

DOCUMENTO
AZIENDALE

***Samuele Mo**
****Flavio Mo**

**Scuola enologica di Alba*

***Poderi dei Bricchi Astigiani
Isola d'Asti (AT) - Direttore tecnico*

*Da sinistra:
S. Mo, F. Mo*

DIFFERENTI PROTOCOLLI DI GESTIONE DELLA FERMENTAZIONE MALOLATTICA IN VINI BARBERA D'ASTI

La scelta del momento di inoculo delle colture malolattiche selezionate ha dimostrato essere un fattore in grado di influire su molti parametri correlati alla qualità dei vini e alle pratiche di gestione della cantina. La tecnica del co-inoculo lieviti-batteri si propone come una'opportunità concreta per sviluppare la tipicità dei vini Barbera piemontesi.

Introduzione

La fermentazione malolattica (FML) è la conversione dell'acido L-malico in acido L-lattico e CO₂ da parte dei batteri malolattici, a seguito della loro crescita. In questo modo si ottiene una disacidificazione in quanto un'acido di-carbossilico, l'acido malico, viene trasformato in un acido mono-carbossilico quale l'acido lattico. La sottrazione dell'acido malico e la stabilizzazione del vino al termine del processo contri-

buiscono alla stabilità microbiologica e alla prevenzione del possibile insorgere di difetti. Associate a questo processo avvengono altre trasformazioni importanti dal punto di vista organolettico quali modificazioni del colore, rivelazione di aromi e modificazioni dell'impatto gustativo.

Risulta quindi di fondamentale importanza una corretta gestione della FML e la scelta del giusto momento di inoculo con un preparato batterico adeguato, soprattutto

in quei vini che hanno caratteristiche proprie inibenti per lo sviluppo dei batteri.

La Barbera d'Asti ne è un esempio: a maturazione le uve presentano tenori medi di 3-4 g/L di acido malico, acidità totale elevata (9-11 g/L in acido tartarico) e pH bassi (2,90-3,10). Il profilo acidico e i tenori di alcol potenziale medio-alti, in sinergia ad altri fattori inibenti (SO₂, basse temperature, etc.) possono comportare un ulteriore shock durante la fase di acclimatazione della

Tab. 1 - Analisi dei mosti di partenza

Parametro	Unità di Misura	Co-inoculo	Inoculo PFA
Zuccheri riduttori	g/L	248	241
pH	-	3,11	3,06
Acidità totale	g/L di ac. tartarico	9,8	10,1
Acido tartarico	g/L	6,5	6,1
Acido malico	g/L	3,7	3,7
APA	mg/L	178	165
Pop. lieviti	UFC/mL	2,8E+05	1,3E+05
Pop. batteri	UFC/mL	1,40E+02	3,8E+02

coltura batterica selezionata, soprattutto se questa viene inoculata al termine della fermentazione alcolica (FA).

In merito alle differenti possibilità di gestione della fermentazione malolattica, in questo articolo verrà analizzata l'influenza del momento d'inoculo dei batteri malolattici, mettendo a confronto la tecnica del co-inoculo (inoculo dei batteri 24 ore dopo l'inoculo dei lieviti) con l'inoculo tradizionale al termine della FA.

Nella trattazione verranno discusse le differenze riscontrate dal punto di vista delle cinetiche di fermentazione, del profilo organolettico e dei costi di lavorazione.

Materiali e metodi

La sperimentazione è stata effettuata presso l'azienda "Poderi dei Bricchi Astigiani" di Isola d'Asti, nel corso della vendemmia 2008.

Suddivisione delle masse.

Lo scopo è stato quello di ottenere come unica variabile tra le due masse vinificate il differente momento d'inoculo della coltura di batteri malolattici. Per questo, fin dal vigneto, si è effettuata la vendemmia a filari alterni per ottenere un profilo chimico dei mosti il più possibile omogeneo (Tab. 1).

I 100 q.li di uva vendemmiata a macchina sono stati divisi in due aliquote di 50 q.li ciascuna: una per il co-inoculo lieviti-batteri e l'altra per l'inoculo dei batteri in post fermentazione alcolica (PFA).

Co-inoculo. Di fondamentale importanza risulta la scelta del ceppo di lieviti e batteri affinché le singole specie performino in modo ottimale nel mosto, ottenendo un'azione sinergica ed evitando eventuali interazioni negative. Questo particolare protocollo di gestione della FML permette ai batteri di acclimatarsi progressivamente al grado alcolico crescente nella massa in fermentazione, limitando lo shock che invece avviene nell'inoculo tradizionale al termine della FA.

L'inoculo è stato effettuato con 1g/hl di coltura batterica *Oenococcus oeni* (Lallemand VP41) 24 ore dopo l'aggiunta di 20 g/hl di lieviti selezionati *Saccharomyces cerevisiae* (Lalvin ICV D254 Yseo®).

L'aggiunta di nutrienti complessi durante la fermentazione alcolica è stata mirata ad ottenere una cinetica fermentativa sicura e regolare, aspetto importante per agevolare indirettamente l'attività dei batteri nel co-inoculo.

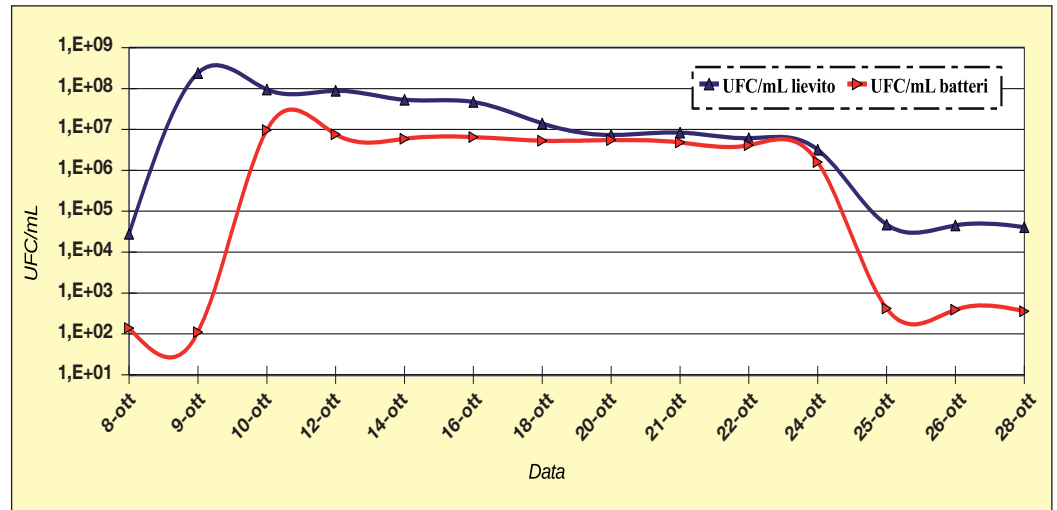
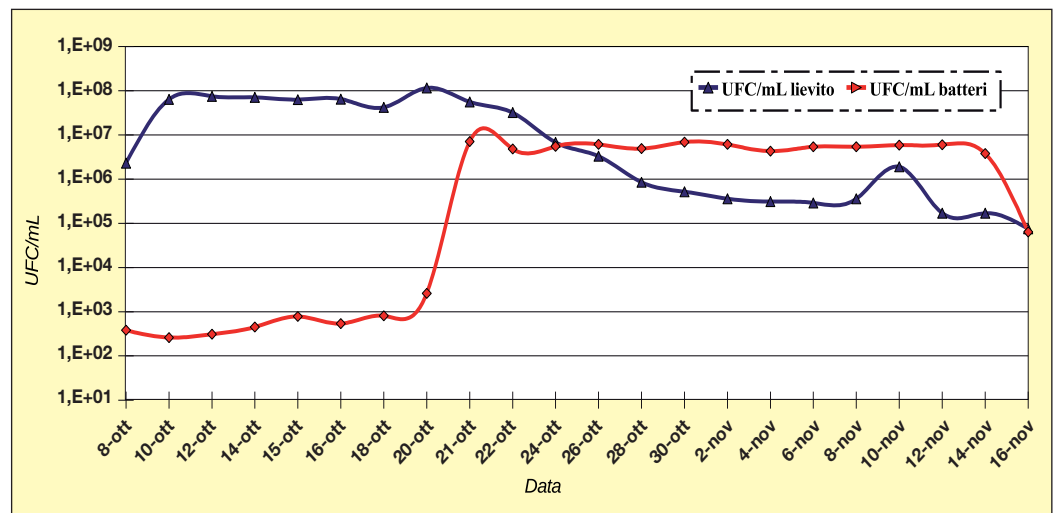
Inoltre è di assoluta importanza evitare blocchi dell'attività fermentativa per prevenire possibili proliferazioni batteriche con produzioni anomale di acido lattico e acidità volatile; tuttavia questo inconveniente è piuttosto remoto con pH <3,5 come nella prova in questione, poiché i batteri degradano prima gli acidi malico e citrico e poi, eventualmente, gli zuccheri.

Inoculo post fermentazione alcolica (PFA). L'unica variante rispetto al protocollo di co-

inoculo è stato il momento dell'aggiunta dei batteri, avvenuto al termine della svinatura, a fine fermentazione alcolica. Le dosi dei prodotti enologici non sono state variate. Prima dell'inoculo dei batteri sono stati aggiunti al vino 20 g/hl di nutrienti per batteri malolattici (Lallemand ActiML) per agevolare l'attività durante le fasi di moltiplicazione e di degradazione dell'acido malico, dato che la svinatura e l'attività fermentativa del lievito hanno impoverito il mezzo di tali nutrienti.

Controllo microbiologico e chimico.

In laboratorio è stata monitorata ogni 2 giorni la popolazione di lieviti mediante conta vitale in camera Thoma, e la popolazione batterica con inoculo su piastra. Quest'ultima tecnica non è immediata, ma prevede un tempo d'incubazione della coltura di circa una settimana; tuttavia si possono ottenere dati attendibili. La colorazione di Gram e l'osservazione al microscopio hanno permesso di valutare l'andamento della fermentazione alcolica in modo immediato. Dal punto di vista chimico i parametri controllati sono il consumo di acido malico e lo sviluppo di acidità volatile ogni 2 giorni (maggior frequenza a scopo sperimentale). Le analisi chimiche sono state eseguite presso l'Enocontrol Scarl, nel centro analisi ricerche agroalimentari di Alba, i controlli microbiologici sono stati compiuti nel laboratorio di microbiologia della scuola Enologica di Alba.

Fig. 1 - Sviluppo della popolazione di lieviti e batteri - Co-inoculo**Fig. 2 - Sviluppo della popolazione di lieviti e batteri - Inoculo PFA**

Risultati e discussione

Nella tesi co-inoculata la curva della popolazione dei lieviti in fermentazione (Fig.1) presenta un decorso regolare e non emergono fasi critiche.

Durante la crescita è significativo notare l'evoluzione della popolazione di lieviti e batteri che è stata simultanea; ciò a testimonianza che non ci sono state interazioni negative tra le due specie e soprattutto che la FML si è conclusa in prossimità della fine della fermentazione alcolica (Fig. 3). È stato così possibile aggiungere immediatamente al vino una dose di SO_2 tale da consentire la protezione

contro eventuali possibili alterazioni microbiologiche. Nell'inoculo post-FA (Fig. 2) ciò non è stato immediatamente possibile e si può notare, inoltre, qualche rallentamento dell'attività batterica causato dalle condizioni del vino (pH 3,10; Alcol 14,13%). Con il co-inoculo la FML si è conclusa 23 giorni prima rispetto al protocollo tradizionale di inoculo al termine della FA (Fig. 3), questo dato indica la possibilità di un guadagno sia dal punto di vista economico sia dal punto di vista tecnico-pratico di gestione della cantina.

Nel co-inoculo, la rapida conclusione della fermentazione malolattica è da attribuire alla popolazione batterica che, moltiplicatasi in un

ambiente favorevole e ricco in nutrienti qual è il mosto, ha consentito una rapida cinetica di degradazione del malico.

Osservando la Fig. 3, appare evidente il tempo necessario ad *Oenococcus oeni* per esaurire l'acido malico presente nel mezzo. Nel co-inoculo, dopo alcuni giorni di acclimatazione, è iniziata la conversione dell'acido L-malico in acido L-lattico che si è completata in breve tempo.

La perplessità di molti enologi consiste nel timore che si verifichino produzioni incontrollate di acido acetico e acido lattico ad opera dei batteri inoculati in un mezzo con un considerevole contenuto zuccherino (mosto).

Fig. 3 - Degradazione dell'acido malico e cinetica della fermentazione alcolica

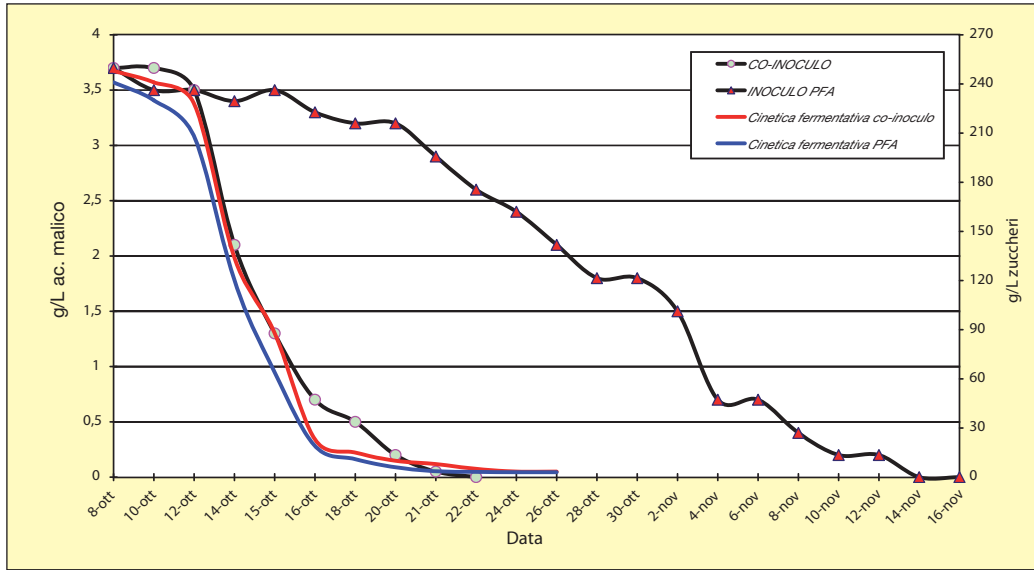


Fig. 4 - Formazione di acido acetico

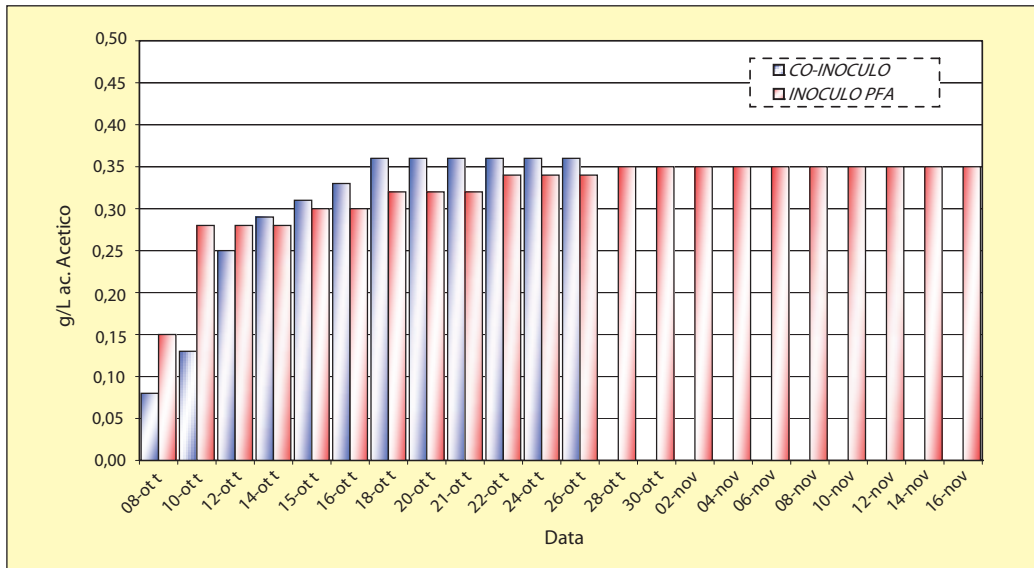
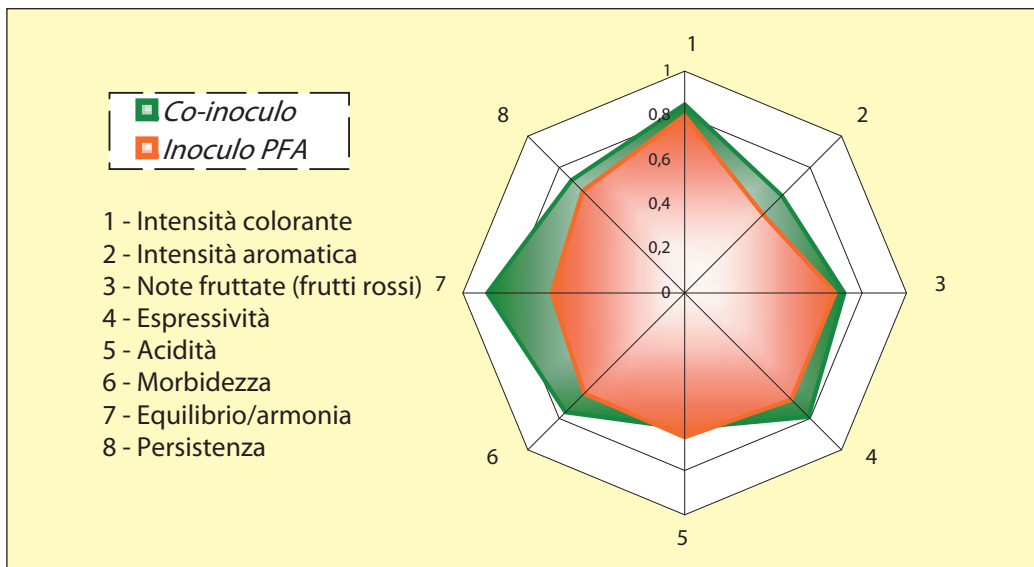


Fig. 5 - Profili sensoriali dei vini. Panel organizzato dall'Enocontrol di Alba



Tuttavia il confronto tra le due tecniche non ha mostrato significative differenze nel livello finale di acido acetico al termine della FML (Fig. 4).

Test triangolare

È stato impostato un test triangolare effettuato da un panel di 30 assaggiatori, nel quale si è voluto riscontrare se effettivamente ci fossero delle differenze significative dal punto di vista organolettico tra i vini ottenuti (Fig. 5). Sono emerse delle differenze significative al 99,9% tra co-inoculo e inoculo Post FA dal momento in cui le impressioni dei 30 assaggiatori erano in accordo oltre il numero minimo di 19 previsto dalle tabelle di significatività per i test triangolari: il co-inoculo ha permesso l'ottenimento di un vino più morbido ed equilibrato (la sensazione acida è più delicata anche se l'acidità totale ed il pH sono gli stessi - Tab. 2), e di maggior gradevolezza.

Significativamente diversa risulta anche l'intensità colorante e la tonalità del vino coinoculato (Tab. 2), anche se non tutti i membri del panel sembrano aver percepito tale diversità.

La degustazione dei vini in fase affinamento in legno dimostra che queste differenze si mantengono tuttora stabili nel tempo.

La Fig. 5 rappresenta percentualmente i singoli parametri evidenziati dai giudici in quanto rappresentativi del vino riconosciuto nel test.

Il panel è stato organizzato e condotto con la collaborazione della Dott.ssa Paola Borlatto dell'Enocontrol di Alba.

Costi operativi

È importante rilevare che, dal punto di vista economico, la massa co-inoculata non ha avuto bisogno di nessuna spesa di riscalda-

Tab. 2 - Analisi dei vini degustati dal panel

Analisi a fine FML	Unità di misura	CO-INOCULO	INOCULO PFA
Alcol svolto	%	14,32	14,13
Zuccheri residui	g/L	3,4	3,0
pH	-	3,20	3,17
Acidità totale	g/L di ac. tartarico	7,6	7,9
Acidità volatile	g/L di ac. acetico	0,34	0,33
Anidride solforosa totale	mg/L	35	29
Anidride solforosa libera	mg/L	4	4
Acido malico	g/L	Assente	Assente
Estinzione a 420 nm	-	0,64	0,43
Estinzione a 520 nm	-	1,49	0,94
Estinzione a 620 nm	-	0,2	0,12
$E_{420} + E_{520} + E_{620}$	-	2,329	1,49
E_{420} / E_{520}	-	0,426	0,457

mento mentre, con l'inoculo Post-FA, è stato necessario riscaldare il locale a 20°C per tutta la durata della fermentazione malolattica.

Nel caso considerato emerge immediatamente la differenza per il costo del riscaldamento a metano (0,90 €/Kg) della cantina che risulta di 0,027 €/per m³ di locale riscaldato al giorno per l'inoculo Post FA; considerando i volumi della cantina (circa 1800 m³) la tecnica del coinoculo ha permesso un risparmio economico sia rispetto all'inoculo tradizionale a fine FA, sia rispetto ad un'ipotetica gestione spontanea della FML.

Oltre al costo in se, va considerato che non tutte le cantine hanno la possibilità di termocondizionare un locale o le singole vasche.

Il co-inoculo ha risolto il problema poiché la FML è iniziata e si è conclusa al termine della FA, sfruttandone la produzione di calore.

Oltre al riscaldamento si può anche considerare il costo dei prodotti enologici (lieviti, batteri e nutrienti) e le spese per delle analisi necessarie, per un totale di 0,08 €/bottiglia.

Considerando il fondamentale contributo apportato alla normale pratica di cantina, tale spesa risulta più che giustificata specialmente in vini di elevata qualità.

Considerazioni conclusive

I risultati mostrano che l'utilizzo del co-inoculo per la gestione della fermentazione malolattica ha avuto un'influenza positiva non solo per quanto riguarda le tempistiche ridotte (vini commercializzabili in breve tempo), ma anche per la positiva influenza sul quadro organolettico globale, la stabilizzazione della componente polifenolica e l'ottenimento di maggiore armonia e morbidezza in bocca.

Con il co-inoculo di batteri selezionati, grazie ad un regolare decorso fermentativo e alla possibilità di travasare e solfitare il vino in breve tempo, si riduce efficacemente lo sviluppo di microrganismi contaminanti e i rischi collegati alla produzione di amine biogene (in particolare istamina), composti che causano problemi organolettici e sanitari.

È importante rilevare che, dal punto di vista economico, il co-inoculo non ha comportato nessuna spesa di riscaldamento mentre, con l'inoculo Post FA, è stato necessario riscaldare (non in tutte le cantine è possibile) il locale per tutta la durata della fermentazione malolattica.

Ringraziamenti. Azienda Poderi dei Bricchi Astigiani

di Isola d'Asti per la disponibilità delle strutture per la sperimentazione. Lallemand Italia per la fornitura dei prodotti biotecnologici e alcuni protocolli di lavoro.

Bibliografia

Wibowo, D. E, R. Eschenbruch, C. R. Davis, G. H. Fleet, and T. H. Lee - 1985 - Occurrence and growth of lactic acid bacteria in wine.

P. Ribèreau-Gayon; Y. Glories; A. Maujean; D. Dubourdien - Trattato di Enologia - (Edagricole)

Usseglio Tommaset - Chimica Enologica - Edizioni Aeb

Davis, C. R., D. Wibowo, T. H. Eschenbruch, and G. H. Fleet. - 1985 - Practical implications of malolactic fermentation

Bartowsky, E. J., and P. A. Henschke - 1995 - Malolactic fermentation and wine flavour.

Henick-Kling, T., T. E. Acree, S. A. Krieger, and M. H. Laurent - 1993 - Sensory aspects of malolactic fermentation.

Kollar S et Brown N. - 2006 - Monitoring malolactic fermentation.

Lonvaud-Funel, A. 2001. Biogenic amines in wines: role of lactic acid bacteria.

Henick-Kling, T., T. E. Acree, S. A. Krieger, and M. H. Laurent. 1993. Sensory aspects of malolactic fermentation.