

NOVITA'

❖ **Riduzione del tenore di Ocratossina da parte dei lieviti** L'Ocratossina A (OTA), una tossina prodotta da alcuni funghi, è ora attentamente regolamentata nell'Unione Europea e in altri paesi per limitare la sua concentrazione in prodotti alimentari quali cereali e caffè. L'OTA può essere presente a tenori elevati anche nel vino e nei succhi d'uva: il problema si manifesta con maggior frequenza in vini di tipo mediterraneo.

Si è osservato che ceppi di lievito diversi hanno la capacità di ridurre l'OTA a differenti livelli attraverso un meccanismo di adsorbimento (Bejaoui et al., 2004). L'ICV in collaborazione con Lallemand ha dimostrato che la riduzione del tenore di OTA nel vino varia in funzione del ceppo di lievito: tra i sei ceppi di *S. cerevisiae* esaminati dopo 4 mesi di trattamento, ICV D80 si è dimostrato il più efficace nella riduzione di OTA. Ulteriori studi sono in corso per verificare se l'OTA possa essere potenzialmente rilasciata durante la fase di maturazione del vino.

Anche i batteri malolattici *Oenococcus oeni* possono svolgere un ruolo nella degradazione dell'OTA: recenti studi hanno evidenziato come vini fermentati con il ceppo di batterio selezionato Lalvin 31 presentino un livello significativamente inferiore di ocratossina.



WINEMAKING UPDATE

WINEMAKING UPDATE è una pubblicazione di Lallemand Inc. finalizzata ad informare i tecnici enologi delle novità scaturite dalle più recenti ricerche. Per avere i precedenti numeri, porre domande o inviare commenti, contattare:

Lallemand
Paola Vagnoli
Via Rossini 14/B
37060 Castel D'Azzano, Italia
Tel. (39) 04 55 12 555
pvagnoli@lallemand.com

Le informazioni tecniche contenute in WINEMAKING UPDATE sono veritiere e precise; considerando l'enorme diversità delle situazioni operative di vinificazione, tutti i consigli e gli avvertimenti vengono dati senza garanzie ed impegni formali. I prodotti Lallemand sono facilmente disponibili grazie alla capillare rete di distribuzione. Per localizzare il distributore più vicino fare riferimento al contatto sopra citato.

EDIZIONE SPECIALE DI WINEMAKING UPDATE

Strategie di inoculo del lievito per ottenere la migliore fermentazione possibile

Una buona gestione della fermentazione alcolica è la chiave per evitare arresti fermentativi e deviazioni organolettiche nella produzione dei vini. Le principali decisioni che l'enologo deve prendere nella gestione della fermentazione alcolica, a seguito della valutazione delle condizioni del mezzo, sono: la scelta del ceppo più idoneo, accuratamente reidratato, la scelta della dose opportuna di inoculo e la messa a punto di un corretto programma di nutrizione.

Questa edizione speciale del Winemaking Update fornisce delle indicazioni su come stabilire la corretta dose di inoculo di lievito secco attivo (LSA), vengono inoltre dati suggerimenti per gestire al meglio la fermentazione di vini ad elevata potenziale alcolico, descritto l'inoculo sequenziale e il concetto di "sinergia dinamica" ed in una tabella finale viene fornita una breve descrizione delle strategie nutrizionali per ottenere una fermentazione regolare e completa.

1. Perché effettuare un inoculo di lievito selezionato a 25 g/hl?

Durante la fermentazione le cellule di lievito subiscono solitamente cinque divisioni cellulari (raddoppiando la popolazione di lievito ad ogni divisione). Uno dei più importanti fattori per ottenere una fermentazione completa e sicura è avere, al termine della fase di crescita esponenziale, la presenza di una popolazione di cellule di lievito numericamente adeguata (ricordiamo che la fase di crescita esponenziale termina generalmente a 1/3 della fermentazione alcolica). In questa fase la popolazione di lieviti deve essere dell'ordine di 120-150 x 10⁶ cellule/ml, obiettivo raggiungibile solo quando la densità di inoculo è di circa 5 x 10⁶ cellule /ml ossia 25 g/hl (Monk, 1997).

L'indicazione di una dose di inoculo di 25 g/hl di LSA si basa quindi sulla necessità di un adeguato numero di cellule iniziale che favorisce il rapido avvio ed il sicuro completamento della fermentazione.

Continua

NOVITA'

❖ **Produzione di H₂S da parte dei lieviti** In un lavoro effettuato in collaborazione col Dr. Seung Park all'Università di California - Davis, è stato valutato il tenore di idrogeno solforato (H₂S), prodotto durante la fermentazione alcolica da differenti ceppi di lievito, in relazione alla disponibilità di azoto nel mosto. Lo studio ha evidenziato come nel caso di ridotta disponibilità di azoto (60 ppm) i ceppi di lievito abbiano la tendenza a produrre maggiori tenori di H₂S rispetto a condizioni nutrizionali più elevate (170 ppm). Il lavoro ha messo in luce inoltre come la produzione di H₂S sia ceppo dipendente. I ceppi di lievito possono quindi essere classificati come bassi, medi o alti produttori di acido solfidrico. Queste informazioni aiuteranno il tecnico a scegliere il lievito più adatto ed a programmare la sua nutrizione in funzione delle caratteristiche del mosto da fermentare.

Prima dell'avvio della fermentazione, per evitare lo sviluppo della flora indigena e la conseguente produzione di composti indesiderati, l'enologo dovrebbe limitare il più possibile la fase di latenza (periodo di tempo che intercorre fra l'inoculo del lievito e l'inizio della fermentazione alcolica). La lunghezza della fase di latenza, correlata a fattori quali la pulizia del

mosto, la concentrazione di zuccheri e il tenore di SO₂, è influenzata significativamente dalla densità iniziale di cellule di lievito e quindi dalla dose di inoculo.

Uno studio condotto in Francia dall'INRA di Pech Rouge in collaborazione con Lallemant (Ortiz-Julien, 2003) ha chiaramente dimostrato i ben-

efici dell'inoculo del ceppo di lievito EC1118 a 25 g/hl contro i 10 g/hl in un mosto "facile" di Chardonnay con alcol potenziale di 12.7%. I risultati hanno messo in evidenza come nella prova ad inoculo maggiore si assista ad una riduzione significativa della fase di latenza, della lunghezza di fermentazione e del livello in acidità volatile.

FIGURA 1. Comparazioni tra dosi di inoculo di 10 g/hl e 25 g/hl (ceppo EC1118) Chardonnay – temperatura 16 °C, zuccheri 215 g/l, pH 3.17, Ac.tot. 6.5 g/l - Aggiunta di Fermaid (30 g/hl) a metà fermentazione.

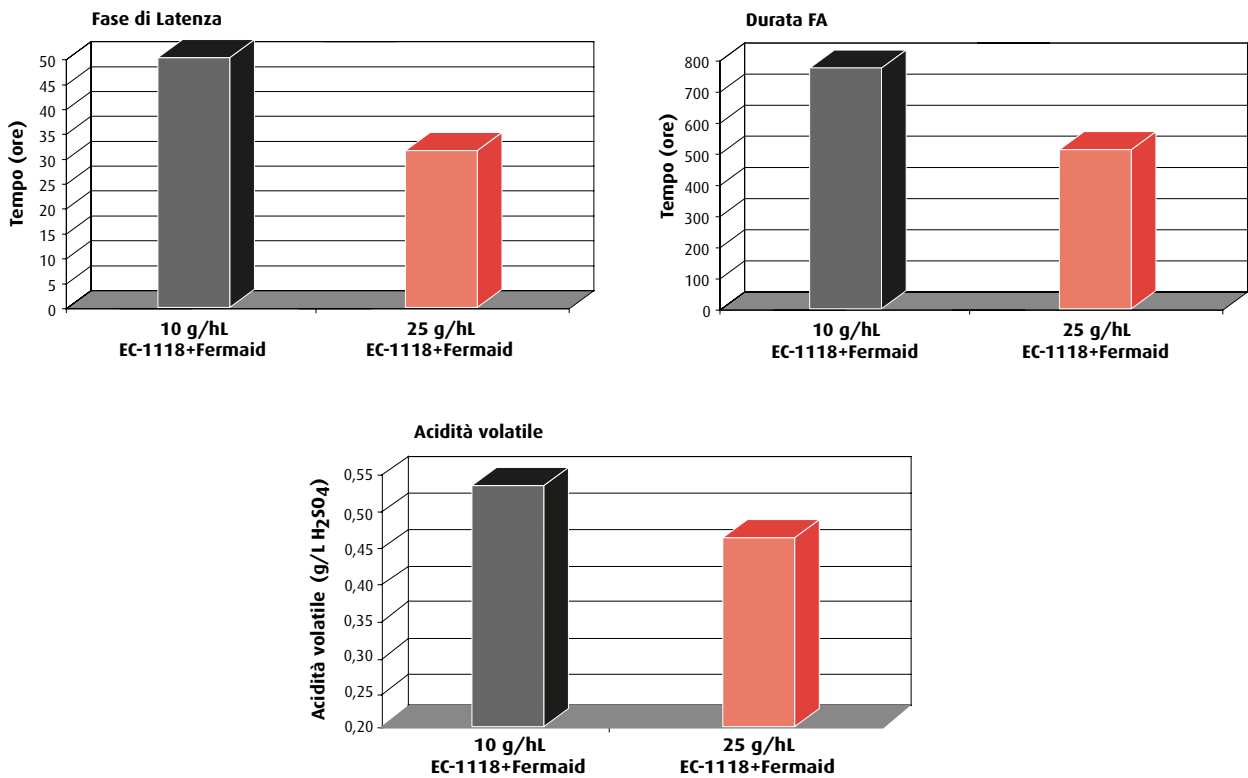
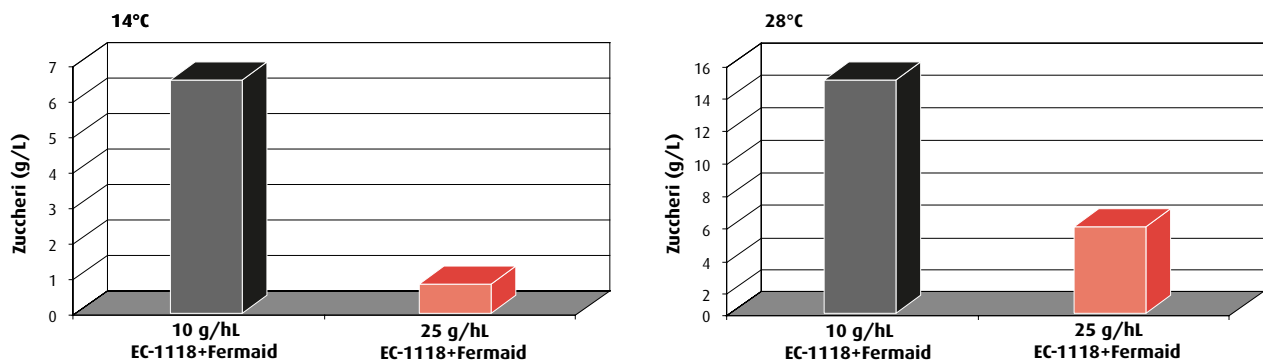


FIGURA 2. Zuccheri residui in un vino Bourboulenc-Grenache (temperatura di fermentazione 14 °C, 15.4% vol., 258 g/l di zucchero, 220 NTU, 70 mg/l azoto assimilabile) fermentazione con 10 g/hl, e 25 g/hl, ceppo utilizzato EC-1118.



Una ulteriore sperimentazione (figura 2) in condizioni più difficoltose per i lieviti è stata condotta su mosto Bourboulenc-Grenache fermentato alla temperatura di 14° C inoculato con il ceppo di lievito EC1118 a dosi di 10 e 25 g/hl (15.4% vol., 258 g/l di zucchero, 220 NTU, 70 mg/l azoto assimilabile). La tesi inoculata con il quantitativo maggiore di lievito, pur in condizioni difficili, completa regolarmente la fermentazione raggiungendo l'obiettivo di non avere zuccheri fermentescibili nel vino finito. La scelta di lavorare con 25 g/hl di inoculo costituisce una buona strategia per ridurre la fase di latenza ed evitare fermentazioni stentate o arresti di fermentazione, specialmente in situazioni difficili (ad esempio- basso livello di azoto, alta concentrazione di zuccheri).

2. Cosa fare in caso di mosti ad elevato alcol potenziale?

2.1 Mosti con elevato tenore di zuccheri richiedono una dose di inoculo maggiore

Mosti con un alto livello di zuccheri sono sempre più frequenti specialmente nel nuovo mondo e nei climi caldi, e sono spesso associati a carenze in azoto. In queste situazioni per ridurre al minimo i rischi di fermentazioni stentate od arrestate l'enologo deve porre particolare attenzione alla gestione del processo fermentativo: risulta essenziale un'adeguata nutrizione durante la fermentazione ed una corretta reidratazione dei LSA, ma è anche fondamentale considerare una corretta dose di inoculo.

Un tenore elevato di zuccheri aumenta lo stress osmotico subito dal lievito determinando una riduzione di biomassa con possibile rischio di arresti di fermentazione ed aumento dell'acidità volatile. Quando il tenore di zuccheri è superiore a 30 °Brix (densità di 1.130), la dose di inoculo del LSA deve essere di almeno 50 g/hl. Uno studio effettuato su icewine (da 35 a 42 °Brix) presso l'Istituto di Cool Climate Oenology and Viticulture (Viticoltura ed Enologia nei Climi Freddi) dell'Università Brock in Canada, ha dimostrato come una maggiore dose di inoculo (50 g/hL invece di 20 g/hL) con l'aggiunta di Go-Ferm nell'acqua di reidratazione abbia ridotto significativamente la durata della fermentazione e il tenore di acidità volatile prodotta in relazione allo zucchero consumato (Kontkanen et al, 2004).

2.2 Altre strategie: inoculo sequenziale e "sinergia dinamica"

Un nuovo approccio per assicurare una fermentazione regolare e completa in uve sovramature (28 °Brix, densità di 1.120) si basa su uno studio riguardo l'uso dell'inoculo sequenziale condotto nel 2004 su vini rossi dal Prof. Edmundo Bordeu dell'Università Cattolica del Cile.

Il principio è il seguente: 30 g/hl di lievito selezionato vengono inoculati in due step successivi. Sul mosto vengono inoculati 15 g/hl di lievito selezionato previa reidratazione in acqua con utilizzo di Go-Ferm. Quando il livello di alcol raggiunge circa il 4%, si inoculano gli altri 15 g/hL, previa reidratazione in acqua con aggiunta di Go-Ferm. Questa tecnica è molto efficace nel prevenire l'insuccesso fermentativo e si conferma vincente nelle situazioni in cui la probabilità di arresto sia elevata. Riavviare una fermentazione è sempre una pratica difficile, il tempestivo reinoculo garantisce un miglior risultato tecnico in termini di tenore finale di zuccheri residui e acidità volatile.

Una buona alternativa risulta essere anche la cosiddetta "sinergia dinamica": concetto basato sull'impiego di due o più ceppi di lieviti selezionati compatibili tra di loro e in grado di esprimere le proprietà sensoriali e fermentative in perfetta sinergia. Dopo molte esperienze è stato dimostrato che un'adeguata combinazione di alcuni ceppi di lievito in una proporzione opportuna può aiutare lo svolgersi della fermentazione in condizioni difficili, quali la presenza di un alto contenuto di zucchero.

Spesso gli enologi desiderano un ceppo di lievito organoletticamente interessante ma con difficoltà a terminare la fermentazione in condizioni enologiche difficili. Sulla base della "sinergia dinamica", questo lievito viene quindi associato ad un altro ceppo con migliori capacità fermentative in grado di completare facilmente la fermentazione. Il risultato è un vino che possiede le caratteristiche sensoriali desiderate proprie del primo ceppo, ma senza alcuna preoccupazione riguardo le cinetiche fermentative o l'esaurimento degli zuccheri, grazie al contributo del secondo ceppo.

L'esperienza Lallemand nel formulare miscele nelle giuste proporzioni, da usare in un singolo inoculo, e gli approfonditi studi di compatibilità cinetica e organolettica tra i vari ceppi permetterà a breve agli

enologi di avere un nuovo strumento per la gestione delle vinificazioni combinando al meglio le qualità dei diversi lieviti.

3. Corrette pratiche di fermentazione - un rapido riepilogo

Sono elencate di seguito alcune considerazioni sulle "buone pratiche" di fermentazione in caso di mosti ad elevata concentrazione di zuccheri. La Tabella 1 riassume inoltre le diverse strategie di inoculo.

Nei rossi:

- Aerazione o aggiunta di ossigeno alla formazione del cappello (quando sono stati fermentati 15 g/l di zucchero c.a.), aggiunta di nutrienti ad un terzo del consumo degli zuccheri.
- Controllo della temperatura durante la reidratazione del lievito, la fase iniziale della fermentazione ed il momento di massima attività fermentativa.
- Movimentazione regolare dei lieviti verso la fine della fermentazione alcolica.

Nei bianchi:

- Livello ottimale di torbidità iniziale del mosto tra 100-150 NTU.
- Aerazione ed aggiunta di ossigeno non appena la fermentazione è attiva (quando sono stati fermentati 15 g/l di zucchero c.a.), aggiunta di nutrienti ad un terzo del consumo degli zuccheri.
- Controllo della temperatura durante la reidratazione del lievito e all'inoculo.
- Movimentazione regolare dei lieviti verso la fine della fermentazione alcolica

BIBLIOGRAFIA

Bejaoui, H., P. Mathieu, P. Taillandier and A. Lebrhi, 2004. OTA removal in synthetic and natural grape juice by selected oenological *Saccharomyces* strains. *J App Microbiol.* 97:1038-1044.

Bordeu, E., 2005. Inoculation of yeast during alcoholic fermentation to face problems of stuck fermentations. Internal report.

Kontkanen, D., D.L. Inglis, G.J. Pickering and A. Reynolds, 2004. Effect of yeast inoculation rate, acclimatization and nutrient addition on icewine fermentation. *Am J Enol Vitic.* 55(4):363-370.

TABELLA 1. Strategie di inoculo in presenza di diverse condizioni del mosto.

Condizioni del mosto	Dose di inoculo	Go-Ferm	Fermaid
Condizioni "normali" rossi, bianchi, rosati sotto 25 °Brix (densità 1.106)	25 g/hL	30 g/hL	N Alto > 250 mg/L: Nessuna aggiunta
		30 g/hL	N 150 < N < 250 mg/L: Aggiungere 30 g/hl a 1/3 della fermentazione
		30 g/hL	N basso < 150 mg/L: Aggiungere 15 g/hl all'inoculo e 15 g/hl a 1/3 della fermentazione
Vini dolci 30-42 °Brix	50 g/hL	60 g/hL	Aggiungere 30 g/hl all'inoculo e 20 g/hl a 1/3 della fermentazione
Mosti ad alto livello di zuccheri/uve sovramature oltre 25 °Brix (densità 1.106)	25-50 g/hL. Quanto più alto è il contenuto di zuccheri, tanto maggiore è la dose di inoculo	30-60 g/hL	N alto > 250 mg/L: 20 g/hl a 1/3 della fermentazione
			N 150 < N < 250 mg/L: Aggiungere 50 g/hl a 1/3 della fermentazione
	30 g/hL inoculo sequenziale: 15g/hL all'inizio e 15 g/hL a circa 4% di alcol	20 g/hL ad ogni inoculo	Aggiungere 30 g/hl all'inoculo e 20 g/hl a 1/3 della fermentazione
			Aggiungere 20 g/hl dopo ogni inoculo.

Monk, P., 1997. Optimum usage of active dry wine yeast. ASVO Seminar. *Advances in Juice Clarification and Yeast Inoculation*. 22-23

Ortiz-Julien, A., 2003. Inoculation rate study. INRA Pech-Rouge. Internal report.

Ortiz-Julien, A., 2002. Inoculation rate study. INRA Montpellier. Internal report.

Park, S., 2005. UC Davis. Internal report.

Querol, A., E. Barrio, T. Huerta and D. Ramón, 1992. Molecular monitoring of wine fermentations conducted by active dry yeast. *App Environ Microbiol*. 58 (9):2948-2953.

RIASSUNTO

Al fine di evitare rischi di deviazioni della fermentazione alcolica le condizioni essenziali per una buona gestione della fermentazione sono il dosaggio dei lieviti secchi attivi ed una attenta nutrizione azotata:

1. 25 g/hl di lievito sono la dose minima di inoculo necessaria per ottenere un numero di cellule adeguato per avere una fermentazione regolare e completa.
2. La dose di inoculo deve essere adattata alle condizioni del mosto ed al tipo di vino, mosti con un contenuto elevato di zuccheri richiedono un inoculo maggiore.
3. E' importante considerare il contenuto di azoto del mosto, così come le specifiche esigenze in azoto e ossigeno del ceppo di lievito utilizzato. L'impiego di Go-Ferm nella reidratazione del lievito e l'integrazione nutrizionale apportata da Fermaid sono parte integrante di un corretto protocollo di vinificazione.

Sulla base delle nuove esperienze di ricerca Lallemand è possibile valutare l'opportunità di utilizzare altre strategie di inoculo per uve ad elevato contenuto di zuccheri quali l'inoculo sequenziale o l'utilizzo di prodotti a sinergia dinamica: si consiglia di consultare Lallemand per individuare le migliori soluzioni.