

DOCUMENTO
TECNICO**M. Teresa Frangipane
Antonella Ceccarelli
Fabio Mencarelli***DISTA, Dipartimento di Scienze
e Tecnologie Agroalimentari
dell'Università degli Studi della
Tuscia - Viterbo**M.T.
Frangipane*

STUDIO DEI COMPOSTI POLIFENOLICI IN UVE ALEATICO SOTTOPOSTE AD UN NUOVO SISTEMA DI APPASSIMENTO

L'appassimento delle uve è una tecnica che viene utilizzata per la produzione dei vini da dessert. Il presente lavoro ha studiato la componente polifenolica in uve di Aleatico sottoposte ad una nuova tecnica di appassimento che permette il controllo accurato di tutti i parametri ambientali e in particolare di poter lavorare a temperature anche basse.

Introduzione

Il vitigno Aleatico produce un grappolo piccolo con acini di colore vermiglio, buccia trasparente molto ricca di pruina, che gli conferisce un aspetto nero opaco. Nel Lazio, sulle pendici del lago di Bolsena, quest'uva trova condizioni eccellenti di acclimatamento, permettendo la produzione del vino Aleatico di Gradoli, nelle tipologie "liquoroso" e "riserva", a cui è stata riconosciuta la Denominazione di Ori-

gine Controllata, con D.P.R. nel 1972.

La produzione della denominazione 'Aleatico di Gradoli' rappresenta un aspetto della realtà vitivinicola del Lazio di particolare interesse in quanto in primo luogo riguarda un prodotto enologico fortemente tipizzante, trattandosi di uno dei pochi vini dolci prodotti in ambito regionale, e in secondo luogo una vinificazione di vitigno autoctono con ottime possibilità di massimizzare l'effetto positivo della inte-

razione genotipo-ambiente. A fronte delle attuali tendenze di mercato indirizzate a vini sempre più caratterizzati, si è intrapresa una sperimentazione sulle uve di Aleatico sottoposte ad appassimento controllato, aspirando, con l'ausilio della moderna tecnologia, alla produzione di un vino che realizzi un connubio tra tradizione ed innovazione, cercando di conservare più inalterata possibile la sua componente varietale.

L'appassimento (disidrata-



Tab. 1 - Dati medi relativi all'incremento in zucchero ed al calo peso delle uve durante l'essiccamento in tunnel

Data campionamento	Temperatura (°C)	Zucchero (°Brix)	Incremento in zucchero (%)	Calo peso (%)
24/09/2004 (A0)	15,00	23,82	0,00	0,00
27/09/2004	16,80	25,30	6,21	3,21
29/09/2004 (A1)	23,00	26,10	9,57	6,84
01/10/2004	16,80	27,14	13,94	9,03
04/10/2004	30,00	30,66	28,72	21,18
06/10/2004 (A2)	30,00	31,86	33,75	26,48

Tab. 2 - Dati medi relativi all'evoluzione dei polifenoli totali e degli antociani nelle bucce e nel succo durante l'essiccamento in tunnel

Data campionamento	Antociani (mg malvina/1000 acini bucce)	Polifenoli totali (mg ac. gallico/1000 acini)	
		bucce	succo
24/09/2004 (A0)	1085 ± 54	2706 ± 104	178 ± 8,90
27/09/2004	1215 ± 61	2800 ± 140	178 ± 8,70
29/09/2004 (A1)	1285 ± 64	3070 ± 153	178 ± 8,80
01/10/2004	1160 ± 58	2942 ± 147	169 ± 8,45
04/10/2004	1135 ± 57	2751 ± 137	145 ± 7,25
06/10/2004 (A2)	1036 ± 52	2615 ± 138	142 ± 7,10

zione) delle uve è una tecnica che viene utilizzata per la produzione dei vini da dessert. Ciò permette di ottenere una materia prima con una maggiore concentrazione in zuccheri ed un prodotto finale più ricco in profumi, in sostanze estrattive ed in glicerina, che conferiscono una maggiore corposità ed aromaticità ai vini così ottenuti (Ferrarini R., 1982).

Per l'ottenimento di tali prodotti, i sistemi di appassimento delle uve sono riconducibili, tradizionalmente, a due modelli fondamentali: l'appassimento al sole e in fruttai. Il primo prevede l'esposizione dell'uva, raccolta a piena maturazione, al sole su appositi graticci e viene praticata soprattutto nelle regioni meridionali, più soleggiate. Il secondo metodo prevede la permanenza delle uve, poste in cassette o distese su graticci, in appositi locali coperti, denominati fruttai ed è utilizzato soprattutto nelle più fredde regioni centro-settentrionali (Di Stefano R. et al., 1995; Corte V. et al., 2001). Poiché l'appas-

simento al sole e in fruttai sono dei sistemi piuttosto a rischio sia per la perdita di prodotto che per l'eventuale possibilità di formazione di micotossine, destano un interesse crescente i sistemi di appassimento che utilizzano celle condizionate in cui è possibile gestire accuratamente temperatura, umidità relativa e ventilazione, e quindi modulare la perdita di acqua delle bacche (Bellincontro et al., 2004). D'altra parte la velocità e l'intensità della disidratazione svolgono un ruolo consistente nella modificazione delle caratteristiche qualitative dell'uva (Tonutti P. e Mencarelli F., 2005).

Gli zuccheri e gli acidi tartarico e malico sono stati i metaboliti primari maggiormente studiati (Cancellier S. e Michelet E., 1994; Di Stefano R. et al., 2001). Sono pochi però gli studi che riguardano i composti metabolici secondari: tra questi i polifenoli ed i terpeni assumono maggiore importanza. Precedenti lavori (Di Stefano R. et al., 1995) hanno

evidenziato come durante il processo di appassimento dell'uva, il tenore di polifenoli della buccia e della polpa subisca sensibili decrementi dovuti ad un effetto ossidativo legato molto spesso all'impiego di temperature piuttosto alte (Di Stefano R. et al., 1997; Borsa D., et al., 2000; Di Stefano R. et al., 1995). D'altra parte, la temperatura giuoca il ruolo principale nei sistemi enzimatici e quindi può compromettere sia il mantenimento dell'aroma primario che dei polifenoli durante la disidratazione.

Recentemente una tecnica innovativa è stata proposta per l'appassimento/disidratazione delle uve (Bellincontro et al. 2002; Bellincontro et al. 2004; Frangipane et al. 2005) in cui esiste la possibilità di eseguire la disidratazione a temperature più basse e costanti di quelle regolarmente usate.

A causa dell'importanza dei composti fenolici e al fine di aumentare le conoscenze sul loro andamento durante il processo di disidratazione dell'acino, ci è sembrato utile valutare la loro evoluzione in uve di Aleatico, sottoposte ad appassimento con questa nuova tecnologia.

Materiali e metodi

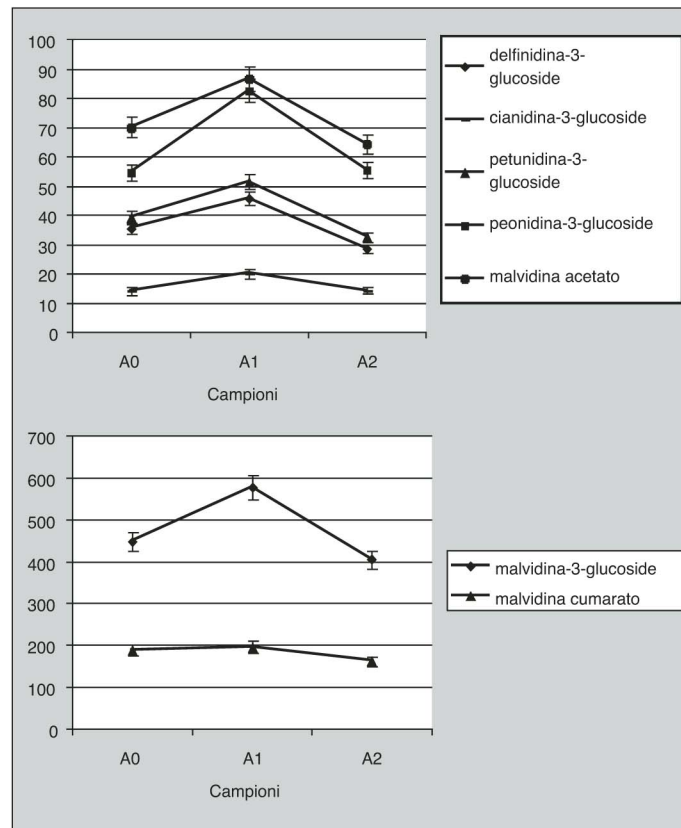
Le uve della varietà "Aleatico" sono state raccolte allo stato di sovraturazione e poste ad appassire in un tunnel da 15 qli a ventilazione forzata (1 m/sec), temperatura come riportato in Tab. 1 ed umidità relativa del 40% (Europanel srl).

La prova è durata tredici giorni, partendo da una concentrazione di 24° Brix e arrivando alla fine del processo di disidratazione a 32° Brix.

Giornalmente veniva eseguita la pesata di grappoli selezionati inizialmente e in giorni prestabiliti venivano campionati alcuni grappoli per l'analisi chimica.

Per la preparazione dei campioni è stato seguito il



Fig. 1 - Evoluzione delle singole antocianine delle bucce nel corso dell'appassimento

metodo di R. Di Stefano e M.C. Cravero, 1991. Sugli estratti sono stati determinati nelle bucce gli antociani totali e i polifenoli totali (Di Stefano R. et al., 1989; Di Stefano R. e Cravero M.C., 1991); i polifenoli totali sono stati determinati anche nel succo. Le singole antocianine delle bucce sono state individuate mediante HPLC, secondo il metodo di Ritchey J.G. e Waterhouse A.L., 1999.

I campioni, previa filtrazione su filtri Millipore con pori da 0,22 mm di diametro, sono stati iniettati direttamente in un cromatografo Dionex con loop d'iniezione da 20 ml, munito di rivelatore a fotodiodi, montante una colonna 4mm Nova Pak[®] C18 (300 mm x 3,9 f) fornita dalla ditta Waters, secondo le seguenti condizioni operative: fase mobile costituita da: solvente A, ammonio fosfato diidrogeno 50mM portato a pH 2,6 con acido ortofosforico; solvente B, 20% di A con 80% di acetonitrile; solvente C, aci-

do ortofosforico portato con NaOH a pH 1,5.

Il riconoscimento dei picchi è stato effettuato mediante comparazione dei tempi di ritenzione del campione con quelli di una miscela di standard puri.

Risultati e discussione

La temperatura è stata gestita con estrema flessibilità. Infatti come possiamo osservare in tabella 1, inizialmente siamo partiti con una temperatura di 15°C e progressivamente innalzando la temperatura fino a 23°C nei primi 5 gg per facilitare il processo di disidratazione; successivamente la temperatura è stata riabbassata per rallentare il processo di respirazione e quindi di disidratazione, considerando che il calo peso era ancora al di sotto del 10% che viene considerato come un primo punto critico del processo di appassimento (Bellincontro et al., 2004; Tonutti e Mencarelli, 2005).

Osservando però un processo molto lento di disidratazione, probabilmente dovuto alla concentrazione di pruina sull'acino di Aleatico, al giorno 3 Ottobre abbiamo innalzato repentinamente la temperatura a 30°C mantenendola per due gg.

Questo come possiamo vedere in tabella 1 ha provocato un rapido aumento del calo peso passando da circa 10 al 21% e quindi al 26% finale. Allo stesso tempo è possibile constatare un incremento rapido del contenuto in zuccheri soprattutto a seguito dell'innalzamento di temperatura, confermando la dipendenza diretta della concentrazione zuccherina dalla perdita di acqua.

I valori della concentrazione di antociani e dei polifenoli totali hanno manifestato un incremento fino a una perdita di peso di circa il 7% per poi successivamente diminuire e raggiungere i valori iniziali (Tab. 2). Questo aumento iniziale sembra confermare un effetto di induzione polifenolica da stress idrico come rilevato precedentemente (Bellincontro et al., 2004) e confermato da dati molecolari di attivazione della penilammoniolasi (Tonutti e Mencarelli, 2005). Successivamente il prosieguo della disidratazione e lo shock termico finale hanno sicuramente indotto un forte stress ossidativo che però ha riportato i valori a quelli iniziali. I valori sono stati riportati in mg/1000 acini al fine di rendere confrontabili le tesi sulla base dello stesso numero di acini e non del peso, che è suscettibile di calo nel campione appassito (Pappucci A. et al., 2000). Nella Tab. 3 è presentata l'evoluzione di alcuni acidi fenolici nel succo e nelle bucce. È interessante notare come il succo contenga anche acido gallico e caffeico che non si ritrovano nelle bucce come generalmente riscontrato. Il tenore di acido trans-caftarico nel succo si è mantenuto pressoché costante fino a circa metà dell'appassimento, per poi triplicare la sua concentrazione al termine del



Tab. 3 - Dati medi relativi all'evoluzione di alcuni acidi fenolici nelle bucce e nel succo durante l'essiccamento in tunnel

Acidi fenolici	24/09/2004 (A0) (mg/L)		29/09/2004 (A1) (mg/L)		06/10/2004 (A2) (mg/L)	
	succo	bucce	succo	bucce	succo	bucce
Ac. trans-caftarico	19,58±0,979	17,34±0,868	20,81±1,041	30,13±1,505	63,47±3,173	16,52±0,826
Ac. siringico	0,08±0,004	0,70±0,035	0,12±0,005	0,86±0,043	0,05±0,003	0,5±0,025
Ac. gallico	3,02±0,151	n.d.	2,98±0,148	n.d.	0,50±0,012	n.d.
Ac. caffeico	0,30±0,015	n.d.	0,19±0,010	n.d.	0,66±0,033	n.d.

processo; nelle bucce invece ha assunto un trend lievemente crescente fino a circa la metà dell'appassimento, per poi diminuire fino a valori simili a quelli iniziali. Gli acidi siringico e caffeico non hanno presentato variazioni di rilievo sia nel succo che nelle bucce. La quantità di acido gallico nel succo, infine, è diminuita in maniera rilevante (da 3 mg/L a 0,5 mg/L) con il procedere dell'essiccamento.

La valutazione delle singole antocianine in HPLC ha confermato l'andamento dei valori totali di antociani e polifenoli con iniziale incremento e poi diminuzione ai valori iniziali (Fig. 1).

Considerazioni conclusive

Le determinazioni effettuate sulle uve di Aleatico appassite con la nuova tecnologia hanno evidenziato come tale tecnica permetta di ottenere, in tempi brevi, un incremento del tenore zuccherino sino al 34% circa. Tale concentrazione ben si presta all'ottenimento di vini passiti di qualità. L'appassimento controllato ha inoltre consentito il rispetto della composizione varietale mantenendo pressoché inalterato il patrimonio fenolico e riducendo al minimo i processi ossidativi che si verificano, invece, con le tecniche di appassimento tradizionali. In tal modo le uve hanno conservato un potere antiossidante che si ritiene potrà garantire la produzione di vini con buone caratteristiche organolettiche.

Bibliografia

Bellincontro A., De Santis D., Mencarelli F., Nardin C. e Villa I. (2002) "Nuova tecnologia di appassimento di uve Trebbiano e Malvasia". *Industria delle bevande XXXI*: 538-545

Bellincontro A., De Santis D., Rotondi R., Villa I., Mencarelli F. (2004) "Different postharvest dehydration rate affects quality characteristics and volatile compounds of malvasia, trebbiano and sangiovese grapes for wine production". *J. Science and Food Agric.*, 84: 1791-1800

Borsa D., Di Stefano R. (2000) "Evoluzione dei polifenoli durante l'appassimento di uve a frutto colorato". *Riv. Vitic. Enol.*, 53 (4): 25-35

Cancellier S., Michelet E. (1994) "Osservazioni di alcuni componenti durante la conservazione in fruttaio di uve Boschera, Prosecco, Verdiso". *L'Enotecnico*, 30 (10): 87-96

Corte V. et al. (2001) "Aspetti tecnici, microbiologici e chimici connessi con i sistemi di appassimento delle uve". *L'Enologo*, dicembre: 87-97

Di Stefano R., Cravero M.C. (1991) "Metodi per lo studio dei polifenoli dell'uva". *Riv. Vitic. Enol.*, 44 (2): 37-45

Di Stefano R., Gentilini N., Bottero S., Garcia Moruno E., Borsa D., Trinco S. (2001) "Alcuni metabolici primari e secondari dell'uva Verduzzo a diversi gradi di appassimento". *Riv. Vitic. Enol.*, 54 (1): 17-35

Di Stefano R., Maggiorotto G. (1995) "Antociani, acidi idrossicinnamici e flavoni del frutto, delle foglie e dei tralci della vite". *Riv. Vit. Enol.*, 48 (2): 51-65

Di Stefano R., Maggiorotto G., Melia V., Di Bernardi D., Sparacio A., Fina B., Sparla S. (1995) "Evoluzione dei composti terpenici durante il processo di appassimento dell'uva Zibibbo di Pantelleria". *L'Enotecnico*, 31 (10): 73-84

Di Stefano R., Borsa D., Gentilini N., Corino L., Tronfi S. (1997) "Evoluzione degli zuccheri, degli acidi fissi e dei composti fenolici dell'uva durante l'appassimento in fruttaio". *Riv. Vitic. Enol.*, 50 (1): 33-42

Di Stefano R., M.C. Cravero, N. Gentilini (1989) "Metodi per lo studio dei polifenoli nei vini". *L'Enotecnico*, 25 (5): 83-89

Ferrarini R. (1982) "Nuova tecnologia per la surmaturazione delle uve". *Vignevini*, 4, 37

Frangipane M.T., Ceccarelli A., Cotarella R. (2005) "Nuovo sistema di appassimento artificiale delle uve. Evoluzione dei composti fenolici". *Industria delle Bevande*, XXXIV: 12-16

Papucci A., Riotto M. R., Montano G., Sparacio A., Genna G., Prinzivalli L., D'Agostino S. (2000) "Sovramaturazione su pianta di uve Nero d'Avola: profilo analitico delle uve e dei vini". *L'Enotecnico*, Marzo: 87-93

Ritchey J. G., Waterhouse A. L. (1999) "A standard red wine: monomeric phenolic analysis of commercial Cabernet Sauvignon wines". *Am. J. Enol. Vitic.*, vol.50 No.1: 91-100

Tonutti P., Mencarelli F. (2005) "Aspetti fisiologici di disidratazione, appassimento e sovraturazione delle uve da vino". *Supplemento a L'Informatore Agrario*, 14: 1-3

