

TECNOLOGIA AD ULTRASUONI IN VINIFICAZIONE

Emilio Celotti, Paola Ferraretto

Gli ultrasuoni trovano applicazione nel campo delle tecnologie alimentari da circa una decina di anni ed in tale settore il loro utilizzo è ormai consolidato. Sebbene ci siano i presupposti teorici, in enologia lo sviluppo pratico di questa tecnica è presente ancora in fase embrionale. Il fenomeno della **cavitazione** indotta dagli ultrasuoni può rappresentare un'opportunità da sfruttare in diverse fasi della vinificazione.

Lo scopo di questo lavoro è stato indagare gli effetti provocati dal trattamento con ultrasuoni sul pigiato di uve a bacca rossa, sui vinaccioli e sulla feccia, al fine di verificare la possibilità di accelerare l'estrazione delle sostanze polifenoliche e di altri componenti cellulari, in fase di macerazione delle bucce e durante la lisi del lievito.

I trattamenti ad ultrasuoni di tutte le prove sperimentali sono stati effettuati con un apparecchio da laboratorio Sonoplus HD2200 (Bandelin Elettronica di Berlino, Germania) (A) con sonda ultrasonica costituita da un trasduttore piezoelettrico; gli ultrasuoni erogati avevano la frequenza di 20 kHz, mentre i tempi di trattamento del campione variavano tra 3 e 5 minuti con possibilità di modulare l'amplitudine tra il 20 e il 90%.



(A) - Apparecchio ad ultrasuoni utilizzato per le prove in laboratorio

Applicazione in macerazione

Dalle prove effettuate (B) si riscontra un aumento dell'indice dei polifenoli totali e degli antociani in funzione del tempo di trattamento e dell'energia applicata (**amplitudine**).

È stata evidenziata una risposta diversa per condizioni di trattamento analoghe, in termini percentuali, tra l'estrazione in polifenoli e antociani legata alle diverse **caratteristiche varietali** (maturità cellulare, pectine, ecc.). La prova di trattamento, condotta in cantina per verificare l'effetto immediato sul colore, ha mostrato una forte interazione dei fenomeni di cavitazione sulle cellule della buccia, con un aumento dell'**intensità colorante** e della concentrazione in **antociani**. L'estrazione aumenta con la percentuale di amplitudine seguendo un coefficiente di correlazione di 0,9784. Anche prove di microvinificazione del pigiato, trattato con ultrasuoni e svinato rispettivamente dopo 2, 3 e 4 giorni, rispetto al riferimento che ha seguito la macerazione classica e svinatura dopo 5 giorni, hanno dato risultati interessanti.

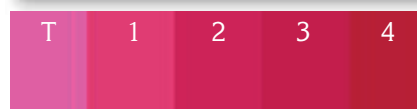
Il trattamento ad ultrasuoni presenta pertanto delle vantaggiose proprietà ausilio-estrattive che permettono di risparmiare tempo in fase di macerazione delle uve rosse. Trattando il pigiato fresco, gli ultrasuoni aumentano anche la quantità di mosto e di succo totale ottenuto, rispetto al testimone. Questo effetto può diventare interessante nel caso di uve surmature o in situazioni di persistente siccità, o comunque in varietà a bassa resa in mosto con le tradizionali operazioni di vinificazione.

Applicazione nella lisi del lievito

Un'altra applicazione tecnologica interessante riguarda gli effetti del trattamento ad ultrasuoni per la lisi del lievito. Per confrontare gli effetti su diversi tipi di fecce di vino bianco sono state scelte le seguenti condizioni di trattamento: 3 e 5 minuti al 60% e 90% di amplitudine su 250 mL di campione.

(B) - Schema dei trattamenti effettuati sulle bucce di uva rossa ed effetto sul colore estratto

Campione	Durata trattamento	Amplitudine
T	0	0
1	2 minuti	20%
2		40%
3		60%
4		80%



Gli ultrasuoni, attraverso il loro effetto di disaggregazione cellulare, facilitano la liberazione in soluzione di alcune macromolecole: il trattamento sulle fecce fini si è dimostrato efficace considerato l'aumento dei **colloidi solubili**, rispetto al campione di riferimento, effetto che dipende sia dal tempo che dalla percentuale di amplitudine; tale aumento potrebbe assumere un valore significativo anche dal punto di vista tecnologico nel caso in cui vengano sottoposti ad ultrasuoni vini in affinamento sulle fecce. Dai risultati sperimentali emerge che:

- ⇒ nel trattamento ad ultrasuoni, nell'ambito delle prove svolte sulle fecce, ha avuto un impatto maggiore il tempo piuttosto che l'intensità. I trattamenti che hanno dato gli effetti più importanti sono risultati quelli di 5 minuti al 60% di amplitudine e di 3 e 5 minuti al 90%;
- ⇒ i parametri che aumentano in modo significativo, correlati col tempo e con l'intensità del trattamento, sono rappresentati dai colloidi totali, dalla carica elettrica superficiale negativa e dal contenuto di proteine presente nei colloidi precipitati conseguente all'aumento dei colloidi rilasciati dal lievito;
- ⇒ i risultati confermano l'effetto importante degli ultrasuoni sull'estrazione rapida di macromolecole dalle fecce, utili per l'evoluzione colloidale ed aromatica dei vini. Il dato è ancora più significativo se si considera che, con pochi minuti di trattamento, si possono ottenere

risultati comparabili con l'affinamento tradizionale sulle fecce con o senza l'aggiunta di enzimi;

- per quanto riguarda il trattamento delle fecce, l'applicazione degli ultrasuoni potrebbe essere effettuata sia sul vino sur lies che sulle fecce separate e trattate per essere aggiunte in percentuali variabili al vino giovane.

Esperienze di cantina

Il risultato delle esperienze pluriennali di laboratorio ha consentito di progettare e realizzare un prototipo per trattamenti in cantina, in continuo o in batch, i cui risultati ottenuti nella vendemmia 2013 sono più che incoraggianti e lasciano intravedere possibili applicazioni industriali di questa tecnologia applicata a diversi processi della vinificazione. Vanno definite le caratteristiche tecniche impiantistiche in modo da ottimizzare i diversi processi ed i costi per il trattamento di masse importanti, compatibili con quelle comunemente trasformate nelle cantine di medie e grosse dimensioni, soprattutto ipotizzando un trattamento in continuo.

Nella figura è riportato un particolare del prototipo utilizzato per le prime esperienze dirette in cantina (C). La



(C) - Prototipo ad ultrasuoni utilizzato in cantina

geometria della macchina consente il trattamento in continuo o in batch in funzione delle specifiche esigenze. I tempi di trattamento sono gli stessi delle prove di laboratorio, variabili tra 2 e 5 minuti alla frequenza di circa 20 kHz. L'aumento di temperatura provocato dalla cavitazione è di qualche grado centigrado, assolutamente irrilevante se si considerano i brevissimi tempi di trattamento.

Si evidenziano i risultati del pre-trattamento in macerazione di uve rosse: come si evince in (D) è evidente la possibilità di ridurre significativamente i tempi di macerazione.

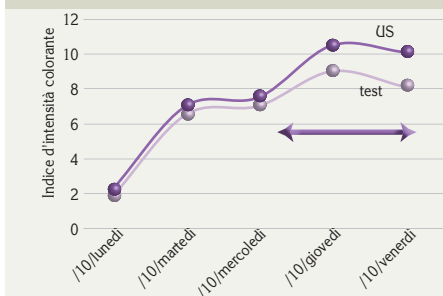
Nell'esperienza di trattamento delle fecce fini di fermentazione si osserva il significativo rilascio di polisaccaridi da fecce trattate e aggiunte in diverse percentuali a vino giovane non affinato sulle fecce (E). Questo risultato conferma la possibilità di utilizzo degli ultrasuoni per accorciare in modo importante il tempo di sosta sulle fecce per l'affinamento dei vini bianchi.

Considerazioni finali

Alla luce di queste esperienze sull'applicazione degli ultrasuoni (US) in vinificazione si possono fare alcune importanti considerazioni sulle possibilità di impiego in cantina:

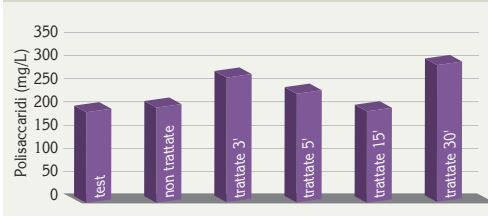
- pochi minuti di trattamento a diverse amplitudini consentono di ottenere incrementi del contenuto polifenolico e una riduzione dei tempi tradizionali di macerazione anche del 40%;
- ottimizzazione della tecnica di vinificazione delle uve rosse;
- il trattamento su uve rosse consente di ottimizzare la produzione dei vini rosati;
- US possono essere utilizzati come pre-trattamento continuo prima del riempimento dei maceratori;
- l'estrazione precoce dei tannini potrebbe favorire la formazione di copigmenti tannini-antociani stabili;
- US favoriscono l'estrazione dei tannini dai vinaccioli;
- US potrebbero essere utiliz-

(D) - Confronto in macerazione tra pigiato trattato con ultrasuoni (US) e pigiato non trattato (test). La freccia indica il guadagno in termini di tempo di macerazione



zati anche nella tecnologia di produzione industriale di tannini con riduzione dei costi e limitazione di uso di additivi estraenti;

(E) - Rilascio di polisaccaridi solubili da fecce trattate con ultrasuoni e aggiunte a vino giovane non affinato sulle fecce



- US provocano la lisi accelerata della cellula di lievito con rilascio di componenti cellulari;
- il vantaggio di questa applicazione potrebbe essere la riduzione significativa dei tempi di affinamento sulle fecce di lievito;
- US potrebbero pertanto rappresentare una nuova applicazione tecnologica per l'ottimizzazione di diverse fasi di vinificazione, in particolare la macerazione delle bucce e la lisi del lievito, dopo eventuale approvazione dell'OIV.

In una prospettiva futura gli ultrasuoni potrebbero avere importanti riscontri applicativi:

- riduzione dei costi di produzione;
- minore utilizzo di additivi e coadiuvanti;
- accelerazione della lisi del lievito;
- tecnologia rientrante in un contesto di sostenibilità.

Si ringraziano per la collaborazione: Isabel Ferran, Andrea Baccichetto, Sergio Cecchin, Simone Vincenzi, Michele Pignata, Cristiano Menegazzo.

Emilio Celotti, Paola Ferraretto
Università degli Studi di Udine, Dip. Scienze degli Alimenti
emilio.celotti@uniud.it