

ENARTIS NEWS

ALTERNATIVAS PARA LA GESTIÓN DEL SO₂

En la industria del vino, cada vez existe mayor concienciación sobre el impacto que las prácticas enológicas tienen en el medio ambiente. Uno de los aditivos más controvertidos que actualmente se utilizan en el vino es el anhídrido sulfuroso (SO₂). La adición de anhídrido sulfuroso es una herramienta muy útil para la vinificación gracias a sus actividades antioxidantes, antioxidásicas y antimicrobianas, sin embargo, los enólogos están intentando limitar su uso, no solo para responder a las exigencias del mercado sino también para ampliar el enfoque de sus vinificaciones.

Otro aspecto significativo a tener en cuenta, son los importantes desafíos enológicos que plantea el cambio climático a la hora de lograr la tradicional calidad y vida útil del vino. En las últimas vendimias se ha observado una tendencia hacia unos niveles de pH más elevados en mostos y vinos. **Este aumento constante del pH provoca una menor eficacia del SO₂** y por consiguiente la necesidad de añadir dosis más altas de anhídrido sulfuroso.

Enartis está comprometido en encontrar soluciones innovadoras y trabaja en esta dirección creando productos que ayuden a reducir el uso de SO₂, ofreciendo opciones y protocolos alternativos para la elaboración de vinos con bajos niveles de SO₂ o sin SO₂.

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE REDUCIR LAS DOSIS DE SO₂?

La cantidad y el momento de las adiciones de SO₂ desempeñan un papel importante durante el proceso de elaboración del vino. Dosis altas pueden causar problemas en la cinética de fermentación, provocar paradas de fermentación y pérdida de color y dar al vino sabores anómalos, lo que afecta a la calidad y a la longevidad del vino. Por otro lado, las adiciones tempranas de SO₂ con el fin de proteger el vino de la oxidación y las contaminaciones microbianas también pueden generar problemas enológicos: aparición de notas de reducción y aumento del contenido de SO₂ combinado.

Después de la fermentación alcohólica o maloláctica, las levaduras y bacterias siguen activas durante aproximadamente 10-15 días. Si se añade SO₂ antes de ese período, actuará sobre estos microorganismos, limitando su capacidad para degradar el acetaldehído y, en consecuencia, combinándose con éste y otros compuestos como el ácido pirúvico y el ácido α-cetoglutarico. El resultado será un vino con un mayor riesgo de formación de acetaldehído e hidrógeno sulfurado porque todavía hay enzimas activas que reducirán el SO₂ a H₂S. Esta reducción del SO₂ libre genera riesgos de oxidación y contaminación microbiana. **El quitosano activado y los taninos** representan una alternativa eficaz a la adición temprana de SO₂ después de la fermentación (*consulte el protocolo sugerido al final de este boletín: Producción de vinos con bajos niveles de SO₂ o sin SO₂*).

El protocolo sin SO₂ de Enartis mostró mejores resultados a nivel de calidad una vez completada la fermentación: más intensidad y complejidad

aromática, mejor estructura en boca y menos defectos (*Tabla 1*). Hay que señalar que se recomienda una mínima adición de SO₂ (20-50ppm) antes del embotellado para aumentar la vida útil de los vinos que no se van a consumir durante los tres meses posteriores al embotellado.

	Vino tratado con SO ₂	Vino elaborado con el protocolo Enartis sin adición de SO ₂
Acidez volátil (g/L)	0,39	0,28
SO ₂ libre (mg/L)	10	4
SO ₂ total (mg/L)	50	10
Acetaldehído (mg/L)	23	12
Cata a ciegas	Aromas reductivos y cítricos. Seco y amargo en boca.	Aroma afrutado, limpio, fresco y cítrico en nariz. Buen equilibrio.

Tabla 1: Comparación del protocolo sin SO₂ de Enartis con el protocolo tradicional para la elaboración de un vino blanco con pH inicial de 3,38.

ALTERNATIVAS AL SO₂

Tras varios años de investigación y experiencia en bodega, Enartis ha observado que se puede obtener un vino de calidad incluso reduciendo o eliminando las adiciones de SO₂. Esto se consigue gracias al uso de diferentes productos sin alérgenos que presentan las actividades antioxidante, antioxidásica y antimicrobiana del SO₂ (*Tabla 2*), que además son independientes del pH del vino.

Taninos: Actividad Antioxidante y Antioxidásica

Dependiendo del origen y estructura química, los taninos son capaces de consumir oxígeno,

MOLECULAS	ACTIVIDAD		
	Antimicrobiana	Antioxidante	Antioxidásica
SO ₂			
Tanino			
Quitosano			
PVI/PVP			
PVPP			

Tabla 2: Eficacia de la molécula según la actividad protectora.

máxima protección; protección media; ninguna protección.

captar radicales libres y limitar la actividad de las polifenol oxidasas (tirosinasa en uva sana y lacasa en uva afectada por *Botrytis*). Esto ayuda a prevenir la oxidación de los compuestos fenólicos y, en consecuencia, el pardeamiento y la pérdida de sabor y aroma. Enartis ha aislado y desarrollado los taninos más útiles para cada aplicación específica con el fin de ayudar a los enólogos a manejar estos problemas con precisión (Gráfico 1; Gráfico 2).

Efecto antioxidante

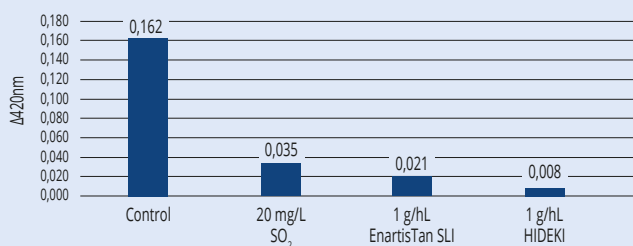


Gráfico 1: Vino blanco con alto contenido en catequinas y baja protección de SO₂, expuesto al aire durante 10 días a temperatura ambiente (25°C). La densidad óptica (O.D.) a 420 nm se determinó antes y después de 10 días (Δ420 nm).

Efecto antioxidásico

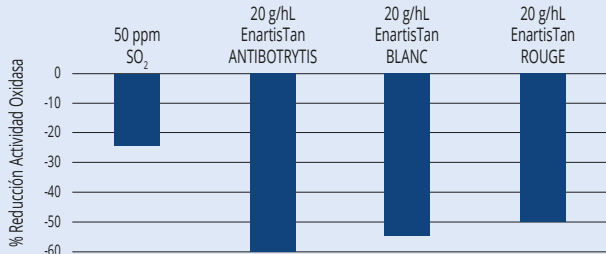


Gráfico 2: Efecto inhibitor de los taninos sobre la actividad de la lacasa. Para obtener el mismo efecto antioxidante de los taninos son necesarias grandes cantidades de SO₂.

Quitosano Activado: Actividad Antimicrobiana, Antioxidante y Antioxidásica

El quitosano activado (**EnartisStab MICRO M**) es un clarificante antimicrobiano que se puede utilizar en cualquier etapa del proceso de elaboración del vino para controlar los microorganismos contaminantes. Además

de no contener alérgenos y ser apto para veganos, la actividad antimicrobiana de estos biorreguladores no se ve influida por el pH del vino o del mosto (Gráfico 3). El quitosano activado se puede usar para controlar levaduras no-*Saccharomyces*, bacterias y mohos (incluida *Botrytis cinerea*). Además, puede limitar las reacciones de oxidación quelatando metales como el cobre y el hierro, que actúan como catalizadores de reacciones de oxidación enzimáticas y no enzimáticas.

Efecto antimicrobiano

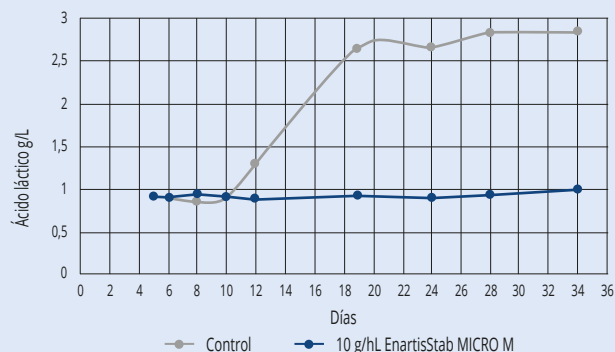


Gráfico 3: Diferencias de protección microbiológica entre el tratamiento con dosis bajas de SO₂ y la adición de 10 g/hL de EnartisStab MICRO M en un vino con pH alto (3,9). El vino se inoculó con 1 g/hL de bacterias lácticas *O. oeni*.

PVI/PVP: Actividad Antioxidante

Los copolímeros de polivinilimidazol y polivinilpirrolidona (PVI/PVP) se utilizan en enología para eliminar metales, principalmente hierro y cobre, que son los principales cofactores en las reacciones de oxidación del mosto y el vino. La sinergia entre PVI/PVP y el quitosano activado (**CLARIL HM**) puede reducir significativamente el contenido de metales y, en consecuencia, limitar posibles problemas de oxidación (Gráfico 4).

Clarificantes complejos: Actividad Antioxidante

Clarificantes complejos a base de PVPP y proteína de guisante altamente eficaces en la prevención de la oxidación y el pinking, así como en la reducción del amargor. **CLARIL AF** utiliza la sinergia para reducir los polifenoles fácilmente oxidables u oxidados, que pueden causar pardeamiento (Gráfico 4).

Efecto antioxidante

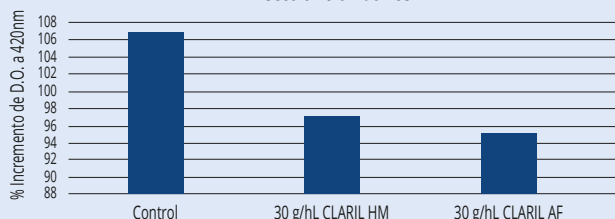


Gráfico 4: Vino blanco con alto contenido en catequinas y metales y baja protección de SO₂, expuesto al aire durante 5 días a temperatura ambiente (25°C). Se determinó el aumento de la densidad óptica (O.D.) a 420 nm después de completar la prueba oxidativa.

PROTOCOLO PARA LA PRODUCCIÓN DE VINO CON BAJOS NIVELES DE SO₂ O SIN SO₂

FASE DE LA VINIFICACIÓN	DOSIS RECOMENDADA	VINO BLANCO Y ROSADO	VINO TINTO
RECEPCIÓN/ESTRUJADO DE LA UVA	10-20 g/100 kg	AST	
	15 g/100 kg	EnartisTan BLANC; EnartisTan AROM	EnartisTan ROUGE; EnartisTan COLOR
	5-10 g/100 kg	EnartisStab MICRO M (recomendación: si se va a realizar la fermentación maloláctica - FML, añadir EnartisStab MICRO M solo después de completar la FML)	
PRENSADO/MACERACIÓN	2 g/100 kg	EnartisZym AROM MP	EnartisZym COLOR PLUS
CLARIFICACIÓN DEL MOSTO	2 g/hL	EnartisZym RS	
	15-20 g/hL	PLANTIS AF/PLANTIS AF-Q	
	20-40 g/hL	<i>Eliminación de metales: CLARIL HM</i>	
	40-80 g/hL	<i>Eliminación de polifenoles: CLARIL AF</i>	
LLENADO DEL TANQUE	5 g/hL	EnartisTan SLI	
INOCULACIÓN DE LAS LEVADURAS (Levadura seleccionada con baja producción de SO ₂)	20 g/hL	EnartisFerm ES181; EnartisFerm Q9	EnartisFerm ES454; EnartisFerm ES488
NUTRICIÓN	20 g/hL	<i>Potenciar los aromas: NUTRIFERM AROM PLUS Respetar el aroma varietal: NUTRIFERM ULTRA</i>	
1/3 FAL	20 g/hL (recomendación: dividir la dosis total en dos partes: 10 g/hL a 1/3 FAL y 10 g/hL a 1/2 FAL)	NUTRIFERM ADVANCE	
POST FAL		Trasiego de lías gruesas	
	1-2 g/hL	EnartisTan SLI	
	10-20 g/hL	EnartisStab MICRO M	
		15 días después del final de la fermentación alcohólica, ajustar el contenido de SO₂ para evitar la formación de H₂S y acetaldehído.	
	1-3 g/hL	HIDEKI	
PRE-EMBOTELLADO	20-50 g/hL	Citrostab rH	
	20-50 ppm	SO₂	

Protocolo adecuado para la producción de vino SIN SO₂. El texto en azul es para producción CON BAJOS NIVELES DE SO₂.

Siguenos a través de nuestra Newsletter

¡REGISTRATE!

www.enartis.com/es/newsletter/