IVES Technical Reviews
vinha & vinho

https://doi.org/10.20870/IVES-TR.2021.4596

Nanofiltração: uma alternativa à termovinificação para aumentar a extração de polifenóis durante a vinificação?

Extraído do artigo de investigação "Nanofiltration process as non-thermal alternative to thermovinification in Pinot noir winemaking" (OENO One, 2020)[1].

>>> Foi filtrado mosto lágrima de mosto Pinot Noir por nanofiltração (NF) e, de seguida, com a finalidade de promover a difusão das antocianinas, devolveu-se imediatamente o concentrado ao tanque e o permeado foi devolvido a diferentes densidades durante a fermentação alcoólica. Esta estratégia de extração foi comparada com a termovinificação (TV). Os resultados obtidos demonstram que a NF é uma alternativa promissora à estratégia não térmica. <<<

O teor de polifenóis é um fator importante na contribuição para a qualidade de vinhos tintos, uma vez que é responsável pela sua cor (antocianinas) e propriedades organoléticas (taninos)[2]. Estes compostos encontram-se na pele das uvas e difundem-se no mosto durante a maceração e posterior fermentação. De um modo geral, as antocianinas são extraídas durante a primeira fase de vinificação (num meio aquoso) e depois readsorvidas no bagaço da uva, enquanto a extração de taninos aumenta à medida que o teor alcoólico aumenta durante a fermentação. Não se consegue prever exatamente a velocidade da extração de polifenóis e a quantidade extraída, visto que estas dependem de vários parâmetros relacionados com a casta e o método de vinificação[3]. Atualmente, são utilizadas diversas técnicas para aumentar a extração de polifenóis, incluindo a termovinificação e a flash détente. No entanto, estes processos têm a desvantagem de serem caros e de requererem temperaturas elevadas que podem ter um impacto negativo nos aromas do vinho[4]. O desenvolvimento de estratégias sustentáveis para uma extração de polifenóis melhorada é, assim, uma questão importante para a indústria vinícola.

■ Método experimental

Foram desengaçadas, esmagadas e sulfitadas a 5 g/hL, para as microvinificações, 30 kg de uvas Pinot Noir maduras e saudáveis. 35 % do mosto lágrima foi então purgado dos tanques (uma proporção concebida para limitar o entupimento durante a NF). O presente estudo não incluiu a maceração pré-fermentação, de modo a assegurar que apenas a extração durante a TV seria tida em conta. Para os ensaios de NF, o mosto lágrima foi filtrado através de uma membrana de NF (200-400 Da). O concentrado (a fração que não passa através da membrana), rico em compostos polifenólicos, foi imediatamente devolvido ao tanque. O permeado (a fração que passa através da membrana), baixo em polifenóis, foi armazenado a 10 °C (para estabilidade microbiológica) e devolvido ao bagaço de uva em três fases diferentes durante a fermentação alcoólica, correspondentes às seguintes densidades: 1,060 g.cm^{-3} (NF1060), 1,030 g.cm^{-3} (NF1030) e 1,000 g.cm^{-3} (NF1000).

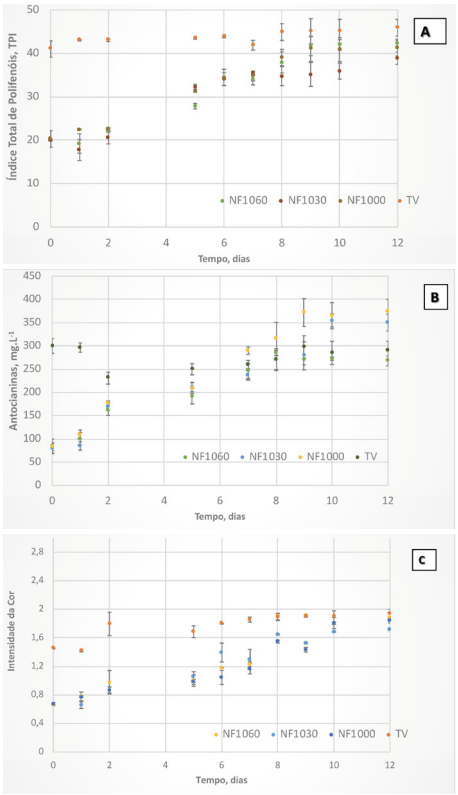


Figura 1. Alteração no teor de polifenóis (A: TPI, B: Antocianinas totais, C: Intensidade da cor) durante a fermentação alcoólica após o tratamento de TV e NF). Os valores registados são a média ± desvio padrão das 3 análises para cada vinificação (Adaptado de Nioi *et al.*, 2020)[1].

O teor alcoólico difere nestes três níveis de densidade, e a sua influência na difusão de polifenóis é notória. Para o ensaio de TV, as uvas esmagadas e desengaçadas foram aquecidas no tanque a 80 °C durante 30 minutos. A fermentação realizou-se então na fase líquida, de modo a evitar a extração de polifenóis do bagaço durante a vinificação. Para ambos os ensaios de NF e TV, a fermentação foi desencadeada por inoculação com a estirpe *S. cerevisiae* F33 (Laffort) a 20 g/hL e a temperatura foi mantida a 25 ± 3 °C. À medida que a fermentação alcoólica progredia, foram medidas as alterações no Índice Total de Polifenóis (TPI), na intensidade da cor e na concentração de antocianinas. Para avaliar a reatividade e o grau de polimerização dos taninos, mediram-se os índices dialítico e gelatinoso. O impacto dos tratamentos nas características organoléticas foi avaliado por um painel de 8 júris especialistas que classificaram os vinhos utilizando uma escala de 1 (baixo) a 5 (alto) pontos.

■ Influência dos tratamentos na composição polifenólica geral e análise organolética

O impacto dos tratamentos de NF e TV na extração de polifenóis (TPI, antocianinas e intensidade da cor) foi avaliado durante a fermentação alcoólica (Figura 1, A, B, C).

A preparação e o lançamento de Revisões Técnicas da IVES (IVES Technical Reviews) são apoiados pelo LabEx COTE através dos seus concursos para projetos de Transferência e valorização.

Todas as análises descritas foram efetuadas em duplicado em duas repetições de vinificação e os resultados registados como a média ± desvio padrão. A existência de diferenças significativas entre cada tratamento de NF e TV foi estimada através do cálculo dos intervalos de confiança de 95 % da diferença entre as médias. Os resultados mostram que o teor de polifenóis (TPI e antocianinas) é estável no ensaio de termovinificação e mais elevado no tratamento NF1030 (adição de permeado a meio da fermentação e, assim, na presença de álcool). Neste caso, a difusão de compostos polifenólicos é afetada pelo aumento no teor alcoólico na durante a fermentação e pelo aumento no gradiente de concentração dos polifenóis entre o bagaço e o mosto em fermentação resultante da adição de permeado. O permeado é uma fase aquosa, o que favorece a extração de antocianinas. O ensaio de TV, em que a pele das uvas se encontra danificada, favorece a extração de antocianinas no mosto. A sua concentração diminui rapidamente devido à ausência de taninos estabilizadores (mais facilmente detetáveis num meio álcool-água). Relativamente à alteração na intensidade da cor (Figura 1, C), esta é estável para TV e comparável aos tratamentos de NF.

As análises de taninos (Figura 2) mostram que o teor é mais elevado para os tratamentos NF1030 e NF1000. Um aumento na extração de taninos pode ser bastante positivo para um vinho Pinot Noir, de modo a melhorar a sua estabilidade da cor[5]. Os índices dialítico e gelatinoso são mais baixos após os tratamentos NF1030 e NF1000, ou seja, com a adição de permeado no final da fermentação. O tratamento NF1060 é comparável à TV. Estes índices estão relacionados com a estrutura dos taninos e o seu grau de polimerização. O índice gelatinoso está geralmente associado à perceção de adstringência[6].

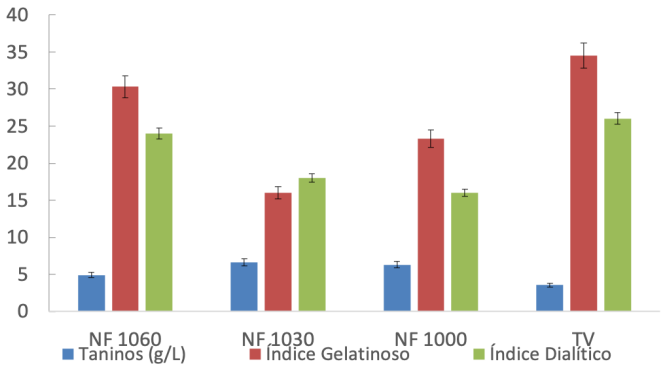


Figura 2. O teor de taninos e os índices dialítico e gelatinoso dos vinhos após os diferentes tratamentos (termovinificação: TV and nanofiltração: NF). Os valores registados são a média ± desvio padrão das 3 análises para cada vinificação.

Estes resultados encontram-se em conformidade com a análise organolética. De um modo geral, os júris atribuíram classificações mais elevadas aos vinhos resultantes do tratamento de NF (4,5 pontos em 5 para o NF1060 e 4 em 5 para o NF1000, comparado com 4 em 5 para a TV) e em particular do NF1030 (5 pontos em 5) (Figura 2). O tratamento de NF e a reintrodução de permeado a meio da fermentação promove, provavelmente, a extração gradual de antocianinas e a sua estabilização gradual por taninos. Esta composição química tem um impacto no equilíbrio gustativo do vinho, que é considerado menos adstringente (de acordo com o índice gelatinoso) e menos ácido. A classificação mais elevada de acidez nos vinhos de outros tratamentos pode também contribuir para o aumento da sensação de adstringência. Novos estudos acerca da composição polifenólica específica do vinho após o tratamento de NF ajudarão a explicar melhor o impacto deste processo recente e a otimizar a sua implementação.

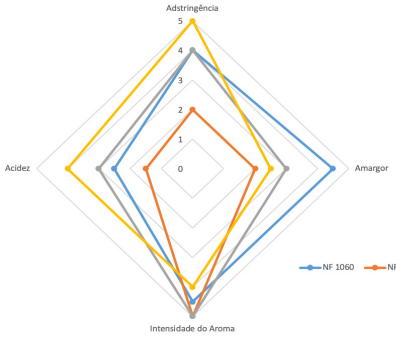


Figura 3. Perfis organoléticos dos vinhos após os diferentes tratamentos (Adaptado de Nioi *et al.*,2020[1]).

■ Conclusão

O presente estudo mostra o potencial de um novo processo para a extração de polifenóis utilizando a nanofiltração. O processo inovativo alcança um desempenho comparável à termovinificação relativamente à extração de antocianinas, taninos e intensidade da cor. O intervalo de tempo da adição do permeado da NF durante a fermentação alcoólica tem um impacto significativo na quantidade e na qualidade de polifenóis extraídos, bem como no perfil organolético dos vinhos daí resultantes. Os resultados são promissores em relação ao desenvolvimento desta alternativa à termovinificação. Este tipo de abordagem poderia ser utilizado para alcançar diferentes perfis organoléticos dependendo do intervalo de tempo da adição do permeado. Adicionalmente, esta estratégia poderia ser aplicada à extração de matérias corantes em variedades de uvas híbridas com um baixo potencial corante. Além disso, esta tecnologia cumpre os requisitos para um processo sustentável, com um consumo de energia de 0,8 kWh/hL em comparação com 11,6 kWh/hL para o processo termal[7]. A aplicação a larga escala confirmou estes resultados. Estão planeados estudos para otimizar o processo e o seu impacto nos componentes polifenólicos extraídos. Estes estudos irão permitir a escolha da membrana (material e limiar) a ser adaptada, de forma a ampliar o processo ao limitar o entupimento e a retenção de compostos de interesse organolético. ■

Claudia Nioi[1], *Maria Tiziana Lisanti*[2], *Rémy Ghidossi*[1]
1 Université de Bordeaux, Institut des Sciences de la Vigne et du Vin, EA 4577, Unité de recherche Œnologie, 210, chemin de Leysotte, CS 50008, F-33882 Villenave d'Ornon, France
2 Università degli Studi di Napoli Federico II, Dipartimento di Agraria-Sezione di Scienze della Vigna e del Vino, Viale Italia, 83100, Avellino, Italy

1 Nioi C., Lisanti M.T., Lacampagne S., Noilet P., Mietton Peuchot M., Ghidossi R., 2020. Nanofiltration process as non-thermal alternative to thermovinification in Pinot noir winemaking. *OENO One*, Vol. 54 No. 1. https://doi.org/10.20870/oeno-one.2020.54.1.2507
2 Kennedy J.A., Saucier C. and Glories Y., 2006. Grape and Wine Phenolics: History and Perspective. *American Journal Enology and Viticulture*, 57, 239–248.
3 Rolle L., Torchio F., Zeppa G. and Gerbi V., 2009. Anthocyanin extractability assessment of grape skins by texture analysis, *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, 42, 157–162.
4 Geffroy O., Lopez R., Feilhes C., Violleau F., Kleiber D., Favarel J.L. and Ferreira V., 2018. Modulating analytical characteristics of thermovinified Carignan musts and the volatile composition of the resulting wines through the heating temperature. *Food Chemistry*, 257, 7–14.
5 Sacchi K., Bisson L.F. and Adams D.O.A., 2005. Review of the Effect of Winemaking Techniques on Phenolic Extraction in Red Wines. *American Journal Enology Viticulture* 56, 197–206.
6 Llaudy M.C., Canals R., Canals J.M., Rozés N., Arola L. and Zamora F., 2004. New method for evaluating astringency in red wine. *Journal Agricultural and Food Chemistry*, 52(4), 742–6.
7 Gude V.G., 2011. Energy consumption and recovery in reverse osmosis. *Desalination and Water Treatment*, 36, 239–260.