

ENARTIS NEWS

LA ESTABILIDAD TARTÁRICA DEL VINO

La presencia de cristales de tartrato en la botella suele ser percibida por los consumidores como un defecto. Los cristales están compuestos principalmente por bitartrato de potasio, pero la precipitación de tartrato de calcio es cada vez más frecuente. Si bien la formación de sales de potasio se puede prevenir con el uso de coloides protectores, la estabilización del calcio requiere intervenciones específicas.

BITARTRATO DE POTASIO

Prueba de estabilidad del bitartrato de potasio en el vino

La prueba de Minicontacto (medición de la variación de la conductividad del vino antes y después de la refrigeración durante 20-30 minutos con inoculación de bitartrato de potasio) y la prueba de frío (6 días de conservación a -4 °C) son pruebas que permiten evaluar la estabilidad del vino con bastante precisión. Las bodegas que no tienen acceso a la prueba de Minicontacto y que quieren ahorrar tiempo, a menudo prefieren utilizar la prueba de congelación/descongelación: el vino se congela durante unas horas y luego se descongela antes de inspeccionarlo para detectar cualquier signo de precipitación de cristales

de tartrato. Este método sobrestima la inestabilidad del vino, pero es un test que nos puede dar una idea rápida del grado de inestabilidad. La formación de hielo puede dañar la estructura de los coloides protectores que, en consecuencia, pierden su efecto estabilizador. Por este motivo, no se recomienda su uso en vinos a los que se les haya aplicado coloides para inhibir la cristalización.

Estabilización del bitartrato de potasio

Hay varios métodos que se pueden utilizar durante el proceso de vinificación para reducir la precipitación de bitartrato de potasio (KHT) en los vinos embotellados. Algunas técnicas se consideran “sustractivas” y consisten en reducir la concentración de ácido tartárico y/o potasio en el vino (enfriamiento de depósitos, electrodiálisis, resinas de intercambio catiónico). Otras técnicas “aditivas” utilizan coloides protectores o inhibidores de la cristalización que se pueden añadir al vino. Las técnicas aditivas son más respetuosas con las cualidades sensoriales y con el medio ambiente. Sin embargo, no todos los coloides protectores admitidos son efectivos de la misma manera y algunos de ellos tienen límites específicos bajo ciertas circunstancias (tabla 1).

Tabla 1: Características de los coloides protectores

	ÁCIDO METATARTÁRICO	MANOPROTEÍNAS	CMC	POLIASPARTATO DE POTASIO
Eficacia estabilizadora	Muy buena	Media	Muy buena	Muy buena
Efecto estabilizador duradero	Escasa	Muy buena	Muy buena	Muy buena
Filtrabilidad	Muy buena	Media-buena*	Media-buena*	Muy buena
Reactividad con compuestos responsables del color	Ninguna	Ninguna	Sí	Ninguna
Reactividad con Proteínas del Vino	Sí	Ninguna	Sí	Sí

*Depende del grado de polimerización de la CMC y del peso molecular medio de la manoproteína.

Mecanismo estabilizador del coloide protector

A pesar de las diferencias entre los coloides protectores, el efecto estabilizador depende de su capacidad de oponerse al crecimiento de los núcleos alrededor de los cuales se forman los cristales. Si la dosis es demasiado baja, la inhibición es sólo parcial y se observan anomalías e irregularidades en la forma de los cristales (imagen 1).

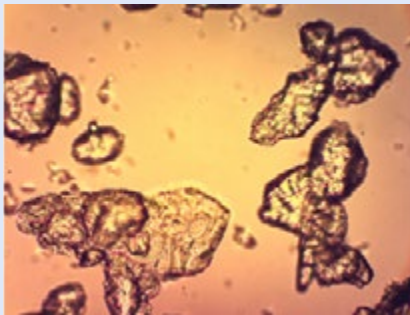
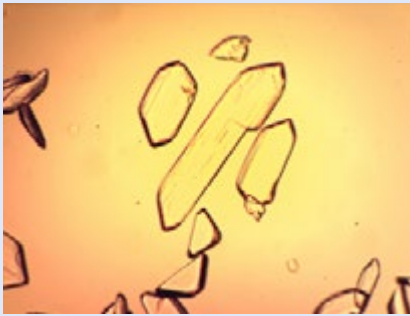


Imagen 1: Los coloides inhibidores interfieren en el crecimiento de cristales de KHT. Arriba: cristal de KHT. Abajo: cristal de KHT en presencia de CMC.

Idoneidad del vino para su estabilización con coloides

Cuando se utilizan coloides protectores para la estabilización del KHT, el vino debe cumplir algunos requisitos:

1) Estabilidad proteica

El ácido metatartárico, la CMC y el poliaspartato de potasio (KPA), a diferencia de las manoproteínas, son bastante reactivos con las proteínas del vino debido a su alta carga negativa. Por esta razón, es imperativo comprobar la estabilidad proteica del vino y asegurarse de que el vino esté muy por debajo del límite máximo de estabilidad, sea cual sea el método analítico utilizado. Los vinos cercanos al límite de estabilidad pueden formar turbidez o sedimentos cuando se añaden ácido metatartárico, CMC y/o KPA. Las pruebas preliminares de adición en laboratorio son fáciles de realizar y son muy útiles para prevenir problemas y trabajo extra en la bodega. Si aparece turbidez, es necesaria una clarificación con bentonita.

2) Estabilidad colorante

La estabilidad colorante es un requisito necesario para todos los vinos tintos y rosados, independientemente de que vayan a ser sometidos a estabilización tartárica mediante el uso de coloides.

Con la única excepción de la CMC, los coloides usados para la estabilización tartárica, no estabilizan ni desestabilizan el color del vino. La CMC, sin embargo, puede reaccionar con compuestos del color provocando su precipitación incluso en vinos de color estable. Esta es la razón por la que la CMC no está permitida para la estabilización de vinos tintos ni por la normativa de la UE ni por la OIV. En caso de aplicación en vinos rosados, podría ser más seguro usarla en combinación con goma arábica.

3) Filtrabilidad

La filtrabilidad del vino debe ser adecuada para la filtración final.

El ácido metatartárico y el KPA no modifican la filtrabilidad del vino. Una vez distribuidos homogéneamente, el vino puede ser embotellado inmediatamente.

Por el contrario, las manoproteínas y la CMC pueden reducir la filtrabilidad del vino.

El efecto de la CMC depende de su grado de polimerización (GP): cuanto mayor sea el GP, mayor será el efecto colmatante. Con CMC de GP alto, esperar 3-4 días entre la adición y la microfiltración final ayuda a que el índice de filtrabilidad regrese a valores aceptables.

Las manoproteínas pueden tener pesos moleculares muy diferentes según el método utilizado para su producción. En consecuencia, pueden tener un impacto diferente en la filtrabilidad del vino. La información proporcionada por los proveedores es útil para comprender cómo manejar la filtración.

TARTRATO DE CALCIO

Prueba de estabilidad del tartrato de calcio

El principal problema con el tartrato de calcio (CaT) es entender si el vino puede formar precipitados.

Las pruebas de estabilidad utilizadas para verificar la estabilidad de KHT (prueba de frío y prueba de minicontacto) no confirman si el vino es inestable al calcio. La razón es que las bajas temperaturas tienen poco efecto sobre la velocidad de precipitación de CaT y las pruebas no son lo suficientemente largas. De hecho, el bajo contenido en calcio del vino junto con la alta energía requerida para la formación de núcleos de cristalización hace que la precipitación de CaT sea muy lenta, puede necesitar años, e impredecible.

El contenido de calcio en el vino es el parámetro más utilizado para clasificar un vino como estable o inestable. Para vinos tintos, 60 mg/L se considera el límite máximo seguro, para vino blanco el límite es de 80 mg/L. Estas indicaciones, son fruto de investigaciones llevadas a cabo fundamentalmente entre los años 50 y principios de los 90, pero hoy en día deben ser sopesadas con atención, dado que los vinos de entonces eran muy diferentes a los de hoy.

Tabla 2: tratamientos que tienen un efecto sobre la estabilidad del tartrato de calcio.

	Estabilización por frío	Electrodialisis	Resinas de intercambio catiónico	Ácido metatartárico	Ácido D,L-tartárico	Tartrato de Ca micronizado
Mecanismo de estabilización	Precipitación de CaT	Eliminación de Ca	Eliminación de Ca; Reducción del pH	Interferencia sulla crescita dei cristalli del CaT	Eliminación de Ca por formación de D,L-tartrato de Ca	Eliminación de CaT mediante inoculación de núcleos de cristalización
Eficacia	Escasa	Buena	Media	Buena a corto plazo; ninguna a largo plazo	Muy buena	Muy buena
Límites	La temperatura fría tiene poco efecto en la precipitación de CaT	Eliminación de ácido tartárico; menor potencial de envejecimiento del vino	Eliminación descontrolada de Ca, fuerte impacto sensorial debido a la reducción del pH	Efecto estabilizador a corto plazo	Riesgo de abundante precipitación de cristales en el tiempo	El tratamiento dura de 7 a 10 días
Ventajas		Proceso rápido y controlado		Fácil; respeta la calidad del vino		Fácil de usar; respeta la calidad del vino

Esto hace que estas referencias no siempre sean adecuadas en las condiciones actuales y una posible razón para subestimar el problema.

Para aclarar mejor el concepto, pongamos un ejemplo, un vino tinto con 60 ppm de calcio, a pH 3,4 no produce precipitado, mientras que a pH 3,7 o superior es muy probable que forme un sedimento abundante de tartrato cálcico.

Una prueba más fiable consiste en inocular una muestra de vino con tartrato de calcio micronizado y medir la cantidad de calcio precipitado tras 24 horas de conservación en frío. La diferencia entre la concentración inicial y final indica el nivel de riesgo de sufrir un precipitado de CaT:

$\Delta Ca < 15 \text{ ppm}$	Riesgo Bajo
$15 \text{ ppm} < \Delta Ca < 25 \text{ ppm}$	Riesgo moderado
$\Delta Ca > 25 \text{ ppm}$	Riesgo Alto

Estabilización del tartrato de calcio

El único coloide que tiene un efecto significativo en la estabilización del CaT es el ácido metatartárico. Desafortunadamente, dado que se hidroliza rápidamente, su eficacia es breve y solo se puede usar para vinos de rotación muy rápida.

Como alternativa, las técnicas basadas en la eliminación de calcio o CaT proporcionan una estabilidad más segura y duradera (tabla 2). Esto se puede lograr mediante el uso de tratamientos físicos o químicos.

La **electrodialisis** es una tecnología muy efectiva pero no es accesible para todos y, al eliminar el ácido tartárico y el potasio, tiene un impacto en las cualidades sensoriales y el potencial de envejecimiento del vino. Las **resinas de intercambio catiónico** ayudan a

reducir el contenido de calcio, pero su eficacia sobre la estabilidad del CaT se debe principalmente a su acción de reducción del pH del vino. Desafortunadamente, la reducción del pH no siempre es organolépticamente agradable.

La **estabilización por frío** no es una técnica segura. Las bajas temperaturas no aumentan ni aceleran significativamente la precipitación de CaT y el tratamiento de enfriamiento habitual de 7 a 14 días puede ser demasiado corto.

El tartrato de calcio y el ácido D, L-tartárico son los únicos productos químicos permitidos por la OIV para la estabilización del CaT.

Se supone que la eficacia del **ácido D,L-tartárico** depende de su capacidad para formar una sal de calcio mucho más insoluble que la formada por el ácido L-tartárico presente de forma natural en el vino. Esta característica no es suficiente para hacer del ácido D, L-tartárico un estabilizador seguro. La formación de núcleos que inician el proceso de cristalización necesita mucho tiempo y, debido a la alta insolubilidad del D,L-tartrato de calcio, su aplicación puede provocar fácilmente precipitaciones abundantes con el tiempo. Además, el ácido D-tartárico en general NO se reconoce como seguro, y tampoco lo es la mezcla racémica D, L, porque puede formar cálculos renales. El tartrato de calcio, y específicamente el tartrato de calcio micronizado, se usa para inocular núcleos de cristalización. De esta forma, no es necesario esperar a la formación espontánea e impredecible de núcleos, y además al mismo tiempo se promueve una rápida formación y precipitación de cristales. Debido a la insolubilidad del tartrato de calcio, el tratamiento puede realizarse a temperatura de bodega (10-15 °C), evitando el enfriamiento. La precipitación de cristales tarda aproximadamente entre 7 y 10 días y garantiza

la estabilidad del vino sin afectar a sus características sensoriales. Dado que la precipitación de CaT induce la precipitación de KHT y no al revés, es más conveniente comenzar a estabilizar primero el calcio y luego el potasio (imagen 2).

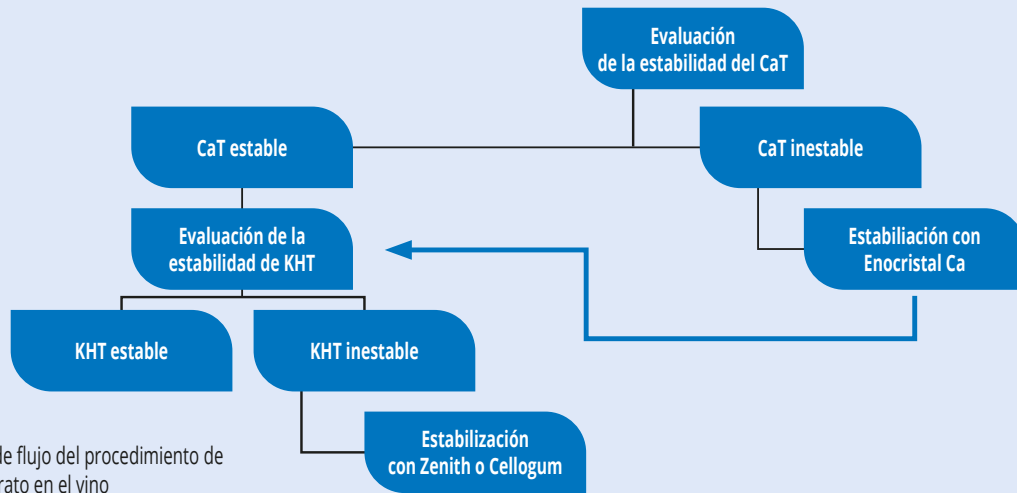


Imagen 2: Diagrama de flujo del procedimiento de estabilización del tartrato en el vino

SOLUCIONES ENARTIS PARA LA ESTABILIZACIÓN TARTÁRICA COMPLETA

SOLUCIONES		Aplicación				
		Eliminación de KHT	Estabilización de KHT	Eliminación de CaT	Estabilización de CaT	Estabilización colorante
AMT PLUS QUALITY	Ácido metatartárico		✓		✓	
ENOCRISTAL Ca	Tartrato de Calcio micronizado			✓		
ENOCRISTAL SUPERATTIVO	Cristalizador rápido para la estabilización tartárica por frío; contiene tartratos neutros y ácidos de potasio	✓				
CELLOGUM L	Solución de CMC al 5%		✓			
CELLOGUM LV20	Solución al 20% de CMC altamente filtrable		✓			
CELLOGUM MIX	Solución de CMC altamente filtrable y goma arábiga seyal		✓			
ZENITH UNO	Solución al 10% de poliaspartato de potasio A-5D K/SD		✓			
ZENITH COLOR	Solución al 5% de poliaspartato de potasio A-5D K/SD (KPA) y goma arábiga Verek		✓			✓
ZENITH MEGA	Solución de poliaspartato de potasio A-5D K/SD (KPA) goma arábiga verek y manoproteína		✓			✓
ZENITH PERLAGE	Solución de poliaspartato de potasio A-5D K/SD y manoproteínas específicamente diseñada para la estabilización de vinos espumosos		✓			
ZENITH WHITE	Solución de poliaspartato de potasio A-5D K/SD, CMC altamente filtrable y goma arábiga seyal		✓			
ZENITH MIX	Solución de poliaspartato de potasio A-5D K/SD, y goma arábica seyal		✓			
ENARTISSTAB CLK +	Formulación de manoproteínas y poliaspartato de potasio A-5D K/SD		✓			

[Siguenos a través de nuestra Newsletter](#)

¡REGISTRATE!

www.enartis.com/es/newsletter/