

La climatología juega un papel fundamental en las últimas etapas de desarrollo de la vid. En particular, una humedad alta y el aumento de temperatura por encima de los 25°C según avanza la temporada, aumentan el riesgo de infecciones por hongos, especialmente oídio, mildiu y botritis (pero también *Aspergillus*, o *Penicillium*), las cuales, a su vez, debilitan la planta y se convierten en vector de entrada a otros hongos. Estas infecciones pueden provocar importantes pérdidas en la producción si no se controlan y tratan adecuadamente, tanto por la reducción de la cosecha, la afectación de la vid o la pérdida de calidad del mosto producido. Además, la infección produce una reducción del nitrógeno disponible (pudiendo llegar a comprometer el proceso fermentativo), una pérdida de acidez total y un aumento de la acidez volátil que complica posteriormente todo el proceso de vinificación.



El **oídio** (*Uncinula necator*) ataca a cualquier parte verde de la vid. En las hojas se reconoce porque aparece un polvo de color ceniza en ambas caras; en los brotes y sarmientos aparecen manchas difusas de color verde oscuro a negro; y los racimos se cubren de un polvillo que detiene el crecimiento de la piel del grano, produciéndose alteraciones oxidativas y putrefacciones en la pulpa.

La temperatura entre 25 y 28°C, la humedad y la iluminación son los factores que condicionan el desarrollo de este hongo que, transportado por el viento, propagan la enfermedad a cualquier parte verde de la planta.

El **mildiu** (*Plasmopara vitícola*) es una de las enfermedades más conocidas y graves. Ataca a todas las partes verdes de la uva en el periodo fenológico del despertar, periodo vegetativo, en primavera. Luego queda latente en otoño en forma de oospora en los restos vegetales hasta el siguiente ciclo. Una vez germinados y diseminados por el viento penetran en los tejidos de la planta a través de los estomas dando lugar a un micelio intercelular y a la conocida como contaminación primaria. Después comenzará la infestación secundaria y se manifestarán los síntomas en la vid en forma de manchas amarillentas en las hojas, limitadas por los nervios, y una formación blanca y algodonosa de esporas en el envés, desde la que alcanzará al racimo, que se volverá gris-amaratado primero y deshidratado más adelante.

La **yesca** se asocia a infección por los hongos *Stereum hirsutum* Per. y *Phellinus igniarius* Fr. que penetran en la madera a través de heridas importantes producidas en la poda. Los síntomas suelen iniciarse en plena floración o ya en pleno verano y consisten en la aparición de decoloraciones internerviales, y en los bordes de las hojas, amarillentas en las variedades blancas y rojizas en las tintas que confluyen y van secándose en el centro. Las hojas terminan por caer, uno o varios brazos de la cepa pueden morir (incluso la totalidad de la misma). Las bayas no engordan debidamente y pueden no alcanzar la madurez; y en los casos más extremos, especialmente con temperaturas altas, se produce la muerte de la vid.

La **antracnosis** de la vid es una enfermedad de la madera causada por el hongo *Glocosporium ampelophagum* que ataca a todos los órganos verdes de la vid produciendo en ellos lesiones que se caracterizan por la presencia de una zona central blanquecina rodeada de un halo de color negro, pero es sobre todo en los brotes herbáceos donde principalmente se producen los ataques. Las hojas se secan y se caen, dejando agujeros de forma irregular rodeados de un borde negro violáceo. Los sarmientos aparecen como quemados, son cortos, sinuosos, torcidos y tienen numerosas ramificaciones secundarias y terciarias que dan a la cepa aspecto de matorral. En las inflorescencias cuando el ataque es muy intenso se secan completamente y la pérdida de la cosecha es total. En el fruto, si ha sobrevivido, aparecen manchas negras que se van decolorando por su centro volviéndose de color blanco grisáceo y desprendiéndose la piel afectada.

La **botritis** (*Botrytis cinerea*) está causada por un hongo que puede atacar a todos los órganos verdes de la cepa, pero la mayor gravedad es debida al ataque en los racimos durante el envero, cuando comienza la acumulación de agua, azúcares, y polifenoles en la uva. La infección produce una película algodonosa densa que recubre el grano, el cual comienza un proceso de putrefacción, oxidación y acidificación, para terminar marchitado y reseco. Sin embargo, cuando el hongo infecta la baya madura, una vez superado el envero y en el nivel máximo de azúcares y polifenoles, el efecto de desecación del hongo (podredumbre noble) produce una concentración de azúcares y ácidos que resulta en un mosto extremadamente apreciado por sus características organolépticas.

En todos los casos, la infección provoca un cambio importante en el metabolismo de la baya, alterando sus características químicas y organolépticas. Un estudio reciente (1) comprobó que la infección por oídio resultó en una disminución de los aromas de tipo vainilla, debido a una variedad de cambios muy sutiles, incluyendo la disminución de los niveles de vainillina, de ácido octanoico, del éster isobutanoato de etilo, del acetato de 2-metilbutanoato, y del acetato de 3-metilbutilo, todos ellos compuestos que contribuyen positivamente al aroma del vino, lo que resulta en vinos 'planos', con poco atractivo. Por el contrario, la infección por botritis producía un aumento de lactonas (olores frutales), isobutanol, alcohol isoamílico, furaneol, y homofuraneol (tostados y vainilla), entre otros, que resultaban en un aumento de los aromas positivos.

Aunque en muchos casos es posible detectar a simple vista los racimos infectados, la detección visual requiere la implementación de procedimientos específicos de selección, ya sea manual o automatizada, que no es posible aplicar a grandes cantidades de uva en un tiempo rápido ni tampoco es efectiva cuando, existiendo la infección, esta no se manifiesta visiblemente en forma de daño en la baya. La alternativa es la detección mediante métodos analíticos adecuados que nos señalen la presencia de marcadores específicos. Algunos de estos marcadores de infección buscan compuestos generados por el metabolismo del hongo. Entre ellos destacan el glicerol, el ácido glucónico y la lacasa. De todos ellos, el ácido glucónico es el más utilizado por su fácil implementación en el laboratorio y su alta correlación con el nivel de infección y es preferible su uso al de la medida de lacasa (inexistente en el caso de infección por Botrytis) o glicerol (por la variabilidad asociada a niveles muy bajos). El método enzimático de medida de glucónico es un método adoptado oficialmente por la OIV (2) tanto para mosto como para vino.

El ácido glucónico es un producto metabólico de la fermentación aeróbica oxidativa de la glucosa producido por numerosas especies de hongos, y ha sido muy estudiado en el caso de infección por Botritis. La glucosa oxidasa del hongo oxida el aldehído C1 de la glucosa a carboxilo produciendo glucolactona que, a su vez, es hidrolizada espontáneamente a glucónico. Por si mismo no es tóxico ni aporta aromas desagradables al vino, pero su presencia es indicativa del metabolismo del hongo. En este sentido, la determinación de glucónico se ha implementado de forma rutinaria en muchas Denominaciones Origen Protegidas como un parámetro de calidad tanto en la recepción de la uva como en la adquisición de mosto o vino y es uno de los elementos considerados en la valoración del mismo. El método enzimático validado por la OIV como método oficial tipo II (resolución OIV-OENO 622-2019) se basa en la transformación del glucónico en ribulosa con producción de NADPH y la reacción se monitoriza mediante la variación de absorbancia a 340 nm. Esta reacción es muy rápida y permite obtener resultados precisos de la concentración de glucónico en aproximadamente 2-3 minutos, pudiendo automatizarse el proceso en analizadores químicos.

Sinatech dispone de reactivos para la determinación de ácido glucónico dedicados para los sistemas Y15/Y25 y Dionysos (y adaptables fácilmente a otros sistemas automáticos o manuales) según el método oficial OIV, con un rango de medida de 0,06 a 2,00 g/L y tiempo de análisis de 3 minutos.

Código	Presentación	Pruebas / Kit	Rango de medida
SY2405	2x40 mL + 1x12 mL	314	0,06 - 2,00 g/L
SD6005	2x30 mL + 1x15 mL	233	

Referencias

(1) Lopez-Pinar et al. Effects of Bunch Rot (*Botrytis cinerea*) and Powdery Mildew (*Erysiphe necator*) Fungal Diseases on Wine Aroma. *Front. Chem.*, 28 March 2017 | <https://doi.org/10.3389/fchem.2017.00020>

(2) Resolución OIV-OENO 622-2019: <http://www.oiv.int/public/medias/6830/oiv-oeno-622-2019-en.pdf>

Desde hace más de 10 años, el compromiso de Sinatech con el enólogo siempre ha sido trabajar codo con codo para proporcionar las soluciones analíticas más apropiadas para controlar y monitorear el proceso de vinificación. Métodos automáticos fácilmente adaptables a cualquier rutina de trabajo, con un equipo de consultoría personalizado para ayudarte a su implementación rápidamente y sin problemas. Sinatech: Trabajo en Equipo

#sinatechjuntoalenologo