

STRATEGIE NUTRITIVE PER ESALTARE I PRECURSORI VARIETALI

Lorenza Secchi, Fabrizio Battista

Recenti studi condotti dall'INRA di Montpellier in collaborazione con Lallemand hanno evidenziato come il ruolo della nutrizione influisca sul metabolismo dei composti aromatici da parte del lievito, influenzando la capacità di assimilazione di specifici precursori che poi vengono convertiti in aromi varietali. La scelta del protocollo nutrizionale è di fondamentale importanza: l'utilizzo di nutrienti specifici e la loro aggiunta in momenti precisi durante la fermentazione alcolica può stimolare il potenziale del lievito, ottimizzando il suo metabolismo secondario nella produzione di composti aromatici fermentativi e stimolando la conversione dei precursori aromatici delle uve, sia tioli che esteri.

Una nutrizione completa per esprimere al meglio l'aromaticità dei vini

L'azoto è la più importante fonte nutrizionale per il lievito ed è in grado di influenzare sia la cinetica di fermentazione che la qualità del vino finale. Gioca un ruolo importante nella sintesi proteica e nel trasporto degli zuccheri ed è fondamentale per la biosintesi di alcoli superiori, tioli ed esteri da parte dei lieviti (A).

Le due fonti di azoto assimilabili da

Saccharomyces cerevisiae in condizioni enologiche e presenti naturalmente nei mosti sono lo ione ammonio (NH_4^+) e

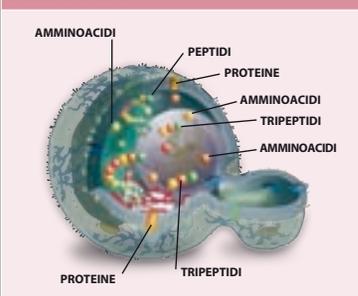
l'azoto α -amminico (aminoacidi liberi esclusa la prolina, che non può essere assimilata in anaerobiosi). L'assimilazione dell'azoto da parte di *S. cerevisiae* avviene grazie a specifici sistemi di trasporto, diversi a seconda che si tratti di azoto organico o inorganico. L'ingresso dello ione ammonio è mediato da almeno due diversi trasportatori di membrana, mentre per gli aminoacidi c'è una permeasi generica (GAP - General Aminoacid Permease) ed alcuni trasportatori ad elevata affinità, specifici soltanto per uno o più aminoacidi. Il GAP è la proteina di trasporto più importante ma è inibita dalla presenza di ammonio e, di fatto, comincia ad operare solamente quando il mosto non contiene più azoto ammoniacale.

Un eccesso di azoto inorganico nelle prime fasi della fermentazione può ostacolare l'assimilazione degli aminoacidi ed il loro accumulo nella cellula portando il lievito a possibili stress da carenza di azoto in fase stazionaria o ad un arresto prematuro della fermentazione. Inoltre l'ammonio (azoto minerale) viene assimilato dal lievito molto rapidamente determinando elevati picchi di temperatura durante la fermentazione, che possono risultare deleteri per la qualità del vino e per la vitalità delle cellule stesse. L'assimilazione lenta e regolare dell'azoto organico rappresenta un valido strumento per ovviare a questi problemi.

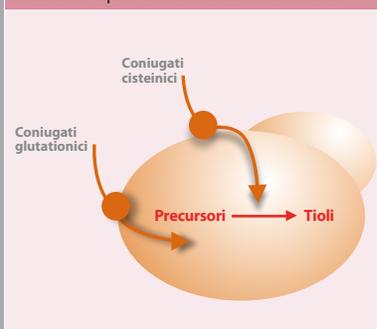
Un eccesso di azoto inorganico nelle prime fasi della fermentazione può ostacolare l'assimilazione degli aminoacidi ed il loro accumulo nella cellula portando il lievito a possibili stress da carenza di azoto in fase stazionaria o ad un arresto prematuro della fermentazione. Inoltre l'ammonio (azoto minerale) viene assimilato dal lievito molto rapidamente determinando elevati picchi di temperatura durante la fermentazione, che possono risultare deleteri per la qualità del vino e per la vitalità delle cellule stesse. L'assimilazione lenta e regolare dell'azoto organico rappresenta un valido strumento per ovviare a questi problemi.

fermentazione, che possono risultare deleteri per la qualità del vino e per la vitalità delle cellule stesse. L'assimilazione lenta e regolare dell'azoto organico rappresenta un valido strumento per ovviare a questi problemi.

(A) - Rappresentazione delle componenti azotate (aminoacidi, peptidi e proteine) in una cellula di lievito.



(B) - Rappresentazione della conversione intracellulare dei precursori tiolici in tioli volatili.



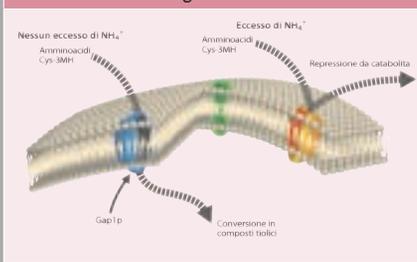
Gli autolisati di lievito, ricchi in aminoacidi, sono una fonte di azoto completa in grado di ottimizzare il metabolismo aromatico ed accrescere il potenziale del lievito nel produrre aromi fermentativi.

Nutrizione specifica per la conversione ottimale dei precursori tiolici

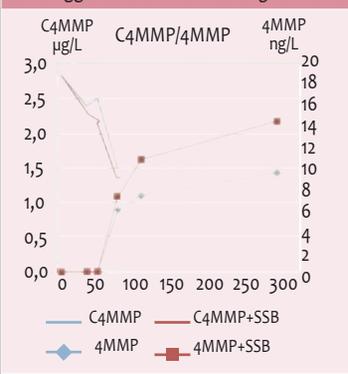
Tioli varietali come il 4-mercapto-4-metilpentan-2-one (4MMP), il 3-mercaptoesan-1-olo (3MH) ed il 3-mercaptoesilacetato (A3MH), sono stati identificati tra i maggiori responsabili dell'aroma varietale di Sauvignon blanc ed altri vini bianchi varietali come Traminer, Passerina, Verdicchio, Grillo, Cataratto, Pecorino. Il 4MMP e il 3MH non sono presenti nell'uva come tioli liberi ma vengono rilasciati durante la fermentazione alcolica dalla degradazione dei relativi precursori non odorosi (B). Il

tipo di nutrizione può influenzare la formazione dei tioli ed è stato evidenziato, ad esempio, come livelli eccessivi o aggiunte di ammonio ad inizio fermentazione limitino il rilascio di tioli varietali da parte del lievito (Subileau et al., 2008).

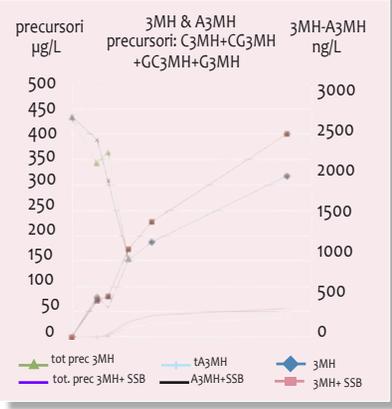
(C) - Trasporto degli aminoacidi Cys-3MH nella membrana cellulare del lievito tramite la proteina di trasporto Gap1p e repressione catabolica in presenza di eccessi di azoto inorganico nel mosto.



(D) - Andamento del consumo dei precursori cisteinici e relativo aumento di 4MMP con e senza aggiunta di STIMULA Sauvignon Blanc.



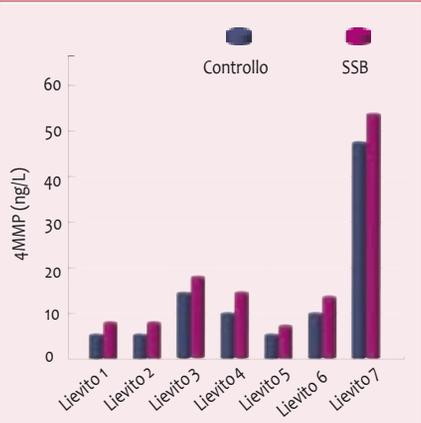
(E) - Andamento del consumo dei precursori totali (cisteinici e glicosidati) e relativo aumento di 3MH e A3MH con e senza aggiunta di STIMULA Sauvignon Blanc.



Questo fenomeno può essere spiegato dalla repressione da catabolita: eccessi di ammonio inibiscono i trasportatori di amminoacidi andando a limitare l'entrata di precursori tiolici cisteinici nella cellula e, di conseguenza, la loro conversione intracellulare in tioli volatili (C). Grazie a queste nuove conoscenze è stato possibile mettere a punto un nuovo nutriente organico (STIMULA™ Sauvignon blanc, SSB) ricco in pantotenato, tiamina, acido folico, zinco e manganese in grado di assicurare una maggiore conversione dei composti tiolici presenti nel mosto.

Nel grafico (D) vengono comparate due fermentazioni condotte su vino Sauvignon blanc con lo stesso lievito con e senza l'aggiunta di questo specifico nutriente (SSB). Si evidenzia una diminuzione generale dei precursori cisteinici (nessuna differenza significativa con o senza aggiunta) ed un aumento nella concentrazione di 4MMP nella tesi con il nutriente, questo significa che vi è stato un aumento del tasso di conversione nel vino con la nutrizione

(F) - Prove comparative con differenti ceppi di lievito: impatto sulla concentrazione di 4MMP di STIMULA Sauvignon Blanc.



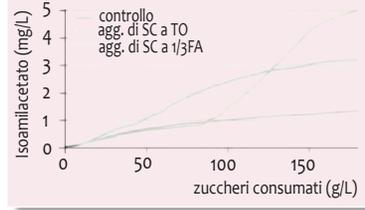
specifica. Nello stesso vino l'analisi dei composti 3MH e A3MH (E) mette in luce una maggiore conversione nei vini in cui è stato usato il nutriente organico SSB partendo dal medesimo contenuto di precursori totali (cisteinici e coniugati al glucosio). È importante ricordare che la diversa produzione di questi composti aromatici dipende fortemente anche dal ceppo utilizzato: il confronto di diversi ceppi nel fermentare la stessa matrice Sauvignon blanc mette in luce però che con l'utilizzo di SSB si ha sempre un incremento dei composti tiolici (F - G).

Nutrizione specifica per ottimizzare la produzione di esteri

Analogamente a quanto fatto per i composti tiolici le nuove conoscenze in termini di metabolismo del lievito hanno consentito di mettere a punto un nutriente organico in grado di fornire livelli ottimali di aminoacidi, steroli, vitamine e minerali per la biosintesi degli esteri volatili. Le vitamine, ad esempio, sono conosciute per essere importanti fattori di crescita per il lievito, ma anche cofattori di diverse reazioni enzimatiche: contribuiscono a varie vie metaboliche, compresa la biosintesi dei composti aromatici.

Oltre alla composizione del nutriente utilizzato è di fondamentale importanza il momento di aggiunta dello stesso: è stato dimostrato che il lievito passa da un metabolismo di crescita

(H) - Produzione di isoamilacetato in funzione del consumo degli zuccheri durante la fermentazione alcolica; comparazione con aggiunta di STIMULA Chardonnay.



primario ad un metabolismo aromatico secondario, che porta alla biosintesi degli esteri, alla fine della fase di crescita (circa ad 1/3 del consumo di zuccheri). L'aggiunta del nuovo nutriente organico

specifico STIMULA™ Chardonnay (SC) in questa fase ottimizza la biosintesi dei composti aromatici e favorisce la bioconversione dei precursori in esteri volatili fino al termine della FA. Nella prova comparativa mostrata nel grafi-

(I) - Somma degli esteri totali (etili e acetati) su Chardonnay 2018 (Napa Valley, USA).



co (H), la produzione di isoamilacetato è maggiore quando viene aggiunto SC al termine della fase di crescita primaria, cioè ad 1/3 della FA, rispetto all'aggiunta ad inizio fermentazione. In una prova comparativa condotta su Chardonnay 2018 (Napa Valley, USA) (I), con e senza il nutriente SC, la produzione totale di esteri (etili ed acetati) è risultata maggiore nel vino con il nutriente. Le differenze maggiori tra la tesi controllo e quella con SC sono state osservate nelle concentrazioni finali di 2-feniletanolo e feniletilacetato (incremento del 15%), identificati con sentori floreali e nei valori finali di isoamilacetato, otanoato di etile, decanoato di etile (incremento del 76%) e butanoato di etile, responsabili dei descrittori di ananas, floreale, frutta.

Lorenza Secchi, Fabrizio Battista
 Lallemand
 lsecchi@lallemand.com
 fbattista@lallemand.com