AGROVIN

Comprometidos con la Enología

MICROSTAB PROTECT

Alternativa al uso de SO_2

Alternativas al uso de SO_2

En la actualidad el uso del sulfuroso está intensamente instaurado en las bodegas, sin embargo el consumidor demanda, cada vez de forma más habitual, vinos con un contenido en sulfuroso bajo. El reglamento sobre vinos ecológicos y la capacidad irritante del sulfuroso junto con los efectos negativos para la salud en consumidores sensibles, ha provocado que las bodegas se planteen estrategias para reducir su uso.

Eficacia del sulfuroso en enología

A pesar de la demanda del mercado, son todavía pocas las alternativas y no del todo completas. La capacidad antioxidante, antioxidásica y antimicrobiana hacen de este producto algo todavía imprescindible.

Como antioxidante el sulfuroso no es muy efectivo, su acción se centra principalmente en paliar los efectos de la oxidación, es capaz de regenerar ciertos polifenoles a su forma reducida y se combina con el acetaldehído reduciendo su impacto olfativo. Es por este efecto que nos encontramos con vinos que no han sido debidamente protegidos de la oxidación, con niveles de acetaldehído elevados, que el sulfuroso se combina en gran medida y se dificulta alcanzar los niveles deseables de sulfuroso libre. Además, tal y como demostraron Jackowetz et al. (2012), la adición de sulfuroso en fermentación provoca un incremento en la formación, por parte de las levaduras enológicas, de acetaldehído.

Por otro lado, su propiedad antioxidásica resulta bastante efectiva, inhibiendo la acción de las enzimas oxidásicas, principalmente tirosinasas, naturalmente presentes en uvas. Por el contrario, su acción sobre la lacasa de las uvas contaminadas por botrytis no es tan efectiva.

El efecto antimicrobiano del sulfuroso está fuertemente influenciado por el pH, ya que, es su forma molecular la que tiene mayor efecto sobre microorganismos.

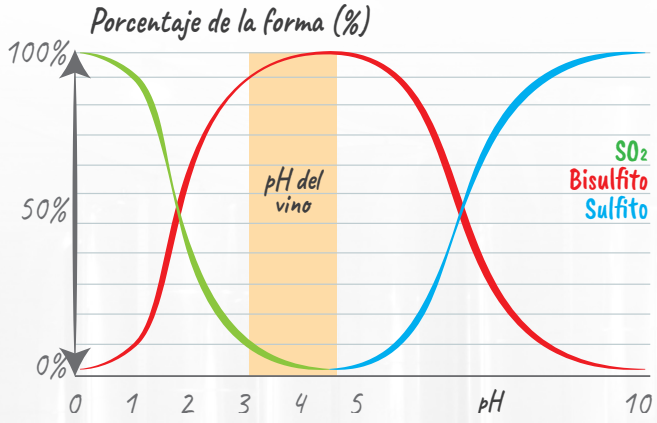

Ilustración 1: Equilibrio entre las diferentes formas del SO_2 en función del pH del vino.

Alternativas al sulfuroso disponibles:

Efecto antioxidante

Son varios los antioxidantes que se pueden emplear en enología desde hace tiempo. EL primero de ellos serían los taninos. Los taninos en función de su origen botánico poseen diferentes propiedades antioxidantes, pero su uso queda muy limitado por el impacto organoléptico que tienen en el vino, no pudiendo adicionarse en gran medida.

Otro antioxidante ampliamente utilizado es el ácido ascórbico, sobre todo en uvas y mostos frescos por su gran reactividad frente al oxígeno.

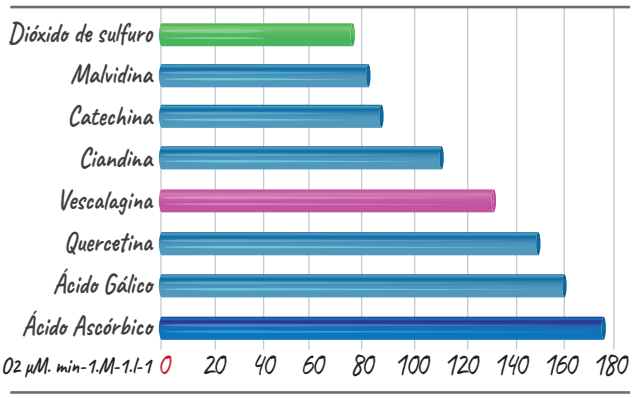

Ilustración 2: Reactividad de taninos y ácido ascórbico frente al oxígeno.

El principal inconveniente del uso del ascórbico es que uno de los productos formados tras su reacción de oxidación es el peróxido de hidrógeno. Este peróxido es muy oxidante y necesita la acción del sulfuroso para que se combine con el peróxido y evitar oxidaciones posteriores.

En los últimos años ha aparecido un nuevo antioxidante, el **glutatión**.

El **glutatión** es un tripéptido naturalmente presente en las células con un fuerte poder antioxidante. Su empleo en enología está autorizado únicamente en forma de levadura inactiva enriquecida en glutatión de forma natural.

Su acción antioxidante se lleva a cabo en 3 niveles:

1. **Antioxidante directo.** Por su bajo potencial RedOx es capaz de reaccionar con los oxidantes presentes en el vino, protegiendo los compuestos deseables de la oxidación.

2. **Protección del color**, el GSH es capaz de unirse a polifenoles oxidados dando lugar al GRP (Grape Reaction Product), compuesto incoloro que no es sustrato de la polifenoloxidasa y paraliza el pardeamiento de los vinos.

3. **Protección de aroma**, las quinonas son muy reactivas con los tioles, lo que provoca una degradación del aroma. El GSH, al unirse a las quinonas, evita que éstas puedan reaccionar con los tioles, de esta forma se protegen los aromas de la oxidación.

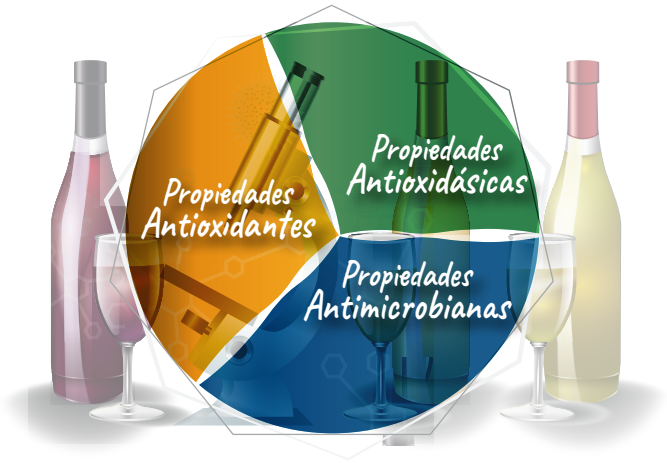

Ilustración 3: Triple efecto antioxidante del sulfuroso.

Aunque son bien conocidos los efectos positivos de este péptido tiólico y sus metabolitos precursores sobre el aroma y el retraso de la evolución de los vinos, el estudio de su efecto durante la fermentación y la identificación de las prácticas y factores enológicos que afectan a su contenido ha permitido desarrollar un itinerario enológico donde se maximiza su efecto protector. **SuperBouquet® EVOLUTION**, se trata de una segunda generación de levaduras inactivas especialmente enriquecidas de manera natural en glutatión.

Antioxidásico

Como alternativa para inhibir el efecto oxidásico del sulfuroso se han desarrollado una serie de taninos que, al igual que reaccionan haciendo precipitar las proteínas, son capaces de inhibir ciertas actividades enzimáticas. Es el caso de los taninos gálicos como el **Galitan®**. El tanino gálico, empleado durante cualquier etapa de la elaboración no solamente inhibe la acción de la tirosinasa, sino que también puede reaccionar con las enzimas producidas por botrytis que no reaccionan con el sulfuroso. Siendo realmente interesante su uso en mostos y vinos provenientes de uvas de calidad sanitaria deficiente.

Antimicrobiano

También existen alternativas al SO_2 con efecto antimicrobiano. El DMDC (dimetildicarbonato) permite la destrucción eficaz de las levaduras, pero su protección no es duradera, pues se hidroliza muy rápidamente. Como producto de su degradación se produce metanol, que aparte de tener unos límites legales muy estrictos es tóxico para los seres vivos.

Por otro lado, la lisozima es una enzima ampliamente distribuida entre los seres vivos como mecanismo antibacteriano de defensa. Su acción consiste en la rotura de las paredes celulares de las bacterias Gram-positivas, entre las que se encuentran las bacterias lácticas (*Oenococcus, Pediococcus* y *Lactobacillus*). La lisozima no es activa frente a bacterias Gram-negativas como las bacterias acéticas, debido a que la estructura de su pared celular es diferente y de mayor resistencia. No tiene actividad alguna sobre las levaduras y, por lo tanto, no ejerce ninguna influencia sobre la fermentación alcohólica. La efectividad de la lisozima no solo depende del tipo de bacteria, sino también del número de células bacterianas presentes en el medio. Al contrario que el SO_2, la lisozima es más efectiva a pH alto, que es cuando más se favorece el crecimiento de las bacterias lácticas.

El ácido sórbico o sorbato potásico es un conservante con efecto fungicida, empleado fundamentalmente para evitar refermentaciones en vinos dulces. No es eficaz frente a *Brett* en las dosis clásicas (10-25 g/hl), y no se puede utilizar en los vinos tintos debido a su inestabilidad en presencia de bacterias lácticas, capaces de degradar el ácido sórbico a geraniol, por lo que es necesaria su aplicación asegurando un nivel de sulfuroso libre elevado.

La autorización del uso de **quitosano** en enología ha abierto la puerta a una nueva gama de productos con acción antimicrobiana. Polisacárido de origen fúngico derivado de la quitina, posee una fuerte acción sobre levaduras autóctonas y bacterias lácticas. Su empleo permite reducir sensiblemente las poblaciones de microorganismos.

Su acción sobre los microorganismos se produce a dos niveles, en una primera fase el polisacárido se une a los microorganismos formando grandes flóculos que, por gravedad, acaban precipitando. En una segunda fase, el quitosano causa una desestructuración de las membranas produciendo la muerte celular.

La principal ventaja de este compuesto es que su acción no se ve condicionada por el pH, lo que permite actuar sobre vinos con pH alto donde las contaminaciones son más frecuentes.

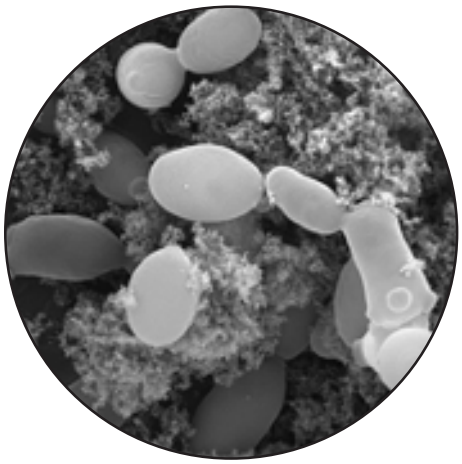

Ilustración 4: Imagen de células de *Brettanomyces* atrapadas en las cadenas de moléculas de quitosano: Bijlana Petrova/WSU.

MICROSTAB PROTECT

Alternativa al uso de SO_2

Preparación específica, que aúna propiedades antimicrobianas, antioxidantes y antioxidásicas por lo que se postula como una herramienta eficaz que permite disminuir los niveles de sulfuroso durante la elaboración de los vinos.

- Reduce sustancialmente o elimina poblaciones de *Brettanomyces*, disminuyendo el riesgo de alteraciones debidas a la presencia de esta levadura contaminante.
- Disminuye eficazmente las poblaciones de bacterias lácticas. Como cualquier otro antimicrobiano, la reducción de las poblaciones depende de la carga microbiológica inicial.
- Efecto antioxidante y protector de oxidación. Efecto antioxidante natural, protege la fracción aromática y limita el pardeamiento de los vinos.
- Inactiva catalizadores de la oxidación. Reduce la actividad de enzimas oxidásicas, responsables de la oxidación de los fenoles.
- Reduce el contenido en metales (Fe y Cu).

Efecto antioxidante

Por su elevado contenido en glutatión, combinado con la acción antioxidásica del tanino gálico se consiguen resultados superiores al empleo de glutatión por separado.

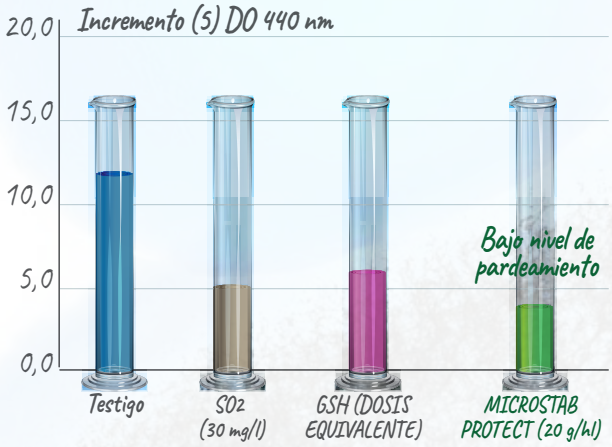

Ilustración 5: Protección antioxidante, disminuye el nivel de pardeamiento de la muestra.

Efecto antimicrobiano

El efecto antimicrobiano es muy efectivo frente a *Brett*, pudiéndose controlar las poblaciones sin necesidad de añadir sulfuroso.

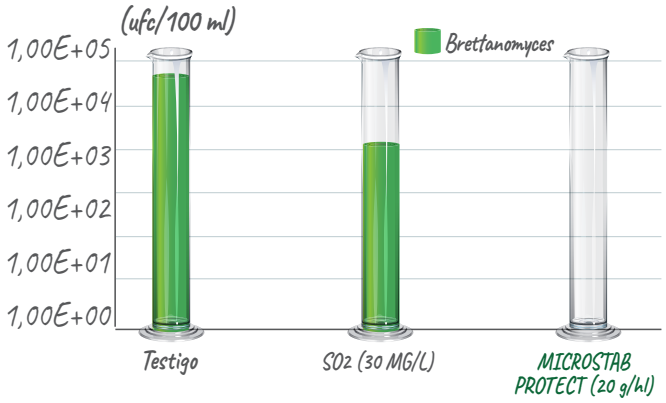

Ilustración 6: Efecto del Microstab PROTECT sobre *Brettanomyces*.

El efecto del **Microstab PROTECT** sobre bacterias lácticas es también notable, pudiendo reducir las poblaciones por debajo de los límites deseables si se quieren evitar los problemas derivados de una contaminación.

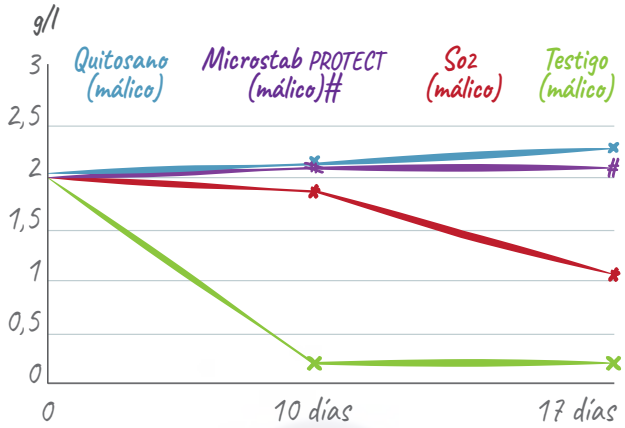

Ilustración 7: Evolución del contenido en ácido málico (g/l) de diferentes tratamientos tras 10 días de contacto, sobre vino tinto.

Microstab PROTECT puede emplearse en cualquier momento de la elaboración como sustituto o complemento.

En vinos tintos se puede emplear:

- **Vinos con azúcar residual**. Reduciendo el riesgo de contaminaciones por bacterias lácticas.
- **pH alto**. Protección antimicrobiana donde el sulfuroso es menos efectivo.
- **Vinos sin SO_2**. Alternativa completa al uso de sulfuroso.
- **Reducir SO_2**. Se puede combinar con el sulfuroso para mejorar la conservación manteniendo los niveles de sulfuroso bajos.
- **Control de *Brett***, reducir las poblaciones de *Brett* en los momentos críticos, llenado y homogenización de barricas.
- **Reforzando la protección antioxidante**.
- En vinos blancos:
  - Vinos sin SO_2
  - Inhibir la FML
  - Control microbiológico
  - Reducción de la oxidación.