

Exploring the impact of ethanol removal in Nero d'Avola wine

Denis Allieri¹, Leonardo La Corte², Iklima Odabaşı¹, Alessio Altomare¹, Giulio Staffieri¹, Marta Baviera¹, Gvantsa Shanshiashvili¹, Carmen Cris De Oliveira Nobre Bezerra³, Nicholas Bonacina³, Ileana Vigentini³, Daniela Fracassetti^{1,*}

1. *Department of Food, Environmental and Nutritional Sciences (DeFENS), Università degli Studi di Milano, Via Celoria 2, 20133 Milano, Italy.*

2. *ISVEA S.r.l., Via Basilicata Loc. Fosci, 53036 Poggibonsi (SI), Italy.*

3. *Department of Biomedical, Surgical and Dental Sciences (DSBCO), Università degli Studi di Milano, Via della Commenda 10, 20122 Milan, Italy.*

* Corresponding author. Email: daniela.fracassetti@unimi.it

Keywords

Dealcoholisation, reverse osmosis, Nero d'Avola wine, phenolics

Abstract

Since the last 20 years, the wine industry has been facing to the climate change causing the increase of the sugar content of must and, consequently, the ethanol content in wine. This aspect is in contrast with the increasing consumers' demand for low and free-ethanol wines which market has becoming more and more important. Different technologies are available for the partial or total removal of ethanol as distillation, evaporation under vacuum and membrane-based systems. The impact on wine composition can differ depending on the dealcoholisation approach, extend of ethanol removal and the wine subjected to the dealcoholisation (Sam et al., 2021). In this regard, further investigations are needed to expand the knowledge related to the effects of dealcoholisation applied to different wines generating additional evidences on this winemaking step of increasing application. On these bases, the research aimed to (i) evaluate the effects of removing different concentrations of ethanol on the chemical and sensory profiles of the wine and (ii) analyse the evolution of wine with lower alcohol content.

Nero d'Avola wines (Sicily, Italy) produced in vintage 2024 in 4 different wineries were collected after the malolactic transformation and subjected to ethanol removal using a combined membrane-system consisting in nanofiltration and reverse osmosis technologies. The ethanol removal was carried out at -2% and -4% (v/v). After the dealcoholisation treatment, the wines were bottled and stored at 15±1°C up to 6 months. The sampling was also performed one month after the bottling. Aliquots of wines not subjected to dealcoholisation was bottled as control. The wines were characterized for general chemical composition (residual sugars, titratable acidity, tartaric acid, acetic acid, malic acid, lactic acid content, acetaldehyde, glycerol), flavonoids and anthocyanins, colour index, procyanidins (vanillin index) and tannins (methylcellulose index).

The results showed the ethanol removal at -2% (v/v) led in modest decreases of titratable acidity (up to -14%) and tartaric acid (up to -10%), while at -4% (v/v) ethanol reduction the decreases of titratable acidity and tartaric acid were more pronounced (-31% and -34% as average for titratable acidity and tartaric acid, respectively). Acetaldehyde dropped (up to -68%) at the -4% ethanol in most of the wines. The applied dealcoholisation conditions on Nero d'Avola wines led also to relevant changes of the phenolic composition and colour index. In particular, a decrease of flavonoids was observed for the ethanol removal at -4% reaching -46% in comparison to the control wine. Similarly, the content of anthocyanins decreased resulting about halved after the ethanol removal at -4%. Nonetheless, negligible decreases of both flavonoids (up to -11%) and anthocyanins (up to -13%) were found for two wines considered in the study suggesting the specific wine features could cause a significant modification of its composition due to the dealcoholisation treatment. The colour intensity also declined in accordance to the anthocyanin decrease. As expected, sensory analysis revealed that wines with a -2% ethanol were fruitier and more floral, with higher olfactory intensity compared to those with a 4% reduction.

The study provides further knowledge on the impact of dealcoholisation performed by a combined system for Nero d'Avola wine subjected to the ethanol removal for the first time, to the best of our knowledge. Further investigations are on-going to evaluate the evolution of partially dealcoholised wines as well as to evidence the sensory change occurring on Nero d'Avola, a key wine for the Sicilian wine industry.

Funding

InnoNDA project is funded by Regione Sicilia, PROGRAMMA DI SVILUPPO RURALE SICILIA 2014-2022, SOTTOMISURA 16.1 "Sostegno per la costituzione e la gestione dei gruppi operativi del PEI in materia di produttività e sostenibilità dell'agricoltura"

References

[1] Sam et al., 2021. DOI: 10.3390/foods10102498.

Esplorare l'impatto della rimozione dell'etanolo nel vino Nero d'Avola

Denis Allieri¹, Leonardo La Corte², Iklima Odabaşı¹, Alessio Altomare¹, Giulio Staffieri¹, Marta Baviera¹, Gvantsa Shanshiashvili¹, Carmen Cris De Oliveira Nobre Bezerra³, Nicholas Bonacina³, Ileana Vigentini³, Daniela Fracassetti^{1,*}

1. *Department of Food, Environmental and Nutritional Sciences (DeFENS), Università degli Studi di Milano, Via Celoria 2, 20133 Milano, Italy.*

2. *ISVEA S.r.l., Via Basilicata Loc. Fosci, 53036 Poggibonsi (SI), Italy.*

3. *Department of Biomedical, Surgical and Dental Sciences (DSBCO), Università degli Studi di Milano, Via della Commenda 10, 20122 Milan, Italy.*

* Corresponding author. Email: daniela.fracassetti@unimi.it

Parole chiave

Dealcolazione, osmosi inversa, vino Nero d'Avola, fenoli

Riassunto

Negli ultimi 20 anni, l'industria vinicola ha dovuto far fronte al cambiamento climatico che porta all'aumento del contenuto di zucchero nel mosto e di etanolo nel vino. Questo aspetto è in contrasto con la crescente domanda dei consumatori di vini a basso contenuto di etanolo e dealcolati. Sono disponibili diverse tecnologie per la rimozione dell'etanolo, ovvero la distillazione, l'evaporazione sottovuoto e i sistemi a membrana. L'impatto sulla composizione del vino può variare a seconda dell'approccio tecnologico, del grado di rimozione dell'etanolo e del vino sottoposto alla dealcolazione [1]. Sono necessarie ulteriori indagini per ampliare le conoscenze relative agli effetti della dealcolazione applicata a diversi vini. Questo studio mirava a (i) valutare gli effetti della rimozione di diverse concentrazioni di etanolo sui profili chimico e sensoriale del vino e (ii) analizzare l'evoluzione del vino con un contenuto alcolico inferiore.

Vini Nero d'Avola (Sicilia, Italia) prodotti nell'annata 2024 in 4 diverse cantine sono stati raccolti dopo la trasformazione malolattica e sottoposti a rimozione dell'etanolo utilizzando un sistema a membrana combinato costituito da nanofiltrazione e osmosi inversa. La rimozione dell'etanolo è stata effettuata a -2% (v/v; V-2) e -4% (v/v; V-4). Dopo il trattamento di dealcolazione, i vini sono stati imbottigliati e conservati a $15 \pm 1^\circ\text{C}$ fino a 6 mesi. Il campionamento è stato eseguito anche un mese dopo l'imbottigliamento. Aliquote di vini non sottoposti a dealcolazione sono state imbottigliate come controllo. Sono stati determinati i parametri chimici generali (zuccheri residui, acidità titolabile, acido tartarico, acido acetico, acido malico, contenuto di acido lattico, acetaldeide, glicerolo), flavonoidi e antociani, indice di colore, procianidine (indice di vanillina) e tannini (indice di metilcellulosa).

I risultati hanno mostrato che una limitata diminuzione dell'acidità titolabile (fino a -14%) e dell'acido tartarico (fino a -10%) nei vini V-2, mentre la loro diminuzione erano più evidente nei vini V-4 (decremento medio pari a -31% e -34% per l'acidità titolabile e l'acido tartarico, rispettivamente). L'acetaldeide è diminuita (fino a -68%) nella maggior parte dei vini V-4. Le condizioni di dealcolazione applicate sui vini Nero d'Avola hanno portato a cambiamenti rilevanti della composizione fenolica e dell'indice di colore. In particolare, è stata osservata una diminuzione dei flavonoidi nei vini V-4 fino al 46% rispetto a vini non dealcolati. Analogamente, negli stessi vini V-4, circa il 50% degli antociani è stato perso. Tuttavia, sono state riscontrate diminuzioni trascurabili sia di flavonoidi (fino a -11%) che di antocianine (fino a -13%) per due vini considerati nello studio, suggerendo che le caratteristiche specifiche del vino potrebbero causare una modifica significativa della sua composizione a seguito del trattamento di dealcolazione. Anche l'intensità del colore è diminuita in accordo con quanto osservato per gli antociani. L'analisi sensoriale ha rivelato che i vini V-2 erano più fruttati e più floreali, con un'intensità olfattiva maggiore rispetto ai vini V-4.

Lo studio fornisce ulteriori conoscenze sull'impatto della dealcolazione eseguita da un sistema combinato per il vino Nero d'Avola sottoposto per la prima volta alla rimozione dell'etanolo, al meglio delle nostre conoscenze. Sono in corso ulteriori indagini per valutare l'evoluzione dei vini parzialmente dealcolati e per evidenziare il cambiamento sensoriale che si verifica sul Nero d'Avola, un vino chiave per il settore vitivinicolo siciliano.

Finanziamento

Il progetto InnoNDA è finanziato da Regione Sicilia, PROGRAMMA DI SVILUPPO RURALE SICILIA 2014-2022, SOTTOMISURA 16.1 "Sostegno per la costituzione e la gestione dei gruppi operativi del PEI in materia di produttività e sostenibilità dell'agricoltura"

Riferimenti

[1] Sam et al., 2021. DOI: [10.3390/foods10102498](https://doi.org/10.3390/foods10102498).

Explorando el impacto de la eliminación del etanol en el vino Nero d'Avola

Denis Allieri¹, Leonardo La Corte², Iklima Odabaşı¹, Alessio Altomare¹, Giulio Staffieri¹, Marta Baviera¹, Gvantsa Shanshiashvili¹, Carmen Cris De Oliveira Nobre Bezerra³, Nicholas Bonacina³, Ileana Vigentini³, Daniela Fracassetti^{1,*}

1. *Department of Food, Environmental and Nutritional Sciences (DeFENS), Università degli Studi di Milano, Via Celoria 2, 20133 Milano, Italy.*

2. *ISVEA S.r.l., Via Basilicata Loc. Fosci, 53036 Poggibonsi (SI), Italy.*

3. *Department of Biomedical, Surgical and Dental Sciences (DSBCO), Università degli Studi di Milano, Via della Commenda 10, 20122 Milan, Italy.*

* Corresponding author. Email: daniela.fracassetti@unimi.it

Palabras clave

Desalcoholización, ósmosis inversa, vino Nero d'Avola, fenoles

Resumen

Desde hace 20 años, la industria vitivinícola se enfrenta al cambio climático que provoca el aumento del contenido de azúcar en el mosto y de etanol en el vino. En los últimos 20 años, la industria del vino ha tenido que lidiar con el cambio climático, que está provocando un mayor contenido de azúcar en el mosto y de etanol en el vino. Esto contrasta con la creciente demanda de los consumidores de vinos con bajo contenido de etanol y desalcoholizados. Hay varias tecnologías disponibles para la eliminación de etanol, a saber, destilación, evaporación al vacío y sistemas de membrana. El impacto en la composición del vino puede variar dependiendo del enfoque tecnológico, el grado de eliminación de etanol y el vino sometido a desalcoholización [1]. Se necesitan más investigaciones para ampliar el conocimiento sobre los efectos de la desalcoholización aplicada a diferentes vinos. Este estudio tuvo como objetivo (i) evaluar los efectos de la eliminación de diferentes concentraciones de etanol sobre los perfiles químicos y sensoriales del vino y (ii) analizar la evolución del vino con menor contenido de alcohol. Los vinos Nero d'Avola (Sicilia, Italia) producidos en la cosecha 2024 en 4 bodegas diferentes fueron cosechados después de la transformación maloláctica y sometidos a la eliminación de etanol mediante un sistema combinado de membranas que consiste en nanofiltración y ósmosis inversa. La eliminación de etanol se realizó a -2% (v/v; V-2) y -4% (v/v; V-4). Tras el tratamiento de desalcoholización, los vinos fueron embotellados y almacenados a 15±1°C durante un máximo de 6 meses. También se realizó un muestreo un mes después del embotellado. Se embotellaron alcuotas de vinos no sometidos a desalcoholización como control. Se determinaron parámetros químicos generales (azúcares residuales, acidez titulable, ácido tartárico, ácido acético, ácido málico, ácido láctico, acetaldehído, glicerol), flavonoides y antocianinas, índice de color, procianidinas (índice de vainillina) y taninos (índice de metilcelulosa). Los resultados mostraron una disminución limitada de la acidez titulable (hasta -14%) y del ácido tartárico (hasta -10%) en los vinos V-2, mientras que su disminución fue más evidente en los vinos V-4 (disminución media igual a -31% y -34% para la acidez titulable y el ácido tartárico, respectivamente). El acetaldehído disminuyó (hasta -68%) en la mayoría de los vinos V-4. Por los fenoles, se observó una disminución de flavonoides de hasta un 46% en los vinos V-4 en comparación con los vinos no desalcoholizados. De manera similar, en los mismos vinos V-4, se perdió aproximadamente el 50% de las antocianinas. Sin embargo, se encontraron disminuciones insignificantes tanto en flavonoides (hasta -11%) como en antocianinas (hasta -13%) para los dos vinos considerados en el estudio, lo que sugiere que características específicas del vino podrían causar una modificación significativa de su composición después del tratamiento de desalcoholización. La intensidad del color también disminuyó de acuerdo con lo observado para las antocianinas. El análisis sensorial reveló que los vinos V-2 eran más frutales y florales, con una mayor intensidad olfativa que los vinos V-4. El estudio proporciona más conocimientos sobre el impacto de la desalcoholización realizada mediante un sistema combinado para el vino Nero d'Avola sometido a la eliminación de etanol por primera vez, hasta donde sabemos. Se están realizando más investigaciones para evaluar la evolución de los vinos parcialmente desalcoholizados y destacar el cambio sensorial que se produce en Nero d'Avola, un vino clave para el sector vitivinícola siciliano.

Fondos

El proyecto InnoNDA está financiado por Regione Sicilia, PROGRAMMA DI SVILUPPO RURALE SICILIA 2014-2022, SOTTOMISURA 16.1 "Sostegno per la costituzione e la gestione dei gruppi operativi del PEI in materia di produttività e sostenibilità dell'agricoltura"

Referencias

[1] Sam et al., 2021. DOI: 10.3390/foods10102498.