

ESPERIENZE DI VINIFICAZIONE PER MACERAZIONE A FREDDO NELLA PRODUZIONE DEL VINO PROSECCO

**G. Nicolini
G. Versini
A. Dalla Serra
P. Barchetti
G. Menini***

L'ENOTECNICO

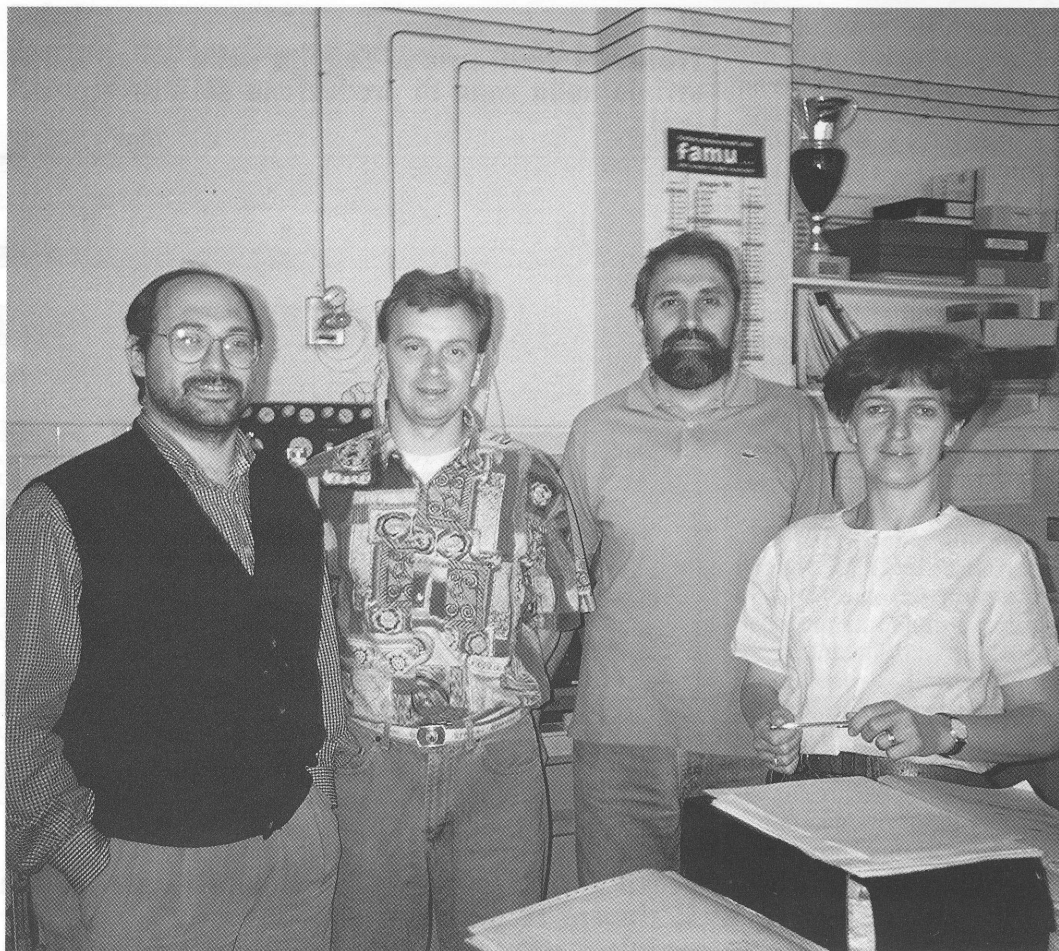
Organo ufficiale di stampa dell'Associazione Enologi Enotecnici Italiani
Direzione, redazione, amministrazione e pubblicità: 20149 Milano
Viale Murillo, 17 - Tel. (02) 40072460 - Sped. abb. post. Gr. III - 70%

Estratto da «L'Enotecnico», Anno XXX - Nuova Serie - N. 7-8 - luglio-agosto 1994

DOCUMENTO
TECNICO

**G. Nicolini
G. Versini
A. Dalla Serra
P. Barchetti
G. Menini***

*Istituto Agrario,
S. Michele all'Adige, Trento
* Scuola Diretta a Fini Speciali
in "Tecnologia Enologica" -
Università degli Studi di Milano*



ESPERIENZE DI VINIFICAZIONE PER MACERAZIONE A FREDDO NELLA PRODUZIONE DEL VINO PROSECCO

Dall'esigenza concreta di una cantina di conoscere gli effetti della macerazione a freddo sulle proprie uve, l'occasione per presentare una casistica del profilo gascromatografico poco noto di vini Prosecco e considerazioni organolettiche in merito allo stesso.

Introduzione

Il vitigno *Prosecco* - sulla cui origine e caratterizzazione sono già stati pubblicati diversi studi [Calò et al., 1987; Cersosimo, 1987; Costacurta et Franceschet, 1987] - costituisce una delle più consolidate basi vitienologiche del trevigiano ove dà nome alle due rinomate D.O.C. "Prosecco di Conegliano e Valdobbiadene" e "Prosecco del Montello e dei Colli Asolani". Vinificato sia come vino tranquillo che co-

me frizzante o spumante gode, in particolare sotto quest'ultime forme, di vasta fama - specialmente per i prodotti della zona di "Cartizze" - caratterizzandosi tra l'altro per una gradevole aromaticità.

La limitata casistica disponibile di dati gascromatografici su vini di uve *Prosecco* [Scarponi et al., 1990] e la mancanza di riferimenti su composti varietali spinge alla pubblicazione del presente lavoro originariamente scaturito dall'esigenza - manife-

stata da una specifica realtà produttiva della Marca trevigiana - di conoscere maggiormente le potenzialità enologiche delle proprie uve lavorate, su scala industriale, con diverse tecniche di vinificazione.

Materiali e metodi

I vini oggetto del presente lavoro derivano da esperienze di vinificazione effettuate in tre sedi distinte:

Nella foto, da sinistra: Nicolini, Barchetti, Versini e Dalla Serra

Fig. 1
Trafila di vinificazione seguita nella prova MONT effettuata su scala industriale nella zona di produzione del Prosecco del Montello e dei Colli Asolani

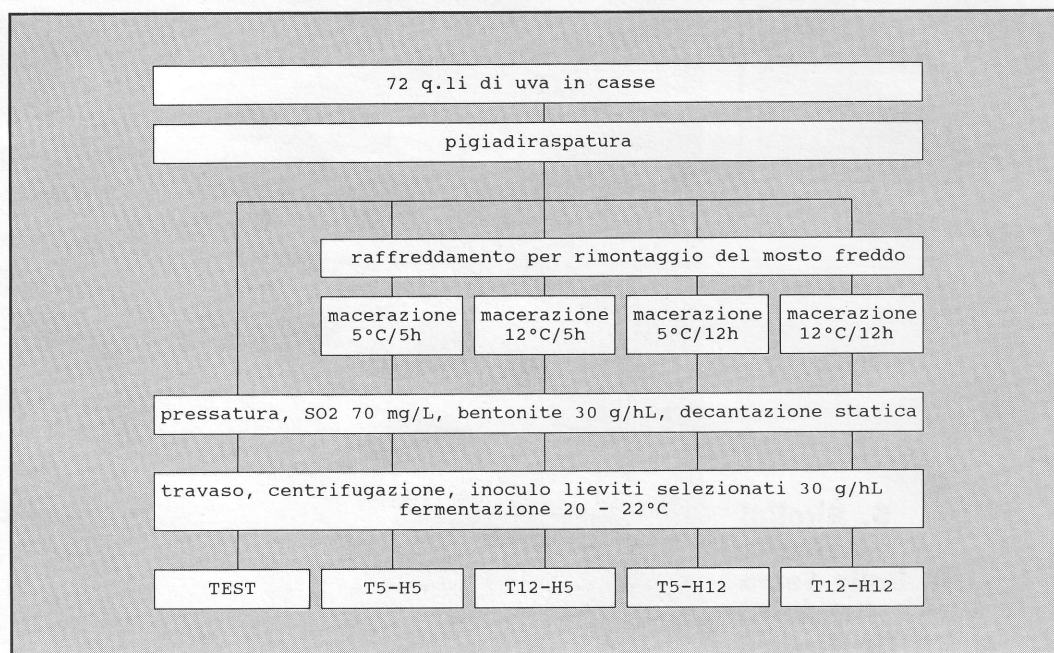
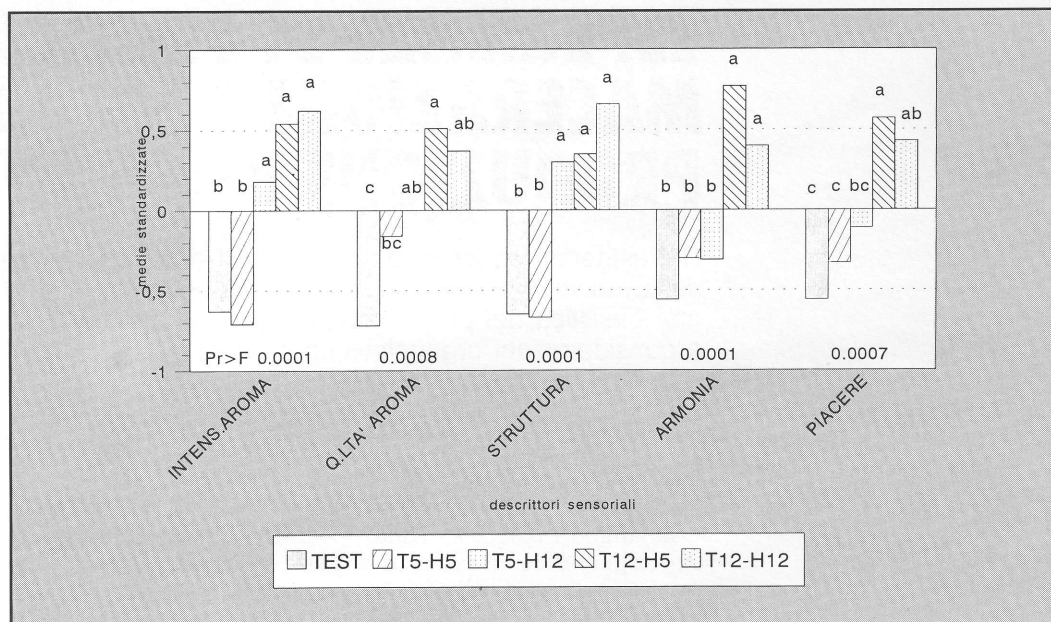


Fig. 2
Prova MONT, responso dell'analisi sensoriale condotta da 15 degustatori. Si riporta la significatività al test F ($Pr > F$). Le medie contrassegnate da uguale lettera minuscola, all'interno dello stesso descrittore, non sono significativamente diverse al test di Duncan



a) presso un enopolio industriale nella zona del Montello (prova MONT), secondo il diagramma di flusso riportato in Fig.1;

b) presso la Cantina di Microvinificazione dell'Istituto Agrario di San Michele all'Adige su scala semi-industriale secondo 4 trafile di

produzione applicate ad un'unica massa iniziale di uva (sigla SMA);

c) presso una cantina privata, su masse di uva *Prosecco* differenti per zona di provenienza nell'area di produzione delle succitate D.O.C. e per qualche parametro di lavorazione (sigla

PROS-A, PROS-B, PROS-C; sigla PROS nei casi in cui i dati analitici siano stati riportati come media delle tre masse).

Nella prova MONT l'abbassamento della temperatura del pigiadiraspato è stato ottenuto attraverso più o meno ripetuti passaggi della fra-

Tab.1
Corredo polifenolico ed assorbanze dei vini Pro-
secco della prova MONT

tesi	polifenoli totali (+)cat mg/L	catechine mg/L(+)cat	d.o. 420nm 10mm p.o.	d.o. 320nm dil. 1:10 10mm p.o.
TEST	36	7	0.030	0.080
T5-H5	58	13	0.040	0.092
T5-H12	66	21	0.054	0.100
T12-H5	52	8	0.049	0.100
T12-H12	66	19	0.038	0.087

zione liquida in uno scambiatore di calore. I componenti volatili riportati sono stati determinati secondo la metodica di Margheri e Versini [1979], con l'esclusione dei composti aromatici in forma complessata che sono stati valutati secondo quanto riportato da Versini et al. [1987]. Le analisi relative ai polifenoli totali ed alle catechine (reaz. con p-dimetilammino-cinnamaldehyde) sono state effettuate con le metodiche riportate da Di Stefano et al. [1989]. Le assorbanze a 420 nm ed a 320 nm sono state misurate su percorso ottico di 10 mm rispettivamente sul vino t.q. e sul diluito 1:10. Le determinazioni analitiche sui vini MONT ed SMA sono state effettuate - dopo costante conservazione dei vini a 13-15°C - a 20 mesi dalla vendemmia, mentre per i prodotti siglati PROS sono state eseguite nella primavera successiva alla raccolta. L'analisi sensoriale dei vini della prova MONT è stata condotta da un panel di 15 degustatori esperti sulla base di descrittori sintetici usuali e con l'ausilio di schede non strutturate. I dati sono stati successivamente elaborati con le procedure del pacchetto software S.A.S. - utilizzando l'analisi di varianza, il test F ed il test di Duncan - dopo standardizzazione (media uguale a zero e deviazione standard uguale ad uno) delle risposte dei degustatori.

Analisi di composti polifenolici

Analisi del contenuto poli-

fenolico. Nella prova MONT (Tab.1) vengono sostanzialmente rispettati i dati più usuali della bibliografia secondo cui - benché con differenze varietali e tra le annate [Singleton et Trousdale, 1983; Dubourdieu et al., 1986; Amati et al., 1990] - a temperature e/o tempi di macerazione maggiori, corrispondono maggiori estrazioni polifenoliche [Montedoro et al., 1972; Singleton et al., 1980; Amati et al., 1982; Ramney et al., 1986; Castino et al., 1990; Merida et al., 1991].

I 4 vini macerati presentano contenuti polifenolici relativamente vicini tra loro e comunque superiori del 44-83% rispetto al testimone. A parità di temperatura, e per ambedue i livelli di temperatura utilizzati, il prolungarsi della fase macerativa si è tradotto in un aumento dei polifenoli e delle catechine. Queste ultime hanno mostrato incrementi percentuali notevoli, fino alla triplicazione, con la macerazione ed in funzione della durata della stessa. I valori di intensità colorante valutati attraverso l'assorbanza nel visibile, pur più elevati per i vini macerati, sono comunque entro limiti del tutto tecnologicamente accettabili, restando entro quanto segnalato da Mazzoleni et al. [1987] per il "paglierino". A parità di durata della macerazione, la temperatura non sembrerebbe avere inciso in maniera significativa; i dati disponibili del corredo polifenolico sono infatti molto simili tra loro.

La chiave di lettura più corretta a riguardo sembrerebbe comunque quella rela-

tiva all'entità dei rimontaggi subiti in fase di refrigerazione del pigiadiraspato per raggiungere la temperatura voluta; in tale fase infatti le tesi a più bassa temperatura, rispetto a quelle a 12°C, sono state soggette ad una più rilevante azione meccanica con conseguenti maggiori fenomeni di lisciviazione ed estrazione polifenolica.

Analisi dei composti volatili

a) Prova MONT.

Relativamente alle macerazioni a 5°C ed in raffronto al vino test, col progredire della durata della macerazione si nota (Tabb. 2a-2b) un incremento scalare di composti di origine pre-fermentativa quali il metanolo, l'esanolo ed i trans e cis 3-esenoli; analogo comportamento fanno registrare anche il 3-etossipropanolo, il monoacetato di 1,3-propandiolio ed il monoacetato di 1,4-butandiolio, composti questi di origine fermentativa ed i cui contenuti sono stati correlati alla specie ed al ceppo di lievito [Irwin, 1992; Versini et al., 1994]; analogo incremento fanno registrare terpenoli in forma libera come il linalolo, il citronellolo e l' α -terpineolo (Tab. 2c). Detto comportamento per i citati composti di origine varietale e prefermentativa è già stato riscontrato in precedenti lavori [Baumes et al., 1989]. Fra i composti fermentativi si rilevano anche gli incrementi - già osservati sulle varietà *Garganega* [Versini, dati non pubblicati], *Bourboulenc* e *Chenin blanc* [Baumes et al., 1989] - del 3-metiltiopropanololo o metionolo [Chatonnet et al., 1992; Lavigne et al., 1992]; a tale composto, dalla nota olfattiva che ricorda la patata, può essere attribuita nel vino una sensazione definita "di pesantezza". Sul contenuto di questa sostanza possono giocare un ruolo sia il ceppo di lievito che, in senso aumentativo, i crescenti livelli di SO₂ usati alla sfeccitura dei mosti nonché l'entità dei torbidi

Tab. 2a
Composti volatili in vini Prosecco

COMPOSTI (mg/L)	MONT					PROS (media di 3 vini)	SMA (media di 4 vini)
	TEST	T5-H5	T5-H12	T12-H5	T12-H12		
metanolo (mL/L)	0.020	0.026	0.031	0.027	0.028	0.025	0.016
propanolo	17.5	16.5	24.5	26	26	18.4	8.3
2-metil 1-propanolo	43	58.5	47.5	61.5	57	32.8	57.5
2-metil 1-butanolo	24.5	30.5	25.5	28	24.5	16.1	32.7
3-metil 1-butanolo	136.5	171.5	132.5	157.5	121.5	86.4	186.0
alcoli sup. totali	221.5	277	230	273	229	154	285
acetaldeide	72.5	83	40.5	54.5	100	37.1	25.3
acetato di etile	31	27	35.5	37.5	36	21.4	16.9
acetato di isobutile	0.009	0.013	0.010	0.010	0.012	0.026	0.015
acetato di isoamile	0.265	0.258	0.166	0.229	0.160	1.03	0.49
acetato di n-esile	0.016	0.019	0.014	0.017	0.016	0.163	0.120
acetato di β -feniletile	0.032	0.027	0.019	0.024	0.023	0.250	0.310
butirrato di etile	0.14	0.20	0.13	0.13	0.13	0.12	0.03
capronato (C6) di etile	0.45	0.41	0.41	0.38	0.37	0.80	0.40
caprilato (C8) di etile	0.54	0.50	0.48	0.37	0.46	0.66	0.46
caprato (C10) di etile	0.025	0.041	0.054	0.039	0.060	0.163	0.07
9-decenoato di etile	0.05	0.06	0.02	0.04	0.03	tracce	tracce
piruvato di etile	0.26	0.14	0.03	0.32	0.18	0.07	0.45
lattato di etile	68.2	63.7	76	52.7	71.8	15.7	2.8
dietilsuccinato	0.90	0.79	1.15	0.66	0.70	0.19	0.23
succinato acido di etile	7.45	15.8	18.5	11.3	9.5	6.0	3.7
acetoino	3.6	13.7	7.7	13.3	6.3	7.7	0.23
dietilmalato	0.46	0.66	0.34	0.60	0.32	0.42	0.81
γ -butirrolattone	6.8	7.7	7.3	8.1	5.7	4.7	2.7

Tab. 2b
Composti volatili in vini Prosecco

COMPOSTI (mg/L)	MONT					PROS (media di 3 vini)	SMA (media di 4 vini)
	TEST	T5-H5	T5-H12	T12-H5	T12-H12		
4-idrossibutirrato di etile	1.4	3.2	2.4	4.5	1.75	6.7	2.7
pantolattone	0.15	0.48	0.35	0.38	0.18	0.17	0.22
4-carboetossi- γ -butirrolattone	0.51	0.54	0.42	0.43	0.41	0.16	0.50
2-idrossiglutarato di dietile	0.25	0.21	0.18	0.14	0.16	0.04	0.12
3-metilpentanololo	0.041	0.046	0.032	0.038	0.026	0.021	0.016
4-metilpentanololo	0.012	0.015	0.013	0.015	0.006	0.005	0.004
esanololo	1.75	2.9	3.6	2.1	2.05	0.84	2.03
trans 3-esenolo	0.020	0.044	0.050	0.037	0.044	0.011	0.022
cis 3-esenolo	0.039	0.042	0.050	0.043	0.046	0.034	0.050
alcool benzilico	0.016	0.036	0.061	0.037	0.042	0.041	0.144
alcool β -feniletico	20.3	24.7	21	20.1	20.2	24.0	54.6
3-etossipropanolo	1.1	0.63	4.8	1.55	4.3	0.97	0.11
3-metiltiopropanololo monoacetato di	1.85	2.9	3.15	2.6	2.6	0.95	2.6
1,3-propandiolo acetato di	0.62	1.5	3.65	2.1	2.4	2.2	0.9
1,4-butandiolo	0.04	0.28	0.32	0.28	0.21	0.75	0.23
acido isobutirrico (i.C4)	0.76	0.96	0.67	0.74	0.79	1.17	0.28
acido butirrico (C4)	1.1	3.1	1.25	1.4	1.3	1.3	0.43
acidi isovalerianici (i.C5)	0.58	0.69	0.56	0.60	0.55	0.26	0.36
acido capronico (C6)	2.6	2.2	2.3	2.1	1.9	4.2	3.2
acido caprilico (C8)	3.3	2.9	2.9	2.9	2.6	7.3	5.1
acido caprico (C10)	0.38	0.47	0.60	0.44	0.56	2.2	1.4
acido 9-decenoico	0.44	0.48	0.20	0.35	0.25	0.05	0.12
N-(3 metilbutil)acetammide	0.47	1.05	1.2	0.87	1.1	0.93	0.31

presenti in fermentazione. Incrementi con la macerazione ed in accordo con la bibliografia [Marais et Rapp, 1988; Rapp et al., 1985] fa registrare la N-(3-metilbutil)-acetammide, dall'aroma pungente a concentrazioni tuttavia superiori ai valori qui osservati ed alla quale non si può quindi dare rilevanza sensoriale.

Per il rilievo organolettico positivo che riveste va fatto rimarcare l'incremento, tra i composti terpenici liberi (Tab. 2c), del linalolo; tale composto infatti - relativamente al quale una corretta valutazione nei vini giovani va fatta includendo approssimativamente anche l' α -terpineolo - è presente nei macerati in concentrazioni superiori a quel 20% della "unità di flavour" che è, secondo quanto riporta Meilgaard [1974], il livello oltre il quale una sostanza può contribuire all'aroma, nel caso specifico alla nota floreale del vino. Analogamente va fatto rilevare il sensibile aumento dell'esanolo (Tab. 2b) fino a 3.6 mg/L - valore prossimo ad un suo apporto organolettico alla nota da nocciola/noce di cocco - mentre può portarsi a livelli di contributo negativo il 3-metiltiopropanololo [Chatonnet et al., 1992].

Relativamente alle macerazioni a 12°C, la tendenza incrementale fra i due tempi di macerazione è meno evidente o talvolta assente per la maggior parte dei composti riportati per le macerazioni a 5°C mentre rimane l'aumento rispetto al test. Va fatto notare che i valori riscontrati non sono superiori a quelli derivati da skin contact di pari durata, ma a temperatura inferiore, come ci si doveva aspettare. Probabilmente - come già rilevato in relazione al contenuto polifenolico - il diverso processo tecnologico operato a livello di entità dei rimontaggi costituisce la corretta chiave di interpretazione di tali dati.

Nell'ambito dei composti fermentativi (Tabb. 2a - 2b), ed in relazione ad ambedue i livelli di temperatura, si os-

serva una sostanziale similarità nel contenuto di alcoli superiori con incremento degli isoamilici a tempo di contatto di 5 ore, forse per una diversa intensità di chiarifica su tali mosti; i livelli di alcoli superiori rilevati si collocano al di sotto di quelli medi riportati per i vini Prosecco da Scarponi et al. [1990]. Il tenore di esteri acetici - ed in particolare dell'acetato di isoamile, estere solitamente responsabile in un vino della sua nota base fruttata da mela-banana - risulta essere piuttosto basso. Questo fatto va letto anche alla luce di due diversi fattori: il primo che i campioni, come già ricordato, sono stati analizzati 20 mesi dopo la vendemmia ed è noto che dopo la fermentazione gli acetati tendano rapidamente a diminuire; il secondo che l'avvenuta fermentazione malolattica può aver contribuito alla riduzione del contenuto dei succitati esteri acetici. Ciò indica comunque la presenza di una nota fruttata fresca da mela-acetone [Romano et al., 1987] piuttosto contenuta fin dall'inizio.

Gli esteri etilici di acidi grassi (capronato, caprilato e caprato di etile) sono su tenori medio-bassi per un vino bianco ed i primi due in particolare dovrebbero presentare almeno una concentrazione superiore di un 50% per un vino giovane fruttato.

Il ceppo di *Saccharomyces bayanus* utilizzato può aver manifestato la limitata attività esterasica di sintesi che caratterizza tale specie [Ciolfi et al., 1985b].

I contenuti di alcool β -feniletico sono abbastanza bassi ed indipendenti dalle temperature e tempi di macerazione utilizzati. I vini della prova MONT (Tab. 2b) talora presentano contenuti di acidi grassi a corta catena (acidi isobutirrico, butirrico ed isovalerianici) mediamente superiori alla norma, fatto che si può imputare alla malolattica; permangono tuttavia ancora entro i limiti della ininfluenza organolettica [Meilgaard, 1975].

L'acetaldeide è su livelli

medio-alti per vini di questa tipologia e con avvenuta malolattica come si evince dai contenuti di lattato di etile.

Relativamente agli aromi varietali in forma complessata si denota solo limitatamente ad alcuni di essi un incremento di presenza con la macerazione (Tab. 3). Citiamo il linalolo - come residuo di quello originariamente presente rammentando la sua relativamente rapida idrolisi ai pH del vino [Gunata, 1984] - ed i cosiddetti terpeni della buccia, quali nerolo e geraniolo con le sue forme derivate, tra cui il 7-idrossigeraniolo. Sembra aumentare con la macerazione anche l'8-idrossilinalolo nelle forme trans e cis. In generale, si deve dire tuttavia che gli incrementi registrati non costituiscono un possibile rilevante naturale apporto futuro di aromi, fatta salva la possibilità di intervenire con trattamenti glicosidasi esogeni [Nicolini et al., 1993] mirati alla liberazione della riserva di geraniolo complessato che, qualora liberato totalmente, potrebbe contribuire - pur con qualche riserva relativa alla tipicità del vino ottenibile - ad incrementare la componente aromatica floreale.

b) Altri vini Prosecco.

I quattro vini derivanti dall'unica massa di uve della prova SMA non hanno dato particolari differenze per quanto riguarda il profilo dei composti volatili pre-fermentativi, fermentativi e varietali, pertanto si è ritenuto opportuno presentare i dati semplicemente come media dei quattro valori (Tabb. 2a - 2b - 2c). Analogamente è avvenuto - limitatamente alle sostanze di origine pre-fermentativa e fermentativa - per i tre vini siglati PROS per i quali si presentano i dati medi nelle Tabb. 2a - 2b. Questi ultimi vini invece si differenziavano tra loro in maniera ben più marcata sulla base delle sostanze di origine varietale per le quali si è preferita una tabulazione separata (Tab. 4).

Relativamente ai vini

Tab. 2c
Terpeni liberi nei vini Prosecco delle prove MONT e SMA

Composti terpenici liberi (µg/L)	TEST	T5-H5	MONT T5-H12	T12-H5	T12-H12	SMA (media)
linalolo	21	30	38	31	39	39
α-terpineolo	20	30	41	28	39	40
citronellolo	5	12	12	9	17	5
geraniolo	3	3	4	3	3	25
ho-diolo (I)	3	4	4	2	5	10

Tab. 3
Composti aromatici in forma complessata, terpenici e non, nei vini Prosecco della prova MONT

Composti aromatici complessati (µg/L)	TEST	T5-H5	T5-H12	T12-H5	T12-H12
ossido di linalolo furanico trans	6.7	8.8	8.1	8.2	8.6
ossido di linalolo furanico cis	3.2	3.3	2.3	3.4	3.1
linalolo	0.85	2.8	3.2	3.9	3.2
α-terpineolo	2.1	2.5	3.8	2.4	2.9
ossido di linalolo piranico trans	2.1	3.1	2.9	2.8	2.8
ossido di linalolo piranico cis	0.3	0.6	0.2	0.2	0.4
citronellolo	0.15	1.1	0.6	0.9	0.8
nerolo	3.3	4.1	4.5	3.6	4.2
geraniolo	26.9	43.1	55.2	42.2	46.2
acido trans-geranico	7	9.1	5.7	10.6	10.2
ho-diolo (I)	0.3	0.6	0.35	0.35	0.3
8-idrossilinalolo trans	36.6	44.5	47.6	38.8	39.6
8-idrossilinalolo cis	246	285	327	267	271
3-cheto-α-ionolo	42	102	93	72	110
2-OH-cineolo	3.4	5.2	6	5.3	6
7-OH-geraniolo	77	93.5	112	73.7	96
alcool benzilico	113	108	117	110	102
alcool β-feniletico	202	223	603	245	171

Tab. 4
Composti aromatici in forma libera ed in forma legata presenti in vini Prosecco (- : composto non dosabile)

Composti aromatici (µg/L)	PROS-A		PROS-B		PROS-C	
	liberi	legati	liberi	legati	liberi	legati
ossido di linalolo furanico trans	-	28	-	46	-	68.5
ossido di linalolo furanico cis	-	8.0	-	16	-	21
linalolo	9.1	16	30	22	48.5	48.5
α-terpineolo	4.8	10	7.2	8.7	7.5	9.5
ossido di linalolo piranico trans	0.6	7.6	8.4	10.5	16.5	13
ossido di linalolo piranico cis	<0.5	2.6	1.5	3.3	1.8	3.1
citronellolo	<0.5	0.8	1.2	1.5	2.0	0.8
nerolo	-	9.1	-	9.1	-	23
geraniolo	5.0	78	6.8	70	10.5	123
acido trans-geranico	16	24.5	35.5	31	54.5	54.5
ho-diolo (I)	14	3.7	86	22.5	220	32.5
8-idrossilinalolo trans	-	81	-	84	-	111.5
8-idrossilinalolo cis	3.4	391	3.7	281.5	13.5	332
3-cheto-α-ionolo	-	340	-	176	-	310
2-OH-cineolo	-	14	-	11.5	-	9.8
7-OH-geraniolo	2.3	177	1.5	102.5	4.8	150
alcool benzilico	34	688	38	577	52	807
alcool β-feniletico	25900	477	23600	428.5	22500	485.5

PROS e SMA si fanno notare solo alcuni dati:

-I vini PROS e SMA si caratterizzano rispettivamente per i più bassi ed i più alti valori di alcoli superiori (Tab. 2a); tale fatto è probabilmente da ricondursi all'entità delle chiarifiche sul mosto che nel primo caso, trattandosi di vini destinati al commercio, sono sicuramente avvenute in maniera più energica rispetto alle prove su scala semi-industriale [Ribereau Gayon et al., 1975; Groat et Ough, 1978].

-Tra le note fruttato-fermentative (Tab. 2a) si può notare come i vini SMA - benché su livelli superiori rispetto ai vini MONT - presentino un basso contenuto di acetati di alcoli superiori; solo i vini PROS sono su livelli tipici per un vino giovane fruttato.

Anche gli esteri etilici di acidi grassi - quali soprattutto capronato e caprilato di etile, definenti una tonalità da fruttato-maturo persistente nel tempo - sono nei vini SMA ancora a livelli piuttosto bassi.

Detti contenuti sono determinati dalla natura complessiva del substrato fermentativo e, a parità di processi di chiarifica e delle condizioni di fermentazione, possono essere incrementati - per quanto concerne gli acetati ed in rapporto alla concentrazione dei corrispondenti alcoli superiori - dall'impiego di tiamina in fermentazione [Margheri et al., 1986].

Anche la specie ed il ceppo di lievito possono avere un discreto peso sulla sintesi degli esteri, come per altro anche su quella dell'alcool β -fenilettilico [Ciolfi et Di Stefano, 1983; Ciolfi et al., 1985a; Ciolfi et al., 1985b].

-Tra i composti di origine strettamente varietale (Tab. 2c) si può notare che i vini SMA si caratterizzano per un contenuto terpenico medio leggermente più elevato rispetto a quello già visto per i vini MONT.

Ponendo l'attenzione a

quelli che possono determinare la nota floreale tipica della varietà in oggetto, si può rilevare che il linalolo è su tenori di valenza organolettica.

Un altro composto terpenico relativamente rilevante - la cui origine è legata in gran parte alle trasformazioni subite da linalolo e geraniolo [Usseglio Tomasset et Di Stefano, 1980] - è l' α -terpineolo; la sua presenza tuttavia è a livelli modesti e di apporto aromatico praticamente nullo. Viceversa i tenori di geraniolo libero dei vini SMA possono costituire un parziale contributo all'aroma di rosa.

-Tra i composti di origine fermentativa in grado di sinergizzare con le note floreali terpeniche si può notare nei vini SMA (Tab. 2b) un marcato tenore in alcool β -fenilettilico mediamente presente su contenuti superiori ai 50 mg/L; a tali concentrazioni è probabilmente possibile che questo composto fornisca un apporto aromatico floreale da rosa-garofano ben armonizzabile col quadro aromatico varietale.

La componente varietale terpenica dei tre vini PROS è risultata piuttosto diversificata (Tab. 4), con differenze notevoli anche sul piano delle conseguenze organolettiche.

Il contenuto di linalolo libero mostra variazioni di un fattore 5, raggiungendo all'incirca i 50 μ g/L che costituiscono concentrazioni di sicura valenza sensoriale. Nessun altro composto manifesta contenuti in forma libera di pratica ed immediata rilevanza sensoriale.

Nel vino PROS-C, l'ho-diolo (I) alla concentrazione di 220 microgrammi per litro potrebbe nel tempo contribuire - ma limitatamente ai suoi eventuali prodotti di trasformazione, ho-trienolo in particolare - alla nota floreale generale.

Tra i composti aromatici in forma legata (Tab. 4), l'attenzione va posta in particolare alla buona riserva aromatica di geraniolo, a

fianco della quale anche i contenuti di linalolo complessato, più facilmente idrolizzabili, raggiungono livelli non disprezzabili.

Abbastanza elevati sono risultati i tenori di alcool benzilico in forma legata, composto che, come riportato in bibliografia per altre varietà [Lunelli, 1993], può far registrare ampie variazioni in funzione dell'annata e della cultivar.

Va inoltre ricordata la possibilità che la metodica analitica utilizzata in qualche caso sottostimi il reale contenuto di tale composto [Nicolini et al., 1993].

L'apporto sensoriale del benzilico - anche dopo trattamenti enzimatici esogeni - appare comunque irrilevante a meno di eventuali sue successive trasformazioni ossidative a benzaldeide, ad esempio in presenza di uve anche limitatamente bottrizzate [Goetghebeur et al., 1991].

Analisi sensoriale

Dagli istogrammi di Fig. 2 emerge una tendenza generale a privilegiare - sia a livello olfattivo che gustativo - i vini derivanti dalle macerazioni a temperatura più elevata, comunque condotte; secondariamente, anche la macerazione a bassa temperatura ma più prolungata viene discriminata in senso positivo rispetto alla vinificazione testimone mentre la tesi T5-H5 non è risultata mai significativamente diversa dalla tesi di riferimento per nessuno dei descrittori sensoriali utilizzati.

Relativamente alla tesi T5-H5, nessun particolare aiuto alla conferma dei dati sensoriali viene dalla loro comparazione con quelli gascromatografici.

Non va comunque dimenticato che l'analisi chimica può dare risposte solo su alcune note olfattive ma non sul loro complesso o tantomeno ed aprioristicamente sulla tipicità.

Conclusioni

Il lavoro qui presentato nasce come risultante di esperienze di vinificazione diversificate, il cui punto d'unione sta sostanzialmente nel fatto di essere state effettuate su uve *Prosecco*; da esso tuttavia si sono potute trarre interessanti informazioni sia di valenza tecnico-pratica che più strettamente chimico-analitica.

Dalle esperienze di macerazione a freddo su scala industriale è emerso come l'evoluzione dei contenuti polifenolici abbia sostanzialmente rispettato i dati classici di bibliografia: a parità di temperatura infatti si sono riscontrati incrementi in polifenoli e catechine con la macerazione e col progredire della durata della stessa (5 e 12 ore).

L'effetto della temperatura è invece apparso minore rispetto a quello del tempo di macerazione e condizionato dalle modalità attraverso le quali la bassa temperatura voluta è stata operativamente raggiunta.

In altri termini, nello specifico contesto aziendale in cui la prova è stata condotta, i fenomeni meccanici legati ai maggiori rimontaggi effettuati nelle macerazioni a 5°C hanno annullato le differenze tra le due temperature utilizzate (5 e 12°C).

Tale fatto si è manifestato non solamente a livello del corredo polifenolico, ma si è riproposto anche per le sostanze volatili strettamente varietali.

Il corredo aromatico terpenico - caratterizzato sostanzialmente, in termini di immediata rilevanza sensoriale, dal linalolo libero più elevato nei vini macerati ed attorno a livelli di soglia almeno nel vino giovane - ha mostrato incrementi percentualmente importanti del geraniolo complessato, "riserva" aromatica cui tecnologicamente si può facilmente accedere.

Le osservazioni scaturite dalle esperienze macerative

su scala industriale hanno una indubbia rilevanza pratica per lo specifico enopolio presso il quale sono state effettuate.

Esse indicano come - anche alla luce dei positivi dati sensoriali sulle macerazioni a 12°C - non vi sia la necessità di raggiungere le più basse temperature di macerazione, prefigurando quindi una ragionevole e provata possibilità di risparmio, come minimo in termini di frigoriferie.

I dati disponibili sul corredo terpenico libero dei vini *Prosecco* - limitatamente ai risvolti di rilevanza sensoriale e con variazioni tra l'ininfluenza ed il leggero contributo organolettico - mostrano una sostanziale predominanza del linalolo sul geraniolo (5-25 µg/L), il primo a concentrazioni tra i 10 ed i 50 µg/L ma il cui contenuto originario potrebbe essere stimato tra i 15 ed gli 80 µg/L computando anche l' α -terpineolo che dal linalolo in buona parte deriva.

Tra le forme complessate si sono registrati, in alcuni vini, tenori di linalolo all'incirca dello stesso ordine di grandezza della corrispondente forma libera e contenuti di geraniolo legati fino a 120 µg/L.

La presenza, in qualche caso, di non disprezzabili quantità di linalolo legato - composto di cui è nota la possibilità di idrolisi acida ai pH del vino nell'arco di qualche mese - può costituire un interessante supporto temporale all'aromaticità del vino *Prosecco*.

Approfondimenti in corso sul corredo aromatico delle uve *Prosecco* confermano comunque l'esistenza di una notevole variabilità nel contenuto terpenico della varietà in oggetto [Cancelleri et Versini, inf. pers.].

Riassunto

Parole chiave: Vino, *Prosecco*, macerazione a

freddo, composti aromatici, terpeni complessati.

Vengono presentate le conseguenze analitiche, gascromatografiche e sensoriali, della tecnica di vinificazione per macerazione a freddo, a 5 e 12°C per 5 e 12 ore, su uve della varietà *Prosecco* nonché i composti volatili fermentativi, prefermentativi e terpenici - in forma libera e complessata - relativi ad altri vini della stessa varietà.

I dati del corredo polifenolico e di alcune sostanze volatili confermano quanto già noto in relazione agli effetti della durata della macerazione. Nessuna differenza invece è stata registrata tra le due temperature di macerazione utilizzate.

Il più prolungato rimontaggio del mosto refrigerato grazie al quale si è ottenuto l'abbassamento della temperatura del pigiadiraspato a 5°C rispetto a quanto avvenuto a 12°C ha determinato estrazioni dalle parti solide tali da annullare l'effetto limitante della più bassa temperatura utilizzata.

L'analisi sensoriale ha sostanzialmente premiato le macerazioni a 12°C.

Il corredo aromatico dei vini *Prosecco* disponibili è risultato caratterizzato da una sostanziale predominanza del linalolo sul geraniolo (5-25 µg/L), il primo a concentrazioni tra i 10 ed i 50 µg/L ma il cui contenuto originario potrebbe essere stimato tra i 15 ed gli 80 µg/L computando anche l' α -terpineolo.

Tra le forme complessate si sono registrati tenori di linalolo e di geraniolo rispettivamente fino a circa 50 e 125 µg/L.

Lo sfruttamento di tale bagaglio aromatico sensorialmente inespresso potrebbe avvenire - al di là dei naturali fenomeni di idrolisi acida catalizzata - con trattamenti glicosidasi sul vino, tuttavia una certa attenzione va posta a possibili effetti secondari sul piano della tipicità e della tenuta aromatica nel tempo.

Abstract

Key words: Wine, Prosecco, skin contact, aroma compounds, bound terpenes.

Analytical and sensorial modifications due to the skin contact technique applied for 5 and 12 hours at both 5°C and 12°C to Prosecco white grapes are here investigated. Particular attention is given to the aroma-influencing free and bound compounds, also in comparison to other wines either produced with the same winemaking technique or from free-run musts.

Increasing skin contact times affect polyphenols and some aroma compounds according to what reported in literature. The intenser pumping over of cooled must upon the pomace during the first phase of wine-making - which is necessary to achieve the 5 degree temperature - bring about such an intensive extraction of skin substances that it equalizes the one reached at 12°C.

The wines produced with maceration at 12°C, and with both different times, were the best scoring at the sensory analysis. Finally, the analysed Prosecco wines showed meanly more free linalool (10-50 µg/L, 15-80 µg/L if the content of α -terpineol - its further reaction product - is added) than geraniol (5-25 µg/L).

Some bound terpenes - such as linalool but particularly geraniol, respectively found up to 50 and 125 µg/L - could be gained as sensorially active free forms in a shorter time through a treatment of the wines with glycosidase; however, possible secondary effects on the global wine quality should be carefully assayed.

Si ringraziano la direzione tecnica della Cantina Sociale Montelliana e dei Colli Asolani nonché il personale della Cantina di Microvinificazione dell'Istituto Agrario di S. Michele all'Adige per la collaborazione prestata.

Riferimenti bibliografici

Amati A., Carnacini A., Monti R., Riponi C., Zironi R. (1982) - Vinificazione per macerazione delle vinacce a temperatura controllata: influenza del tempo e della temperatura in un impianto pilota. - *Vignevini* (9, 10): 29-35

Amati A., Pallotta U., Potentini G., Zironi R. (1990) - La macerazione a freddo per il miglioramento dei vini bianchi delle Marche. - *Vignevini*, (17, 12):59-65.

Baumes R. L., Bayonove C.L., Barillere J. M., Samson A., Cordonnier R. E. (1989) - La macération pelliculaire dans la vinification en blanc. Incidence sur la composante volatile des vins. - *Vitis*, (28):31-48.

Calò A., Costacurta A., Cersosimo A., Cancellier S., De Noni R. (1987) - La selezione clonale del Prosecco. - *Riv. Vitic. Enol.* (40, 7):296-309.

Castino M., Bosso A., Marscalco G. (1990) - Elaborazione di vini bianchi con macerazione a freddo e in presenza di enzimi pectolitici. - *Vini d'Italia* (32, 5):7-20

Cersosimo A. (1987) - Il Prosecco: origini, diffusione e variabilità delle sue popolazioni. - *Riv. Vitic. Enol.* (40,7):269-283.

Chatonnet P., Lavigne V., Boidron J. N., Dubourdieu D. (1992) - Identification et dosage de sulfures volatils lourds dans les vins par chromatographie es phase gazeuse et photométrie de flamme. - *Sci. Aliments*, (12, 3):513-532.

Ciolfi G., Di Stefano R. (1983) - I composti volatili ceduti dai lieviti durante la fermentazione: confronto fra stipti della stessa specie e di specie diverse. - *Vignevini*, (10, 12):43-49

Ciolfi G., Castino M., Di Stefano R. (1985a) - Studio sulla risposta metabolica di lieviti di specie diverse fermentanti un unico mosto a temperature comprese fra 10 e 40°C. Nota I. - *Riv. Vitic. Enol.*, (38, 9):447-470.

Ciolfi G., Castino M., Di Stefano R. (1985b) - Studio sulla risposta metabolica di

lieviti di specie diverse fermentanti un unico mosto a temperature comprese fra 10 e 40°C. Nota II. - *Riv. Vitic. Enol.*, (38, 10):489-507.

Costacurta A., Franceschet P. F. (1987) - Individuazione e caratterizzazione di biotipi nell'ambito di cultivars di *Vitis vinifera*. - *Riv. Vitic. Enol.* (40-7):284-295.

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

Dubourdieu D., Ollivier Ch., Boidron J. N. (1986). - Incidence des opérations préfermentaires sur la composition chimique et les qualités organoleptiques des vins blancs secs. - *Conn. Vigne Vin* (20, 1):53-76.

Gerbi V., Zeppa G., Manera C., Minati J. L. (1991) - Esperienze di macerazione a freddo con uve Moscato. - *L'Enotecnico* (12):57-66.

Goetghebeur M., Ranc X., Mestres J. P., Blaise A., Cabanis J. C. (1991) - Étude sur l'origine et la distribution de la benzyl alcool oxidase présente dans les raisins et les vins. - *Sci. Aliments*, (11, 2):263-275.

Groat M., Ough C. S. (1978) - Effects of insoluble solids added to clarified musts on fermentation rate, wine composition, and wine quality. - *Am. J. Enol. Vitic.*, (29, 2):112-119.

Gunata Z. (1984) - Recherches sur la fraction liée de nature glycosidique de l'arôme du raisin. Importance des terpénylglycosides, action des glycosidases. - Thèse D.o.c.. Sci., Université de Montpellier, France.

Irwin A. J. (1992) - 3-ethoxy-1-propanol: a strain- and species-dependent yeast metabolite. - *J. Inst. Brew.*, (98):427-431.

Lavigne V., Boidron J. N., Dubourdieu D. (1992) - Formation des composés soufrés lourds au cours de la vinification des vins blancs secs. - *J. Int. Sci. Vigne Vin*, (26, 2): 75-85.

Lunelli M. (1993) - Studio sull'aroma dei vini spumanti "classici": approfondimento di alcuni aspetti contributivi varietali, ambientali e tecnologici.

and temperature on juice and wine composition and wine quality. - *S. Afr. J. Enol. Vitic.* (9, 1):22-30.

Margheri G., Versini G. (1979) - L'apporto delle tecniche moderne alla definizione ed al controllo della qualità dei vini. - *Vini d'Italia* (21, 119): 83-93.

Margheri G., Versini G., Pellegrini R., Tonon D. (1986) - L'azoto assimilabile e la tiamina in fermentazione, loro importanza quali fattori di qualità dei vini. - *Vini d'Italia*, (3):71-86.

Mazzoleni V., Testa S., Colagrande O. (1987) - Studio del colore di spumanti classici italiani. - *Atti 3° Simp. Intern. Vino "Produzione dello spumante classico"* 15-16 maggio 1987, Pavia, Chiriotti Editori:148-152.

Meilgaard M. C. (1975) - Aroma volatiles in beer: Purification, Flavour, Threshold and Interaction. - "Geruch und Geschmack Stoffe", H. Carl. Ed., Norimberga: 211-254.

Merida J., Moyano L., Millan C., Medina M. (1991) - Extraction of phenolic compounds in controlled macerations of Pedro Ximenez grapes. - *Vitis* (30, 2):117-127.

Montedoro G., Fantozzi P., Bertuccioli M. (1972) - Macerazione a bassa temperatura per la vinificazione dei vini bianchi. Nota preliminare. - *Giornate di studio "La macerazione in enologia"* Faenza, 24-25 nov. 1972. *Vini d'Italia*, 1976, (18, 100):27-35.

Nicolini G., Versini G., Dalla Serra A. (1993) - Enzimi pectolitico-glicosidasi esogeni in mosti e vini: aspetti analitici e sensoriali. - *L'Enotecnico*, (10): 55-68.

Ramey D., Bertrand., Ough C. S., Singleton V. L., Sanders E. (1986) - Effects of skin-contact temperature on Chardonnay must and wine composition. - *Am. J. Enol. Vitic.*, (37, 2): 99-106.

Rapp A., Güntert M., Rieth W. (1985) - Einfluss der Maischestandzeit auf die Aromastoffzusammensetzung des Traubenmostes und Weines. - *Dtsch. Lebensm.*

Rdsch. (81, 3):69-72.

Ribereau-Gayon P., Lafon-Lauforcade S., Bertrand A. (1975) - Le débouillage des moûts des vendanges blanches. - *Connaiss. Vigne Vin*, (9):117-139.

Romano F., Versini G., Bertamini M., Dalla Serra., Dell'Eva., Falcetti, Poletti V. (1987) - Approccio psicofisico all'analisi sensoriale dei vini. Determinazione di una scala psico-fisica intervallare per l'aroma di fruttato tipo mela/caramella/acetone correlato agli acetati e tipo banana/ananas correlato agli esteri. - *Proc. Int. Symp. "The aromatic substances in grapes and wines"* S. Michele a/A Italy, June 25-27, 1987. Ed. by A. Scienza & G. Versini:427-439.

Scarponi G., Moret I., Capodaglio G., Romanazzi M. (1990) - Cross-validation, influential observation and selection of variables in chemometric studies of wines by principal components analysis. - *Journal of Chemometrics*, (4): 217-240.

Singleton V.L., Zaya J., Trousdale E. (1980) - White table wine quality and polyphenol composition as effected by must SO₂ content and pomace contact time. - *Am. J. Enol. Vitic.* (31, 1):14-20.

Singleton V. L., Trousdale E. (1983) - White wine phenolics: varietal and processing differences as shown by HPLC. - *Am. J. Enol. Vitic.*, (34, 1):27-34.

Usseglio-Tomasset L., Di Stefano R. (1980) - Profilo aromatico del Moscato bianco del Piemonte. - *Riv. Vitic. Enol.*, (33):58-68.

Versini G., Rapp A., Scienza A., Dalla Serra A., Dell'Eva M. (1987) - Nuovi componenti monoterpenici e nor-isoprenici complessati identificati nelle uve - *Proc. Int. Symp.* "The aromatic substance in grapes and wine". S. Michele a/A, Italy June 25-27, 1987. Ed. by A. Scienza & G. Versini: 71-92.

Versini G., Orriols I., Dalla Serra A. (1994) - Aroma components of Galician Albariño, Loureira and Godello wines. - *Vitis* (in press).