YOU and HTS

Ottobre 2023
INFOTEC

IL CO-INOCULO DEI BATTERI MALOLATTICI

L'impiego di colture starter di batteri per l'avvio della fermentazione malolattica(FML)è, ormai, un'applicazione comune in tutti i Paesi produttori di vino. Il co-inoculo è una tecnica utile per migliorare la resistenza della coltura al grado alcolico crescete, al basso pH o per completare il processo prima del sopraggiungere delle temperature più rigide. Questa tecnica permette di velocizzare e semplificare la gestione della FML e di ottenere vini dal profilo più puro e fruttato ma l'applicazione del co-inoculo deve tenere conto di alcune possibili criticità.

ZUCCHERI E ACIDI ORGANICI

Lo scopo di queste colture è la disacidificazione biologica mediante la decarbossilazione dell'acido L-malico in acido L-lattico e anidride carbonica.
Tradizionalmente, l'inoculo dei batteri malolattici è sempre stato eseguito dopo la completa trasformazione degli zuccheri in alcol in quanto molti enologi temevano che questi potessero attaccare gli zuccheri presenti nel mosto in fermentazione aumentando il tenore di acidità volatile del vino. La natura eterofermentante di *Oenococcus oeni*, infatti, fa si che gli zuccheri vengano trasformati dai batteri in acido D-Lattico ed etanolo o acido acetico in funzione del potenziale ossidoriduttivo del sistema. Questo metabolismo è, però, influenzato dal valore di pH del vino. Per valori di pH inferiori a 3.6, l'assorbimento degli zuccheri è pressoché inibito e l'acido L-malico rappresenta la principale fonte carboniosa utilizzata dai batteri. Il rischio di aumento dell'acidità volatile si fa più concreto quando il mosto in fermentazione presenta valori di pH maggiori di 3.6 e *O. oeni* può metabolizzare in modo più efficiente gli zuccheri.
Come ben noto, anche l'acido citrico può essere metabolizzato da *O. oeni* in diacetile. Questo aroma dai sentori burrosi, nonostante a basse concentrazioni sia ritenuto positivo, in alcune tipologie di vino è spesso indesiderato. L'ambiente riduttivo instaurato della fermentazione alcolica e l'instabilità di questo aroma fanno si che, in un co-inoculo, il diacetile venga velocemente ridotto prima ad acetoino e poi a 2,3-butandiolo, molecole con un impatto sensoriale nettamente inferiore. Il co-inoculo permette, quindi, di limitare la produzione di aromi lattici e burrosi ed ottenere vini più puri e fruttati.

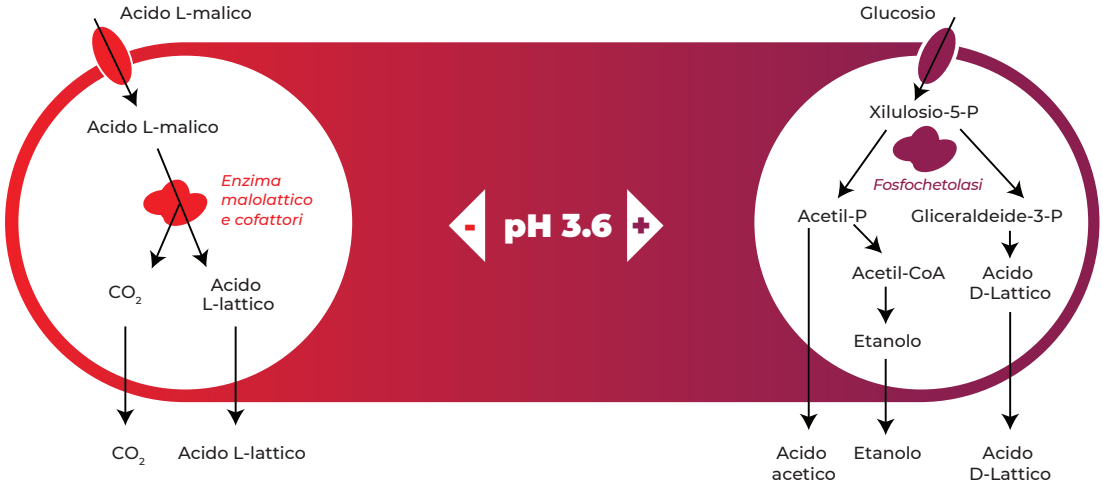


Figura 1 *Metabolismo di O. oeni in funzione del pH del vino*

GLI EFFETTI SUL COLORE

In alcune condizioni, il co-inoculo può anche non essere la scelta più indicata per condurre la FML. La FML può, infatti, avere un effetto indesiderato sul colore dei vini rossi. L'intensità di questo impatto dipende sia dal ceppo di battere impiegato, sia dal momento dell'inoculo.
Sul mercato sono presenti molti ceppi di *O. oeni* con diversa attività ß-glucosidasica (Fig. 2). Seppur nei vini bianchi questa attività può essere vantaggiosa, in quanto può portare alla liberazione di aromi glicosilati come i terpeni, nei vini rossi questo stesso enzima può rompere il legame glicosidico delle antocianine portando ad una perdita di antociani liberi. Uno studio dell'università di Tarragona, Spagna, ha quantificato questa attività in diversi ceppi di *O. oeni* dimostrando come la perdita di antociani può variare dall'11 al 35% in funzione del ceppo impiegato (Fig. 3).
La perdita di materia colorante colpisce soprattutto i vini giovani, dove il colore si trova per lo più sotto forma di antociani liberi non ancora stabilizzati ed è maggiore quando la FML viene condotta in co-inoculo durante la fermentazione alcolica o nell'immediata e successiva fase postfermentativa rispetto a quando l'avvio della FML viene ritardato di qualche mese.
O. oeni è, infatti, in grado di metabolizzare l'acetaldeide presente nel vino, molecola fondamentale per la pigmentazione tra antociani e tannini e la stabilizzazione del colore sotto forma di pigmenti polimerici. In un coinoculo, o in FML avviate repentinamente dopo il termine della fermentazione alcolica, *O. oeni* metabolizza velocemente l'acetaldeide presente riducendo la quantità utile a favorire i naturali processi di stabilizzazione. Quando si lavorano varietà povere di colore, la scelta del giusto ceppo batterico è fondamentale per limitare al minimo questo fenomeno, specie se la FML vuole essere svolta in co-inoculo.

Ceppo	Attività ß-glucosidasica (nmol 4 MU liberato/ min/g di sostanza secca)	Attività ß-glucosidasica (nmol 4 MU liberato/ min/g di proteina)
MaloBacti™ HF2	**15,3**	**60**
O. oeni 1	16,3	66,6
O. oeni 2	22,3	81
O. oeni 3	25,2	94,1

Figura 2 *Comparazione dell'attività ß-glucosidasica di 4 ceppi di O. oeni in presenza di 4-methylumbelliferyl-ß-glucopyranoside (4 MU ß-G) Università di Tarragona, Spagna (2022)*

Ceppo	Antociani (mg/L)	Perdita antociani rispetto al controllo (%)
Controllo	450	
MaloBacti™ HF2	**400**	**-11%**
O. oeni 1	340	-24%
O. oeni 2	340	-24%
O. oeni 3	290	-35%

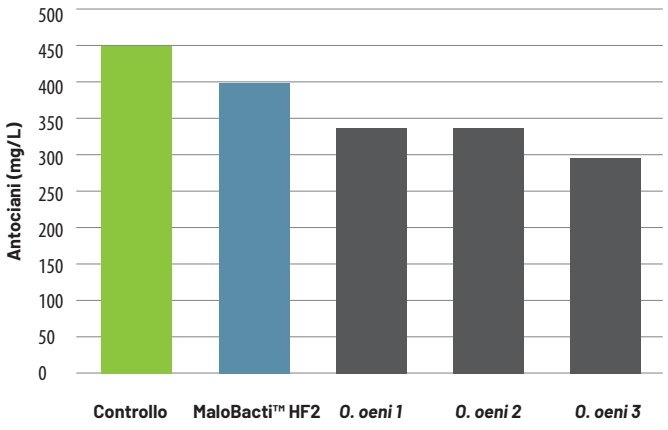


Figura 3 *Misurazione degli antociani totali dopo 6 ore di incubazione a 25°C di un vino in FML con 4 ceppi diversi di O. oeni Università di Tarragona, Spagna (2022)*

YOU and HTS

QUANDO INOCULARE

CO-INOCULO
24-48 ore dopo
l'inoculo del lievito

pH<3.6

SIMULTANEO RITARDATO
RACCOMANDATO

Al 60% della FA
circa 8° babo residui

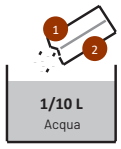
- Migliore sopravvivenza dei batteri alle condizioni del vino
- Minima formazione di SO_2 da parte del lievito
- Bassa competizione tra batteri e la popolazione di lieviti completamente sviluppata.

pH<3.6

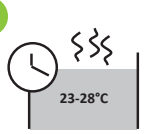
SEQUENZIALE
Al termine della FA

pH>3.6

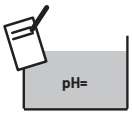
COME INOCULARE

1


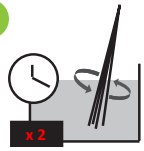
acqua non-clorata, non distillata a 23-28°C
1L busta da 25 hL
10L busta da 250 hL
sciogliere in acqua **il mezzo +A³ (parte 1 della busta)**(*)
sospendere in acqua **i batteri (parte 2 della busta)**,
mescoalre per 5-8 min

2


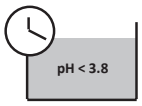
attivazione della sospensione per 6-8 ore a 23-28°C

3


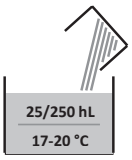
misurare il pH e segnarlo

4


durante l'attivazione **mescolare** la sospensione ***due volte***

5


dopo **8 ore** verificare che il pH abbia raggiunto valori di **3.6-3.8**. I batteri sono ora completamente attivi

6


mescolare i batteri e inocularli al vino favorendo una buona omogenizzazione e limitando il contatto con l'ossigeno

(*) Il nuovo processo +A³ permette una rapida attivazione delle cellule e un ottimo adattamento alle condizioni del mosto/vino.
MaloBacti HF2 DI può invece essere inoculato direttamente nel mosto/vino senza previa attivazione.
Basta togliere il pacchetto dal freezer 30 min prima dell'utilizzo e aggiungerlo alla massa da inoculare favorendo una buona omogenizzazione e limitando il contatto con l'ossigeno.

QUALE CEPPO MALOBACTI™ SCEGLIERE

CN1
Ceppo citrato negativo, per vini bianchi puri e privi di diacetile

ALCOL	pH	°C	SO_2
>14	>3.2	>17	20

AF3
Ceppo resistente alle alte concentrazioni alcoliche e polifenoliche, per vini rossi strutturati

ALCOL	pH	°C	SO_2
>17	>3.3	>15	60

HF2 E HF2 DI
Ceppo resistente ai bassi pH con bassissima attività ß-glucosidasica, per vini rossi dal colore fragile

ALCOL	pH	°C	SO_2
>16	>3.0	>13	40

HTS enologia P. IVA 0158747081 info@hts-enologia.com www.hts-enologia.com

2B FERM CONTROL | HTS INTO THE WINE