

FICHA TÉCNICA

Boas práticas de Poda

As feridas de poda representam um importante ponto de entrada de fungos responsáveis pelas doenças do lenho da videira, sendo que os resíduos da lenha de poda ou videiras sintomáticas constituem uma importante fonte de inóculo fúngico. A implementação de estratégias de controle preventivo deve ser adoptada logo após a instalação da vinha, contrariamente ao que é usualmente praticado pelos viticultores, os quais actuam apenas após a visualização dos primeiros sintomas foliares.



**Rede de intercâmbio e transferência de conhecimento
inovador entre regiões vitícolas europeias.**



Este projecto recebeu financiamento ao abrigo do programa europeu de investigação e inovação Horizonte 2020, através do acordo de subvenção N° 652601

Factores relacionados com a poda que podem influenciar o desenvolvimento das doenças do lenho da videira

De entre os factores relacionados com a poda, destacam-se em particular os que a seguir se descrevem, como os que mais contribuem para a incidência de infecções e desenvolvimento de doenças do lenho (DL) da videira:

- o tipo de poda,
- o comprimento do sistema de condução e o tamanho das unidades de frutificação,
- as condições climáticas,
- o período em que é realizada a poda (tardia ou precoce),
- o número e tamanho das feridas de poda,
- a localização e agregação das feridas,
- a protecção efectuada nas feridas de poda,
- a idade das feridas e,
- a forma como são tratados os resíduos da lenha de poda.

Sistema de condução

O impacto do **sistema de condução** na incidência e na severidade das DL tem sido estudado em diferentes regiões vitícolas, mas as informações disponíveis são poucas e por vezes contraditórias. Alguns autores afirmam que diferentes sistemas de condução e métodos de poda aumentam o risco de desenvolvimento de necroses da madeira e propiciam infecções por fungos do lenho, no entanto, as pesquisas foram realizadas sob diferentes condições, o que poderá ter tido impacto nos resultados obtidos. De qualquer forma, e tendo em conta essa limitação, foram observadas diferenças na incidência de **Esca**, correspondendo a 15-20% no Guyot duplo, 10-25% no Guyot simples, 0-5% no Gobelet e 0-1% no sistema de condução de cordão (Royat) (Ravaz, 1922 citado por Surico et al., 2004).

Além disso, as mudanças nas práticas culturais em vinhas da região Toscana (Itália), designadamente através da substituição do sistema de condução de cordão para Guyot, tem conduzido a um aumento da incidência de Esca (Surico et al., 2004).

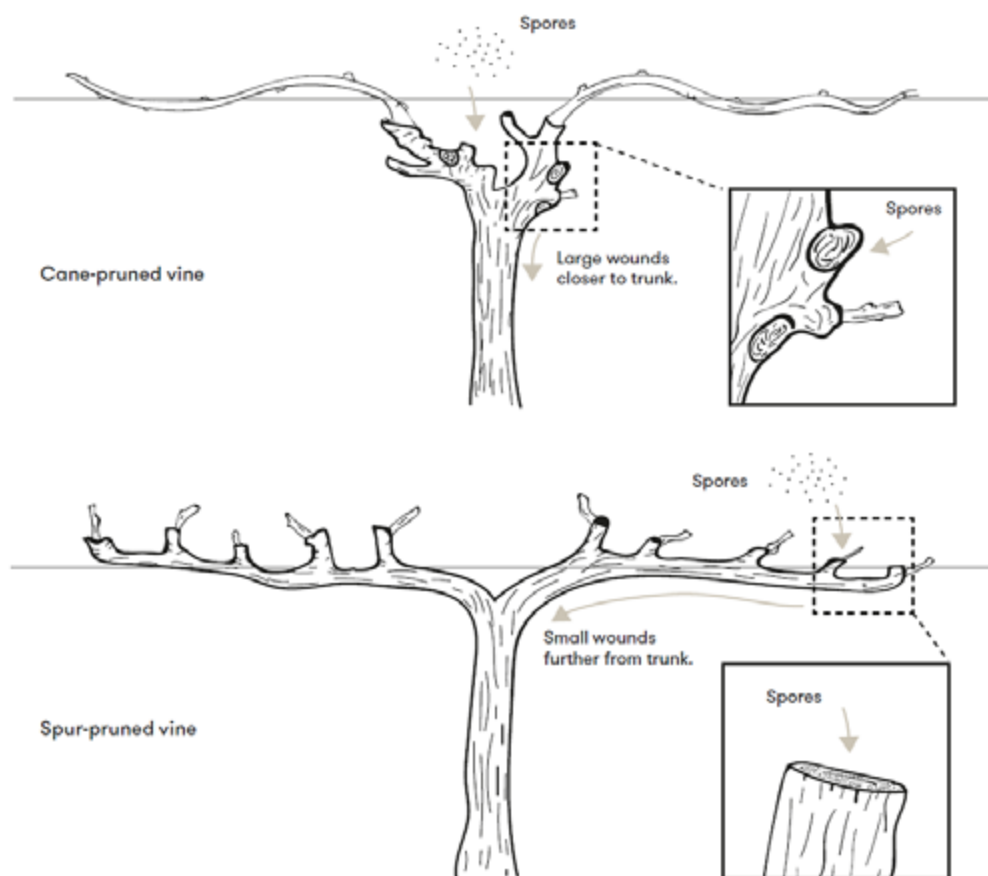


Figura 1: Correlação entre o sistema de condução e as infecções por doenças do lenho (Sosnowski, 2016)

Na região vitícola de Bordéus, Lecomte et al. (2011) conduziram um estudo em que avaliou a incidência de sintomas foliares de Esca, tendo em conta o comprimento da vara de videiras conduzidas em Guyot. Verificou-se existir uma maior incidência de sintomas em videiras com menor comprimento de vara (Lecomte et al. 2011).

Segundo Sosnowski (2016), a incidência de sintomas de eutipiose é maior no caso de videiras conduzidas em cordão do que em guyot sendo, no entanto, a taxa de mortalidade inferior no cordão do que em guyot (Fig. 1).

Na Fig. 1 visualiza-se que as vinhas podadas em guyot (vara) apresentam numerosas feridas agrupadas na parte superior do tronco da videira, enquanto as videiras podadas em cordão (talão) têm uma maior superfície total de feridas de poda.

As feridas de poda representam uma importante porta de entrada para os fungos do lenho no sistema vascular, os quais são capazes de superar o mecanismo de defesa da videira devido às suas características de virulência (Mundy & Manning, 2011). Uma maior superfície e um maior número de feridas de poda, são geralmente encontradas em vinhas velhas ou vinhas que foram convertidas noutro sistema de condução, o que constitui uma importante porta de entrada para fungos do lenho, devido à sua maior área total de superfície de feridas, através das quais os esporos podem entrar e induzir a infecção (Sosnowski, 2016).

O padrão de propagação dos fungos do lenho numa vinha está relacionado com a distribuição de videiras infectadas, verificando-se que as videiras onde se observam sintomas recentes estão geralmente situadas na proximidade de videiras previamente infectadas (Li et al., 2017). Algum inóculo fúngico é transmitido pelas tesouras, através das feridas de poda que contactaram previamente em videiras infectadas, mas a concentração de inóculo transmitida com tesouras de poda é geralmente insignificante (Agustí-Brisach et al., 2015).

Período de poda: condições climáticas

Para escolher o período de poda mais adequado é necessário considerar diversos factores, tais como: as condições climáticas específicas na região vitícola em causa, os diferentes ciclos de vida dos agentes patogénicos responsáveis pelas DL, a libertação de esporos e a susceptibilidade da ferida à infecção, o que depende das condições meteorológicas e da virulência do patógeno.

NieKerk et al. (2011) referem que a incidência e o tipo de sintomas das diferentes DL variam muito entre regiões. Isto indica que a precipitação e a temperatura influenciam, não apenas a distribuição dos patógenos, mas também a sinto-

matologia numa determinada região climática. Além disso, observou-se que os patógenos se sobrepunham em termos de sintomatologia, fazendo com que o diagnóstico baseado em sintomas dessas doenças e seus organismos causais não fosse confiável. Portanto, a estratégia de controlo das DL, numa região vitícola específica, deve ser direccionada para todo o complexo de patógenos responsáveis pelas DL.

As condições meteorológicas são importantes para a libertação e dispersão das várias espécies de fungos implicadas nas DL da videira, devendo realizar-se a poda com tempo seco.

A ***Botryosphaeria*** é uma DL causada por numerosos fungos pertencentes à família Botryosphaeriaceae, disseminando-se na vinha através do ar, especialmente durante um período de precipitação ou durante um período de irrigação por aspersão aérea. Enquanto que o inóculo aéreo foi observado durante o período de repouso invernal na Califórnia, em França foi detectado principalmente durante o período vegetativo (Bertsch et al., 2013). Por este motivo, na Califórnia, a susceptibilidade à infecção é maior quando as videiras são podadas no Inverno do que no início de Março (Úrbez-Torres et al., 2009). Contrariamente, em França, verificou-se que a susceptibilidade é maior após a “chora” (temperatura média > 10° C) (Larignon, 2012).

A **eutipiose**, uma DL causada principalmente por *Eutypa lata*, é frequentemente encontrada em vinhedos localizados em regiões onde ocorrem mais de 250 mm de chuva por ano, devido à libertação de esporos ao longo de todo o ano, sendo que a sua disseminação ocorre com períodos de chuva superiores a 0,5 mm. Os esporos são libertados no espaço de 2-3 horas após o início da chuva e a sua libertação termina cerca de 24 horas após a chuva (Bertsch et al., 2013). Os fungos penetram na planta através de feridas de poda (os esporos germinam para dentro da ferida) tendo-se verificado que a susceptibilidade da ferida é maior quando as videiras são podadas no início do Inverno e mais baixa quando podadas mais tarde (Munkvold and Marois, 1995; Chapuis et al., 1998).



IFV Alsace

Boas práticas de Poda

A **Esca**, uma DL causada por numerosos fungos que pertencem a diferentes classificações taxonómicas, tem um ciclo de vida que difere, dependendo das espécies de fungos presentes numa determinada vinha. A libertação de esporos de *Phaeoconiella chlamydospora* está correlacionada com a ocorrência de precipitação, enquanto que *Phaeoacremonium aleophilum* ocorre durante o período vegetativo, não tendo qualquer relação com a ocorrência de precipitação (Bertsch et al., 2013). Segundo Elena and Luque (2016 b), a infecção de feridas de poda por *P. chlamydospora* diminuiu de 75% para 10%, quando a inoculação ocorreu 12 semanas após a poda.

Podar a videira com tempo seco é fundamental, porque o inóculo fúngico presente na atmosfera é significativamente mais baixo durante esse período. A realização de uma poda mais tardia (o mais próximo possível do abrolhamento) é uma prática cultural recomendada, uma vez que as feridas de poda cicatrizam mais rapidamente com temperaturas mais elevadas. A susceptibilidade das feridas é influenciada principalmente pela humidade relativa e por períodos de chuva (OIV, 2016).

Gestão da lenha de poda e outras fontes de inóculo

A fonte de inóculo de fungos do lenho pode ser encontrada em videiras que apresentam sintomatologia na madeira e / ou nas folhas de videira mas também noutras culturas, como pomares cultivados perto de vinhedos (Amponsah et al., 2011; Cloete et al., 2011; Berstch et al., 2013).

O inóculo fúngico pode ser encontrado sob partes necróticas, folhas, cachos dessecados, sob a casca de madeira (tronco ou cordão), sob a madeira morta e sob detritos de poda de videira (Edwards et al., 2001; Rooney-Latham et al., 2005; Amponsah et al., 2011), representando uma fonte potencial de novas infecções na vinha (Di Marco et al., 2000). Para eliminar estas fontes de infecção, nas vinhas europeias são aplicadas diferentes práticas, sendo as mais comuns: a eliminação de órgãos sintomáticos ou de videiras mortas (por queima, quando permitida) ou a trituração mecânica do material, seguida da sua incorporação no solo ou ainda a trituração mecânica seguida de uma compostagem realizada previamente à sua incorporação no solo. Frequentemente, existe uma preocupação sobre o impacto destas práticas na erradicação e na prevenção da dispersão de fungos do lenho da videira.

Num estudo conduzido por Elena and Luque (2016 a), esti-

mou-se que os detritos de poda são uma fonte potencial de fungos responsáveis por *Botryosphaeria* durante um período que se prolonga até 42 meses, mas a infecciosidade do inóculo diminui significativamente após 24 meses e a viabilidade dos esporos é reduzida para cerca de 44%, após esse período.

Os detritos da lenha de poda podem ser reintroduzidos na vinha, após um processo de trituração mecânica e compostagem, uma vez que este procedimento elimina os fungos responsáveis por DL, desde que conduzido adequadamente, não apresentando risco de recontaminação por eutipiose, Esca ou *Botryosphaeria* (Lecomte et al., 2006).

Segundo Lecomte et al., (2006) a trituração mecânica e a sua compostagem a 40 - 50° C, por um período de seis meses erradicaram com sucesso os fungos responsáveis por DL (composto feito a partir de 140 m³ de material de poda, 125 m³ de esterco de ovelha, 60 m³ de caules e resíduos de jardim (erva e folhas). Além disso, alguns fungos que induzem a doença da Esca (*P. chlamydospora* e *P. aleophilum*) não foram isolados de fragmentos de videira triturados, pelo que Lecomte et al., (2006) constata que a trituração terá eventualmente favorecido a actividade de fungos saprófitas que se poderão ter desenvolvido mais rapidamente do que as espécies responsáveis por DL. Esta constatação carece, no entanto, ainda de validação científica.

Protecção das feridas de poda

A adopção de métodos de controle preventivos orientados para a contenção das DL, logo após o estabelecimento da vinha, é fundamental. De acordo com Baumgartner et al. (2014), a taxa de infecção a longo prazo é significativamente menor, se uma estratégia de controlo preventivo, baseada na protecção de 75% das feridas de poda, for implementada regularmente, 3 a 5 anos após o estabelecimento da vinha.

Os resultados apresentados na Fig. 2 indicam a eficiência potencial da aplicação de práticas como a poda tardia, a poda dupla e a protecção de feridas de poda (aplicação de mastique ou de um pulverizado). A gestão preventiva das DL, desde que implementada logo após o estabelecimento da vinha, minimizará o desenvolvimento das DL e custos adicionais que derivem da necessidade de implementar práticas culturais, como a renovação do tronco ou a substituição das vinhas, mais tarde já no período de produção (Sosnowski and Mundy, 2016).

É importante lembrar que as feridas de poda permanecem

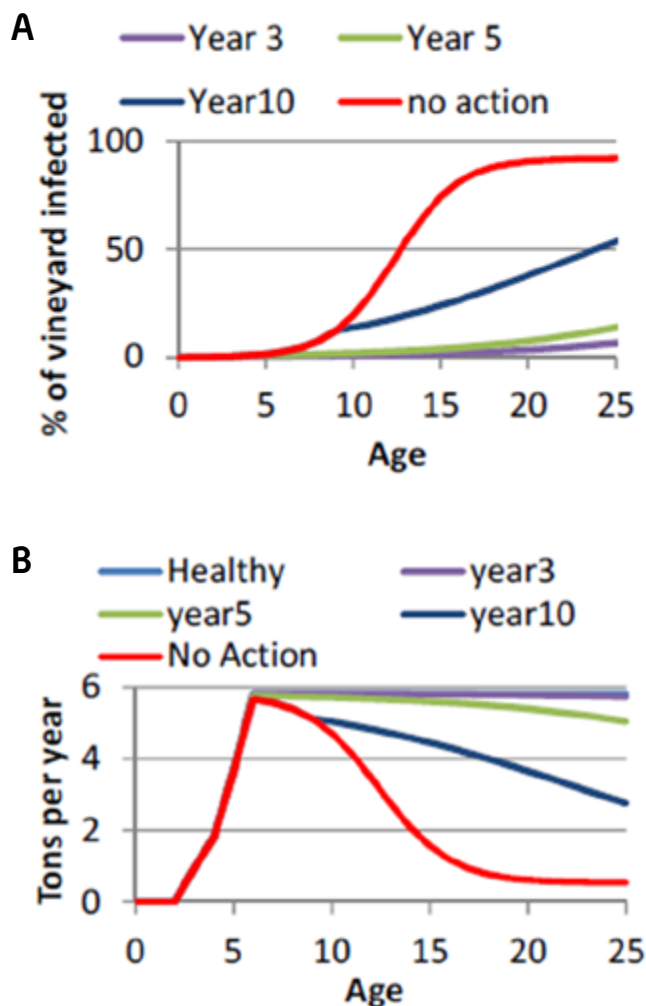


Figura 2: A) Taxa de infecção por DL em vinhas sem aplicação de medidas preventivas (no action) e em vinhas onde foram aplicadas medidas preventivas (com 75% eficiência), vários anos após a implementação da vinha.

B) Rendimento por hectare em vinhas saudáveis, em vinhas sem aplicação de medidas preventivas (no action) e em vinhas onde foram aplicadas medidas preventivas (com 75% eficiência), vários anos após a implementação da vinha (Baumgartner et al., 2014).

como vias potenciais de infecção por fungos do lenho durante um longo período de tempo pelo que a protecção, quer de novas feridas, quer das mais antigas é fundamental, por forma a limitar o seu desenvolvimento, anualmente. A protecção de feridas de poda pode ser baseada em fungicidas biológicos ou químicos, ambos aplicados como medidas de prevenção, sendo um dos pontos críticos a considerar na gestão da doença.

Uma das principais limitações da utilização de fungicidas químicos é o seu curto período de persistência, sendo muitas vezes incompatível com o período prolongado durante o qual decorre a poda. Num estudo conduzido na Nova Zelândia, Sosnowski and Mundy (2016) referem no entanto a eficácia de vários produtos fitofarmacêuticos (tebuconazol, carbendazime, fluazinam, mancozebe e flusilazole) no controlo da eutipiose e da *Botryosphaeria*, quando aplicados por pincelagem na protecção de feridas de poda, mostrando boas taxas de redução de infecção, face a uma testemunha não tratada.

Noutro ensaio, realizado pelos mesmos investigadores, efectuou-se a protecção de feridas de poda com recurso a tebuconazol e a carbendazime, tendo-se mostrado eficaz durante

A protecção das feridas de poda da videira é uma medida preventiva fundamental na estratégia de luta contra as doenças do lenho da videira (Pertot et al. 2016).

um período de 14 dias após a sua aplicação. Isto significa que a janela de oportunidade para se utilizarem estes produtos poderá rondar cerca de 3 semanas, e que uma aplicação, logo a seguir à poda, poderá ser suficiente (Sosnowski and Mundy, 2016).

Infelizmente, nenhuma destas substâncias activas está homologada em Portugal, para utilização preventiva contra as doenças do lenho.

A protecção das feridas de poda é efectuada através de formulações pulverizadas ou por pincelagem. No entanto, a pulverização acaba por ser a aplicação mais prática, rápida, com menor custo e mais eficaz, apesar de haver o inconveniente do maior risco de perda por lavagem pela chuva (Bertsch et al., 2013).

A aplicação de **agentes de controlo biológico** (BCA) (ex. *Trichoderma* spp.) e **substâncias naturais** (ex. quitosanas) tem sido relatada como sendo eficiente na protecção de feridas de poda (Bertsch et al., 2013). Para além disso os BCA são capazes de colonizar activamente feridas de poda até 8 meses após a sua aplicação (Serra and Peretto, 2010). A aplicação de BCA, 6 horas após a poda (precoce ou tardia), resultou numa alta taxa de colonização das feridas por *Trichoderma* spp., mesmo sob diferentes condições climáticas e estados fisiológico da videira (Mutawila et al., 2016).

Uma vez estabelecida a doença, é difícil implementar uma erradicação eficaz, como resultado da eficiência limitada das estratégias de controlo disponíveis. O desenvolvimento de DL pode ter duas formas – a crónica e a apoplética (Mugnai et al., 1999). Consequentemente, ainda que as infecções tenham ocorrido principalmente através das feridas de poda localizadas nas partes superiores da videira, o progresso dos fungos do lenho conduz a uma colonização das partes perenes mais distantes do ponto de entrada, como o tronco (Fig. 3).

Boas práticas de Poda

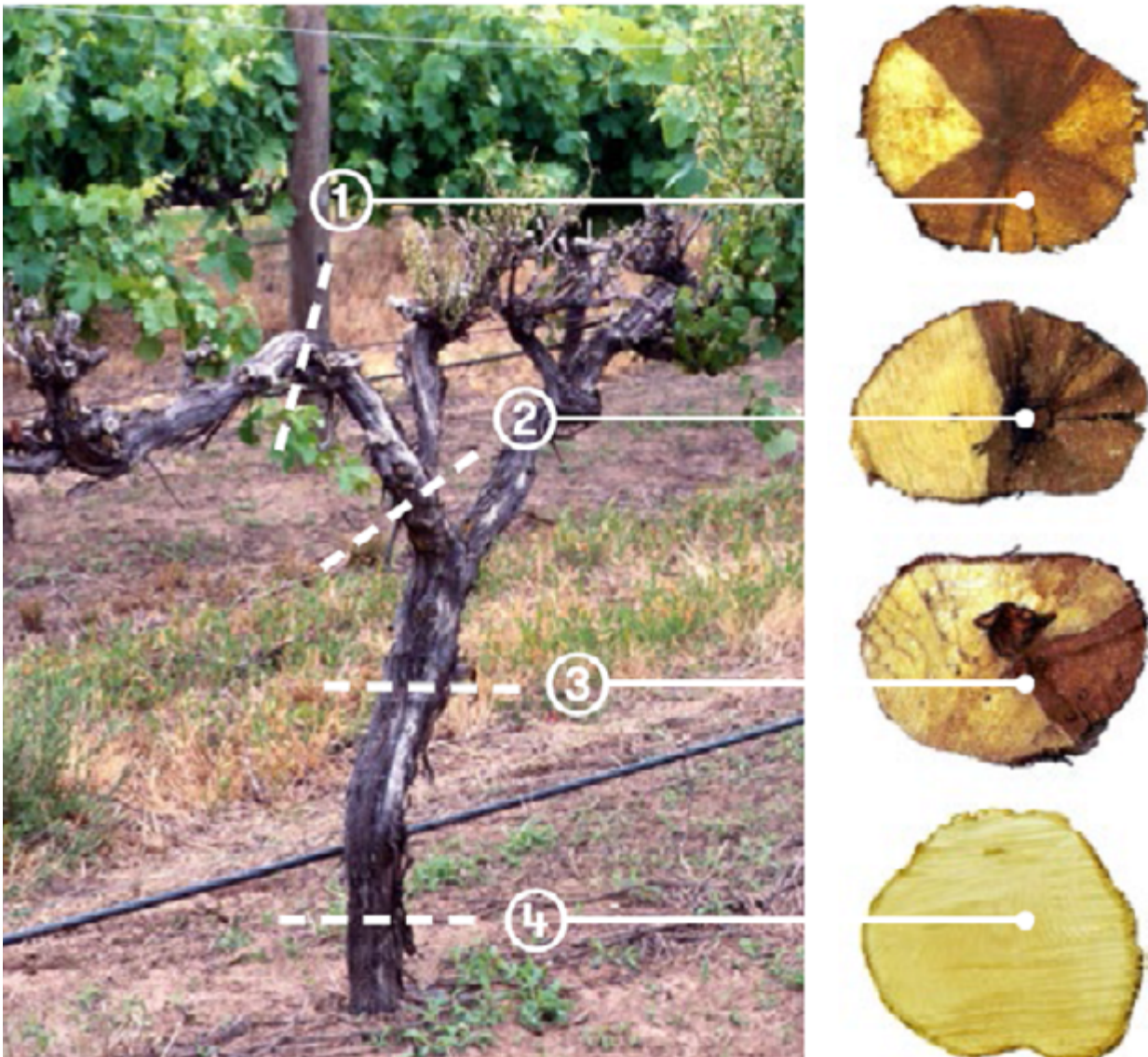


Figura 3: Progressão potencial de fungos do lenho do cordão para as partes basais do tronco. (1-3: madeira sintomática, 4: madeira assintomática) (Sosnowski, 2016) Uma abordagem preventiva no controlo das DL é altamente recomendada, logo após o estabelecimento da vinha (Pertot et al. 2016).

Apectos inovadores / alternativos

1- Poda Guyot-Poussard

De acordo com Crespy (2006), o diâmetro da ferida de poda poderá estar correlacionado com uma necrose 1.5 vezes superior em unidades de frutificação (cordão ou vara) localizadas perto do tronco (Fig. 4). Grandes feridas localizadas na proximidade desses locais induzem necroses na madeira que potencialmente conduzem a maiores taxas de infecção e a uma deterioração do fluxo de seiva. Além disso, aumenta o impacto negativo da doença devido ao maior estresse na fisiologia da videira. A incidência e a severidade de sintomas são aumentados, podendo ser mais frequente a ocorrência da forma apopléctica nessas vinhas.

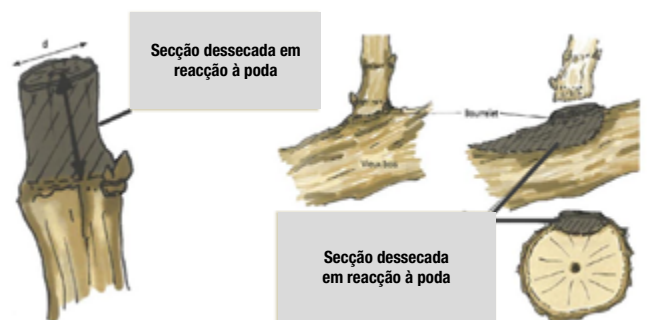


Figura 4: Correlação entre feridas de poda e o desenvolvimento de necrose (Crespy, 2006)



Figura 5: Sistema de poda Guyot-Poussard. ([Http://simonitesirch.com](http://simonitesirch.com))

Um método de poda que respeita o fluxo de seiva foi adoptado por Lafon (1927), a partir de um sistema de poda utilizado em França, o qual foi mais tarde denominado “Guyot-Poussard”, de acordo com o responsável pelo seu desenvolvimento (Lecomte et al., 2011). O princípio deste sistema de poda baseia-se na manutenção do mesmo fluxo de seiva de um ano para outro, posicionando as feridas somente na parte superior do cordão (Fig. 5).

A poda Guyot-Poussard contribui para um reduzido número de feridas de poda, sendo as mesmas de pequeno tamanho. Alguns sistemas de poda, geralmente adoptados em vinhas velhas, exigem a recondução da videira e a aplicação de cortes de rebaixamento, o que pode ser evitado, com este método de poda. Para além disso, as feridas localizadas na madeira mais antiga, comuns em videiras reconduzidas, são relatadas como sendo menos resistentes à infecção por fungos do lenho, do que feridas localizadas em madeira de um ano de idade (Moller and Kasimatis, 1980). No entanto, o impacto da poda “Guyot-Poussard” na redução da incidência e gravidade das DL, carece ainda de validação científica.

2- Poda Dupla

A dupla poda é uma modificação da poda tardia tendo sido, recentemente, implementada na gestão preventiva de DL em vinhas podadas em cordão (não é aplicável em vinhas podadas em Guyot), sendo utilizada com eficácia para atrasar a poda até Março e reduzir a taxa de infecção por DL (Weber et al., 2007).

A poda dupla envolve duas operações que podem ser divididas em pré-poda e poda. A pré-poda consiste numa poda mecânica não selectiva, a uma altura uniforme de aproximadamente 30-45 cm acima dos talões, e um segundo corte (poda propriamente dita) é efectuado mais tarde para formar o sistema de poda desejado, geralmente o mais próximo possível ao abrolhamento (Fig. 6) (Weber et al., 2007).

As técnicas de poda que preservam um maior comprimento da vara de dois anos, localizada acima do gomo superior, reduzem a infecção da madeira localizada no cordão e / ou no tronco (Elena and Luque, 2016 b), devido ao progresso anual limitado dos fungos do lenho. Um estudo efectuado por Kaplan et al. (2016) estimou que a poda dupla é uma prática com custos muito superiores aos da poda tardia, sendo a eficiência de ambas as práticas semelhante.



Figura 6: Pré-poda mecânica (esquerda), poda manual em cordão (direita) (IFV, Sudoeste)

Boas práticas de Poda

3- Poda mínima

A poda mínima consiste na realização de uma poda muito reduzida, tendo sido recentemente considerada como uma prática cultural com potencial para reduzir a taxa de infecção de feridas por DL (Fig. 7). Apesar deste sistema de poda reduzir os custos de mão-de-obra, está por outro lado também associado a produções elevadas e a mais baixa qualidade da uva (Poni et al., 2000), sendo por esse motivo de reduzida implementação.

De acordo com Travadon et al. (2016), as videiras podadas segundo uma poda mínima apresentam, comparativamente a videiras podadas em cordão, menos necroses da madeira, menor incidência de sintomas foliares de Esca, menor variabilidade na comunidade fúngica e menor incidência de patógenos responsáveis por DL. Por outro lado, Gu et al. (2005) também observaram numa pesquisa relacionada com o impacto dos sistemas de poda na eutipiose, que a incidência e a gravidade desta doença são menores em vinhas com poda mínima, quando comparadas com vinhas podadas normalmente.



Figura 7: Poda mínima (IFV Sud-Ouest).

Sumário – Pontos críticos

1- Reduzir a quantidade de inóculo infeccioso

- Remova as fontes de infecção, antes da poda (extirpação de partes ou a totalidade de videiras sintomáticas e/ou mortas)
- Poda as vinhas com tempo seco
- Remova os detritos de poda, o mais cedo possível da vinha
- Evite a deposição de detritos de poda e / ou videiras mortas em áreas próximas da vinha
- Utilize os resíduos de poda triturados como um mulching, de preferência depois de compostados

2- Minimizar novas infecções

- A gestão preventiva das DL, implementada antes do desenvolvimento dos sintomas, é essencial para prolongar a longevidade da vinha
- Efectue uma protecção preventiva (física, biológica, química) das feridas de poda, no mais curto espaço de tempo após a poda

- Ajuste os bicos de pulverização para a zona das feridas de poda, por forma a obter uma melhor cobertura com fungicidas (biológicos / químicos)*
- Os fungicidas (biológicos e químicos) são eficientes apenas como tratamentos preventivos por forma a limitar novas infecções*
- Aplique fungicidas (biológicos e químicos) sob as feridas de poda com elevados volumes de água*
- Minimizar o número de feridas na videira em geral (causados pela vindima mecânica, remoção mecânica de “ladrões”, poda mecânica, danos pela geada, etc.)
- Minimizar o número e o tamanho de novas feridas de poda
- O corte de rebaixamento da videira, quando necessário, deve ser efectuado com a ajuda de uma vara de 2 anos mais comprida, para evitar a ocorrência de grandes feridas
- Aumente o comprimento do talão / vara das videiras podadas, para minimizar a penetração de fungos na madeira
- A desinfecção das tesouras de poda é uma boa prática de higiene, mas não de importância fundamental para limitar a propagação das DL
- Implemente, se possível, uma poda dupla; caso não seja possível, deve promover uma poda tardia, tendo em conta que deve evitar os períodos de tempo com chuva

(no caso de Portugal, existe um menor risco se efectuada mais perto do abrolhamento)

- Privilegie uma poda tardia, em detrimento da precoce, tendo em conta já que nesse período há uma melhor cicatrização das feridas, minimizando novas infecções
- Efectue uma coordenação do trabalho por forma a que decorra o mais curto espaço de tempo entre a poda e a protecção das feridas, minimizando novas infecções
- Limpe adequadamente o tanque do pulverizador antes da aplicação de *Trichoderma* spp. a fim de evitar o impacto residual de fungicidas químicos sobre este microorganismo (lembre-se: trata-se de um organismo vivo e os fungicidas químicos têm um impacto negativo sobre a sua actividade!)

3- Gestão colectiva de doenças

- A aplicação de um único método de protecção contra as DL tem apenas uma eficiência parcial, sendo que a implementação de uma estratégia global e complementar é essencial

Boa prática de poda



IPTPO (K. Diklić)



IPTPO (K. Diklić)

4- Limitações potenciais

- Falta de conhecimento técnico sobre as DL e métodos de protecção mais adequados
- Falta de condições / equipamentos adequados (locais para efectuar a compostagem, trituradores, etc.)
- Indisponibilidade protectores físicos (mastiques)
- Indisponibilidade de fungicidas biológicos homologados no território português
- Relação custo-benefício relacionada com a eficiência das práticas aplicadas e o valor da uva

Má prática de poda



IPTPO (K. Diklić)

A **presença de numerosas e largas feridas de poda** junto ao cordão/tronco induz necroses e pode potencialmente conduzir a **maiores taxas de infecção** por algumas espécies de fungos do lenho



IPTPO (K. Diklić)

Mais informação

www.winetwork-data.eu

Video clipes

1. [Epidemiologia e sintomas das doenças do lenho da videira \(apresentação de V. Mondello\)](#)
2. [Protecção de feridas de poda - experiências na aplicação de Trichoderma](#)
3. [Poda dupla](#)

Bibliografia técnica ou científica

Agustí-Brisach, C., León, M., García-Jiménez, J., Armengol, J. (2015). Detection of grapevine fungal trunk pathogens on pruning shears and evaluation of their potential for spread of infection. *Plant Dis.*, 99, 976-981.

Amponsah, N.T., Jones, E.E., Ridgway, H.J., Jaspers, M.V. (2011). Identification, potential inoculum sources and pathogenicity of botryosphaeriaceous species associated with grapevine dieback disease in New Zealand. *European Journal of Plant Pathology*, 131(3), 467.

Baumgartner, K., Travadon, R., Cooper, M., Hillis, V., Kaplan, J., Lubell, M. (2014). An economic case for early adoption of practices to prevent and manage grapevine trunk diseases in the Central Coast: preliminary results.

Bertsch, C., Ramírez-Suero, M., Magnin-Robert, M., Larignon, P., Chong, J., Abou-Mansour, E., Spagnolo, A., Clément, C., Fontaine, F. (2013). Grapevine trunk diseases: complex and still poorly understood. *Plant Pathology*, 62, 243-265.

Cahurel, J.-Y. (2009). Influence of training systems on wood diseases. IFV Pôle Beaujolais, Bourgogne, Jura, Savoie.

Chapuis, L., Richard, L., Dubos, B. (1998). Variation in susceptibility of grapevine pruning wound to infection by *Eutypa lata* in south western France. *Plant Pathology*, 47(4), 463-472.

Cloete, M., Fourie, P.H., Ulrike, D.A.M.M., Crous, P.W., Mostert, L. (2011). Fungi associated with die-back symptoms of apple and pear trees, a possible inoculum source of grapevine trunk disease pa-

Fichas técnicas - mais detalhes técnicos disponíveis em:

“Poda tendo em conta o fluxo de seiva” (WINETWORK, Março de 2017)

thogens. *Phytopathologia Mediterranea*, 50(4), 176-190.

Crespy, A. (2006). Manuel pratique de taille de la vigne. (Ed. Oenoplurimedia).

Di Marco, S., Mazzullo, A., Calzarano, F., Cesari, A. (2000). The control of esca: status and perspectives. *Phytopathol. Mediterr.*, 39, 232-240.

Edwards, J., Laukart, N., Pascoe, I.G., (2001). In situ sporulation of *Phaeomoniella chlamydospora* in the vineyard. *Phytopathologia Mediterranea*, 40, 61-6.

Elena, G., Luque, J. (2016)a. Pruning debris of grapevine as a potential inoculum source of *Diplodia seriata*, causal agent of *Botryosphaeria* dieback. *Eur. J. Plant Pathol.*, 144, 803-810.

Elena, G., Luque, J. (2016)b. Seasonal Susceptibility of Grapevine Pruning Wounds and Cane Colonization in Catalonia, Spain Following Artificial Infection with *Diplodia seriata* and *Phaeomoniella chlamydospora*. *Plant Disease*, 100(8), 1651-1659.

Geoffrion, R., Renaudin, I. (2002). Anti-esca pruning. A useful measure against outbreaks of this old grapevine disease. *Phytoma. La Défense des Végétaux* (France).

Gu, S., Cochran, R.C., Du, G., Hakim, A., Fugelsang, K.C., Ledbetter, J., Ingles, C.A., Verdegaal, P.S. (2005). Effect of training-pruning regimes on *Eutypa* dieback and performance of ‘Cabernet Sauvignon’ grapevines. *J. Hort. Sci. Biotechnol.*, 80, 313-318. <http://simonitesirch.com/simonitesirch-method/>

Kaplan, J., Travadon, R., Cooper, M., Hillis, V., Lubell, M., Baumgartner, K. (2016). Identifying economic hurdles to early adoption of preventative practices: the case of trunk diseases in California winegrape vineyards. *Wine Economics and Policy*, 5, 127-141.



IFV Alsace

Lafon, R. (1927). Modifications à apporter à la taille de la vigne dans les Charentes. Taille Guyot-Poussard mixte et double. L'apoplexie, traitement préventif (Méthode Poussard). Traitement curatif. Imp. Roumégous et Dahan, Montpellier, 1921.

Larignon, P. (2012). Maladies cryptogamiques du bois de la vigne: symptomatologie et agents pathogènes.

Lecomte, P., Louvet, G., Vacher, B., Guilbaud, P. (2006). Survival of fungi associated with grapevine decline in pruned wood after composting. *Phytopathol.Mediterr.*, 45, S127-S130.

Lecomte, P., Darrietort, G., Laveau, C., Blancard, D., Louvet, G., Goutouly, J.-P., Rey, P., Guérin-Dubrana, L. (2011). Impact of biotic and abiotic factors on the development of Esca decline disease. *Integrated protection and production in viticulture, IOBC bulletin*, 67(2011), 171-180.

Li, S., Boneu, F., Chadoeuf, J., Picart, D., Gégout-Petit, A., Guérin-Dubrana, L. (2015). Spatial and temporal pattern analyses of esca disease in vineyards of France. *Ecology and epidemiology*. 2015, 99(7), 976-981.

Li, S., Boneu, F., Chadoeuf, J., Picart, D., Gégout-Petit, A., Guérin-Dubrana, L. (2017). Spatial and temporal pattern analyses of esca grapevine disease in vineyards in France. *Phytopathology*, 107(1), 59-69.

Moller, W.J., Kasimatis, A.N. (1980). Protection of grapevine pruning wounds from *Eutypa dieback*. *Plant Disease* 64, 278-280.

Mugnai, L., Graniti, A., Surico, G. (1999). Esca (black measles) and brown wood-streaking: two old and elusive diseases of grapevines. *Plant disease*, 83(5), 404-418.

Mundy, D.C., Manning, M.A. (2011). Physiological response of grapevines to vascular pathogens: a review. *New Zealand Plant Protection*, 64, 7-16.

Munkvold, G.P., Marois, J.J. (1995). Factors associated with variation in susceptibility of grapevine pruning wounds to infection by *Eutypa lata*. *Phytopathology*, 85(2), 249-256.

Mutawila, C., Halleen, F., Mostert, L. (2016). Optimisation of time of application of *Trichoderma* biocontrol agents for protection of grapevine pruning wounds. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 22(2), 279-287.

OIV (2016). Grapevine trunk diseases. A review. In collaboration with: Fontaine, F., Gramaje, D., Armengol, J., Smart, R., Nagy, Z. A., Borgo, M., Rego, C., Corio-Costet, M.-F. OIV publications, 1st edition, Paris, France. <http://www.oiv.int/public/medias/4650/trunk-diseases-oiv-2016.pdf>

Pertot, I., Caffi, T., Rossi, V., Mugnai, L., Hoffmann, C., Grando, M.S., Gary, C., Lafond, D., Duso, C., Thiery, D., Mazzoni, V., Anfora, G. (2016). A critical review of plant protection tools for reducing pesticide use on grapevine and new perspectives for the implementation of IPM in viticulture. *Crop Protection*, available online November 2016.

Pitt, W.M., Sosnowski, M.R., Huang, R., Qiu, Y., Steel, C.C., Savocchia, S. (2012). Evaluation of fungicides for the management of *Botryosphaeria canker* of grapevines. *Plant Disease*, 96(9), 1303-1308.

Poni, S., Intrieri, C., Magnanini, E. (2000). Seasonal growth and gas exchange of conventionally and minimally pruned Chardonnay canopies. *Vitis*, 39(1), 13-18.

Pouzoulet, J., Pivovarov, A.L., Santiago, L.S., Rolshausen, P. (2014).

Can vessel dimension explain tolerance toward fungal vascular wilt diseases in woody plants? Lessons from Dutch elm disease and esca disease in grapevine. *Front. Plant Sci.*, 5, 253.

Ravaz, L. (1922). Le court-noué. *Progres Agricole et Viticole*, 76, 56.

Rooney-Latham, S., Eskalen, A., Gubler, W.D. (2005). Occurrence of *Togninia minima* perithecia in Esca-affected vineyards in California. *Plant Disease*, 89, 867–71.

Serra, S., Peretto, R. (2010). Le malattie del legno della vite di origine fungina. http://www.sardegna.digitalibrary.it/documenti/17_43_20100927130614.pdf

Simonit and Sirch. (2013). Il metodo Simonit&Sirch preparatory d'uva. Potatura ramificata per la longevità dei vigneti: osservazioni teoriche e guida pratica per Guyot e cordone speronato. http://www.vitevinoqualita.it/files/2013/07/potaturaramificata_it.pdf

Sosnowski, M. (2016). Best practices management guide. Eutypa dieback. (Ed. The Australian Grape and Wine Authority). http://research.wineaustralia.com/wp-content/uploads/2016/06/20160621_Eutypa-dieback-best-practice-management-guide.pdf

Sosnowski, M., Mundy, D. (2016). Sustaining vineyards through practical management of grapevine trunk diseases. *NZ Winegrower*, (Ed. Hooker, S.), August-September.

Surico, G., Bandinelli, R., Braccini, P., Di Marco, S., Marchi, G., Mugnai, L., Parrini, C. (2004). On the factors that may have influenced the esca epidemic in Tuscany in the eighties. *Phytopathol. Mediterr.*, 43, 136-143.

Travadon, R., Lecomte, P., Diarra, B., Lawrence, D.P., Renault, D., Ojeda, H., Rey, P., Baumgartner, K. (2016). Grapevine pruning systems

and cultivars influence the diversity of wood-colonizing fungi. *Fungal Ecology*, 24(2006), 82-93.

Úrbez-Torres, J.R., Gubler, W.D. (2009). Pathogenicity of Botryosphaeriaceae species isolated from grapevine cankers in California. *Plant Disease*, 93(6), 584-592.

Van Niekerk, J.M., Halleen, F., Fourie, P.H. (2011). Temporal susceptibility of grapevine pruning wounds to trunk pathogen infection in South African grapevines. *Phytopathol. Mediterr.*, 50(4), 139-150.

Weber, E., Trouillas, F., Gubler, D. (2007). Double pruning of grapevines: a cultural practice to reduce infections by *Eutypa lata*. *American Journal of Enology and Viticulture*. 58(1), 61-66.



Trabalho realizado em conjunto pelos agentes facilitadores do projecto Winetwork. Os dados apresentados sobre as práticas implementadas resultam da recolha efectuada junto dos representantes do sector, através de 218 entrevistas e de revisão de literatura científica.