

# COMPOSTI FENOLICI DEI VINI ROSSI: RUOLO DELL'AMBIENTE E DELLE TECNICHE COLTURALI

www.vitenet  
da VITENDA 2002

**Christian Zulian, Massimo Bertamini**

Tecnica viticola

Il vitigno, il suolo, l'esposizione, il clima e le pratiche colturali condizionano le caratteristiche biochimiche potenziali e qualitative dell'uva ed influenzano in modo importante la qualità del vino. Per l'ottenimento di un vino rosso concorrono numerosi fattori. Fra i più importanti, da un punto di vista tecnologico, sono da evidenziare le particolarità delle singole uve, il loro stato sanitario e di maturazione, nonché la scelta del momento della vendemmia.

Anche se la quantità di zuccheri, l'acidità totale e il pH, nonché i valori dei rapporti tra i contenuti in zuccheri totali ed acidità totale o dei singoli acidi, vengono frequentemente utilizzati per valutare lo stato di maturazione delle uve e fornire informazioni sulla scelta del momento della vendemmia, questi non sono i soli parametri coinvolti nel processo di maturazione delle uve rosse.

La gestione del contenuto in polifenoli è sicuramente uno degli aspetti tecnologicamente più rilevanti della vinificazione delle uve rosse. Per ciò che attiene alle proprietà organolettiche, essi influenzano il colore (antociani) e la sua stabilità nel tempo, inoltre determinano i gusti d'astringente (tannini), le note di vaniglia (se derivati dal legno), i gusti amari ed alcune note olfattive (fenoli volatili). Questi composti non presentano però solo delle caratteristiche visive e gustative, ma hanno anche una grande importanza per garantire la stabilità del vino durante l'invecchiamento. Inoltre, principalmente grazie alla loro particolare capacità di combinarsi con le specie reattive dell'ossigeno, esercitano un'azione protettiva nei confronti del danno ossidativo coinvolto nella patogenesi di varie malattie, nonché dei processi di invecchiamento e quindi sono di particolare interesse dal punto di vista salutistico.

## Localizzazione dei composti fenolici nelle uve

**Gli antociani** sono localizzati nelle cellule della buccia e precisamente nel succo vacuolare, con l'eccezione di poche varietà, denominate tintorie, che possiedono antociani anche nella polpa. Nella buccia esiste un gradiente positivo di concentrazione passando dall'esterno verso l'interno della buccia, quindi le cellule vicine alla polpa sono le più ricche in antociani.

**I tannini** dell'uva sono costituiti da catechine e proantocianidine. La loro localizzazione nella buccia è diversa e più complessa rispetto a quella degli antociani. La parte del grappolo che ne contiene la quantità più elevata (dal 50 al 90% delle proantocianidine) sono i vinaccioli, il restante è diviso tra bucce e raspi. Nei vinaccioli, i tannini sono localizzati preferenzialmente sotto alla cuticola e all'epidermide.

## La maturazione fenolica delle uve

Lo studio dei composti fenolici dell'uva sta assumendo grande importanza sia per le applicazioni di origine ampelografica e tassonomica, sia per i risvolti tecnologici. La conoscenza dell'evoluzione dei polifenoli durante la maturazione può essere utile per decidere il momento della vendemmia e le più opportune tecniche di vinificazione e affinamento del vino.

Il concetto di maturità fenolica cerca di prendere in considerazione il tenore complessivo di sostanze di questa famiglia, presenti nell'uva, ma anche la loro attitudine ad essere estratte durante la vinificazione. Dall'invasatura alla maturazione tecnologica si osservano diverse modificazioni riguardanti la concentrazione dei composti fenolici contenuti nelle differenti parti della bacca. Gli estratti delle bucce si arricchiscono in antociani ed in tannini. I pigmenti, che compaiono all'invasatura, si accumulano durante tutta la maturazione e raggiungono un valore massimo che si colloca intorno alla maturità tecnologica. In seguito sono degradati nel corso della sovraturazione. Se questo schema è valido per tutti i vitigni e per la maggioranza delle regioni viticole, il livello d'accumulo degli antociani e la posizione del massimo variano molto in funzione della zona viticola, dell'annata (variazioni climatiche), del vitigno e delle tecniche colturali.



## Ruolo del clima e del microclima sulla sintesi dei composti fenolici

La sintesi dei polifenoli dipende da un gran numero di fattori esterni (luce, temperatura, etc.) ed interni (ormoni, nutrienti etc.). Le conoscenze del ruolo che questi fattori hanno sulla regolazione del metabolismo fenolico risultano di particolare interesse, giacché sono utilizzabili per guidare l'incremento o la diminuzione della loro sintesi nell'uva mediante le tecniche colturali.

## Effetto della luce

Per quanto riguarda il ruolo dei fattori ambientali, dettagliati studi hanno descritto l'importanza della luce su numerosi enzimi del metabolismo fenolico. Nell'uva, quindi, il livello di radiazione solare sui grappoli è un fattore importante per la colorazione rossa delle bacche. Alcune esperienze condotte in Trentino hanno evidenziato che una drastica defogliazione nella zona dei grappoli, eseguita per incrementare la luce diretta sui frutti, può non portare ad un maggior accumulo d'antociani e polifenoli nelle bacche quando la forte penalizzazione in superficie fogliare porti ad un minor accumulo di zuccheri.



### Effetto della temperatura

Congiuntamente al fattore luce è importante analizzare anche quello termico. La radiazione solare, pur apportando energia, modifica drasticamente la temperatura. Quest'ultima gioca un ruolo importante, qualitativo e quantitativo, sull'accumulo dei fenoli. Elevate temperature notturne paiono poco favorevoli all'accumulo fenolico, mentre elevate escursioni termiche lo promuovono. In alcune varietà molto sensibili, quali la Tokaj, temperature notturne superiori a 30° C bloccano completamente la sintesi degli antociani. In linea generale, l'intervallo di temperatura ottimale per la sintesi degli antociani appare essere compreso tra 17°C e 26°C. La luce dunque è un fattore primario per la promozione del metabolismo fenolico, ma ad essa non deve associarsi un'elevata temperatura dei grappoli, pena la depressione della sintesi antocianica.

### Ruolo della tecnica culturale e del sistema d'allevamento

Le numerose sperimentazioni realizzate allo scopo di evidenziare il ruolo della tecnica culturale hanno permesso, in primo luogo, di chiarire il già citato effetto microclimatico di luce e temperatura. Vari lavori hanno evidenziato l'importante effetto della radiazione luminosa diretta sui grappoli per garantire la sintesi degli antociani. La defogliazione nella zona dei grappoli, quando non sottopone gli stessi a temperature troppo elevate, può quindi incrementare il colore delle uve.

Il rapporto superficie fogliare/peso delle bacche, se troppo elevato o troppo basso, influenza in maniera importante la colorazione dei frutti. Una sufficiente superficie fogliare in rapporto alla produzione d'uva ha un effetto positivo sulla colorazione delle bacche. Le foglie, garantendo il rifornimento di zuccheri per le bacche, indirettamente influenzano anche il tenore in antociani.

Le nostre esperienze, effettuate in Trentino sulla cultivar Cabernet Sauvignon, hanno evidenziato che il ruolo dei diversi sistemi d'allevamento può dipendere dalle coninterpretazioni dei risultati ottenuti. Secondo tale ipotesi, l'interazione tra l'effetto delle condizioni meteorologiche dei diversi anni ed il responso dei sistemi di allevamento è da ricercare nel fatto che questi ultimi modificano fortemente le condizioni microclimatiche dei grappoli, interferendo così sulla maturazione fenolica delle bacche. In particolare, nell'anno con bassa radia-

zione solare (1995) i vini ottenuti da un sistema d'allevamento con grappoli più esposti alla radiazione solare, quale il cordone speronato palizzato con defogliazione nella zona dei grappoli (direzione dei filari est - ovest), il livello totale in polifenoli, soprattutto antociani, incrementa. Viceversa, nell'anno con alta radiazione e insolazione (1997), le migliori performances sono state ottenute con sistemi d'allevamento con grappoli parzialmente ombreggiati, quali la pergola. In queste annate, tali sistemi d'allevamento permettono, in particolare, il mantenimento di maggiori concentrazioni in tannini.

I risultati indicano inoltre che le manipolazioni della chioma eseguite durante gli ultimi stadi della maturazione possono modificare in maniera significativa la concentrazione dei composti fenolici nelle uve e nei vini.

### Aspetti pratici applicativi

Pur con le difficoltà di derivare regole da esperienze "particolari" e in considerazione che la ricerca dovrà ancora focalizzare l'attenzione su tematiche di così grande interesse e rilievo, è possibile trarre delle importanti indicazioni pratiche - applicative dalle informazioni fino ad oggi acquisite.

In primo luogo, sembra evidente che la scelta del sistema d'allevamento e della relativa tecnica di gestione del vigneto deve tenere conto delle specifiche potenzialità ambientali e, in particolare, le operazioni al verde devono considerare pure le variazioni meteorologiche stagionali.

Volendo schematizzare, si possono distinguere le condizioni ambientali "limite", a partire dalle quali identificare, per approssimazioni progressive, le specifiche condizioni reali.

Nei climi freschi è opportuno scegliere sistemi d'allevamento ed operazioni culturali che permettano di massimizzare la ricezione di radiazione nella zona dei grappoli. In particolare è utile che i grappoli siano soleggiati nelle ore più calde del giorno onde permettere che il metabolismo biosintetico dei composti fenolici possa essere garantito dalle ottimali condizioni di temperatura e radiazione luminosa. In queste zone è opportuno privilegiare l'orientamento est - ovest dei filari. Tale disposizione, nel tardo autunno, permette di avere un'ottima radiazione nella zona dei grappoli nelle ore centrali della giornata (le più calde). In tali ambienti possono pure essere favorevoli delle defogliazioni nella zona dei grappoli tali da ridurre l'ombreggiamento.

Una grande limitazione alla sintesi fenolica, in particolare antocianica, nelle zone fresche può invece derivare dall'eccessiva dotazione idrica, tipica di tali ambienti. Vanno dunque accuratamente destinate a vigneto quelle zone che, per esposizione, giacitura e tipo di suolo, permettono una veloce eliminazione dell'acqua in eccesso.

Nelle zone con clima caldo è opportuno adottare tecniche di coltivazione che riducano

l'esposizione diretta dei grappoli alla radiazione solare nelle ore più calde del giorno. Appaiono quindi più adatti sistemi d'allevamento che proteggano parzialmente i grappoli, orientamenti dei filari nord - sud e defogliazioni limitate a quei lati dei filari ove minore sia la radiazione diretta (nord, se orientati est - ovest; est, se orientati nord - sud). In tali condizioni, ove sia possibile l'irrigazione, possono trovare applicazione le tecniche di "potatura minima". Con tali tecniche la pianta è sottoposta a limitati interventi di potatura, sia invernale sia estiva, e la massa fogliare molto elevata crea condizioni di microclima che ritardano la maturazione. Anche il sistema d'allevamento a cordone libero, con germogli cimati molto precocemente e obbligati ad una crescita verticale caratterizzata da una buona crescita di femminelle, potrebbe essere adatto a tali climi. Similmente può comportarsi anche il tradizionale alberello, ove la maturazione precoce, la vegetazione verticale e la buona crescita di germogli secondari creano condizioni di parziale protezione dei grappoli dalla radiazione diretta. Queste considerazioni non devono far dimenticare il ruolo essenziale



svolto dalla luce sull'attivazione della sintesi dei polifenoli, ma che non deve implicare un incremento eccessivo della temperatura dei grappoli. Nei climi caldi non si tratta, il più delle volte, di escludere completamente l'esposizione dei grappoli al sole, ma semplicemente di limitare il danno delle alte temperature.

In questi climi può giocare un ruolo positivo sull'attivazione della sintesi fenolica un appropriato deficit idrico. L'acido abscissico prodotto dalle radici in tali condizioni è probabilmente il fattore che determina la sintesi di composti fenolici anche in presenza di alte temperature. Vanno però evitate condizioni di prolungato stress idrico tali da penalizzare l'attività fotosintetica della vite e da ridurre drasticamente la sua superficie fogliare.

**Christian Zulian, Massimo Bertamini**

Unità Operativa di Viticoltura  
Istituto Agrario di San Michele all'Adige (TN)