

LA FERMENTAZIONE MALOLATTICA SULLE PROPRIETÀ ORGANOLETTICHE DEI VINI

Junio Francesco Lo Paro, Lorenza Secchi

L'influenza della fermentazione malolattica (FML) sulle proprietà sensoriali del vino è un argomento particolarmente approfondito dalla comunità scientifica enologica.

Le interazioni tra batteri malolattici e componente organolettica dei vini possono essere riassunti in tre principali meccanismi: rimozione di composti aromatici pre-esistenti attraverso il metabolismo e l'assorbimento sulla parete cellulare, produzione di nuovi composti aromatici derivati dal metabolismo di zuccheri, aminoacidi ed altri substrati e, infine, la trasformazione di metaboliti secondari derivati dall'uva e dal lievito in prodotti finali con maggiore o minore impatto organolettico (Bartowsky e Henschke, 1995).

Numerosi lavori di ricerca hanno chiarito come ceppi di batteri diversi abbiano capacità differenti di aumentare o diminuire l'intensità aromatica e modificare le caratteristiche gustative del vino (Bartowsky e Henschke, 1995; Bartowsky et al., 2011). Per descrivere le sensazioni positive apportate dalla fermentazione malolattica, si fa riferimento a descrittori di noce e di burro, ma anche ad aromi tostati, fruttati e speziati in associazione ad una riduzione dei sentori erbacei (Henick-Kling et al., 1993; Krieger et al., 2004). Ben conosciuto è il ruolo del diacetile (2,3-butandione) ed il suo impatto sullo stile del vino, infatti questo composto chetonico derivato dalla metabolizzazione dell'acido citrico tende ad apportare un carattere burrato con una soglia di percezione variabile secondo le caratteristiche del vino. Il livello di diacetile è gestibile tramite la scelta del ceppo di batteri, le condizioni di vinificazione e il momento di inoculo del batterio. La tecnica del coinoculo (inoculo dei batteri dopo 24 ore dall'inoculo dei lieviti) conduce ad un livello di diacetile più contenuto grazie alle condizioni riducenti del mezzo dovute alla contemporanea presenza di cellule di lievito attive.

Dal punto di vista aromatico, i batteri lattici possono produrre alcuni esteri, quali lattato di etile (Dittrich, 1987) e acetato d'isoamile (Laurent et al., 1994).



(A) - Barriaca in azienda della Borgogna.

Ricerche più recenti hanno messo in luce come alcuni ceppi di *O. oeni* possano produrre degli esteri fruttati durante la FML e differenti batteri possiedano un grado variabile di espressione di queste attività (Sumbly, 2013). Altri studi hanno dimostrato che due esterasi batteriche (EstA2 e EstB28) sono in grado di sintetizzare etil butanoato ed etil esanoato, esteri comunemente associati agli aromi di frutta a bacca rossa.

La FML può influire sul corpo del vino rendendolo più morbido e ricco e può incrementare la condensazione delle antocianine e dei tannini, riducendo così la sensazione di astringenza e incidendo positivamente sulla stabilità del colore (Vivas et al., 1997b).

L'aumento di volume e morbidezza correlato con la FML potrebbe essere associato alla biosintesi di polimeri esocellulari come polisaccaridi e glucani che, ad alte concentrazioni, come dimostrato in alcune specie di *Pediococcus*, conferiscono al vino un carattere oleoso (Lonvaud-Funel et al., 1993). Tuttavia i polisaccaridi potrebbero anche essere metabolizzati mediante l'attività dell'enzima β -glucanasi di *O. oeni* (Guilloux-Benatier et al., 2000).

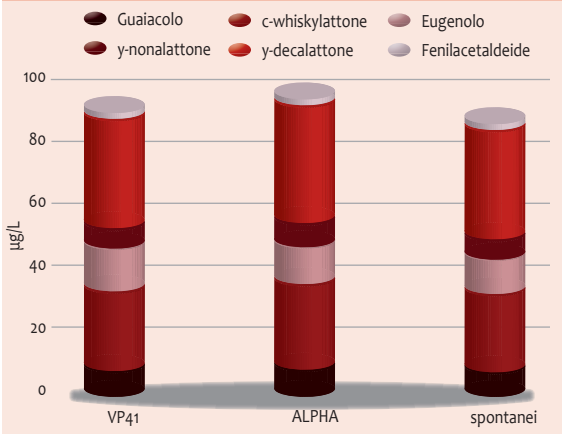
È importante ricordare che l'impatto netto della FML sulle proprietà organolettiche del vino non dipende solo dalle caratteristiche del ceppo batterico, ma anche da altri fattori quali l'intensità aromatica del vino e le tecniche di vinificazione impiegate (Henick-Kling, 1995).

Malolattica e influenza del legno

I batteri malolattici sono anche in grado di interagire a livello metabolico con i composti volatili del legno. È stato dimostrato che la fermentazione malolattica condotta in barrique può liberare alcune molecole odorose grazie alla capacità delle glicosidasi batteriche di convertire i precursori glicoconjugati del legno di rovere in vanillina (Bloem et al., 2008): questa capacità di idrolizzare i precursori dipende dai batteri usati e dal substrato. Generalmente quando la FML è condotta in barrique (A) si riscontra un innalzamento del contenuto di lattoni e di caratteri tipici del legno come aromi di vaniglia e noce di cocco. In uno studio condotto da De Revel et al. nel 1999 su Sauvignon Blanc è stata comunque riscontrata una diminuzione di eugenolo (sentore di chiodo di garofano) e, parallelamente, è stata associata a fermentazioni malolattiche condotte in rovere una concentrazione inferiore di furfurale, marcatore olfattivo del caramello (Sefton et al., 1993). I successivi studi che hanno investigato il ruolo dei microrganismi presenti nel vino (Bartowsky e Hayasaka, 2009), hanno individuato in *O. oeni* il microrganismo più efficace nel liberare i cis-lattoni del legno di rovere.

Nel grafico (B) sono messe a confronto due FML condotte da due ceppi commerciali di *O. oeni* rispetto ad una FML spontanea; nelle condizioni della prova Alpha libera più composti derivati

(B) - Analisi della componente aromatica dopo 2 mesi dall'inoculo dei batteri lattici in comparazione con una FML spontanea.



dal legno, soprattutto rispetto alla FML spontanea.

Ulteriori ricerche condotte in Francia hanno rivelato che le FML condotte nei contenitori in legno, rispetto a quelle in vasche di acciaio, presentano un notevole cambiamento del profilo polifenolico e della composizione cromatica dei vini rossi. In particolare, in uno studio di Vivas *et al.* (1997) è stato riscontrato come la preferenza dei vini rossi penda verso quelli che hanno subito FML in barrique piuttosto che in vasca d'acciaio, persino nel caso in cui i vini fermentati in acciaio siano poi stati invecchiati in botti di rovere. La scelta di fare fermentazione malolattica in rovere ha portato ad avere vini dal profilo più morbido, più ricco e meno astringente e con un'intensità colorante superiore rispetto a vini con FML condotta in vasche di acciaio.

I batteri malolattici, oltre alle attività metaboliche descritte in precedenza, hanno la capacità di metabolizzare un'ampia varietà di altri composti in grado di influire sul profilo sensoriale del vino, quali polioli, lipidi, aminoacidi e macromolecole fra cui peptidi e proteine (Bartowsky e Henschke, 1995; Bartowsky *et al.*, 2002; Liu, 2002).

Batteri lattici e aldeidi

La scoperta che i batteri presenti nel vino contribuiscano alla degradazione dell'etanale è nota già da qualche tempo (Somers e Wescombe, 1987). Uno studio condotto da M. de Orduña nel 2010 ha dimostrato come le concentrazioni di acetaldeide possano variare durante la vinificazione. In condizioni di laboratorio, la riduzione dell'acetaldeide

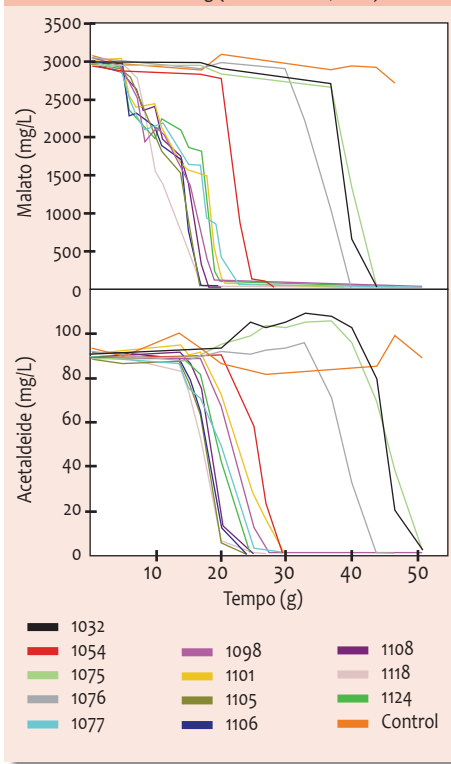
de avviene immediatamente dopo l'inoculo dei batteri lattici fino alla sua completa eliminazione (C). Secondo questo studio, la FML può portare anche ad una diminuzione sostanziale di altri composti leganti l'SO₂ come acido piruvico e α-chetoglutarico, fornendo quindi un contributo rilevante per il contenimento dei livelli di solforosa totale e combinata.

Jackowetz *et al.* (2011) ha stimato che, facendo una media tra i vari ceppi di batteri testati, vi sia una potenziale riduzione del 22% della SO₂ legata durante la FML. Tuttavia la metabolizzazione più cospicua dei composti carbonilici (pari ad un 53% della SO₂ combinata) è stata osservata nella settimana successiva alla conclusione della FML, mentre un'attività prolungata dei batteri a contatto con il vino (fino a tre settimane dopo l'esaurimento totale di acido malico) ha portato solo a un ulteriore 8% di riduzione dei livelli di SO₂ combinata.

Questa sperimentazione mostra quindi come la stabilizzazione microbiologica del vino, a una settimana successiva dall'esaurimento dell'acido malico, sia il compromesso più efficace per ottenere una consistente riduzione dei composti combinanti la SO₂. Ciò permette di non lasciare il vino non stabilizzato troppo tempo in post-malolattica, riducendo il rischio che *O. oeni* spontanei e altri microrganismi generino possibili problematiche, come la produzione di acido acetico, ammine biogene o fenoli volatili.

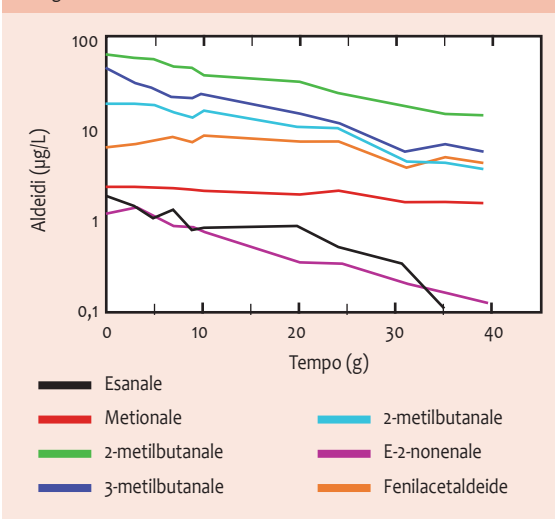
A completamento delle informazioni presentate è doveroso citare lo studio, tuttora in corso, di Mira de Orduña all'École d'ingénieurs de Changin

(C) - Degradazione dell'acetaldeide da parte di diversi ceppi di batteri lattici su Riesling (M. de Orduña, 2010).



in Svizzera che attesta come alcuni BML siano in grado di degradare le aldeidi volatili direttamente responsabili dei sentori erbacei e vegetali nei vini.

(D) - Degradazione di aldeidi in Chasselas con il ceppo di batteri lattici O-Mega.



Il grafico in (D) mostra come il ceppo di *O. oeni* O-Mega sia in grado di metabolizzare in modo parziale o completo alcune aldeidi volatili tipiche dei vini giovani.