

Nuovi processi di stabilizzazione microbiologica: un'alternativa per ridurre le dosi di SO₂ nel vino?

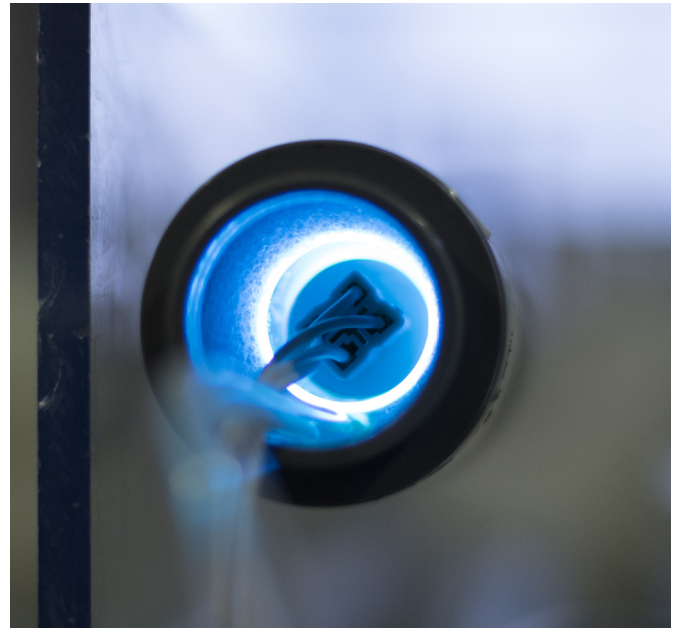
Fonte: articolo scientifico "Alternative Methods to SO₂ for Microbiological Stabilization of Wine" (Comprehensive reviews in food science and food safety, 2019)¹.

>>> L'anidride solforosa (SO₂) è l'additivo chimico più utilizzato in enologia grazie alle sue proprietà antiossidanti e antimicrobiche. Tuttavia, questo prodotto può avere effetti negativi sulla salute umana. In effetti, la SO₂ può indurre reazioni indesiderate in soggetti sensibili, anche se rare. Di conseguenza, l'evoluzione della normativa relativa alle dosi di solfiti nei vini ha incoraggiato l'intera filiera viti-vinicola a impiegare dei metodi alternativi. La ricerca si è concentrata principalmente sullo studio di alternative chimiche, biologiche e fisiche in grado di garantire la stabilità microbiologica del vino. In questo articolo verranno descritte le tecniche fisiche innovative. <<<

Attualmente il processo fisico più utilizzato in enologia per la stabilizzazione microbiologica del vino è la microfiltrazione (diametro dei pori compreso tra 0,1 e 10 µm). Tuttavia, il principale svantaggio di questa tecnologia è legato ai fenomeni di colmataggio dei pori da parte delle particelle del mosto o del vino, che causano una riduzione delle prestazioni del processo con un aumento dei costi per la manutenzione. Per questo motivo, sono nate alcune tecnologie innovative che trovano un'applicazione interessante nell'industria alimentare, grazie alle loro capacità di stabilizzazione microbiologica. In questo articolo sono esposte le attività di ricerca sull'applicazione di tali tecnologie alla vinificazione.

■ Alta pressione idrostatica (High Hydrostatic Pressure - HHP)

Il trattamento HHP consiste nel sottoporre un prodotto ad alte pressioni, tra 100 e 1000 MPa, indotte da un fluido (spesso acqua) a bassa temperatura². L'aumento della pressione provoca una diminuzione del volume del prodotto, influenzando la sua struttura molecolare e, più in particolare, la struttura delle proteine delle membrane cellulari, degli enzimi e dei ribosomi dei microrganismi. Questi cambiamenti molecolari alterano il ruolo biologico delle biomolecole cellulari, inducendo la morte del microrganismo. I primi studi sull'applicazione del trattamento HHP condotti sul vino risalgono al 1994. Il trattamento in un reattore, a una pressione di 400 MPa, per 2 minuti e a 20 °C, ha mostrato un effetto inibente sulla crescita di diversi batteri: *O. oeni*, *Lactobacillus* spp., *Acetobacter* spp.¹. Il trattamento con HHP (500 MPa, 5 minuti) è efficace anche sui lieviti *S. cerevisiae* e *B. bruxellensis*, riducendo la loro popolazione nel vino del 99 %, senza alterarne le proprietà organolettiche¹. In generale, l'aumento della pressione e dei tempi di trattamento aumenta la capacità antimicrobica, ma causa



UV © Rémy Junqua

anche un invecchiamento accelerato del vino, con un impatto negativo sulle sue proprietà sensoriali.

■ Ultrasuoni (US)

La tecnologia US utilizza frequenze tra 20 kHz e 100 kHz che si propagano all'interno di un liquido generando fenomeni di cavitazione e piccole bolle che implodono. Il risultato di questo fenomeno è l'aumento localizzato della temperatura (5500 °C) e della pressione (50 MPa) all'interno del prodotto trattato. La distruzione dei microrganismi presenti nel mezzo è quindi causata dall'alterazione della loro membrana dovuta a questo aumento di temperatura¹. In vinificazione, questa tecnologia, associata al trattamento termico (60 °C, 10 min), trova un'applicazione per la disinfezione delle botti, con una riduzione del 95 % delle cellule vitali dei lieviti *Brettanomyces* / *Dekkera*³. Questo trattamento consente quindi di ridurre le dosi di SO₂ durante le operazioni di pulizia dell'attrezzatura utilizzata per la vinificazione. La tecnologia US è stata applicata anche al vino. Un trattamento a 24 kHz ha ridotto la popolazione di *Brettanomyces* del 90 % e quella dei batteri lattici dell'80 %. Tuttavia, le proprietà sensoriali del vino sono state notevolmente alterate per la comparsa di note odorose ossidative e di fumo¹.

■ Luce Ultravioletta (UV)

La tecnologia UV impiega le radiazioni elettromagnetiche a una lunghezza d'onda compresa tra 100 e 400 nm. Le lunghezze d'onda più efficaci dotate di attività

antimicrobica si trovano tra 200 e 280 nm (UV-C). L'azione germicida dei raggi UV-C induce un'alterazione del DNA dei microrganismi che ne impedisce la loro riproduzione⁴. Nel 2011 un team di ricercatori ha studiato l'efficacia della luce UV-C a 254 nm, lunghezza d'onda con il maggiore potere germicida, in un succo d'uva. Il trattamento ha inattivato vari microrganismi: *Brettanomyces*, *Acetobacter*, *Lactobacillus*, *Pediococcus* e *Oenococcus*⁵. Cette étude a montré une diminution des performances. Questo studio ha mostrato una riduzione dell'efficacia del trattamento all'aumentare della torbidità del vino. Infatti, sembra che il trattamento sia più efficace su vini a bassa torbidità. Un effetto antimicrobico maggiore è stato infatti osservato nel mosto bianco piuttosto che nel rosso, probabilmente a causa dell'assorbimento degli UV da parte dei composti polifenolici del vino rosso. Per evitare questo problema, recentemente è stato sviluppato un nuovo reattore UV elicoidale⁶. In questo sistema il vino circola in un tubo trasparente avvolto attorno a una lampada UV-C in condizioni operative ottimizzate per favorire i vortici di Dean e quindi aumentare il contatto tra il vino e la luce UV. Questo sistema è stato applicato con successo a scala semi-industriale per la mutizzazione dei vini bianchi dolci e prima dell'imbottigliamento dei vini rossi, in alternativa al trattamento antimicrobico con SO₂. Nessun impatto negativo sui vini è stato osservato 20 mesi dopo il trattamento. L'applicazione di questa tecnologia per ridurre le dosi di SO₂ sembra promettente. Tuttavia, è importante studiare più accuratamente il suo impatto sulle qualità organolettiche dei vini bianchi perché i raggi UV a lunghezze d'onda intorno a 370 nm possono indurre la produzione di dimetildisolfuro responsabile del "gusto di luce"⁷.

■ Campi elettrici pulsati (Pulsed Electric Fields-PEF)

Il trattamento mediante l'impegno di PEF si basa sull'applicazione di impulsi elettrici di alta intensità e di breve durata (5-50 kV/cm, da pochi microsecondi a pochi millisecondi) su un prodotto posizionato tra due elettrodi. Ciò provoca l'elettroporazione delle cellule dei microrganismi con un aumento della loro permeabilità, inducendo così la morte cellulare. I PEF si sono rivelati interessanti per varie applicazioni durante la vinificazione, come l'estrazione e la stabilizzazione microbiologica. I fattori che influenzano l'efficacia del processo dipendono dalle condizioni operative (intensità e tempo di trattamento), dalle specie microbiche e dalle caratteristiche fisico-chimiche del vino. Il trattamento dei vini rossi prima dell'imbottigliamento (20 kV/cm per 4 ms) può inattivare *B. bruxellensis*, *O. oeni* e *P. parvulus* senza influire sulla componente fenolica del vino⁸. È stato anche dimostrato l'interesse dei PEF per bloccare la fermentazione alcolica durante la produzione di vini dolci⁸. In conclusione, questa tecnologia è interessante per varie applicazioni, con una durata di trattamento molto breve e un basso consumo di energia. Infatti, il costo del processo è relativamente basso rispetto ad altri processi fisici. Ad esempio, il costo per un trattamento HHP è stimato tra 200 e 700 euro/tonnellata, mentre è di circa 20-80 euro/tonnellata per il trattamento con PEF⁸. Tuttavia, l'effetto del trattamento sulle caratteristiche organolettiche del vino non è ben noto.

■ Conclusioni

L'applicazione di processi innovativi descritta in questo articolo (Figura 1) è incoraggiante in un'ottica di

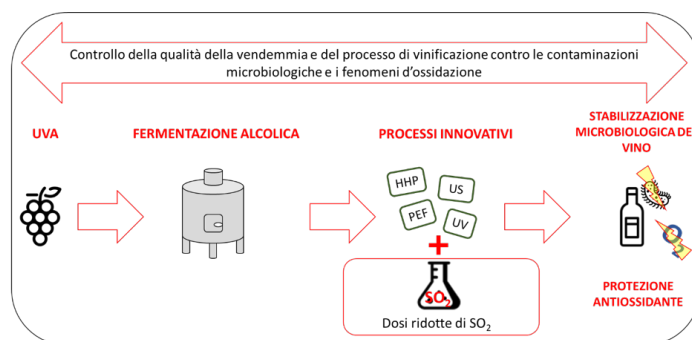


Figura 1. Strategia globale di vinificazione per la riduzione delle dosi della SO₂ mediante l'utilizzo di processi fisici innovativi.

riduzione delle dosi di SO₂. Tuttavia, la loro applicabilità a scala industriale e su diverse tipologie di vino deve essere ancora confermata. Inoltre, tutti questi metodi, a seconda delle condizioni operative, influiscono sulle caratteristiche organolettiche del vino. Alla luce di ciò, la sfida principale rimane l'ottimizzazione di tali processi al fine di raggiungere l'efficienza desiderata senza influire sulla qualità del vino.

Infine, così come per le alternative chimiche, nessuna tecnologia è in grado di sostituire completamente la SO₂, soprattutto per quanto riguarda la sua attività antiossidante. Queste tecnologie devono quindi essere considerate come strategie complementari, all'interno di un approccio razionale a tutte le fasi di produzione del vino, dalla vigna al controllo della vinificazione. ■

Maria Tiziana Lisanti¹, Claudia Nioi², Giuseppe Blaiotta¹, Luigi Moio¹

¹ Dipartimento di Agraria –Sezione di Scienze della Vigna e del Vino, Università degli Studi di Napoli Federico II, viale Italia 83100 Avellino, Italy.
² Unité de recherche CEnologie EA 4577, USC 1366 INRA, Bordeaux INP, Institut des Sciences de la Vigne et du Vin CS 50008 - 210, chemin de Leysotte – 33882 - Villenave d'Ornon cedex, France.

- 1 Lisanti, MT., Blaiotta, G., Nioi, C., Moio L., (2019). Alternative methods to SO₂ for microbiological stabilization of wine. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 18, 455-479
- 2 Cao, X., Zhang, Y., Zhang, F., Wang, Y., Yi, J., & Liao, X. (2011). Effects of high hydrostatic pressure on enzymes, phenolic compounds, anthocyanins, polymeric color and color of strawberry pulps. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 91, 877–885.
- 3 Yap, A., Schmid, F., Jiranek, V., Grbin, P., & Bates, D. (2008). Inactivation of *Brettanomyces/Dekkera* in wine barrels by high power ultrasound. *Australian and New Zealand Wine Industry Journal*, 23, 32–40.
- 4 Bintsis, T., Litopoulou-Tzanetaki, E., & Robinson, R. K. (2000). Existing and potential applications of ultraviolet light in the food industry: A critical review. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80, 637–645.
- 5 Fredericks, I. N., du Toit, M., & Krügel, M. (2011). Efficacy of ultraviolet radiation as an alternative technology to inactivate microorganisms in grape juices and wines. *Food Microbiology*, 28, 510–517.
- 6 Junqua, R. (2017). Procédés innovants de stabilisation microbiologique des moûts et des vins. Thèse de Doctorat, Université de Bordeaux.
- 7 Ribereau-Gayon, P., Glories, Y., Maujean, A., & Dubourdieu, D. (2006b). *Handbook of Enology. The chemistry of wine and stabilization and treatments*, (Vol. 2). Chichester, England: John Wiley & Sons Ltd.
- 8 Delsart, C., Grimi, N., Boussetta, N., Sertier, C. M., Ghidossi, R., Peuchot, M. M., & Vorobiev, E. (2015). Comparison of the effect of pulsed electric field or high voltage electrical discharge for the control of sweet white must fermentation process with the conventional addition of sulfur dioxide. *Food Research International*, 77, 718–724.