IVES Technical Reviews vigna & vino

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

La nanofiltrazione: un'alternativa alla termovinificazione per aumentare l'estrazione dei polifenoli nella vinificazione in rosso?

Fonte: articolo scientifico "Nanofiltration process as non-thermal alternative to thermovinification in Pinot noir winemaking" (OENO One, 2020)[1].

>>> La "*saigné*" di un mosto di Pinot Nero è stata filtrata con una membrana di nanofiltrazione (NF), il retentato è stato immediatamente reintegrato nella vasca e il permeato è stato integrato durante la fermentazione alcolica a diversi valori di densità, per favorire la diffusione degli antociani. Questa strategia di estrazione è stata comparata alla termovinificazione (TV). I risultati ottenuti sono incoraggianti per promuovere la NF come strategia estrattiva alternativa non termica. <<<

La componente polifenolica è molto importante per la qualità dei vini rossi perché è responsabile del colore (gli antociani) e di alcune proprietà sensoriali (i tannini)[2]. Questi composti si trovano nelle bucce degli acini e si diffondono nel mosto durante la macerazione-fermentazione. In generale, gli antociani vengono estratti durante le prime fasi di vinificazione (fase acquosa) e successivamente riassorbiti sulle vinacce, mentre l'estrazione dei tannini aumenta con la gradazione alcolica durante la fermentazione. La velocità e la quantità dei polifenoli estratti sono difficili da prevedere, poiché dipendono da molti parametri legati alla varietà dell'uva e alla vinificazione[3]. Attualmente, vengono proposte diverse tecniche per aumentare l'estrazione dei polifenoli, tra cui la termovinificazione. Tuttavia, questo processo ha lo svantaggio di essere costoso e richiede temperature elevate che possono avere un impatto negativo sugli aromi del vino[4]. Lo sviluppo di strategie più sostenibili che consentano di aumentare l'estrazione dei polifenoli è quindi importante per l'industria vinicola.

■ Realizzazione degli esperimenti

Per le microvinificazioni sono stati pigiati, diraspati e solfitati a 5 g/hL, 30 kg di uve di Pinot Nero mature e sane. Successivamente è stato eseguito un salasso ("saigné") del 35 % sul mosto (valore favorevole per limitare i fenomeni di colmataggio durante il processo di NF del salasso). Nell'ambito di questo studio, la macerazione prefermentativa non è stata effettuata al fine di valutare il solo impatto dell'estrazione durante la TV. Per gli esperimenti di nanofiltrazione (NF): il salasso è stato filtrato con una membrana di NF (200-400 Da). Il retentato (la frazione concentrata che non passa attraverso la membrana) ricco di composti polifenolici è stato immediatamente reintegrato nella vasca e il permeato (la frazione di prodotto che passa attraverso la membrana), povero di polifenoli, è stato conservato a 10 °C (per la stabilità microbiologica) e reintegrato sulle vinacce in tre momenti diversi della fermentazione alcolica, corrispondenti alle seguenti densità: 1,060 g.cm^{-3} (NF 1060), 1,030 g.cm^{-3} (NF 1030) e 1,000 g.cm^{-3} (NF 1000). Infatti, a questi tre livelli di densità, il contenuto alcolico è diverso ed è ben noto che ha un impatto sulla diffusione dei polifenoli. Per l'esperimento TV, le uve pigiate e diraspate sono state trattate a 80 °C per 30 minuti. Successivamente, la fermentazione è stata effettuata in fase liquida, per evitare l'ulteriore estrazione dei polifenoli dalle vinacce. Per tutte le modalità, la fermentazione è stata avviata per inoculo con *S. cerevisae* F33 (Laffort) a 20 g/hL e la temperatura è stata regolata a 25±3 °C. Durante la fermentazione alcolica è stata misurata l'evoluzione dell'indice dei polifenoli totali (IPT), dell'intensità colorante (IC) e della concentrazione degli antociani. Per valutare la reattività e il grado di polimerizzazione dei tannini sono stati misurati anche l'indice di gelatina e l'indice di dialisi. L'impatto dei diversi trattamenti sulle caratteristiche sensoriali è stato valutato da una giuria di 8 giudici esperti, che hanno valutato i vini utilizzando una scala da 1 (debole) a 5 (fortissimo) punti.

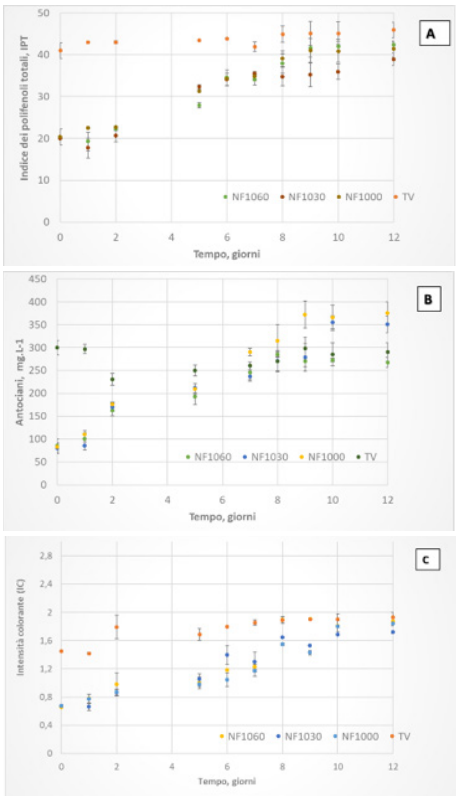


Figura 1. Evoluzione del contenuto in polifenoli (A: IPT, B: antociani totali, C: IC) durante la fermentazione alcolica dopo i trattamenti TV e NF). I valori sono la media ± deviazione standard di 2 analisi per ogni vinificazione (Adattato da Nioi *et al.*, 2020)[1].

■ Influenza dei trattamenti sulla composizione polifenolica globale e analisi sensoriale

L'impatto dei trattamenti NF e TV sull'estrazione dei polifenoli (IPT, antociani e IC) è stato valutato durante la fermentazione alcolica (Figura 1, A, B, C).

Tutte le analisi descritte sono state eseguite in doppio su ciascuna delle due repliche di vinificazione ed i risultati sono stati espressi come media ± deviazione standard. Le differenze significative tra ciascuno dei trattamenti NF e il trattamento TV sono state stimate calcolando l'intervallo di confidenza del 95 % della differenza tra le medie. I risultati mostrano che il contenuto in polifenoli (IPT e antociani) è stabile per il vino termovinificato ma superiore per la modalità NF 1030 (aggiunta del permeato a metà FA e in presenza di alcool). In questo caso la diffusione dei composti polifenolici è modulata dall'aumento del contenuto alcolico durante tutta la fermentazione e dall'aumento del gradiente di concentrazione dei polifenoli tra le vinacce e il mosto in fermentazione aggiungendo il permeato. Quest'ultimo, infatti, è una fase acquosa che favorisce l'estrazione degli antociani. Il trattamento TV, il quale altera la buccia dell'uva, inizialmente favorisce l'estrazione degli antociani nel mosto, ma in seguito essi diminuiscono rapidamente per l'assenza di tannini che li stabilizzano (estratti piuttosto in fase idroalcolica). La variazione dell'intensità della colorazione (IC, Figura 1, C) è stabile per il trattamento TV e paragonabile alle tre modalità NF.

L'analisi dei tannini (Figura 2) mostra che il loro contenuto è maggiore per i vini trattati con NF1030 e NF1000. Un aumento dell'estrazione dei tannini può essere molto positivo per un vino a base di Pinot Nero, per garantire una migliore stabilità del colore[5]. Gli indici di dialisi e gelatina sono inferiori per i vini dopo trattamento con NF1030 e NF1000, che corrispondono a un'aggiunta del permeato a fine fermentazione. La modalità NF1060 è paragonabile a quella sottoposta a trattamento termico TV. Questi indici sono legati alla struttura dei tannini e al loro grado di polimerizzazione. Solitamente l'indice di gelatina è correlato alla percezione dell'astringenza[6].

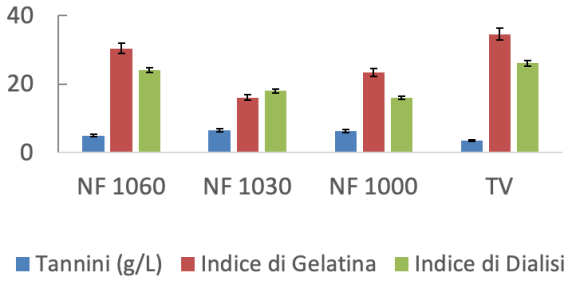


Figura 2. Analisi del contenuto in tannini, indice di gelatina e di dialisi dei vini dopo i diversi trattamenti (Termovinificazione: TV e nanofiltrazione: NF). I valori sono la media ± deviazione standard di 2 analisi per ogni vinificazione.

Questi risultati sono confermati dall'analisi sensoriale. Infatti i giudici hanno giudicato complessivamente migliori i vini risultanti dal trattamento NF (4,5 punti su 5 per la modalità NF1060 e 4 punti su 5 per la modalità NF1000 contro 4 punti su 5 per la TV) ed in particolare hanno preferito la modalità NF1030 (5 su 5 punti) (Figura 3). Il trattamento NF e la reintroduzione del permeato a metà della FA favorisce probabilmente l'estrazione graduale degli antociani e la loro stabilizzazione da parte dei tannini. Questa composizione chimica ha un impatto sull'equilibrio gustativo del vino, che è giudicato meno astringente (in relazione all'indice di gelatina) e meno acido. L'attribuzione di un punteggio più alto per la sensazione d'acidità nei vini ottenuti con le altre modalità può contribuire ad aumentare la sensazione di astringenza. Ulteriori studi sulla composizione polifenolica specifica del vino dopo il trattamento NF aiuterebbero a spiegare meglio l'impatto di questo nuovo processo e ad ottimizzarne il suo impiego.

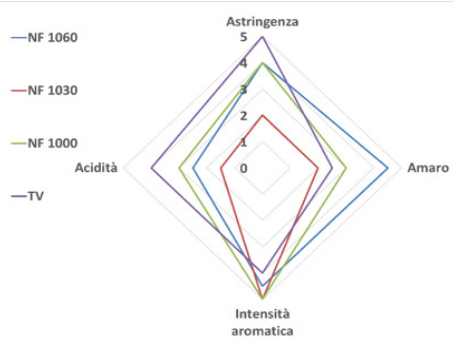


Figura 3. Profilo sensoriale dei vini dopo i vari trattamenti (Adattato da Nioi *et al.*,2020[1]).

■ Conclusioni

Questo studio mostra il potenziale di un nuovo processo per l'estrazione dei polifenoli mediante la nanofiltrazione. Questo processo innovativo ha permesso di ottenere prestazioni paragonabili alla termovinificazione in termini di estrazione di antociani, tannini e intensità colorante. Il momento di aggiunta del permeato di NF durante la fermentazione alcolica ha un impatto significativo sulla quantità e qualità dei polifenoli estratti nonché sul profilo organolettico dei vini ottenuti. I risultati sono promettenti per l'impiego di questo processo alternativo alla termovinificazione. Infatti, questo tipo di approccio potrebbe essere utilizzato per ottenere diversi profili organolettici a seconda del momento di aggiunta del permeato. Inoltre, questa strategia potrebbe essere utilizzata per l'estrazione di composti polifenolici in varietà di uva ibrida a basso potenziale colorante. Tra l'altro, da un punto di vista tecnico ed energetico, questa tecnologia corrisponde ai requisiti di un processo sostenibile. Infatti presenta un consumo energetico di 0,8 kWh/hL invece di 11,6 kWh/hL del processo termico TV[7]. L'applicazione del processo a più larga scala ha confermato questi risultati. Per il futuro, sono previsti studi per ottimizzare il processo e il suo impatto sull'estrazione della componente polifenolica. Questi studi, permetteranno di adattare la scelta delle membrane (materiali e cut-off) e ottimizzare il processo a più ampia scala limitando i fenomeni di colmataggio e la ritenzione di molecole di interesse organolettico. ■

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.