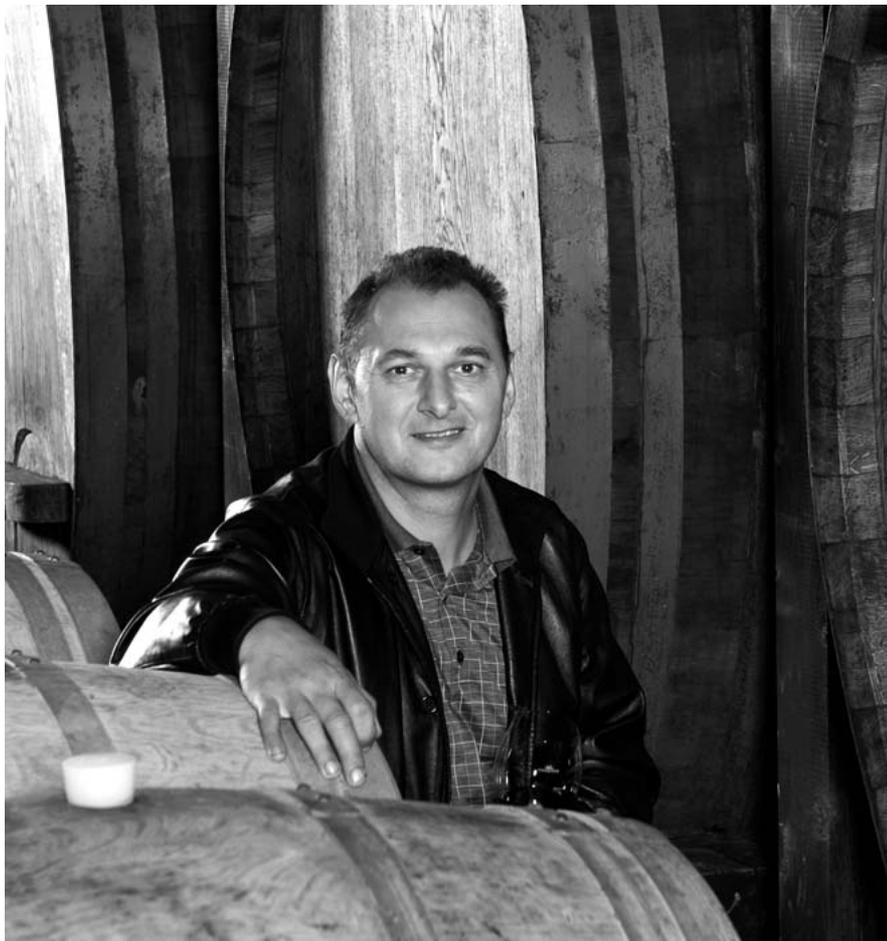


DOCUMENTO
TECNICO

***Iztok Klenar**
****Marin Berovič**
*****Mojmir Wondra**

* *Vinakoper, Koper, Slovenia*
 ** *Facoltà di chimica e tecnologia chimica*
Dipartimento di ingegneria chimica, biochimica ed ecologica, Università di Lubiana, Slovenia
 *** *Dipartimento di tecnologia alimentare, Facoltà di biotecnologia, Università di Lubiana, Slovenia*



I. Klenar

COMPOSTI FENOLICI DELLE VARIETA' DI CABERNET SAUVIGNON E MERLOT DELLA REGIONE DELL'ISTRIA SLOVENA

Scopo della ricerca è di determinare il contenuto dei costituenti fenolici dei vini Merlot e Cabernet Sauvignon dell'Istria Slovena. Come noto l'estrazione di questi composti avviene durante la macerazione che deve essere condotta in condizioni ottimali per valorizzare fattori quali il territorio, l'annata, la maturità e la sanità delle uve.

Introduzione

Il processo di vinificazione è una delle operazioni più importanti in enologia e da esso risulta il tipo di vino voluto dal consumatore. Grande attenzione va anche riposta sull'uva, che va controllata durante il ciclo di crescita fino alla raccolta. Non bisogna pertanto sorprendersi se ogni buon enologo ripone grande attenzione alla qualità dell'uva come punto di partenza per la conversione del mosto in vino durante la fer-

mentazione e la conservazione. Una vinificazione fruttuosa da mosto in vino comporta l'eliminazione di tutti i fattori negativi e degli effetti collaterali indesiderati. Tale processo è costituito da un insieme complesso di diversi fenomeni fisico-chimici e svariate reazioni biochimiche spontanee. La quantità di uva, la velocità nelle operazioni di raccolta, la capacità delle cisterne di fermentazione e la sostituzione di operazioni manuali con processi di automazione sono alcuni dei

fattori più rilevanti nella tecnologia di vinificazione. Secondo i risultati delle ricerche più recenti in questo campo, è evidente un notevole progresso nell'automazione e semplificazione del processo di alcune fasi della vinificazione (1).

Di recente la fermentazione dei costituenti delle uve rosse e delle uve bianche è stata riconosciuta come di importanza vitale per la qualità e la stabilità del vino. Il vino rosso è il risultato congiunto della fermentazione



Tab. 1 - Risultati dell'analisi fisica e chimica della varietà di Merlot della regione di Prade secondo i giorni di fermentazione. Il grado zuccherino medio al momento della vendemmia era di 22,0 °Brix

Fermentazione (giorno)	Brix (°)	Vol. (%)	Acidità totale (g L ⁻¹)	Composti fenolici (mg L ⁻¹)	Antociani (mg L ⁻¹)	Non-tannini (mg L ⁻¹)	Tannini (mg L ⁻¹)	Intensità di colore	Tonalità	pH (/)
1	18.1	1.38	5.78	256	33	211	45	0.24	1.3	3.25
2	18.3	1.18	6.83	799	125	638	161	0.27	0.76	3.37
3	12.5	6.76	7.20	1906	424	1181	725	1.00	0.49	3.37
5	7.3	11.02	7.55	2493	510	1485	1007	1.45	0.31	3.22
6	7.9	11.92	7.73	2910	541	1772	1138	1.48	0.39	3.23
7	7.5	12.30	7.73	3198	569	1918	1280	1.46	0.40	3.25

Tab. 2 - Risultati dell'analisi fisica e chimica della varietà di Merlot della regione di Skočjan secondo i giorni di fermentazione. Il grado zuccherino medio al momento della vendemmia era di 22,5 °Brix

Fermentazione (giorno)	Brix (°)	Vol. (%)	Acidità totale (g L ⁻¹)	Composti fenolici (mg L ⁻¹)	Antociani (mg L ⁻¹)	Non-tannini (mg L ⁻¹)	Tannini (mg L ⁻¹)	Intensità di colore	Tonalità	pH (/)
1				701	121	465	237	0,39	0,70	3,33
3	12,0	7,11	6,83	1967	443	1211	756	1,44	0,53	3,35
4	9,3	8,31	6,90	2482	544	1534	948	1,38	0,41	3,36
5	7,8	10,94	6,75	2634	602	1583	1051	1,37	0,40	3,36
6	7,3	11,50	6,75	2742	621	1656	1127	1,38	0,40	3,36

del mosto di uve rosse e della contemporanea estrazione di diverse componenti dal frutto e dalla buccia dell'acino d'uva.

La fermentazione della buccia dell'uva comporta l'estrazione di tutte le componenti di colore importanti per la struttura, la corposità, il colore, il bouquet e l'aroma del vino, nonché di diverse sostanze quali composti polifenolici, composti azotati, polisaccaridi, pectine, sostanze minerali, pirazina, terpeni, ecc. (2).

Il contatto solido-liquido tra la buccia d'uva e il mosto durante il periodo di fermentazione è la fase più importante per la determinazione della qualità del vino. La fermentazione alcolica genera una produzione di anidride carbonica che aumenta il volume di fermentazione del 15-20%. La fase di salita dei gas comporta anche il mescolamento del liquido nella vasca di fermentazione, causando un galleggiamento delle bucce che si raccolgono nella parte superiore. L'ulteriore estrazione dei componenti più importanti procede da tale fase solida al liquido in fermentazione (3).

Nei vini rossi possono essere adottate diverse tecnologie di fermentazione (4). Esse si distinguono principalmente per il diverso trattamento della parte solida superiore. Nella tecnologia di fermentazione di possono distinguere tre fasi principali (1):

- fase che precede la fermentazione, che dura solo poche ore. In questa fase si estraggono gli antociani e diversi componenti aromatici. I parametri principali da misurare in questa fase sono: SO₂, temperatura, l'attività dei diversi enzimi e il mescolamento del volume di biomassa (1).

- produzione di etanolo, che dura da 4 a 6 giorni. In questa fase inizia l'estrazione dei tannini e continua quella degli antociani. I parametri più importanti da misurare durante questa fase sono: SO₂, temperatura, il rapporto mosto/bucce e il mescolamento del volume di biomassa (2).

sa (2).

- fase successiva alla fermentazione, in cui ha luogo l'estrazione dei polisaccaridi. Tale processo è molto importante per la costituzione della struttura colloidale del vino, soprattutto per il vino da barrique (5).

Nel caso di uve che raggiungono una maturità tecnologica accettabile, ma hanno un livello di maturità fenolica non soddisfacente, la presenza di SO₂ a temperature di processo più elevate fino a 30°C nella fase precedente la fermentazione, potrebbe anche aumentare l'estrazione delle sostanze coloranti.

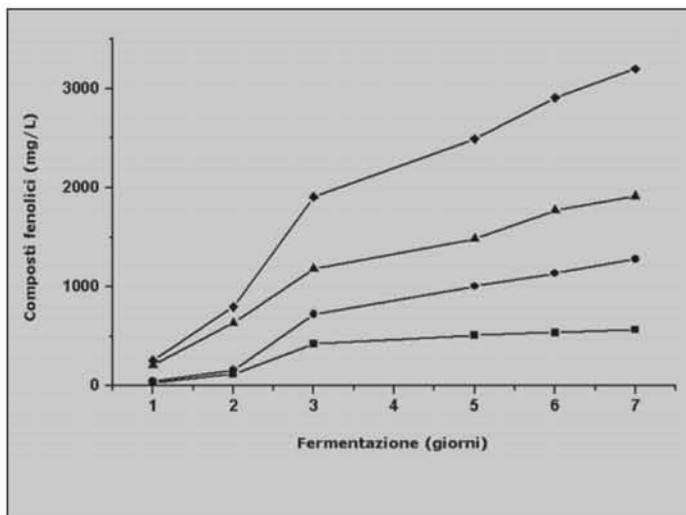
Materiali e metodi

Uve. Per questo studio sono state utilizzate uve delle varietà di Cabernet Sauvignon e Merlot, annata 1999. La resa media è stata tra le 7,0 e le 7,5 ton/ha. Sono state raccolte uve non danneggiate della migliore qualità e trasferite in cantina con pic-

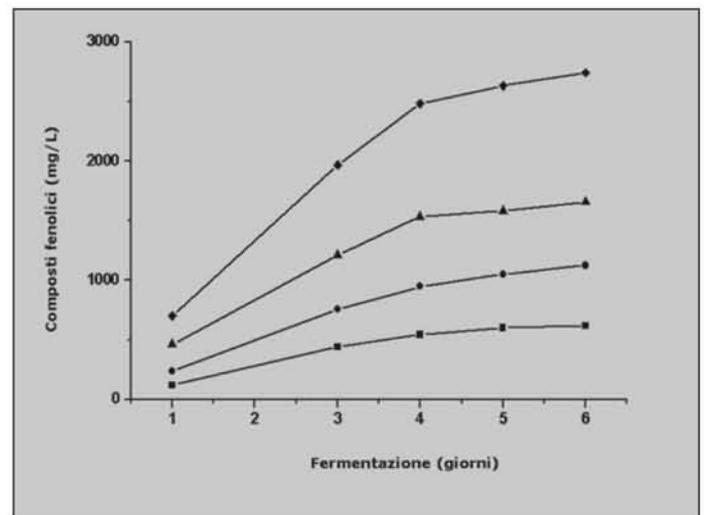


Tab. 3 - Risultati dell'analisi fisica e chimica della varietà di Merlot della regione di Kortina secondo i giorni di fermentazione. Il grado zuccherino medio al momento della vendemmia era di 21,0 °Brix

Fermentazione (giorno)	Brix (°)	Vol. (%)	Acidità totale (g L ⁻¹)	Composti fenolici (mg L ⁻¹)	Antociani (mg L ⁻¹)	Non-tannini (mg L ⁻¹)	Tannini (mg L ⁻¹)	Intensità di colore	Tonalità	pH (/)
1	16,9	2,01	5,55	378	62	317	61	0,41	1,05	3,28
2	15,1	3,91	6,23	1212	237	834	378	0,82	0,69	3,33
3	11,5	7,30	6,68	2348	438	1473	874	0,57	0,47	3,45
5	6,6	11,26	7,65	2847	617	1691	1156	1,59	0,39	3,21
6	6,9	11,15	6,98	3147	817	1849	1298	1,91	0,41	3,49
7	7,2	12,81	7,58	2979	735	1728	1251	1,56	0,39	3,25

Fig. 1 - Aumento dei composti fenolici durante la fermentazione del Merlot

◆ Fenoli; ■ Antociani; ▲ Non-tannini; ● Tannini
 Regione: Prade; il grado zuccherino medio al momento della vendemmia era di 22,0 °Brix

Fig. 2 - Aumento dei composti fenolici durante la fermentazione del Merlot

◆ Fenoli; ■ Antociani; ▲ Non-tannini; ● Tannini
 Regione: Škocjan; il grado zuccherino medio al momento della vendemmia era di 22,5 °Brix.

cole ceste da 20 kg. La maturazione delle uve è stata controllata dal punto tecnologico e fenolico tramite la misurazione di diversi parametri di processo:

- parametri prima della vendemmia;
 - rapporto zuccheri riduttivi totali / contenuto di acidi totali;
 - potenziale di antociani;
 - estraibilità degli antociani;
 - maturità fenolica dei vitigni;
 - rapporto bucce/succo;
- il giorno di raccolta è stato determinato in rapporto al contenuto di acidi totali;
- fase che precede la fermentazione, fermentazione alcolica e fase che segue la fermentazione;

• assaggi e analisi sensoriali di mosto e vino durante il processo di fermentazione e la separazione delle bucce;

- analisi di campioni di mosto e vino dopo il travaso e la svinatura, controllo della fermentazione dell'acido lattico, solforizzazione e analisi dei componenti fenolici totali dopo settimane di stabilizzazione.

Ubicazione dei vigneti.
 Ankaran: Penisola, 50 m s.l.m., suolo sabbia/argilla; superficie totale del vigneto: 59 ha. Vigneto: Cabernet Sauvignon, 17,23 ha, silvo, 3 x 0,9 m.

Hrvatini: Parte centrale della penisola, 100 m s.l.m., suolo sabbia/argilla; superficie totale del vigneto: 53 ha.

Vigneto: Cabernet Sauvignon, 3,5 ha, guyot singolo, 3 x 1 m.

Labor: Parte continentale, 350 m s.l.m., influenza continentale, suolo sabbia/argilla; superficie totale del vigneto: 45 ha. Vigneto: Cabernet Sauvignon, 8,4 ha, a cordone, 3 x 1 m.

Prade: Terreno collinare rivolto a sud-ovest, 50 m s.l.m., suolo sabbia/argilla; superficie totale del vigneto: 43 ha. Vigneto: Merlot, 14 ha, a cordone, 3 x 1 m.

Škocjan: Terreno collinare rivolto a sud, 50 m s.l.m., suolo sabbia/argilla; superficie totale del vigneto: 81 ha. Vigneto: Merlot, 13 ha, a cordone, 3 x 1 m.

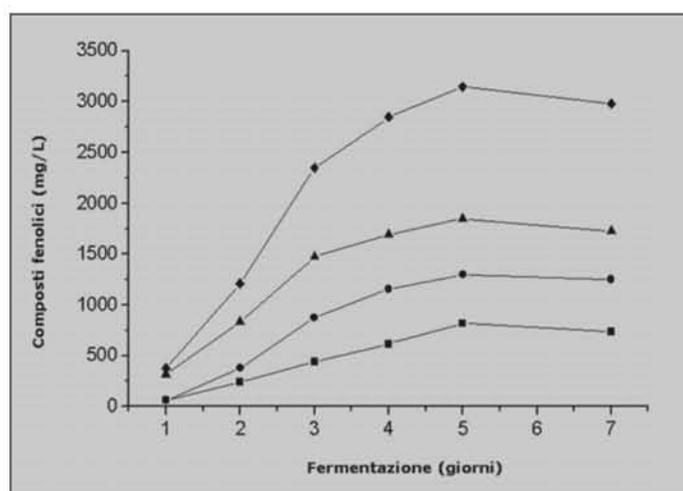
Kortina: Terreno collinare rivolto a sud, 200 m s.l.m.,



Tab. 4 - Risultati dell'analisi fisica e chimica della varietà di Cabernet Sauvignon della regione di Ankaran secondo i giorni di fermentazione. Il grado zuccherino medio al momento della vendemmia era di 23,0 °Brix.

Fermentazione (giorno)	Brix (°)	Vol. (%)	Acidità totale (g L ⁻¹)	Composti fenolici (mg L ⁻¹)	Antociani (mg L ⁻¹)	Non-tannini (mg L ⁻¹)	Tannini (mg L ⁻¹)	Intensità di colore	Tonalità	pH (/)
2	15,4	3,99	7,20	1613	389	1072	541	0,54	0,50	3,38
3	11,5	7,84	7,13	2362	619	1382	980	0,65	0,42	3,46
5	8,9	10,62	8,18	2976	715	1713	1263	1,97	0,39	3,29
6	7,7	11,59	8,10	3353	779	1899	1454	2,01	0,39	3,33
7	7,4	11,79	7,95	3562	805	1994	1568	2,13	0,38	3,35
8	7,4	12,14	7,65	3696	828	2089	1607	2,32	0,38	3,36
9	8,6	12,47	7,43	3809	845	2130	1679	2,59	0,37	3,53
12	8,3	13,08	7,13	3918	882	2177	1741	2,60	0,37	3,37
13	8,3	13,06	6,90	4018	914	2234	1784	2,75	0,37	3,37
14	8,2	13,08	6,68	4087	925	2275	1812	2,84	0,35	3,40
15	8,0	13,00	6,30	4119	957	2263	1856	2,89	0,34	3,40
16	8,0	13,00	6,23	4109	935	2191	1828	2,82	0,35	3,41

Fig. 3 - Aumento dei composti fenolici durante la fermentazione del Merlot



◆ Fenoli; ■ Antociani; ▲ Non-tannini; ● Tannini
 Regione: Kortina; il grado zuccherino medio al momento della vendemmia era di 21,0 °Brix

combinazione di suolo sabbia/argilla e argille, superficie totale del vigneto: 35 ha.. Vigneto: Merlot, 17 ha, guyot singolo, 2,8 x 0,8 m.

Fermentazione. Il processo di fermentazione è avvenuto ad una temperatura di 30°C (variazione massima di 4°C) in vasche con un volume totale di 410 hL.

Il volume di lavoro di ogni corsa è stato di 350 hL.

Sono stati utilizzati sei vinificatori per vigneto.

I risultati dai vinificatori rappresentativi sono presen-

tati in questo documento.

In tutti gli esperimenti è stato utilizzato il seguente regime di mescolamento: dal 1° al 5° giorno: 2 rpm/giorno; dal 5° al 10° giorno: 1 rpm/giorno; dall'11° al 18° giorno: 1 rpm/giorno.

pH e contenuto di acidi titolabili. Il pH di fermentazione è stato misurato con un indicatore di pH Metrel, modello MA 5736 (Italia). La titolazione del contenuto di acidi è stata effettuata tramite metodo potenziometrico di Amerine & Ough (6).

Etanolo. Per la misurazione dell'etanolo è stato utilizzato il metodo ebullioscopico con ebullioscopio Dujardin-Salleron (Francia). L'etanolo è stato misurato in percentuale volumetrica come da Daničić (2).

Fenoli totali. I fenoli totali sono stati determinati con metodo spettroscopico, utilizzando un reattivo Folin-Ciocalteu e carbonato di sodio.

È stato impiegato uno spettrofotometro con una cellula in vetro con spessore ottico di 1 mm e tampone pH di 3,5.

I campioni di Cabernet Sauvignon sono stati diluiti con un fattore di due. L'assorbimento a 765 nm corrisponde alla concentrazione dei fenoli totali nel campione.

La concentrazione di massa finale è stata determinata da una curva di calibrazione secondo il metodo Amerine & Ough (6).

Antociani. Per la determinazione degli antociani totali è stato utilizzato il metodo spettrometrico di Ribereau-Gayon & Stonestreet (7).

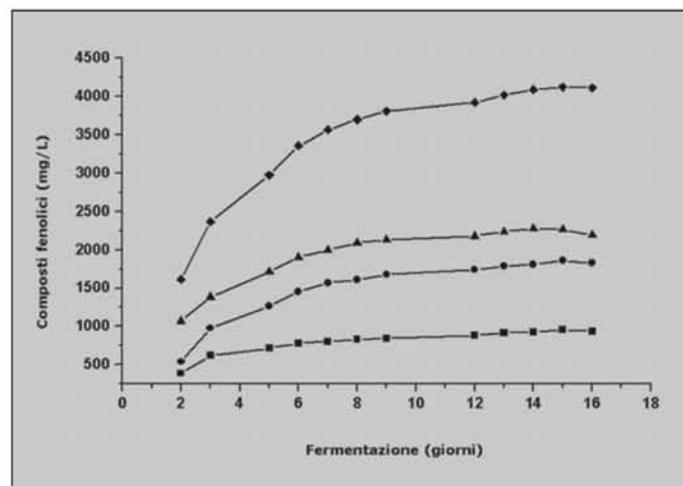
Tannini. La concentrazione dei tannini totali è stata determinata come da Amerine & Ough (6).



Tab. 5 - Risultati dell'analisi fisica e chimica della varietà di Cabernet Sauvignon della regione di Hrvatini secondo i giorni di fermentazione. Il grado zuccherino medio al momento della vendemmia era di 22,0 °Brix.

Fermentazione (giorno)	Brix (°)	Vol. (%)	Acidità totale (g L ⁻¹)	Composti fenolici (mg L ⁻¹)	Antociani (mg L ⁻¹)	Non-tannini (mg L ⁻¹)	Tannini (mg L ⁻¹)	Intensità di colore	Tonalità	pH (/)
1	18,0	1,23	6,38	0,63	0,57	1071	309	280	791	3,43
2	13,2	5,63	6,98	0,66	0,42	2156	613	736	1420	3,46
4	7,7	10,46	6,38	1,54	0,41	2916	787	994	1922	3,47
5	7,3	11,92	7,65	1,69	0,41	3269	849	1198	2071	3,23
6	7,1	11,18	6,83	1,70	0,40	3515	897	1301	2214	3,52
7	7,1	11,32	6,60	1,80	0,40	3687	918	1409	2278	3,35
8	8,1	11,61	6,30	1,96	0,39	3853	931	1453	2400	3,53
11	7,9	12,45	5,48	2,17	0,38	3997	952	1519	2478	3,59
12	7,9	12,34	5,25	2,32	0,36	4079	969	1567	2512	3,60
13	7,8	12,31	5,40	2,47	0,35	4179	985	1596	2583	3,61
14	7,6	12,36	5,18	2,62	0,34	4216	995	1615	2601	3,61
15	7,6	12,26	5,18	2,91	0,35	4260	1018	1640	2620	3,61
18	7,7	12,53	4,95	2,89	0,35	4154	998	1592	2562	3,63

Fig. 4 - Aumento dei composti fenolici durante la fermentazione del Cabernet Sauvignon



◆ Fenoli; ■ Antociani; ▲ Non-tannini; ● Tannini
 Regione: Ankarani; il grado zuccherino medio al momento della vendemmia era di 23,0 °Brix

Intensità del colore. L'intensità del colore è stata determinata seguendo il metodo spettrometrico di Amerine & Ough (6).

Contenuto zuccherino. Il contenuto zuccherino del mosto è stato misurato in °Brix.

Analisi sensoriale. E' stata condotta un'analisi sensoriale della qualità dell'uva e del mosto nel vigneto e in cantina. Il capo enologo è stato il supervisore della

qualità; non sono state prodotte note.

Risultati e discussione

I flavonoidi sono i polifenoli dominanti e possono rappresentare fino all'80-90% dei fenoli totali nei vini rossi.

Questo gruppo include anche antociani e flavonoli, che sono estratti al 4-5° giorno di fermentazione dalle bucce degli acini d'uva, non-

ché catechina e leucoantociani estratti dai vinaccioli nell'ulteriore fase della fermentazione (6,8).

Nella fermentazione estesa i non-flavonoidi più pronunciati nei mosti sono per lo più acido idrossicinnamico e acido idrossibenzoico derivati dai vinaccioli e stilbeni, ad es. resveratrolo con la sua pronunciata attività antiossidante (8,9).

I risultati dell'analisi dell'annata 1999 mostrano differenze nella quantità di sostanze fenoliche nelle varietà di Merlot e Cabernet Sauvignon (Figg. 1-6).

Esse sono più pronunciate nel Cabernet Sauvignon. I valori dei campioni di Cabernet Sauvignon generalmente superano il limite abituale per le sostanze fenoliche.

Il contenuto di fenoli può raggiungere anche valori che vanno dai 4109 ai 4240 mg L⁻¹ (9).

Nel Merlot il periodo di aumento del contenuto di sostanze fenoliche è durato fino all'inizio della fermentazione etanolica, ovvero la seconda fase della fermentazione, ed è stato più basso del previsto. Questo fenomeno è stato più evidente per i vini delle località di Prade e Kortina.

Con le varietà di Cabernet



Tab. 6 - Risultati dell'analisi fisica e chimica della varietà di Cabernet Sauvignon della regione di Labor secondo i giorni di fermentazione. Il grado zuccherino medio al momento della vendemmia era di 22,0 °Brix

Fermentazione (giorno)	Brix (°)	Vol. (%)	Acidità totale (g L ⁻¹)	Composti fenolici (mg L ⁻¹)	Antociani (mg L ⁻¹)	Non-tannini (mg L ⁻¹)	Tannini (mg L ⁻¹)	Intensità di colore	Tonalità	pH (/)
1	18,0	1,23	6,38	0,63	0,57	1071	309	280	791	3,43
1	20,5	0,00	6,90	445	104	384	61	0,25	0,55	3,26
2	19,0	1,28	6,75	1060	241	763	296	0,51	0,49	3,33
3	16,2	4,10	7,20	2351	599	1355	997	0,61	0,38	3,39
5	10,9	9,10	7,20	3415	960	2050	1366	2,31	0,42	3,41
6	10,1	10,52	8,33	3839	982	2343	1496	2,75	0,36	3,34
7	8,7	11,74	8,18	4186	950	2473	1713	2,77	0,37	3,38
8	8,0	12,36	8,03	4240	971	2429	1811	2,74	0,36	3,38

Sauvignon questa tendenza è stata osservata solo nei campioni provenienti dalla zona di Labor.

Da un confronto della quantità di antociani si potrebbe concludere che rispetto al Merlot il Cabernet Sauvignon ha un potenziale molto maggiore per gli antociani.

E' interessante notare che il prolungamento della fase di fermentazione del Merlot ha prodotto anche una riduzione degli antociani, contrariamente a quanto è stato riscontrato per il Cabernet Sauvignon.

L'estrazione delle sostanze coloranti nei vini rossi è stata più pronunciata nella fase precedente la fermentazione. Nella fase successiva alla fermentazione del Cabernet Sauvignon, si è osservato solo un lento aumento della concentrazione degli antociani (6).

Il contenuto più elevato di antociani è stato riscontrato per il Merlot nelle uve della località di Kortina (735 mg L⁻¹) e per il Cabernet Sauvignon nelle uve della zona di Labor (998 mg L⁻¹).

La fermentazione dei campioni di Cabernet Sauvignon origina più tannini di quella del Merlot.

L'analisi dei tannini nel Cabernet Sauvignon ha rivelato la quantità maggiore (1828 mg L⁻¹) nella zona di Ankaran, mentre nel Merlot il valore più alto (1280 mg L⁻¹) è stato misurato nei

campioni della zona di Prade.

Nel Cabernet Sauvignon a piena maturazione delle uve si è osservato un alto livello alto di fenoli.

Il Merlot della zona di Kortina ha raggiunto un'intensità di colore di 1,57, mentre il campione di Cabernet Sauvignon di Hrvatini ha fatto registrare il valore di 2,89.

Da un confronto dei risultati dei campioni provenienti da tre diversi vigneti di Merlot (Tabb. 1-3) si possono trarre le seguenti conclusioni.

Nella zona di Prade, la più bassa (50 m s.l.m.), è stato riscontrato il contenuto zuccherino più elevato (18,1 °Brix), ma circa la stessa quantità di gradazione finale (11,15-11,92%) delle altre località.

Dai risultati dell'analisi chimica appare evidente che con l'aumento dell'altitudine dei vigneti il contenuto di antociani e tannini aumenta, così come l'intensità di colore, il livello di fenoli e la tonalità non sono influenzati, mentre il livello di non-tannini diminuisce (Figg. 1-3).

Da un confronto dei risultati dell'analisi dei campioni di Cabernet Sauvignon (Tabb. 4-6) posti nelle diverse località risulta chiaro che con l'aumento dell'altitudine dei vigneti l'effetto più evidente è l'aumento della quantità di fenoli (v. località di Labor), mentre il contenu-

to di tannini, antociani e non-tannini e l'intensità e la tonalità di colore restano invariati.

Gli effetti della fermentazione prolungata sono evidenti nei mosti di tutti i vigneti esaminati e comportano principalmente l'aumento delle quantità di fenoli e antociani (Figg. 4-6).

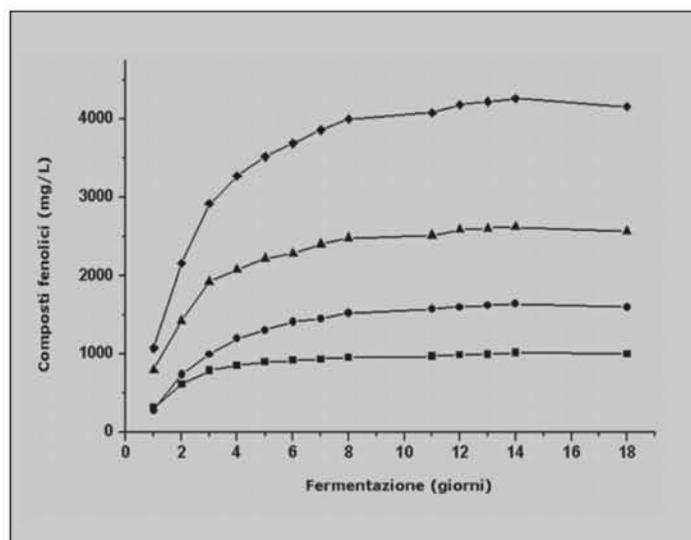
Considerazioni conclusive

Da un confronto delle due varietà di Merlot e Cabernet Sauvignon si possono trarre le seguenti conclusioni. Per quanto riguarda la quantità relativa di sostanze fenoliche, il Cabernet Sauvignon potrebbe molto facilmente raggiungere alti livelli di maturazione. Il confronto delle quantità di antociani e sostanze tanniniche ha mostrato che per il Merlot questi livelli sono più bassi di circa il 50% rispetto al Cabernet Sauvignon.

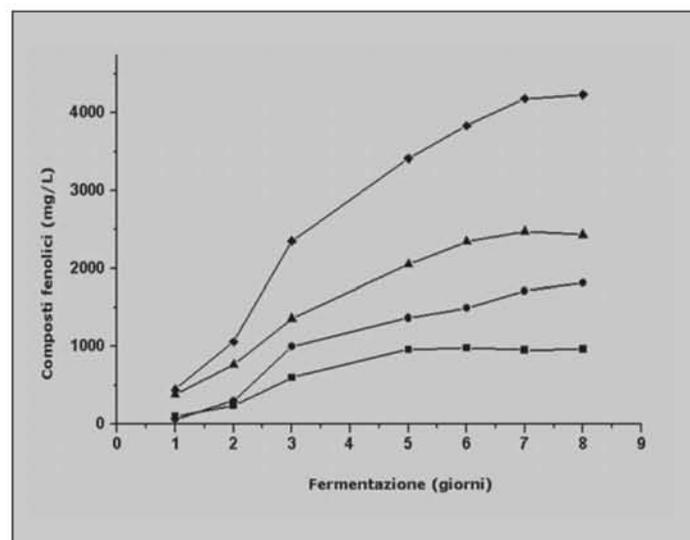
Questo risultato dimostra il minor potenziale fenolico del Merlot.

La quantità e la qualità dei tannini nei vini rossi sono i fattori più rilevanti che influiscono sulla qualità e il gusto del vino. I risultati di questa ricerca dimostrano che la fermentazione prolungata ha i suoi effetti, ma dipende dalla varietà, mentre la località della vigna è di importanza solo minore. Le differenze del pendio, del



Fig. 5 - Aumento dei composti fenolici durante la fermentazione del Cabernet Sauvignon

◆ Fenoli; ■ Antociani; ▲ Non-tannini; ● Tannini
 Regione: Hrvatini; il grado zuccherino medio al momento della vendemmia era di 22,0 °Brix.

Fig. 6 - Aumento dei composti fenolici durante la fermentazione del Cabernet Sauvignon

◆ Fenoli; ■ Antociani; ▲ Non-tannini; ● Tannini
 Regione: Labor; il grado zuccherino medio al momento della vendemmia era di 22,0 °Brix.

suolo sabbioso/argilloso o sabbioso/argilloso con argilla, non influenzano il risultato finale. ■

Riassunto

È stata effettuata la fermentazione su larga scala delle varietà di Cabernet Sauvignon e Merlot nella regione costiera della Slovenia.

Per lo studio sono state scelte sei diverse zone (Prade, Kortina, Škocijan, Ankaran, Labor e Hrvatini) al fine di determinare i fenoli, gli antociani, i tannini totali e l'intensità di colore, nonché il pH, il contenuto di acidi titolabili, il contenuto zuccherino e la quantità di etanolo. È emersa una maggiore concentrazione di antociani e composti fenolici fino a 4240 mg/L⁻¹ nel Cabernet Sauvignon.

Il prolungamento della fase di fermentazione del Merlot ha comportato un'ulteriore riduzione della concentrazione di antociani, un fenomeno che non si è invece riscontrato nel Cabernet Sauvignon.

La maggiore concentrazione di antociani è stata riscontrata nel Merlot della regione di Kortina (735 mg/L⁻¹) e nel

Cabernet Sauvignon della regione di Labor (998 mg/L⁻¹). La concentrazione più alta di tannini (1828 mg/L⁻¹) è stata invece misurata nelle uve di Cabernet Sauvignon della regione di Ankaran, mentre per il Merlot sono stati titolati 1280 mg/L⁻¹ in un campione della regione di Prade.

La tonalità di colore e la sua intensità hanno raggiunto i livelli più elevati nel Cabernet Sauvignon.

Tra i campioni di Merlot, quello dell'area di Kortina ha raggiunto il livello più alto di intensità di colore (1,57), mentre per un campione di Cabernet Sauvignon di Hrvatini è stato rilevato un valore di 2,89.

Sono state riscontrate solo piccole differenze nella qualità di colore tra il Merlot e il Cabernet Sauvignon.

Parole chiave: fermentazione, fenoli, antociani, tonalità e intensità di colore

Bibliografia

1. B.W. Zoecklein, Aus. & N. Zealand Wine Ind. J. 6 (1991) 265-267.
2. M. Daničić, Praktikum iz tehnologije vina, Savez studenata poljoprivrednog fakulteta, Beograd (1970)

99-107.

3. S. Šikovec, Vinarstvo od grozdja do vina, ČZD Kmečki glas, Ljubljana (1993) 68-93.

4. I. Glories, Incontro di aggiornamento tecnico-scientifico, Milano (1997) 55-62.

5. R. B. Boulton, V. L. Singleton, L. F. Bisson, R. E. Kunkee, Principles and Practices of Wine Making Chapman & Hall, New York (1995) 604-612.

6. M. A. Amerine, C. S. Ough, Methods For Analysis of Musts and Wines, John Wiley & Sons, New York (1988) 377-382.

7. P. Ribereau-Gayon, E. Stonestreet, Chim. Anal. 48 (1966) 188-196.

8. B. W. Zoecklein, K. C. Fugelsang, B. H. Gump, F. S. Nury, Wine Analysis and Production, Chapman & Hall, New York (1995) 621-625.

9. U. Vrhovšek: Bioaktivne polifenolne spojine grozdja in vina. In: Zbornik referatov strokovnega posveta Vино-hrana, zdravje 2000, Poslovna skupnost za vinarstvo in vinarstvo Slovenije, Ljubljana (2000) 42-56.

10. B. W. Zoecklein, Vinter's corner, 12 (1997) 17-21.

