



Ventajas y desventajas.

USO DEL AZUFRE COMO FUNGICIDA EN VIDES.

[Magdalena Cruz A.](#)

Ingeniero Agrónomo, Ph D.
Investigadora INIA Quilamapu



Aplicación de azufre en el secano interior de la Octava Región, en la década del 70. Obsérvese la falta de implementos de seguridad personal. Foto gentileza Sr. R. Merino.

El azufre fue el primer fungicida efectivo usado para el control del oídio de la vid (enfermedad causada por el hongo *Uncinula necator*). Debido a su eficacia preventiva y curativa, y a su menor costo, sigue siendo el producto más usado para este propósito.

El azufre puede ser utilizado en diferentes formas:

- Azufre sublimado: Obtenido por destilación de azufre crudo y que a su vez se separa en tres categorías:
 - Azufre sublimado ordinario
 - Flor extra-ligera de azufre
 - Azufre sublimado fluente (microgránulos de esferas huecas que en contacto con el agua revientan en fragmentos más finos).
- Azufre triturado: Obtenido por molienda de azufre crudo, y también presentado en tres formas:
 - Azufre triturado ordinario
 - Azufre triturado ventilado
 - Azufre triturado fluente
- Azufre mojable micronizado: Obtenido por trituración neumática. El azufre puro no es miscible en agua y se debe agregar varios adyuvantes al azufre triturado para obtener una mezcla homogénea.

El azufre realiza su acción al estado de vapor, penetrando las células del oídio como resultado de su solubilidad en los lípidos de las paredes celulares del hongo. En el interior de la célula es reducido a sulfuro de hidrógeno interfiriendo con varios procesos metabólicos al bloquear la respiración celular e inhibir la síntesis de ácidos nucleicos y proteínas. Estos procesos ocurren dentro de las 8 horas siguientes al tratamiento, con una máxima actividad alrededor de la tercera hora. Su acción en varios sitios impide el desarrollo de resistencia en el hongo, como ha quedado demostrado por su uso en más de 100 años.

Condiciones para la efectividad del azufre

La efectividad de un azufre está en relación directa con su finura, pureza y poder de adhesión. El espolvoreo de azufre sublimado logra una muy buena distribución al interior y exterior del follaje de las vides, produciendo una abundancia de vapores, aunque la persistencia del polvo es de corta duración. En comparación, el azufre micronizado mojable usa una menor cantidad del producto, pero por la finura de sus partículas tiene una mejor distribución. Su acción inmediata no es tan poderosa como la del azufre en polvo, pero su persistencia es mayor.

La producción de vapores de azufre alcanza su óptimo entre 25 y 30° C, quintuplicándose por cada 10°C de aumento de la temperatura. Su actividad también es favorecida por condiciones de alta luminosidad atmosférica, aire seco y ausencia de viento.

Algunas recomendaciones restringen el ingreso de personas a la viña en las 24 horas siguientes a una aplicación de azufre. Otras indican una restricción de 72 horas.

La acción preventiva del azufre, dada especialmente por la destrucción de las conidias (estructuras reproductivas del hongo) debido su alto contenido de lípidos, depende de su persistencia en la planta y de su presencia antes de la llegada del inóculo. Los tratamientos tempranos en la temporada (inicio de brotación) son los más efectivos, fáciles y de menor costo. Se debe tener presente que una gran característica del oídio es su capacidad de expresión dramática después de la floración en un viñedo no protegido, sin que haya habido una manifestación de alerta previa. Los tratamientos iniciados tardíamente son poco efectivos.

La acción curativa del azufre ocurre sobre micelio (masa de hifas que forman el cuerpo del hongo) joven, con hifas (filamentos de células tubulares) iniciando su desarrollo. En micelio de más edad las hifas se entrecruzan, apretándose e impidiendo el contacto con los vapores del producto. Cuando el efecto curativo impide el crecimiento de las hifas y la formación de estructuras de penetración y absorción de nutrientes, se le considera a veces como preventivo porque no se observa a simple vista la presencia del hongo, pero su efecto característico son los conidióforos (hifa que produce conidias) y micelio contraídos y resquebrajados.

Recomendaciones generales de aplicación

Como regla general se recomienda tres aplicaciones básicas de azufre:

- Primer tratamiento: A la brotación de las vides con 15 a 20 kg/ha de azufre, para detener el ataque inicial desde las yemas infectadas el año anterior.
- Segundo tratamiento: Durante la floración con 20 a 30 kg/ha de azufre. Tiene la finalidad de proteger los racimos en un estado muy susceptible y también ayudar a la fertilización de las flores al dispersar el polen. En este estado no se debe realizar aplicaciones con agua porque produce corrimiento en los racimos.
- Tercer tratamiento: Entre fruto cuajado e inicio de la pinta o envero, con 30 a 50 kg/ha de azufre.

Las aplicaciones de azufre mojable son usadas como refuerzo de las aplicaciones en polvo en los casos que se requiera una acción curativa, ya que este efecto es mejor logrado por la distribución más homogénea y mayor persistencia del azufre mojable. También puede ser aplicado en mezcla con productos contra mildiú (*Plasmopara viticola*), cuando su control es necesario.



Después del cuajado de los frutos, los tratamientos dependerán de la evolución de la enfermedad y de las condiciones meteorológicas. Para las variedades poco sensibles al oídio, una sola aplicación de azufre pocos días antes de la pinta o envero puede ser suficiente. Aunque el oídio no se desarrolla en los frutos con jugo azucarado, un tratamiento adicional en ese estado evita ataques sobre el pedúnculo (unión del racimo al brote) y el pedicelo (unión del fruto al racimo), en la unión al fruto, que posteriormente pueden favorecer la penetración de *Botrytis cinerea* (causante de la pudrición gris).

Como propiedad anexa, el azufre limita el desarrollo de ácaros (eriófidos y tetraníquidos).

Las desventajas del azufre en vides

Entre las desventajas del uso de azufre está el riesgo de fitotoxicidad, que se manifiesta como quemadura en el follaje cuando la temperatura excede los 35° C. En ausencia de azufre estas quemaduras se producen sobre 42° C. La fitotoxicidad se origina por la formación de anhídrido sulfuroso, sulfuro de hidrógeno y sulfatos en el protoplasma de las células de la vid, el que se coagula, seca y muere. Sin embargo, el uso del azufre en vides se considera relativamente seguro, en comparación con el daño que puede provocar en melones, frambuesas y manzanas.

El azufre mojable tiene una acción tóxica acumulativa debido a su mayor persistencia en las hojas, en cambio el azufre en polvo es menos peligroso si se aplica seco y en una capa uniforme sobre la planta. El espolvoreo sobre el follaje mojado por el rocío no es recomendable porque el azufre humedecido se pega formando costras que quemarán la hoja bajo la luz del sol.

Otro problema del azufre se relaciona con la transferencia de mal sabor a los vinos cuando se aplica próximo a la cosecha, recomendándose su suspensión 70 a 80 días antes y en caso necesario recurrir a un fungicida sintético. Sin embargo, algunos consideran la posibilidad que el uso de azufre elemental no sea la causa de los problemas del azufre en los vinos, y que podrían estar más bien relacionados con los tipos de levaduras usados, particularmente la Montrachet, que formarían compuestos azufrados detectables sensorialmente. En los viñedos para aguardiente no se debe azufrar pasada la pinta o envero.