

## ENARTIS NEWS

### REDUÇÃO: COMO PREVENIR E COMO TRATAR

A redução é um dos problemas mais comuns na vinificação. O sulfureto de hidrogénio e outros compostos sulfurados voláteis (CSV) são geralmente produzidos durante a fermentação alcoólica, mas podem também desenvolver-se durante o armazenamento do vinho, no estágio e no pós-engarrafamento. Os aromas produzidos por estes compostos sulfurados são descritos como ovo podre, borracha queimada, couve cozida, fósforo queimado, espargos, cebola e alho. Além disto, estes podem ter impacto na sensação de volume em boca e intensificar outras características negativas do vinho, tais como o amargor e o carácter herbáceo. A presença de CSV num valor próximo ou acima do limiar de perceção, diminui a qualidade aromática do vinho. Por este motivo, é importante saber como prevenir e tratar este defeito durante a diferentes fases do processo de produção do vinho.

#### ORIGEM DA REDUÇÃO

##### Fermentação alcoólica: o início do processo de redução

A produção de aromas sulfurados indesejáveis tem início durante a fermentação alcoólica.

O primeiro mecanismo está relacionado com a **síntese de aminoácidos**. As leveduras produzem sulfureto de hidrogénio ( $H_2S$ ) durante o metabolismo da síntese de aminoácidos. Isto explica o facto pelo qual a acumulação de  $H_2S$  ocorre frequentemente em casos de carências nutritivas associadas à produção de aminoácidos, tais como níveis baixos de azoto facilmente assimilável ou carências vitamínicas, que são cofatores importantes na síntese de metionina. Diferenças genéticas associadas à produção de aminoácidos explicam por que razão algumas estirpes de leveduras são mencionadas como sendo de baixa ou elevada produção de  $H_2S$ .

Um segundo mecanismo é a **transformação do enxofre em  $H_2S$** . O enxofre puro é normalmente pulverizado na vinha para controlar o oídio. A formação de  $H_2S$  a partir de resíduos de enxofre não pode ser corrigida pela adição de nutrientes e é muito menos dependente da genética das leveduras. O  $H_2S$  é geralmente formado a partir de resíduos de enxofre na segunda metade da fermentação, quando a sua remoção pelo dióxido de carbono é menos significativa. Como resultado, o  $H_2S$  mantém-se no vinho.

##### Gestão do $SO_2$ no final da fermentação alcoólica: ponto crítico subestimado

Outra causa frequentemente negligenciada na formação do  $H_2S$  é a adição precoce de sulfuroso no final da fermentação alcoólica. As atividades enzimáticas das leveduras enológicas permanecem ativas durante pelo menos 10-15 dias após o fim da fermentação alcoólica. Uma adição de  $SO_2$  nesta fase ativa a via da sulfito-redutase, um mecanismo de proteção das leveduras para transformarem compostos tóxicos no mais inofensivo  $H_2S$ . Esta é a razão pela qual, na presença de borras finas, se recomenda aguardar um período mínimo de duas semanas, antes que se proceda à sulfitação do vinho.

**EnartisStab MICRO M** (preparação antimicrobiana de quitosano pré-ativado concebido para o tratamento de vinhos ainda turvos) constitui uma alternativa eficaz à adição precoce de sulfuroso para proteger o vinho de microrganismos contaminantes.

**EnartisTan SLI** (tanino elágico de carvalho americano não tostado) ajuda a substituir o efeito antioxidante do  $SO_2$ .

#### COMPOSTOS RESPONSÁVEIS PELOS AROMAS SULFURADOS INDESEJÁVEIS

##### Sulfureto de hidrogénio ( $H_2S$ )

Dos compostos sulfurados, o  $H_2S$  é o mais comum e indesejado dos aromas sulfurados indesejáveis. O  $H_2S$  tem um baixo limiar de perceção e um odor a ovo podre. Embora a gestão nutricional seja a melhor forma de prevenir a formação excessiva de  $H_2S$  durante a fermentação, existem várias abordagens possíveis para a prevenção da sua formação:

- O  $H_2S$  é altamente volátil e pode ser removido através da injeção de gás inerte.
- O  $H_2S$  é facilmente oxidado, pelo que o arejamento pode também ser uma ferramenta útil. Contudo, a oxidação em excesso pode levar à perda de compostos de enxofre desejáveis, tais como os tióis, importantes em algumas castas como por exemplo a Sauvignon Blanc.
- A adição de cobre é uma prática comum para a remoção do  $H_2S$ , uma vez que a complexação do cobre com este composto induz à sua precipitação.

Se o  $H_2S$  não for rapidamente removido, pode resultar na formação de compostos sulfurados mais problemáticos, os mercaptanos.

## Mercaptanos

Consiste num vasto conjunto de compostos sulfurados de aroma muito forte, entre os quais, o etilo e o metilmercaptano (metanotiol) são os mais conhecidos. Na presença do metil e etilmercaptano (etanotiol), não se deve efetuar arejamento: os mercaptanos são imediatamente oxidados formando outros compostos menos potentes, como os seus correspondentes dissulfuretos, significativamente mais difíceis de remover. Os mercaptanos podem ser removidos até certo ponto através da adição de doses adequadas de cobre, embora a eficácia desta operação seja considerada menor à da remoção do  $H_2S$ . A reação deverá resultar na formação de um sal de cobre insolúvel que é removido posteriormente por filtração (ver mais adiante).

## Dissulfuretos

Os mercaptanos quando expostos ao oxigénio podem oxidar formando dissulfuretos. Esses novos

compostos com odor a alho, espargos enlatados, borracha queimada e cebola são quase impossíveis de eliminar. A alteração química induzida pela oxidação dos mercaptanos a dissulfuretos aumenta o seu limiar de perceção e altera a sua capacidade de se ligarem ao cobre. Assim, enquanto os mercaptanos reagem com o cobre, a sua forma oxidada não pode reagir com o sulfato de cobre.

Os dissulfuretos podem ser reduzidos novamente a mercaptanos, e assim removidos pelo cobre. Esta é a ideia principal de utilizar o ácido ascórbico em combinação com o sulfato de cobre ou citrato de cobre como tratamento. Os dissulfuretos são primeiro reduzidos com a adição de 50 mg/L ou mais de ácido ascórbico, imediatamente seguida pela adição adequada de cobre. Esta reação pode demorar alguns meses e é importante certificar que os níveis de  $SO_2$  livre são adequados antes da adição de ácido ascórbico, a qual pode aumentar o potencial de oxidação do vinho.

### Principais aromas sulfurados indesejáveis no vinho

Composto sulfurado		Aroma	Limiar de perceção
Sulfureto de hidrogénio ( $H_2S$ )		Ovo podre, fossa	0.5 ppb
Mercaptanos	Metil mercaptano	Couve podre	1 ppb
	Etil mercaptano	Fósforo queimado, terroso	0.02 - 2 ppb
Dissulfuretos	Dissulfureto de dimetilo (DMDS)	Cebola, couve cozida	15 - 30 ppb
	Dissulfureto de dietilo (DEDS)	Borracha queimada, alho	4 ppb

## Como identificar a origem dos maus aromas sulfurados do vinho

A melhor forma de avaliar o problema é realizar uma análise olfatométrica antes de decidir o posterior tratamento.

Um ensaio simples consiste em colocar um vinho com

aromas sulfurados em 4 copos, o primeiro copo será o controlo, no segundo copo será adicionado sulfato de cobre, no terceiro copo EnartisTan ELEVAGE e o quarto copo será tratado com ácido ascórbico e EnartisTan ELEVAGE. A interpretação dos resultados é mostrada na tabela abaixo.

Controlo	Sulfato de cobre (2 g/hL de cobre)	EnartisTan Elevage 2 g/hL	Ácido ascórbico (5 g/hL) + EnartisTan Elevage (2 g/hL)	Causa
Odor sulfurado desagradável	<b>Desaparece o odor desagradável</b>	O odor desagradável mantém-se	O odor desagradável mantém-se	<b><math>H_2S</math></b>
	<b>Desaparece o odor desagradável</b>	<b>Desaparece o odor desagradável</b>	O odor desagradável mantém-se	<b>Mercaptanos</b>
	O odor desagradável mantém-se	O odor desagradável mantém-se	<b>Desaparece o odor desagradável</b>	<b>Dissulfuretos</b>

## QUAIS OS TRATAMENTOS POSSÍVEIS?

### Arejamento

O arejamento pode contribuir para a volatilização do  $H_2S$ . Além disto, a exposição ao oxigénio irá levar à transformação dos mercaptanos de baixo limiar de perceção em dissulfuretos menos pungentes. Isto

pode inicialmente parecer melhorar as qualidades organolépticas, mas como mencionado anteriormente, os dissulfuretos podem ser difíceis de remover e ainda transmitir aromas desagradáveis. Para evitar a oxidação destes compostos sulfurados ao tentar remover o  $H_2S$  através do arejamento, utilizar um gás inerte como o azoto e considerar a parcial volatilização de outros aromas voláteis positivos.

## Cobre

O cobre é normalmente utilizado no tratamento de caracteres de redução. Este reage com o  $H_2S$  e certos mercaptanos, mas não reage com dissulfuretos. Além disto, estas reações podem exigir a adição de cobre em excesso, o que também pode afetar os tióis voláteis frutados, provocando uma diminuição da complexidade aromática. Outra questão ligada a um excesso de cobre é a sua capacidade de catalisar reações de oxidação, podendo este facto conduzir a um envelhecimento precoce, assim como à formação da casse cúprica.

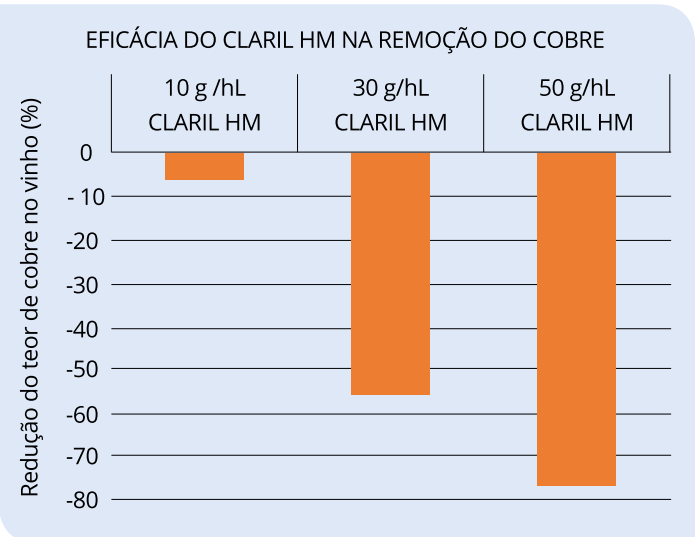
Estudos recentes salientaram que, ao contrário do conhecimento convencional, os complexos de sulfureto de cobre não são facilmente removidos por trasfega e podem mesmo passar por alguns tipos de filtração. Além disto, estes complexos podem, no tempo, reciclar compostos sulfurados ligados, revelando aromas sulfurados indesejáveis após o engarrafamento.

A fim de minimizar o risco de cobre residual, é recomendada a utilização de uma mistura de agentes de colagem contendo cobre, através do **REVELAROM**, como estratégia preventiva ou de eliminação do odor sulfurado. A especial combinação entre os agentes de colagem orgânicos e inorgânicos presentes na sua formulação ajuda a remover eficazmente o complexo cobre-mercaptano e prevenir a acumulação de cobre residual nos vinhos acabados.

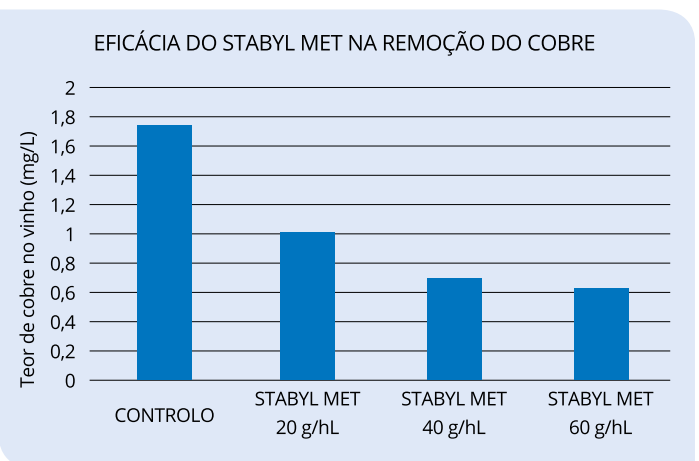
No caso de vinhos com elevado teor de cobre residual, existem várias opções para a sua eliminação. Entre elas, são de destacar:

Colas de bentonite (**PLUXCOMPACT**) e paredes de levedura (**SURLÌ ONE**) podem ajudar na remoção de pequenas quantidades de cobre entre 0,1-0,2 mg/L.

**CLARIL HM** é um produto constituído por um copolímero de polivinilimidazol e polivinilpirrolidona (PVI/PVP) e quitosano. O PVI/PVP é um adsorvente com elevada seletividade para metais. A sua aplicação em enologia deve-se principalmente à capacidade de remover cobre e ferro. O quitosano reforça o efeito do PVI/PVP, especialmente em relação ao cobre.



**STABYL MET** é um produto constituído por um copolímero de polivinilimidazol e polivinilpirrolidona (PVI/PVP) e sílica. O PVI/PVP é um adsorvente com alta seletividade para metais. Pode remover até 50% de  $CU^+$  e até 30% de  $Fe^{2+}$ . O STABYL MET é fácil de utilizar e eliminar do vinho, uma vez que não é insolúvel e sedimenta muito rapidamente.





### **Adição de Tanino**

A adição de taninos, especialmente elágicos e condensados, pode realizar-se para que estes se liguem e reajam com os mercaptanos formando complexos inodoros. Estes complexos são muito estáveis ao longo do tempo e não acarretam o risco de aparecimento de aromas sulfurados indesejáveis após engarrafamento.

**EnartisTan ELEVAGE** (tanino elágico obtido da tosta ligeira da madeira de carvalho francês), **EnartisTan SLI** (tanino elágico da madeira de carvalho americano sem tosta) e **EnartisTan CŒUR DE CHÊNE** (tanino elágico de madeira tostada de carvalho francês) são muito eficazes na eliminação de mercaptanos e podem substituir com sucesso a adição de cobre antes do engarrafamento.

Mantenha-se em contacto!

**SUBSCREVA A NEWSLETTER**

[www.enartis.com/pt-pt/newsletter/](http://www.enartis.com/pt-pt/newsletter/)

