COME CONDURRE CORRETTAMENTE LA FERMENTAZIONE MALOLATTICA NEL VINO

Peter SOMMER & Annicka BUNTE
CHR Hansen

La fermentazione malolattica determina la conversione dell'acido malico in acido lattico e CO_2. Il microrganismo necessario per compiere questa reazione nel vino è l' Oenococcus oeni, che rende il vino stabile sotto il profilo microbico, meno acido con un pH leggermente più alto ed un sapore più gradevole.

Vi sono tre importanti parametri, correlati fra loro, che determinano l'inizio e la velocità della fermentazione malolattica: i parametri chimico-fisici del vino (SO_2, temperatura, pH e la concentrazione di etanolo), l'esatto numero di cellule di O. oeni e in che modo si sono adattate.

Per poter iniziare la fermentazione malolattica le cellule dell'O. oeni devono resistere a: temperatura, SO_2, pH e concentrazione di etanolo. Tutti e quattro i fattori devono rientrare nei limiti fisiologici dell' O. oeni.

La temperatura regola il tasso di crescita dell'O. oeni e, al fine di renderlo ottimale, il vino dovrebbe avere una temperatura tra i 18 e i 22°C. Una temperatura inferiore porterà gradualmente all'inattività delle cellule (vedi figura 1) ma senza danneggiarle come avviene nel caso contrario di temperature oltre i 25°C.

L' SO_2 è un agente anti-microbico, tossico per l'O. oeni e l'aggiunta durante la pigiatura dovrebbe essere mantenuta ai minimi livelli. L'aggiunta totale di SO_2 nei vini bianchi, dovrebbe essere tra 40-50 ppm (a seconda del ceppo batterico), per i vini rossi di 70 ppm. Si deve prestare attenzione, inoltre, ai livelli di SO_2 prodotti dal lievito usato nella fermentazione alcolica. Alcuni ceppi di lievito producono alti livelli di SO_2 soprattutto nei vini bianchi i quali presentano bassi livelli nutritivi causati dall'assenza di bucce di acini d'uva durante la fermentazione alcolica; questo ha un effetto dannoso sui batteri. Scegliendo un lievito con un'azione favorevole sui batteri, cioè che produce livelli bassi o assenti di SO_2, si può ottenere la fermentazione malolattica in tempi ridotti.

I ceppi di O. oeni crescono in condizioni di pH tra 3.0–5.5 (Salema et al 1994), ma in prevalenza il pH è sotto i 3.5 (Henick-Kling 1992). La fermentazione malolattica è difficoltosa con pH inferiore a 3.2 quindi è fondamentale la scelta di ceppi appropriati. E' importante minimizzare il livello di SO_2 che diventa più tossico a più bassi pH.

La maggior parte dei ceppi di O. oeni possono crescere nell'etanolo fino a 12.5 vol% (Guerzoni et al 1995). Il limite massimo per la crescita del O. oeni è di circa 16 vol%. Come per il pH, è importante scegliere un ceppo ben documentato e adatto a lavorare in presenza di un'alta concentrazione di etanolo.

Spesso si nota, per quanto non si capisca ancora il perchè, che un'efficace fermentazione malolattica (MLF) richiede una presenza minima di cellule di approssimativamente 10^6 CFU/ml (Gockowiak and Henschke, 2003; Reguant et al. 2005). Si è riscontrato che la conversione dell' acido malico risulta proporzionale alla densità di cellule presenti (Maicas et al 1999), ad esempio, la presenza maggiore di cellule al di sopra di 10^6 CFU/ml convertirà proporzionalmente quantità maggiori di acido malico.

Questo viene illustrato nella figura 1, dove l'inoculo nel vino praticato con un lotto non idoneo di O.oeni porta ad un'immediata perdita di cellule e all'impossibilità di iniziare la fermentazione malolattica. Tuttavia, quando il vino viene inoculato con un lotto idoneo di O.oeni (al tredicesimo giorno, nell'esempio) non vi è alcuna perdita di cellule e la fermentazione malolattica inizia immediatamente.

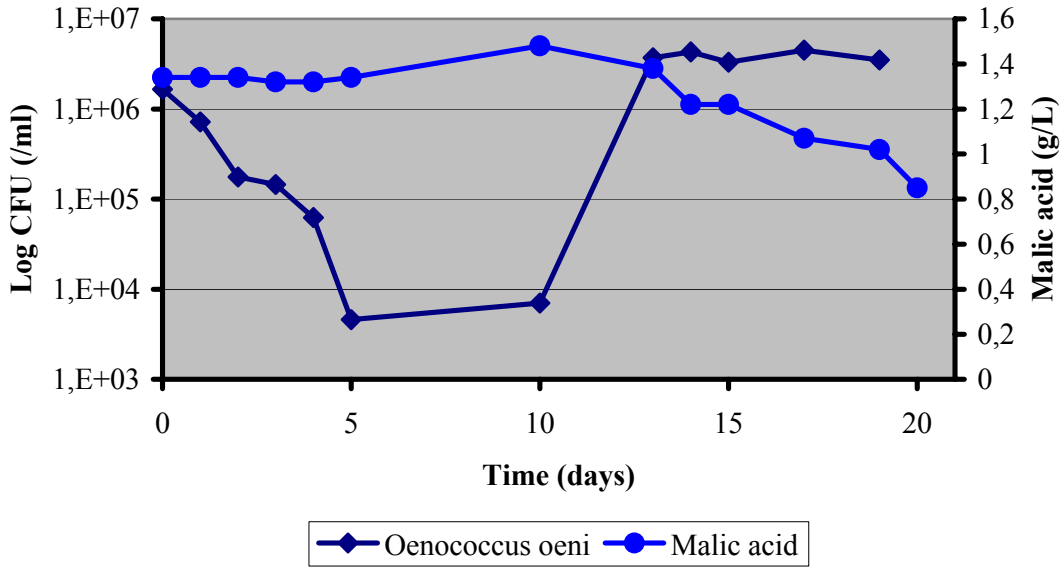

Figura 1. *Evoluzione della popolazione batterica vivente e del contenuto in acido malico in un vino inoculato con un preparato non idoneo*

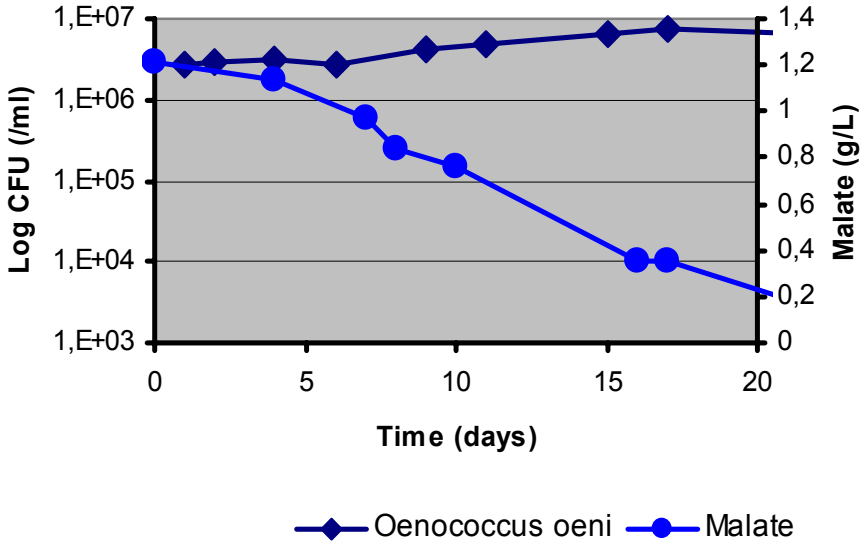

Figura 2. *Evoluzione della popolazione batterica vivente e del contenuto in acido malico in un vino a cui è stato aggiunto un preparato idoneo di batteri ad inoculo diretto*

Inoculando il vino con una popolazione adatta di O. oeni, come risulta dalla figura 2, le cellule sopravvivono all'inoculo diretto e mantengono una popolazione di oltre 1 milione cellule/ml: di conseguenza la fermentazione malolattica inizia immediatamente.

Si è osservato che una volta terminata la fermentazione malolattica, la massima concentrazione di cellule di O. oeni raggiunge circa 1-3x 10^7 CFU/ml, mantenendosi spesso al di sotto di 1 x 10^7 CFU/ml. Questo fatto ha importanti conseguenze sul tempo necessario a completare la fermentazione malolattica nel caso del taglio con vini in fermentazione (in inglese "Cross inoculation").

Questo sistema è ampiamente utilizzato nell'industria enologica: è una soluzione di compromesso tra il non fare affidamento sulla fermentazione malolattica spontanea (che può richiedere diversi mesi) e il non voler investire denaro sull'inoculo diretto di tutte le botti con colture per fermentazione acquistate sul mercato. La cross-inoculation si ottiene spesso immettendo 1-5% del vino in cui la

fermentazione malolattica è già avviata nel vino nuovo. Questo genererà una diluizione di circa 100 volte della popolazione di O. oeni proveniente dal "vino madre", che conferirà un massimo di 100.000 CFU/ml: di conseguenza si verificherà un ritardo nella fermentazione malolattica.

Il ritardo nell'inizio della fermentazione malolattica è determinata dal tempo necessario all'O. oeni per raggiungere 1 milione di cellule, come illustrato nella figura 3.

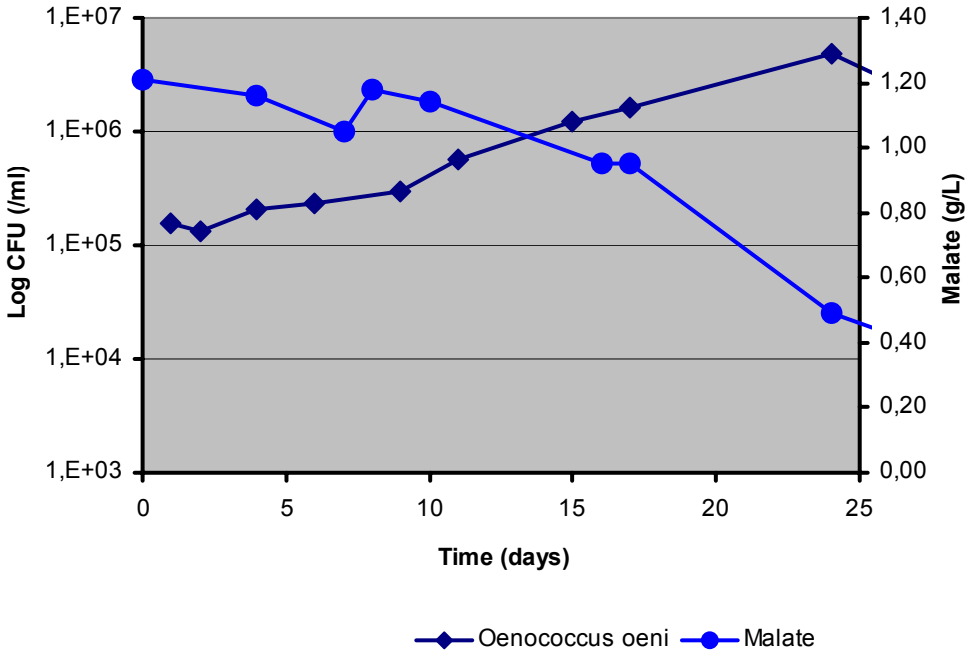

Figura 3. *Evoluzione della popolazione batterica vivente e del contenuto in acido malico in un vino inoculato tramite cross-inoculation con una percentuale di vino già in attiva fermentazione malolattica.*

La concentrazione cellulare raggiunge 1 milione di cellule dopo circa 14 giorni e la fermentazione malolattica risulta finita dopo 38 giorni; mentre nel medesimo vino mostrato in figura 2, in cui si era proceduto ad inoculo diretto con O. oeni, la fermentazione malolattica iniziava immediatamente e terminava dopo 24 giorni. Questo corrisponde ad un aumento nella capacità produttiva di circa il 35% nel caso di inoculo diretto con un lotto idoneo di O. oeni.

In entrambe le opzioni, tanto nel caso di "cross-inoculation" quanto nel caso di inoculo diretto con una coltura starter malolattica, è necessaria una fase di adattamento dell' O. oeni alle condizioni specifiche del vino per poter raggiungere 1 milione di cellule ed iniziare la fermentazione malolattica proprio come avviene alle cellule trovate nella flora batterica indigena. Tutto si fonda sul fatto di avere un numero idoneo di cellule di O. oeni.

Riferimenti bibliografici

Gockowiak and Henschke (2003). Aus. J. Grape and Wine Research 9:200-203
Guerzoni, M.E, Sinigaglia, M, Gardine, F, Ferruzzi, M, and Torriani, S (1995) Am. J. Enol. Vitic. 46, 368
Henick-Kling, T. (1992) pp 290-326 in Wine Microbiology and Biotechnology (GH Fleet, ed)
Maicas et al (1999). Biotechnology letters 21: 349-353
Reguant et al (2005). Int. J. Food Sci. Tech. 40:451-459