



La microbiologia enologica, la ‘fermentazione’ malolattica e le colture starter dedicate

Il vino è una bevanda fermentata in cui il processo fermentativo primario è rappresentato dalla fermentazione alcolica (FA) realizzata dai lieviti.

Gli zuccheri del mosto sostengono la glicolisi nei lieviti con la produzione dell’energia necessaria al metabolismo di questi microrganismi.

L’acido piruvico che se ne ottiene, dopo decarbossilazione, è utilizzato come accettore organico per il ripristino degli equivalenti ossido-riduttivi funzionali al procedere del processo glicolitico.

Il risultato è una soluzione idroalcolica in cui progressivamente diminuisce il contenuto in zuccheri ed aumenta il tenore in etanolo.

Associato ad un mosto in fermentazione spontanea, esiste un complesso consorzio microbico nel quale sono presenti lieviti e batteri.

In una vinificazione modello possiamo distinguere temporalmente quattro dominanze microbiche, le prime due riguardano i lieviti e sono associate alla fermentazione alcolica: lieviti non-*Saccharomyces* (prime fasi) e saccaromiceti (restanti fasi della fermentazione alcolica).

Come detto, però, associati ad un mosto in fermentazione ci sono anche i batteri lattici, una classe eterogenea di procarioti accomunati dalla fermentazione lattica.

I batteri lattici generalmente si sviluppano dopo la fermentazione alcolica (terza dominanza), in una fase identificata come ‘fermentazione malolattica’ (FML).

Successivamente, non vi sono sviluppi microbici considerati, ma solo dominanze che si cerca di evitare relativamente al proliferare di lieviti e batteri in grado di ridurre la qualità del vino finito (ad esempio lieviti *Brettanomyces*).

La ‘fermentazione’ malolattica

I batteri lattici, presenti nel mosto con una concentrazione variabile tra le 10^2 e le 10^3 Unità Formanti Colonia (UFC) per millilitro, crescono leggermente (10^4 - 10^5 UFC/mL) nelle prime fasi della FA, per poi restare latenti durante la fase tumultuosa di sviluppo dei saccaromiceti.

Alla fine dell’alcolica, nonostante le sfavorevoli condizioni ambientali (come alto tenore di etanolo, basso pH, scarso carico di nutrienti), specifici ceppi di batteri lattici possono proliferare e realizzare una bio-conversione, desiderata soprattutto nei vini rossi: la decarbossilazione di acido malico ad acido lattico.

In questo senso, nel descriverla come FML, il termine ‘fermentazione’ è utilizzato in senso improprio, in quanto siamo ben lontani dal metabolismo primario.

Questa sottigliezza concettuale ci aiuta a comprendere una questione non di poco conto: mentre nel caso della trasformazione del mosto in vino siamo interessati alla proliferazione dei lieviti, essendo la produzione di etanolo legata al metabolismo primario di questi



© OICCE Times (2004)

Al termine della fermentazione alcolica, specifici ceppi di batteri lattici possono realizzare una bio-conversione, desiderata soprattutto nei vini rossi: la decarbossilazione di acido malico ad acido lattico.

microrganismi eucariotici, nel caso dei batteri in malolattica siamo interessanti ad uno sviluppo microbico tale da raggiungere una concentrazione microbica sufficiente a realizzare efficientemente la decarbossilazione dell'acido malico.

Al metabolismo primario di questi batteri è, infatti, generalmente associato un incremento dell'acidità volatile.

I possibili vantaggi della malolattica sono un miglioramento nel gusto (il malico è percepito come più 'pungente', mentre il lattico è più 'morbido'), una leggera disacidificazione nell'ordine dello 0,2 di pH (si passa da un acido organico bi- ad un mono-carbossilico), un miglioramento del *flavour* (il metabolismo secondario dei batteri può migliorare il contenuto di composti organici volatili (VOCs) desiderati) e una migliorata stabilità microbiologica del vino finito (i batteri malolattici consumano sostanze nutritive sottraendole ad altri microrganismi).

Ovviamente, come in ogni sviluppo microbico nei prodotti fermentati, ai benefici si accompagnano dei rischi. Un primo, come detto, è proprio il rischio di un incremento di 'volatile', cui si associa la possibile produzione di *off-flavour*. Inoltre, possono essere prodotti composti (o precursori di composti) che rappresentano un pericolo per la salute umana e un fattore di scadimento della qualità sensoriale, come ad esempio le ammine biogene.

Com'è possibile massimizzare i benefici della malolattica minimizzando i rischi ad essa connessi?

Colture starter per la 'fermentazione' malolattica

I consorzi malolattici spontanei sono eterogenei e in essi è rappresentata una diversità di batteri tra i quali si annoverano fenotipi desiderati ed indesiderati (fenotipi che in tanti casi possono coesistere nello stesso ceppo).

La risposta più efficace è l'applicazione della tecnologia delle colture starter.

Si selezionano, mediante specifiche attività di ricerca e sviluppo, da malolattiche spontanee, ceppi di batteri con fenotipi desiderati (ad esempio malolattica efficiente, resistenza alle condizioni stressanti del vino, produzione di VOCs desiderati, buona attitudine alla crio-conservazione/liofilizzazione) e senza fenotipi indesiderati (come produzione di *off-flavour*, produzione di ammine biogene e di precursori dell'etil-carbammato).



Creative Commons Tim Sandie (2014)

Oenococcus oeni è un batterio responsabile della fermentazione malolattica del vino.

In diversi casi, per la selezione di specifiche caratteristiche (soprattutto per aspetti che riguardano un possibile impatto negativo sulla salute umana), le analisi si estendono dal fenotipo al genotipo.

Una coltura starter per la malolattica è, quindi, una preparazione microbica di un gran numero di cellule di ceppi batterici selezionati (afferenti soprattutto alla specie *Oenococcus oeni*, ma anche alla specie *Lactobacillus plantarum*), che, aggiunta seguendo uno specifico protocollo al vino a fine FA, guida ed accelera il processo di fermentazione malolattica, esplicando unicamente attività metaboliche desiderate.

A tal riguardo bisogna dire che l'aggiunta di un numero elevato di cellule da ceppi selezionati limita la necessità di una loro proliferazione allo scopo di realizzare il biochimismo desiderato, arginando il conseguente innalzamento della volatile.

Un ultimo aspetto da evidenziare riguarda la tempistica d'impiego delle colture starter per la FML.

L'utilizzo standard prevede l'inoculo a fine FA (detto 'inoculo scalare'), ma sono praticabili anche strategie di co-inoculo (che prevedono un inoculo, più o meno simultaneo di lieviti, colture starter per la FA, e batteri malolattici, colture starter per la FML).

Con il co-inoculo i due processi, FA e decarbossilazione del malico, tendono a sovrapporsi, con vantaggi che risiedono principalmente in un più rapido ottenimento di vino finito e in una più efficiente stabilizzazione del prodotto ottenuto, ottimizzando i tempi di produzione e riducendo il possibile sviluppo di microrganismi indesiderati.

I ceppi di batteri malolattici da utilizzare in co-inoculo devono essere stati testati per tale pratica allo scopo di scongiurare incrementi dell'acidità volatile associati al loro simultaneo inoculo con i lieviti.