



ASSOCIAZIONE ENOLOGI ENOTECNICI ITALIANI

ORGANIZZAZIONE NAZIONALE DI CATEGORIA
DEI TECNICI DEL SETTORE VITIVINICOLO

PRESTAZIONI FERMENTATIVE ED AROMATICHE DI LIEVITI SUDAFRICANI DI RECENTE IMMISSIONE IN ITALIA

Cinque lieviti selezionati in Sud Africa sono stati comparati con due lieviti che, sotto diverse denominazioni commerciali, sono tra i più diffusi a livello internazionale. Particolarmente interessante è risultata la fermentescibilità dei lieviti sudafricani a 13°C, temperatura alla quale la componente terpenica in forma legata è risultata leggermente meno idrolizzata.

Giorgio Nicolini, Roberto Larcher, Anita Dalla Serra
Istituto Agrario, S. Michele all'Adige (TN)

Gaspare Volonterio, Sergio Moser
DISTAM, Università di Milano

L'ENOTECNICO

DOCUMENTO
TECNICO

Giorgio Nicolini*
Gaspare Volonterio**
Roberto Larcher*
Sergio Moser**
Anita Dalla Serra*

* Istituto Agrario,
 S. Michele all'Adige (TN)
 ** DISTAM,
 Università di Milano



G. Nicolini

PRESTAZIONI FERMENTATIVE ED AROMATICHE DI LIEVITI SUDAFRICANI DI RECENTE IMMISSIONE IN ITALIA

Cinque lieviti selezionati in Sud Africa sono stati comparati con due lieviti che, sotto diverse denominazioni commerciali, sono tra i più diffusi a livello internazionale. Particolarmente interessante è risultata la fermentescibilità dei lieviti sudafricani a 13°C, temperatura alla quale la componente terpenica in forma legata è risultata leggermente meno idrolizzata.

Introduzione

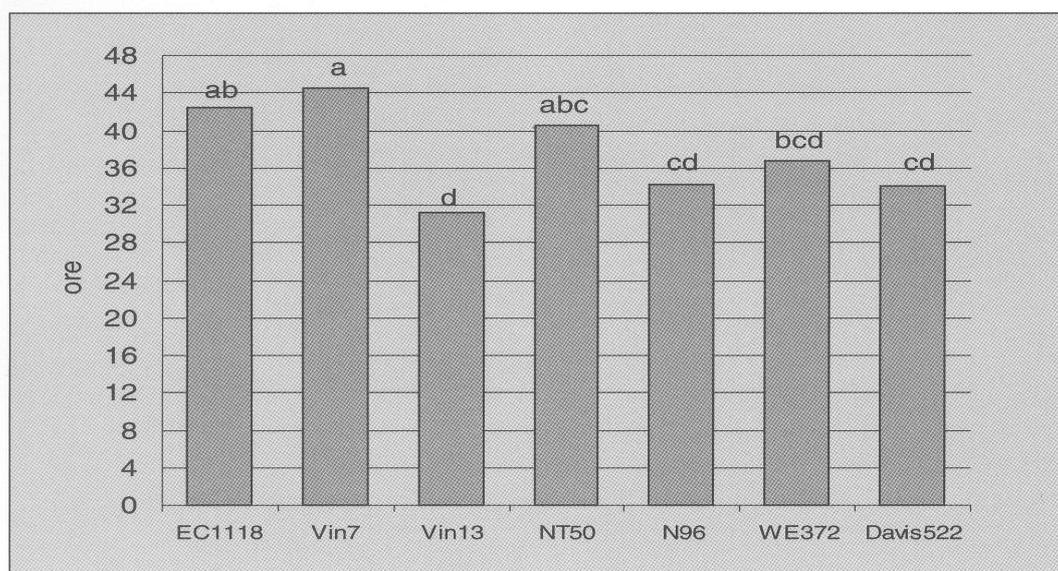
Come recentemente ricordato dalle pagine di questa stessa rivista in un lavoro dedicato a ceppi commerciali di larga diffusione [Nicolini et al., 2000, L'Enotecnico, XXXVI (3): 75-85], l'incidenza che il lievito esercita sull'aroma globale dei vini ha origini sia legate al microrganismo stesso che alle condizioni del substrato nel quale il lievito opera ed in tal senso la tecnica di vinificazione gioca indiscutibilmente un

ruolo significativo. È noto infatti che fattori quali la temperatura di fermentazione, il livello di limpidezza del mosto, la sua dotazione in nutrienti ed in fattori di sopravvivenza, il tipo di interventi di chiarifica effettuati e così via, solo per citarne alcuni, hanno ricadute precise ed importanti non solo nei confronti della possibilità che il lievito conduca a completamento le fermentazioni ma anche sulla produzione di composti volatili molti dei quali dal preciso significato tecnologi-

co. Ed indiscutibilmente è spesso proprio sul piano, benché non unico, della produzione aromatica che si gioca una fetta rilevante del risultato finale di piacevolezza di un vino. Quello che possiamo definire come "effetto lievito" sulla riuscita aromatica di un vino è comunque importante e, conscio di questo, il mercato sforna ceppi, o talvolta semplici nomi commerciali, nuovi con una frequenza che lascia spesso frastornato il tecnico enologo. Valutare "le nuove immissio-

Tab. 1
Parametri compositivi dei mosti e composizione media dei vini (n=7 ceppi di lievito)

		SCH			LGR			LFF			MMA		
		media	min	max									
mosto	ac. tit. (g/l)	5.95			9.05			6.65			5.85		
	pH	3.42			3.21			3.40			3.36		
	N assim.(mg/l)	-			111			-			112		
vino	alcool %vol	13.42	13.31	13.54	12.84	12.62	13.00	13.12	12.94	13.27	13.32	13.20	13.46
	ac. vol. (g/l)	0.29	0.24	0.41	0.22	0.18	0.28	0.16	0.09	0.37	0.19	0.08	0.35
	ac. tit. (g/l)	5.57	5.10	6.00	8.39	7.50	9.30	6.26	5.70	6.60	5.44	4.90	6.10
	pH	3.53	3.49	3.59	3.18	3.14	3.21	3.53	3.48	3.60	3.46	3.40	3.51
	zucch (g/l)	1.51	1.40	1.90	1.77	1.50	2.50	2.23	1.40	4.80	1.33	0.80	3.40
	ac. malico (g/l)	2.98	2.63	3.31	4.46	3.94	4.78	4.24	3.83	4.38	3.18	2.77	3.59
	glicerina (g/l)	7.58	6.83	8.79	9.57	8.84	10.39	7.19	6.48	8.49	6.61	5.60	7.94

Fig. 1
Tempo medio (n=4) impiegato dai lieviti per consumare i primi 2°Bx in condizioni di mini-vinificazione

Differenze valutate ai test F ($Pr > F 0.0047$) e di Duncan (lieviti contrassegnati con la stessa lettera minuscola non sono significativamente differenti tra loro).

ni” rispetto a ceppi consolidati che per la loro diffusione possano essere ritenuti degli standard di riferimento significativi ci è sembrato un modo ragionevole di affrontare un ulteriore studio sull’”effetto lievito”.

Oggetto di questo studio sono stati in particolar modo cinque lieviti di origine sudaficana in parte recentemente introdotti sul mercato italiano; come pietre di paragone sono stati utilizzati il ceppo Davis 522 e, come bayanus, l’EC1118, ambedue sicuramente presenti sul mercato con vari nomi commerciali. Analogamente al lavoro precedente, anche in questo caso

gli inoculi sono stati effettuati in mosti illimpiditi non sterilizzati al fine di avvicinarsi quanto più possibile alle normali modalità d’utilizzazione industriale dei lieviti secchi selezionati per l’enologia.

Materiali e metodi

Il lavoro è presentato in forma di nota sintetica dal taglio applicativo ed è inteso come proseguimento del precedente cui si rimanda per gli eventuali riferimenti bibliografici.

Per la sperimentazione sono stati utilizzati mosti della vendemmia 1998 ottenuti per

pigiadiraspatura e pressatura di uve Schiava (SCH), Lagrein (LGR), Lambrusco a foglia frastagliata alias Enantio (LFF) ed un uvaggio di Müller-Thurgau e Moscato giallo (MMA). I pigiadiraspatori delle varietà rosse hanno subito, solfitati (50 mg/l), una breve macerazione in pressa al fine di ottenere una visibile colorazione rosata. Dopo decantazione statica a freddo, travaso ed arricchimento con MCR, ciascuno mosto è stato frazionato ed ogni frazione inoculata (20 g/hl) con uno dei 7 diversi ceppi di lievito. Tutta la restante procedura di vinificazione è stata seguita secondo le modalità già riportate nel lavoro precedente con la sola differenza della temperatura di fermentazione, qui controllata tra i 18 ed i 20.5°C, ossia ca. 2 gradi al di sotto di quanto precedentemente realizzato. Tutte le operazioni sono state svolte presso la Cantina Sperimentale dell’Istituto Agrario di S. Michele all’Adige. L’analisi dei vini imbottigliati è stata eseguita nella primavera 1999. Relativamente alle metodiche analitiche ed alle procedure statistiche utilizzate si veda quanto già riportato [Nicolini et al., op.cit].

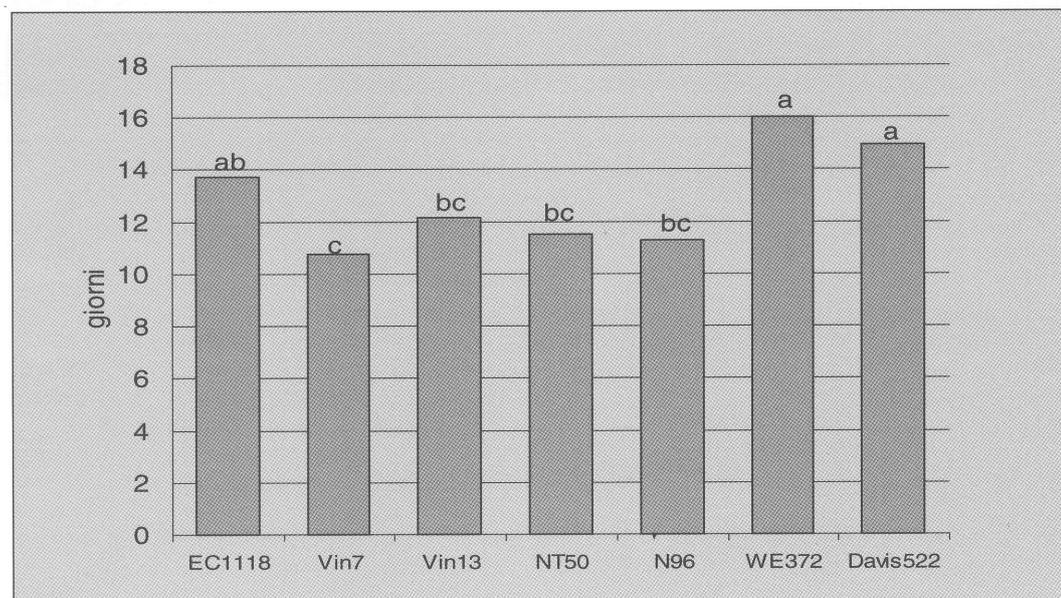
Sono stati utilizzati i seguenti ceppi di Saccharomyces cerevisiae: EC1118, Vin 13, WE 372, NT 50 Constantiavin, Vin 7, N 96, Davis 522; di questi, EC1118 ed N 96 sono dei Sacch. cer. r.f. bayanus.

Tab. 2
Prestazioni fermentative in funzione del ceppo di lievito

	sign.	EC1118 media D	Vin 7 media D	Vin 13 media D	NT 50 media D	N 96 media D	WE372 media D	Davis 522 media D
avvio di fermentazione (h)	**	42,5 ab	44,5 a	30,3 d	40,5 abc	34,3 cd	36,8 bcd	34,0 cd
fine fermentazione (h)	**	330 ab	258 c	292 bc	276 bc	271 bc	385 a	359 a
zuccheri residui (g/l)	n.s.	1,45 0/4(#)	1,60 1/4	1,40 0/4	1,30 0/4	1,40 0/4	2,55 2/4	2,28 2/4
alcol (%vol)	**	13,24 a	13,24 a	13,21 a	13,12 ab	13,23 a	13,02 b	13,16 a
volatile (g/l)	**	0,23 b	0,33 a	0,17 b	0,17 b	0,22 b	0,22 b	0,18 b
acidità titolabile (g/l)	***	6,40 b	5,80 c	6,50 b	6,53 b	6,40 b	6,95 a	6,33 b
pH	***	3,45 a	3,47 a	3,40 cd	3,42 bc	3,45 ab	3,38 d	3,41 c
acido malico (g/l)	**	3,78 a	3,40 c	3,90 a	3,79 a	3,74 ab	3,94 a	3,48 bc
glicerina (g/l)	***	7,48 c	7,43 c	7,41 c	8,90 a	7,33 c	8,22 b	7,38 c

Significatività delle differenze tra le medie (n=4) valutate al test di Fischer (* p<0.05; ** p<0.01; ***p<0.001) e di Duncan (D; lieviti contraddistinti dalla stessa lettera minuscola per lo stesso parametro non sono significativamente differenti tra loro). (#): numero di vini con residuo zuccherino sui quattro prodotti per ceppo

Fig. 2
Tempo medio (n=4) di fermentazione dei diversi lieviti



Differenze valutate ai test F (Pr>F 0.0019) e di Duncan (ceppi contrassegnati con la stessa lettera minuscola non sono significativamente differenti tra loro).

Risultati e discussione

Alcuni parametri di composizione dei mosti e dei vini sono riportati in Tab.1. La gradazione alcolica potenziale dei mosti è stata corretta con aggiunta di MCR al fine di arrivare nell'intorno dei 13 gradi alcool. Il dato relativo alla dotazione in azoto facilmente assimilabile è disponibile solo per i mosti MMA e LGR che hanno sostanzialmente lo stesso livello particolarmente basso, attorno ai 110 g/l.

I ceppi utilizzati hanno mostrato differenze altamente

significative (Pr>F 0.0047) sia nella rapidità di avvio della fermentazione, inteso come numero di ore necessarie a consumare i primi 2 °Bx, che nel tempo di completamento o di arresto della fermentazione stessa (Pr>F 0.0019). Tutti i lieviti hanno avuto avvisi di fermentazione rapidi (Fig. 1) ed in particolare i ceppi Vin 13 e Vin 7 sono risultati rispettivamente il più veloce, con meno di 32 ore, ed il più lento, con poco più di 44 ore.

Il completamento della fermentazione (Fig. 2) è stato particolarmente rapido per Vin 7, N 96, NT 50 e Vin 13 nell'ordine; più lenta la chiu-

sura per EC1118 ma in special modo per Davis 522 e WE 372. I due ultimi in particolare hanno inoltre lasciato zuccheri residui superiori ai 2 g/l in due dei quattro vini prodotti, Davis 522 in LGR (2.2 g/l) e MMA (3.4) e WE 372 in LGR (2.5) e LFF (4.8); anche Vin 7 ha lasciato, in LFF, del residuo zuccherino (2.6 g/l). I contenuti medi per ceppo sono riportati in Fig. 3. Valutati dal punto di vista strettamente fermentativo i lieviti Vin 13 ed NT 50 ed i due bayanus N 96 ed EC1118 hanno fornito le migliori prestazioni.

Differenze statistiche

Per quanto riguarda i parametri routinari, ma in particolare modo per i composti volatili, verranno discussi principalmente quelli per i quali sono risultate statisticamente significative le differenze tra le medie per la fonte di variabilità "ceppo" di lievito. L'attenzione sarà limitata alla focalizzazione di quei composti, o classi di essi, che hanno un più o meno definito rilievo sensoriale e la cui produzione è in qualche modo tecnologicamente gestibile.

Tra le analisi routinarie e quelle effettuate per via enzimatica si sono osservate differenze significative per: alcool (Pr>F 0.0072), acidità volatile (0.0077), acidità titolabile (0.0006), pH (0.0001), ceneri (0.0193), acido malico

Tab. 3
Produzione di composti aromatici in funzione del ceppo di lievito

composti mg/L	sign.	EC1118 media D	Vin_7 media D	Vin_13 media D	NT_50 media D	N_96 media D	WE372 media D	Davis 522 media D
acetaldeide	***	31,3 a	26,1 b	21,6 c	32,9 a	30,8 a	20,9 c	23,8 bc
alcol b-feniletico	***	39,2 bc	52,9 a	35,8 cd	37,2 cd	42,4 b	33,2 d	56,2 a
acetati	n.s.	1,86 ab	1,82 ab	1,92 ab	1,15 b	1,87 ab	1,76 ab	2,38 a
esteri	*	1,87 a	1,56 b	1,63 ab	1,53 b	1,88 a	1,63 ab	1,42 b
acidi	**	13,3 a	10,9 b	10,3 b	10,3 b	13,6 a	12,4 ab	10,2 b
metionolo	**	4,23 b	3,28 b	5,37 a	3,06 b	4,12 b	3,12 b	4,03 b
1-propanolo	***	28,0 a	15,6 b	24,4 a	23,3 a	27,1 a	27,4 a	17,1 b
3-etossi propanolo	***	3,8 a	0,9 bc	1,7 b	2,0 b	4,0 a	1,5 bc	0,4 c
alcooli superiori	***	296 cd	346 b	303 c	268 e	299 cd	273 de	404 a

Significatività delle differenze tra le medie (n=4) valutate al test di Fischer (* p<0.05; ** p<0.01; ***p<0.001) e di Duncan (lieviti contraddistinti dalla stessa lettera minuscola per lo stesso parametro non sono significativamente differenti tra loro)

Tab. 4
Schema riassuntivo ed interpretativo dei risultati della sperimentazione sui diversi lieviti testati su 4 mosti (1 bianco; 3 rosati vinificati in bianco)

	EC1118	Vin_7	Vin_13	NT_50 Constantia vin	N_96	WE372	Davis 522
Saccharomyces	bay.	cer.	cer.	cer.	bay.	cer.	cer
rapidità avvio fermentazione	+/-	+/-	+	+/-	+	+	+
giorni di fermentazione	+/-	-	-	-	-	+	+
presenza zuccheri residui (n. campioni/4 mosti)	-	+/- (1/4)	-	-	-	+	+
acidità titolabile	+/-	-	+/-	+/-	+/-	+	+/-
acido malico	+/-	-	+	+	+/-	+	+/-
acidità volatile	+/-	+	-	-	+/-	+/-	-
glicerina	+/-	+/-	+/-	+	+/-	+	+/-
acetaldeide	+	+/-	-	+	+	-	+/-
alcol b-feniletico	+/-	+	-	-	+/-	-	+
acetati	+/-	+/-	+/-	-	+/-	+/-	+
esteri	+	-	+/-	-	+	+/-	-
acidi	+	-	-	-	+	+/-	-
alcooli superiori tot.	+/-	+	+/-	-	+/-	-	+
metionolo	-	-	+	-	-	-	-
UF_fruttato_floreali	+	-	+/-	-	+	+/-	-
UF_grasse	+	-	+	-	+	+/-	+/-
fermentescibilità a 13°C (§)	+/-	+	+	+	+	-	-

Condizioni generali:alcol potenziale 12.8-13.4%vol, dotazione azotata generale tendenzialmente limitata, torbidità tendenzialmente elevata, temperatura di fermentazione tra 18 e 20.5°C; +: elevato; +/-: medio; -: basso. Nelle caselle ombreggiate i fattori di possibile rischio; UF: unità di flavour. (§: valutata su un unico mosto)

(0.0033) e glicerina (0.0002) (Tab. 2). Sono risultate non significative le differenze per lo zucchero residuo mentre, a differenza del lavoro precedente, non sono state effettuate le determinazioni per gli acidi a-chetoglutarico e piruvico.

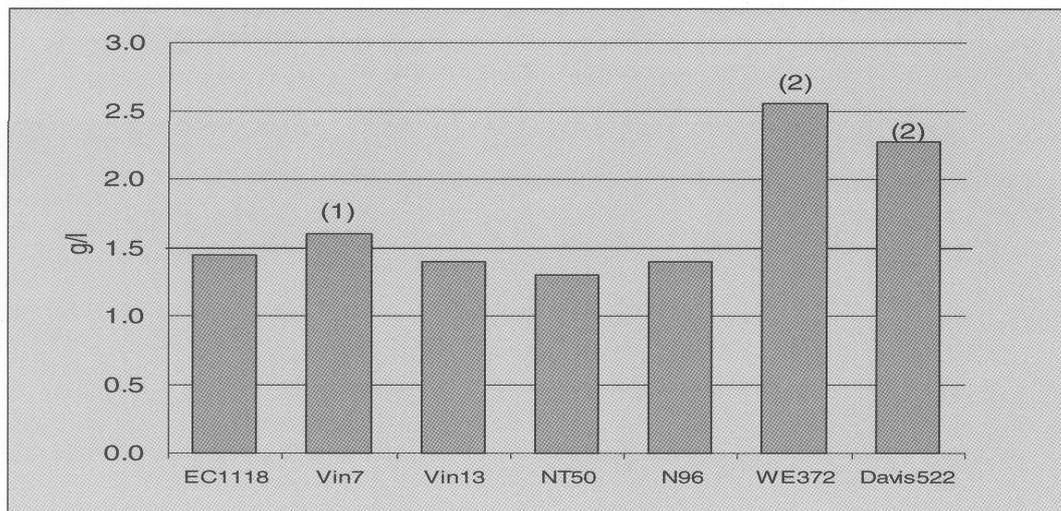
Parametri routinari

Relativamente all'alcol prodotto si discrimina sostanzialmente solo il ceppo WE

372, con livelli medi inferiori di 1-2 decimi di grado rispetto agli altri lieviti, in parte come conseguenza del maggiore zucchero residuo lasciato. Relativamente alla volatile si discriminano solamente i livelli più elevati del ceppo Vin 7. Per l'acidità titolabile si differenziano significativamente verso l'alto e verso il basso rispettivamente il ceppo WE 372 ed il Vin 7, che si ritrovano con lo stesso ordine agli estremi dell'intervallo coperto dai lieviti anche per l'acido mali-

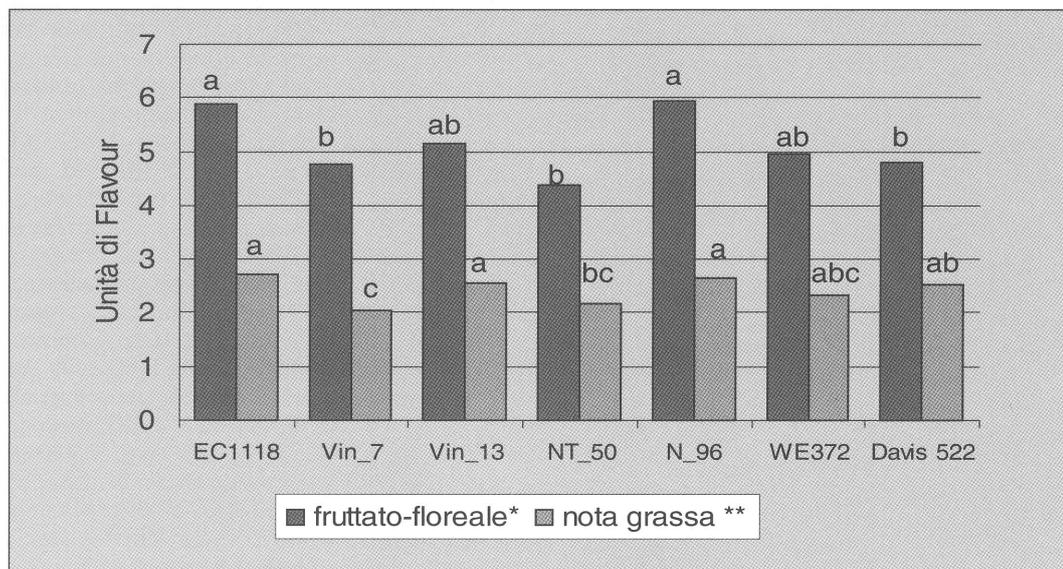
co. NT 50 e WE 372 si collocano, in ordine decrescente, ai livelli massimi per la glicerina, significativamente differenziandosi tra di loro e rispetto a tutti gli altri ceppi; in particolare, i livelli di 1.5 g/l prodotti in più dall'NT 50 rispetto alla gran parte degli altri lieviti sono da ritenersi di sicuro interesse tecnologico. Meno interessante invece il fatto che questo stesso lievito ha anche lasciato i maggiori livelli di acetaldeide, assieme ai due bayanus EC1118 ed N 96. Per quanto riguarda l'ace-

Fig. 3
Residuo zuccherino medio (n=4) lasciato dai diversi lieviti a fine fermentazione



(Tra parentesi è segnalato il numero di vini nei quali il lievito ha lasciato zuccheri residui in quantità superiore ai 2 g/l).

Fig. 4
Unità di Flavour calcolate sulla base delle soglie riportate da Meilgaard [1975]



Nell'ipotesi di additività delle sensazioni olfattive. Significatività delle differenze ai test F (* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$) e di Duncan (ceppi contrassegnati con la stessa lettera minuscola per lo stesso parametro non sono significativamente differenti tra loro).

tato di etile, Vin 7, WE 372 ed EC1118 hanno prodotto livelli mediamente maggiori in particolare rispetto a quelli del Davis 522, ma di nessun significato pratico in conseguenza del loro comunque basso livello.

Coposti volatili

Alcooli superiori. Il livello di limpidezza raggiunto dai mosti LGR e SCH in fase di pre-inoculo è risultato

meno soddisfacente del desiderato e sicuramente sub-ottimale almeno in termini di produzione di acetati. Gli elevati tenori medi (n=7) degli alcoli superiori totali (propanolo + 2-metil-propanolo + 2-metil-butanolo + 3-metil-butanolo) per le due varietà (LGR, 379 mg/l; SCH, 327) e i bassissimi livelli della sommatoria degli acetati (isobutile + isoamile + n-esile + b-feniletile) sia in LGR (0.360 mg/l) che in SCH (0.796 mg/l) vanno interpretati proprio come con-

seguenza di questo fatto. Il livello degli alcoli superiori di questa sperimentazione è risultato comunque per tutte le varietà vinificate più alto, variando tra i 267 ed i 379 mg/l, di quello riportato per le vinificazioni della sperimentazione precedente, tutte con livelli medi inferiori ai 224 mg/l, realizzate senza fasi di macerazione e su varietà bianche.

Nelle condizioni sperimentali del presente lavoro il ceppo Davis 522, significativamente ai livelli minimi di propanolo assieme a Vin 7, ha prodotto le maggiori quantità di alcoli superiori totali, significativamente maggiori del Vin 7 e, ambedue, di tutti gli altri ceppi, con NT 50 ai livelli medi minimi (Tab.3).

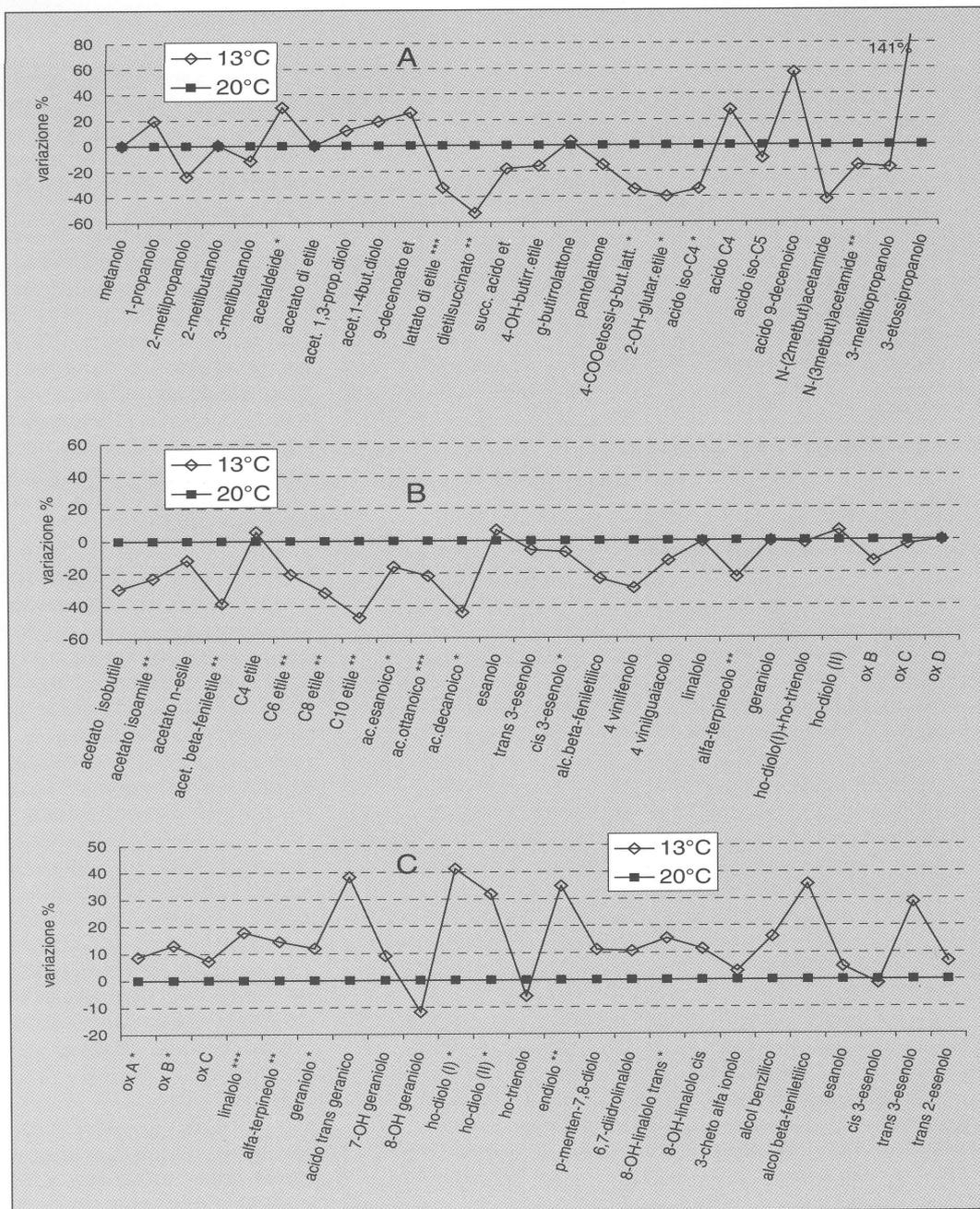
I due bayanus, N 96 ed EC1118, con livelli medi tra i più elevati di propanolo, confermano l'elevata produzione di 3-etossipropanolo tipica della razza fisiologica [Ciolfi et al., 1985a; 1985b]. Restando tra gli alcoli, sono state riscontrate differenze altamente significative tra i ceppi per l'alcool b-feniletico.

Davis 522 e Vin 7 sono risultati i maggiori produttori, seguiti dai due bayanus. I contenuti globali di alcool b-feniletico sono risultati a livelli medio-alti, su valori dai 33 ai 56 mg/l che possono contribuire alla nota fermentativa di rosa.

Gli elevati livelli di quest'alcool, congiunti a quelli alti degli alcoli superiori e quelli non particolarmente elevati o decisamente bassi per gli acetati fanno pensare ad una dotazione azotata tendenzialmente bassa non solo per LGR ed LFF ma anche negli altri due mosti utilizzati per la sperimentazione e comunque sicuramente ad una dotazione mediamente più bassa di quella dei mosti della sperimentazione precedente.

Sempre tra gli alcoli, è stato analizzato anche il metionolo. Il ceppo Vin 13 è risultato significativamente il maggior produttore di questo composto solforato pesante

Fig. 5
Variazioni percentuali nella concentrazione di composti aromatici in forma libera (A-B) e legata (C) dei vini fermentati a 13°C rispetto a quelli prodotti a 18-20°C



(Significatività delle differenze: * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$).

dalla nota di cavolo cotto; i livelli prodotti da tutti i lieviti sono comunque risultati particolarmente elevati, approssimativamente dai 3.1 ai 5.4 mg/l, e probabilmente, alla luce delle soglie organolettiche riportate in bibliografia, di un certo significato sensoriale.

Tali elevati livelli sono da collegare alla elevata torbidità dei mosti di partenza [Lavigne et al., 1993] ed alla

limitata dotazione azotata [Seeber et al., 1991, Agric. Food Chem., 39(10), 1764-1769].

Tra gli alcoli di origine tipicamente pre-fermentativa si sono riscontrate differenze significative ($Pr > F 0.01$) solo per l'esanoole, con i livelli relativi al ceppo Vin 13, 1.72 mg/l, inferiori rispetto a quelli di tutti gli altri ceppi tra loro non discriminabili e con tenori medi varianti tra

1.87 (N 96) ed 1.98 mg/l (EC1118).

Componenti fruttate

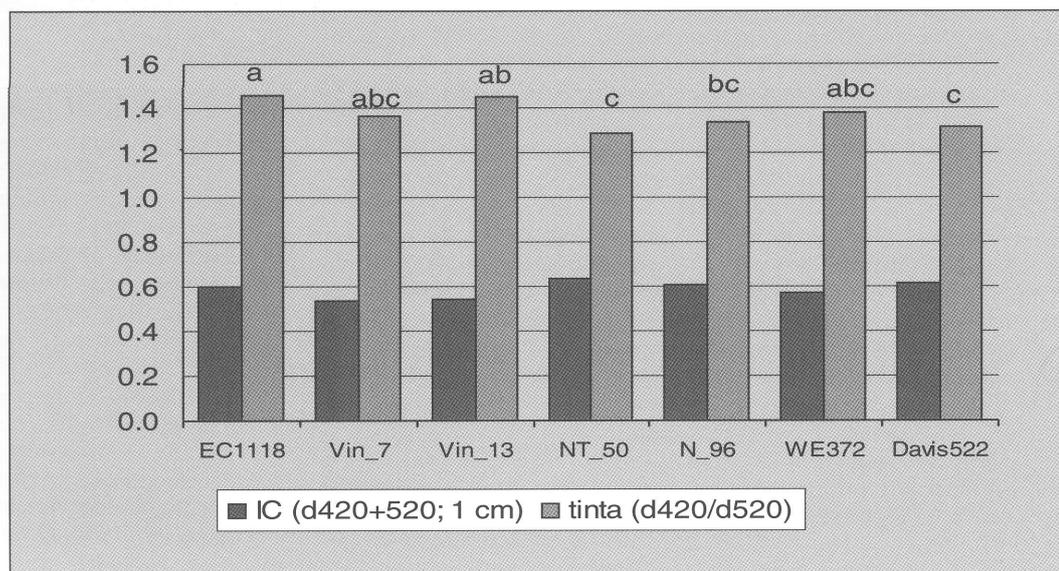
Tra le classi di composti responsabili delle note fruttate, si sono osservate differenze significative per quanto riguarda gli "esteri" etilici (butirrato + esanoato + ottanoato + decanoato) ma non per gli "acetati" (isobutile + isoamile + n-esile + b-feniletile) (Tab. 3), benché anche per quest'ultimi le differenze siano davvero prossime al livello di significatività statistica. Per gli acetati, con nota olfattiva da fruttato-caramella, il Davis 522 si colloca ai livelli medi massimi, confermando i dati della sperimentazione precedente; ai livelli minimi l'NT 50.

Per quanto riguarda gli esteri, i due bayanus hanno prodotto i maggiori tenori, significativamente più elevati di quelli del Vin 7, dell'NT 50 e, ai livelli minimi, del Davis 522. L'ordine decrescente tra bayanus e Davis 522 sostanza quello della sperimentazione precedente.

Tra gli acetati presi singolarmente sono state riscontrate differenze tra i lieviti per quelli di isobutile ($Pr > F 0.0056$) e di isoamile (0.0360), col Davis 522 ai livelli medi massimi, nonché per quello di β -feniletile (0.0025), con Vin 7 e Davis preminenti rispetto a Vin 13, NT 50 e WE 372. Differenze altamente significative sono emerse per l'acetato di 1,3-propandiolo ($Pr > F 0.0004$) con Vin 13, WE 372 ed EC1118 discriminati nell'ordine per i loro livelli elevati rispetto a Vin 7 e Davis 522 ai livelli minimi; non significative invece le differenze per l'acetato di n-esile.

Tra gli "esteri" etilici cui sono solitamente associate note da "fruttato maturo - frutta esotica" sono emerse differenze statistiche solo per il butirrato ($Pr > F 0.0120$) e l'esanoato di etile (0.0005), con i due bayanus congiuntamente sui tenori massimi e Davis, NT 50 e Vin 7 su

Fig. 6
Parametri cromatici medi (n=3) dei vini da mosti rosati in funzione del ceppo di lieviti utilizzato



quelli minimi. Diversamente da quanto osservato nella sperimentazione precedente, non sono emerse differenze significative invece per il 9-decenoato di etile, mentre sono risultate significative quelle per lattato, dietilsuccinato e succinato acido di etile, composti qui presenti mediamente in concentrazioni dell'ordine dei 2 mg/l, 180 µg/l e 6 mg/l ossia dimezzate rispetto alla precedente esperienza.

Davis 522 conferma la tendenza altamente significativa ad una bassa produzione di 4-idrossibutirrato di etile; questo ceppo, alla luce anche dei dati della sperimentazione precedente, produce livelli tendenzialmente elevati di dietil succinato e bassi di succinato acido di etile.

Differenze significative tra i lieviti sono state osservate anche per quanto riguarda γ -butirrolattone, pantolattone, 2-OH-glutarato di etile e 4-carboetossi- γ -butirrolattone nonché per singoli acidi grassi, qui non riportati. I due bayanus si sono collocati ai livelli più elevati della somma degli acidi saturi lineari a C4, C6, C8 e C10 (Tab. 3), significativamente maggiori, nell'ordine, di Vin 7, Vin 13, NT 50 e Davis 522, tra loro non discriminabili.

Unità di Flavour

Analogamente a quanto già effettuato nel lavoro precedente e con le stesse precisazioni, sono state calcolate le Unità di Flavour [Meilgaard, 1975] per l'insieme delle note "fruttato-floreali-fermentative" da una parte e per le note "grasse" dall'altra, ricavando la classificazione dei ceppi graficata in Fig. 4. Per ambedue le note, le differenze tra i ceppi sono risultate significative ($P > F$ 0.0201 e 0.0091 rispettivamente), con un numero di U.F. mediamente inferiore per quanto riguarda il fruttato e superiore per quanto riguarda la nota grassa rispetto ai livelli ottenuti nella sperimentazione precedente. I due bayanus, N 96 ed EC1118, si discriminano per il loro maggior fruttato, di principale derivazione esteri, rispetto a Davis 522, Vin 7 ed NT 50 nonché per le maggiori componenti olfattive "grasse" rispetto a Vin 7.

Rispetto a Davis 522 ed EC1118. Nelle condizioni sperimentali il lievito N 96, bayanus, è risultato praticamente indistinguibile dall'altro bayanus (EC1118) sulla base dei principali composti volatili, o classi di essi, di ri-

lievo tecnologico o discriminativo (Tab. 3); ambedue i ceppi si sono caratterizzati in particolare, rispetto agli altri lieviti, per gli elevati livelli di acetaldeide, esteri, acidi grassi, propanolo e 3-etossipropanolo. Rispetto al Davis 522 - caratterizzato dai massimi livelli di alcool b-feniletilico, di acetati ed alcoli superiori - i lieviti sudafricani hanno prodotto contenuti tendenzialmente o significativamente inferiori.

Temperature di fermentazione

Parallelamente alla sperimentazione realizzata a 18-20.5°C (MMA), per la stessa miscela di Mueller-Thurgau e Moscato giallo i 7 lieviti sono stati testati anche alla temperatura di fermentazione praticamente costante di 13°C (MMB), scelta in quanto nell'ordine di quelle applicate con una certa frequenza nella vinificazione in bianco in Sud Africa. Dalla fine della fermentazione in poi i vini MMA ed MMB hanno subito gli stessi trattamenti e sono stati mantenuti nelle identiche condizioni di temperatura.

Alla temperatura più bassa i lieviti hanno consumato i primi 2°Bx in tempi variabili tra le 82 ore del ceppo Vin 13 e le 105 dei ceppi Vin 7 e WE 372, con un tempo medio di 99 ore rispetto alle 48 della fermentazione a 18°C. La fermentazione si è completata portando a zuccheri inferiori a 1 g/l in tempi particolarmente rapidi per il ceppo Vin 7 (17.3 giorni) seguito nell'ordine da NT 50 (18.9) e da Vin 13 e dal bayanus N 96, ambedue in poco meno di 20 giorni. Viceversa, i ceppi EC1118, Davis 522 e WE 372 hanno lasciato rispettivamente 2.1, 5.7 e 11.5 g/l di zuccheri residui al momento del travaso deciso per quest'ultimi ceppi al venticinquesimo giorno dall'inoculo.

Anche per i vini MMB sono stati analizzati sia i parametri routinari che i componenti volatili. Relativamente

ai primi, l'unica differenza significativa ($Pr > F 0.0426$) è stata riscontrata per la glicerina, passata mediamente a 6.2 g/l a 13°C dai 6.6 g/l della fermentazione a 18-20.5°C.

I risultati relativi alle componenti volatili sono presentati nelle Figg. 5a-5b-5c. Essi sono espressi - come media dei 7 lieviti per ciascuna temperatura di fermentazione - in termini di variazione percentuale relativa alla concentrazione di ogni composto a 13°C rispetto alla fermentazione a 18-20.5°C.

La più bassa temperatura di fermentazione ha determinato - tra i composti di Fig. 5a, analizzati con le metodiche di Gabri et Salvagiotto [1980] e Margheri e Versini [1979] - differenze significative per acetaldeide (+30%), lattato di etile (-33%), dietil-succinato (-53%), 4-carboetossi- γ -butirrolattone (-34%), 2-idrossi-glutarato di etile (-40%), acido isobutirrico (-34%) ed N-(3metilbutil)-acetammide (-16%).

Relativamente ai composti in forma libera (Fig. 5b), analizzati con la metodica già riportata in dettaglio in precedenti lavori [Versini et al., 1994, *Vitis*, 33, 165-170] che prevede l'utilizzo della resina Amberlite XAD-2, si sono osservate le attese differenze, in gran parte significative, per i diversi acetati ed esteri legati alla sensazione olfattiva del fruttato, nonché per gli acidi a C6, C8 e C10, con le fermentazioni a 13°C a livelli di circa il 10-50% inferiori di quelli delle fermentazioni a temperatura maggiore. Tra i terpeni in forma libera sono state registrate differenze solo per l'alfa-terpineolo.

I vini MMA ed MMB sono stati analizzati anche per la componente aromatica in forma glicosidica (Fig. 5c). Al di là dell'esistenza di numerose differenze significative tra le due temperature di fermentazione, si può osservare che nel caso della fermentazione a 20°C la pratica totalità dei composti analizzati è mediamente a livelli inferiori, indicativamente dell'ordine del 10-20%, rispetto a

quanto si registra per la fermentazione a 13°C. Tale situazione è da ricondurre alla maggiore idrolisi acida a 20°C.

Colore dei vini rosati

L'intensità colorante e la tinta dei vini ottenuti da breve macerazione prefermentativa delle uve di Lambrusco a foglia frastagliata, Lagrein e Schiava sono state analizzate sui vini finiti (Fig. 6) i quali non presentavano differenze significative nel livello di solforosa totale. Non sono state osservate differenze significative per quanto riguarda l'intensità colorante, mediamente ai livelli massimi, per quanto sempre limitati, per il ceppo NT 50 e minimi per Vin 7.

Per il parametro tinta si discriminano invece significativamente ($Pr > F 0.0237$) i ceppi EC1118 e Vin 13 - ai livelli massimi, con un maggior ruolo della componente colorata gialla - rispetto ai ceppi Davis 522 e NT 50, nei quali la stessa componente riveste un peso leggermente minore, benché sempre maggioritario rispetto alla componente rossa.

Conclusioni

Obiettivo del lavoro è stato quello di confrontare - sia nei termini dei più usuali parametri di controllo dell'andamento fermentativo sia in termini di composizione aromatica dei vini - le prestazioni fornite da 7 ceppi di lievito in condizioni di mini-vinificazione, ossia molto prossime a quelle della normale produzione di cantina. Dei 7 lieviti, cinque, selezionati in Sud Africa, erano di recente o possibile immissione sul mercato italiano e gli altri due, EC1118 e Davis 522, sono serviti come sistema di riferimento in considerazione della loro diffusione internazionale. Si è operato su tre mosti rosati ed uno bianco, tendenzialmente poco dotati in azoto assimilabile e non particolarmente "tirati", fer-

mentati a temperatura tra 18 e 20.5°C. I risultati sono stati letti anche in parziale comparazione con un'analoga precedente sperimentazione realizzata su mosti bianchi più "tirati", tendenzialmente più dotati dal punto di vista azotato e fermentati a temperature più elevate di circa un paio di gradi.

I risultati della comparazione tra lieviti sono riassunti nella Tab. 4, in cui le informazioni acquisite sono state interpretate e tradotte, a fini applicativi, in 3 fasce di giudizio: "+" (elevato), "+/-" (medio) e "-" (basso).

Parallelamente, sul mosto bianco è stata condotta una prova di fermentazione a bassa temperatura (13°C); le prestazioni più interessanti in termini di fermentescibilità sono state fornite dai ceppi Vin 7, NT 50, Vin 13 ed N 96 nell'ordine. Le basse temperature nel corso della fermentazione non hanno comunque determinato nessun vantaggio di rilievo nella composizione dei vini, né relativamente ai parametri di più usuale controllo analitico né in termini di composti volatili o in forma glicosidica; l'idrolisi di quest'ultimi è stata comunque rallentata di un 10-20%. Anche a questa temperatura NT 50 ha mostrato sia la massima produzione di glicerina che, limitatamente ai cerevisiae, di acetaldeide.

In termini di colorazione residuale lasciata ai vini rosati, NT 50 sembrerebbe aver fornito vini dalla colorazione tendenzialmente più intensa e con un lieve maggior peso del "rosso". Visivamente le differenze tra i ceppi sono risultate comunque di difficile percepiibilità e l'interpretabilità tecnologica del colore dei rosati scarichi sulla base dei due parametri cromatici non risulta allo stato attuale particolarmente soddisfacente. ■

Si ringraziano l'ARC-Nietvoorbij Institute for Viticulture and Oenology, Stellenbosch, South Africa, la Gist Brocades S.p.A. ed i tecnici P. Barchetti, M. Marchio e W. Agostini del Centro Speri-

mentale dell'Istituto Agrario per la collaborazione.

Abstract

Fermentation and aroma performances of South Africa yeasts recently marketed in Italy.

As a continuation of previous trials [Nicolini et al., 2000 *L'Enotecnico*, XXXVI (3): 75-85], the present work investigates the performances of seven commercial strains of yeast both in terms of fermentation kinetics and, more particularly, in terms of the aroma composition of the wine. The experiment was carried out under real wine-making conditions and on 4 juices (one white and three slightly rose) fermenting at a temperature ranging between 18°C and 20.5°C. Secondly, the chromatic parameters of the three rose wines and the fermentation and aroma performances at 13°C for the white variety were investigated too. The yeasts were: Vin 7, Vin 13, NT 50 N 96 and WE 372 from South Africa and EC 1118 and Davis 522 used as reference because internationally well known.

Vin 13, NT 50, and the bayanus-types N 96 and EC 1118 showed the best fermentative performances at 18-20.5°C; Vin 7, Vin 13, NT 50 and N 96 proved to be highly performant in the single experiment carried out at 13°C. NT 50 showed the highest production of glycerol and also a high production of acetaldehyde at both temperatures.

As for the aroma volatile compounds of the wines produced at 18-20.5°C, the tested South Africa yeasts seemed not to be high producers of acetates, while Davis 522 confirmed its previously proved high production. EC 1118 and N 96, both bayanus and indistinguishable, proved to be high producers of acetaldehyde, esters, acids and 3-ethoxy-1-propanol, in agreement with the previous experiment. Vin 13 proved to be significantly the greatest producer of methionol.