



Efeitos posteriores da regulação do rendimento nas uvas do ano seguinte

Thibaut Verdenal¹, Ágnes Dienes-Nagy¹, Vivian Zufferey¹, Jean-Laurent Spring¹, Jorge E. Spangenberg², Olivier Viret³, Cornelis van Leeuwen⁴

¹ Agroscope, 1009 Pully, Switzerland

² Université de Lausanne, IDYST

³ Direction générale de l'agriculture, de la viticulture et des affaires vétérinaires, Vaud

⁴ EGFV, Univ. Bordeaux, Bordeaux Sciences Agro, INRAE, ISV

A gestão integrada da nutrição azotada na vinha garante que as uvas na vindima têm a composição adequada para o objetivo de produção (rendimento e composição). Um ensaio agronómico permitiu observar os efeitos combinados da fertilização e da regulação do rendimento (por desbaste, vindima em verde) sobre a acumulação de carbono e azoto nas uvas. A presença de efeitos secundários marcados sugere que é necessário antecipar o controlo da composição da uva na vindima durante, pelo menos, dois anos consecutivos, o que implica um planeamento rigoroso a longo prazo.



Controlo de rendimento através do corte do cacho (sinónimos: colheita em verde, desbaste, desengace) no estado de fecho do cacho (BBCH 75-77), Pully, Suíça.

Do mosto ao vinho: a pegada de azoto

O azoto é um elemento essencial que influencia o desenvolvimento e o rendimento da vinha, bem como o processo de vinificação e, por conseguinte, a qualidade do vinho. O teor de azoto assimilável do mosto pode ser facilmente corrigido diretamente na adega (por exemplo, através da adição de fosfato diamónico), garantindo assim a transformação completa dos açúcares em álcool graças a uma boa cinética de fermentação. No entanto, a concentração de precursores aromáticos no mosto permanece mais baixa e a formação de metabolitos aromáticos durante a vinificação é também afetada pelo estado deficiente do mosto, o que tem um impacto negativo no perfil organolético final do vinho¹. Em última análise, uma nutrição azotada equilibrada da videira deve ser uma condição prévia para a produção de uvas naturalmente equilibradas em aminoácidos, oferecendo ao viticultor um maior potencial para produzir vinhos de boa qualidade.

Encontrar o equilíbrio fisiológico

O equilíbrio da vinha é um termo utilizado para exprimir o equilíbrio entre o crescimento vegetativo e o desenvolvimento dos frutos. Uma videira equilibrada pode produzir uvas completamente maduras enquanto acumula reservas de nutrientes para o ano seguinte². Por outro lado, uma carga excessiva de frutos pode afetar a maturação da uva em termos de acumulação de açúcar³. Além disso, para qualquer outro parâmetro mantido constante, uma área foliar excessiva pode alterar a acumulação de azoto nas uvas, em particular a concentração de azoto assimilável. A relação folha/fruto pode ser aumentada de duas maneiras: ou aumentando a dimensão da copa, ou limitando a carga de frutos. As consequências destas duas ações sobre a quantidade total de azoto no conjunto da planta e sobre a concentração de azoto disponível nas uvas são diferentes^{4,5} (Figura 1). Uma relação folha/fruto da ordem de 1,0 a 1,2 m² de folhas expostas por kg de fruto é geralmente recomendada para a cultivar Chasselas nas condições climáticas suíças^{6,7}.

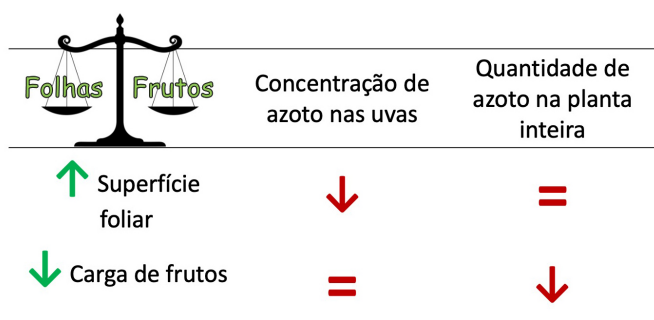


FIGURA 1. Variações na concentração de azoto nas uvas e na quantidade total de azoto em toda a planta em função da relação folha/fruto. Para aumentar a relação folha/fruto, podemos aumentar a área foliar ou reduzir o rendimento (adaptado de Verdenal *et al.*, 2022⁵).

Materiais e métodos

O protocolo completo está descrito no artigo original.

1. Local experimental e material vegetal

O estudo foi realizado pela Agroscope em Pully, na Suíça, num clima temperado durante duas épocas vitícolas consecutivas (2017-2018). As condições climáticas em 2018 foram mais quentes e mais secas do que em 2017. As videiras Chasselas (variedade de uva branca *Vitis vinifera*, clone RAC4) enxertadas em 3309C foram cultivadas em vasos de 90 L. Foi utilizada uma irrigação mínima para evitar o stress hídrico. As videiras foram podadas em Guyot simples.

2. Tratamentos experimentais

Foram estudados dois factores:

➔ Fertilização: três níveis - sem fertilização (CT), fertilização apenas em 2017 (F17), e em 2017 + 2018 (F17+18), através de pulverizações foliares de ureia à volta do pintor, a uma taxa de 20 kg N/ha/ano (2,4 g N por videira; diluição 3,44 % p/v).

➔ Carga de frutos: foi estabelecido um gradiente de carga através do

desbaste na fase de “fecho do cacho”, criando condições de baixo rendimento e de alto rendimento.

3. Medição e análise

As vinhas foram amostradas em quatro momentos: pintor e vindima em 2017 e 2018. A fertilidade da videira, a área foliar e o rendimento foram medidos. Os mostos foram analisados. As análises incluíram o carbono, o azoto total, o azoto disponível para as leveduras, os ácidos orgânicos, o pH, o potássio e os aminoácidos individuais. Os resultados foram analisados estatisticamente (ANOVA, PCA) para avaliar o efeito da fertilização, do rendimento e da sua interação nos parâmetros medidos.

O desbaste não aumenta a concentração de azoto nas uvas

A fertilização foliar com ureia no pintor aumentou a quantidade de azoto nas uvas no momento da vindima desse mesmo ano, mas não teve qualquer impacto na maturação das uvas (açúcares, acidez titulável) nem qualquer efeito posterior no ano n+1. Em contrapartida, o controlo do rendimento favoreceu a maturação das uvas no mesmo ano (+7% de açúcar e -12% de acidez titulável), reduzindo as necessidades em azoto e carbono, sem influenciar a sua concentração em azoto. A eliminação de uma parte dos frutos favoreceu igualmente o armazenamento destes mesmos nutrientes nas raízes. Finalmente, a interação entre a regulação do rendimento e a fertilização foi negligenciável.

Efeitos posteriores visíveis a partir da fase de “veraison” no ano n+1

No ano seguinte, foram observadas diferenças a partir da fase de pintor: com baixos rendimentos, os níveis de açúcar foram mais elevados (+25%) e a acidez titulável foi mais baixa (-18%) (Figura 2). Por outro lado, a concentração de azoto assimilável manteve-se constante nos frutos, independentemente da carga de frutos das plantas. Apenas as proporções de aminoácidos variaram, o que permite discriminar os mostos em função da carga de frutos a partir do pintor (Figura 3).

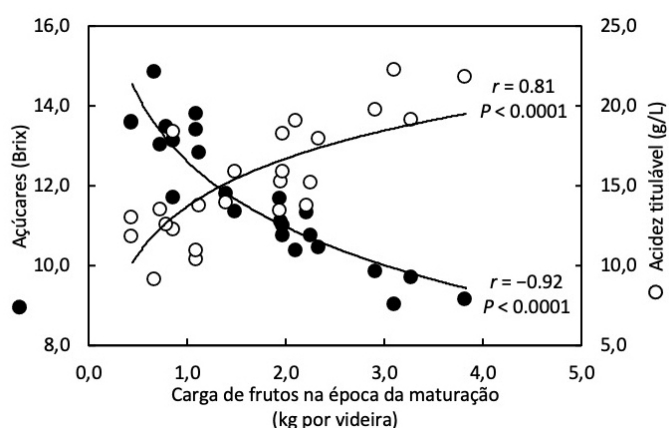


FIGURA 2. Variação dos açúcares solúveis totais e da acidez titulável do mosto no pintor (ano n+1), em função da carga de frutos. Dados no estágio “veraison” em 2018, Chasselas, Suíça. A regulação do rendimento foi efectuada no fecho do cacho em 2017 e 2018.

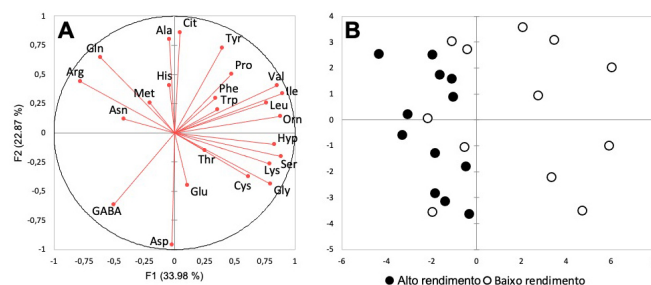


FIGURA 3. Discriminação dos perfis de aminoácidos dos mostos no pintor (ano n+1) em função da carga de frutos. Análise de componentes principais, Chasselas, Suíça. Análise de componentes principais, Chasselas, Suíça. (A) Variáveis: correlações entre as concentrações de aminoácidos. (B) Observações: as distâncias mais curtas entre as observações indicam perfis de aminoácidos semelhantes.

Conclusão

- ➔ O desbaste tem uma forte influência no ciclo do azoto na videira em termos de assimilação, distribuição nas uvas e armazenamento nas raízes.
- ➔ O desbaste não aumenta a concentração de azoto no mosto. Em contrapartida, favorece a maturação das uvas e a armazenagem do azoto nas partes perenes.
- ➔ O desbaste modifica as proporções de aminoácidos no mosto durante pelo menos dois anos, o que o torna um instrumento potencial para modular o perfil organolético do vinho.
- ➔ A gestão de azoto nas vinhas deve ser considerada numa perspetiva plurianual para otimizar a qualidade da uva e do vinho, promovendo simultaneamente práticas agrícolas integradas. ■

Extraído do artigo de investigação “Carryover effects of crop thinning and foliar N fertilisation on grape amino N composition” (OENO One, 2022).

- 1 Bell, S.-J., & Henschke, P. A. (2005). Implications of nitrogen nutrition for grapes, fermentation and wine. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 11, 242-295. <https://doi.org/10.1111/j.1755-0238.2005.tb00028.x>
- 2 Howell, G. S. (2001). Sustainable grape productivity and the growth-yield relationship: a review. *American Journal of Enology and Viticulture*, 52(3), 165-174. <http://www.ajevonline.org/content/ajev/52/3/165.full.pdf>
- 3 Kliewer, W. M., & Dokoozlian, N. K. (2005). Leaf Area/Crop Weight Ratios of Grapevines: Influence on Fruit Composition and Wine Quality. *American Journal of Enology and Viticulture*, 56(2), 170-181. <https://doi.org/10.5344/ajev.2005.56.2.170>
- 4 Spring, J. L., Verdenal, T., Zufferey, V., & Viret, O. (2012). Nitrogen dilution in excessive canopies of Chasselas and Pinot noir cvs. *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, 46(3), 233-240. <https://doi.org/10.20870/oeno-one.2012.46.3.1520>
- 5 Verdenal, T., Spangenberg, J. E., Dienes-Nagy, Á., Zufferey, V., Spring, J.-L., Viret, O., & van Leeuwen, C. (2022). Nitrogen dynamics and fertilisation use efficiency: carry-over effect of crop limitation. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 28(3), 358-373. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/ajgw.12532>
- 6 Murisier, F., & Zufferey, V. (1997). Rapport feuille-fruit de la vigne et qualité du raisin. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.*, 29(6), 355-362.
- 7 Verdenal, T., Spangenberg, J. E., Zufferey, V., Lorenzini, F., Dienes-Nagy, A., Gindro, K., Spring, J. L., & Viret, O. (2016). Leaf-to-fruit ratio affects the impact of foliar-applied nitrogen on N accumulation in the grape must. *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, 50(1), 23-33. <https://doi.org/10.20870/oeno-one.2016.50.1.55>