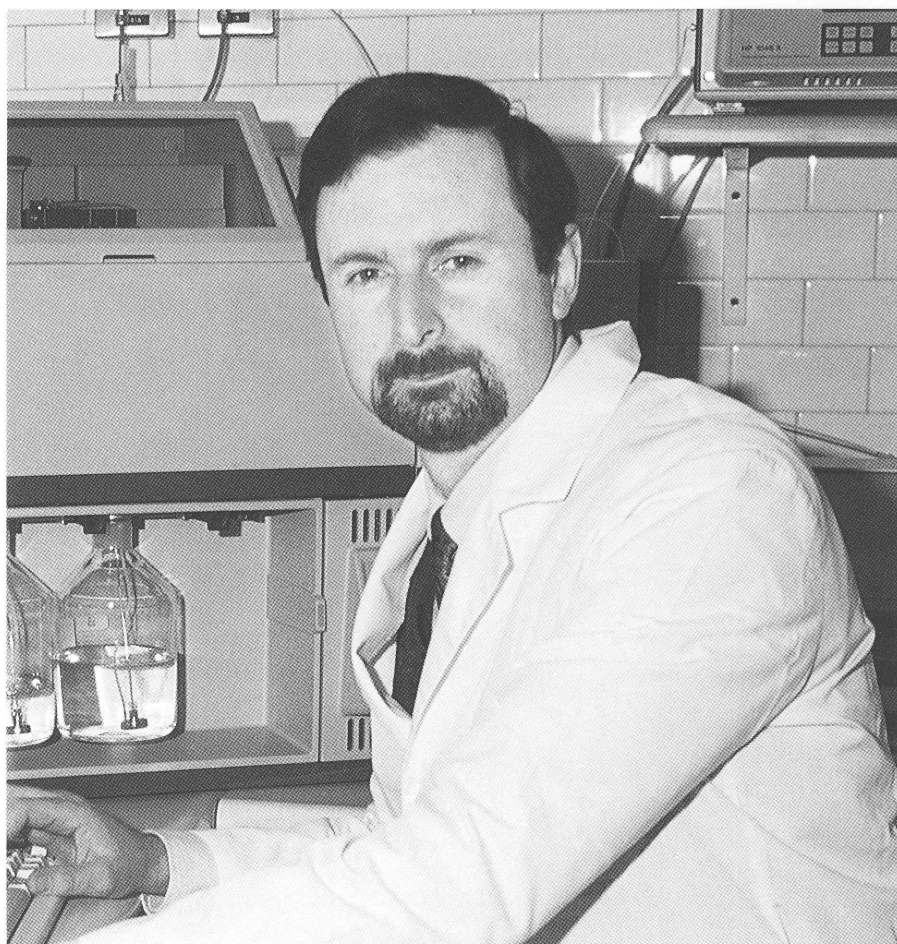


DOCUMENTO
TECNICO

F. Mattivi

G. Nicolini, F. Mattivi

*Dip. Laboratorio Analisi e
Ricerca, Istituto Agrario,
S. Michele all'Adige (TN)*

VINIFICAZIONE DI UVE ROSSE CON ENZIMI PECTOLITICI ESOGENI: ESPERIENZE EFFETTUATE NEL 1994

Gli autori riportano gli effetti riscontrati sul corredo polifenolico dei vini in conseguenza dell'uso di enzimi pectolitici nella vinificazione di uve Marzemino, Schiava, Sangiovese, Corvina e Rondinella. Ribadiscono l'importanza di conoscere le caratteristiche polifenoliche delle diverse varietà e di avere coscienza della tipologia di vino desiderato al fine di ottimizzare i risultati.

Introduzione

Il riuscire a gestire con padronanza - in funzione della varietà e della tipologia di vino desiderato - i fenomeni di estrazione degli antociani e dei tannini nel corso della vinificazione con macerazione è probabilmente fra i desideri di tutti gli enologi impegnati nella produzione di vini rossi. Mentre per i piccoli produttori il "problema estrazione" si manifesta solitamente in maniera meno marcata - forse anche in considerazione delle

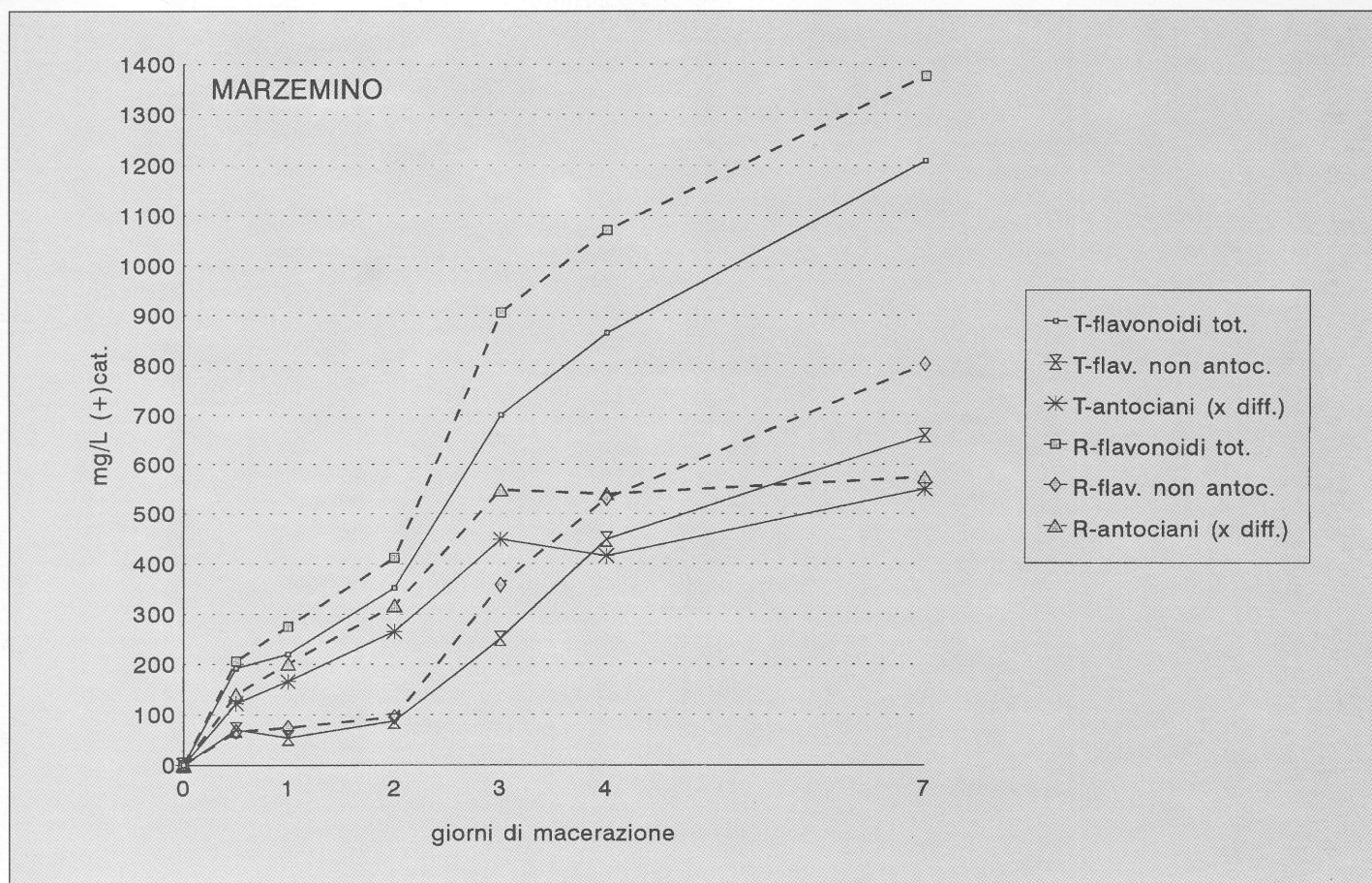
limitate dimensioni dei vinificatori che favoriscono gli scambi tra fase liquida e fase solida del mosto - nelle grosse cantine può essere talvolta pressante.

L'approccio alla risoluzione del "problema-estrazione" è stato in gran parte di tipo meccanico-fisico, come evidenziano le numerose soluzioni prospettate sia per quanto riguarda le modalità costruttive dei serbatoi o dei sistemi di movimentazione o di bagnatura delle vinacce in fermentazione, sia per quanto

riguarda lo sfruttamento delle alte temperature. La strada che prevede invece l'uso di enzimi pectolitici durante la fase di macerazione delle parti solide, pur da tempo nota ed investigata, si è andata diffusamente ponendo all'attenzione dell'enologo più di recente, forse grazie al miglioramento delle formulazioni commerciali disponibili ma anche grazie ad una generale maggiore sensibilità dei tecnici del settore verso il mondo delle biotecnologie.

L'oggetto di questo scritto è

Fig.1
Evoluzione dei composti flavonoidi durante la fase di macerazione nella vinificazione in rosso di uve Marzemino (T=testimone=linea continua; R=enzimato=linea tratteggiata)



relativo proprio ad esperienze di cantina svolte nella vendemmia 1994 con differenti preparati enzimatici commerciali su varietà rosse italiane diffuse principalmente nelle aree viticole centro-settentrionali. Le esperienze riportate costituiscono uno dei corollari di un progetto di più ampio respiro mirato all'ottenimento di una banca dati - sufficientemente consolidata da costituire sistema di riferimento nella pratica di cantina - relativa ai polifenoli dei vini rossi, con particolare attenzione all'aspetto della caratterizzazione varietale [Mattivi et al., 1991; 1995a; 1995b; Nicolini et Mattivi, 1993].

Materiali e metodi

Rispetto ad una vinificazione monovarietale testimone (sigla T) in rosso (pigmentazione; 50 mg/L SO₂; 20

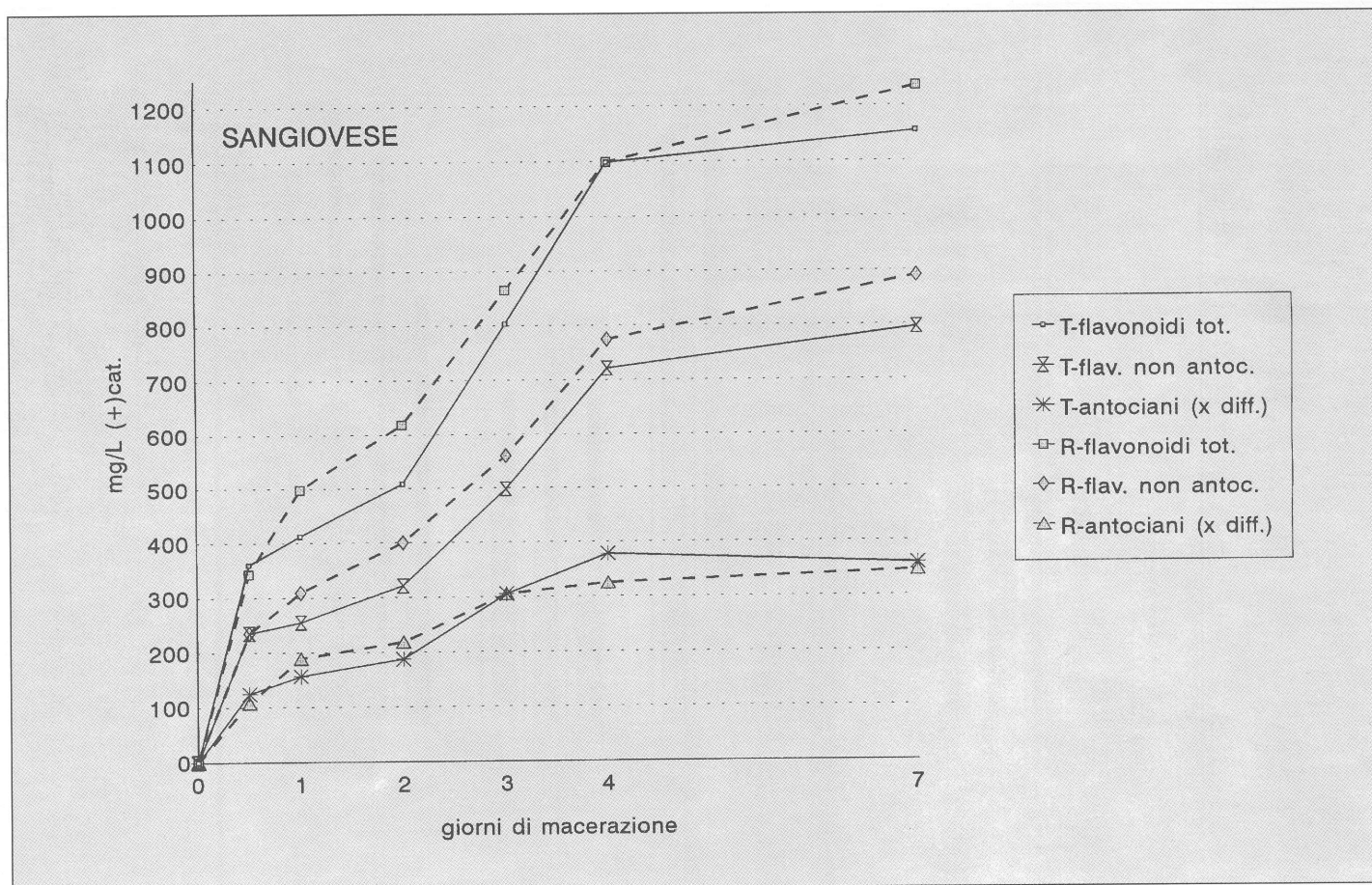
g/hL lieviti selezionati; 7-9 giorni di macerazione; 2 folature al giorno; temperature di fermentazione tra 21 e 28°C; vino di pressatura aggiunto al vino fiore; conservazione a 5°C dalla fine della fermentazione alcolica fino al momento dell'analisi) sono state effettuate - con identiche modalità e pari durata di macerazione rispetto al testimone - vinificazioni in presenza dei seguenti 3 enzimi pectolitici commerciali, utilizzati alla dose di 5 g/hL corrispondente alla massima riportata in etichetta da parte del produttore:

- Rapidase ex color (sigla R)
- Cytolase PCL5 (C)
- Rapidase vino super (S).

Sono state utilizzate uve delle varietà Schiava e Marzemino raccolte in Trentino, Rondinella e Corvina dalla zona del Bardolino nonché Sangiovese dalla zona del Chianti classico. Tutte le vinificazioni sono state condotte

su scala semi-industriale (70 kg/vinificazione) presso la Cantina Sperimentale e di Microvinificazione dell'Istituto Agrario di S. Michele all'Adige. La scelta della "dose in g/hL" come parametro di comparazione è stata effettuata in considerazione del fatto che nessun altro parametro relativo alle formulazioni enzimatiche commercializzate è attualmente verificabile con facilità da parte dell'enologo inteso nella sua veste di "utilizzatore-consumatore" di un dato prodotto. Le metodiche analitiche utilizzate, affidabili e di relativa semplicità, sono state quelle messe a punto dalla scuola di Asti [Di Stefano et Guidoni, 1989a; Di Stefano et al., 1989b; Di Stefano et Cravero, 1989c], mentre lo stato di combinazione del colore è stato valutato secondo quanto proposto da Glories [1984a; 1984b]. Le analisi sono state effettuate dopo stabilizzazione dei vini a freddo.

Fig. 2
Evoluzione dei composti flavonoidi durante la fase di macerazione nella vinificazione in rosso di uve Sangiovese (T=testimone=linea continua; R=enzimato=linea tratteggiata)



Risultati e discussione

Estrazione dei polifenoli in fermentazione. Nel corso della fermentazione sono state seguite le curve di estrazione dei polifenoli per le varietà Marzemino (Fig. 1), Sangiovese (Fig. 2) e Schiava (non riportata). È noto che la struttura polifenolica di queste varietà è del tutto diversificata, sia per quanto riguarda i valori assoluti che per la ripartizione tra le famiglie dei tannini ed antociani, nonché per quanto attiene il profilo antocianico e degli acidi cinnamici [Mattivi et al., 1991, 1995a, 1995b]. Pur con differenze tra le varietà, le vinificazioni con pectolitici hanno fatto osservare un anticipo di ca. 12-24 ore nelle estrazioni di flavonoidi totali e non antocianici nei primi 2-3 giorni di fermentazione. Nelle condizioni sperimentali utilizza-

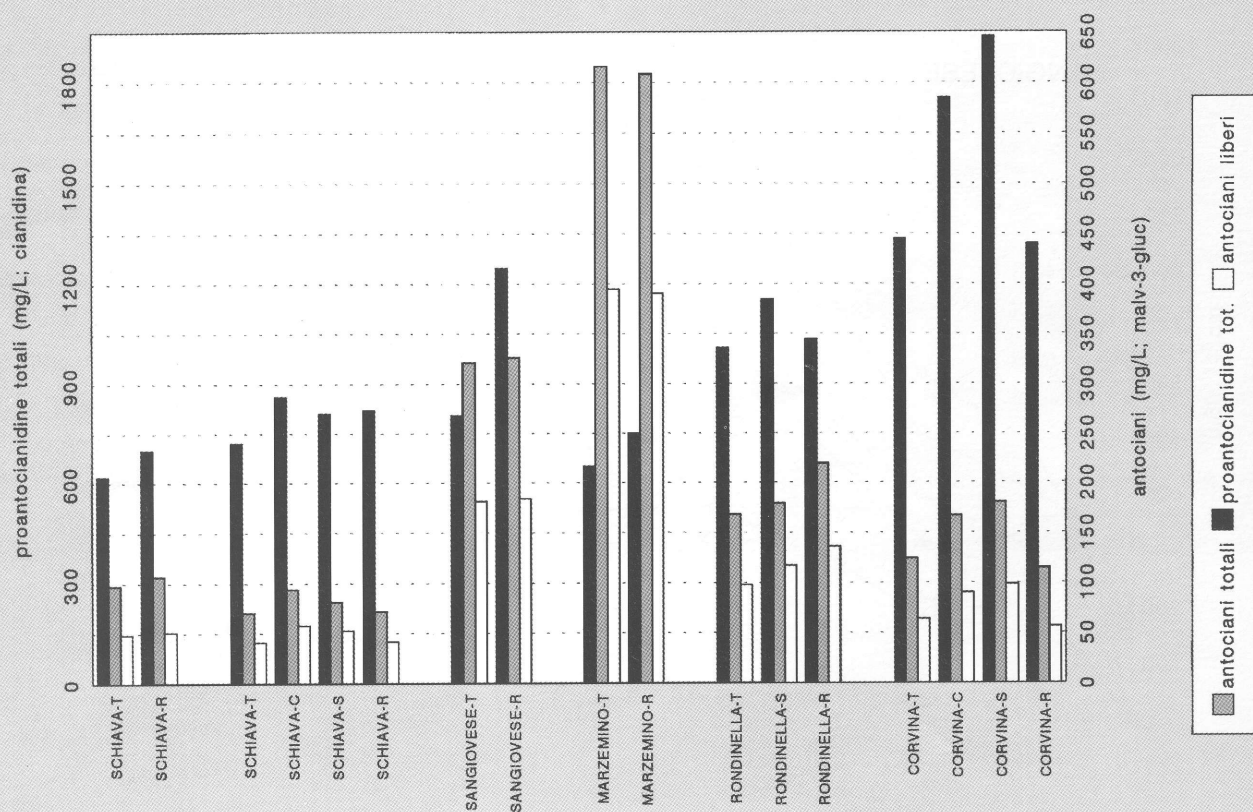
te, le tesi trattate hanno fatto registrare estrazioni più rilevanti - leggermente crescenti con il progredire della macerazione - in particolare per i tannini; nel caso degli antociani, invece, le differenze che si evidenziano a favore delle tesi enzimatiche nei primi giorni di macerazione si riducono col progredire della stessa e, successivamente, con l'aggiunta del "torchiato" al vino fiore. Questo potrebbe essere in relazione con il diverso profilo antocianico del Marzemino e del Sangiovese [Mattivi et al., 1989]. Mentre le uve del primo sono prevalentemente ricche di antociani trisostituiti e di malvina, il secondo possiede una quota importante di antociani disostituiti e di cianina, tendenzialmente meno stabili e maggiormente rimossi col procedere della vinificazione; è verosimile che il trattamento enzimatico vada ad incidere sul lato estrattivo, mentre non è

chiaro se e quanto possa favorire la stabilità dei composti una volta estratti.

Quadro polifenolico. Il quadro della struttura polifenolica (Fig. 3) dei vini - valutato anche alla luce di esperienze similari pubblicate [Nicolini et Mattivi, 1995] e non, effettuate con altre formulazioni enzimatiche commercialmente consigliate per l'estrazione del colore - sembrerebbe consentire, nel suo complesso, le seguenti generalizzazioni:

- si osserva una tendenza globale - anche se non generalizzata - all'aumento degli antociani totali, in qualche caso percentualmente più rilevante nelle varietà a minor contenuto antocianico (Schiava, Corvina, Rondinella);
- non viene significativamente modificato il rapporto tra antociani totali e liberi;
- con maggior costanza si registra l'incremento delle

Fig. 3
Antociani e proantocianidine in vini rossi ottenuti dal trattamento del pigiadiraspato con enzimi pectolitici (C, S, R) in fase di macerazione rispetto a vinificazioni testimone (T) di pari durata



proantocianidine totali, ossia, con una terminologia più consueta, dei tannini.

In termini percentuali, le frazioni antociani totali e proantocianidine totali hanno fatto registrare incrementi sperimentali del 10-30%, interessanti anche in considerazione del fatto che sono stati ottenuti in vini prodotti su scala semi-industriale i quali, normalmente, presentano contenuti polifenolici già di per sé elevati e tendenzialmente maggiori di quelli di corrispondenti vini di produzione industriale. Ciò significa che, qualora si intendano favorire i fenomeni di estrazione dei polifenoli, a livello di produzione enologica su scala industriale c'è probabilmente ancora un buon margine di sfruttamento delle parti solide.

I dati della Corvina T ed R (Fig. 3) vanno considerati come sottostimati in quanto, a differenza di tutti gli altri

campioni, i vini relativi hanno subito parzialmente la fermentazione malolattica.

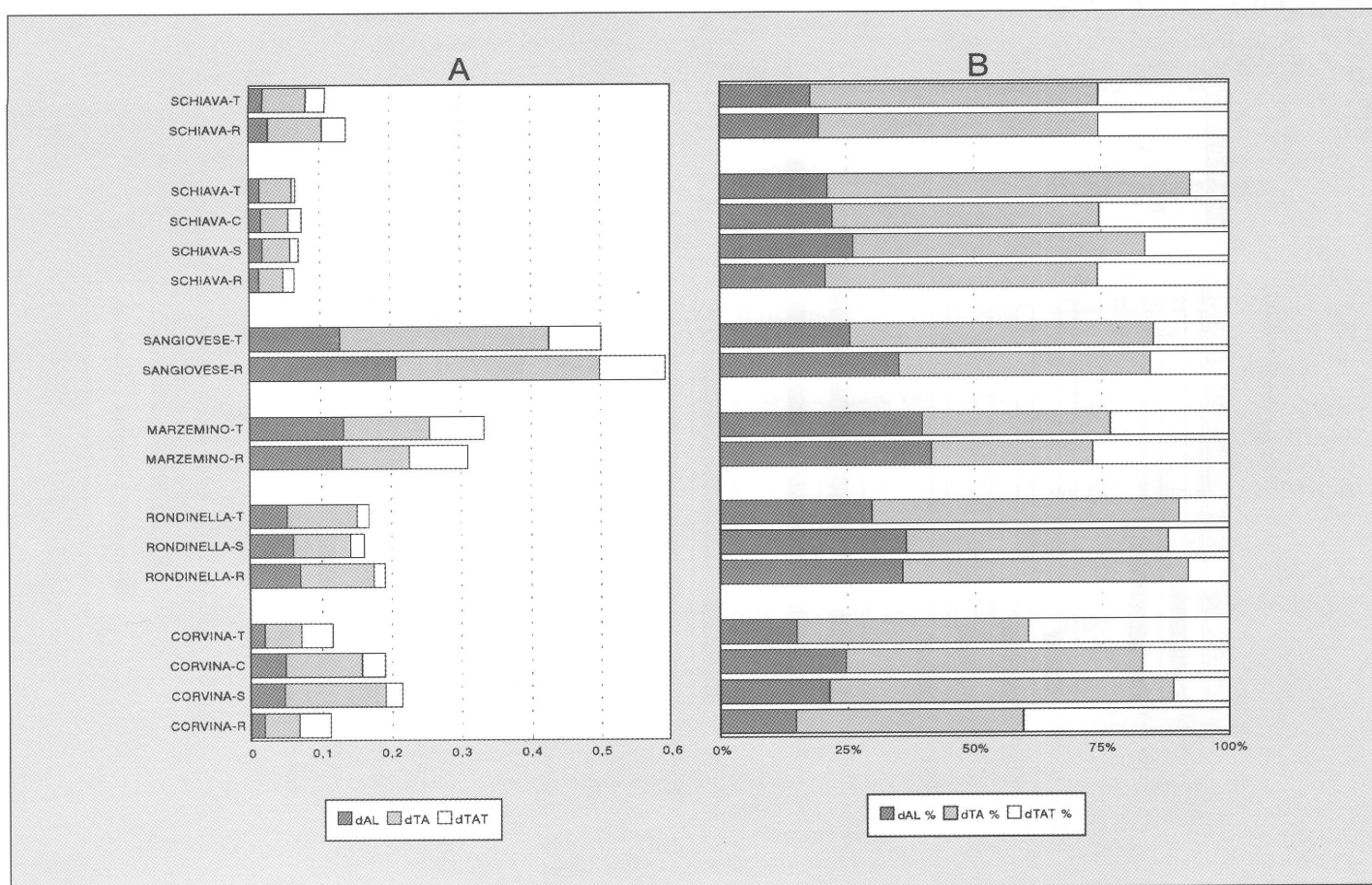
Indici di Glories e colore dei vini

Il quadro polifenolico che emerge dai dati di Fig. 3 concorda con quanto disponibile nella nostra banca dati o già parzialmente pubblicato [Nicolini et Mattivi, 1993; Mattivi et al., 1995b], con ciò indicando che le differenze sperimentali riscontrate ed imputabili all'uso di enzimi pectolitici non hanno sostanzialmente modificato il pattern varietale; analoga considerazione va fatta alla luce degli indici di Glories riportati, in termini assoluti ed in percentuale, nella Fig. 4, rispettivamente A e B. Si coglie l'occasione per ricordare che tali indici rappresentano il contributo al colore rosso (D.O. a 520nm, 1mm) dato dalle frazioni an-

tocianiche libere (dAL, dAL% se espresse in percentuale) nonché da quelle combinate con tannini e decolorabili (dTA; dTA%) o non più decolorabili (dTAT; dTAT%) dalla solforosa, ossia da tre diverse frazioni di flavonoidi dal crescente grado di polimerizzazione e/o "evoluzione". Al di là di un tendenziale incremento del "rosso" (Fig. 4A), un più rilevante apporto ad esso sembrerebbe essere derivato dalla frazione dAL, ossia dagli antociani in forma libera.

Va fatto rilevare che nelle situazioni di organizzazione o dotazione strumentale di cantina nelle quali la macerazione delle vinacce si realizzi con difficoltà o nelle quali, congiuntamente all'introduzione dell'enzimaggio, si modifichino anche tempi e modalità di macerazione, l'uso di enzimi potrebbe dare - a differenza di quanto osservato in questa sperimentazione -

Fig. 4
Stato di combinazione del colore di vini rossi ottenuti dall'uso di enzimi pectolitici (C, S, R) in macerazione rispetto a vinificazioni testimone (T) di pari durata



variazioni consistenti anche dello stato di combinazione del colore rispetto a quello che precedentemente si otteneva con le trafilate tradizionali per quello specifico enopolio; per macerazioni sufficientemente prolungate ed a parità di durata si potrebbero riscontrare dTA% e dTAT% maggiori.

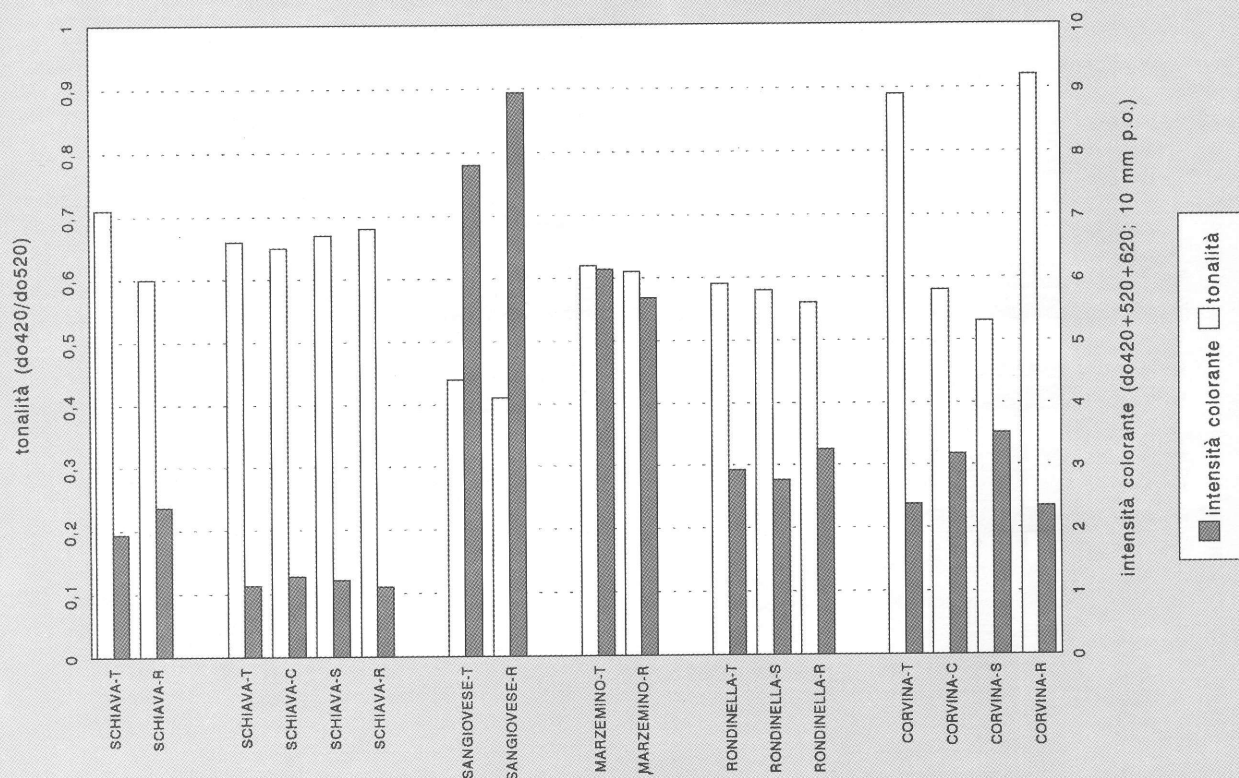
Per quanto attiene i parametri cromatici più usuali della intensità colorante e della tonalità (Fig. 5) - valutati anch'essi alla luce anche delle altre esperienze già citate - si può osservare come la prima manifesti un tendenziale incremento mentre limitate siano state le variazioni, per lo più in diminuzione, della seconda; da tali considerazioni vanno esclusi, ovviamente, i vini della varietà Corvina nei quali, come già ricordato, si rendono evidenti gli effetti dell'innalzamento del pH legato alla malolattica parzialmente avvenuta.

Altre considerazioni

Una considerazione generale merita il metanolo. La nutrita casistica di cui disponiamo relativa all'uso di formulati enzimatici commerciali consigliati da diverse ditte per la vinificazione in rosso - e di cui la presente nota costituisce solo una parte - non ha mai registrato il raggiungimento dei limiti legali, anche se gli incrementi ($+0.02 \div 0.08$ mL/100 mL alcool complessivo anidro) rispetto alle vinificazioni testimone sono stati costanti, superiori a nostre precedenti osservazioni [Nicolini et al., 1994] e maggiori ove più bassi erano i valori dei vini testimone. Tuttavia - specialmente nella produzione di vini a bassa gradazione alcoolica ed in considerazione delle modalità di espressione del limite legale in percentuale di alcool complessivo, oltre

che per ovvie ragioni salutistiche - sembra ragionevole prestare attenzione alle macerazioni enzimatiche su quelle varietà che, per provata casistica [Castino et Bella, 1981], tendessero a fornire valori elevati di alcool metilico. Poiché i livelli di pectin-metil-esterasi (PE) dichiarati dalle ditte produttrici - peraltro da noi direttamente non controllati - sono realmente bassi, si è propensi a credere che agli incrementati livelli di metanolo potrebbe non essere estranea una maggiore disponibilità, favorita dall'uso di pectolitici esogeni, dell'esterasi propria delle uve o del substrato di reazione; le bucce, infatti, risultano particolarmente dotate sia dell'enzima che del substrato. Va considerata a riguardo anche la maggior precocità con cui tale disponibilità si realizza rispetto al manifestarsi dell'inibizione dell'attività PE naturale dell'uva esercitata dall'al-

Fig. 5
Intensità e tonalità di vini rossi monovarietali ottenuti dal trattamento del pigiadiraspato con enzimi pectolitici (C, S, R) in fase di macerazione rispetto a vinificazioni testimone (T) di pari durata



cool col progredire della fermentazione. Tali considerazioni meritano comunque qualche ulteriore approfondimento.

Un altro aspetto da tenere in considerazione è che la più precoce estrazione degli antociani in seguito all'uso di pectolitici - con conseguenze anche diversificate in funzione della prevalenza varietale e delle differenze di estraibilità e degradabilità dei pigmenti di- o tri-sostituiti [Castino et Bella, 1981; Di Stefano et Cioffi, 1983; Di Stefano et al., 1994] - potrebbe mettere le antocianine in condizioni di essere più facilmente e differenzialmente degradate da parte dei lieviti [Sponholz, 1992], in un momento in cui l'attività glucosidica di questi è particolarmente elevata [Delcroix et al., 1994]; sembrerebbe pertanto che l'uso di lieviti con dichiarata attività glucosidica possa rivelarsi controproducente nel caso di

macerazioni con enzimi.

I preparati enzimatici utilizzati nel presente lavoro non hanno determinato la presenza di anomalie di tipo olfattivo; un approccio degustativo globale tale da consentire più approfondite e puntuali valutazioni sensoriali statisticamente supportabili non è stato attuato.

Conclusioni

Le diverse formulazioni pectolitiche commerciali utilizzate nelle esperienze 1994 sono risultate in grado di aumentare, rispetto a quanto ottenibile con la tecnica di vinificazione tradizionale, la dotazione polifenolica dei vini, senza sostanziali modificazioni dei rapporti tra le diverse componenti che la costituiscono. Gli incrementi registrati nelle condizioni sperimentali su scala semi-industriale sono nell'ordine del 10-30% circa. I dati disponi-

bili non consentono di mettere in evidenza differenze di azione tra le formulazioni commerciali utilizzate.

Diversi fattori legati alle modalità operative ed alla dotazione in attrezzature delle singole realtà produttive, e conseguentemente non testabili nel contesto sperimentale, possono condizionare i risultati dell'applicazione industriale degli enzimi nella fase macerativa della vinificazione in rosso, tuttavia gli effetti di accelerazione dei fenomeni di estrazione appaiono adeguatamente accertati, così come una certa tendenza all'incrementare la componente tannica. Tale ultimo incremento potrebbe derivare sia da frazioni tanniche non particolarmente aggressive localizzate nella buccia [Amrani Joutei, 1993] sia da frazioni sensorialmente più "dure" derivanti dai semi [Vincente Eguzkiza, 1989 in Amrani Joutei op.cit.], con risultanze gusta-

tive potenzialmente diverse.

Concordando con le considerazioni di Castino e Ubigli [1979] derivate da esperienze su Freisa e Barbera, si ritiene opportuno che una applicazione realmente mirata ed ottimale di preparati biotecnologici relativamente nuovi quali sono gli enzimi pectolitici utilizzati non debba comunque prescindere dalla conoscenza della struttura polifenolica e delle uve e dei vini monovarietali che ne derivano.

Riassunto

Parole chiave: enzimi pectolitici, varietà rosse italiane, polifenoli, colore, metanolo.

Gli autori discutono - anche alla luce di precedenti esperienze con altre formulazioni enzimatiche commerciali - gli effetti riscontrati sul corredo polifenolico dei vini in conseguenza dell'uso di enzimi pectolitici (Cytolase PCL5, Rapidase ex color, Rapidase vino super) nella vinificazione di uve Marzemino, Schiava, Sangiovese, Corvina e Rondinella. In particolare viene osservato un anticipo nell'estrazione di antociani e tannini, un incremento dell'ordine del 10-30% con una certa tendenza a favorire l'incremento delle frazioni tanniche. Nelle condizioni sperimentali non si sono riscontrate sostanziali differenze nello stato di combinazione del colore, viceversa, variazioni potrebbero derivare dall'applicazione degli enzimi in vinificazioni su scala industriale qualora venissero modificati congiuntamente anche altri parametri gestionali della fase di macerazione delle vinacce. Gli autori ritengono controproducente l'uso di lieviti con dichiarata attività glucosidasi nel caso di macerazioni con enzimi; consigliano inoltre - alla luce anche di precedenti esperienze con preparazioni enzimatiche commercialmente differenti e benché non siano stati osservati superi del limite legale - una certa prudenza nell'usare enzimi pectolitici in fase macerativa qualora si intendano produrre vini a bassa gradazione alcoo-

lica con varietà notoriamente alto produttrici di metanolo.

Abstract

Red grapes vinification with exogenous pectolitic enzymes: trials 1994.

Key words: pectolitic enzymes, red Italian varieties, polyphenols, colour.

In comparison with control vinifications (T; 7-9 day skin-contact), the authors present the differences due to the use of pectolitic enzymes (C=Cytolase PCL5, R=Rapidase ex color, S=Rapidase vino super; 5 g/hL) during maceration on the content of polyphenols of some Italian red wines (Schiava, Marzemino, Sangiovese, Corvina, Rondinella). Results are discussed taking into account both previously reported and unpublished data, obtained by using also other commercial enzymes with similar activities declared. An earlier and increased (10-30%) extraction of total and non-anthocyanic flavonoids was generally observed; tannins seem to be tendentially more affected. Varietal "fingerprint" of polyphenols proved unaffected by enzymes. In the experimental conditions applied (semi-industrial scale), technologically important differences were not proved in the Glories' indexes (dAL, dTA, dTAT and their relevant percentages). In the authors' opinion, however, the use of enzymes in industrial-scale vinifications could result in some variation of the quoted indexes, according to the available devices, the polyphenolic characteristics of the grape variety and the type of wine wished for. As observed in previous trials with other commercial pectolitic enzymes and although modern enzymes have low pectin-methyl esterase activity, methanol content increased, but without ever overpassing the legal limit; however, authors advise some caution with the varieties traditionally known as high methanol producers, particularly for wines at low alcohol degree.

Un sentito ringraziamento ai Sigg. Valter Agostini, Giuliano Cova, Carla Sanchez e Diego Tonon dell'Istituto Agrario di San Michele all'Adige nonché alla Gist-Brocardes S.p.A. per la collaborazione prestata.

Bibliografia

- Amrani Joutei K. (1993) - Tesi dottorato n°238, Univ. Bordeaux II, UFR d'Oenologie
- Castino M., Ubigli M. (1979) - Riv. Vitic. Enol., (32):65-75
- Castino M., Bella P. (1981) - Riv. Vitic. Enol., (34):179-197
- Delcroix A., Günata Z., Sapis J.C., Salmon J.M., Bayonove C. (1994) - Am.J.Enol.Vitic., (45, 3):291-296
- Di Stefano R., Ciolfi G. (1983) - Riv. Vitic. Enol., (36, 7):325-338
- Di Stefano R., Guidoni S. (1989a) - VigneVini, (1/2):47-52
- Di Stefano R., Cravero M.C., Gentilini N. (1989b) - L'Enotecnico, (5):83-89
- Di Stefano R., Cravero M.C. (1989c) - L'Enotecnico, (10):81-87
- Di Stefano R., Borsa D., Gentilini N. (1994) - L'Enotecnico, (4):75-83
- Glories Y. (1984a) - Conn. Vigne Vin (18, 3):195-217
- Glories Y. (1984b) - Conn. Vigne Vin (18, 4):253-271
- Mattivi F., Scienza A., Faila O., Villa P., Anzani R., Tedesco G., Gianazza E., Righetti P. (1989) - Vitis, Special Issue 1990:119-133
- Mattivi F., Nicolini G., Sanchez C. (1991) - Riv. Vitic. Enol. (44, 1):39-52
- Mattivi F., Monetti A., Nicolini G. (1995a) - L'Enotecnico (31, 6):69-79
- Mattivi F., Nicolini G., Monetti A. (1995b) - Proc. 4th Int. Symp. Innovations in Wine Technology, Intervitis, Stoccarda:184-193
- Nicolini G., Mattivi F. (1993) - VigneVini, (3):66-72
- Nicolini G., Versini G., Mattivi F., Dalla Serra A. (1994) - VigneVini, (7/8):26-32
- Nicolini G., Mattivi F. (1995) - VigneVini, (10):44-48
- Sponholz W.R. (1992) - Atti Symp. Lallemand "Sensory contribution of yeasts to wine", Weissenkirchen/Wachau, Austria

VINIFICAZIONE DI UVE ROSSE CON ENZIMI PECTOLITICI ESOGENI: ESPERIENZE EFFETTUATE NEL 1994

G. Nicolini, F. Mattivi

*Dip. Laboratorio Analisi e
Ricerca, Istituto Agrario,
S. Michele all'Adige (TN)*

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 XXXIII - Nuova Serie - N. 3 - marzo 1997