

MÜLLER-THURGAU: ASPETTI COMPOSITIVI, DI TECNICA ENOLOGICA E SENSORIALI DEI VINI

**G. Nicolini,
E. Amadei*,
G. Versini,
M. Falletti,
A. Dalla Serra,
P. Barchetti,
V. Agostini,
S. Inama**

*Istituto Agrario
Centro Sperimentale,
S. Michele all'Adige (TN).
*DISTAM, sez. Industrie Agrarie
Univ. degli Studi, Milano.*

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. - Milano/50%

Estratto da «L'ENOTECNICO», Anno XXXI - Nuova Serie - N. 11 - novembre 1995

DOCUMENTO
TECNICO

**G. Nicolini,
E. Amadei*,
G. Versini,
M. Falcetti,
A. Dalla Serra,
P. Barchetti,
V. Agostini,
S. Inama**

*Istituto Agrario
Centro Sperimentale,
S. Michele all'Adige (TN).*

**DISTAM, sez. Industrie Agrarie
Univ. degli Studi, Milano.*



MÜLLER-THURGAU: ASPETTI COMPOSITIVI, DI TECNICA ENOLOGICA E SENSORIALI DEI VINI

Gli Autori focalizzano le conoscenze recentemente raggiunte relative alle caratteristiche aminoacidiche dei mosti ed alle peculiarità del profilo dei composti, tanto in forma libera quanto in forma glicosidica, dei vini. Vengono discussi anche gli effetti di alcuni interventi enologici quali la macerazione e liquefazione enzimatica delle bucce e l'impiego di glicosidasi sui vini.

Origine della varietà

La varietà Müller-Thurgau deve la sua nascita ed il nome all'impegno del dr. Hermann Müller di Thurgau che, nell'ambito del suo lavoro nel campo del miglioramento genetico, la ottenne nel 1882 incrociando le varietà Riesling renano e Silvaner nell'allora Regio Istituto di Frutticoltura e Viticoltura (Königliche Lehranstalt für Obst- und Weinbau) a Geisenheim, in

Germania. Obiettivo dichiarato era quello di unire le qualità organolettiche dell'uva "madre" Riesling alla sicura produttività e precoce maturazione del "padre" Silvaner, così come lo stesso Müller scrisse in un articolo pubblicato il 24 giugno 1882 sulla rivista "Der Weinbau". L'attività iniziata a Geisenheim fu successivamente portata avanti dal dr. Müller e dai suoi collaboratori a Wädenswil, in Svizzera, Stato nel quale furono allestiti i primi vigneti a fini dichiarata-

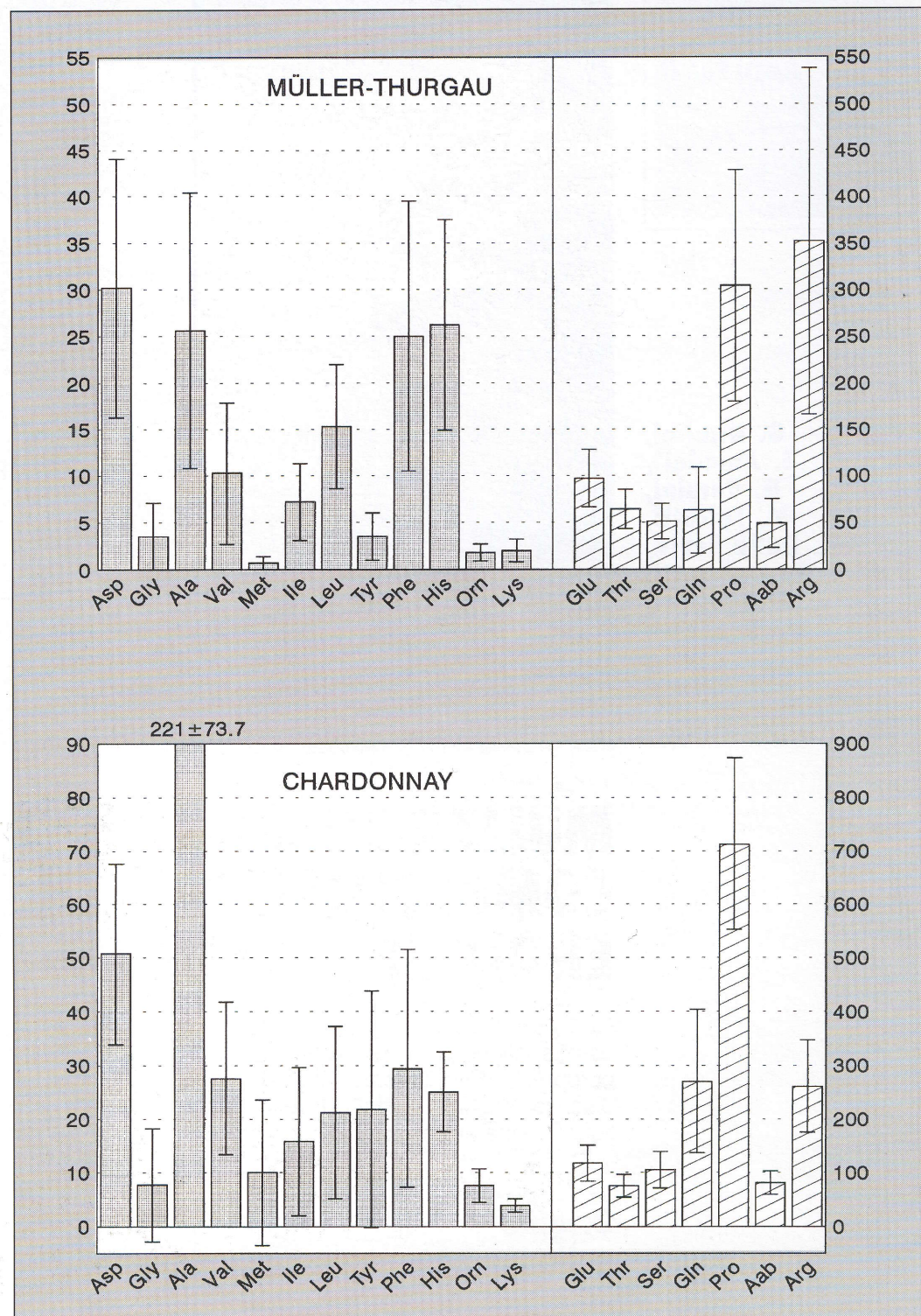
mente produttivi all'inizio del secolo [Becker, 1982].

In Germania - dove, nel 1938 ad Alzey, si tenne il primo convegno scientifico focalizzato su questo vitigno - la coltura del Müller-Thurgau si diffuse soprattutto nel secondo dopoguerra fino ad essere dal 1975 la varietà maggiormente coltivata.

La reale origine genetica del Müller-Thurgau è stata più volte messa in discussione a partire da Breider [1952] che avanzò l'ipotesi si trattasse di un Riesling autofecon-

*Nella foto: da sinistra
Nicolini, Amadei, Falcetti*

Fig. 1
Profilo medio degli aminoacidi liberi dei mosti (mg/L)



[Nicolini et al., 1995a].

dato. Successivamente Eichelsbacher [1957] esclude che ci fosse la partecipazione del Silvaner ed ipotizzò invece l'incrocio di Riesling x Moscato x Gutedel arrivando a tali conclusioni sulla base di valutazioni fillometriche. Negli ultimi anni le nuove tecniche di studio non hanno

permesso di dirimere completamente la questione che comunque pare avere un interesse più accademico che pratico; anzi, sia lo studio del pattern enzimatico della perossidasi [Bachmann et Blai-ich, 1988] sia le tecniche di analisi del DNA hanno rafforzato i dubbi, in partico-

lare nell'escludere la partecipazione del Silvaner [Bü-scher et al., 1994].

Diffusione.

La varietà Müller-Thurgau occupa attualmente un posto importante in molti Paesi centro-europei - tra cui Austria, Svizzera, Francia, Slovenia,

Tab. 1**Composti di origine prefermentativa e fermentativa in vini Müller-Thurgau 1993 e 1994 prodotti in Trentino su scala semi-industriale**

Composti (µg/L)	1993		1994	
	Media (n=32)	Dev. St.	Media (n=14)	Dev. St.
Metanolo (mg/L)	30,2	16,5	26,5	17,9
Somma alcoli superiori (mg/L)	283,4	50,4	326,8	65,8
Acetaldeide (mg/L)	32,9	6,4	27,4	8,5
Acetato di etile (mg/L)	29,4	7,8	20,2	4,0
Somma esteri acetici	2544	956	1840	641
Somma esteri etilici	1487	343	1247	329
1-esanolo	2711	568	2543	258
trans 3-esen-1-olo	220,1	88,3	262,7	87,5
cis 3-esen-1-olo	63,9	22,0	76,5	24,7
2-feniletanolo (mg/L)	45,7	13,5	42,9	13,7
4-vinilfenolo	460	339	306	292
4-vinilguaiacolo	62	38	95	56

Tab. 2**Composti aromatici in vini Müller-Thurgau 1993 prodotti con diverse tecniche di macerazione delle bucce**

Composti (µg/L)	MN	MN	MN	MN	CE	CE	CE	CE
	Test	Freddo	Caldo	Pecto	Test	Freddo	Caldo	Pecto
Metanolo (mg/L)	18,3	27,1	31,0	51,7	26,3	37,4	33,4	64,5
Somma alcoli superiori (mg/L)	297,8	365,4	373,0	323,1	292,8	329,3	328,8	276,5
Acetaldeide (mg/L)	43,0	40,0	42,6	42,5	39,3	32,5	34,6	33,9
Acetato di etile (mg/L)	32,0	23,7	24,6	33,3	33,0	27,7	19,5	31,6
Somma esteri acetici	2196	1788	2021	2494	1930	2256	1387	2364
Somma esteri etilici	1554	1222	1439	1775	1425	1663	1244	1950
1-esanolo	2153	3609	3218	2799	2364	3593	3652	2922
trans 3-esen-1-olo	211,0	95,7	121,1	110,8	126,5	86,0	126,4	85,0
cis 3-esen-1-olo	44,0	25,8	27,9	53,8	49,4	29,6	37,8	61,4
2-feniletanolo (mg/L)	43,3	42,4	33,6	20,8	37,3	35,3	56,4	34,9
4-vinilfenolo	60	76	216	170	56	426	394	85
4-vinilguaiacolo	10	12	46	59	5	65	53	9
Linalolo	35,5	36,7	43,6	39,1	58,9	76,0	83,6	69,6
Linalolo (forma legata)	30,4	32,6	47,5	39,8	33,7	55,4	57,4	37,4
Ho-trienolo	8,1	7,9	9,6	8,2	16,2	50,9	41,6	25,3
Alfa-terpineolo	10,0	9,5	7,3	10,4	16,8	19,6	21,1	16,3
Ossido di linalolo pir. trans	23,0	24,6	24,1	28,1	40,0	54,8	51,5	52,7
Geraniolo	7,5	7,7	4,6	13,1	17,2	18,1	7,9	8,9
Ho-diendiolo (I)	556	658	654	556	792	985	1292	1058
Ho-diendiolo (II)	17,4	8,6	3,0	9,1	16,5	11,9	13,1	10,7

Croazia, Lussemburgo, Slovacchia, Repubblica Ceca ed Ungheria - dove talvolta è denominata esplicitamente col nome dei presunti genitori (Riesling x Silvaner, Rizling-zilváni) o con la contrazione Rivaner (Lussemburgo, Paesi appartenenti alla ex Jugoslavia). Coltivata in ambienti

adeguati, essa è destinata alla produzione di vini fini - anche se meno "nobili" del Riesling renano - caratterizzati da una gradevole aromaticità floreale, talora associata a piacevoli sensazioni olfattive "verdi" [Falcetti et al., 1990].

In Italia il vitigno è raccomandato in 9 province (AO,

AL, PV, BZ, TN, TV, VR, UD e PC) ed autorizzato in altre 10 (AT, CN, VE, GO, PN, FI, CA, NU, OR e SS) [Catalogo Nazionale delle Varietà di Viti, 1988; G.U. CE L346, 31 dic. 1994]; in maniera quantitativamente rilevante è tuttavia coltivato solo in Trentino-Alto Adige.

Nella provincia di Trento la varietà è andata diffondendosi negli ultimi vent'anni, interessando le zone collinari al di sopra dei 300 m s.l.m. e sino al limite estremo della viticoltura, anche in considerazione della sua epoca di maturazione piuttosto precoce. La superficie vitata attualmente si aggira attorno ai 400 ettari, rappresentando circa il 4,5 % della superficie vitata totale, con una produzione di 45-50.000 quintali di uva. Nella limitrofa provincia di Bolzano sono coltivati a Müller-Thurgau circa altri 150 ettari.

A livello nazionale il Müller-Thurgau rientra, con il nome del vitigno riportato in etichetta solo nelle DOC "Trentino", "Alto Adige", "Valle d'Aosta" e "Collio".

Materiali e metodi.

Le metodiche chimico-analitiche e sensoriali utilizzate sono dettagliatamente riportate in Nicolini et al. [1995a; 1995c].

I vini analizzati sono stati prodotti, su scala semi-industriale, a partire da uve di diverse provenienze sul territorio della Provincia Autonoma di Trento; tutte le zone di coltivazione sono interessate da articolati progetti pluriennali di zonazione [Falcetti, 1992; Falcetti et al., 1994].

Profilo aminoacidico dei mosti

Dall'analisi di 27 mosti disponibili per l'annata 1993 il contenuto di aminoacidi liberi è risultato di 1135 mg/L con una deviazione standard di 415 mg/L ed un tenore in azoto ammonico di 26.2 ± 12.9 mg/L. Nella vendemmia 1994 i mosti analizzati ($n=11$) - derivanti da zone di produzione omogenee rispetto all'annata precedente - sono risultati ulteriormente più poveri, con un livello aminoacidico di soli 939 ± 258 . Tali valori sembrano decisamente bassi, alla luce sia di quanto riportato da Rapp et Reuther, [1971] sia di quanto da alcuni di noi osservato per un triennio su mosti Chardonnay base spumante del Trentino [Seeber et al.,

1991] (aminoacidi = 2089 ± 452 ; ammonio = 81 ± 33.3).

Il profilo aminoacidico dei Müller-Thurgau (Fig.1) è caratterizzato dalla netta prevalenza di arginina e prolina sugli altri aminoacidi. Esso sembrerebbe abbastanza simile a quello del Riesling prodotto in Trentino - pur con alcune diversità rispetto a quanto riportato in bibliografia [Rapp, 1989] - e ben differenziato da quello dello Chardonnay. Quest'ultimo è caratterizzato, al di là di un fatto quantitativo in particolare a carico della prolina che incrementa con la maturazione [Lunelli, 1993], dall'elevato contenuto di alanina e di glutammina, la seconda in rapporto inverso con l'acido glutammico rispetto a quanto avviene per il Müller-Thurgau. Il rapporto prolina/arginina - proposto a fini discriminativi [Kliwer 1969, 1970; Huang et Ough, 1991] - nel Müller-Thurgau è risultato uguale a 0,86 in ambedue le annate disponibili, contro un valore medio di 2,73 che era stato registrato per lo Chardonnay.

Profilo terpenico dei vini

In Fig. 2 è rappresentato il profilo dei terpeni, in forma libera ed in forma glicosidata, ripartito per le annate 1993 e 1994. A conferma di precedenti lavori [Rapp et al., 1981; Rapp et Güntert, 1985] ed al di là di marcate differenze quantitative tra le due annate, il profilo delle forme libere è caratterizzato dalla dominanza di ho-diendiolo (I), linalolo, ho-trienolo ed ossido di linalolo piranico *trans*; molto limitati sono invece i tenori di geraniolo ed ho-diendiolo (II).

Il profilo dei terpeni legati è dominato dall'ho-diendiolo (I), dall'ossido di linalolo furanico *trans*, dal linalolo, dall'8-idrossilinalolo *cis* e *trans* ed infine dal geraniolo. Con l'esclusione del linalolo, tale profilo non indica possibilità di un significativo apporto potenziale all'aromaticità sensorialmente percepibile e sembrerebbe fornire una

chiave per la discriminazione tra vini Müller-Thurgau e Riesling renano principalmente per l'elevato rapporto, nei primi, dell'ossido di linalolo furanico *trans* sul *cis* nonché per il basso tenore di α -terpineolo, 2-*exo*-idrossicicneolo (presente in tracce) e 1-p-menten-7,8-diolo (p-mentendiolo II).

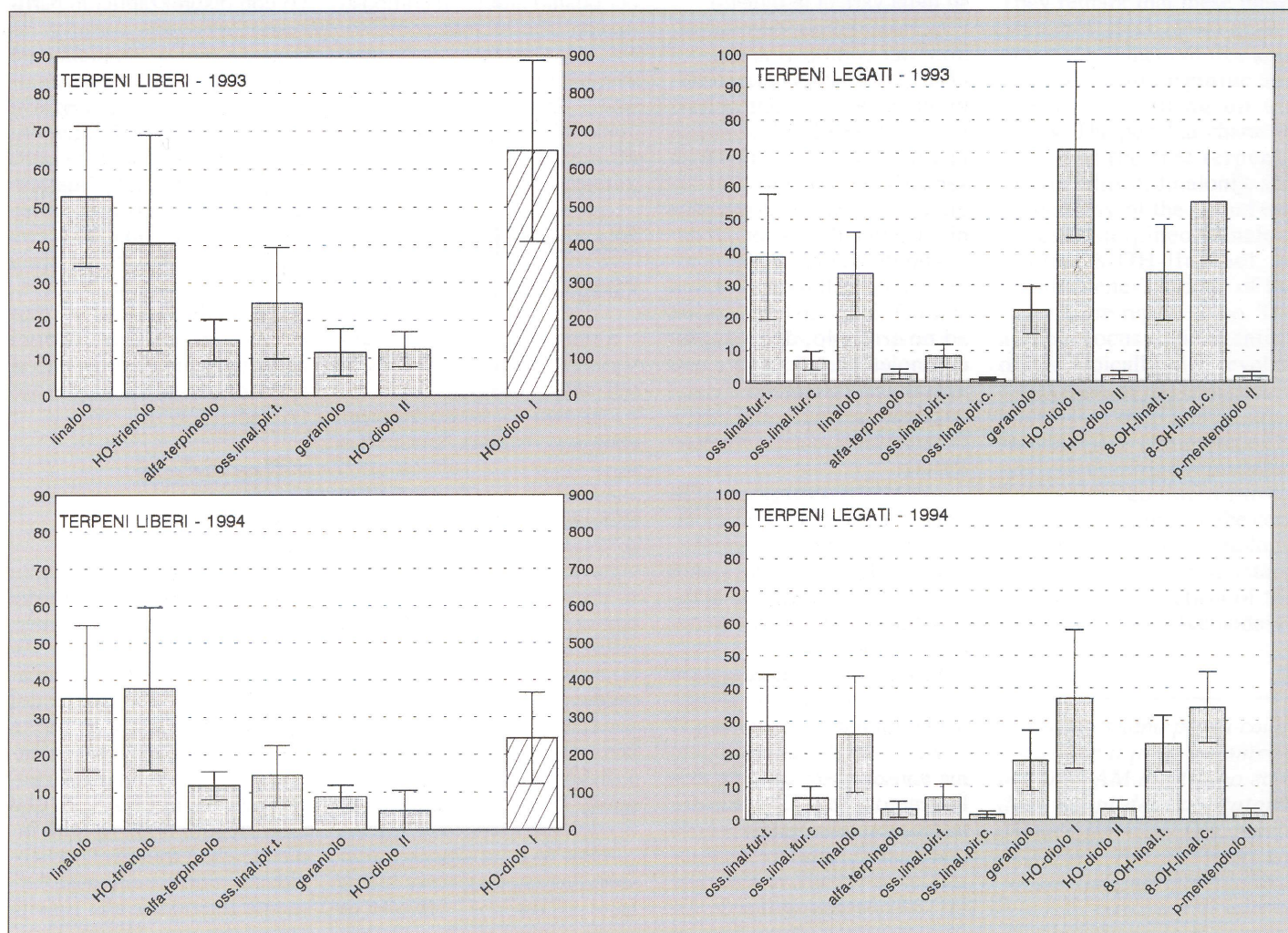
Altre caratteristiche aromatiche

Tra i composti prefermentativi risalta il tenore medio piuttosto elevato di 1-esanolo; questo fatto non è imputabile a particolari fasi di macerazione delle vinacce né a rese di pressatura elevate, ma anzi - alla luce di quanto già riportato per vini [Versini et al., 1985; Rapp et al., 1993] e grappe monovarietalì [Versini et al., 1994] - si configura come carattere di specificità per la varietà in oggetto. È risultata essere elevata - e superiore a quella dell'isomero *cis* sia in vini sperimentali che commerciali [Nicolini et al., 1995c] - anche la concentrazione media del *trans* 3-esen-1-olo in forma libera. Il rapporto *trans/cis* 3-esen-1-olo - anche alla luce delle limitate modificazioni che esso subisce nel corso della fermentazione [Joslin et Ough, 1978; Di Stefano et Ciolfi, 1982; Herraiz et al., 1990] - può costituire ulteriore parametro di verifica della corrispondenza varietale.

Tra i composti di origine fermentativa si può evidenziare l'elevato valore medio dell'alcool β -feniletilico, costantemente vicino o superiore alla sua soglia di contributo olfattivo alla nota di rosa [Meilgaard, 1975]. Il livello di esteri acetici ed etilici è piuttosto basso sia sui vini sperimentali riportati in Tab. 1 che su vini commerciali di Müller-Thurgau prodotti in Trentino nelle stesse annate [Nicolini et al., 1995c; Versini et al., 1995a]. Come già per lo Chardonnay [Versini et al., 1992], per alcool β -feniletilico ($r=-0.69$) ed acetato di isoamile ($r=0.80$) si sono osservate correlazioni altamente signifi-

Fig. 2

Profilo medio dei terpeni ($\mu\text{g/L}$) in forma libera e glicosidica nei vini Müller-Thurgau 1993 e 1994 prodotti in Trentino su scala semi-industriale



cative, ma di segno opposto, con la somma degli aminoacidi liberi dei mosti.

Il livello di produzione degli acetati potrebbe essere innalzato apportando ai mosti dell'azoto in forma ammoniacale e della tiamina [Versini et al., 1982; Margheri et al., 1984; Margheri et al., 1986; Versini et al., 1995b].

Per quanto riguarda i fenoli volatili si osserva una frequente ed elevata presenza di 4-vinilfenolo, mediamente superiore alla sua soglia olfattiva (s.o. 400 $\mu\text{g/L}$ circa) [Chatonnet, 1993] e quantitativamente dominante sul 4-vinilguaiacolo. Come per gli Chardonnay da raccolta tardiva [Versini et al., 1989], i contenuti del 4-vinilfenolo potrebbero contribuire alla nota floreale-speziato-da ginestra.

Tecniche di macerazione

Al fine di incrementare il contenuto aromatico dei vini, si sono applicate tre differenti tecniche macerative prefermentative su uve provenienti da due diversi appezzamenti; questi ultimi - localizzati rispettivamente sui versanti di Cembra (CE) e Meano (MN) della Valle dell'Avisio - possono essere considerati rappresentativi di una delle zone più intensamente coltivate a Müller-Thurgau in Trentino.

Le modalità di macerazione del pigiadiraspato non solfitato - scelte in funzione di una loro reale applicabilità nelle cantine industriali - sono riportate qui di seguito:

Test: vinificazione testimoniale in bianco, senza macera-

zione

Freddo: macerazione per 21 h a 9-12°C (MN) e 14-12°C (CE)

Caldo: macerazione per 3.5 h a 18-24°C (MN; CE)

Pecto: macerazione per 4 h a 15-16°C (MN) e 18°C (CE) in presenza di enzimi pectolitici commerciali (5 g/hL)

Le diverse tecniche di macerazione hanno sempre consentito, a parità di condizioni di pressatura, l'estrazione di un'ulteriore quota di mosto del 2-6% legata essenzialmente all'aumento della frazione di sgrondo; le rese totali più rilevanti (67% MN; 69% CE) sono state registrate per le tesi enzimatiche con pectolitici. Il mosto delle diverse tesi macerate è risultato più ricco di aminoacidi liberi del 10-16% ca. rispetto ai vini test non macerati, fatto questo

non disprezzabile alla luce dei citati bassi livelli di azotati mediamente presenti nei mosti della varietà in oggetto

Per quanto concerne il tenore dei composti aromatici (Tab. 2), questo ha manifestato incrementi - alcuni di questi interessanti nell'ottica di una loro eventuale rilevanza sensoriale come tali o in seguito a limitate trasformazioni - a carico del contenuto di:

- ho-diendiolo (I) libero, interessante nell'ipotesi di una sua parziale trasformazione ad ho-trienolo, dalla soglia organolettica più bassa e con nota floreale diiglio;

- linalolo libero, dall'aroma floreale moscatato, e linalolo legato;

- esanolo, composto con sentore vegetale e da nocciola;

- esteri acetici, limitatamente alle tesi *Pecto*, come probabile effetto della maggior limpidezza raggiunta nei corrispondenti mosti.

In seguito alla macerazione è stata osservata una riduzione del rapporto tra gli isomeri *trans/cis* del 3-esen-1-olo, come conseguenza del calo dell'isomero *trans*. Tale riduzione, in non completo accordo con quanto riportato da Baumès et al. [1989], non sembra inficiare le possibilità di utilizzo dei due composti a fini discriminativi tra varietà.

Per quanto attiene le variazioni nel contenuto polifenolico, le tesi *Freddo e Caldo* hanno determinato gli incrementi percentuali più rilevanti (+20%) ed analoga tendenza - con variazioni percentuali maggiori, anche fino al raddoppio dei contenuti originari - fanno registrare le catechine. Pur a fronte di rese in mosto leggermente superiori, gli incrementi polifenolici per le tesi *Pecto* sembrerebbero tendenzialmente inferiori rispetto alle altre tesi macerate; a tale fatto si ritiene abbiano contribuito attività enzimatiche collaterali di tipo esterasico od ossidativo [Nicolini et al., 1995c].

Valutando globalmente i dati relativi ai polifenoli ed ai composti aromatici - a parte il caso dell'acetato di isoamile - emerge che non è tanto il "come" si effettui la macerazione

a condizionare i contenuti finali, quanto piuttosto il fatto stesso di macerare oppure no; per quanto attiene ai composti di natura polifenolica ed al loro contenimento, si consiglia eventualmente di tenere separate le frazioni di sgrondo da quelle di pressatura, alle quali ultime far subire chiarifiche mirate.

Macerazioni e responsi sensoriali

I responsi dell'analisi sensoriale (Tab. 3) sono così sintetizzabili:

- la tesi *Pecto* ha manifestato una marcata nota fruttata.

- Le tesi *Freddo e Caldo* sono state giudicate più "verdi"; tale nota ha contribuito significativamente al giudizio di elevata tipicità espresso per la tesi *Freddo*. Ciò è in parte avvenuto, probabilmente, anche per la tesi *Caldo* la quale, però - non caratterizzandosi né per il fruttato né per il floreale - non è arrivata a differenziarsi significativamente dal *Test* per il parametro tipicità.

- Per la nota floreale non sono emerse differenze significative tra le 4 tecniche di vinificazione, anche se le tesi *Freddo e Pecto* si posizionano su livelli medi più elevati.

- Il giudizio finale di piacere ha premiato la tesi *Freddo e*, secondariamente, la tesi *Pecto*; i risultati relativi alle tesi macerate non sono comunque mai stati qualitativamente inferiori a quelli della tesi *Test*.

Da quanto fin qui presentato appare sostanzialmente che la scelta della modalità di macerazione - fatte salve alcune esigenze tra cui principalmente quelle di natura microbiologica - nel caso del Müller-Thurgau trentino possa essere fatta tenendo principalmente conto degli aspetti organizzativo-gestionali e dei vincoli delle specifiche unità produttive.

Una prova di macerazione particolarmente spinta, consistente nella liquefazione enzimatica delle vinacce, ha evidenziato la possibilità di

incrementare la resa in mosto; i vini ottenuti hanno mostrato un patrimonio aromatico non disprezzabile, in particolare per alcune forme complessate, ma sostanzialmente non diverso da quello ottenibile con tecniche macerative più tradizionali. Gli attesi incrementi nel contenuto polifenolico sono stati drasticamente contenuti attraverso trattamenti ossidativi o con PVPP sui mosti, tanto che i vini derivati dalla "liquefazione" delle bucce hanno mostrato contenuti polifenolici addirittura inferiori rispetto al testimone non macerato [Amadei, 1995].

Glicosidasi sui vini

Su vini Müller-Thurgau 1992 e 1993 sono state testate 3 diverse glicosidasi commerciali. Benché una di esse abbia dimostrato una più marcata attività di liberazione del geraniolo legato, le basse quantità nelle quali tale composto è presente in questa varietà ed il limitato ruolo che esso ricopre nella tipicità indicano che i trattamenti glicosidasici non sono particolarmente funzionali alla tipicità stessa dei vini Müller-Thurgau del Trentino. La tendenza alla riduzione di alcuni composti responsabili del fruttato da parte di tutte e tre le formulazioni enzimatiche testate supporta ulteriormente l'indicazione appena avanzata, specialmente in considerazione dei già limitati contenuti di esteri fermentativi che tendono a caratterizzare il Müller-Thurgau.

Non si esclude tuttavia che vini dal flavour precocemente invecchiato o nei quali sia presente una più rilevante quantità di geraniolo legato non possano giovare dei trattamenti enzimatici citati i quali hanno frequentemente mostrato di accrescere l'intensità aromatica olfattivamente percepibile [Amadei, 1995]. Prove di trattamento in laboratorio, facilmente eseguibili, possono comunque dare utili indicazioni operative per ogni singolo caso concreto.

Tab. 3
Responsi dell'analisi sensoriale (Anova, test di Duncan, 13 degustatori x 4
tecniche di vinificazione x 2 masse d'uva)

	Test	Freddo	Caldo	Pecto	significatività
Fruttato	39.0 b	46.8 b	39.0 b	60.6 a	***
Floreale	43.8 a	52.3 a	44.3 a	52.0 a	n.s.
Verde	34.0 b	57.6 a	50.8 a	34.3 b	***
Tipicità olfattiva	33.6 b	54.9 a	40.4 b	54.2 a	**
Acido	51.1 a	46.3 a	45.7 a	42.9 a	n.s.
Piacere	39.1 b	54.4 a	39.8 b	48.0 ab	***

Le medie delle tesi contraddistinte da uguale lettera minuscola, per lo stesso descrittore, non sono statisticamente diverse tra loro

Conclusioni

Questo lavoro ha inteso sostanzialmente presentare in maniera sintetica una parte delle informazioni a tutt'oggi raccolte relativamente al quadro compositivo aminoacidico dei mosti ed aromatico dei vini Müller-Thurgau del Trentino delle vendemmie 1993 e 1994. Si sono anche riportate le conseguenze chimico-analitiche e sensoriali di alcune tecniche enologiche quali la macerazione prefermentativa con diverse modalità operative, alcune anche particolarmente spinte, e l'impiego di enzimi glicosidasi su vino.

Anche alla luce di quanto da noi recentemente pubblicato [Nicolini et al., 1995b; Versini et al., 1995a], vale la pena di rimarcare in quest'occasione che la variabilità aromatica inducibile con l'uso di tecniche strettamente enologiche - benché significativa e non disprezzabile, specialmente in quanto gestibile in cantina - sembrerebbe comunque di minor entità di quella imputabile a fattori agronomici quali le caratteristiche pedologiche, climatiche e morfologiche della zona di produzione delle uve.

Valutando i singoli composti aromatici analizzati - nell'ottica di un loro possibile apporto all'aromaticità sensorialmente percepibile - si ritiene che al profilo sensoriale dei vini Müller-Thurgau del Trentino contribuiscano in maniera significativa, benché probabilmente non esaustiva, il livello degli esteri ed acetati per la nota fruttata, il linalolo, il 2-feniletanolo ed il 4-vinilfenolo per la componente flo-

reale-speziata; in via ipotetica non è da escludersi un contributo, non necessariamente negativo, dell'esanolo relativamente alla nota verde.

Riassunto

Dopo un inquadramento sull'origine e diffusione del vitigno, gli autori presentano le caratteristiche aminoacidiche dei mosti di Müller-Thurgau trentino delle vendemmie 1993 e 1994, facendo rilevare la limitatezza del contenuto medio in aminoacidi liberi nonché la marcata prevalenza di arginina e prolina. Vengono inoltre riportate le peculiari caratteristiche del corredo terpenico in forma libera (ho-diendiolo I, linalolo) ed in particolare glicosidica (μ -terpineolo, ossidi di linalolo, 8-OH-linalolo, p-menten-7,8-diolo) dei vini. Si focalizza l'attenzione anche sugli elevati livelli caratteristici dell'esanolo, del rapporto tra gli isomeri del 3-esenolo nonché di alcuni composti di origine fermentativa (2-feniletanolo, 4-vinilfenolo/4-vinilguaiacono). Vengono riassunti anche gli effetti di interventi enologici di macerazione e liquefazione enzimatica delle bucce, nonché quelli dell'uso di glicosidasi sui vini.

Abstract

Müller-Thurgau: composition, oenological techniques and sensory characteristics of the wines. Key words: Müller Thurgau aroma profile, amino acids skin-contact, enzymes. The authors discuss the origin and diffusion of the variety and present the profile of the

free amino acids of the Müller-Thurgau grape musts from Trentino (northern Italy). They remark that these musts (vintages 1993-1994) have a low mean content of free amino acids, with arginine and proline prevailing on the others. The peculiar characteristics of the free terpenes (ho-diendiolo I, linalool), and particularly of the bound terpenes (α -terpineol, linalool oxides, 8-OH-linalool, p-menth-1-ene-7,8-diol) of the wines were reported too. The authors focus their attention on the typically high level of 1-hexanol, of the trans/cis 3-hexen-1-ol ratio and of some fermentative compounds (2-phenylethanol, 4-vinylphenol/4-vinylguaiaacol ratio). They also summarize the consequences of some oenological techniques (skin-contact, enzymic liquefaction of the pomace, use of glycosidases in the wines).

Si ringraziano per la collaborazione il prof. Volonterio del DISTAM di Milano ed il dott. Seppi del Laboratorio chimico-fisico del Dip. Sanità della Prov. Aut. di Trento. Un ringraziamento particolare, alla C.S. Lavis-Sorni-Salorno ed alla C.S. Valle di Cembra per la collaborazione fornita nell'ambito dei rispettivi programmi di zonazione.

Bibliografia

- Amadei E. (1995) - Caratterizzazione compositiva di mosti e vini Müller-Thurgau del Trentino - Tesi Laurea Scienze delle Preparazioni Alimentari, Univ. degli Studi, Milano.
- Bachmann O., Blaich R. (1988) - Isoelectric focusing of grapevine peroxidases as a tool for ampelography. - *Vitis*, (27):147-155
- Baumes R.L., Bayonove C.L., Barillère 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.
- Becker H. (1982) - 100 Jahre Rebsorte Müller-Thur-

- gau. - Der Deutsche Weinbau, (12):532-538.
- Breider H. (1952) - Die Müller-Thurgau Frage und Fragen der Klonenentstehung. - Weinblatt(15):272-373.
- Büscher N., Zyprian E., Bachmann O., Blaich R. (1994) - On the origin of the grapevine variety Müller-Thurgau as investigated by the inheritance of random amplified polymorphic DNA (RAPD). - Vitis, (33, 1):15-17;
- Catalogo Nazionale delle varietà di viti (1988) - M.A.F., Ist. Sper. per la Viticoltura, Conegliano, II edizione.
- Chatonnet P., (1993) - Analyse des phénols volatils et des composés soufrés des vins par chromatographie en phase gazeuse - In: Les acquisitions récentes en chromatographie du vin, B. Doneche ed., Tec&Doc, Paris, pp. 121-149;
- Di Stefano R., Ciolfi G. (1982) - Trasformazione delle aldeidi e degli alcoli C6 ad opera dei lieviti nel corso del processo fermentativo. - Annali Ist. Sper. Enologia, Asti, (13):157-162.
- Eichelsbacher H.M. (1957) - Ein genetisch-züchterischer Vergleich der Rebsorten Riesling, Silvaner und Müller-Thurgau. - Gartenbauwiss. (22):99-139.
- Falcetti M., Iacono F., Scienza A., Pinzauti S. (1990) - Un exemple du zonage en Italie du nord: influence sur les vins. - Bull. O.I.V., (715-716):741-759;
- Falcetti M. (1992) - La zonazione viticola in Trentino: risultati conseguiti e prospettive di applicazione. Il progetto Cembra-Lavis. - Atti Conv. "La zonazione viticola tra innovazione agronomica, gestione e valorizzazione del territorio. L'esempio del Trentino." S. Michele a/A, 28 agosto, Falcetti Ed.:109-135.
- Falcetti M., Costantini E.A.C., Porro D., Scienza A. (1994) - La zonazione del vigneto trentino. Considerazioni sull'attuale stato delle indagini e prospettive future. - Relaz. tornata S. Michele a/A, Acc. It. Vite Vino, 6 nov. 1994 (in stampa);
- Herraiz T., Herraiz M., Reglero G., Martin-Alvarez P.J., Cabezudo M.D. (1990) - Changes in the composition of alcohols and aldehydes of C6 chain length during the alcoholic fermentation of grape must. - J. Agric. Food Chem., (38):969-972.
- Huang Z., Ough C.S. (1991) - Amino acid profiles of commercial grape juices and wines. - Am. J. Enol. Vitic., (42, 3):261-267;
- Joslin W.S., Ough C.S. (1978) - Cause and fate of certain C6 compounds formed enzymatically in macerated grape leaves during harvest and wine fermentation. - Am. J. Enol. Vitic., (29, 1):11-17;
- Kliever W.R. (1969) - Free amino acids and other nitrogenous substances of table grape varieties. - J. Food Sci.,(34):166-174;
- Kliever W.R. (1970) - Free amino acids and other nitrogenous fractions in wine grape. - J. Food Sci., (35):17-21;
- Lunelli M. (1993) - Studio sull'aroma dei vini spumanti "classici": approfondimento di alcuni aspetti contributivi varietali, ambientali e tecnologici. - Tesi Laurea Scienze Agrarie, Univ. degli Studi, Milano.
- Margheri G., Versini G., Gianotti L., Pellegrini R. (1984) - Fattori di qualità dei vini bianchi giovani: influenza dell'azoto assimilabile dei mosti e dei componenti aromatici dei vini. - Riv. Soc. It. Sci. Alimentaz., (13, 5):401-412;
- 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, (28, 3):71-86;
- Meilgaard M.C. (1975) - Aroma volatiles in beer: purification, flavour, threshold and interaction. - In: Geruch- und Geschmacksstoffe, F. Drawert ed., H. Carl, Nürnberg, 1975, pp. 211-254;
- Nicolini G., Versini G., Dalla Serra A., Seppi A., Amadei E., Falcetti M. (1995a) - Aspetti compositivi di mosti e vini Müller-Thurgau del Trentino. - Riv. Vitic. Enol. (in stampa).
- Nicolini G., Versini G., Dalla Serra A., Seppi A., Falcetti M. (1995b) - Peculiarities in the aroma compounds of Müller-Thurgau wines from different grape growing areas. - Atti 5° Symp. Int. Œnologie "Actualités Œnologiques '95", Bordeaux, 15-17 giugno, (in stampa).
- Nicolini G., Versini G., Amadei E. (1995c) - Caratteristiche qualitative del vino Müller-Thurgau del Trentino in relazione ad interventi di tecnica enologica. - Riv. Vitic. Enol. (in stampa)
- Rapp A., Reuther K.H. (1971) - Der Gehalt an freien Aminosäuren in Traubenmosten von gesunden und edelfaulen Beeren verschiedener Rebsorten. - Vitis, (10, 1):51-58;
- Rapp A., Knipser W., Engel L., Hastrich H. (1981) - Neuere Ergebnisse über die Aromastoffe verschiedener Weine. - In: Proc. 6th Int. Oenol. Symp., E. Lemperle ed., Intern. Assoc. Winery Technol. Management, Breisach, April 28-30, Mainz, 1981, pp. 137-147;
- Rapp A., Güntert M. (1985) - Beitrag zur Charakterisierung des Weines der Rebsorte Weißer Riesling. II. Untersuchung der Aromastoffzusammensetzung deutscher Weißweine der Rebsorten Weißer Riesling, Müller Thurgau und Silvaner. - Vitis, (24, 3):138-150;
- Rapp A. (1989) - In: Chemie des Weines, Würdig G. & Woller R. eds., Trier, Ulmer, Stuttgart, pp. 76-118;
- Rapp A., Volkmann C., Niebergall H. (1993) - Untersuchung flüchtiger Inhaltsstoffe des Weinaromas: Beitrag zur Sortencharakterisierung von Riesling und Neuzüchtungen mit Riesling-Abstammung. - Vitis, (32, 3):171-178;
- Seeber R., Sferlazzo G., Leardi R., Dalla Serra A., Versini G. (1991) - Multivariate data analysis in classification of musts and wines of the same variety according to vintage year. - J. Agric. Food Chem., (39, 10):1764-1769;
- Versini G., Margheri G., Zambonelli C. (1982) - Osservazioni sulle produzioni di componenti volatili per opera di ceppi di lieviti isolati nel Trentino, in prove di fermentazione su mosti di diversa provenienza, trattati in modo differente, anche con aggiunta di tiamina. - Giornata di studio sulla selezione dei lieviti, C.C.I.A.A., Mostra dei vini, Trento, 14 aprile 1982;
- Versini G., Inama S., Peratoner F. (1985) - Risultati dell'applicazione, in vinificazione di uve Müller-Thurgau e Traminer aromatico, di una breve macerazione su vinaccia e, nel caso del Traminer, anche di variazioni del pH del mosto: modificazioni nella componente aromatica e nell'esito organolettico dei vini. - Giornata di studio S.R.E.A., S. Michele all'Adige, 23 aprile 1985;
- Versini G., Scienza A., Dalla Serra A., Dell'Eva M., Martin C. (1989) - Rôle du clone et de l'époque de récolte sur l'arome du Chardonnay: aspects analytiques et sensoriel. - In: "Actualités œnologiques '89", C.R. IV° Symp. Int. Oenol., Bordeaux, 15-17 juin 1989, P. Ribereau-Gayon & A. Lanvaud eds, Dunod, Paris, 1990, pp. 69-74;
- Versini G., Dalla Serra A., Falcetti M., Sferlazzo G. (1992) - Rôle du clone, du millésime et de l'époque de récolte sur le potentiel aromatique du raisin de Chardonnay. - Revue des Œnologues, (65, 11):19-23;
- Versini G., Rapp A., Dalla Serra A., Pichler U., Ramponi M. (1994) - Methyl trans geranate and farnesoate as markers for Gewürztraminer grape skins and related distillates. - Vitis, (33, 3):139-142;
- Versini G., Nicolini G., Rapp A., Dalla Serra A., Amadei E. (1995a) - Topics on aroma compounds of northern Italian Müller-Thurgau wines. - SASEV International Congress 1995, Cape Town, South Africa, November, 8-10.
- Versini G., Lunelli M., Seppi A., Dalla Serra A., Volonterio G. (1995b) - Produzione di vini base spumante da Chardonnay e Pinot nero. I. Evoluzione degli aminoacidi durante la maturazione delle uve e loro variazione in fermentazione in funzione di alcune varianti tecnologiche. - L'Enotecnico, (4):49-65;