



## **DEGENERESCÊNCIA INFECIOSA: VIROSES DA VIDEIRA TRANSMITIDAS POR NEMÁTODES**

*Grapevine fanleaf virus* (GFLV), conhecido vulgarmente por urticado ou nó-curto, é a espécie de vírus do complexo da degenerescência infecciosa com maior importância nas zonas vitícolas, assim como aquela com a maior distribuição mundial. Tem um grande impacto na produção e na longevidade da videira. É transmitido pelo nemátode *Xiphinema index* e por enxertia, ocorrendo em todas as zonas vitícolas de Portugal.



Na videira já foram detetadas cerca de noventa e três espécies de vírus e viroides. Quase metade destes vírus estão agrupados em quatro complexos de doenças: degenerescência infeciosa; enrolamento foliar; marmorado; e lenho rugoso. Os diferentes vírus de cada complexo pertencem respetivamente às famílias de vírus: *Secoviridae*, *Closteroviridae*, *Tymoviridae* e *Betaflexiviridae*. A degenerescência infeciosa e o enrolamento foliar são os dois complexos de viroses mais importantes da videira e ocorrem em todas as regiões vitícolas do mundo. O complexo da degenerescência infeciosa engloba atualmente dezasseis espécies de vírus (Quadro 1). A espécie de vírus do complexo da degenerescência infeciosa com maior importância nas zonas vitícolas, assim como a que tem maior distribuição mundial, é o *Grapevine fanleaf virus* (GFLV), conhecido vulgarmente por urticado ou nó-curto. Este vírus pertence ao género *Nepovirus* da família *Secoviridae* e infeta quase exclusivamente a videira. Como todos os *Nepovirus* é isodiamétrico e o seu genoma é formado por duas moléculas de ácido ribonucleico (RNA). O GFLV é transmitido no campo pelo nemátode *Xiphinema index* da família *Longidoridae* e por enxertia, podendo tanto o garfo infetado como o porta-enxerto infetado transmitirem o vírus ao resto da cepa. Este vírus inclui duas estirpes: a que induz malformações e a que induz cloroses. Ambas podem estar presentes numa mesma cepa.

O *Arabis mosaic virus* (ArMV) também tem uma distribuição geograficamente alargada nas áreas vitícolas e tem cerca de vinte e oito espécies de plantas hospedeiras. É transmitido no campo pelo nemátode *Xiphinema diversicaudatum*, também da família *Longidoridae*. O ArMV e o GFLV podem ocorrer simultaneamente na mesma videira.

Tanto o ArMV como o GFLV são referidos na legislação da União Europeia (Regulamento de Execução (UE) 2019/2072 da Comissão de 28 de novembro de 2019) e na legislação nacional (Decreto-Lei 79/2020 de 29 setembro) transposta daquela, como organismos regulamentados não sujeito a quarentena (RN-QP). Em Portugal, o GFLV já foi detetado em todas as áreas vitícolas e em inúmeras castas. Além do GFLV já foram diagnosticados em Portugal: o ArMV em várias castas, especialmente em Loureiro, as-

Margarida Teixeira Santos

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária



**Quadro 1 – Vírus complexo da degenerescência infecciosa do género *Nepovirus* (família *Secoviridae*) já detetados em videira, nemátodos vetores e distribuição conhecida**

Vírus	Acrónimo	Nemátodo Vetor	Distribuição do vírus
Arabid mosaic virus <sup>1</sup>	ArMV	<i>Xiphinema diversicaudatum</i>	Todas as regiões vitícolas
Artichoke Italian latent virus	AILV	<i>Longidorus apulus</i>	Bulgária, Itália
Blueberry leaf mottle virus <sup>2</sup>	BLMoV	desconhecido	América do Norte, Coreia
Cherry leafroll virus	CLRV	desconhecido	Américas, Ásia, Austrália, Europa, Egito
Grapevine Anatolian ringspot virus	GARSV	desconhecido	Turquia
Grapevine Bulgarian latent virus	GBLV	desconhecido	Bulgária, Hungria, Portugal, Sérvia
Grapevine chrome mosaic virus	GCMV	desconhecido	Hungria
Grapevine deformation virus	GDeV	desconhecido	Turquia
Grapevine fanleaf virus <sup>1</sup>	GFLV	<i>Xiphinema index</i>	Todas as regiões vitícolas
Grapevine Tunisian ringspot virus	GTRSV	desconhecido	Tunísia
Peach rosette mosaic virus <sup>2</sup>	PRMV	<i>X. americanum sensu lato</i> ; <i>Longidorus diadecturus</i> ; <i>L. elongatus</i>	América do Norte
Raspberry ringspot virus	RpRSV	<i>L. elongatus</i> ; <i>L. macrosoma</i> ; <i>Paralongidorus maximus</i>	Europa
Strawberry latent ringspot virus <sup>3</sup>	SLRV	<i>Xiphinema diversicaudatum</i>	Europa
Tobacco ringspot virus <sup>2</sup>	TRSV	<i>Xiphinema americanum sensu lato</i>	América do Norte
Tomato blackring virus	TBRV	<i>Longidorus attenuatus</i> ; <i>L. elongatus</i>	Europa
Tomato ringspot virus <sup>2</sup>	ToRSV	<i>Xiphinema americanum sensu lato</i>	América do Norte

1 - Praga regulamentada no Regulamento de Execução (UE) 2019/2072 da Comissão de 28 de novembro de 2019

2 - Praga de quarentena no Regulamento de Execução (UE) 2019/2072 da Comissão de 28 de novembro de 2019

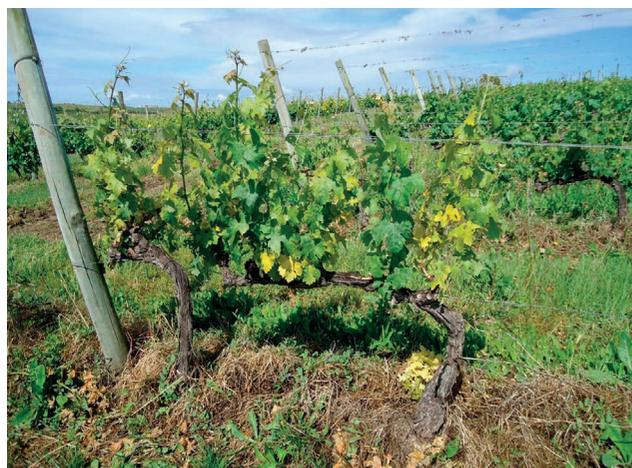
3 - Atualmente sem género atribuído na família *Secoviridae*

sim como no porta-enxerto 196-17; o *Grapevine Bulgarian Latent Virus* (GBLV) na casta Borraçal; o *Raspberry Ringspot Virus* (RpRV) pontualmente nas castas Aragonês, Arinto e Rabigato; e *Strawberry latent ringspot virus* (SLRV) em material importado.

### Um pouco de história

A degenerescência infecciosa não é uma virose recente e antecede as grandes catástrofes fitossanitárias da vinha europeia do século XIX (o míldio, o oídio e a filoxera). Plantas em herbários há mais de 170 anos, assim como descrições e desenhos ilustrativos de compêndios datados do início do século XIX, apresentam sintomas típicos desta virose. Curiosamente, Vicente Alarde, no seu clássico tratado de 1712 “*Agricultura das Vinhas*”, refere o seguinte “há duas castas: uma que deita as folhas miúdas e as vides forçadas; e outra que tem as folhas grandes e cepas valerosas”, pelo que podemos especular ser esta

a mais antiga referência a esta virose em Portugal. A hipótese desta doença ser de origem viral foi pela primeira vez formulada, em 1929, por Petri, em Itália. Em Portugal, os primeiros estudos em vírus de



**Figura 1** – Videiras infetada com o vírus GFLV, estirpe clorose infecciosa.



**Figura 2** – Videiras infetada com vírus GFLV, estirpe malformação infecciosa. Fasciação, achatamento do caule e bifurcação.

videira iniciaram-se com Humberto Dias, em 1950, na Estação Agronômica Nacional, tendo identificado ambas as estirpes como GFLV: clorose infecciosa (Figura 1) e malformação infecciosa (Figura 2).

## Sintomatologia

A degenerescência infecciosa é causada principalmente pelo GFLV, que como o nome indica causa degenerescência, incluindo os entrenós curtos, plantas ananizadas, clorose, desavinho, bagoinha e, principalmente, quebras na produção, que podem ser significativas, e contribui ainda para a morte precoce das cepas, especialmente quando ocorrem fenômenos climáticos extremos. Os sintomas causados pelos outros vírus do complexo (Quadro 1) são em tudo semelhantes aos causados pelo GFLV. Os sintomas do GFLV são visíveis especialmente nas primeiras semanas após o abrolhamento até à alimpa. A distribuição dos sintomas na cepa não é homogênea (Figura 1).

A estirpe que induz malformações provoca uma grande variedade de sintomas e estes dependem da casta. Origina achatamentos no caule, caules em ziguezague, nós curtos, fasciações que podem ser severas e bifurcações (Figura 2). As folhas têm os seios peciolares mais abertos, do qual resulta a designação inglesa do vírus *fanleaf* (folha em leque), podem ser muito assimétricas e, por vezes, ter bicos nas margens (Figura 3). As inflorescências são



**Figura 3** – Diversidade de sintomas nas folhas de videiras infetadas com o vírus GFLV, estirpe malformação infecciosa. A) mosaico; B) seio peciolar aberto e bicos nas margens.



**Figura 4** – Diversidade de sintomas nas folhas de videiras infetada com o vírus GFLV, estirpe clorose infecciosa. A) folhas cloróticas quase brancas; B) folhas com clorose parcial.

mais pequenas, o que origina cachos com bagoinha. A estirpe do vírus do urticado que causa clorose infecciosa tem uma sintomatologia semelhante em muitas das castas. No início da primavera, os pampas apresentam-se com manchas em mosaico, ou totalmente cloróticas em tons que variam desde um amarelo-ouro brilhante a próximo do branco (Figura 4). As folhas ficam com o sistema fotossintético comprometido e as inflorescências cloróticas, o que tem como consequência cachos abortados ou com bagoinha (Figura 5). As cepas têm em geral um porte mais pequeno. Estes sintomas tendem a desaparecer nas novas partes vegetativas com o aumento da temperatura no verão e a planta apresenta uma cor verde normal. Com ambas as estirpes, a longevidade das cepas é reduzida. Ambas as estirpes podem ocorrer na mesma videira (Figura 6). Por vezes, as carências nutricionais podem confundir-se com os sintomas de degenerescência infecciosa, especialmente a carência de ferro em solos muito calcários. A carência de magnésio provoca um padrão de clorose muito homogêneo nas folhas da base da cepa.



**Figura 5** – Cacho com bagoinha de videira infetada com o vírus GFLV, estirpe clorose infecciosa.

### Efeitos no vigor da videira, produção e qualidade do mosto

O impacto dos vírus do complexo da degenerescência infecciosa varia com a sensibilidade da casta, com o tipo de porta-enxerto, com a idade da cepa e com fatores ambientais. Geralmente, as videiras infetadas são menos vigorosas que aquelas sem vírus, produzem menos cachos e estes são mais pequenos e com bagoinha. A lenha da poda é sempre menor e a maturação da uva não é uniforme. Os parâmetros de qualidade, como a concentração de sólidos solúveis, fenóis, antocianinas, aromas e acidez, não são uniformes e parecem ser inversamente proporcionais à redução de produção. Os porta-enxertos mais utilizados não são tolerantes à virose e as castas podem ser mais ou menos suscetíveis. As que exibem alguma tolerância podem até produzir colheitas razoáveis (com perdas de produção na ordem dos 20%), enquanto as que são mais suscetíveis sofrem declínio progressivo. Este declínio inclui perdas na ordem dos 60% a 80% da produção e da qualidade



**Figura 6** – Videira infetada com o vírus GFLV, estirpes: clorose infecciosa e malformação. Folhas cloróticas e caule com entrenós curtos e fasciação.

da uva, diminuição da vida útil da cepa, assim como menor resistência a fenômenos climáticos adversos.

### Medidas de prevenção e mitigação

O combate a esta virose tem de ter em conta os seus três intervenientes: a videira, o vírus e o nemátode vetor. Uma vez infetada, a videira permanece com o vírus para sempre e não existem medidas curativas. Como já referido, os vírus da degenerescência infecciosa podem ser transmitidos a uma nova planta por enxertia com material infetado, quer de garfos quer de porta-enxertos. Esta é a situação mais vulgar no que diz respeito à transmissão a média e longa distância. No campo, o vírus é transmitido à videira pelos nemátodes vetores. Os nemátodes são vermes que se alimentam das raízes da videira e é no processo de alimentação que adquirem o vírus. O vírus pode conservar-se no nemátode até quatro anos, mesmo na ausência de raízes de videira. Cada nemátode pode ocorrer em toda a rizosfera da videira, tendo tendência a migrar em profundidade quando as temperaturas aumentam. Não existem produtos homologados no mercado que combatam os nemátodes vetores de vírus da videira. As melhores medidas para controlar as viroses numa vinha são, assim, as preventivas. As intervenções na vinha podem ser feitas em dois tempos: antes da plantação e durante a vida útil da vinha. As medidas de prevenção de viroses à instalação de uma nova vinha devem incluir a análise atempada do solo para determinar a presença/ausência de nemátodes vetores de degenerescência infecciosa, nomea-

damente *X. index* e *X. diversicaudatum*, mesmo que anteriormente o campo não tenha sido ocupado por vinha. As amostras devem ser colhidas aleatoriamente, segundo as normas estabelecidas, e também junto a figueiras e roseiras. No caso de uma área ocupada recentemente com vinha, deve obter-se informação sobre o estado sanitário anterior, especialmente no que diz respeito a Nepovirus e efetuar sempre operações culturais que eliminem ao máximo os restos de raízes e/ou bacelos. Se tiverem sido detetados nemátodes, deve deixar-se o terreno em pousio o maior tempo possível (idealmente, mais de três anos) e plantar um cereal antes da instalação da vinha. A vinha deverá ser instalada com videiras de material certificado para os organismos a que a legislação faz referência. Os viticultores devem ainda encomendar ao viveirista os porta-enxertos ou os enxertos prontos com antecedência e verificar as cepas à plantação, devendo rejeitar as plantas com galhas e malformadas. No caso de enxertias no local, os garfos devem ser testados para os vírus referidos na legislação. Este conjunto de medidas promoverá o aumento da vida útil da vinha, assim como o seu rendimento. As medidas de mitigação, uma vez a vinha instalada, passam por uma observação frequente e cuidada da sintomatologia, que no caso dos vírus da degenerescência infecciosa deve ser levada a cabo entre o primeiro e o segundo mês após o abrolhamento, pois a sintomatologia é mais evidente no período que vai até à alimpa. No caso de cepas suspeitas, devem ser enviadas amostras para deteção laboratorial dos vírus. A eliminação de plantas infetadas e a sua retanchar dependem da virose detetada e da presença/ausência do vetor a que respeita essa virose. Se estivermos na presença de nemátodes vetores no terreno, a eliminação das cepas infetadas deve ser feita na primavera, de preferência por métodos químicos, pois as raízes profundas também devem ser atingidas de modo a não constituírem reservas de inóculo (quer do vírus, quer dos nemátodes). O número de cepas a eliminar deve ter em conta que os nemátodes podem progredir 1,5 metros por ano em todas as direções. A área infestada deve ser periodicamente monitorizada e deve ser eliminado qualquer novo foco. Só efetuar retanchas quando não houver perigos de infeção.

## Deteção dos vírus

A observação da sintomatologia em campo é um bom indicador da presença de viroses. No entanto, a identificação das espécies só pode ser feita em laboratório, não só porque a observação deve ser feita em épocas específicas do ano (primavera), porque muitas das cepas têm sintomas pouco evidentes, especialmente para um leigo. Os rastreios, assim como a certificação de garfos e porta-enxertos, são geralmente feitos pelo método serológico ELISA. Estudos mais completos sobre os vírus em si são executados recorrendo a métodos biomoleculares como o RT-PCR (*Reverse Transcriptase – Polymerase Chain Reaction*). A certificação de plantas-mães de clones deve ser feita por indexagem em indicadores biológicos, no caso dos Nepovirus, enxertias em *Vitis rupestris* com observação de sintomas ao longo de três anos. A colheita de amostras para se realizarem os testes ELISA deve ser feita ou na primavera, colhendo cerca de dez folhas da base do pâmpano, ou a partir da queda da folha até à poda, colher do terço inferior estacas de lenho do ano (pode ser colhida aquando da poda uma vara por cepa a testar com cerca de quarenta centímetros). As amostras colhidas na primavera devem ser enviadas imediatamente para o laboratório embrulhadas em papel ligeiramente humedecido. As varas podem ser armazenadas em lugar fresco ou frigorífico. Cada amostra deve ser bem identificada e remetida a um laboratório oficial autorizado pela DGAV. ☹

## Bibliografia consultada

- Dias, H.F. (1963). Host range and properties of grapevine fanleaf and grapevine yellow mosaic viruses. *Ann. Appl. Biol.*, **51**:85–95.
- Mannini, F. & Digiario, M. (2017). The Effects of Viruses and Viral Diseases on Grapes and Wine. In: *Grapevine Viruses: Molecular Biology, Diagnostics and Management* (eds Meng, B.; Martelli, G.P.; Golino, D.A. & Fuchs, M.) 453–482 (Springer).
- Teixeira Santos, M. (2011). Os vírus do urticado e do enrolamento foliar da videira. In: *Agrorrural: Contributos Científicos*. INRB & INCM, Lisboa, Portugal, pp.650–658. 11/2011; ISBN: 978-972-27-2022-9.