

Yeast derivative products for precision enology: characterization and possible enological use

Alessio Altomare¹, Maria Manara², Ivano De Noni¹, Fabio Masotti¹, Daniela Fracassetti^{1*}

¹Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze per gli Alimenti, la Nutrizione e l'Ambiente. Via Celoria 2, 20133 Milano, Italy.

²Ricerca e Sviluppo, Dal Cin S.p.a., Via I Maggio 67, 20863 Concorezzo (MB), Italy

I prodotti a base di derivati di lievito (YDP) sono ampiamente impiegati in vinificazione grazie alle diverse funzioni che essi svolgono. Nello specifico, i YDP possono essere utilizzati per assicurare il regolare svolgimento dei processi fermentativi, per garantire la stabilità proteica e tartarica dei vini, per implementare la capacità antiossidante e per arricchire il bouquet dei vini. L'Organizzazione Internazionale della Vite e del Vino ha approvato l'impiego di diverse tipologie di YDP, tra cui: lieviti inattivi, autolisati, estratti, scorze e mannoproteine. Essi possono essere utilizzati in momenti diversi della vinificazione a seconda della tipologia e, conseguentemente, della loro funzione enologica. Questi prodotti possono rappresentare un'alternativa all'utilizzo di prodotti chimici, come l'anidride solforosa, e potenzialmente limitare l'impiego di coadiuvanti o fonti di nutrimento inorganiche.

In questo studio, diversi YDP commerciali (28) sono stati caratterizzati in termini di contenuto di azoto, cisteina (Cys) e glutatione (GSH), e capacità antiossidante. Sono state svolte delle prove preliminari per valutare la loro efficacia sulla stabilità tartarica e proteica. Nello specifico, sono stati considerati un vino Traminer e un vino Pinot nero rosé impiegati per la determinazione delle stabilità tartarica e proteica, rispettivamente, monitorate fino a 14 giorni di contatto vino-YDP (40 g/hL). Inoltre, è stato preso in esame anche l'impatto dei YDP sul colore.

Il contenuto di azoto totale è risultato molto variabile tra i YDP saggiati, anche appartenenti alla stessa tipologia, e compreso tra il 2% e il 12% (p/p). Considerando la somma delle forme di azoto amminico e ammoniacale, che costituiscono l'azoto prontamente assimilabile (APA), la concentrazione media rilevata è pari a 8.3 mg/g, ad eccezione di un estratto di lievito che è risultato il più ricco di APA (21.7 mg/g). Il loro impiego può apportare un incremento di APA inferiore a 10 mg/L (per un'aggiunta di YDP pari a 40 g/hL) che potrebbe non essere sufficiente a soddisfare le esigenze azotate del lievito durante il processo fermentativo. Tuttavia, l'impatto positivo dei YDP sulla fermentazione alcolica può essere dovuto anche ad altre caratteristiche compositive, come la presenza di vitamine e lipidi. Cys e GSH sono stati rilevati in concentrazioni inferiori a 10 mg/g in tutti i YDP suggerendo il limitato ruolo di tali composti solforati sulla capacità antiossidante. Per alcuni estratti di lievito e lieviti inattivi è stata osservata una capacità antiossidante comparabile ad estratti fenolici food-based indicando il loro possibile impiego in fase di conservazione e di affinamento per prolungare la longevità dei vini. Per quanto riguarda le prove di stabilizzazione, i risultati preliminari hanno mostrato che alcune mannoproteine sono efficaci per la stabilizzazione tartarica già dopo 24 ore di contatto. La stabilizzazione proteica è stata solo parzialmente ottenuta mediante l'impiego di alcuni lieviti inattivi e mannoproteine; non è possibile escludere che il loro utilizzo possa limitare l'aggiunta di bentonite. Variazioni rilevanti sul colore sono state osservate dopo 14 giorni in presenza di alcuni autolisati e scorze di lievito che hanno portato ad un incremento dell'intensità colorante con una differenza di colore percepibile. Sono necessari tempi di contatto più lunghi per valutare l'evoluzione del colore nel sistema vino-YDP.

Lo studio evidenzia la variabilità compositiva dei YDP e il loro utilizzo per la stabilizzazione. Ulteriori studi sono necessari per chiarire il ruolo dei YDP sulla stabilizzazione, considerando le interazioni con i composti del vino,

nonché come nutriente e antiossidante al fine di meglio indirizzare il loro impiego per specifiche funzioni implementando così l'enologia di precisione.

Products based on yeast derivatives (YDP) are widely used in winemaking thanks to the different functions they can perform. Specifically, YDPs can be used to ensure the smooth running of fermentation processes, to guarantee the protein and tartaric stability of wines, to implement the antioxidant capacity and to enrich the bouquet of wines. The International Organization of Vine and Wine has approved the use of different types of YDP, including: inactive yeasts, autolysates, extracts, peels and mannoproteins. They can be used at different moments of winemaking depending on the typology and, consequently, their oenological function. These products can represent an alternative to the use of chemicals, such as sulfur dioxide, and potentially limit the use of adjuvants or inorganic nutrient sources.

In this study, several commercial YDPs (28) were characterized in terms of nitrogen, cysteine (Cys), and glutathione (GSH) contents, and antioxidant capacity. Preliminary tests were carried out to evaluate their effectiveness on tartaric and protein stability. Specifically, a Traminer wine and a Pinot Noir rosé wine were considered, they were used for the determination of tartaric and protein stability, respectively, monitored for up to 14 days of wine-YDP contact (40 g/hL). Furthermore, the impact of YDPs on color was also examined.

The total nitrogen content was highly variable among the YDPs tested, even belonging to the same type, and between 2% and 12% (w/w). Considering the sum of the amino acid and ammoniacal forms of nitrogen, which constitute readily assimilable nitrogen (RAN), the average concentration detected is equal to 8.3 mg/g, with the exception of a yeast extract which was found to be the richest in RAN (21.7 mg/g). Therefore, their use can bring an increase in RAN of less than 10 mg/L (for an addition of YDP equal to 40 g/hL) which may not be sufficient to satisfy the nitrogen needs of the yeast during the fermentation process. However, the positive impact of YDPs on alcoholic fermentation may also be due to other compositional characteristics, such as the presence of vitamins and lipids. Cys and GSH were detected in concentrations lower than 10 mg/g in all YDPs suggesting the limited role of these sulfur compounds on antioxidant capacity. For some yeast extracts and inactive yeasts, an antioxidant capacity comparable to food-based phenolic extracts was observed, indicating their possible use in the conservation and aging phase to prolong the longevity of wines. As regards stabilization tests, preliminary results have shown that some mannoproteins are effective for tartaric stabilization already after 24 hours of contact. Protein stabilization was only partially achieved through the use of some inactive yeasts and mannoproteins; it cannot be ruled out that their use may limit the addition of bentonite. Significant variations in color were observed after 14 days in the presence of some autolysates and yeast hulls which led to an increase in coloring intensity with a perceptible color difference. Longer contact times are needed to evaluate color evolution in the wine-YDP system.

The study highlights the compositional variability of YDPs and their use for stabilization. Further studies are necessary to clarify the role of YDPs on stabilization, considering the interactions with wine compounds, as well as a nutrient and antioxidant in order to better target their use for specific functions thus implementing precision oenology.

Los productos a base de derivados de levaduras (YDP) son muy utilizados en la elaboración del vino gracias a las diferentes funciones que pueden desempeñar. En concreto, los YDP pueden utilizarse para asegurar el buen desarrollo de los procesos de fermentación, garantizar la estabilidad proteica y tartárica de los vinos, implementar la capacidad antioxidante y enriquecer el bouquet de los vinos. La Organización Internacional de la Viña y el Vino ha aprobado el uso de diferentes tipos de YDP, entre ellos: levaduras inactivas, autolisados, extractos, cáscaras y manoproteínas. Pueden utilizarse en distintos momentos de la elaboración del vino dependiendo del tipo y, en consecuencia, de su función enológica. Estos productos pueden representar una alternativa al uso de productos químicos, como el dióxido de azufre, y potencialmente limitar el uso de adyuvantes o fuentes de nutrientes inorgánicos.

En este estudio, se caracterizaron varios YDP comerciales (28) en términos de contenido de nitrógeno, cisteína (Cys) y glutatión (GSH), y capacidad antioxidante. Se realizaron pruebas preliminares para evaluar su eficacia sobre la estabilidad tartárica y proteica. Específicamente, se consideró un vino Traminer y un vino rosado Pinot Noir, utilizados para la determinación de la estabilidad tartárica y proteica, respectivamente, monitoreados hasta por 14 días de contacto vino-YDP (40 g/hL). Además, también se examinó el impacto de los YDP en el color.

El contenido de nitrógeno total fue muy variable entre los YDP probados, incluso pertenecientes al mismo tipo, y entre 2% y 12% (p/p). Considerando la suma de las formas de aminoácidos y amoniacales del nitrógeno, que constituyen el nitrógeno fácilmente asimilable (NFA), la concentración media detectada es igual a 8,3 mg/g, a excepción de un extracto de levadura que resultó ser el más rico en NFA. (21,7 mg/g). Por lo tanto, su uso puede provocar un aumento de NFA inferior a 10 mg/L (para una adición de YDP igual a 40 g/hL), que puede no ser suficiente para satisfacer las necesidades de nitrógeno de la levadura durante el proceso de fermentación. Sin embargo, el impacto positivo de los YDP en la fermentación alcohólica también puede deberse a otras características de composición, como la presencia de vitaminas y lípidos. Se detectaron Cys y GSH en concentraciones inferiores a 10 mg/g en todos los YDP, lo que sugiere el papel limitado de estos compuestos de azufre en la capacidad antioxidante. Para algunos extractos de levadura y levaduras inactivas, se observó una capacidad antioxidante comparable a la de los extractos fenólicos de origen alimentario, lo que indica su posible uso en la fase de conservación y envejecimiento para prolongar la longevidad de los vinos. En cuanto a las pruebas de estabilización, los resultados preliminares han demostrado que algunas manoproteínas son eficaces para la estabilización tartárica ya después de 24 horas de contacto. La estabilización de las proteínas se logró sólo parcialmente mediante el uso de algunas levaduras y manoproteínas inactivas; no se puede descartar que su uso pueda limitar la adición de bentonita. Se observaron variaciones significativas de color después de 14 días en presencia de algunos autolisados y cáscaras de levadura, lo que condujo a un aumento de la intensidad colorante con una diferencia de color perceptible. Se necesitan tiempos de contacto más prolongados para evaluar la evolución del color en el sistema vino-YDP.

El estudio destaca la variabilidad composicional de los YDP y su uso para la estabilización. Se necesitan más estudios para aclarar el papel de los YDP en la estabilización, considerando las interacciones con los compuestos del vino, así como como nutriente y antioxidante, con el fin de orientar mejor su uso para funciones específicas, implementando así una enología de precisión.