

Cómo funcionan las diferentes sales de cobre



► Texto: Jean-Luc Petit

Mineral de cobre y fósiles

El cobre es un tratamiento preventivo como bactericida y fungicida, popularmente conocido por la fórmula llamada caldo bordelés. Sin embargo, cuántos lo usan sin conocer que es un metal pesado con el que no se puede improvisar. Su mal uso y abuso ha llevado a plantear su prohibición en agricultura ecológica, porque se acumula en las primeras capas de la tierra, es tóxico en el agua... Pero algunos expertos insisten en que es un buen remedio si sabemos cómo, cuándo y dónde emplearlo y sobre todo en qué dosis, para que nos aporte sus ventajas y no sus inconvenientes

El cobre es un producto natural, se da en forma mineral, esencialmente sulfuros. Las principales minas de cobre se encuentran en África, América Latina y en Rusia. Se utiliza bajo diferentes formas de sales de cobre. Es fungicida y también, algo que se olvida a menudo, bactericida. Actúa por contacto impidiendo la germinación de las esporas (hongos) y en las bacterias bloqueando los procesos respiratorios, frenando la biosíntesis de las proteínas, disminuyendo la actividad de las membranas, reduciendo así las facultades de asimilación de los microorganismos.

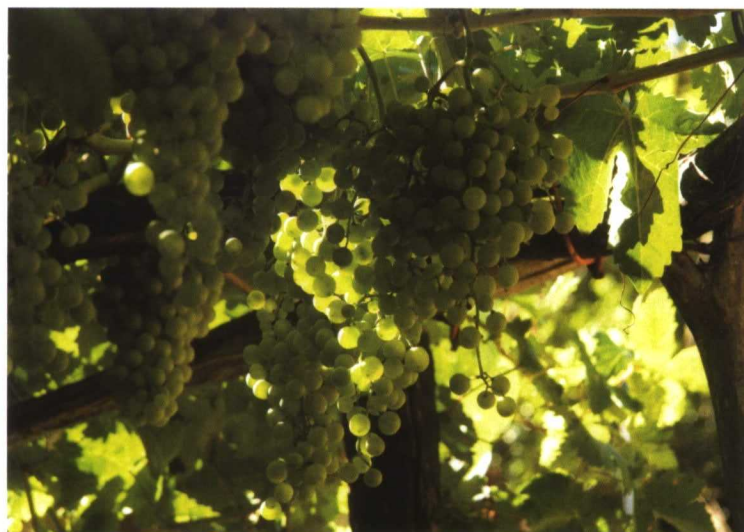
La acción del cobre impide a las enfermedades declararse, por tanto es únicamente preventivo, no curativo. Su acción es importante en las frutas: mildiu (viña), monilia (melocotón, albaricoque, cereza), lepra del melocotonero, moteado (manzana, ciruela). También sobre hortalizas: mildiu (patata), bacteriosis (apio, col, puerro). No tiene igual contra el fuego bacteriano, marchitamiento bacte-

riano y contra los chancros. Tiene una acción secundaria contra la botritis, el oidio de la viña y las enfermedades que perjudican la conservación de los árboles frutales.

El cobre es un fungicida eficaz, mejor que los pesticidas químicos, ¡si lo utilizamos bien! Tiene la ventaja de que no es alterado por la radiación solar (UV). Esta eficacia es diferente según las sales. Para el caldo bordelés, la liberación de los iones de cobre es lenta y su permanencia es de tres semanas si no es lixiviado. Por el contrario para el hidróxido, la liberación es casi inmediata, tendrá una acción de choque, pero será más fácilmente lixiviado. El oxiclórico de cobre es un término medio entre los dos.

Los efectos indeseables

En las plantas, el cobre frena el desarrollo vegetal. Este fenómeno se acentúa si las pulverizaciones se hacen en tiempo húmedo. La viña es poco sensible a este fenómeno;



.....
Algunos viñedos situados en zonas húmedas suelen emplear tratamientos de cobre

el cerezo y el albaricoquero son medianamente sensibles; el melocotonero y el peral son muy sensibles al cobre después de la floración. Pero en todos los casos, el tratamiento cúprico debe efectuarse sobre el follaje cuando está seco.

El cobre produce necrosis en brotes jóvenes no agostados. Provoca el *russeting* o herrumbre superficial en la piel de las manzanas (tipo Golden) o de las peras, dando lugar a la rugosidad de los frutos. Quema el polen: su presencia es peligrosa en el momento de la polinización, porque puede acarrear la caída de las flores. Como consecuencia, no se trata nunca durante o después de la floración.

Para nuestros amigos los animales, los riesgos son mínimos. El cobre es neutro para la mayor parte de las aves y de los vertebrados, así como para los insectos, sobre todo las abejas e insectos auxiliares. Pero es tóxico en el medio acuático, para los peces, y está clasificado como sustancia indeseable en las aguas destinadas a consumo humano y en las aguas subterráneas.

En la tierra el cobre es un metal pesado que se acumula en las primeras capas del suelo y no es biodegradable. Entonces, se convierte en tóxico para toda la micro y macrofauna de la tierra (lombrices, hongos, bacterias). Es verdad que en algunas tierras, en viticultura principalmente, en donde las dosis son elevadas y los tratamientos numerosos, la vida microbiana se ve fuertemente afectada. Este fenómeno es todavía más grave en tierras ácidas, pues la acidez vuelve el cobre más soluble y por tanto más tóxico. En tierras calizas el cobre está ligado a las arcillas y a los carbonatos. El humus reduce los contenidos en cobre soluble y por tanto los riesgos de toxicidad.

Las diferentes sales de cobre

Además del **caldo bordelés** (ver cuadro) existen en el mercado otras sales de cobre:

- **El sulfato de cobre.** Proviene de tratar el cobre metal con ácido sulfúrico. Esta sal es muy corrosiva, es preferible

El caldo bordelés

Es un sulfato de cobre neutralizado con cal. La receta artesanal es de 1kg de sulfato de cobre, 600gr de cal viva, para 100 litros de caldo diluido al 1%. Se debe utilizar en el plazo de 24 horas. Es muy adherente, pero corroe los pulverizadores. En el comercio el caldo bordelés se vende en polvo moajable, finamente micronizado. Tiene una riqueza en cobre metal del 20%. Es la sal de cobre con acción más prolongada en el tiempo. Una lluvia suave, de 20mm, lo puede lavar, incluso con menos cantidad de lluvia si cae con fuerza, como es el caso por ejemplo de una tormenta. La dosis de empleo es de 5 a 25 g/litro.

También se utiliza el caldo bordelés mejorado al añadir zinc, boro molibdeno y otros oligoelementos que por sinergia aumentan la penetración del cobre en las células vegetales de manera que se reduce la proporción de cobre. En fruticultura se aplica tres veces antes de la floración y otras tres veces después de la misma.

no utilizarla sobre producciones vegetales. Es la sal más barata del mercado. Contiene un 25% de cobre metal.

- **El oxycoloruro de cobre.** Sal de cobre obtenida del tratamiento del cobre metal con ácido clorhídrico. Es menos fitotóxica que el caldo bordelés, pero también menos activa. Marca menos los frutos y hortalizas. Tiene una riqueza en cobre metal del 50%. Dosis de empleo: 2,5 a 5g por litro.

- **El hidróxido cúprico.** Sal obtenida del tratamiento del sulfato de cobre con sosa. Menos fitotóxico pero también menos persistente que el caldo bordelés. Su ventaja reside en su acción de choque: produce una liberación masiva e instantánea de los iones cúpricos. Tiene un contenido del 50% de cobre metal, y se aconseja un uso de 5 a 10g/litro.

Sólo estas cuatro sales de cobre citadas están autorizadas en el Reglamento de Agricultura Ecológica. También existen otras sales pero insisto en que no están autorizadas: óxido cuproso u óxido de cobre, el acetato de cobre, el talato de cobre y el carbonato de cobre desplegado (CCD), no comercializado en España.

Personalmente, desde un punto de vista técnico, la prohibición del cobre sería un error. No tenemos otras alternativas correctas. Reemplazar el cobre por el azufre no es satisfactorio, porque el azufre es ineficaz contra las bacterias y además tampoco es inocuo en la microfauna de la tierra, por la acidificación que ocasiona. Los residuos del azufre sobre las frutas está a menudo por encima de las normas y el azufre es muy tóxico para los humanos.

Disminuyamos las dosis de cobre, combinemos estas sales con tratamientos con plantas, con algas, oligoelementos, aminoácidos, arcilla... a menudo el efecto sinergia sale al encuentro. Realmente, la clave está en la dosificación, es la dosis la que hace el veneno. ■