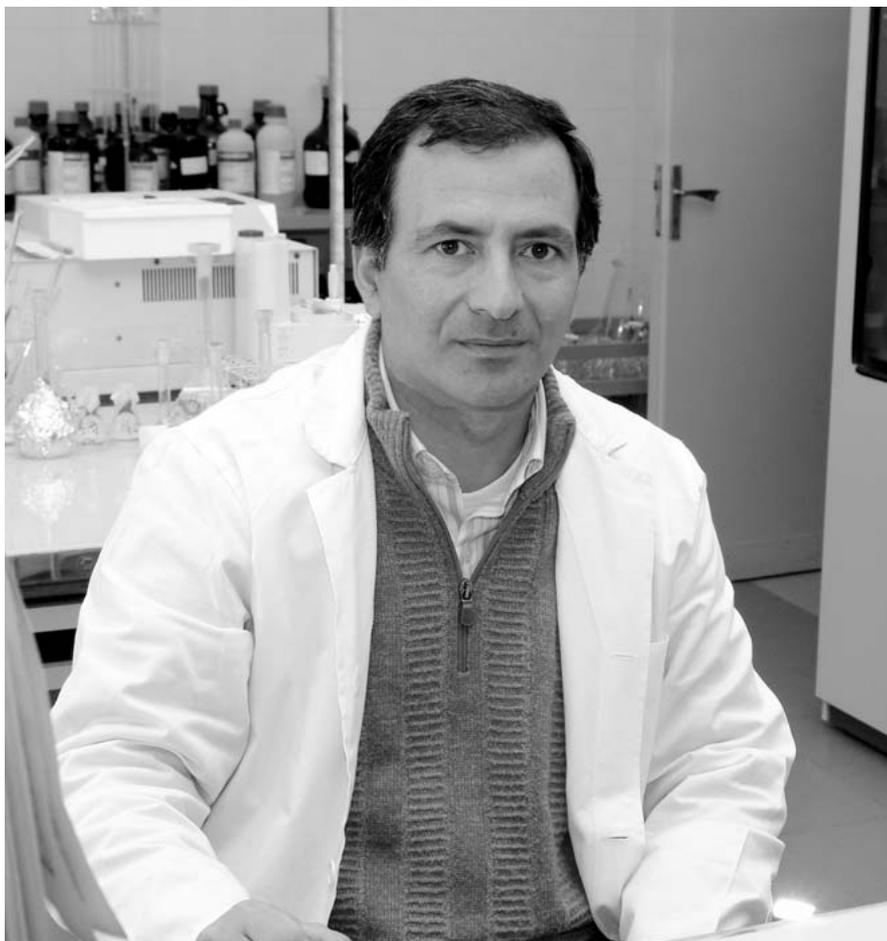


DOCUMENTO
TECNICO

***Serafino Suriano**
****Luigi Tarricone**
***Michele Savino**
***Maria Rosaria Rossi**

* CRA - Istituto Sperimentale per
 l'Enologia - SOP di Barletta (BA)
 ** CRA - Istituto Sperimentale per
 la Viticoltura - SOP di Turi (BA)



S. Suriano

CARATTERIZZAZIONE FENOLICA DI UVE MONOCLONALI DI SANGIOVESE COLTIVATE IN PUGLIA

È stato effettuato uno studio sulla composizione polifenolica delle bucce e dei semi dell'uva di sei cloni di Sangiovese coltivati nel territorio pugliese. I risultati ottenuti consentono di tipizzare il materiale clonale selezionato e permettono di svolgere una comparazione tra cloni nelle diverse classi di composti considerati.

Introduzione

La qualità dei vini dipende principalmente dalla composizione della materia prima, ossia l'uva, ma anche dalle tecniche di vinificazione messe in atto per le finalità enologiche richieste. Di rilevante importanza risulta la conoscenza delle diverse classi dei costituenti polifenolici, in particolare degli antociani per i vini rossi, e dei tannini. La qualità dell'uva è funzione della natura e della quantità di meta-

boliti accumulati nell'acino, della loro evoluzione e dell'epoca di raccolta.

Fra i metaboliti sintetizzati alcuni sono detti secondari in quanto non strettamente indispensabili per le funzioni vitali delle cellule (ad es. i componenti fenolici e i cosiddetti precursori d'aroma), questi appaiono alla luce delle più recenti acquisizioni, potenti indicatori varietali (Mattivi, 1991 e 1996; Versini, 1991; Di Stefano, 1996). Si osserva infatti che ad ogni cultivar corrisponde un carat-

teristico profilo qualitativo dei composti fenolici, dei terpenoli, dei norisoprenoidi, dei benzenoidi contenuti nell'uva e che questi composti subiscono variazioni quantitative, a seconda del grado di maturazione, del numero di semi per acino (Umarino e Di Stefano, 1997) e dell'ambiente di coltivazione (Di Stefano et al., 1994).

Le uve a frutto colorato sono caratterizzate dalla presenza di antociani, il cui profilo è legato alla componente genetica varietale (Di Stefa-



no e Corino, 1984; Scienza et al., 1985; Di Benedetto e Tamborra, 1992).

Secondo Lee e Yaworski (1987), Bourzeix et al. (1986), Cravero e Di Stefano (1990), gli acidi idrossicinnamili tartarici, le catechine e le proantocianidine potrebbero diventare interessanti per scopi tassonomici. Il contenuto di queste due ultime classi di composti polifenolici dell'uva prima e del vino poi è ritenuto molto importante sia per fini tecnologici, sia per l'influenza sulle caratteristiche organolettiche, sia per le interessanti proprietà farmacologiche.

Nel quadro di questi studi, si è voluto svolgere un'indagine volta a caratterizzare il profilo dei composti fenolici delle uve monoclonali della cultivar Sangiovese. La presente ricerca, ha anche l'obiettivo di effettuare una valutazione comparativa delle selezioni clonali del vitigno suddetto coltivate nel territorio pugliese.

Materiali e metodi

La ricerca è stata condotta nella vendemmia 2004 su uve di sei cloni di Sangiovese coltivati in agro di Trinitapoli (Foggia). I cloni oggetto di indagine risultano i seguenti: Janus 10, Janus 20, BF 10, BF 30, TIN 10 e APSG 1. Le uve analizzate provengono da vigneti coltivati con lo stesso sistema di allevamento (controspalliera), da uno stesso appezzamento e da una stessa azienda. Solamente il clone APSG1 proviene da una particella diversa poco distante dall'altra. Pertanto le influenze, relative all'ambiente, alle condizioni pedologiche e alla tecnica culturale possono considerarsi identiche per tutti i cloni oggetto di studio.

Uno studio parallelo è stato condotto sui corrispondenti vini ottenuti dalle microvinificazioni delle uve al fine di valutare l'attitudine enologica di ogni clone, mediante una serie di analisi

chimico-fisiche, mentre il seguente studio è stato effettuato sulle varie parti dell'acino con lo scopo di tipizzare, valutare e confrontare i cloni oggetto di indagine.

Ogni prelievo era costituito da circa 350 acini, da cui si separavano tre ripetizioni di 10 acini ciascuna. Per l'estrazione e le analisi si sono seguiti i procedimenti riportati da Di Stefano e Cravero (1991). Da ciascun campione di 10 acini sono stati separati buccia, succo e semi. Il succo è stato opportunamente acidificato, le bucce e i vinaccioli sono state sottoposte ad estrazione con tampone tartarico a pH 3,2. La soluzione tampone presentava una composizione simile a quella del vino ed era così preparata: 500 ml. di acqua + 5 g. di acido tartarico + 22 mL di NaOH 1N + 2 g. di metabisolfito di sodio + 120 mL di etanolo + acqua q.b. a 1 litro.

Sugli estratti delle bucce, dei semi e sui succhi d'uva sono state eseguite le determinazioni delle sostanze polifenoliche come riportato da Di Stefano et al. (1989):

- polifenoli totali, flavonoidi totali, proantocianidine, flavani reagenti alla p.d.a.c. e alla vanillina;

- spettro da 360 nm a 700 nm degli estratti opportunamente diluiti con etanolo cloridrico con registrazione dei seguenti valori: λ_{max} , E 540 1cm, per calcolare l'indice di antociani totali.

Gli acidi idrossi cinnamili tartarici presenti nel mosto e nelle bucce e il profilo degli antociani presenti in queste ultime sono stati determinati in HPLC mediante cromatografo, equipaggiato con rivelatore a diode array e colonna reversed-phase ODS Hypersil (100 x 2,1 mm., 5 μ m).

Sul succo ottenuto dagli acini, sono state eseguite le analisi dell'acidità totale, del pH, degli zuccheri riduttori secondo i metodi CEE (1990). I principali acidi organici sono stati determinati in HPLC secondo Cane (1990).

Risultati e discussioni

Una premessa risulta doverosa nei riguardi delle condizioni meteorologiche dell'anno appena trascorso. Il 2004 è stato caratterizzato da un andamento climatico piuttosto particolare ed incerto. Per tutto il periodo vegetativo, i valori delle temperature sono state inferiori alle medie stagionali degli ultimi anni. Il continuo alternarsi delle piogge fino alla metà di settembre, ha influito negativamente sulla maturazione dell'uva, determinando una riduzione della gradazione zuccherina in media di circa 2 gradi Babo, seguita da una non perfetta maturazione fenolica. Il Sangiovese è stato il vitigno che maggiormente ne ha risentito. Il clima è migliorato dalla seconda decade di settembre. Questo ha permesso, solo per le varietà più tardive, una buona maturazione delle uve e conseguentemente un miglioramento della qualità.

Sangiovese. In Tab.1, si riportano i dati ponderali delle uve e i risultati analitici dei mosti dei cloni di Sangiovese.

Un primo confronto tra i diversi cloni di Sangiovese considerati, può essere effettuato attraverso i dati sulle dimensioni degli acini e sul numero di semi in essi contenuto. Questi parametri risultano abbastanza variabili. Infatti, il peso medio acino è compreso tra 1,9 g e 2,5 g, con un valore minimo per il clone BF 10 e massimo per il clone TIN 10. Gli acini possiedono mediamente da 2,4 a 3,3 semi. Stranamente si rileva che il clone Janus 20 oltre ad avere un peso medio grappolo elevato ha un buon contenuto in zuccheri riduttori. Solitamente la correlazione tra il peso grappolo e il contenuto zuccherino dell'uva è inversamente proporzionale. È il caso del TIN 10 che ha il peso medio grappolo più elevato e uno scarso contenuto in zuccheri riduttori. I parametri correlati con il grado di ma-

turazione, rappresentati dal grado zuccherino, dall'acidità titolabile (Fig.1) e dal pH, indicano che le uve dei sei cloni non hanno raggiunto un buon grado di maturazione. Il primo parametro varia da 17,0 a 20,2 °Brix, il secondo da 6,18 a 7,41 g/L con il valore più basso per il clone Janus 20 e più alto per il clone APSG1, il terzo da 3,31 a 3,49 con il valore più basso per il BF 10 e quello più alto per il TIN 10. Il clone APSG 1 presenta un comportamento particolare positivo sia nel contenuto zuccherino sia nella forza acida, in quanto possiede un buon pH e una maggiore acidità totale rispetto agli altri. I tenori in acido tartarico e malico del succo variano rispettivamente tra i 6,70 e i 7,96 g/L e tra i 2,05 e i 2,86 g/L.

In Tab. 2 si riportano i valori degli indici dei costituenti polifenolici espressi in mg/Kg di uva ed il profilo antocianico delle bucce. Si rileva che il clone a più basso contenuto di tutta la gamma dei costituenti polifenolici è il TIN 10 (Fig.2). L'indice dei flavonoidi totali varia da 2019 mg/Kg del TIN 10 a 3206 mg/Kg nel BF 10. Il valore dei polifenoli totali (bucce) oscilla dai 900 ai 1500 mg/Kg., mostrando un contenuto più alto nel clone APSG 1. Il contenuto complessivo degli antociani è per tutte le selezioni estremamente variabile, da un minimo di 309 mg/Kg nel clone TIN 10 ad un massimo di 940 mg/K nel clone Janus 20. Anche nei confronti delle proantocianidine delle bucce, il clone Janus 20 mostra una superiorità netta rispetto agli altri. Il clone APSG 1 evidenzia concentrazioni in flavani reagenti alla vanillina tre volte superiore rispetto al clone a più basso contenuto (Janus 10) e doppie nei confronti di quello a contenuto medio (Bf 30). Dal rapporto V/LA, che rappresenta il grado medio di condensazione dei tannini, si evidenzia un indice basso per tutti i cloni, dimostrando così un grado di polimerizzazione dei flavonoli delle bucce piuttosto alto, pertanto le



Tab.1 - Caratteristiche ponderali e chimiche delle uve monoclionali di Sangiovese

Clone	Uva			Peso medio per bacca (mg)	Incidenza vinaccioli peso bacca (%)	PH	Zuccheri riduttori °Brix (%)	Mosto		
	Peso medio grappolo (g)	Peso medio bacca (g)	n. medio vinaccioli per bacca					Ac.Tot. g/L	Ac.Tart. g/L	Ac.Mal. g/L
BF - 10	320	1,9	3,1	33,1	1,74	3,31	17	6,96	7,96	2
BF - 30	437	2,32	2,7	35,1	1,51	3,40	19,6	6,6	6,92	2,59
TIN - 10	460	2,5	3,3	35,4	1,41	3,49	17,7	6,33	6,87	2,75
Janus - 10	315	1,96	2,7	35,4	1,8	3,43	17,3	6,3	6,7	2,05
Janus - 20	450	2,46	2,6	36,1	1,46	3,35	19,3	6,18	6,8	2,86
APSG - 1	370	2,33	2,4	37,3	1,6	3,35	20,2	7,41	7,39	2,34

Tab. 2 - Costituenti polifenolici delle uve monoclionali di Sangiovese

Parametri	Sangiovese						
	APSG 1	JANUS 10	JANUS 20	BF 10	BF30	TIN 10	
Sull'estratto bucce							
polifenoli totali F.C.(+)catechina	mg/Kg acini	1482	1340	1062	1240	1320	920
flavonoidi totali (+)catechina	mg/Kg acini	2301	2574	3069	3206	2693	2019
antociani totali come malvidina 3-glucoside)	mg/Kg acini	431	429	940	580	600	309
proantocianidine (come cianidina cloruro)	mg/Kg acini	833	650	1062	807	712	558
flavani reagenti con la vanillina(+catechina	mg/Kg acini	322	118	215	218	164	125
V/L		0,38	0,18	0,2	0,27	0,23	0,22
Antocianine							
Delfinidina 3-glucoside	%	6,7	5,2	6,2	5,2	5,5	7
Cianidina 3-glucoside	%	19	19,1	20,6	20,2	21,2	20,6
Petunidina 3-glucoside	%	11,1	10,5	10,7	10,3	9,8	10,8
Peonidina 3-glucoside	%	23,4	24,5	28,9	22,9	27,6	26,4
Malvidina 3-glucoside	%	37,4	39,3	32,6	40,9	34,6	34,7
Antociani acetati	%	0	0	0	0	0	0
Antociani p.cumarati	%	2,3	1,4	0,9	0,5	1,1	0,5
Sull'estratto semi							
polifenoli totali F.C.(+)catechina	mg/Kg acini	1080	1095	1960	1010	1190	690
flavonoidi totali (+)catechina	mg/Kg acini	650	403	609	514	577	571
proantocianidine (come cianidina cloruro)	mg/Kg acini	434	242	488	311	465	342
flavani reagenti con la vanillina(+catechina	mg/Kg acini	530	301	577	376	620	428
V/L		1,22	1,24	1,18	1,21	1,33	1,25
Acidi idrossicinnamici (mosto)	mg/Kg acini	59	59	58	73	52	50

proantocianidine risultano poco reattive e molto più lente nelle reazioni di polimerizzazione.

Il profilo antocianico della cultivar Sangiovese (Fig. 3) è caratterizzato dall'assenza degli antociani acetati, da piccole percentuali di antociani p-cumarati e dalla prevalenza assoluta di antocianidine monoglucosidate. Non si osservano differenze apprezzabili tra i cloni considerati. Unica eccezione, lo Janus 20 che presenta la più alta percentuale di peonidina-3-G rispetto agli altri cloni e corrisponde alla percentua-

le più bassa in malvidina-3-G. In tutti i cloni la malvidina-3-G è presente in percentuale maggiore, seguita dalla peonidina-3-G e dalla Cianidina-3-G. La somma di queste ultime due antocianine sostituite costituisce il 45,6% degli antociani totali. In particolare, la cianidina 3-G per i due gruppi ossidrilici sull'anello B laterale in posizione orto costituisce una presenza critica ai fini tecnologici. Tale caratteristica strutturale la rende particolarmente reattiva sia con l'ossigeno che con i metalli pesanti, in particolar modo con il ferro

ferrico con cui può formare complessi insolubili, causa di intorbidamenti e rottura del colore, "casse bleu", con conseguente impoverimento del colore del vino (Lovino *et al.*, 2001). La notevole reattività delle antocianine di sostituite può essere la causa delle profonde modificazioni delle caratteristiche cromatiche cui va incontro il vino nei primi periodi della sua produzione. Infatti, è frequente riscontrare nel vino Sangiovese un colore rosso aranciato, con tonalità prossime all'unità, già dalla primavera successiva alla vendemmia.



Tab. 3 - Flavonoli e A.I.C.T. nelle uve monoclionali di Sangiovese

Parametri	Sangiovese						
	APSG 1	JANUS 10	JANUS 20	BF 10	BF30	TIN 10	
A.I.C.T.E e Flavonoli nelle bucce							
trans caf.T	mg/Kg uva	20	20	17,5	21	17,8	10,4
cis p-cum.T	mg/Kg uva	6,4	5,6	4,6	5,8	4,5	3,4
trans p-cum.T	mg/Kg uva	15	11,3	14	18,6	11,8	7,6
ac.caffeico	mg/Kg uva	nd	0,5	nd	1	2,1	nd
ac.Ferulico	mg/Kg uva	nd	nd	nd	nd	nd	nd
miricetina gr.	mg/Kg uva	nd	nd	nd	nd	nd	nd
miricetina gs.	mg/Kg uva	2,3	4,8	2,4	6,8	3,6	2,2
quercitina gr.	mg/Kg uva	7,5	8,9	13,2	13,3	9,9	6,6
quercetina gs.	mg/Kg uva	3,8	7,4	3,8	6,3	5,16	3,4
kaempferol gr.	mg/Kg uva	nd	nd	nd	nd	nd	nd
kaempferol gc.	mg/Kg uva	13	nd	7,2	nd	nd	nd
Resveratrolo 3-G. nelle bucce	mg/Kg uva	2,8	7,1	4	13	6,2	2,2
A.I.C.T. nella polpa							
trans caf.T	mg/Kg uva	10,3	53	36	34	32	14,1
cis p-cum.T	mg/Kg uva	0,5	0,7	1	0,6	0,8	0,4
trans p-cum.T	mg/Kg uva	0,8	2	1,4	1,4	1,6	0,7
trans fer.T	mg/Kg uva	3,1	1,1	1,8	3,9	4,8	4,5
ac.caffeico	mg/Kg uva	0,3	0,2	0,8	0,3	0,2	0,6

Tab. 4 - Flavani nelle uve monoclionali di Sangiovese

Parametri	Sangiovese						
	APSG 1	JANUS 10	JANUS 20	BF 10	BF30	TIN 10	
Flavani nei Semi							
Procianidine B 3	mg/Kg uva	1,6	1,7	0,9	2,4	2,2	1
Procianidine B 1	mg/Kg uva	5,8	3,9	1,2	5,3	7	5,1
Catechina	mg/Kg uva	14,6	11,4	20	11,4	22,1	13,6
Procianidine B 4	mg/Kg uva	1,6	1	1,2	1,1	1,5	1,1
Procianidine B 2	mg/Kg uva	9	6,7	5,3	9	12,4	9,5
Epicatechina	mg/Kg uva	45	31,8	40,1	36,2	57	44,3
B2 gallato	mg/Kg uva	4	1,2	1,4	2,4	3,8	1,3
Epicat.gallato	mg/Kg uva	3,2	1,8	4,5	2,3	4,8	1,8

Per quanto riguarda il contenuto in composti fenolici presenti nei vinaccioli, la situazione è diversa rispetto alle bucce (Fig.4). Il clone TIN 10 (a più basso contenuto in sostanze fenoliche nelle bucce) si differenzia dagli altri solo per i polifenoli più bassi, mentre nei confronti delle altre classi di sostanze presenta dei tenori medi più caratteristici della varietà. Lo Janus 20 mostra la sua superiorità su tutti e su tutte le componenti fenoliche ad eccezione del contenuto in flavonoidi totali più alto nel clone APSG 1 con tenori di 650 mg/Kg. L'indice di conden-

sazione dei tannini (V/LA) nei semi, evidenzia valori diversi e superiori rispetto a quelli delle bucce, variando da 1,18 nello Janus 20 a 1,33 nel BF 30, dimostrando comunque dei valori superiori all'unità. Tale risultato indica che i flavani sono poco polimerizzati e perciò, i tannini sono abbastanza astringenti e amari.

Il contenuto complessivo nel succo in acidi idrossicinnamici non mostra differenze sostanziali, tranne per il clone BF 10 che ha tenori più elevati degli altri.

In Tab.3, sono riportati i valori, espressi in mg/Kg di

uva, degli acidi idrossicinnamici tartarici nelle bucce e nella polpa, dei flavonoli e del resveratrolo nelle bucce.

Gli acidi cinnamici legati all'acido tartarico, in particolare il caffeil tartarico, sono importanti perché rappresentano i substrati delle polifenol ossidasi dell'uva e sono responsabili dei processi di imbrunimento dei mosti. Sul piano sensoriale questi composti non presentano né odori né sapori particolari, ma per azione di alcuni lieviti appartenenti al genere *Brettanomyces* possono dare origine a fenoli volatili particolari, sgradevoli e di cattivo gusto. La



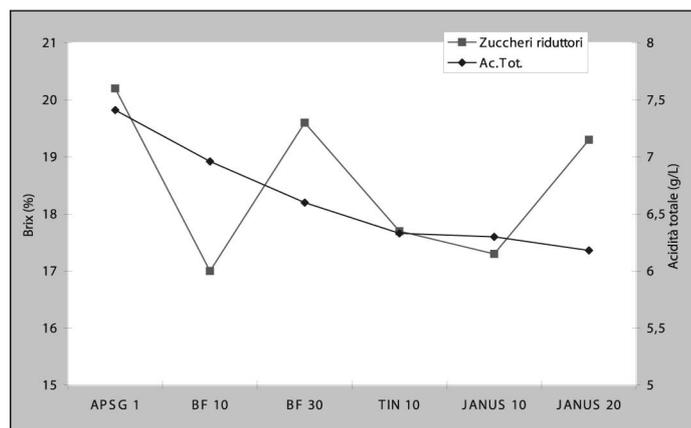
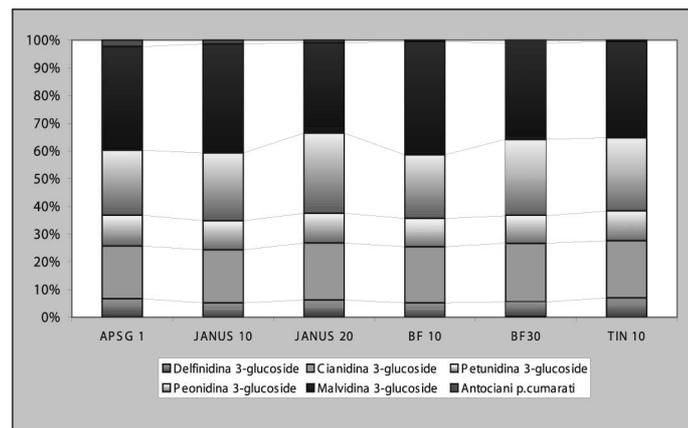
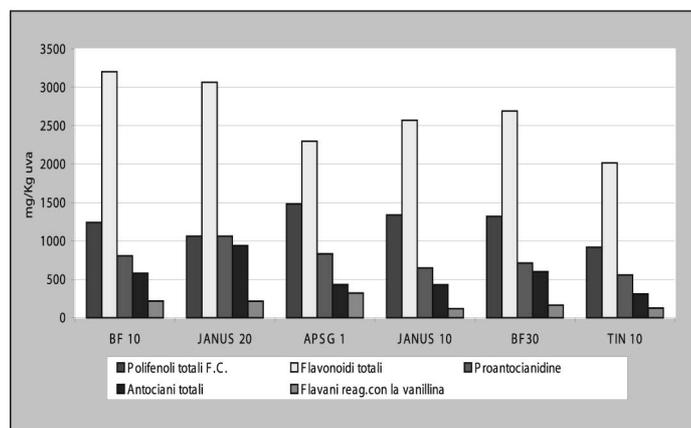
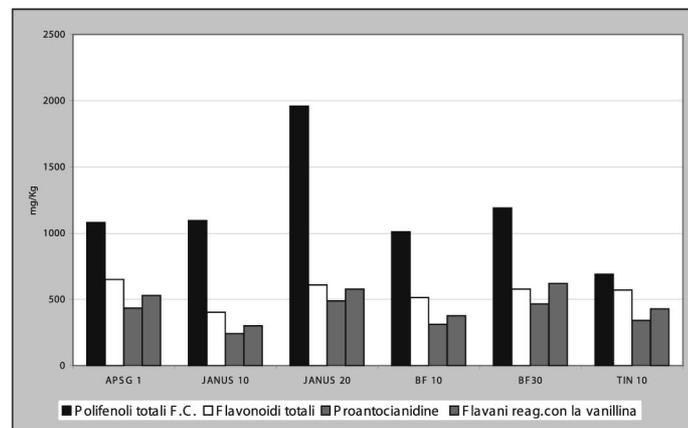
Fig. 1 - Concentrazione zuccherina e acidità totale delle uve monoclionali di Sangiovese**Fig. 3 - Profilo antocianico di uve monoclionali di Sangiovese****Fig. 2 - Costituenti polifenolici delle bucce di uve monoclionali di Sangiovese****Fig. 4 - costituenti polifenolici nei semi delle uve monoclionali di Sangiovese**

Fig. 5 mette in evidenza, tra l'altro, la presenza di un gruppo di cloni, BF 10, Janus 10 e APSG 1 che si distinguono nell' avere un contenuto maggiore in acido T-CaffeilT. rispetto all' altro gruppo a più basso contenuto. È proprio il trans caffeil tartarico l' estere presente in quantità maggiore rispetto agli altri esteri (10,4-21 mg/Kg) in tutti i cloni. Il rapporto caffeil tartarico/p-cumaril tartarico è maggiore di 3. Il trans p-cum.tartarico è l' altro acido presente in quantità notevoli e varia tra i 7,6 mg/Kg del TIN 10 a 18,6 mg/Kg nel BF 10.

Gli acidi idrossicinnamili tartarici del succo mostrano una variabilità tra alcuni dei suoi componenti. Il trans caffeil tartarico è il composto presente in maggiore quantità, seguito dal trans ferulil tartarico e dal trans p-cumaril tartarico. Il primo costituente

prevale nel clone Janus 10 con valori di 53 mg/Kg, seguito dal suo omonimo Janus 20 con valori di 36 mg/Kg e dal clone APSG 1 a più basso contenuto con valori di 10,3 mg/Kg. Il tenore in trans p-cumaril tartarico oscilla tra lo 0,7 mg/Kg nel TIN 10 a un massimo di 2 mg/Kg nello Janus 10. Non si rilevano differenze sostanziali sul contenuto in cis p-cumaril tartarico e in acido caffeico.

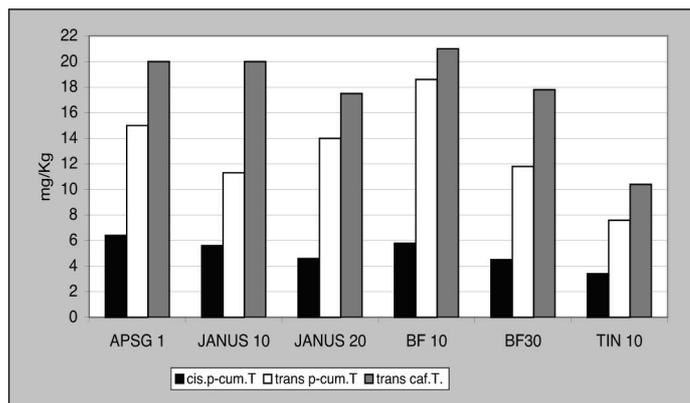
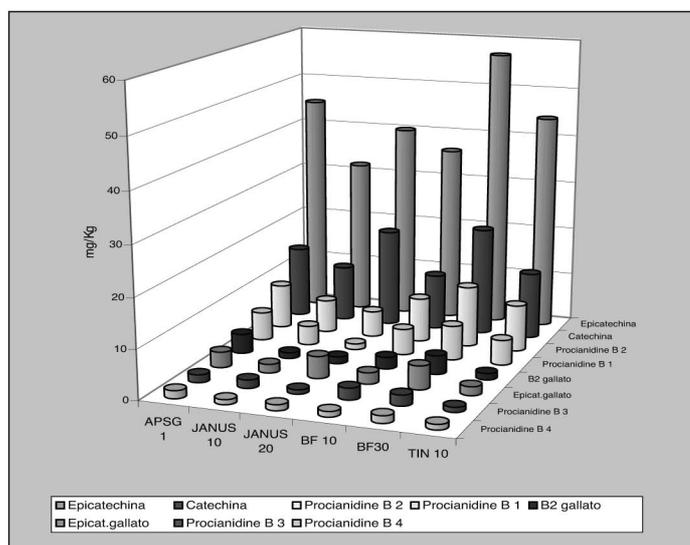
Flavonoli presenti nelle bucce

I tre composti più importanti della classe dei flavonoli (miricetina, quercetina e campferolo) nelle bucce sono diversamente rappresentati. Innanzitutto, non è stata rilevata, in nessuno dei cloni oggetto di studio, la presenza sia in miricetina gr. che in camp-

ferolo gr.. Il campferolo gs. è presente solo nel clone APSG 1 e nel clone Janus 20, con tenori più elevati nel primo. Il tenore in quercetina gr. oscilla tra i 6,6 mg/Kg nel TIN 10 e i 13,3 mg/Kg nel BF 10. Quest' ultimo ha valori più alti anche nei riguardi della miricetina gs. con un contenuto pari a 6,8 mg/Kg. Il resveratrolo 3G nelle bucce è mediamente rappresentato; il BF 10 rappresenta il clone che possiede il tenore più alto.

La composizione dei flavani nei semi è riportata in Tab. 4. Questa cultivar risulta caratterizzata da una prevalenza in epicatechine rispetto alle catechine, le quali prevalgono sulle procianidine B2 seguite da quelle B1 (Fig.6). Il clone BF 30 è quello maggiormente dotato in quasi tutti i costituenti flavanici seguito nella componente epicatechina dal clone APSG 1 e



Fig. 5 - Contenuto degli A.I.C.T. nelle bucce di uve monoclionali di Sangiovese**Fig. 6 - Contenuto in flavani nei semi delle uve monoclionali di Sangiovese**

TIN 10 e nei tenori in catechina dallo Janus 20 e dal clone APSG 1. La composizione quanti e qualitativa dei flavani sopra evidenziata ed il valore dell'indice di condensazione dei tannini nei semi superiore ad 1, denotano così un basso grado di polimerizzazione ed una elevata reattività delle forme monomere ed oligomere dei tannini con elevata instabilità dei vini corrispondenti. Pertanto, bisogna porre maggiore attenzione durante i processi di vinificazione nell'estrarre il più possibile la maggior parte di polifenoli dalle bucce, riducendo l'estrazione dei tannini dai semi. Benchè questi, per la loro reattività, potrebbero essere di notevole utilità nelle prime fasi di vinificazione a causa di una più velo-

ce formazione dei pigmenti rossi stabili. Una eccessiva estrazione dei tannini dai semi potrebbe compromettere le caratteristiche organolettiche dei vini a scapito della qualità.

Considerazioni conclusive

Le condizioni climatiche particolari verificatesi nell'area di sperimentazione durante l'anno 2004, non hanno consentito di ottenere delle uve con caratteristiche qualitative ottimali. Tuttavia, le prove condotte ci hanno permesso di caratterizzare e rilevare alcune differenze esistenti tra i vari cloni di Sangiovese coltivati nel comprensorio di Trinitapoli. Tra i parametri relativi alle caratteristiche chimiche delle uve, il clone APSG 1, BF 30 e Janus 20 presentano un contenuto zuccherino più o meno simile tra loro e superiore rispetto agli altri cloni. Il clone APSG1, a più alto contenuto zuccherino, presenta un comportamento particolare positivo anche per la sua struttura acidica in quanto possiede un buon pH e una più elevata acidità totale. I risultati ottenuti dalla determinazione degli indici dei polifenoli effettuate sulle bucce e sui semi hanno evidenziato per la cultivar Sangiovese le seguenti caratteristiche:

- un profilo antocianico caratterizzato dall'assenza degli antociani acetati, la presenza di piccole percentuali di antociani p-cumarati e la prevalenza assoluta di antocianine monoglucosidate. La malvidina-3-G presente in percentuale maggiore, seguita dalla peonidina-3-G e dalla Cianidina-3-G;

- un contenuto dei flavani a basso peso molecolare nei semi superiore a quelli presenti nelle bucce;

- gli acidi idrossicinnamil tartarici delle bucce mostrano un tenore in trans caffeil tartarico più elevato rispetto al trans p-cumaril tartarico e al cis p-cumaril tartarico. Il trans caffeil tartarico è predominante anche nel succo e il

suo quantitativo è di gran lunga superiore a quello presente nelle bucce;

- la Quercetina Gr predomina sugli altri flavonoli, mentre risultano assenti Miricetina-Gr e campferolo-Gr;

- le epicatechine prevalgono rispetto alle catechine, le quali risultano superiori alle procianidine dimere B2 e B1.

Dai risultati esposti nelle tabelle, è possibile evidenziare le seguenti differenze tra i cloni nei vari costituenti considerati:

- il clone TIN 10 ha il più basso contenuto di costituenti polifenolici delle bucce. Il valore dei polifenoli totali (bucce), mostra un contenuto più alto nel clone APSG 1. Il tenore in antociani evidenzia un minimo nel clone TIN 10 ed un massimo nel clone Janus 20. Anche nei confronti delle proantocianidine delle bucce, il clone Janus 20 mostra una superiorità assoluta rispetto agli altri;

- il clone Janus 10 presenta i più bassi valori in flavonoidi totali, in proantocianidine e in flavani reagenti alla vanillina nei semi. Il clone che si differenzia dagli altri nell'aver i più alti valori in composti fenolici è Janus 20;

- le bucce del BF 10 risultano le più ricche in acidi idrossicinnamil tartarici, e in Flavonoli rispetto agli altri cloni.

Questo lavoro rappresenta un primo contributo sulla valutazione dei cloni di Sangiovese. Per avere una conferma sui risultati ottenuti, l'indagine sarà ripetuta anche nell'anno 2005.

Riassunto

E' stata effettuata un'indagine sui composti polifenolici della buccia, dei vinaccioli e del mosto di uva di 6 cloni della cultivar Sangiovese coltivati in un'area della provincia di Foggia. Le analisi sono state eseguite per spettrofotometria e per HPLC.

Nel quadro di questi studi, si è voluto caratterizzare il vitigno Sangiovese tramite le analisi sugli antociani e sui flavonoli delle bucce, sugli



acidi idrossicinnamil tartarici delle bucce e del mosto, e sulle catechine ed epicatechine dei vinaccioli. L'obiettivo di questo lavoro è stato anche quello di effettuare una valutazione comparativa delle selezioni clonali maggiormente coltivate in questo territorio. Sono state osservate notevoli differenze tra i vari cloni. Il clone che risulta più interessante sotto il profilo fenolico è risultato Janus 20.

Interessante ai fini della vendemmia e della vinificazione, la conoscenza della composizione polifenolica delle diverse parti dell'acino. La prevalenza di un costituente in un clone piuttosto che in un altro, o la loro complementarietà, potrà risultare utile al tecnico nello scegliere la tecnologia da applicare in funzione della tipologia di vino da ottenere.

Summary

It has been made a survey on the phenolic contents of skin, juice and seed on six Sangiovese clones cultivated in vineyards of area of Foggia province (Abulia region). The analyses have been carried out by spectrophotometry and HPLC.

Ones through the analyses, it has been cultivar Sangiovese to characterization with the percent outlines of the anthocyanins skin, hydroxycinnamoyl tartaric acids of the skin and juice, on the catechin and epicatechin of seeds. The purpose of this study, another has been comparison valuation of the Sangiovese clones more cultivation in this area. Significant difference clones were observed. The clone more interesting for the content phenolic has been Janus 20.

The knowledge of the phenolic contents of the different parts of the berry is very important to choose the better period of vintage and for the vinification technic.

The prevalence of a constituent in a clone rather than in another, or their complementarity, it turns out to be useful to the technician that it will be able to choose the te-

chnology to apply in function of the typology of wine to obtain.

Bibliografia

1) Scienza A. (1993) - Vigneti policlonali e valorizzazione della diversità dei vini. *Vigne-vini*, XX, 12, 23-24.

2) Di Stefano R., Corino L. (1984) - Terpeni e antociani in alcune uve rosse aromatiche. *Riv. Vitic. Enol.*, XXXVII, 1, 33-44.

3) Mattivi F. (1991). Utilizzazione dei polifenoli nel riconoscimento varietale. Corso internaz. Di Ampelografia. S. Michele all'Adige (TN), 1-5 luglio.

4) Mattivi F. (1996). Metodi chimici nella caratterizzazione varietale. Corso internaz. Di Ampelografia. S. Michele all'Adige (TN), 3-5 settembre.

5) Scienza A., Visai C., Conca E., Romano F. (1985) - Il profilo antocianico delle uve quale mezzo tassonomico per il riconoscimento dei vitigni rossi. 4° Simposio internazionale di genetica della vite, Verona, 17-18 aprile.

6) Mannini F. (1994) - Nuovi orientamenti nella selezione clonale e sanitaria. *Vigne-vini*, XXI, 12, 71-76.

7) Mannini F., Credi R., Gerbi V., Lisa A., Argamente N. - (1994) Ruolo di infezioni virali sul comportamento in campo e sulle attitudini enologiche dei cloni delle cultivar Ruchè e Dolcetto. *Quad. Scuola Spec. Vitic. Enol. Torino*, (18): 55-71.

8) Lee C., Jaworski A. (1987) - Phenolic compounds in white grapes grown in New York. *Am. J. Enol. Vitic.*, XXXVIII, 4, 277-281.

9) Bourzeix M., Weyland D., Heredia N. (1986) - Etude des catéchines et des procyanidols de la grappe de raisin, du vin et d'autres dérivés de la vigne. *Bull. OIV*, 669-670, 1171-1254.

10) Martelli G. P., Savino V. (1991) - Selezione sanitaria e risanamento della vite in Puglia: stato dell'arte. *Atti Accad. Vite e Vino*, 43, 219-229.

11) Morando A., Bovio M., Gandini A., Gerbi V., Rissone M., Canova A., Credi R. (1981) - Sintomi e conseguenze dell'acartocciamento fogliare della vite. *L'Informatore Agrario* 37, 22, 15, 917-925.

12) Fagioli F., Manzo M., Di Lernia G., Spiezia A., Barba M., (1997) - La selezione clonale

della vite in Campania: Aspetti fitosanitari. *Vigne-vini*, XXIV, 6, 53-59.

13) Bogoni M., Reina A., Valenti M., Scienza A. (1993) - Valutazione della variabilità intravarietale attraverso procedure di pressione selettiva debole. *Vigne-vini*, XX, 12, 25-30.

14) Iacono F., Campostrini F., Nicolini G. (1993) Vigneti policlonali ed ottimizzazione delle caratteristiche dei vini. *Vigne-vini*, XX, 12, 59-63.

15) Stefanini M. (1996) - Vigneto policlonale e adattabilità ambientale. *L'Informatore Agrario* 4, 65-69.

16) Corino L., Sansone L., Malerba G., Gianone M. (1999) - Valutazione di selezioni clonali di Pinot nero per vini base spumante in alcuni ambienti del Piemonte. *Riv. Vitic. Enol.* LII, 3, 27-52.

17) Malossini U., Mattivi F., Monetti A., Nicolini G., Roncador I., Vidimian M.E. (1997) - Caratterizzazione comparativa dei biotipi selezionati all'Istituto Agrario di San Michele all'Adige. *Riv. Vitic. Enol.*, L, 4, 11-27.

18) Di Stefano R., Gentilini N. (1995) - Estrazione dei composti fenolici dalle parti solide dell'uva. *Atti Acc. Vite e Vino*, 47, 83-89.

19) Lovino R., Di Benedetto G., Suriano S., Scazzariello M. (1999) - Caratterizzazione fenolica di cultivar a bacca nera coltivate nell'Italia meridionale. *L'Enotecnico*, XXXV, 7/8, 91-97

20) Lanati D., Scienza A., Bonino M., Mazza G. (2000) - Precursori ed aromi del Sangiovese. *Vigne-vini* XXVII, 11, 104-108.

21) Pigella L., Bosso A., Di Stefano R., Corino L., Malerba G., (1998) - Caratterizzazione varietale del Pinot nero attraverso lo studio dei polifenoli e dei precursori di aroma. *Riv. Vitic. Enol.*, LI, 1, 45-62.

22) Di Stefano R. (1986) - Evoluzione dei composti responsabili dell'aroma del Moscato durante la maturazione dell'uva, la fermentazione dei mosti e la conservazione dei vini. *Atti Acc. It. Vite e Vino*, 38, 233-244.

23) Versini G. (1991). Utilizzazione degli aromi nel riconoscimento varietale. Corso internaz. Di Ampelografia. S. Michele all'Adige (TN), 1-5 luglio.

24) Di Stefano R., Cravero M.C. (1989) - Metodi per lo studio dei polifenoli del vino.

L'Enotecnico XXV, 5, 81-89.

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

26) Glories Y. (1984a). La couleur des vins rouges. Ire partie. Les equilibres des anthocyanes et des tanins. *Conn. Vigne Vin*, (18, 3): 195-217

27) Glories Y. (1984b). La couleur des vins rouges. 2e partie. Mesure, origine et interpretation. *Conn. Vigne Vin*, (18, 4): 253-271.

28) Ribèreau Gayon P. (1982) - The Anthocyanins of Grapes and Wines, *Anthocyanins as Food Colors*, ed. P. Markakis, Academic Press, Inc., New York, 209-204.

29) Di Stefano R., Cravero M.C. (1989) - I composti fenolici e la natura del colore dei vini rossi. *L'Enotecnico* XXV, 10, 81-87.

30) Di Stefano R., Cravero M.C., Guidoni S. (1990) - I composti fenolici dell'uva. *Vini d'Italia*, XXXII, 1, 15-22.

31) Tamborra P., Di Benedetto G. (1991). Il profilo fenolico in alcune varietà di uve a bacca nera coltivate in Puglia. *L'Enotecnico*, XXVII, 10, 89-96.

32) Di Stefano R., Borsari D., Gentilini N. (1994) - Estrazione degli antociani dalle bucce dell'uva durante la fermentazione. *L'Enotecnico*, XXX, 5, 75-83.

33) Di Stefano R., Ummarino I., Gentilini N. (1997) - Alcuni aspetti del controllo di qualità nel campo enologico. Lo stato di combinazione degli antociani. *Annali ISE*, XXVII, 105-121.

34) Cravero M.C., Di Stefano R. (1990) - I composti polifenolici e l'origine varietale delle uve. *Riv. Vitic. Enol.* XLIII, 1, 33-44.

35) Ummarino I., Ferrandino A., Cravero M.C., Di Stefano R. (2001) - Evoluzione dei polifenoli di uve di biotipi di Pinot nero durante la maturazione. *L'Enologo* XXXVII, 4, 71-98.

36) Nicolini G., Mattivi F. (1993) - Caratteristiche sensoriali e del corredo polifenolico di vini monoclonali di varietà veronesi. *Vigne-vini*, XX, 3, 66-72.

37) Di Stefano R., Borsari D., Ummarino I., Gentilini N., Follis R. (2002) - evoluzione della componente polifenolica di uve da cultivar diverse durante la maturazione. *L'Enologo*, XXXVIII, 10, 81-96.

38) Gazzetta Ufficiale CE, n° 272 del 3/10/1990

