IVES Technical Reviews
vigna & vino

DOI: 10.20870/IVES-TR.2019.2526

Biomodulazione dell'acidità del vino: il ruolo dei lieviti non-*Saccharomyces*

Fonte: articolo scientifico "Use of nonconventional yeasts for modulating wine acidity"[1]

>>> Negli ultimi anni, i consumatori di vino hanno preferito vini più fruttati, con una gradazione alcolica inferiore, ma ben equilibrati al palato. Tuttavia, i cambiamenti climatici in atto a livello globale rendono i vini più alcolici e meno acidi. Se in passato i lieviti non-*Saccharomyces* erano spesso considerati come microrganismi deterioranti, oggi vengono utilizzati per modulare la composizione dei vini, soprattutto in termini di aroma e acidità. In questo articolo viene studiata l'influenza di alcuni lieviti non-*Saccharomyces* sull'acidità dei vini. <<<



Schizosaccharomyces pombe ©Lucia Molnarova

Acidi presenti nei vini e sapore percepito

Gli acidi organici rappresentano una componente significativa dei vini. Hanno un sapore aspro e influiscono su stabilità, colore e pH del vino; inoltre influenzano in modo rilevante le sensazioni gustative. La composizione e la concentrazione degli acidi nei vini dipende dalla varietà di uve e dalle condizioni climatiche, dal processo di fermentazione e dai lieviti. Alcuni acidi si formano negli acini d'uva, durante la maturazione, mentre altri si sviluppano durante la fermentazione alcolica (FA) e la fermentazione malolattica (FML). Durante questi processi biologici, è opportuno monitorare la concentrazione di acidi organici, distinguendo tra acidi prodotti direttamente negli acini d'uva (tartarico, malico e citrico) e acidi derivanti da FA e FML (succinico, lattico, acetico e altri), cfr. Tabella 1.

Lieviti non-*Saccharomyces* e modulazione dell'acidità del vino

Nella Tabella 2 sono descritti i principali composti volatili e gli acidi organici prodotti/consumati dai lieviti non-*Saccharomyces* durante la fermentazione del mosto.

Durante la FML, il metabolismo di *Oenococcus oeni* può migliorare le caratteristiche organolettiche del vino, riducendone l'acidità. Tuttavia il successo della FML dipende anche da fattori enologici quali temperatura, pH, gradazione alcolica e concentrazione di SO_2. Benito *et al.*[2] hanno studiato un'alternativa alla FML da attuare, in modo particolare, nelle zone vitivinicole molto calde, come ad esempio il sud della Spagna, dove il rischio di deviazioni durante il processo di FML aumenta a causa dell'alto pH del mosto, con la conseguente produzione di vini caratterizzati da acidità volatile elevata e presenza di ammine biogene. Gli autori citati hanno utilizzato due lieviti non-*Saccharomyces* come alternativa alla FML. L'acido malico è trasformato da *Schizosaccharomyces pombe* in etanolo e CO_2 (Figura 1), mentre il lievito *Lachancea thermotolerans* produce acido lattico per mantenere un livello di acidità equilibrato nei vini, soprattutto in quelli prodotti con mosti poco acidi.

Un altro ceppo di lievito che consuma l'acido malico, non ancora commercializzato e non ancora prodotto a livello industriale, è l'*Issatchenkia orientalis/Pichia kudriavzevii*. Nel 2014, del Mónaco *et al.*[3] hanno individuato un ceppo isolato di *P. kudriavzevii* in grado di degradare l'acido L-malico nelle prove di microvinificazione, facendo aumentare il pH di 0,2-0,3 unità questo ceppo di lievito produce bassi livelli di etanolo ed elevati livelli di glicerolo.

Il lievito *L. thermotolerans* è in grado di produrre acido lattico e glicerolo durante la fermentazione e ciò può essere interessante per rispondere alle problematiche legate all'aumento della gradazione alcolica e alla riduzione dell'acidità totale dei vini, associate ai cambiamenti climatici. Inoltre, in presenza di ossigeno, il lievito *L. thermotolerans* è in grado di modificare il proprio metabolismo da fermentativo a respiratorio, con la conseguente riduzione dell'acidità volatile del vino[4].

All'inizio della FA, nel mosto possono svilupparsi numerose specie di lieviti. Il ruolo delle specie *Candida stellata* è stato analizzato in questa fase della fermentazione. Una caratteristica interessante della *C. stellata* è la sua capacità di produrre acido succinico[5]. L'acido succinico può a sua volta influire positivamente sulla percezione sensoriale e gustativa dei vini che presentano un'acidità troppo bassa. Tuttavia, dato il suo sapore «salato-amaro-aspro», livelli eccessivi di questo acido potrebbero avere un effetto negativo sulla qualità del vino.

Un altro lievito interessante è il *Torulaspora delbrueckii*. L'impatto positivo esercitato dall'attività del lievito *T. delbrueckii* sulla qualità del vino è stato dimostrato da Bely *et al.*[6] durante la fermentazione dei mosti botritizzati e, successivamente, da Azzolini *et al.*[7] nel Vino Santo, un vino

Tabella 1. Principali acidi organici presenti nell'uva e nel vino e rispettivi descrittori sensoriali. Adattato da Vilela.[1]

	Acidi principali	
Acidi fissi	L-tartarico (sapore agrumato)	
	L-malico (sapore metallico, di mela verde)	Prodotti negli acini d'uva
	Citrico (fresco e agrumato)	
	L-lattico (aspro e speziato)	
	Succinico (aspro, salato e amaro)	Prodotti durante FA e FML
Acido volatile	Acetico (sapore di aceto)	

La preparazione e la pubblicazione degli articoli di IVES Technical Reviews sono sostenute dal laboratorio di eccellenza LabEx COTE, attraverso l'invito a presentare progetti incentrati sul tema "Trasferimento e valorizzazione".

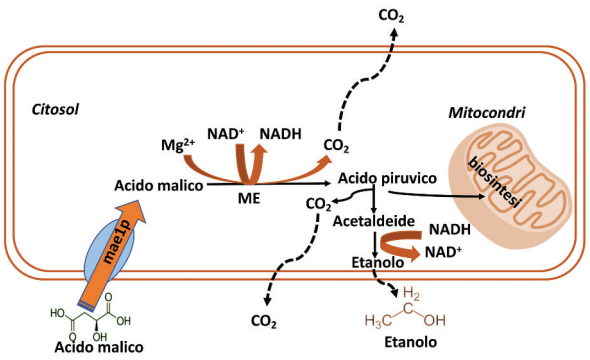


Figura 1. Rappresentazione schematica della fermentazione malo-alcolica svolta dal lievito *Schizosaccharomyces pombe*. Adattato da Vilela.[1]

dolce caratterizzato da una bassa produzione di acido acetico. Inoltre, nella produzione del vino Amarone (*Amarone della Valpolicella*), un vino rosso secco ad alta gradazione ottenuto da uve appassite, il lievito *T. delbrueckii* favorisce la formazione di alcoli, esteri fermentativi, acidi grassi e lattoni, che sono importanti per determinare il sapore tipico del vino Amarone[7].

Attualmente i lieviti *S. pombe* e *L. thermotolerans* vengono prodotti a livello industriale da aziende biotecnologiche. *T. delbrueckii*, commercializzato in forma di coltura pura, è selezionato per le sue molteplici proprietà quali l'aumento della complessità aromatica, la percezione gustativa, la bassa produzione di acidità volatile e l'eccellente resistenza allo shock osmotico iniziale. Secondo il fornitore, è particolarmente indicato per la fermentazione dei vini da vendemmia tardiva nelle colture sequenziali con *S. cerevisiae*.

È noto che le specie *Zygosaccharomyces* sono responsabili del deterioramento di alimenti e bevande. Il metabolismo fermentativo del lievito *Zygosaccharomyces* stimola la produzione di CO_2, con conseguenze dannose per i prodotti alimentari in confezioni sigillate, poiché l'aumento di gas può causare perdite o, in casi estremi, l'esplosione della confezione. L'accumulo di biomassa cellulare può provocare intorbidimento e formazione di precipitati nelle bevande e, in alcuni casi, potrebbe formarsi un biofilm sulla superficie. La produzione di metaboliti secondari (acido acetico, esteri e alcoli superiori) può modificare l'aroma e il sapore, con un impatto sensoriale sugli alimenti e sulle bevande. Tuttavia, alcuni ceppi sono utilizzati per la produzione industriale di aceto balsamico e di altri prodotti alimentari. Recentemente, Lencioni *et al.*[8] hanno studiato la possibilità di ridurre l'acidità volatile dei mosti ricchi di zucchero, utilizzando i lieviti *Zygosaccharomyces florentina* e *Starmerella bacillaris* nelle fermentazioni multistarter con *S. cerevisiae*. Indipendentemente dalla temperatura di fermentazione, le fermentazioni miste hanno dato i migliori risultati in termini di riduzione dell'acidità volatile e si sono rivelate un valido strumento per la fermentazione dei mosti ricchi di zucchero.

Note conclusive

In conclusione, molti lieviti non-*Saccharomyces* presentano interessanti proprietà enologiche; inoltre, se utilizzate in colture singole o miste con *S. cerevisiae*, tali specie di lieviti sono in grado di modulare l'acidità del vino e aumentare la produzione di alcuni composti importanti, ad esempio polisaccaridi, glicerolo e composti volatili quali 2-feniletanolo e 2-metil-1-butanolo.

Tabella 2. Principali composti volatili prodotti ed effetti esercitati da sette lieviti non-*Saccharomyces* sull'acidità del vino. Adattato da Vilela.[1]

Specie di lieviti	Composti volatili	Effetti sull'acidità del vino
Lachancea thermotolerans	2-fenilacetato di etile e lattato di etile	Aumento dell'acidità (acido lattico) Riduzione dell'acidità (acido acetico)
Schizosaccharomyces pombe	Maggiore produzione di alcoli ed esteri	Deacidificazione malo-alcolica
Candida stellata	Esteri e acetoino	Aumento dell'acidità (acido succinico)
Torulaspora delbrueckii	Alcoli a catena lunga, esteri, aldeidi e glicerolo	Bassa produzione di acido acetico
Zygosaccharomyces florentinus/Zygotorulaspora florentina	Maggiore produzione di alcoli ed esteri	Bassa produzione di acido acetico Alcune specie sono in grado di consumare l'acido acetico
Pichia kudriavzevii/Issatchenkia orientalis	Esteri e maggiore produzione di alcoli	Consumo di acido L-malico Degrado dell'acido malico
Starmerella bacillaris/Candida zemplinina	Livelli più elevati di alcuni terpeni, lattoni e tioli	Riduzione dell'acido acetico nei vini dolci Produzione di acido piruvico

Tuttavia, se alcune delle specie di lieviti citate consentono di modulare l'acidità del vino, altre possono avere effetti deterioranti, a causa della produzione di sapori sgradevoli, intorbidimento o formazione di sedimenti, a seconda delle condizioni ambientali. Pertanto, uno studio più approfondito delle proprietà enologiche di questi lieviti potrebbe fornire nuovi dati, utili ai fini della modulazione dell'acidità del vino. ■

■ **Ringraziamenti**: *Ringraziamo per il sostegno finanziario fornito all'Unità di ricerca di Vila Real (PEst-OE/QUI/UI0616/2014) da FCT (Fondazione portoghese per la scienza e la tecnologia) e COMPETE. Desideriamo inoltre ringraziare il Progetto NORTE-01-0145-FEDER-000038 (I&D INNOVINE&WINE - Piattaforma di innovazione dedicata a vite e vino).*

Alice Vilela
CQ-VR, Chemistry Research Centre, School of Life Sciences and Environment, Department of Biology and Environment
University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD)
Enology Building, 5000-801 Vila Real, Portugal
avimoura@utad.pt

1 Vilela, A (2019). Use of nonconventional yeasts for modulating wine acidity. *Fermentation*, 5, 27. https://doi.org/10.3390/fermentation5010027

2 Benito, A., Calderón, F., Palomero, F., Benito, S. (2015). Combined use of selected *Schizosaccharomyces pombe* and *Lachancea thermotolerans* yeast strains as an alternative to the traditional malolactic fermentation in red wine production. *Molecules*, 20, 9510–9523. https://doi.org/10.3390/molecules20069510

3 del Mónaco, S., Barda, N., Rubio, N., Caballero, A. (2014). Selection and characterization of a Patagonian Pichia kudriavzevii for wine deacidification. *J. Appl. Microbiol.* , 117, 451–464. https://doi.org/10.1111/jam.12547

4 Vilela-Moura, A., Schuller, D., Mendes-Faia, A., Côrte-Real, M. (2008). Reduction of volatile acidity of wines by selected yeast strains. *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 80, 881–890. https://doi.org/10.1007/s00253-008-1616-x

5 García, M., Esteve-Zarzoso, B., Cabellos, J.M., Arroyo, T. (2018). Advances in the study of *Candida stellata*. *Fermentation*, 4, 74. https://doi.org/10.3390/fermentation4030074

6 Bely, M., Stoeckle, P., Masneuf Pomarède, I., Dubourdieu, D. (2008). Impact of mixed *Torulaspora delbrueckii-Saccharomyces cerevisiae* culture on high-sugar fermentation. *Int. J. Food Microbiol.*, 122, 312–320. https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2007.12.023

7 Azzolini, M., Fedrizzi, B., Tosi, E., Finato, F., Vagnoli, P., Scrinzi, C., Zapparoli, G. (2012). Effects of *Torulaspora delbrueckii* and *Saccharomyces cerevisiae* mixed cultures on fermentation and aroma of Amarone wine. *Eur. Food Res. Technol.*, 235, 303–313. https://doi.org/10.1007/s00217-012-1762-3

8 Lencioni, L., Taccari, M., Ciani, M., Domizio, P. (2018). *Zygotorulaspora florentina* and *Starmerella bacillaris* in multistarter fermentation with *Saccharomyces cerevisiae* to reduce volatile acidity of high sugar musts. *Aust. J. Grape Wine Res.*, 24, 368–372. https://doi.org/10.1111/ajgw.12327