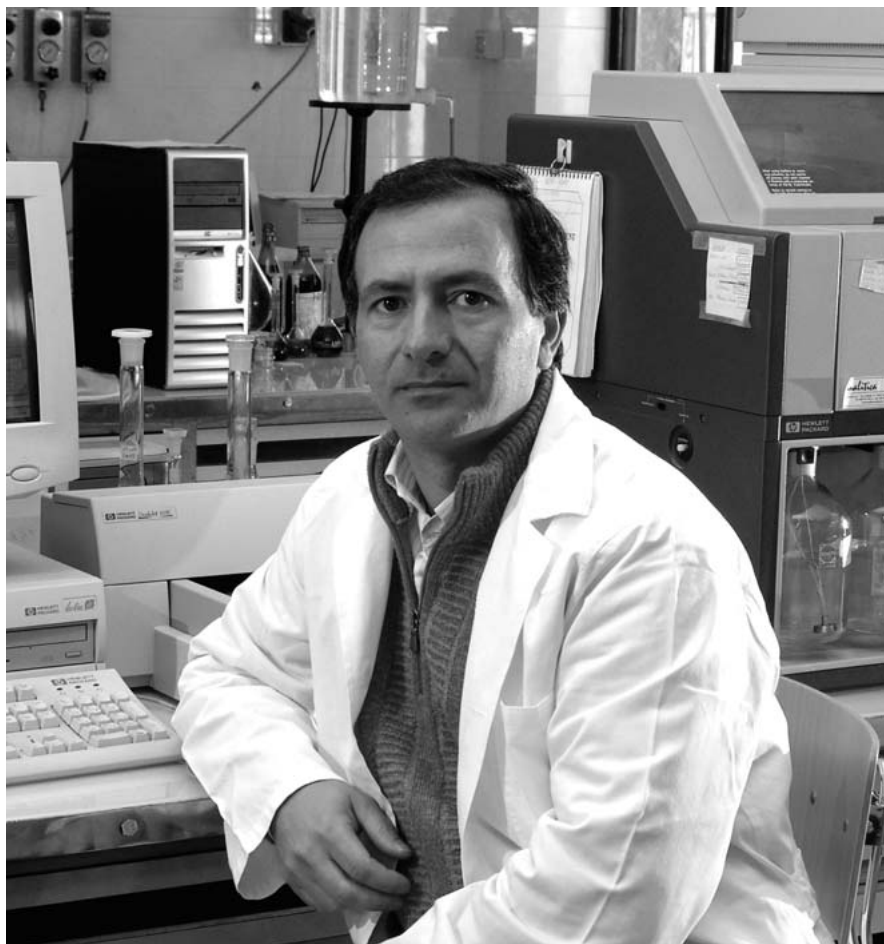


DOCUMENTO
TECNICO

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

* C.R.A. Istituto Sperimentale per
l'Enologia - SOP di Barletta (BA)

** C.R.A. Istituto Sperimentale per
la Viticoltura - SOP di Turi (BA)



S. Suriano

CARATTERIZZAZIONE FENOLICA DI UVE DI AGLIANICO E UVA DI TROIA COLTIVATE NEL NORD BARESE

È stato effettuato uno studio sulla composizione polifenolica delle bucce e dei semi di 3 cloni e 2 biotipi di Uva di Troia e di tre cloni di Aglianico coltivati nel territorio a Nord di Bari. I risultati ottenuti consentono al tecnico di indirizzare le scelte viticole e tecnologiche in funzione di precisi obiettivi enologici da raggiungere.

Introduzione

La conoscenza delle diverse classi dei costituenti polifenolici dell'uva risulta di rilevante importanza; in modo particolare, tra questi, gli antociani e i tannini per i vini rossi per la loro influenza sulla stabilità del colore e sulle caratteristiche organolettiche del vino.

E' noto che la qualità dell'uva è funzione della natura e della quantità di metaboliti accumulati nell'acino fino al momento della 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 caratteristico 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 (Ummarino 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 Stefano e Corino, 1984; Scienza et al., 1985; Di Benedetto e Tamborra, 1992; Lovino et



Tab. 1 - Caratteristiche ponderali e chimiche delle uve di Aglianico e Uva di Troia

Vitigni	Clone	Uva					Mosto				
		Peso medio grappolo (g)	Peso medio bacca (g)	n. medio vinaccioli per bacca	Peso medio vinaccioli per bacca (mg)	Incidenza vinaccioli peso bacca (%)	pH	Zuccheri riduttori °Brix (%)	Ac.Tot. g/L	Ac.Tart. g/L	Ac.Mal. g/L
Uva di Troia	VCR 1	260	3,41	1,8	34,7	1,01	3,59	20,5	7,26	5,09	3
	UBA 49 M	248	3,48	1,7	37	1,06	3,55	22,1	8	4,55	3
	UBA 49 G	250	3,27	1,9	32,9	1	3,56	22,3	6,75	4,67	2,69
	acino medio	226	3,05	1,9	32,9	1,07	3,61	22,6	6,72	5,81	1,88
	acino piccolo tipo "Canosa"	145	1,74	1,7	22,6	1,3	3,7	23	6	4,9	0,8
Aglianico	Selez.Mass.	160	1,67	1,95	30,7	1,83	3,3	19,6	6	4,9	2
	VCR 11	180	1,71	1,9	33,9	1,98	3,18	21	6,98	5,55	2,48
	VCR 14	210	1,91	2,5	34,8	1,82	3,21	21,1	6,09	5,07	1,97

al.,1999; Lovino et al.,2001).

Secondo Lee e Yaworski (1987), Bourzeix et al.(1986), Cravero e Di Stefano (1990), gli acidi idrossicinnamil 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 ai fini tecnologici, sia per l'influenza sulle caratteristiche organolettiche, sia per le interessanti proprietà farmacologiche.

Nel quadro di questi studi, si è voluto effettuare un'indagine volta a caratterizzare il profilo dei composti fenolici delle uve di cloni della cultivar Aglianico e di alcuni cloni e biotipi di Uva di Troia. La presente ricerca, ha anche l'obiettivo (nell'ambito dello stesso vitigno) di effettuare una valutazione comparativa tra i cloni e i biotipi considerati.

Materiali e metodi

La ricerca è stata condotta nella vendemmia 2004 con uve provenienti da vigneti coltivati nel territorio a Nord di Bari (agro di Corato e di Canosa). L'Uva di Troia e l'Aglianico, oggetto dell'indagine, rientrano negli uvaggi delle più importanti

D.O.C. del territorio (Castel del Monte, Rosso Canosa ecc.)

Riguardo al vitigno Uva di Troia, sono state analizzate le uve di un biotipo ad acino piccolo denominato "Canosa", di un biotipo ad acino medio e di 3 selezioni clonali (UBA 49 M, UBA 49 G e VCR 1) iscritte nel catalogo nazionale delle varietà di viti.

L'individuazione del biotipo ad acino piccolo è stato frutto di una lunga e laboriosa ricerca nei vigneti della zona. Nel territorio dell'agro di Canosa di Puglia, viticoltori e innestatori anziani ricordavano l'esistenza di un biotipo di Uva di Troia con caratteristiche del grappolo e dell'acino diverse da quello normalmente coltivato.

Il vigneto del biotipo ad acino piccolo è allevato ad alberello pugliese ed ha un'età superiore ai 40 anni. Il vigneto del biotipo ad acino medio risulta allevato a tendone, mentre le uve relative ai cloni provengono da un vigneto a contropalliera coltivate in un appezzamento omogeneo per caratteristiche pedoclimatiche.

Sono state analizzate inoltre le uve clonali di Aglianico, fornite da un'unica azienda, avente i propri vigneti allevati a contropalliera (sesto 2,30 x, 1,0 m) e anche in questo caso coltivati nella stessa zona. Lo studio è stato svolto sui cloni VCR 11, VCR 14 e

su un biotipo derivante da "Selezione Massale".

Le uve di ciascuna varietà sono state campionate e vendemmiate lo stesso giorno. La ricerca è stata articolata con uno studio effettuato sulle varie parti dell'acino con lo scopo di caratterizzare, valutare e confrontare i cloni oggetto di indagine. Un lavoro parallelo con prove di vinificazioni e successiva indagine analitica, ha avuto l'obiettivo di valutare l'attitudine enologica dei cloni e biotipi in osservazione.

Ogni prelievo era costituito da circa 350 acini, da cui sono state separate tre ripetizioni di 10 acini ciascuna. Per l'estrazione e per le analisi sono state adottate le procedure riportate da Di Stefano e Cravero (1991). Ogni campione di 10 acini è stato frazionato in bucce, 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 po-

lifenoliche come riportato da Di Stefano et al. (1989):

- Polifenoli totali, flavonoidi totali, proantocianidine, flavani reagenti alla pdac e alla vanillina.

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

Gli acidi idrossi cinnamil 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).

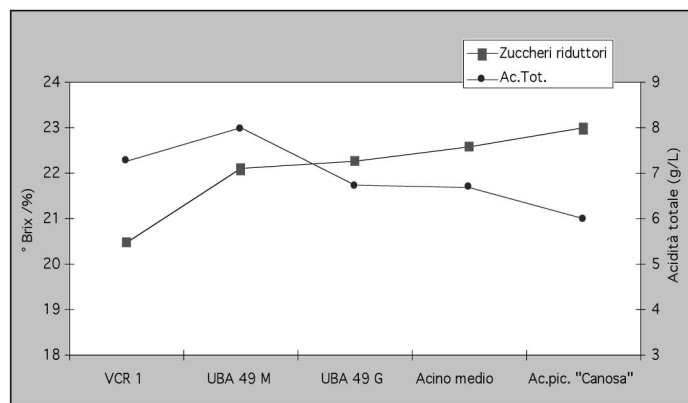
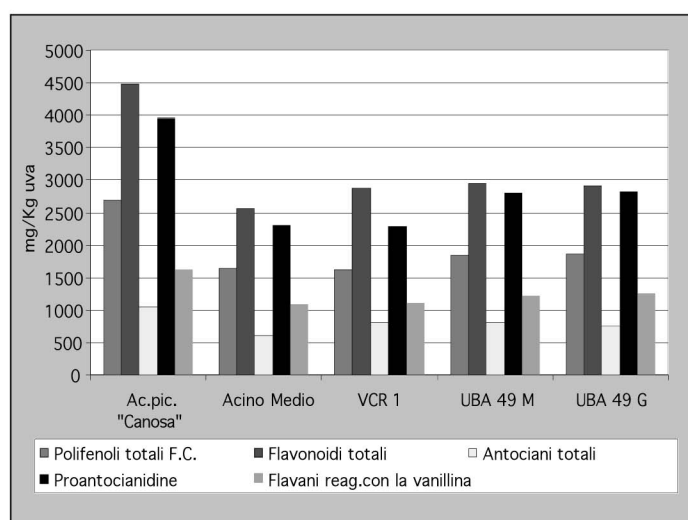
Sul succo ottenuto dagli acini, sono state eseguite le analisi dell'acidità totale, del pH, degli zuccheri riduttori secondo i metodi CEE (1990). I principali acidi organici sono stati determinati in HPLC secondo Cane (1990).

Risultati e discussioni

Uva di Troia. In Tab. 1 si riportano i dati ponderali delle uve e i risultati analitici dei mosti di 2 biotipi e tre cloni di "Uva di Troia".

Un primo confronto tra i diversi biotipi considerati, può essere effettuato attraverso



Fig. 1 - Concentrazione zuccherina e acidità totale di due biotipi e tre cloni di "Uva di Troia"**Fig. 2 - Costituenti polifenolici delle bucce di "Uva di Troia"**

so i dati relativi al peso dei grappoli, alle dimensioni degli acini ed all'incidenza del peso dei vinaccioli sulla bacca. Il peso medio grappolo dei cloni selezionati ed omologati risulta più elevato rispetto ai restanti due biotipi. Per quanto riguarda le dimensioni degli acini, il gruppo dei cloni selezionati presenta un peso medio acino (3,27 g. - 3,48 g.) quasi simile fra loro e maggiore degli altri due. Il biotipo ad acino medio ha un peso medio bacca di 3,05 g, mentre il peso del biotipo ad acino piccolo tipo "Canosa" risulta ancora più basso e corrisponde a un valore medio di 1,74 g. In quest'ultimo biotipo, l'incidenza del peso dei vinaccioli sulla bacca risulta maggiore rispetto agli altri. Queste caratteristiche risultano importanti nei pro-

cessi di vinificazione. E' noto, che un fattore che condiziona enormemente sia l'estrazione dei composti polifenolici sia il loro tenore è rappresentato dalle dimensioni dell'acino. L'acino piccolo comporta un rapporto succo/buccia minore di quello ad acino grosso, con il risultato che a parità di peso dell'uva, la quantità di antociani e tannini che può passare dalla buccia al mosto in una vinificazione con macerazione è più elevato nei primi. Nello stesso tempo, la maggiore incidenza del peso dei vinaccioli sulla bacca, specie per quelle varietà più ricche di tannini, comporta dei problemi connessi alla diffusione di tali sostanze nel vino. In entrambi i casi, una corretta scelta dei processi di vinificazione permetterebbe di gestire positivamente l'importante corredo di sostanze fenoliche posseduto da questo biotipo.

I parametri legati al grado di maturazione, quali il grado zuccherino, l'acidità totale (Fig. 1) ed il pH, indicano che le uve hanno raggiunto un buon livello di maturazione. Il biotipo ad acino piccolo possiede una gradazione zuccherina di 23 °Brix più alta rispetto agli altri, a scapito di un contenuto acido più basso di tutti, pari a 6 g/L di acidità titolabile ed un pH relativamente elevato.

I dati analitici dei costituenti polifenolici delle uve clonali del Nero di Troia sono riportati in Tab. 2.

Risulta evidente la prevalenza del biotipo ad acino piccolo per tutte le componenti fenoliche delle bucce (Fig. 2). Infatti, come indice di polifenoli totali il biotipo "Canosa" presenta un valore doppio del clone a più basso tenore, mentre il contenuto in flavonoidi totali pari a 4490 mg/Kg è notevolmente superiore ai 2958 mg/Kg del clone UBA 49 M già di per se alto. Il contenuto degli antociani totali varia da un minimo di 601 mg/kg nel biotipo ad acino medio ad un massimo di 1055 mg/Kg nel biotipo ad acino piccolo, mentre gli altri cloni presentano valori intermedi. La dotazione

polifenolica risulta ottima anche nei due cloni UBA 49 G e 49 M, i quali, viste le risultanze analitiche, sembrerebbero identici tra loro non evidenziando differenze apprezzabili. Il rapporto V/L, indice del grado di condensazione dei tannini, varia da un minimo di 0,40 nel tipo "Canosa" ad un massimo di 0,48 nel clone VCR 1, ossia i tannini si presentano già in una forma evoluta, poca reattiva, assicurando stabilità al vino nel tempo. Un'elevata reattività di queste molecole può accelerare i processi di polimerizzazione ossidativi con la formazione di polimeri bruni e/o dare origine a fenomeni di precipitazione della materia colorante.

Composti fenolici nei semi

In generale, il contenuto in sostanze polifenoliche nei semi, compreso i tannini risultano inferiori rispetto a quello riscontrato nelle bucce. In particolare, il biotipo ad acino piccolo ha fatto registrare i valori più alti, al contrario, il VCR 1 con un indice di polifenoli totali di 600 mg/Kg più basso di tutti. Il biotipo ad acino medio ha tenori più bassi di flavonoidi totali, di proantocianidine e di flavani reagenti con la vanillina. Il rapporto V/L, nei semi, varia da un minimo di 0,52 nell'acino medio ad un massimo di 0,78 nei due cloni UBA, mantenendosi al di sotto di 1.

Il profilo antocianico dell'Uva di Troia risulta completo, in quanto sono presenti tutte le antocianine rilevate, tipico di questa cultivar (Fig. 3). Non si osservano differenze apprezzabili tra i vari cloni. La malvidina 3-glicoside prevale sulle altre con valori percentuali intorno al 32%, quelle disostituite sono le meno abbondanti, mentre gli antociani p-cumarati presentano valori medi del 29% e quelli acetati valori medi del 22,7%.

In Tab. 3 sono riportati i contenuti in flavani, flavonoli e A.I.C.T. presenti nei semi e



Tab. 2 - Costituenti polifenolici delle uve di due biotipi e tre cloni di "Uva di Troia"

Parametri		Ac. piccolo	Ac. medio	VCR 1	UBA 49 M	UBA 49 G
Sull'estratto bucce						
polifenoli totali F.C.(+)catechina	mg/Kg acini	2700	1650	1626	1841	1870
flavonoidi totali (+)catechina	mg/Kg acini	4490	2571	2887	2958	2912
antociani totali come malvidina 3-glicoside)	mg/Kg acini	1055	601	805	813	765
proantocianidine (come cianidina cloruro)	mg/Kg acini	3970	2307	2291	2812	2827
flavani reagenti con la vanillina(+catechina	mg/Kg acini	1631	1095	1098	1217	1253
V/L		0,4	0,47	0,48	0,43	0,44
Antocianine						
Delfinidina 3-glicoside	%	4,4	3,2	4,1	5,9	4,4
Cianidina 3-glicoside	%	2	2,4	3,7	0,5	1,5
Petunidina 3-glicoside	%	5,1	4,2	5,1	5,6	5,4
Peonidina 3-glicoside	%	5,1	5,4	3,4	3,1	3,6
Malvidina 3-glicoside	%	32	28,7	32,4	34,2	34,5
Antociani acetati	%	22,1	23,2	22,3	22,9	23,2
Antociani p.cumarati	%	29	32,9	29	28,8	27,3
Sull'estratto semi						
polifenoli totali F.C.(+)catechina	mg/Kg acini	1410	1052	600	1122	1184
flavonoidi totali (+)catechina	mg/Kg acini	675	304	526	534	584
proantocianidine (come cianidina cloruro)	mg/Kg acini	774	260	521	488	597
flavani reagenti con la vanillina(+catechina	mg/Kg acini	515	137	393	382	464
V/L		0,66	0,52	0,75	0,78	0,78
Acidi idrossicinnamici (mosto)	mg/Kg acini	31	47	26	42	36

nelle bucce degli acini di "Uva di Troia".

Degli acidi cinnamici legati all'acido tartarico presenti nelle bucce, il trans caffeil tartarico è prevalente sugli altri in tutti i cloni ad eccezione del biotipo ad acino piccolo ove risulta il trans p-cumaril tartarico leggermente superiore del precedente (Fig. 4). Il tenore in trans caffeil tartarico varia da un minimo di 5,4 mg/kg di uva nel biotipo ad acino piccolo ad un massimo di 15,2 mg/Kg nel clone UBA 49 G. Il trans p-cumaril tartarico rappresenta per i tre cloni omologati considerati e per il biotipo ad acino medio il secondo estere in ordine di importanza quantitativa. Il cis p-cumaril tartarico è più abbondante nel clone UBA 49 M e meno nel biotipo ad acino medio. L'acido ferulico si ritrova soltanto nei due biotipi non omologati.

Anche nel succo e in tutti i cloni, il trans caffeil tartarico è l'estere presente in maggiore quantità. Questo estere è più abbondante nel clone UBA 49 M con 14,8 mg/Kg,

seguito dal clone VCR 1 con 14,2 mg/Kg, mentre il biotipo ad acino medio contiene quantitativi inferiori a tutti gli altri. In generale, il contenuto complessivo degli acidi idrossicinnamici tartarici nel succo risulta leggermente inferiore a quello delle bucce.

Flavonoli presenti nelle bucce

I tre composti della classe dei flavonoli (miricetina, quercetina e campferolo) nelle bucce sono ben rappresentati e sono presenti sia nella forma glucuronide che nella forma glicoside. Dai dati riportati nella Tab. 3, si osserva che il gruppo dei cloni omologati presenta un comportamento differente rispetto ai due biotipi. Infatti, mentre per i cloni (UBA-VCR 1) la somma delle due miricetine risulta superiore alla somma delle quercetine, nei due biotipi si verifica l'esatto contrario. In termini quantitativi però, i due biotipi (acino piccolo e medio) hanno contenuti più elevati sia in

miricetina che in quercetina. Il biotipo ad acino piccolo "Canosa" ha un tenore in quercetina-Gls. di 89 mg/Kg e in miricetina-Gls. di 65 mg/Kg, notevolmente superiore a quello ad acino medio che ha dei valori rispettivamente di 76 mg/Kg e di 30 mg/Kg. Una caratteristica che accomuna sia i biotipi che i cloni è la prevalenza delle forme glicosidiche sulle forme glucuronidiche. Nei riguardi del campferolo il comportamento risulta diverso tra i biotipi considerati. In definitiva, relativamente al profilo dei flavonoli delle bucce, sebbene esistono differenze notevoli tra i cinque biotipi considerati, risulta evidente il comportamento particolare del biotipo ad acino piccolo, il quale mostra di possedere contenuti in quercetina, miricetina e campferolo notevolmente più elevati rispetto agli altri. Anche per il resveratrolo, il tipo "Canosa" presenta dei tenori di 16,4 mg/Kg di uva differenziandosi dagli altri per il più alto contenuto.

L'Uva di Troia si caratte-

rezza per la composizione in flavani dei semi, ove risulta prevalente il contenuto in epicatechina e catechina (Fig. 5). Questo comportamento è tipico per tutte le uve dei biotipi considerati. Il clone VCR 1 è quello maggiormente dotato in epicatechina (19,2 mg/Kg), mentre quello che ha contenuti inferiori è il biotipo ad acino medio (6,1 mg/Kg). Anche nei riguardi della catechina il clone VCR 1 predomina sugli altri biotipi. Il tipo "Canosa" si differenzia dagli altri nell'aver il più alto contenuto in procianidine B3, B1 e B2. La composizione dei flavani evidenziata ed il valore dell'indice di condensazione dei tannini (bucce e semi) inferiore ad 1, denotano un buon grado di polimerizzazione ed una più bassa reattività delle forme monomere ed oligomere dei tannini facendo prevedere una maggiore stabilità dei vini.

In definitiva, l'Uva di Troia per il suo elevato contenuto in sostanze polifenoliche, in flavani ed in antociani delle bucce si presenta co-



Tab. 3 - Flavani, flavonoli e A.I.C.T. nelle uve di due biotipi e tre cloni di "Uva di Troia"

Parametri		Ac. piccolo	Ac. medio	VCR 1	UBA 49 M	UBA 49 G
Flavani nei Semi						
procianidine B 3	mg/Kg uva	4,2	1,2	0,4	1	1,1
procianidine B 1	mg/Kg uva	2,2	0,3	0,7	0,6	0,5
catechina	mg/Kg uva	8,7	5,5	16,2	10,2	13,2
procianidine B 4	mg/Kg uva	1,2	0,5	1,5	0,2	0,4
procianidine B 2	mg/Kg uva	3,6	1,8	0,32	0,3	0,5
epicatechina	mg/Kg uva	9	6,1	19,2	12	15,3
B2 gallato	mg/Kg uva	1,2	0,6	1,5	1,1	1,4
epicat.gallato	mg/Kg uva	4,1	1,6	4,4	3,8	4,6
A.I.C.T. e Flavonoli nelle bucce						
trans caffeil T.	mg/Kg uva	5,4	8,3	10,6	11,1	15,2
cis p-cumaril T.	mg/Kg uva	1,7	1,3	1,6	1,6	2,1
trans.p-cumaril.T.	mg/Kg uva	6,6	6,2	6,7	8,2	9,4
ac.caffeico	mg/Kg uva	0,6	1,2	0,9	0,2	0,9
ac.Ferulico	mg/Kg uva	2	0,2			
miricetina gr.	mg/Kg uva	9,4	8,7	5,1	6,2	4,8
miricetina gs.	mg/Kg uva	65	30	25,2	36,6	28,7
quercitina gr.	mg/Kg uva	31,5	19	3,3	1	3,2
quercetina gs.	mg/Kg uva	89	76	21,2	35,5	27,3
campferol gr.	mg/Kg uva	6,6	4	3,7	3,7	3,9
campferol gs.	mg/Kg uva	5,2	2,6	3,2	7,3	3,2
Resveratrolo 3-G (nelle bucce)	mg/Kg uva	16,4	13,2	1,6	3,5	1,8
A.I.C.T. nella polpa						
trans caffeil T.	mg/Kg uva	13,2	5,4	14,2	14,8	16
cis p-cumaril T.	mg/Kg uva		0,2	0,4	0,5	0,6
trans p-cumaril T.	mg/Kg uva	0,8	0,6	1,2	1,3	1,2
trans ferulil T.	mg/Kg uva	1	2	1,2	1,4	1,3
ac.caffeico	mg/Kg uva	1	1	1	0,9	1

me una varietà con notevole potenzialità enologiche. Il biotipo ad acino piccolo (tipo "Canosa") ha tutte le caratteristiche per produrre un eccellente vino da invecchiamento. Un'indagine parallela effettuata sui vini, ha dimostrato e confermato mediante analisi chimico-fisiche dei vini, come il biotipo ad acino piccolo ha potenzialità superiori a tutti gli altri, evidenziando anche una spiccata attitudine all'invecchiamento.

Aglianico. Nella Tab. 1, sono riportati i dati ponderali delle uve e quelli analitici dei mosti corrispondenti ai cloni della cultivar Aglianico. Dal confronto dei cloni, si rileva che sia il VCR 11 che il VCR 14 hanno delle caratteristiche simili tra loro ma differenti rispetto alle uve derivanti da selezione massale.

I primi due cloni hanno entrambi sia il peso grappolo

che il peso medio bacca più elevato, le rispettive uve hanno raggiunto un buon livello di maturazione, caratterizzato da un buon accumulo di zuccheri riduttori e da una contemporanea buona dotazione acida. A fronte di un uguale contenuto glucidico (21,0 – 21,1 °Brix), il pH di 3,21 ed il valore dell'acidità totale di 6,98 g/L del clone VCR 11 evidenzia una maggiore forza acida rispetto al clone VCR 14.

I dati analitici dei costituenti polifenolici delle uve dei cloni di Aglianico sono riportati in Tab. 4. I due cloni posseggono elevati livelli in sostanze polifenoliche nelle bucce. Il clone VCR 11 ha il più alto contenuto in polifenoli totali, flavonoidi e antociani totali. Il clone VCR 14 ha tenori maggiori in proantocianidine e in flavani reagenti alla vanillina. L'indice di condensazione dei

tannini (V/L) nelle bucce è basso per tutti i cloni ed è compreso tra 0,15 e 0,2, dimostrando così un notevole grado di polimerizzazione, con proantocianidine poco reattive.

Il clone VCR 14 ha una dotazione maggiore in sostanze polifenoliche dei vinaccioli. La superiorità di questo clone risulta più netta se confrontata con il biotipo "Selezione massale". Infatti, il contenuto in polifenoli totali e in flavani reagenti con la vanillina risulta rispettivamente di 2540 mg/Kg e di 1932 mg/Kg nel VCR 14, e di 1775 mg/Kg e di 1323 mg/Kg nel biotipo massale. Il rapporto V/L nei semi, risulta per tutti e tre biotipi considerati superiore all'unità. In particolare, il clone VCR 14 ha in indice di condensazione molto alto di 1,82 maggiore degli altri due. Le uve di Aglianico



Tab. 4 - Costituenti polifenolici delle uve di Aglianico

Parametri		VCR 11	VCR 14	Sel. mass.
Sull'estratto bucce				
polifenoli totali F.C.(+)catechina	mg/Kg acini	1615	1445	1250
flavonoidi totali (+)catechina	mg/Kg acini	4696	4249	3819
antociani totali come malvidina 3-glucoside	mg/Kg acini	1315	1307	1111
proantocianidine (come cianidina cloruro)	mg/Kg acini	1711	2109	1970
flavani reagenti con la vanillina(+)catechina	mg/Kg acini	280	427	300
V/L		0,16	0,2	0,15
Antocianine				
Delfinidina 3-glucoside	%	2,9	3,4	2,5
Cianidina 3-glucoside	%	0,5	0,6	0,4
Petunidina 3-glucoside	%	4,8	5,4	4,4
Peonidina 3-glucoside	%	3	3,7	3,9
Malvidina 3-glucoside	%	61,8	59,9	59,8
Antociani acetati	%	4,1	4,2	4,5
Antociani p.cumarati	%	22,9	22,8	24,5
Sull'estratto semi				
polifenoli totali F.C.(+)catechina	mg/Kg acini	1805	2540	1775
flavonoidi totali (+)catechina	mg/Kg acini	1196	1394	1200
proantocianidine (come cianidina cloruro)	mg/Kg acini	1064	1069	972
flavani reagenti con la vanillina(+)catechina	mg/Kg acini	1306	1952	1323
V/L		1,22	1,82	1,36
Acidi idrossicinnamici (mosto)	mg/Kg acini	127	126	122

possono essere indicate per vinificazioni con macerazioni di media durata, in modo da consentire l'estrazione dei soli polifenoli delle bucce.

Il profilo antocianico dell'uva, presenta tutte le forme di antocianine, con prevalenza della malvidina 3-glucoside (intorno al 60 %) seguita dagli antociani p.cumarati (Fig. 6).

La delfinidina 3-glucoside e la petunidina 3-glucoside sono presenti in modeste quantità, 3 % e 5 % rispettivamente. Tra le antocianine di-sostituite, la cianidina 3-glucoside è presente in percentuali trascurabili. Non si rilevano differenze sostanziali tra i cloni.

La presenza di scarse quantità di antocianine di-sostituite, più attive sia nei confronti delle ossidazioni con formazioni di chinoni, sia nei confronti dei metalli pesanti nella "casse blue", assicurano ai vini una maggiore stabilità dal punto di vista cromatico.

I dati relativi al contenuto in flavani, acidi idrossicinnamici

mil tartarici e flavonoli nelle bucce e dei flavani nei semi, sono evidenziati nella Tab. 5.

Il trans caffeil tartarico è prevalente sugli altri acidi idrossicinnamici. Questo composto è presente in quantità più elevate nella polpa rispetto alle bucce. Il clone che ne possiede contenuti maggiori è il VCR 14 con tenori di 138 mg/Kg. Il trans p-cumaril tartarico è il secondo estere quantitativamente più importante, con valori superiori nei due cloni e inferiori nel biotipo "Selezione massale". Il trans ferulil tartarico è presente in piccole quantità nella polpa ed è completamente assente nelle bucce.

I tre composti della classe dei flavonoli considerati (miricetina, quercetina e campferolo) sono diversamente rappresentati ed evidenziano valori più alti in miricetina glucoside. Il VCR 14 è il clone con contenuti maggiori e la miricetina glucoside presenta dei valori tripli rispetto al biotipo "Selezione massale" e quasi doppi rispetto al

VCR 11.

I flavani contenuti nei vinaccioli sono costituiti soprattutto da catechina ed epicatechina, seguiti da epicatechina gallato e da procianidina B2. Il VCR 14 presenta una concentrazione in catechina pari a 162 mg/Kg, seguito dal VCR 11 con 97,3 mg/Kg e dal biotipo "Selezione massale" con 80 mg/Kg. Quest'ultimo si differenzia dagli altri per i contenuti in procianidina B3 più elevati.

Considerazioni conclusive

Dai risultati dell'indagine condotta su 3 cloni e due biotipi di "Uva di Troia" e su tre cloni di Aglianico coltivati in un'area del Nord Barese, è stato possibile effettuare una prima caratterizzazione rilevando alcune differenze tra i vari cloni.

Tra i parametri relativi alle caratteristiche ponderali dell'Uva di Troia, il biotipo ad acino piccolo "Canosa"

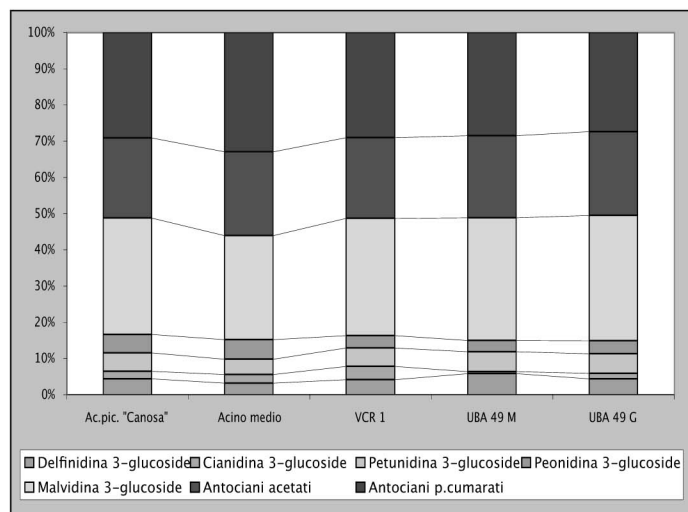
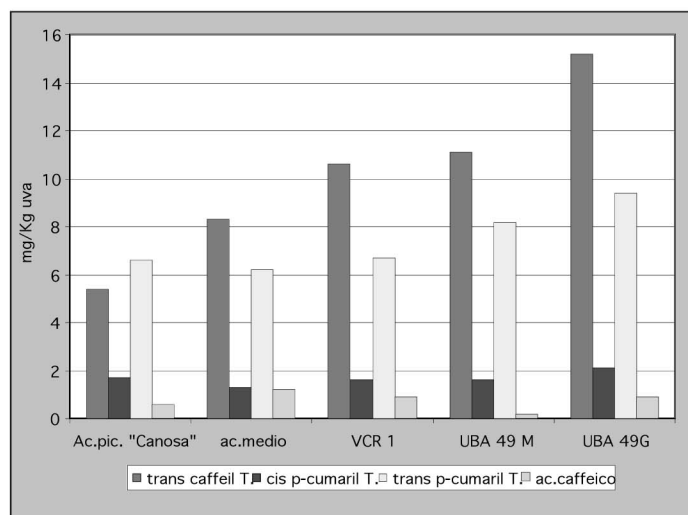
possiede un peso grappolo e un peso medio acino più basso rispetto agli altri. L'acino piccolo comporta un rapporto succo/buccia minore di quello ad acino grosso, con il risultato che a parità di peso dell'uva, il tenore in antociani e tannini che possono passare dalla buccia nel mosto in una vinificazione è più elevato nei primi. Anche per quanto riguarda il contenuto zuccherino, il tipo "Canosa" presenta valori maggiori.

Dalle determinazioni degli indici dei polifenoli effettuate sull'estratto delle bucce e dei semi dell'Uva di Troia, è possibile fare le seguenti considerazioni:

- il biotipo ad acino piccolo "Canosa", denota una supremazia assoluta rispetto agli altri cloni in tutte le classi dei costituenti polifenolici, sia delle bucce che dei semi. Le analisi chimico-fisiche del vino, hanno confermato una potenzialità superiore a tutti gli altri ed una spiccata attitudine all'invecchiamento.

- differenze di un certo ri-



Fig. 3 - Profilo antocianico delle bacche di Uva di Troia**Fig. 4 - Contenuto degli A.I.C.T. nelle bucce di "Uva di Troia"**

lievo esistono nel contenuto in flavonoli delle bucce. Il biotipo ad acino piccolo ("Canosa") ha un tenore in quercetina-Glc. e in miricetina-Glc. notevolmente superiore a quello ad acino medio e al restante gruppo dei cloni omologati.

- concentrazioni diverse e nettamente più alte di resveratrolo sono state riscontrate nelle bucce del biotipo ad acino piccolo.

- il profilo antocianico delle bucce presenta tutte le antocianine. La malvidina 3-glucoside prevale sulle altre con valori leggermente superiori agli antociani p-cumarati e a quelli acetati. Delle antocianine, quella presente in

minore quantità è la cianidina 3-glucoside.

- il contenuto dei tannini nelle bucce risulta superiore a quello presente nei semi, ed indica in entrambi i casi la prevalenza di flavani polimeri rispetto ai monomeri.

- i flavonoli considerati (miricetina, quercetina e campferolo) nelle bucce sono ben rappresentati e sono presenti sia nella forma glucuronide che nella forma glucoside.

- dei flavani presenti nei semi, l'epicatechina prevale sugli altri.

I due cloni di Aglianico (VCR 11 e VCR 14) risultano quasi simili tra loro per il peso medio grappolo, per le dimensioni degli acini e per il contenuto glucidico, e differenti dal biotipo proveniente da "selezione massale".

Anche per l'Aglianico i risultati analitici consentono di affermare quanto segue:

- il profilo antocianico delle bucce presenta tutte le antocianine dei tipi rilevati, con percentuale più bassa della cianidina 3-glucoside (0,5%) e quella più alta della malvidina 3-glucoside (60%). Quest'ultima prevale sia sugli antociani p-cumarati (22,7%) che sugli acetati (4,3%).

- il contenuto totale dei tannini nei semi risulta superiore a quello presente nelle bucce. L'indice di condensazione (V/L) dei tannini nei semi risulta superiore all'unità. Ciò indica la prevalenza di flavani di basso peso molecolare rispetto a quelli polimeri e perciò tannini abbastanza reattivi, astringenti e amari.

- I flavani contenuti nei vinaccioli sono costituiti soprattutto da catechina ed epicatechina, ed in minore quantità, da epicatechina gallato e da procianidina B2.

- il T-caffeil tartarico è prevalente sugli altri acidi idrossicinnamici ed è notevolmente più alto nella polpa rispetto alle bucce.

Dai risultati esposti nelle tabelle, è possibile evidenziare come la selezione clonale dell'Aglianico ha permesso di ottenere dei cloni (in particolare VCR 11 e 14) che

hanno notevolmente migliorato il profilo qualitativo di questa cultivar. I cloni presentano delle caratteristiche polifenoliche importanti sotto l'aspetto enologico, risultando certamente superiori al biotipo "Selezione massale".

Riassunto

E' stata effettuata un'indagine sui composti polifenolici della buccia, dei vinaccioli e del mosto di uva di 3 cloni e due biotipi di "Uva di Troia" e su 2 cloni e un biotipo di Aglianico provenienti da vigneti coltivati a Nord di Bari. Le relative analisi sono state effettuate per spettrofotometria e per HPLC.

I vitigni Aglianico e Uva di Troia sono stati caratterizzati tramite analisi chimiche sugli antociani e sui flavonoli delle bucce, sugli acidi idrossicinnamili tartarici delle bucce e del mosto, e sui flavani dei vinaccioli. L'obiettivo di questo lavoro è stato anche quello di effettuare una valutazione comparativa delle uve di selezioni clonali maggiormente coltivate in questo territorio. Dall'analisi comparativa sono emerse notevoli differenze tra i vari biotipi considerati. Nell'ambito dell'Uva di Troia, il tipo "Canosa" si è contraddistinto positivamente e in modo netto sugli altri cloni, manifestando la sua superiorità in relazione ai costituenti fenolici dell'uva.

Per avere una conferma sui risultati ottenuti, l'indagine sarà ripetuta anche per l'anno 2005.

Tuttavia quanto già acquisito in questa prima indagine può risultare utile per il tecnico che voglia scegliere la procedura di vinificazione più adatta ad ottenere non solo una determinata tipologia di vino, ma anche una maggiore espressione delle caratteristiche dell'uva di partenza.

Summary

It has been made a survey on the phenolic contents of skin, juice and seed on 3 clo-



Tab. 5 - Flavani, flavanoli e A.I.C.T. nelle uve di Aglianico

Parametri		VCR 11	VCR 14	Sel. mass.
Flavani nei Semi				
procianidine B 3	mg/Kg uva	6,9	7,4	15,2
procianidine B 1	mg/Kg uva	2,24	3,2	0,6
catechina	mg/Kg uva	97,3	162	80
procianidine B 4	mg/Kg uva	5,2	4,9	2,7
procianidine B 2	mg/Kg uva	11,1	10,4	10,5
epicatechina	mg/Kg uva	84,7	112	75,7
B2 gallato	mg/Kg uva	3,1	3,47	3
epicat.gallato	mg/Kg uva	18,6	28,4	21,1
A.I.C.T.E e Flavonoli nelle bucce				
trans caffeil T.	mg/Kg uva	18,6	19,8	15,9
cis p-cumaril T.	mg/Kg uva	2,6	2,9	2,7
trans p-cumaril T.	mg/Kg uva	10,4	13,6	9,9
ac.caffeico	mg/Kg uva	1,2	1,6	1,8
trans ferulil T.	mg/Kg uva	nd	nd	nd
miricetina gr.	mg/Kg uva	5,5	8,9	5,1
miricetina gs.	mg/Kg uva	16,9	35,2	13,5
quercitina gr.	mg/Kg uva	2,9	6	2,4
quercetina gs.	mg/Kg uva	3	2,9	2,1
campferolo gr.	mg/Kg uva	2,3	2,9	1,5
campferolo gs.	mg/Kg uva	7,8	11,2	4,6
Resveratrolo 3-G. (nelle bucce)	mg/Kg uva	2,3	5,7	4,2
A.I.C.T. nella polpa				
trans caffeil T.	mg/Kg uva	126	138	96
cis p-cumaril T.	mg/Kg uva	1,5	1,8	1,6
trans p-cumaril T.	mg/Kg uva	9,1	10	7,6
trans ferulil T.	mg/Kg uva	2,6	2,8	1,2
ac.caffeico	mg/Kg uva	0,9	1,1	1

nes and 2 biotypes of "Uva of Troia" and two clones and one biotype of Aglianico winegrapes from Apulia region (province of Bari). The analyses have been carried out by spectrophotometry and HPLC.

Ones through the analyses, it has been cultivar Aglianico and Uva of Troia to characterize 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 Aglianico and Uva di Troia clones more cultivation in this area. Significant difference clones were observed. The clone more interesting of the Uva of Troia for the content phenolic has been the type "Canosa"

The knowledge of the phenolic contents of the diffe-

rent parts of the berry is very important to choose the better period of vintage and of the vinification technic.

The prevalence of a constituent in a clone rather than in an other, or their complementariness, it turns out to be useful to the technician that it will be able to choose the technology to apply in function of the typology of wine to obtain.

For to have more information and confirm the results obtained, surveying will be carried out also for 2005 year.

Bibliografia

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

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

VII, 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. *Vignevini*, XXI, 12, 71-76.

7) Mannini F., Credi R., Gerbi V., Lisa A., Argamente N. - (1994) Ruolo di infezioni virali sul comporta-

mento in campo e sulle attitudini enologiche dei cloni delle cultivar Ruchè e Dolcetto. *Quad.Scuola Spec.Vitic. Enol. Torino*, (18): 55-71.

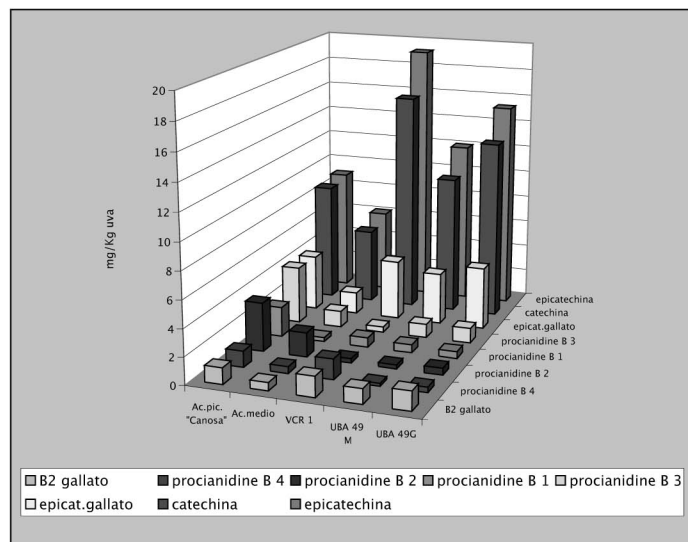
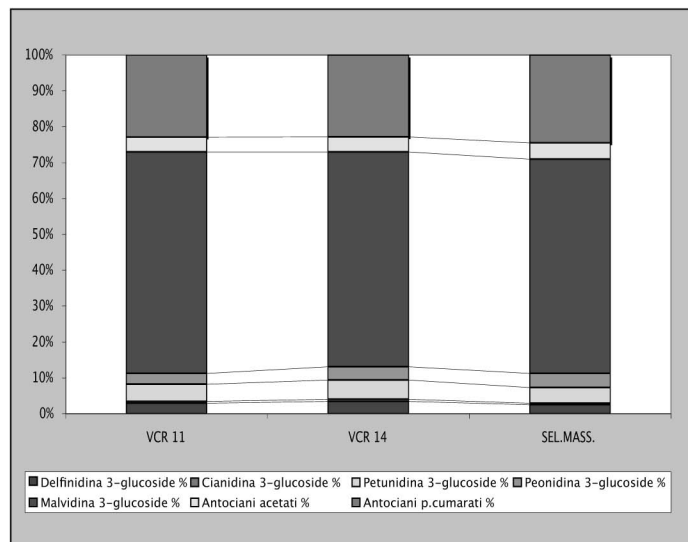
8) Lee C., Jaworski A. (1987) - Phenolic compounds in white grapes grown in New York. *Am. J. Enol. Vitic.*, XXXVIII, 4, 277-281.

9) Bourzeix M., Weyland D., Heredia N. (1986) - Etude des catèchines 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) Fagioli F., Manzo M., Di Lernia G., Spiezia A., Barba M., (1997) - La selezione clonale della vite in Campania: Aspetti fitosanitari. *Vignevini*, XXIV, 6, 53 -59.



Fig. 5 - Contenuto in flavani nei semi di "Uva di Troia"**Fig. 6 - Profilo antocianico delle bacche di Aglianico**

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

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

14) Lovino R. (2001) - L'influenza della composizione polifenolica di uve nere da vino pugliesi sulla scelta della tecnologia di vinificazione. *Atti Workshop, Fasano (Br) 23 Novembre 2001*, 151-157.

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. Vit. 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. Vit. 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., Bonimo M., Mazza G. (2000) - Precursori ed aromi del Sangiovese. *Vignevini* 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. Vit. Enol.*, LI, 1, 45-62.

22) Di Stefano R., Cravero M.C. (1989) - Metodi per lo studio dei polifenoli del vino. *L'Enotecnico* XXV, 5, 81-89.

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

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

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

26) Ribèreau Gayon P. (1982) - The Anthocyanins of Grapes and Wines, *Anthocyanins as Food Colors*, ed. P. Markakis, Acade-

mic Press, Inc., New York, 209-204.

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

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

29) Lovino R., La Notte E., Suriano S., Savino M., Dimitri P. (2001) - Caratterizzazione polifenolica di uve nere da vino di vitigni autoctoni dell'Italia meridionale. *Atti 2° Workshop POM Misura 2 - Progetto B 35 - Foggia*, 1° giugno 2001.

30) 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.

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

32) 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.

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

34) 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.

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

36) Di Stefano R., Borsa 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.

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

