

## 1 MetWinII, MetVine

O MetVine é um dos módulos opcionais que complementam o MetWinII. Como tal, o programa não pode ser utilizado individualmente mas apenas como parte integrante do primeiro.

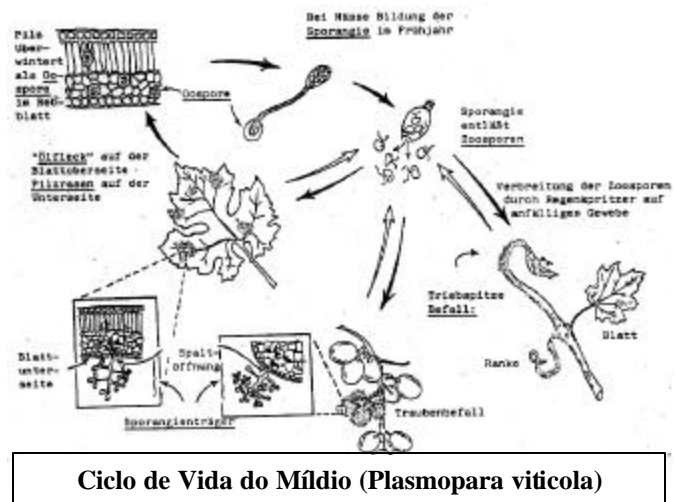
O MetVine inclui cálculos para três das doenças mais importantes que afectam a vinha, o míldio (Downy Mildew, *Plasmopara viticola*), oídio (Powdery Mildew, *Uncinula necator*) e Botritis (*Botrytis cinerea*). Para além disso, o pacote também inclui cálculos para o prognóstico de Black Rot (*Guignardia bidwelli*).

Se optar pelo MetVine quando preencher o cartão de registo (1.1), MetVine estará sempre disponível quando estiver a ler dados meteorológicos a partir de uma estação meteorológica. No caso de só posteriormente optar por adquirir o modelo da cultura vinícola, o programa pode ser utilizado para analisar o risco de doença relativo aos dados meteorológicos entretanto registados.

Os resultados dos cálculos são apresentados graficamente no MetWinII Graphic com os títulos de “GvDM Primaryinf”, “Downy Mildew”, “Botrytis” e “Powdery Mildew”.

### 1.1 Infecção primária do Míldio

Durante o inverno o fungo responsável pelo míldio está presente, nas folhas caducas, sob a forma de Oósporos. Uma vez reunidas as condições climáticas necessárias para o seu desenvolvimento, estes Oósporos irão ser responsáveis pelas primeiras infecções de míldio na vinha. As infecções com origem nos Oósporos são por isso designadas de infecções primárias. Esta terminologia não é contudo muito correcta e pode levar a falsas interpretações, uma vez que, no início do verão, poderão ocorrer várias infecções primárias. Em termos Epidemiológicos, se houver “**manchas brancas**” suficientes na cultura de vinha e o potencial de infecção dos esporos de Verão (Esporângia) exceder o dos Oósporos, a infecção primária não deverá assumir um papel de importância maior.

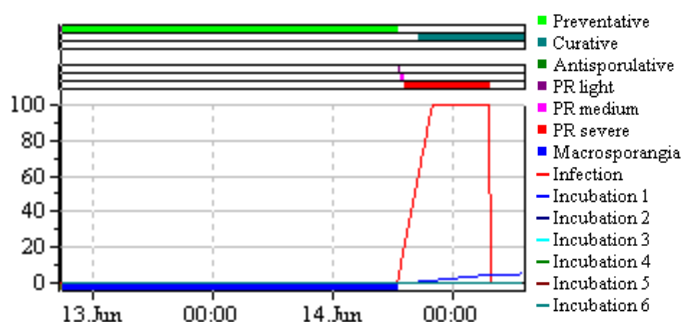


Sempre que houver humidade relativa suficiente durante cerca de 24 horas os Oósporos, presentes nas folhas velhas, desenvolvem-se dando origem aos macroesporângios. Os macroesporângios libertam os seus Zoósporos, para a água existente nas folhas, que por acção de chuvas fortes (como nas trovoadas) podem transportá-los para as folhas ou gomos da videira. As infecções primárias necessitam, assim, de períodos de chuva longos ou de várias trovoadas sucessivas. As primeiras chuvas saturam com águas as folhas caídas e uma chuvada forte, no dia seguinte, provoca a libertação dos Zoósporos por parte dos macroesporângios que atingem as folhas ou gomos da videira. Para que a infecção seja bem sucedida é necessário que a presença de humidade na superfície, durante um período suficientemente longo, para permitir que os Zoósporos atinjam os estomas das folhas ou **gomos**. (A figura 1 representa o ciclo de desenvolvimento do Míldio da vinha (*Plasmopara viticola*)).

O modo MetVine para a infecção primária do Míldio verifica primeiro se o clima é apropriado para o desenvolvimento de macroesporângios. Isto acontece desde que as folhas estejam húmidas, ou a humidade relativa após a chuva não desça abaixo dos 70%. Dependendo da temperatura, os macroesporângios podem desenvolver-se em 16 a 24 horas. Se estiverem disponíveis macroesporângios maduros, será representado graficamente no gráfico da infecção primária do Míldio GvDM Primaryinf. Desde que os

macroesporângios estejam presentes, o MetVine recomenda a utilização preventiva de pesticidas para o Míldio da vinha.

Se estiverem presentes macroesporângios, uma chuvada forte pode espalhar os seus Zoósporos. O MetVine interpreta uma chuva contínua de 6 mm como uma chuvada forte. Se os Zoósporos forem espalhados por uma chuvada forte, e a humidade foliar se mantiver elevada por um período suficientemente grande, é de provável a ocorrência de uma infecção primária. A intensidade da chuva que causou a infecção vai determinar o grau de gravidade da infecção. Se a chuva que cai durante a infecção for inferior a 8-mm é considerada uma infecção moderada. Mais de 8-mm de chuva provocará uma infecção forte. A duração do período de humidade foliar, necessária para causar uma infecção bem sucedida, vai depender da temperatura. A uma temperatura de 6°C as folhas têm que estar húmidas durante 9 horas. A uma temperatura de 20°C, um período de humidade da folha de 2 horas é já suficiente para a infecção.



O Metwin II apresenta os resultados dos cálculos no programa MetWinII Graphic. Na janela (gráfico) referente à infecção primária do Míldio podemos identificar os seguintes parâmetros

Observações	Significado	Resposta
Preventivo	É aconselhável fazer uma pulverização preventiva se as condições climáticas e o efeito da epidemiologia da <i>Plasmopara viticola</i> forem apropriados. Ter em atenção a situação da infecção na <b>sua vinha</b> . A pulverização preventiva faz sentido se existe uma grande possibilidade de infecção. Este é o caso quando macroesporângios maduros estão disponíveis para infecção, ou se os esporângios se desenvolvem nos dias que se seguem a uma infecção prévia.	Sim - Não
Curativo	Uma pulverização de carácter curativo faz sentido com base na epidemiologia de <i>Plasmopara viticola</i> . Ter em atenção a situação de na <b>sua vinha</b> . Só se obtêm bons resultados com fungicidas curativos se estes forem aplicados imediatamente após uma infecção, no início do período de incubação.	Sim - Não
Anti-esporulativo	As pulverizações anti-esporulativas fazem sentido com base na epidemiologia de <i>Plasmopara viticola</i> . Ter em atenção a situação de infecção na <b>sua vinha</b> . Estas aplicações fungicidas inibem a esporulação de “ <b>manchas brancas</b> ”, no entanto não são completamente curativas. Com estas aplicações a pressão da infecção das “ <b>manchas brancas</b> ” já existentes pode ser suficientemente reduzida. Pulverizar quando for esperada uma esporulação.	Sim - Não
Fraca	Uma infecção ligeira está a ocorrer.	Sim - Não
Média	Uma infecção média (moderada) está a ocorrer.	Sim - Não
Grave	Uma infecção grave está a ocorrer.	Sim - Não
Macrósporos	Estão presentes macrósporos.	Sim - Não
Infecção	Está a ocorrer uma infecção.	0 – 100

Incubação 1 - 6	Há uma incubação em curso. Este valor mostra o progresso da incubação. Os cálculos da incubação começam com o início da infecção. O conhecimento do progresso da incubação depois de uma infecção é muito útil para a escolha do fungicida correcto. O programa calcula um número ilimitado de incubações. As últimas 6 infecções aparecem no programa. Sempre que ocorre uma infecção, o contador de incubação existente é reiniciado. Se uma infecção não se completar, o contador da incubação que se iniciou é apagado e aparece a contagem da infecção anterior.	0 – 100
-----------------	---	---------

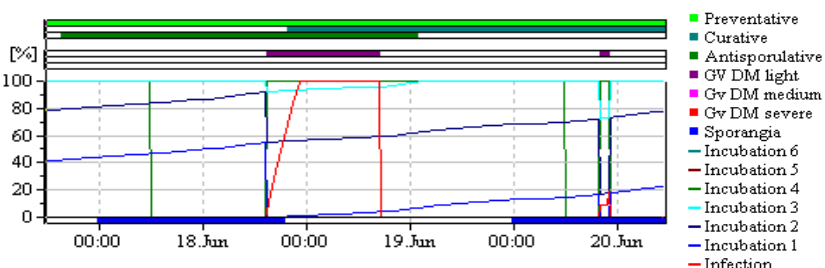
## 1.2 Infecção secundária de Míldio

As infecções secundárias de *Plasmopara viticola* são apenas possíveis se existirem “**manchas brancas**” maduras na vinha ou na sua vizinhança. As “**manchas brancas**” estão maduras quando conseguem esporular (produzir esporângios). A produção de esporângios só decorre durante a noite e é inibida pela luz solar. A esporolação ocorre se a temperatura for superior a 12°C e a humidade relativa for muito elevada. A taxa de produção de esporângios aumenta com a temperatura até 24°C. A temperatura óptima de esporolação para as variedades europeias de uva (*vitis vinifera*) é cerca de 24°C. Se a temperatura exceder os 29°C, a esporolação não se dá. O MetVine verifica se ocorre uma humidade relativa, durante a noite, superior a 95%. Se esta condição durar mais de **50°C-horas**, a esporolação é concluída, e passam a existir novos esporângios de Míldio, na vinha. **50°C-horas** corresponde a 4 horas a 13°C ou 3 horas a 17°C.

Os esporângios de *Plasmopara viticola* têm um tempo de vida limitado. Quanto mais calor estiver e mais seco estiver o ar, mais depressa eles morrem. O MetVine calcula uma simulação do tempo de vida dos esporângios desenvolvidos em função da temperatura e da humidade. A maioria dos esporângios geralmente morre sem infectar a vinha.

Para que possam provocar uma nova infecção os esporângios têm que ser espalhados. Há duas formas de isto acontecer. Se chover imediatamente após a formação dos esporângios, eles espalham-se com as gotas da chuva. Se as folhas da vinha permanecerem molhadas durante o período de tempo suficiente, ocorre um grande nível de infecção por *Plasmopara viticola*. Se não chover na manhã seguinte e com uma humidade decrescente, os esporângios secos destacam-se do esterigma que os suporta. Um ligeiro movimento de ar transportá-los-á para folhas saudáveis; contudo se não chover num curto período de tempo estes morrerão. MetVine calcula o espalhamento dos esporos existentes com base na precipitação e na humidade.

Se os esporângios viáveis atingirem vinhas saudáveis apenas um curto período de humidade foliar é suficiente para provocar uma infecção. O fungo necessita de 2 horas de humidade foliar a 20°C para completar a infecção. Para temperaturas mais baixas o tempo necessário de foliar chega às 9 horas. O período de infecção inicia o começo da infecção. O período de incubação é o período compreendido entre a infecção e a formação de “**manchas brancas**” maduras, sendo a sua duração dependente da temperatura e da humidade. MetVine calcula o período de incubação para um número ilimitado de infecções, no entanto, só as últimas 6 são mostradas no gráfico MetWinII. O progresso da incubação tem influência na escolha do fungicida. Os tratamentos curativos só atingem uma eficiência elevada se forem aplicados em fungos jovens.

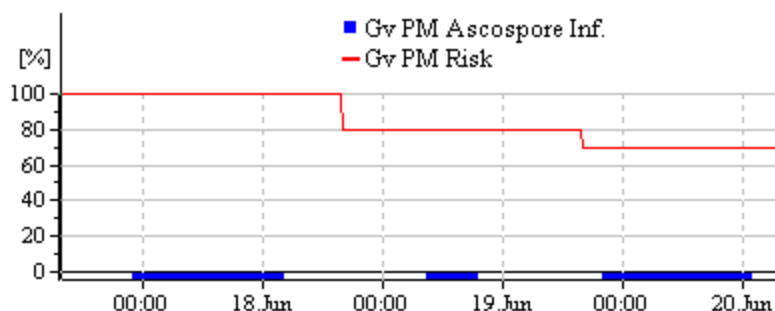


O MetWinII mostra os resultados dos cálculos no programa MetWinII Graphic.

<i>Observações</i>	<i>Significado</i>	<i>Resposta</i>
Preventivo		Sim - Não
Curativo	Uma pulverização curativa faz sentido com base na epidemiologia de <i>Plasmopara viticola</i> . Ter em atenção a situação de infecção nas vinhas. Só se obtêm bons resultados com fungicidas curativos se estes forem aplicados imediatamente após uma infecção, no início do período de incubação.	Sim - Não
Anti-esporolativo	Dada a epidemiologia de <i>Plasmopara viticola</i> faz sentido fazerem-se pulverizações anti-esporolativas. No entanto, há que ter sempre em atenção a situação real de infecção da vinha. Estas aplicações fungicidas inibem a esporolação das “ <b>manchas brancas</b> ”, mas no entanto não são completamente curativas. Com estas aplicações a pressão da infecção das “ <b>manchas brancas</b> ” já existentes pode ser suficientemente reduzida. Pulverizar quando for esperada uma esporolação.	Sim - Não
Fraca	Está a ocorrer uma infecção ligeira.	Sim - Não
Média	Está a ocorrer uma infecção média (moderada).	Sim - Não
Grave	Está a ocorrer uma infecção grave.	Sim - Não
Macrósporos	Estão presentes macrósporos.	Sim - Não
Infecção	Está a ocorrer uma infecção.	0 – 100
Incubação 1 - 6	Está a ocorrer uma incubação. Este valor mostra o progresso da incubação. Os cálculos da incubação começam com o início da infecção. O conhecimento do progresso da incubação depois de uma infecção é muito útil para a escolha do fungicida correcto. O programa calcula um número ilimitado de incubações mas mostra apenas as últimas 6 infecções. Sempre que ocorre uma infecção, o contador de incubação existente é reiniciado. Se uma infecção não se completar, o contador da incubação que se iniciou é apagado e aparece a contagem da infecção anterior.	0 – 100

### 1.3 Oídio

O fungo *Uncinula necator* é responsável pelo Oídio da Vinha. Este fungo supera o Inverno em muitas áreas viti-vícolas como micélio nos gomos dormentes, ou ainda na forma de Cleistotecia na casca da videira. Na Europa, a presença do micélio nos gomos dormentes é frequentemente encontrada nas áreas vitícolas mais frias. Isto acontece quando houve uma infecção bastante precoce de Oídio no ano anterior. O fungo pode estar instalado nos novos gomos até, e mesmo durante, o período de floração. Os gomos infestados geralmente germinam mais tarde do que os gomos saudáveis, reconhecendo-se como gomos pendurados e mortiços. Estes gomos constituem desde cedo uma fonte de conídios (esporos) de *Uncinula necator*. Os corpos frutificantes (Cleistotécio) desenvolvem-se geralmente, no fim do Verão e início do Outono, em folhas e caules de uvas altamente infectados. Os Cleistotecia maduros têm geralmente um décimo de mm em tamanho. Durante o processo de amadurecimento estes mudam de cor, de um amarelo claro para castanho e depois para preto.



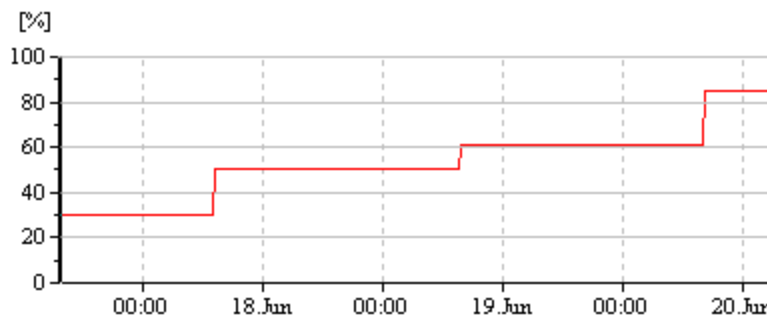
Não existe nenhum modelo disponível para prever o aparecimento dos **gomos mortiços**. Aparentemente, os gomos infectados morrem se no Inverno ocorrerem longos períodos com temperatura abaixo dos  $-15^{\circ}\text{C}$ . Infelizmente, muitos gomos saudáveis da vinha também são mortos pelo gelo nestas condições. Se for possível utilizar a sua estação meteorológica durante o Inverno, pode usar o módulo graus-dias graus-horas (3.1.8) do gráfico MetWinII para calcular o número de dias em que a temperatura média se mantém abaixo dos  $-15^{\circ}\text{C}$ . Se o número de dias com temperatura negativa for superior a 10, não há o perigo de aparecerem os gomos mortiços. É bastante mais difícil prever o período de aparecimento dos **gomos mortiços**. Os factores climáticos não têm influência no aparecimento dos gomos mortiços. O mais provável é corresponder à fenologia da videira. Os primeiros **gomos mortiços** aparecem geralmente no início do alongamento dos cachos, aumentando de número até à floração.

Os corpos frutíferos (Cleistotécia) desenvolvem-se durante o bom tempo no fim do Verão e início do Outono. Os Cleistotécia saudáveis secam no fim do Outono e passam o Inverno nesta condição. Na Primavera, para que possa haver desenvolvimento de ascósporos é necessária a presença de água, estando portanto dependente da humidade foliar. Devido a esta necessidade de água dos cleistotécia para formarem ascósporos, a descarga de ascósporos pode ser calculada a partir da duração do período de humidade foliar. O gráfico MetWinII indica uma data possível para a infecção dos ascósporos.

A libertação de *Uncinula necator* durante o Verão é, em primeiro lugar, influenciada pela temperatura. A temperatura óptima para o Oídio situa-se entre os  $21^{\circ}\text{C}$  e  $32^{\circ}\text{C}$ . Quanto maior o número de horas diárias em que a temperatura está dentro destes limites, maior é o risco de infecção de Powdery Mildew. Dias com mais de 6 horas de temperatura dentro destes limites aumentam o risco em cerca de 20 pontos. Dias em que a temperatura não está nestes entre os valores óptimos, reduzem o risco em cerca de 10 pontos. São dias em que a temperatura não excede os  $21^{\circ}\text{C}$  ou em que a temperatura excede os  $32^{\circ}\text{C}$  durante 6 horas. Se o risco de Oídio for inferior a 20 pontos o intervalo de pulverizações pode ser aumentado. Com 20 a 60 pontos o intervalo normal de pulverização deve ser mantido. Se o risco for superior a 60 pontos o intervalo entre pulverizações deve ser encurtado.

## 1.4 Botritis

O Botritis é, em termos gerais, a terceira doença da vinha mais importante a seguir ao Míldio e ao Oídio. Ao contrário do *Plasmopara viticola* e o *Uncinula necator*, que se alimentam apenas no tecido vivo da planta, o patógene *Botrytis cinerea* pode também alimentar-se de tecido morto da planta. Assim se explica que este fungo possa ser encontrado,



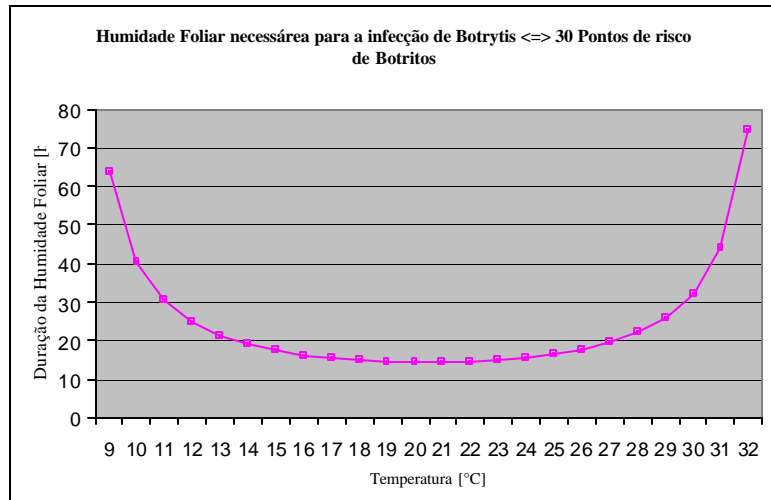
praticamente, em todo o lado e não necessita de uma estratégia especial para superar o Inverno. As partes vivas da planta só podem ser infectadas pelo patógene se estiverem sensibilizadas através de uma ferida, durante a sua fase de desenvolvimento. Na videira, o *Botrytis cinerea* infecta cachos e uvas e, se as condições forem favoráveis, também a extremidade dos gomos. Os cachos são apenas sensíveis à Botritis durante e, pouco tempo após a floração. As uvas são sensíveis à Botritis após atingirem um nível de açúcar de aproximadamente 6% (pouco tempo após a coloração). Os caules da uvas só são infestados quando ocorre uma grande infecção de uvas ou se ocorreu uma disfunção fisiológica provocada pela ausência de cálcio ou magnésio. As feridas constituem a oportunidade ideal para que o fungo infecte a videira. Por esta é a razão, é necessária a utilização de pesticidas para *Botrytis cinerea* depois de uma queda de granizo.

Para que ocorra a infecção, o fungo necessita de uma humidade relativa muito alta ou da presença de água livre. O *Botrytis cinerea* reproduz-se mesmo a baixas temperaturas. Daí que a infecção de Botritis nas uvas de mesa continue a ocorrer durante o armazenamento em câmara frigorífica. Se a temperatura for relativamente alta, cerca de 20°C, é de esperar a ocorrência de um forte ataque deste fungo. Quanto mais alta for a temperatura, durante o período de humidade foliar, maior é o risco de infecção por Botritis.

Se o período de risco se prolongar por uns dias durante a floração, ou logo a seguir à coloração, deverá, dependendo da sensibilidade da variedade cultivada, considerar-se uma aplicação de prevenção contra a Botritis. Se o período de risco ocorrer logo a seguir a uma tempestade de granizo, têm que ser tomadas medidas para prevenção de Botritis.

O modelo para Botritis utilizado no MetWinII recorre a uma relação entre a duração da humidade foliar, a temperatura e a infecção por Botritis, tal como publicado por BROOME et al. (1990). Esta relação é a base para vários modelos de Botritis utilizados em todo o mundo. O risco atribuído de 30 pontos corresponde a um risco moderado para Botritis quando se aplicam outros modelos. Se o tempo esteve muito seco, o risco de Botritis será zero, sendo necessário um período completo de humidade foliar para aumentar esse risco. Se o tempo esteve húmido, e o valor de risco for superior a 30 pontos, um período de humidade foliar com 1/3 do período requerido para a infecção completa, irá aumentar a probabilidade de risco. Se as folhas estiverem secas durante 20 horas o risco corrente será reduzido em cerca de 20%. Se o valor de risco descer a baixo dos 10 será corrigido para 0.

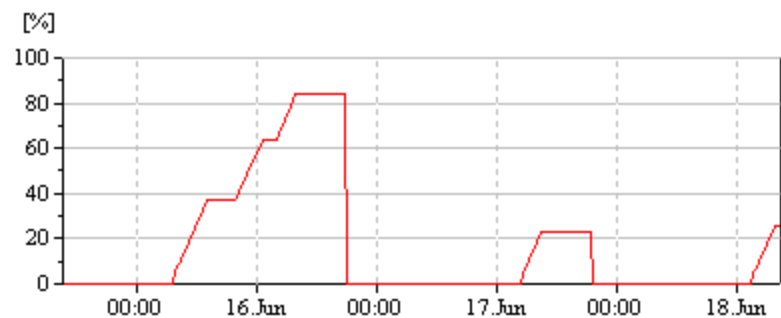
Os valores de risco indicam o período favorável para Botritis. Se esse período for indicado durante uma fase susceptível das uvas (floração, depois da **coloração**) é aconselhável a utilização de um fungicida. O grau de risco aceitável depende da variedade, linha de produto (vinhos brancos ou tintos) e do clima local. Em áreas com orvalho longos e frequente, durante o período da colheita, o grau de risco indicando uma aplicação de fungicida será menor do que em áreas em que o clima durante a colheita é seco. O valor de risco fornece a oportunidade de desenvolver uma estratégia para a



Botritis em função do local. Para muitas áreas europeias de produção de vinho um valor de risco de 60 durante a floração, ou pouco tempo após a **coloração**, recomenda a utilização de um fungicida para Botritis. Durante os períodos da vinha susceptíveis, após um período de 3 dias de chuva com aproximadamente 50 a 60 horas de humidade foliar, atingem-se valores de risco da ordem dos 60. Depois de uma tempestade de granizo, um valor de risco de 30 indicará a necessidade de uma pulverização.

## 1.5 Black Rot

O Black Rot, causado pelo fungo *Guignardia bidwelli*, é uma doença que afecta frutos, folhas e gomos. Se estiver a chover durante a infecção, os esporos dos conídios são libertados, podendo causar novas infecções. Na Primavera seguinte, os corpos frutíferos secundários (Pseudotecia) desenvolvem-se nas uvas infestadas, sendo responsáveis pela libertação dos Ascósporos, durante a fase de crescimento. Durante a fase de crescimento, todo o crescimento posterior está posto em risco pela doença. O sintoma principal é o aparecimento de pequenas manchas circulares que aparecem na folha, na Primavera e no início do Verão, uma a duas semanas após a infecção. As manchas podem atingir um diâmetro de 2 a 10 mm.



*Guignardia bidwelli* necessita de água livre para infectar as partes verdes da videira. A duração necessária de humidade foliar para a infecção depende da temperatura e da quantidade de horas (até 24h), a 10°C. No limite

ótimo de temperatura para a doença (21°C – 24°C), o período de humidade foliar requerido é reduzido para 7 horas. O gráfico MetWinII mostra a possível infecção do patógeno em forma de curva. A infecção é concluída quando a curva atinge os 100%.