

## DOCUMENTO TÉCNICO 11/05

Julio de 2003

### Modelo para el seguimiento del Oidio y la Botritis en la Vid

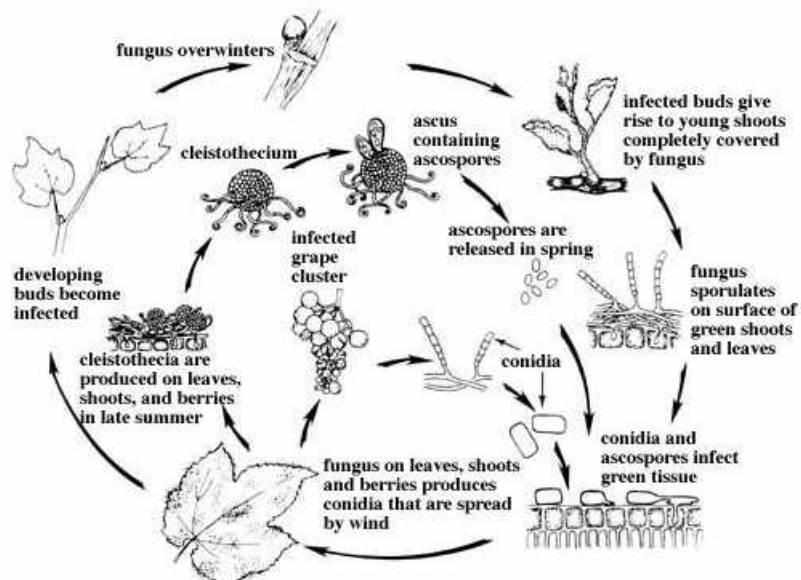
El Oidio es la enfermedad fúngica más importante en zonas poco húmedas. Este hongo es capaz de esporular independientemente de la humedad relativa y de la humectación de la hoja por lo que es imposible modelizar la infección secundaria (por conidias). La temperatura ejerce una gran influencia en esta enfermedad lo que es utilizado para el modelo de riesgo de METOS. La infección primaria (debida a ascosporas que invernan en forma de cleistothecia) sólo ocurre después de períodos de humectación. El software MetWinII indica esta posible ocurrencia. La Botritis es común en casi todas las zonas de cultivo. Se trata de una enfermedad que puede causar daños y perjuicios en la producción o que puede contribuir a la calidad de vinos dulces. Se ve favorecida por la temperatura y por la humedad de la hoja. Es susceptible de ser modelizada en función de datos meteorológicos.

#### Oidio

El hongo *Uncinula necator* es el causante del Oidio. Inverna como micelio en las yemas de la planta o como cleistothecia en las fisuras y cavidades de la corteza de la vid en la mayoría de las zonas de cultivo.

El primer caso de invernación es muy frecuente en la Europa de clima más fresco y ocurre cuando el año previo se produce una infección de Oidio muy temprana. Los brotes que surgen de estas yemas pueden contener el hongo incluso hasta la floración, en este caso se desarrollan más tarde que los sanos y se convierten en una muy temprana y fuerte fuente de conidias (esporas asexuales del hongo). En este caso no es necesaria una infección primaria para la propagación rápida de la enfermedad pues está presente en la planta en forma de micelio.

Hasta el momento no hay ningún modelo para la predicción de la aparición de brotes infectados. Si bien parece ser que a temperaturas inferiores a  $-15^{\circ}\text{C}$  no sobreviven los nudos infectados, aunque, desafortunadamente tampoco sobreviven los nudos sanos.



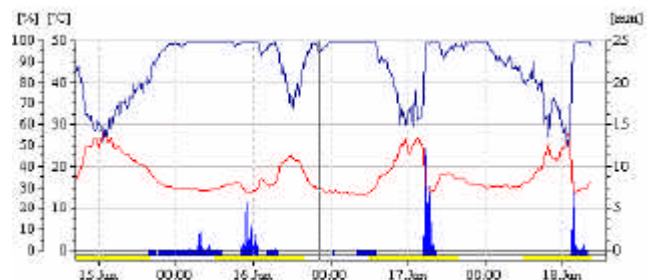
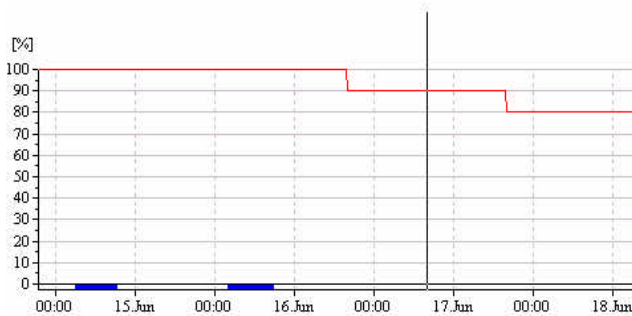
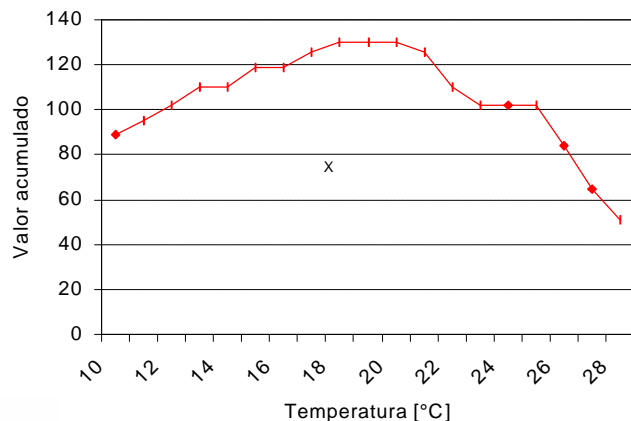
Usando la estación durante el invierno se pueden calcular los días-frío por debajo de  $-15^{\circ}\text{C}$  (quince bajo cero). Si se acumulan más de 10 días-frío se puede desestimar la aparición de brotes infectados durante la temporada. Otro tipo de predicciones para determinar la aparición de brotes infectados es mucho más difícil porque no depende tanto de las condiciones climáticas como del estado fenológico de la planta. Los primeros brotes se dan al principio del desarrollo de la planta y su número se va incrementando hasta la floración.

Sin embargo recientes estudios demuestran que la mayoría del inoculo hiberna proviene de las cleistothecias, (cuerpo fructífero del hongo) que en primavera sueltan las ascosporas al aire. La liberación de ascosporas maduras comienza con humedad y ,a una  $T^{\text{a}}$  de  $10^{\circ}\text{C}$ , se puede completar en 4 a 8 horas.

El viento transporta las ascosporas que germinan sobre cualquier tejido verde de la planta en desarrollo penetrando en la planta y dando lugar a infecciones primarias. Después de una incubación de 6 a 8 días se forman las conidias (esporas de reproducción asexual). Las conidia y el micelio del hongo dan a las diferentes partes de la planta el típico aspecto polvoriento. Y son la conidia el "inóculo secundario" responsable de las nuevas infecciones durante el resto de la campaña. Conviene resaltar que tras una infección primaria debida a una ascospora se producen cientos de miles de conidias cada una capaz de producir una infección secundaria. De aquí se desprende la importancia que tiene el control de las infecciones primarias tempranas en la reducción de la cantidad de inóculo susceptible de causar futuras infecciones secundarias conforme avanza la temporada.

El cuerpo fructífero del hongo (Cleistothecia) se desarrolla a finales de verano y comienzos del otoño, en las hojas fuertemente infectadas y en los racimos de uva. Las Cleistothecias maduras tienen un tamaño del orden de una décima de mm. Cambian de color al madurar y pasan de un amarillo claro al negro pasando por el marrón, a medida que se secan y se preparan para invernar. Para liberar las esporas en la primavera siguiente necesitan agua por lo que la liberación de esporas está sujeta a períodos suficientemente largos de humectación de la hoja. Es este hecho lo que permite la modelización de las infecciones de ascosporas del *Uncinula necator*. El display de l software MetWinII y la gráfica de  $\mu\text{Link}$  muestra las fechas de posibles infecciones por ascosporas.

**Relación entre la temperatura y la humectación foliar necesaria para la infección de ascosporas del *Uncinula necator***



Una vez que el hongo está presente, la propagación de infecciones secundarias durante de verano depende mucho de la temperatura y en esto se basa el modelo de riesgo de Oidio de METOS. Aunque estas infecciones pueden ocurrir con T<sup>a</sup> entre 15 y 32 °C el intervalo ente 20 y 25 °C es el más favorable. Por encima de 35 °C la conidias no germinan y cuando se supera los 40 °C son destruidas. Alta humedad relativa ayuda a la formación de conidias y a partir de 40% de H.R. es suficiente para la germinación e infección. En contraste con otros patógenos el agua libre y sobre todo la lluvia son perjudiciales para la supervivencia de las conidias. Días oscuros con luz difusa parecen favorecer el desarrollo de la enfermedad.

En el modelo de METOS se hace un seguimiento de la T<sup>a</sup> del aire y cuanto más grande es el número de horas diarias con temperaturas entre 21°C y 32°C mayor es el riesgo de Oidio. Más de seis horas diarias dentro de este rango supone un aumento de 20 puntos en el índice de riesgo. Días con temperaturas inferiores a 21°C o superiores a 32°C durante 6 horas reducen el índice de riesgo en 10 puntos. Con índices de riesgo inferiores a 20 puntos se puede aumentar el período entre tratamientos, si el índice está comprendido entre 20 y 60 puntos se debe tratar el viñedo de manera normal (15 días) y si el índice es superior a 60 puntos se debe de reducir el período entre tratamientos.

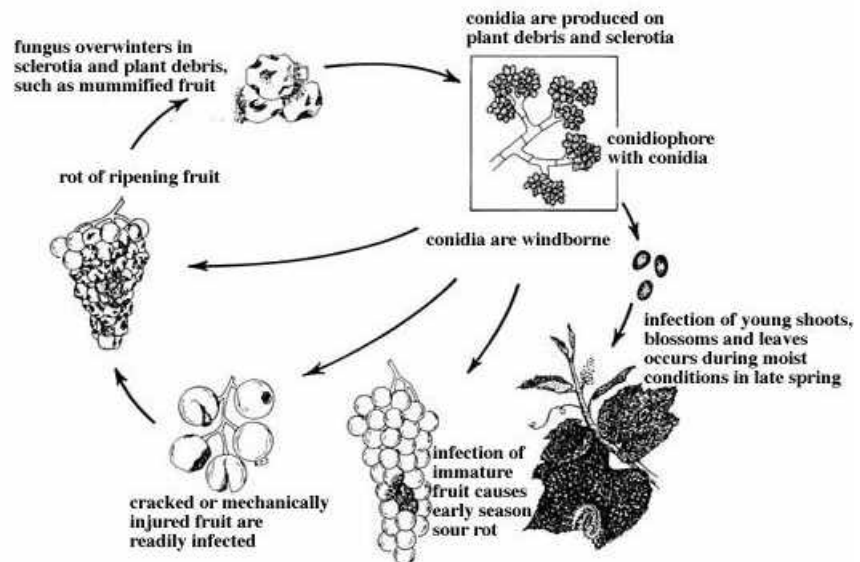
En la figura de arriba a la izquierda se muestran la posibilidad de una infección primaria (barra inferior azul) y el riesgo de infección y propagación por esporas (línea de gráfica roja). La recomendación es

- 0 a 20 % => prolongar el intervalo entre tratamientos
- 20 a 60 % => mantener el intervalo entre tratamientos (usar sistémicos)
- 60 a 100 % => acortar el intervalo entre tratamientos (usar fungicidas)

En la figura de arriba a la derecha se muestra la representación gráfica de los datos recogidos por la estación METOS Compact.

### **Botritis**

La Botritis (o podredumbre gris de la vid) es la tercera enfermedad en importancia en la viticultura. A diferencia del Mildiu y del Oidio que se nutren exclusivamente en tejidos vivos, el hongo de la Botritis (*Botrytis cinerea*) puede vivir perfectamente nutriéndose de tejidos desprendidos de las plantas. Esta es la razón por la que se encuentra en todas las zonas vitícolas y por la que no necesita de ninguna estrategia especial para invernarse. Las plantas sólo se infectan con este patógeno si están sensibilizadas por alguna herida producida durante su período de desarrollo. En la vid la Botritis ataca los racimos y las uvas y, en condiciones favorables, incluso los brotes. Los racimos sólo son susceptibles durante la floración y justo después de ella. Las uvas son sensibles a

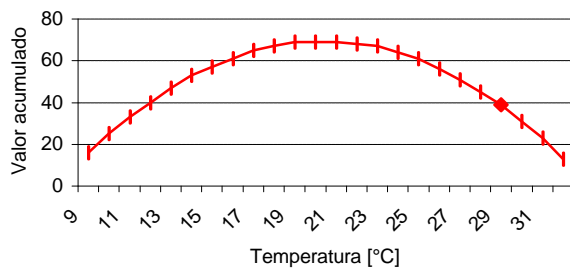


la Botritis cuando alcanzan un contenido de azúcar del 6% ( lo que suele ocurrir justo después del envero<sup>1</sup>). Los tallos sólo se infectan cuando la infección en las uvas es muy severa o cuando la planta presenta desórdenes fisiológicos debidos a la falta de calcio o de magnesio. Las heridas en la planta son el camino de entrada de la infección de este hongo y por esta razón siempre se recomienda una aplicación de fungicida después de una granizada.

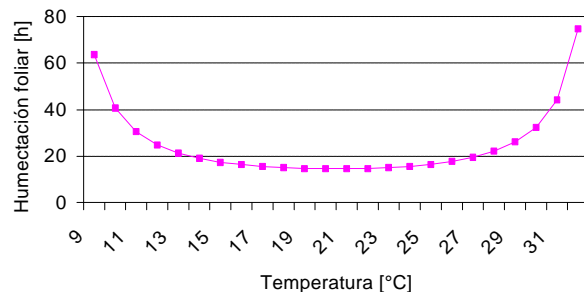
Para ocasionar infección este hongo necesita agua libre o una muy alta humedad relativa. La *Botrytis cinerea* es capaz de reproducirse incluso a las bajas temperatura de las cámaras frigoríficas de almacenamiento. El riesgo de Botritis aumenta con la temperatura en los períodos de humectación de la hoja, siendo de 15°C a 26°C el rango de temperaturas más favorables para la esporulación.

Si el período de riesgo se mantiene unos días después de la floración o del envero se debe considerar –en función de la sensibilidad de la variedad de cultivo– el realizar un tratamiento preventivo. Esto se hace totalmente necesario en caso de que en este período se produzca una granizada.

**Relación entre la temperatura y la humectación foliar necesaria para Botrytis cinerea**



**Duración de humectación foliar necesaria para Botrytis <=> 30 Puntos de riesgo Botrytis**



El modelo para la Botritis que incorpora el software MetWinII se vale de la relación que existe entre los períodos de humectación de la hoja, la temperatura y las infecciones de Botritis publicado por Broome et al [1990]. Esta relación es la base de muchos modelos que se utilizan a lo largo y ancho del Mundo. 30 puntos en el índice de riesgo de el software MetWinII corresponden a un riesgo moderado de infección de otros modelos. Con Tiempo seco el índice de riesgo es de 0 y se necesita de un período completo de humectación para que alcance los 30 puntos. Los referidos períodos completos se pueden obtener de la figura con la curva en forma de bañera. Si hay humedad y el índice ya es de 30 puntos basta con 1/3 de período de humectación para que el valor del índice aumente. 20 horas de sequedad reducen el índice en un 20%. Cuando el índice desciende hasta los 10 puntos se vuelve a poner a 0 puntos.

El índice de riesgo indica períodos favorables para la Botritis. Cuando coincidan con momentos clave de la temporada (floración o envero) se debe aplicar un fungicida. El valor del índice para tomar esta decisión depende de la variedad de uva, la línea de producto (vino tinto o blanco) y clima local. En zonas con frecuente rocío durante la recolección el valor significativo del índice será inferior al requerido en zonas secas. El índice de riesgo posibilita el ajuste de las estrategias de protección para cada sitio concreto. El gran parte de Europa con un valor de 60 puntos (3 días lluviosos y entre 50 y 60 horas de humectación) durante la floración o el envero se debe realizar un tratamiento preventivo. Después de una granizada 30 puntos son suficientes para tener que aplicar fungicida

<sup>1</sup> Cambio de color en las uvas