores están abiertas, para evitar perjudique al cuajado del fruto.

En años propensos a la invasión se recomienda aplicar el segundo tratamiento antes de la floración, y otro complementario con polvos cúpricos cuando los granos estén formados.

El tercer tratamiento—al 2 por 100 de sulfato de cobre—se dará mes y medio después del correspondiente a la floración, siendo tres las aplicaciones clásicas que se indican para evitar el mildew. Sin embargo, en años lluviosos o húmedos estos tratamientos no suelen ser suficientes, no solamente porque entonces la vid está en continuo peligro de ser atacada por el hongo, sino porque la lluvia elimina de la planta el agente preventivo, lo que obliga a repetir las aplicaciones.

Es, por lo tanto, variable el número de tratamientos que requiere un viñedo para que esté perfectamente defendido. En general, debe procederse a dar un sulfatado en cuanto, por cualquier circunstancia, desaparezcan las manchas de la sal cúprica que la anterior aplicación dejó sobre la planta, debiendo advertir que, de emplearse caldo bordelés, la acción mildewicida suele durar unos dieciocho días.

Para orientarse en lo que respecta a la oportunidad en la ejecución de los tratamientos, es muy útil el instrumento llama-



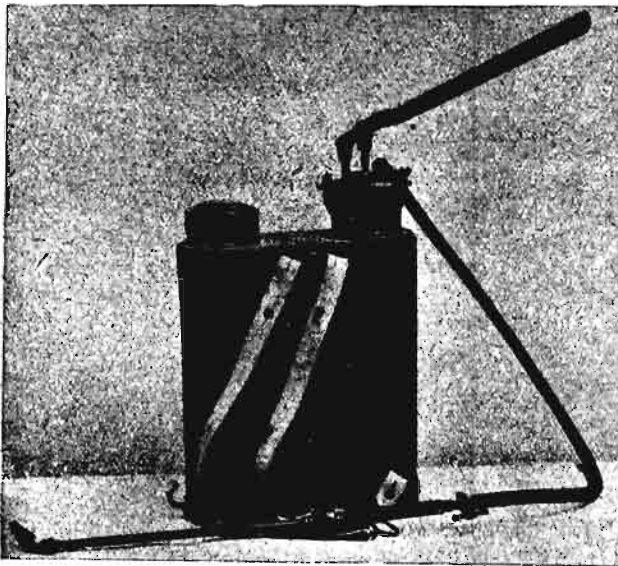
Polímetro. Aparato indicador del momento oportuno para sulfatar.

do polímetro, combinación de un termómetro que se encuentra en la parte superior del aparato y de un higrómetro situado en la parte inferior. El punto de saturación o de rocío, es decir, la temperatura de saturación del aire ambiente viene dado por la diferencia entre la temperatura que marca el termómetro y el grado de humedad del higrómetro, y si esta diferencia es inferior a 10 grados, el mildew no tiene probabilidades de desarrollarse; mas si se eleva por encima de 10 gra-

dos, hay peligro de infección. Las observaciones con este aparato, que debe instalarse en pleno campo, pero preservado del sol y de la intemperie, se harán una hora antes de la puesta de sol.

ALGUNAS OBSERVACIONES SOBRE LA DEFENSA DE LOS VIÑEDOS
CONTRA EL MILDEU.

Consideramos interesante terminar estas notas con algunas advertencias sobre la oportunidad y manera de practicar los tratamientos



Pulverizador corriente de mochila.

contra esta plaga de la vid, a fin de evitar que se experimenten fracasos por no seguir las normas que la técnica recomienda.

En ocasiones, reconocida la aparición del mildew en un viñedo, sorprende la desproporción que existe entre las hojas y los frutos atacados, pues si bien las huellas de la enfermedad se advierten en todas las partes tiernas de las plantas, se observa un ataque a los frutos francamente superior al de las hojas. Estas diferencias generalmente no reconocen otra causa que una deficiente distribución del anticriptogámico, bien porque ante la idea de que el mildew ataca solamente a las hojas no se han preocupado de tratar los racimos,

que quedan indefensos, bien debido a la imposibilidad de hacer llegar el líquido a los racimos por el exceso de follaje que la planta presenta. En muchos viñedos el despunte y aclareo de ramos lo realizan bastante tarde y después dan la primera pulverización, que desde luego practican a destiempo; en esas condiciones el producto preventivo no puede llegar a los racimos, por muy esmerado que se haga el trabajo. Además, una vegetación tan frondosa produce alrededor de los racimos un ambiente templado y húmedo, favorabilísimo a la fructifica-



Aparato pulverizador de presión previa.

ción del hongo. Por ello el primer tratamiento debe efectuarse muy pronto, pulverizando las hojas—por la cara superior e inferior—y los racimos.

Ocurre a veces que la invasión de mildew se manifiesta a los pocos días de haberse hecho un tratamiento, con la consiguiente sorpresa del agricultor, que desde aquel momento duda con razón de cuanto se dice en favor de las sales de cobre. Sin embargo, el fracaso se debe a que la primera aplicación del mildewcida se hace cuando la vid ya está infeccionada, aunque ningún síntoma externo lo manifieste. Las semillas del hongo germinan con anterioridad a la aplicación del anti-criptogamicida y sus raíces se encuentran en el interior de los tejidos

de las hojas, solamente que no han fructificado y, por tanto, no han emitido la eflorescencia; el parásito se encuentra sobre la planta en estado latente y en disposición de evolucionar en cuanto las condiciones meteorológicas le sean favorables.

Por último, no queremos terminar estas notas sin llamar especialmente la atención del agricultor sobre la manera de realizar los tratamientos contra el mildew.

En páginas anteriores hemos indicado la acción ejercida por el sulfato de cobre y demás preparados cúpricos sobre los gérmenes productores de la enfermedad. Fácil será comprender que dichos tratamientos serán tanto más eficaces cuanto más uniformemente recubran los órganos de la planta que tienen que defender, deduciéndose de ello la ineficacia de realizar el trabajo valiéndose de brochas o escobas, con lo que sólo se consigue salpicar pequeñas porciones del vegetal.

Deben, pues, emplearse para la aplicación del caldo anticriptogámico aparatos pulverizadores, bien sean los corrientes de mochila (sulfatadoras), bien los de presión previa, teniendo estos últimos la ventaja de dejar al obrero las dos manos libres, facilitando con ello su trabajo, particularmente en los tratamientos que se efectúan en plena vegetación, ya que permiten apartar el follaje y hacer llegar el caldo mildewicida a los racimos, que importa mucho defender.

Con buenos aparatos pulverizadores se logra no sólo una perfecta distribución del líquido, sino también una notable economía en la cantidad de producto empleado.

(Trabajo procedente de la Estación de Patología Vegetal de Levante, Burjasot (Valencia).

