

LAFFORT OENOLOGIE - INFO



NUMERO 5 - SETTEMBRE 2000

SOMMARIO

1. Aspetti generali

2. Carenze nutrizionali

3. Fenomeni di inibizione

4. Gestione della fermentazione

5. Conclusioni

PROBLEMATICHE DI FERMENTAZIONE

1. ASPETTI GENERALI

La fermentazione alcolica si svolge in condizioni difficili per il lievito, ciò può condurre a dei rallentamenti o arresti del processo. I fattori ed i meccanismi in grado di influire sullo svolgimento della fermentazione sono molti, di seguito cerchiamo di fare il punto sulle attuali conoscenze in merito e ove possibile fornire dei suggerimenti.

E' noto che lo sviluppo dei lieviti nel corso della fermentazione segue la tipica curva di sviluppo comune a tutte le popolazioni microbiche, che prevede una fase iniziale di latenza, una di sviluppo esponenziale, seguita da una fase stazionaria e da una di declino. La maggior parte degli zuccheri, quasi il 60%, sono consumati nella fase stazionaria, durante la quale la velocità di fermentazione diminuisce a causa dell'abbassamento dell'attività dei lieviti.

Questo abbassamento di attività può essere ricondotto a delle carenze nutrizionali e alla comparsa di fattori di inibizione.

2. CARENZE NUTRIZIONALI

Il mosto d'uva può essere carente in differenti composti in grado di causare problemi di fermentazione. I tre principali sono certamente l'azoto assimilabile, la tiamina e l'ossigeno.

L'**azoto assimilabile** è un nutrimento essenziale che interviene non solo sul livello di crescita dei lieviti ma anche sulla cinetica di trasporto degli zuccheri nel corso della fermentazione. La velocità di trasporto è sovente il fattore limitante la cinetica di fermentazione, infatti nelle cellule micetiche di una fermentazione arrestata la capacità di degradare gli zuccheri è inalterata, mentre risulta bloccata la capacità di adsorbirli dal substrato così come di espellere i cataboliti, ossia è l'attività di trasporto attraverso le membrane a venir meno.

L'attività dei sistemi di trasporto è regolata dalla disponibilità di azoto assimilabile e dalla sintesi proteica. Durante la fermentazione l'azoto è consumato molto rapidamente e la velocità di sintesi proteica così come la velocità di trasporto degli zuccheri cadono rapidamente.

La concentrazione di azoto assimilabile iniziale è il fattore che influenza maggiormente la cinetica fermentativa nella prima metà della fermentazione, per contro, l'effetto della concentrazione iniziale di azoto sulla cinetica di fine fermentazione è molto meno netta. Pertanto se nella fase stazionaria si addiziona azoto assimilabile la sintesi proteica e il trasporto degli zuccheri accelerano quasi istantaneamente.

Una carenza in **tiamina**, che entra nella composizione del coenzima della piruvato decarbossilasi, può essere causa di fermentazioni stentate e di arresti. Il lievito è infatti in grado di sintetizzare questa vitamina, ma solo molto lentamente. I mosti solitamente ne sono sufficientemente dotati, ma la tiamina tende a scomparire molto rapidamente, sembra a causa dell'alto assorbimento che ne fanno alcuni lieviti indigeni, ecco perchè è molto importante limitarne lo sviluppo.

La tiamina viene inoltre complessata dalla SO_2 , ne è pertanto sconsigliata l'addizione simultanea.

Per un buon sviluppo e per conservare una buona vitalità, i lieviti hanno bisogno dell'apporto di qualche mg/l di **ossigeno**. Il fabbisogno in ossigeno può essere stimato intorno a 5-10 mg/l. Questa dose di ossigeno serve soprattutto per la sintesi degli steroli e degli acidi grassi insaturi a lunga catena (C16, C18). Questi costituenti essenziali delle membrane citoplasmatiche, considerati fattori di sopravvivenza per i lieviti, sono in grado di aumentarne la resistenza all'etanolo.

L'assenza di ossigeno può essere in parte compensata dall'apporto di lipidi. Questi costituenti sono solitamente presenti nelle fecce, e sono asportati durante la chiarifica dei mosti.

L'apporto di ossigeno può modificare sensibilmente la cinetica di fermentazione, contrariamente all'azoto modifica poco l'avvio, ma influisce vantaggiosamente sulla fase finale. E' stato visto che con piccoli apporti di ossigeno (5mg/l in avvio fermentazione + 5mg/l alla fine della fase di crescita) l'esaurimento degli zuccheri è anticipato e più netto, rispetto ad un testimone in completa anaerobiosi.

Bisogna sottolineare che le pratiche enologiche moderne che prevedono una maggiore protezione dall'ossidazione ed una chiarificazione più spinta dei mosti, inducono un maggiore fabbisogno di ossigeno, soprattutto nel caso della vinificazione in bianco.

Effetti carenze

FATTORE	CONSEGUENZA
Ossigeno	Mancanza di steroli Minor popolazione vivente Problemi in fine fermentazione
Azoto	Minor popolazione totale Rischio arresti di fermentazione Produzione composti solforati Minori aromi fermentativi
Vitamine	Minore popolazione totale Rischio arresti fermentazione
Sali minerali	Cinetica fermentativa rallentata
Acidi grassi insaturi	Scarsa funzionalità membrane Aumento sensibilità all'alcool Maggiore acidità volatile Difficoltà trasporto amminoacidi attraverso la membrana
Steroli	Forte diminuzione numero cellule a fine fermentazione Forte rallentamento o arresto fermentazione

3. FENOMENI DI INIBIZIONE

Etanolo, è stato dimostrato che inibisce l'esochinasi, ma è a tutt'oggi ammesso che l'etanolo influisce soprattutto modificando la permeabilità della membrana citoplasmatica diminuendo la sua selettività.

Ad esempio l'etanolo modificando la fluidità della membrana accelera l'entrata passiva dei protoni (H⁺). Per sopravvivere il lievito deve mantenere il suo pH intracellulare e lo può fare espellendo ioni H⁺, il che comporta l'utilizzo dell'ATPasi della membrana, con sottrazione di energia agli altri sistemi implicati nel trasporto di nutrienti. Ne consegue un forte abbassamento della vitalità cellulare. E' tuttavia importante sottolineare che uno stesso ceppo può resistere a concentrazioni più

o meno elevate di alcool a seconda del suo stato fisiologico, la nozione di resistenza all'alcool dei ceppi è dunque relativa.

Acidi grassi, numerosi autori hanno dimostrato che principalmente gli acidi ottanoico e decanoico (C8, C10), prodotti durante la fermentazione possono giocare un ruolo inibitore sui lieviti e provocare, in sinergia con l'etanolo dei rallentamenti o degli arresti di fermentazione.

Anticrittogamici, impiegati nel trattamento del vigneto sono spesso stati citati come potenziali cause di difficoltà fermentative. I fungicidi più temuti sono quelli appartenenti alle famiglie dei triazoli e degli imidazoli, che sono utilizzati per la lotta contro la peronospora e il black-rot. In effetti questi prodotti, che agiscono bloccando la via di biosintesi dell'ergosterolo nei funghi parassiti della vite, sono in grado di indurre delle modificazioni nel metabolismo degli acidi grassi e degli steroli anche nei lieviti, turbando il processo di fermentazione.

4. GESTIONE DELLA FERMENTAZIONE

L'inoculo di lieviti selezionati deve essere fatto avendo particolare cura nella reidratazione.

Si consiglia di reidratare a temperatura di 38 – 40 °C in una soluzione composta da ½ acqua ed ½ mosto, in modo da attenuare anche gli stress di tipo osmotico. L'assorbimento troppo rapido di acqua potrebbe indurre lo scoppio di un certo numero di cellule.

Il **controllo della temperatura**, è una pratica ormai molto diffusa, ai fini fermentativi si consiglia di non scendere mai sotto i 15 °C e non salire mai oltre i 32 °C

Il **controllo della torbidità** è di fondamentale importanza nella vinificazione in bianco

Una certa presenza di fecce può infatti :

- ✓ facilitare la moltiplicazione dei lieviti fornendogli un supporto fisico ;
- ✓ favorire la fuoriuscita dell'anidride carbonica dal mezzo ;
- ✓ fornire ai lieviti elementi nutritivi, principalmente sembra acidi grassi insaturi a lunga catena (C16, C18);
- ✓ assorbire alcuni metaboliti inibitori, come gli acidi grassi (C8, C10, C12), liberati dai lieviti durante la fermentazione.

E' impossibile indicare una torbidità ottimale per tutti i mosti, tuttavia possiamo ritenere che 80 - 250 NTU sia un intervallo che rappresenti un giusto compromesso tra esigenze contrastanti.

L'aggiunta di **scorze di lieviti**, che può essere effettuata all'inizio o nel corso della fermentazione si è rivelata efficace in numerosi casi. Il meccanismo d'azione non è del tutto noto, l'azione detossificante dovuta all'assorbimento degli acidi ottanoico e decanoico non è certamente la sola; svolgono anche l'effetto di supporto e probabilmente apportano lipidi assimilabili dai lieviti.

Aggiunte combinate di ossigeno e azoto assimilabile si sono rivelate alquanto efficaci.

Dal punto di vista tecnologico il miglior momento per effettuare l'aggiunta di azoto è a metà fermentazione, in quanto l'efficacia dell'aggiunta resta identica, mentre la domanda massima di frigorie risulta attenuata.

L'apporto di alcuni mg/l di ossigeno può essere necessario per i lieviti nel corso della fermentazione. Si stima che la quantità da apportare possa variare da 5 a 10 mg/l. Importante è il momento dell'aggiunta, diverse esperienze hanno dimostrato che il momento migliore coincide con la fine della fase di crescita, momento in cui i lieviti hanno alquanto diluito le loro riserve di steroli e acidi grassi insaturi.

Sembra ormai acquisito che la soluzione più efficace è di combinare l'addizione dei due elementi nei momenti sopra indicati come ottimali per ciascuno, ossigeno al termine della fase di crescita della popolazione micetica e l'azoto a metà fermentazione.

5. CONCLUSIONI

Numerosi fattori possono condurre al rallentamento o all'arresto della fermentazione. Ciascuno di essi può assumere diversa importanza a seconda della situazione enologica complessiva. Alcuni probabilmente agiscono in sinergia tra di loro, altri ancora non ci sono ancora noti. Non è dunque possibile definire delle regole generali valide per tutti i casi.

Resta comunque possibile prescrivere un certo numero di interventi e precauzioni che sono risultate essere efficaci e risolutive in numerose situazioni.

Schema riassuntivo delle azioni e precauzioni da tenere presenti

VIGNETO

ANTICRITTOGAMICI 🎵 rispettare i tempi di carenza

AZOTO ASSIMILABILE 🎵 controllo delle rese, concimazioni azotate, terroir adatti ne fanno aumentare il tenore ;

🎵 climi caldi, inerbimento, rese elevate ne fanno diminuire il tenore

ANALISI SULLE UVE 🎵 zuccheri, azoto assimilabile, pH, stato sanitario

CANTINA

IGIENE, CONTROLLO FLORA INDIGENA 🎵 risparmio di APA e tiamina

VINIFICAZIONE

CHIARIFICA (VINIF. IN BIANCO) 🎵 non fare chiarifiche troppo spinte, se necessaria forte chiarifica ripristinare torbidità con fecce sane o appositi prodotti

TORBIDITÀ (VINIF. IN BIANCO) 🎵 ottimale compresa tra 100 e 250 NTU

INOCULO LIEVITO 🎵 scelta del ceppo adatto in funzione caratteristiche uva e vino desiderato ;

🎵 corretta reidratazione;

🎵 eventuale moltiplicazione con pied de cuve

ADDIZIONE FATTORI DI CRESCITA E DI SOPRAVVIVENZA 🎵 tiamina, cellulosa, scorze di lievito risultano più efficaci se addizionate ad inizio fermentazione ;

🎵 sali ammoniacali più efficaci se addizionati a metà fermentazione

OSSIGENAZIONE 🎵 eseguire uno o più rimontaggi all'aria a partire da consumo di 1/3 degli zuccheri

TEMPERATURA 🎵 controllo temperatura evitando sbalzi repentini e temperature inferiori a 15°C e superiori a 32 °C