

núm. **1**

QUADERNS TÈCNICS DE L'INCAVI

febrero 2006

Guía de buenas prácticas vitícolas para minimizar la presencia de Ocratoxina A en los productos vitivinícolas



Generalitat de Catalunya
Institut Català de la Vinya i el Vi

“QUADERNS TÈCNICS DE L'INCAVI” quiere ser la publicación continuadora de los “Quaderns de Divulgació Tècnica” que ya había sido un vehículo para dar a conocer las nuevas aportaciones hechas desde el INCAVI al mundo de la investigación aplicada en el campo de la vitivinicultura.

No tan solo el sector si no también los que hayan seguido la trayectoria del INCAVI en materia de investigación, conocen el papel relevante que ha tenido su trabajo en la mejora del sector desde la perspectiva técnica. Esto ha sido gracias también a la colaboración del mismo sector, de la comunidad científica y universidades, con los técnicos que han querido participar... Las Estaciones de Viticultura y Enología de Vilafranca del Penedès y de Reus han sido y confían en ser centros de referencia obligada.

Estamos seguros que se puede ir más lejos y también que es necesario hacerlo. Pero es justo reconocer, aunque no siempre ha sido así, que en el campo de la investigación aplicada el INCAVI ha sido el principal actor en Cataluña, así como el motor e impulsor de estas iniciativas.

Este es el objetivo que el INCAVI quiere continuar liderando en Cataluña, con la colaboración de otras instituciones y organismos públicos y privados. En esta línea, aparece hoy el primer número de “QUADERNS TÈCNICS DE L'INCAVI”, que quiere ser una herramienta al servicio del sector y de las personas que trabajan en la investigación aplicada a la vitivinicultura.

Joan Aguado i Masdeu
Director General del INCAVI

© Generalitat de Catalunya
Institut Català de la Vinya i el Vi

Adaptado y complementado por:
Institut Català de la Vinya i el Vi:

- Sección Viticultura:
C. Domingo, Ll. Giralt y O. Catalina.
- Sección Estación Enológica de Reus:
C. Masqué y X. Elorduy
- Sección Investigación Enológica:
M. Vilavella, F. Capdevila, J. García y E. Bartra.

Laboratorio Arbitral Agroalimentario (MAPA):
- A. Pons

Departamento de Sanidad y de Anatomía Animal (UAB):
- F.X. Cabañes y F. Accensi

Servicio Sanidad Vegetal: (DARP):
- G. Barrios y J. Reyes.

Fotografías:
J.M. Cantus, INCAVI y SSV

Coordinación:
S. Mínguez (INCAVI)

Diseño y maquetación:
Dosis Disseny, S.L.

Nota: Este documento recoge los resultados de la investigación realizada por diferentes equipos de trabajo que han actuado de forma coordinada en proyectos españoles (1) y europeos (2), así como las líneas directrices del documento que con el título “Código de buenas prácticas vitivinícolas para limitar al máximo la presencia de Ocratoxina A en los productos derivados de la uva” ha sido elaborado por la Organización Internacional de la Uva y el Vino (3), en el que expertos de diferentes países han contribuido en su redacción. Este documento se orienta y adapta a la particularidad productiva catalana y española en general y contribuye, de esta forma, a la calidad integral de los productos vitivinícolas.

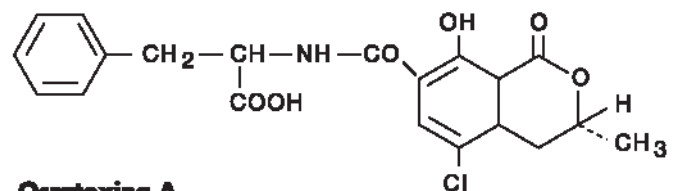


ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	01
BUENAS PRÁCTICAS VITÍCOLAS	02
Formación del viticultor	02
Implantación de la viña	03
Material vegetal	04
Técnicas de cultivo	04
Protección fitosanitaria	05
INTERVENCIONES EN LA VENDIMIA	06
Producción de pasas y de uva pasificada	07
Uva para vinificación	08
INTERVENCIONES EN LA BODEGA	09
Operaciones prefermentativas	09
Operaciones fermentativas	10
Operaciones de clarificación	10
Informaciones adicionales	11

INTRODUCCIÓN

La Ocratoxina A (OTA) es una toxina producida por hongos presentes en el suelo y sobre la materia orgánica y que pueden desarrollarse, en condiciones favorables, sobre la uva. La repercusión de esta presencia en la uva, el mosto, el vino y otros productos como el vinagre, es un tema que se introduce en el ámbito de la seguridad alimentaria, dado que tiene efectos negativos sobre el consumidor. La cantidad máxima en los vinos está limitada por la normativa vigente a 2 µg/L (4).



En Cataluña y en general en las zonas meridionales y mediterráneas, el hongo responsable casi en exclusiva de la presencia de OTA en la uva es *Aspergillus carbonarius*, un hongo que pertenece al grupo de hongos negros. **La deficiente sanidad de la uva y la falta de integridad de las bayas, principalmente en el momento de la maduración**, favorecen la posible proliferación del hongo y la contaminación por OTA en los productos vitivinícolas.

Las prácticas vitivinícolas más racionales para limitar la acumulación de OTA en la uva y evitar al máximo la contaminación en el vino, se han de fundamentar en medidas preventivas, tanto en el aspecto vitícola como enológico, el conjunto de las cuales componen esta guía.



BUENAS PRÁCTICAS VITÍCOLAS

Tiene como objetivo el buen manejo de las viñas para controlar los factores que inciden en el desarrollo del hongo responsable, como las condiciones medioambientales, la sensibilidad de las variedades, el vigor de la vid, la arquitectura de su vegetación, el estado sanitario de las uvas, etc.



Foco inicial de *Aspergillus* sp. en uvas de variedad blanca

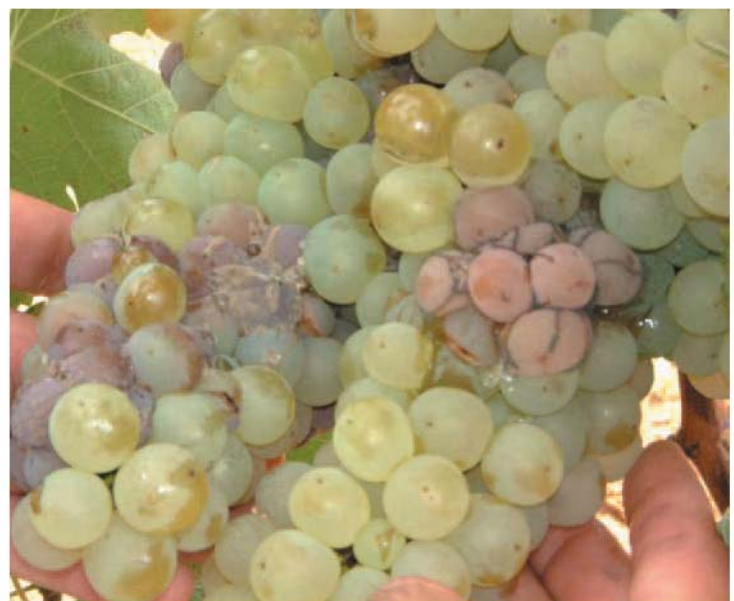


Foco de *Aspergillus* sp. en uvas de variedad tinta

La formación del viticultor en este aspecto es un factor imprescindible

► FORMACIÓN DEL VITICULTOR

La concienciación del viticultor de los efectos negativos que tiene la presencia de la OTA en el vino, es la herramienta principal para el control de esta toxina. La formación del viticultor en este aspecto es un factor imprescindible y tiene que ir dirigida a la correcta identificación del hongo más habitual productor de la Ocratoxina A en las viñas (*Aspergillus Carbonarius*) y, por eso se ilustra su presencia en diversas fotografías y situaciones en este documento.



Hongos no productores de OTA. *Botrytis cinerea* (izquierda) y de *Rhizopus* sp. (derecha)





Foco de *Aspergillus* sp.



Foco de *Aspergillus* sp. Aspecto después de abrir el racimo

El *Aspergillus carbonarius* es un hongo de infección secundaria y oportunista

El viticultor también tiene que tener en cuenta que el *Aspergillus carbonarius* es un hongo de infección secundaria y oportunista, que se presenta como el eslabón final de la cadena de accidentes, ataques de insectos o de otros hongos, que hayan afectado previamente a la integridad de la baya, provocándole heridas.

El viticultor tiene que ser consciente también de que las repercusiones y peligrosidad de un ataque de *Aspergillus* es más grande para la uva que después tiene que ser vinificada con los hollejos o en tinto. En consecuencia, hace falta que sepa cual es el destino y los procesos tecnológicos que se reserva para la uva que produce y seguir las siguientes recomendaciones.

► IMPLANTACIÓN DE LA VIÑA

- Evitar los terrenos que puedan favorecer un exceso de vigor, los altos rendimientos, los racimos compactados y las bayas muy grandes, que pueden comportar riesgos de ruptura de estas.
- Favorecer la implantación de la viña en las zonas bien aireadas evitando, si es posible, las situaciones más húmedas.
- Diseñar las parcelas con una disposición de plantación y una arquitectura de vegetación adecuadas para facilitar las operaciones culturales, la correcta disposición de los racimos, asegurar una buena protección fitosanitaria y favorecer una maduración uniforme de la uva.



Las viñas de suelos de aluvión y profundos pueden necesitar medidas de control del vigor



Vigor controlado de forma natural por las condiciones del terreno



El vigor excesivo puede producir mucha vegetación en la zona del racimo



Resultados después del deshojado mecánico



Deshojadora mecánica

► MATERIAL VEGETAL

- Escoger variedades menos sensibles al desarrollo de hongos y podredumbre de la uva y, porta injertos menos vigorosos.
- Escoger, dentro de las variedades, los clones mejor adaptados a las condiciones del suelo y del clima de las zonas de cultivo y los menos sensibles al desarrollo de hongos y podredumbres, es decir, en general, aquellas que se caracterizan por tener racimos poco compactos.
- Implantar parcelas homogéneas (variedades, clones) para facilitar las operaciones de cultivo, asegurar una mejor protección fitosanitaria y obtener una maduración uniforme de la uva.

► TÉCNICAS DE CULTIVO

- Evitar realizar técnicas de cultivo que favorezcan los excesos de vigor. En particular se tiene que realizar una aportación muy controlada del abono nitrogenado.
- Favorecer la correcta exposición de los racimos, evitando el exceso de hojas en esta zona. Hace falta que los racimos estén dispuestos en un solo plano para permitir una buena aplicación fitosanitaria.
- En viñas con riego hace falta aplicarlo únicamente para mantener la calidad y no como medio de incremento de los rendimientos. El riego se tiene que aplicar de una forma regular y evitar el riesgo de ruptura de las bayas por un riego excesivo.
- Realizar el deshojado de la zona de los racimos. Esta operación, que permite airear al máximo los racimos, es particularmente necesaria en condiciones climáticas cálidas y húmedas durante la maduración de la uva, teniendo en cuenta el riesgo de quemaduras de sol.



Realización manual de poda en verde en la viña

► PROTECCIÓN FITOSANITARIA

- Evitar la aparición de enfermedades, insectos, fitotoxicidades y quemaduras de sol que puedan dar lugar a lesiones en las bayas y alteraciones de los hollejos.
- Aplicar estrategias de protección fitosanitaria con la finalidad de asegurar el control de enfermedades criptogámicas peligrosas para la integridad de la uva como el oidio, podredumbre ácida, etc.
- Prevenir los ataques de insectos, principalmente de la polilla de la uva, que favorecen el desarrollo de hongos sobre las bayas dañadas. Los tratamientos deben efectuarse de forma preventiva, utilizando productos específicos y teniendo en cuenta las advertencias del Servicio de Sanidad Vegetal o de las Agrupaciones de Defensa Vegetal.
- Prevenir la aparición de ataques de podredumbre gris o *Botrytis*. En aquellas condiciones o lugares con riesgo de producción de OTA se recomiendan los tratamientos antibotrytis que a su vez sean activos contra el hongo *Aspergillus carbonarius* y que hayan estado comprobados científicamente (5).
- Las estrategias de protección se tienen que realizar de forma que cubran todo el proceso de maduración, respetando los plazos de seguridad de los productos fitosanitarios. Este aspecto es importante en el caso de buscar una madurez máxima.



Raïms atacats per larves del corc del raïm (*Lobesia botrana*)



Foco de podredumbre gris (*Botrytis cinerea*)



Tratamientos fitosanitarios en la viña



Crecimiento de hongos de podredumbre en un racimo afectado por oidio (*Uncinula necator*)



Racimos atacados por larvas de la polilla del racimo (*Lobesia botrana*)



INTERVENCIONES EN LA VENDIMIA

En las regiones donde las condiciones climáticas son favorables al desarrollo de hongos productores de OTA en los productos de la viña, con el fin de preservar las condiciones cualitativas integrales de la vendimia y el vino, se recomienda aplicar preferentemente las medidas preventivas, dejando las paliativas solo para el caso que sean totalmente necesarias, porque estas casi siempre se realizan hipotecando la calidad organoléptica del producto.

Solamente una vendimia sana puede ser destinada al consumo humano

Como norma general, hay que recordar que solamente una vendimia sana puede ser destinada al consumo humano, sin riesgo de pérdida de calidad y sin problemas de seguridad alimentaria para los consumidores.

La fecha de la vendimia se tiene que fijar teniendo en cuenta el grado de madurez de la uva, su nivel sanitario, la previsión meteorológica y el riesgo de ataque de los hongos productores de OTA. En zonas de riesgo elevado se recomienda adelantar la fecha de vendimia.

Cuando la uva esté contaminada por el hongo de manera significativa o general por el hongo:

- No tiene que ser utilizado para el consumo humano, ni como uva de mesa, ni como pasa.
- No tiene que ser transformada para la elaboración de mosto concentrado, zumo de uva, vino o vinagre.
- Su uso se tendría que limitar a la transformación para la destilación significativa o general.



La vendimia mecanizada no permite la selección de racimos en la bodega



► PRODUCCIÓN DE PASAS Y DE UVA PASIFICADA

Es recomendable, para la producción destinada a la obtención de pasas y uva pasificada con destino a la elaboración de vinos de licor, tomar las precauciones siguientes:

- Asegurar una buena higiene de los recipientes destinados a la vendimia y/o al secado de la uva.
- Utilizar solamente la uva que no haya sido dañada por insectos ni esté contaminada por hongos ni por moho; o bien, seleccionar la uva eliminando los granos o parte afectada.
- Colocar la uva a secar o a pasificar en una sola capa, evitando la superposición de esta.
- Favorecer el secado progresivo y uniforme de todas las partes de la uva.
- Tomar las medidas necesarias para evitar la presencia de moscas o drosófilas.
- Para el secado al aire libre, se recomienda efectuarlo en condiciones de buena ventilación, cubriendo la uva durante la noche para evitar la condensación de la humedad.



Secado de uvas por el sistema del asoleado



Secado de uvas por el sistema del asoleado



Mesa de selección



Es necesario limpiar bien los vehículos de transporte de la vendimia

► UVA PARA VINIFICACIÓN

En caso de vendimia moderadamente contaminada por *A. carbonarius*, y destinada a la producción de vino, se recomienda las siguientes acciones:

- La uva contaminada por hongos (en particular hongos negros), se tiene que eliminar manualmente antes de la vendimia y/o en las mesas de selección.
- La uva recogida tiene que ser transportada a la bodega lo más rápido posible, evitando las largas esperas de entrada a la bodega, sobre todo para el caso de uva con una importante proporción de mosto libre.
- Es importante limpiar bien los recipientes con agua potable a presión después de cada transporte.



El transporte a la bodega debe realizarse lo más rápido posible





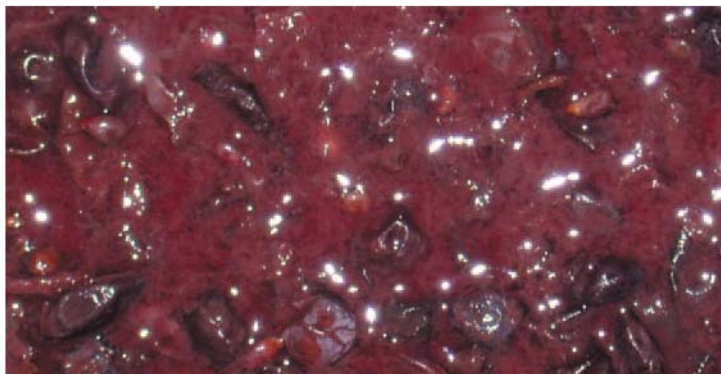
INTERVENCIONES EN LA BODEGA

Siempre que sea posible y para las condiciones en las que exista un riesgo de contaminación por Ocratoxina A, se recomienda determinar su contenido en los mostos destinados a la vinificación.

En las condiciones de contaminación significativa por *Aspergillus* hace falta actuar de la siguiente forma:

► OPERACIONES PREFERMENTATIVAS

- Para el caso de la vendimia mecanizada, se tiene que hacer un sulfitado apropiado o otras técnicas que eviten una fermentación rápida e incontrolada.
- Evaluar para la vinificación en blanco, la conveniencia de no realizar el estrujado de la uva, evitando la maceración involuntaria o reduciéndola al máximo.
- Para el caso de uva tinta, practicar una maceración corta o evaluar la conveniencia de realizar solamente una vinificación en rosado.
- Adaptar el nivel de prensado al estado sanitario de la uva, con ciclos cortos y presiones moderadas. Evitar el uso de prensas continuas.
- Evitar el uso de enzimas pectolíticas para operaciones de desfangado o maceración. Se recomienda los sistemas de clarificación rápida del mosto: filtración al vacío, centrifugación o flotación.
- Evitar los tratamientos de calentamiento de la vendimia y maceraciones intensas y prolongadas.



Maceración de la uva tinta durante la fermentación alcohólica



Las prensas neumáticas favorecen un prensado suave y adecuado



Las prensas continuas pueden causar un prensado agresivo

► OPERACIONES FERMENTATIVAS

- Es preferible realizar un tratamiento preventivo con una dosis moderada de carbón enológico en la clarificación del mosto o durante la fermentación, en lugar de una dosis superior en el vino ya elaborado, según lo que indica la legislación vigente (6).
- Para las fermentaciones alcohólicas o malolácticas, utilizar las levaduras o bacterias que puedan tener propiedades adsorbentes para la OTA. Es necesario asegurarse que estas propiedades estén garantizadas por estudios científicos. La efectividad del uso de estos productos permite solamente una disminución parcial del contenido de OTA.
- Se aconseja realizar el sangrado lo más rápidamente posible después de la fermentación.



Los productos de clarificación actuales, tienen niveles de eficacia variables sobre la reducción del contenido de OTA



► OPERACIONES DE CLARIFICACIÓN

- Las levaduras secas activas o las levaduras inactivas pueden ayudar a reducir el nivel de OTA, aunque su efectividad también es parcial y variable.
- La crianza sobre lías puede ayudar a disminuir un cierto nivel de OTA, pero se tienen que evaluar los riesgos que esta técnica puede tener respecto a la calidad organoléptica o la tipicidad de los vinos.
- Los productos de clarificación actuales, tienen niveles de eficacia variables sobre la reducción del contenido de OTA. De estos se conoce que:
 - El carbón enológico, autorizado únicamente para la vinificación en blanco (o con carácter experimental sujeto al Reglamento 1622/2000, en los vinos tintos, es el más eficaz, llegando a eliminar casi la totalidad de OTA (7 y 8).
 - Algunas celulosas y el gel de sílice asociado con gelatina, también permite una cierta reducción.
- En cualquier caso y antes del uso de cualquier clarificante, el enólogo tiene que:
 - Recoger información sobre la eficacia del producto a utilizar y sobre la tecnología de aplicación.
 - Hacer ensayos con diferentes dosis, con el fin de conocer las repercusiones sensoriales y establecer la dosis de aplicación.

RECORDAMOS QUE:

- Las medidas preventivas se realizan, esencialmente, en la viña. Las medidas tomadas en la bodega son únicamente paliativas o estrictamente correctivas.
- Se recomienda verificar que la contaminación por OTA de los derivados y subproductos de la vinificación, cuando se utilicen como integrantes en la alimentación humana y animal sea la más baja posible.
- Estas recomendaciones se basan en conocimientos actuales y se pondrán al día en función de nuevos resultados de la investigación científica (9).

Informaciones adicionales

1. Proyectos españoles del Programa Nacional de Alimentación, Acción estratégica "mejora de la calidad y competitividad de los vinos", financiados por el INIA:

- "Incidencia de la sanidad de la vendimia y de las prácticas enológicas sobre el contenido de Ocratoxina A (OTA) en el vino" (OTA-VI, VIN00-022-C3).
- "Estudio de la biodinámica de implantación de *Aspergillus* spp en la viña y efecto de la lucha preventiva de las técnicas post-cosecha en los vinos de licor para la reducción del contenido de Ocratoxina A" (OTA-Licor, VIN02-023).

2. Proyecto financiado por la Unión Europea: Riesgos de contaminación y control integral de la Ocratoxina A en el vino (Wine Ochr Risk, 9LK1-CT2001-01761).

3. Resolución OIV: Viti-Oeno-1-2005. (www.oiv.int)

4. Los contenidos máximos de Ocratoxina A, a partir de la vendimia del 2005 (determinados en el Reglamento CE n° 123/2005; consultable en www.gencat.net/darp/incavi.htm; Normativa), son los siguientes:

- Pasas (pasas de Corinto, sultanas y otras variedades de pasas): 10.0 µg/L (0.01 mg/L).
- Vino (tinto, blanco y rosado): 2.0 µg/L (0.02 mg/L).
- Zumo de uva, ingredientes de zumo de uva en otras bebidas, incluido el néctar de fruta y el zumo de uva concentrado reconstituido: 2.0 µg/L (0.02 mg/L).
- Mosto de uva y mosto de uva concentrado reconstituido, destinados al consumo humano directo: 2.0 µg/L (0.02 mg/L).

5. Según informaciones que dispone el INCAVI, a partir de los ensayos realizados, los fungicidas aplicados como antibotrytis que también presentan acción contra *Aspergillus* son: ciprodil, y fludioxinil, y la mezcla de ambos. (ver informe: "Influencia de la estrategia fitosanitaria en la viña sobre la presencia de Ocratoxina A en el vino", en www.gencat.net/darp/incavi.htm, Documentos técnicos consultables).

6. La reglamentación para los tratamientos enológicos autorizados en el sector vitivinícola vienen recogidos en los siguientes Reglamentos de la Unión Europea (consultables en www.gencat.net/darp/incavi.htm, Normativa):

- Reglamento (CE) n° 1493/1999, anexo IV: apartado 1 letra i), (modificado por el Reglamento (CE) n° 2165/2005), apartado 2 letra f) y apartado 3 letra o).
- Reglamento (CE) n° 1622/2000, anexo IV: Límites para el uso de determinadas sustancias.
- También se puede encontrar información en la Normativa de la OIV: Código Internacional de Prácticas Enológica y Código Enológico Internacional (www.oiv.int).

7. La reglamentación para llevar a cabo tratamientos experimentales con nuevas prácticas enológicas, como podría ser para el caso del tratamiento con carbón enológico, viene estipulado en el Reglamento 1622/2000, en el Título III, artículo 41.

8. Ver informe: "Influencia de la estrategia de la lucha fitosanitaria de la viña sobre la presencia de Ocratoxina A en el vino", en www.gencat.net/darp/incavi.htm, Documentos técnicos consultables.

9. Para más información y novedades pueden ponerse en contacto con el INCAVI, incavi.vilafranca@gencat.net

Vilafranca del Penedès, febrero de 2006

Con la colaboración y soporte de:



Generalitat de Catalunya
Agència Catalana de Seguretat Alimentària