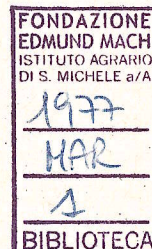


Il vino «Marzemino del Trentino»

Ricerche inerenti alla caratterizzazione
dei vini a denominazione di origine controllata del Trentino



GIULIO MARGHERI - DIEGO TONON - CARLO MATTAREI

Laboratorio di Analisi e di Ricerca
dell'Istituto Agrario Provinciale - S. Michele all'Adige (Trento)

Riassunto — Su 12 campioni di vino Marzemino del Trentino 1976, ottenuti dalla vinificazione dell'uva omonima raccolta nelle più importanti sottosezioni di produzione, è stata eseguita una serie di determinazioni di indole analitica dei più significativi costituenti organici ed inorganici, importanti dal punto di vista chimico-fisico e biochimico.

Sono stati inoltre determinati — sul vino tal quale, sul vino dopo trattamento con solfato di cinchonina, sul vino dopo trattamento con cloruro di sodio e sull'estratto con acetato di etile del vino preventivamente trattato con cloruro di sodio — i polifenoli totali all'ultravioletto, i polifenoli reattivi al Folin-Ciocalteu, i polifenoli reattivi alla vanillina, gli antociani ed i leucoantociani.

Il complesso dei risultati ottenuti ci ha permesso di trarre conclusioni importanti al fine di migliorare le tecniche di vinificazione, l'affinamento e la conservazione del vino.

Résumé — Recherches inhérentes à la caractérisation des vins à appellation d'origine contrôlée du Trentin

LE VIN MARZEMINO DU TRENTIN

Sur 12 échantillons de vin Marzemino du Trentin 1976, obtenus par vinification du raisin homonyme récolté dans les plus importantes sous-zones de production, on a exécuté une série de déterminations de caractère analytique sur les plus significatifs constituants organiques et inorganiques, importants du point de vue physico-chimique et biochimique.

On a déterminé en outre — sur le vin tel quel, sur le vin après traitement par le sulfate de cinchonine, sur le vin après traitement par le chlorure de sodium et sur l'extract d'acétate d'éthyle de vin, préalablement traité par le chlorure de sodium — les polyphénols totaux aux ultra-violets, les polyphénols réactifs au Folin-Ciocalteu, les polyphé-

PREMESSA

Il vino « Marzemino del Trentino », prodotto con l'uva dell'omonimo vitigno, per le sue particolari caratteristiche organolettiche ed il suo elevato tenore qualitativo, ha acquistato, nel tempo, un sempre più largo apprezzamento da parte del più esigente consumatore.

Secondo la più accreditata letteratura enologica internazionale, il vino Marzemino del Trentino è da classificare fra i « grandi vini » italiani. Infatti, è un vino fine da pasto: da solo può accompagnare convenientemente un intero menù.

Il vitigno Marzemino è coltivato in dodici comuni situati a Sud di Trento (Ala, Aldeno, Avio, Besenello, Isera, Mori, Nogaredo, Nomi, Pomarolo, Rovereto, Trento, Volano), su una superficie di circa 87 ettari, con una produzione potenziale di quasi 8.000 q.li di uva, corrispondenti a circa 5.500 hl di vino. È però comprovato da tradizioni secolari, che la zona di Isera con il suo microclima, per le caratteristiche e la natura del terreno quasi esclusivamente basaltico, di impasto misto, discretamente profondo, di colore bruno scuro tendente al nero, è considerata la terra di origine di questo nobile vitigno.

L'uva Marzemino viene raccolta in piena maturazione nel periodo che va, generalmente, dall'ultima settimana di settembre alla prima decade di ottobre. Di norma, l'uva viene diraspata e pigiata ed il mosto viene fatto fermentare in presenza di vinacce prolungando la macerazione per circa una decina di giorni e, qualche volta, fino a fermentazione quasi completa.

L'osservazione amorevole dei prodotti ha dato origine alla consuetudine di qualificare il vino Marzemino del Trentino con l'appellativo « gentile », giustificato dall'incomparabile finezza del prodotto che si presenta di colore rosso rubino brillante, di odore particolarmente delicato ed intenso di fruttato, che ricorda la viola mammola; di gusto secco, pieno, armonico, equilibrato, gradevolmente amarognolo. Ottimo da bere giovane. In annate particolarmente favorevoli, l'invecchiamento di un anno contribuisce ad esaltare le sue caratteristiche intrinseche.

Lo scopo della presente ricerca è quello di eseguire una approfondita indagine di natura analitica, al fine di una reale caratterizzazione del vino Marzemino del Trentino; quindi non solo per ampliare la cono-

Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R. n. CT76.00303.06.

nols réactifs à la vanilline, les anthocyanes et les leucoanthocyanes.

L'ensemble des résultats obtenus nous a permis de tirer des conclusions importantes aux fins d'améliorer les techniques de vinification, l'affinement et la conservation du vin.

Summary — Research into the characterization of Trentino wines with controlled appellation of origin

MARZEMINO WINE FROM THE TRENTINO

A series of analytical tests were carried out on the most significant organic and inorganic constituents, important from the chemical-physical and biochemical point of view, of 12 samples of Trentino Marzemino 1976 obtained from vinification of grapes of the same name harvested from the most important areas of production.

The total polyphenols reactive to ultraviolet, the polyphenols reactive to Folin-Ciocalteu, the polyphenols reactive to vanilina, the anthocyanins and the leucoanthocyanins were determined in untreated wine, in wine after treatment with cinchonine sulphate, in wine after treatment with sodium chloride and in wine extract with ethyl acetate preventively treated with sodium chloride.

The results obtained have enabled us to draw important conclusions in terms of improving the techniques of wine-making.

Zusammenfassung — Forschung über die Eigenschaften der trientiner Weinsorten mit kontrollierter Herkunftsbezeichnung. Die Weinsorte

MARZEMINO DEL TRENTINO

12 Weinproben der Sorte « Marzemino del Trentino », Weinlese 1976, hergestellt mit gleichnamigen Trauben aus den wichtigsten Unteranbaugebieten, wurden einer Reihe analytischer Bestimmungen zur Feststellung der bedeutendsten organischen und anorganischen, aus dem chemisch-physikalischen und biochemischen Gesichtspunkt aus wichtigen Bestandteile unterzogen.

Weiters wurden bei unbehandeltem Wein, bei mit Cinchoninsulfat behandeltem Wein, mit Natriumchlorid behandeltem Wein und bei vorher mit Natriumchlorid behandeltem Wein-äthylazetatextrakt die gesamten Polyphenole mit UV-Strahlung, die Folin-Ciocalteu-reaktionsfähigen Polyphenole, die vanillin-reaktionsfähigen Polyphenole, die Anthocyane und die Leucoanthocyane bestimmt.

Aus den erzielten Gesamtergebnissen konnten wichtige Schlüsse gezogen werden zur Verbesserung der Weinherstellungs- und veredelungsverfahren sowie für eine bessere Weinlagerung.

scenza di questo tipico vino trentino, ma anche per poter suggerire ai singoli produttori le tecniche di vinificazione più idonee per una più razionale ed uniforme produzione.

PARTE SPERIMENTALE

La ricerca è condotta su dodici campioni di vino Marzemino della vendemmia 1976.

I campioni sono stati prelevati nei mesi di dicembre 1976 e gennaio 1977, direttamente presso piccoli produttori e Cantine Sociali, da masse di vino ottenuto vinificando separatamente partite di uve provenienti dalle seguenti zone di produzione:

1) Zona Ziresi di Volano con terreni profondi, compatti, prevalentemente argillosi, con impianti vecchi (età media delle viti 15-20 anni). Dal punto di vista climatico, la zona soffre, in annate particolarmente piovose, di ristagni di umidità che trovano uno scarso smaltimento delle acque, per la natura piuttosto compatta del terreno, che per la limitata ventilazione.

La forma di allevamento prevalente è la pergola doppia, mentre per quanto riguarda i portainnesti, non si conosce la loro provenienza e varietà, tuttavia si ha motivo di ritenere che pur prevalendo il Kober 5BB, si possono trovare, fra gli impianti più vecchi, lo Schwarzmänn ed il 3309.

La produzione si può ritenere mediamente nell'ordine dei 90-110 q.li/ha.

2) Zona sotto la strada nazionale in prossimità dell'abitato di Volano (Campià) e zona posta sulla destra del fiume Adige compresa nelle frazioni di Brancolino del comune di Nogaredo e Marano nel comune di Isera.

Trattasi di un ambiente di fondovalle con terreni molto profondi, quasi completamente privi di scheletro, prevalentemente di medio impasto o tendenzialmente sciolti, in cui spesso la componente sabbiosa supera l'argilla presente.

Si individua pertanto un migliore deflusso delle acque nei vari terreni ed una migliore ventilazione.

Questi impianti di Marzemino sono relativamente più giovani rispetto a quelli dei Ziresi ed il portainnesto prevalente è il Kober 5BB.

La forma di allevamento è la pergola doppia, mentre la produzione media per ettaro può essere valutata intorno a 115-120 q.li. La buccia, in questo ambiente, risulta meno resistente che in altre zone.

3) Zona d'Isera: qui il Marzemino si trova coltivato su terreni basaltici, con caratteristiche di medio impasto, discretamente profondi, di colore scuro, tendenzialmente nero.

È un ambiente ricco di calore e di luce, dove i vigneti, in particolari annate, possono soffrire un po' la siccità, aspetto tuttavia che rimane legato soprattutto alla forma di allevamento praticata, che è la pergola, ed al portainnesto, il Kober 5BB. Negli impianti più giovani si è cercato di introdurre, quale portainnesto, anche il 5C Geisenheim. L'ambiente in generale presenta una buona ventilazione.

In questa zona la produzione media non supera 80 q.li per ha.

Sui singoli campioni di vino è stata eseguita innanzitutto una serie di determinazioni di indole analitica dei più significativi costituenti organici ed inorganici, importanti dal punto di vista chimico-fisico e biochimico.

In tabella 1 sono riportati i valori relativi alle singole determinazioni, la maggior parte delle quali è stata eseguita secondo quanto previsto dai metodi ufficiali di analisi dei mosti, vini ed aceti del Ministero

TABELLA 1 — Determinazioni analitiche eseguite sul vino Marzemino del Trentino 1976

Vino Marzemino del 1976	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Peso specifico a 20°C	0.99490	0.99620	0.99505	0.99470	0.99355	0.99530	0.99495	0.99395	0.99550	0.99410	0.99370	0.99350
Alcole svolto	13.09	12.51	12.65	11.82	12.65	12.16	13.35	12.78	12.08	12.78	12.78	12.38
Zuccheri riduttori	2.10	2.24	1.96	1.85	2.04	1.96	2.45	1.94	2.49	2.04	2.00	1.86
Estratto secco (dedotti zuccheri ecc. 1 g)	29.75	31.36	29.04	25.75	25.06	28.24	27.75	26.56	27.91	26.86	25.80	24.29
Ceneri	2.86	3.18	2.86	2.86	3.22	3.61	2.62	2.66	2.76	2.68	2.65	2.59
Alcalinità delle ceneri	34.40	37.60	34.80	33.60	37.60	42.00	31.20	32.80	34.00	32.80	31.60	30.00
Acidità totale	8.74	8.26	8.41	6.30	5.86	5.47	7.69	6.39	7.08	8.43	8.07	7.01
Acidità volatile (—SO ₂)	0.26	0.26	0.25	0.39	0.49	0.38	0.45	0.50	0.28	0.28	0.27	0.32
Acidità fissa	8.27	7.84	8.01	5.75	5.12	4.88	6.93	5.65	6.61	7.96	7.63	6.51
pH	3.45	3.50	3.40	3.55	3.70	3.90	3.70	3.70	3.55	3.50	3.40	3.50
SO ₂ totale	0.130	0.100	0.087	0.052	0.124	0.114	0.184	0.113	0.124	0.141	0.123	0.114
SO ₂ libera	0.020	0.019	0.014	0.014	0.033	0.018	0.015	0.026	0.017	0.017	0.017	0.017
SO ₂ combinata	0.110	0.081	0.073	0.038	0.091	0.096	0.169	0.087	0.107	0.124	0.106	0.097
Acido tartarico	2.16	1.96	2.16	1.90	1.65	1.57	1.90	1.45	1.69	1.79	1.85	1.68
Acido malico	4.70	4.64	3.75	0.510	0.138	0.020	3.22	0.040	0.073	3.33	2.75	1.55
Acido L-lattico	0.021	0.093	0.835	2.65	3.11	3.56	0.030	2.41	2.72	0.085	0.473	1.87
Acido D-lattico	0.208	0.201	0.209	0.269	0.290	0.280	0.156	0.206	0.272	0.211	0.164	0.172
Acido citrico	0.40	0.42	0.41	0.27	0.10	0.28	0.30	0.14	0.31	0.32	0.31	0.31
Acido pirruvico	37	46	32	12	73	10	91	97	27	57	46	48
Acido α-chetoglutarico	90	94	88	166	181	93	66	75	130	133	130	136
Glicerina	7.45	7.40	7.85	7.70	6.30	6.90	6.50	9.70	8.50	7.05	5.70	6.95
2,3-Butilenglicole	0.310	0.335	0.295	0.315	0.320	0.470	0.600	0.680	0.310	0.305	0.265	0.320
Alcole n-propilico	30.9	45.0	38.5	22.4	16.0	45.6	33.4	34.2	42.5	30.7	23.8	51.5
Alcole n-propilico	23.6	36.0	30.4	18.9	12.6	37.5	25.0	26.8	35.2	24.0	18.6	41.6
Alcole isobutilico	127.4	97.8	118.9	158.8	107.5	93.4	76.5	82.5	156.1	153.5	144.0	140.6
Alcole isobutilico	97.3	78.2	94.0	134.4	85.1	76.8	57.3	64.6	129.2	120.1	112.6	113.6
Alcoli isoamilici	406.4	350.0	423.6	387.2	365.5	219.0	180.2	204.0	352.1	380.8	338.5	338.8
Alcoli isoamilici	310.5	274.5	334.9	327.6	288.8	180.0	135.0	159.5	291.5	298.0	265.0	273.7
Alcoli superiori totali (come isobutilico)	507.0	442.0	552.5	511.5	434.5	334.0	270.0	296.5	505.0	512.0	458.0	489.0
Alcoli superiori totali (come isobutilico)	387.5	353.5	413.0	433.0	343.5	274.5	202.0	232.0	418.0	400.5	358.5	395.0
Acetato di etile	20.0	17.6	16.2	21.4	22.5	12.5	42.7	55.6	42.0	24.3	16.6	20.8
Acetaldeide	15.3	14.10	12.08	18.1	17.8	10.3	32.0	43.5	34.8	19.0	13.0	16.8
Acetaldeide	104.6	54.8	61.1	30.1	36.6	65.9	154.2	42.6	73.4	60.0	48.6	52.2
Alcole metilico	75.3	43.8	48.3	25.5	28.9	54.2	115.5	33.3	60.8	47.0	38.0	42.2
Alcole metilico	0.17	0.225	0.165	0.205	0.24	0.19	0.20	0.165	0.16	0.14	0.135	0.16
Azoto totale	0.130	0.180	0.130	0.175	0.190	0.155	0.15	0.13	0.135	0.110	0.105	0.130
Numero di formolo	329	333	315	199	90	476	288	238	263	266	249	249
Solfati (come SO ₄)	6.50	7.30	6.60	4.50	2.80	10.60	7.10	5.10	5.40	5.70	5.00	5.00
Fosfati (come PO ₄)	321	321	283	297	234	343	328	220	331	335	321	281
Cloruri (come Cl)	413	478	430	336	535	455	323	368	374	407	374	387
Potassio	64	36	28	36	36	36	50	36	43	36	57	43
Sodio	1388	1583	1349	1427	1681	1838	1310	1349	1388	1349	1329	1310
Calcio	24	21	16	16	18	22	44	18	25	47	36	29
Magnesio	144	144	136	112	104	128	120	104	152	136	144	128
Ferro	78	73	68	78	97	107	87	92	92	73	87	92
Rame	8.10	10.60	8.10	17.00	21.20	9.60	19.50	7.80	16.50	16.20	16.20	15.00
Zinco	0.35	0.40	0.40	tracce	0.10	0.30	0.10	0.30	0.80	0.15	0.20	0.15
Manganese	2.40	2.35	2.15	4.10	4.40	3.90	2.85	1.85	2.55	2.45	2.55	2.60
Piombo	0.87	0.85	0.76	0.66	0.67	0.81	0.63	0.49	0.96	0.73	0.71	0.72
Rapporto estratto/ceneri	0.24	0.24	0.15	0.10	0.02	0.18	0.15	0.09	0.10	0.06	0.06	0.05
Rapporto alcalinità	10.40	9.86	10.15	9.00	7.78	7.82	10.59	9.98	10.11	10.02	9.73	9.38
Rapporto magnesio/calcio	12.03	11.82	12.11	11.75	11.68	11.63	11.91	12.33	22.32	12.24	11.92	11.58
	0.54	0.51	0.50	0.70	0.93	0.84	0.73	0.88	0.61	0.54	0.60	0.72

dell'Agricoltura e delle Foreste, mentre le altre sono state eseguite con i metodi in uso nel nostro Laboratorio e, precisamente: gli acidi organici con il metodo proposto da Garoglio P.G.-Giannardi G. (1965) e con i metodi enzimatici proposti da Peynaud E. (1966) e Bergmeyer H.U. (1974); la glicerina e il 2,3-butilenglicole secondo Ough C.S. e Coll. (1972); gli alcoli superiori, l'alcool metilico, l'aldeide ace-

tica e l'acetato di etile mediante gascromatografia secondo Reinhard C. (1974); i metalli mediante spettrofotometria di assorbimento atomico secondo Amati A. e Coll. (1968).

Dalla tabella 1 si può facilmente constatare che i dati analitici ottenuti sono sufficientemente significativi in quanto rientrano nei limiti stabiliti dalla legge per un vino genuino ottenuto dalla fermentazione

dell'uva, però sono insufficienti per una reale caratterizzazione del vino.

Per questo abbiamo approfondito la nostra ricerca sulle sostanze polifenoliche, in quanto esse contribuiscono, in larga misura, alle principali caratteristiche organolettiche dei vini rossi, come il colore, il sapore ed in parte anche all'odore. Quindi la conoscenza della qualità, della quantità, della struttura e delle proprietà chimico-fisiche delle sostanze polifenoliche presenti in un vino rosso ci possono permettere realmente di caratterizzarlo.

Secondo Ribereau-Gayon P. (1964, 1968, 1971, 1973) e Glories Y. (1971, 1974, 1976), le sostanze tanniche dei vini rossi sono costituite prevalentemente da un numero variabile di polimeri di peso molecolare compreso tra 500 e 3000 (costituiti cioè da 2 a 10 molecole elementari), di struttura molto complessa e ottenuti dalla condensazione delle molecole elementari dei flavani come i leucoantociani e le catechine.

Secondo Masquelier J. e Michaud J. (1973) le proprietà tanniche aumentano con l'aumentare del peso molecolare del polimero ed i polifenoli tannici a basso peso molecolare (500-1500) sono anche solubili nell'acqua e facilmente estraibili dall'acetato di etile.

I leucoantociani (Ribereau-Gayon, 1968, 1973) per le loro particolari proprietà chimico-fisiche, rivestono un ruolo molto più importante delle catechine, sia sulla formazione, che sulla struttura delle sostanze tanniche dei vini rossi.

È stato dimostrato da Jurd L. (1969, 1970), da Somers T.C. (1966, 1968, 1970, 1971) e da Ribereau-Gayon P. (1973) che alla formazione delle sostanze tanniche assieme ai flavani, nei vini rossi, possono intervenire anche gli antociani ed inoltre che, durante la conservazione dei vini, può verificarsi una reazione di copolimerizzazione fra le molecole degli antociani e quelle dei polifenoli tannici.

Glories Y. (1971, 1974, 1976) e Margheri G. e Coll. (1976), con una serie di ricerche condotte sui polifenoli dei vini rossi hanno messo in evidenza che la percentuale degli antociani legati ai polifenoli tannici in un vino dipende dalla varietà dell'uva e dalle condizioni di vinificazione ed inoltre, che un vino torchiato e ultratorchiato è molto più ricco, rispetto ad un vino fiore, in sostanze polifenoliche altamente polimerizzate ed in antociani legati ai polifenoli tannici.

Glories Y. e Ribereau-Gayon P. (1971), dopo un approfondito studio riguardante la grandezza del peso molecolare dei polimeri polifenolici dei vini rossi, hanno constatato il contributo determinante degli antociani e dei polifenoli ad alto peso molecolare all'intensità e alla tonalità del colore dei vini.

Un elettrolita forte come il cloruro di sodio aggiunto fino a saturazione al vino desalcolato, favorisce, secondo Masquelier J. (1965), la precipitazione

dei polimeri delle sostanze polifenoliche composti da 6 a 10 molecole elementari.

Invece il solfato di cinchonina, secondo Peri C. e Pompei C. (1971), precipita dal vino tutte le sostanze polifenoliche aventi proprietà tanniche.

Per la caratterizzazione del vino Marzemino del Trentino, su ciascuno dei dodici campioni, sono state eseguite sul vino tal quale, sul vino dopo trattamento con cloruro di sodio, sul vino dopo trattamento con solfato di cinchonina e sull'estratto con acetato di etile del vino preventivamente trattato con cloruro di sodio, le seguenti determinazioni:

— i polifenoli totali all'ultravioletto a 280 nm, secondo Margheri G. (1960) espressi come (+) catechina (Fluka);

— i polifenoli totali, reattivo Folin-Ciocalteu, secondo Blouin J. e Coll. (1972), espressi come (+) catechina (Fluka);

— i polifenoli polimerizzabili, reattivo alla vanillina, secondo Ribereau-Gayon P. (1968), espressi come (+) catechina (Fluka);

— gli antociani, sec. Ribereau-Gayon P. e Stonestreet E. (1965) espressi come cianidina.Cl (Fluka);

— i leucoantociani, secondo Pompei C. e Coll. (1971), modificati per i vini rossi, espressi come cianidina.Cl (Fluka);

— le caratteristiche cromatiche: l'intensità e la tonalità di colore, secondo Sudraud P. (1958).

Dai risultati delle analisi riportate in tabella 2, si possono trarre delle conclusioni molto importanti dal punto di vista enochimico. Si può immediatamente constatare che i dodici campioni di vino analizzati si differenziano fra di loro per quanto riguarda la quantità delle singole frazioni delle sostanze polifenoliche. Infatti, le quantità dei polifenoli totale all'ultravioletto variano da 2003 a 4140 mg/l, quelle dei polifenoli totali reattivi al Folin-Ciocalteu da 1040 a 2480 mg/l, quelle dei polifenoli reattivi alla vanillina da 236 a 842 mg/l, il contenuto in antociani da 104 a 736 mg/l e quello in leucoantociani da 320 a 1405 mg/l.

Anche le assorbanze a 520 nm e 420 nm eseguite sul vino tal quale, su uno strato di 1 mm, sono molto differenti fra di loro.

Ciò può dipendere — giacché le condizioni climatiche generali delle zone di produzione sono state identiche nel 1976 — dallo stato di maturazione e sanità dell'uva al momento della vendemmia (che si protrae per circa 15 giorni), dal tempo di contatto del mosto in fermentazione e del vino con le vinacce, dalla quantità di SO₂ aggiunta all'uva prima della fermentazione e dalla frequenza dei rimontaggi o delle follature.

Si può inoltre rilevare (tabella 2), che la quantità dei polifenoli (polifenoli reattivi al Folin-Ciocalteu, polifenoli reattivi alla vanillina e leucoantociani) precipitati dal solfato di cinchonina sono sempre supe-

TABELLA 2 — Frazionamento delle sostanze polifenoliche dei vini Marzemino - annata 1976

	Polifenoli totali all'U.V. a 280 nm come (+) catechina mg/l	Polifenoli totali (reatt. Folin- Ciocalteu) come (+) catechina mg/l	Polifenoli polime- rizzabili (V) (reatt. Vanillina) come (+) catechina mg/l	Antociani come cianidina mg/l	Leuco- antociani totali (LA) come cianidina mg/l	Tonalità del colore $\frac{D_{420}}{D_{520}}$	Intensità del colore $D_{420} + D_{520}$
Sul vino tal quale	1) 2184 2) 3028 3) 2030 4) 3085 5) 4140 6) 2510 7) 2565 8) 2145 9) 2470 10) 1895 11) 1875 12) 1895	1140 1680 1040 1840 2480 1380 1580 1200 1480 1080 1040 1080	247 482 236 606 842 387 466 353 517 270 252 252	285 308 173 388 736 342 194 262 137 134 104 137	342 685 320 845 1405 430 767 447 670 430 470 412	0,64 0,65 0,71 0,53 0,58 0,61 0,65 0,75 0,66 0,73 0,72 0,69	0,550 0,735 0,445 0,750 0,965 0,700 0,685 0,560 0,550 0,415 0,475 0,490
Sul vino dopo trattamento con solfa- to di cinchonina	1) 2) 3) 4) 5) 6) 7) 8) 9) 10) 11) 12)	800 1008 720 1008 1248 944 896 852 928 768 672 704	198 288 184 342 360 252 230 221 270 144 126 139	233 242 160 301 425 205 73 150 82 91 50 82	210 312 166 320 536 242 320 216 338 268 262 248		
Sul vino dopo trattamento con cloru- ro di sodio	1) 1878 2) 2089 3) 1667 4) 2108 5) 2475 6) 1970 7) 2085 8) 1800 9) 2220 10) 1645 11) 1590 12) 1590	960 1200 840 1240 1520 1120 1380 1040 1320 960 920 920	225 360 207 416 540 353 371 286 405 247 191 180	229 192 141 228 344 237 129 194 98 102 75 96	320 462 255 527 782 400 622 350 542 360 447 400		
Sull'estratto con acetato di etile	1) 797 2) 966 3) 751 4) 1088 5) 1134 6) 920 7) 1018 8) 788 9) 996 10) 696 11) 620 12) 582	400 536 368 648 728 568 608 480 576 344 296 288	159 247 162 331 360 238 220 189 243 124 105 109		115 200 112 262 307 188 198 134 224 182 166 124		

Analisi eseguite nei mesi di gennaio, febbraio e marzo 1977.

riori alla quantità dei polifenoli precipitati dal cloruro di sodio.

Infatti, il cloruro di sodio ha precipitato da 10 campioni di vino Marzemino dal 3 al 22% dei leucoantociani totali, da un solo campione il 37% e da un altro campione il 44%.

Per quanto riguarda invece i polifenoli reattivi alla vanillina dosati sul vino tal quale, il cloruro di sodio ne ha precipitati, da nove campioni dall'8,5 al 25% e da tre campioni dal 29 al 35%.

Il solfato di cinchonina invece ha precipitato da sette campioni dal 38 al 50% dei leucoantociani totali e dagli altri cinque campioni ne ha precipitato dal 50 al 62%.

Il solfato di cinchonina inoltre, ha precipitato, da undici campioni di vino dal 20 al 50% dei polifenoli totali reattivi alla vanillina e da un solo campione il 57%.

Ciò significa che, se il cloruro di sodio ha precipitato i polifenoli da sei a dieci molecole elementari

ed il solfato di cinchonina ha precipitato tutti i composti tannici, quindi anche quelli a meno di sei molecole elementari, il patrimonio in composti polifenolici dei vini Marzemino esaminati, è costituito in prevalenza da flavolani a basso peso molecolare, quindi a basso grado di polimerizzazione, dunque poco colorati.

Tutto questo è confermato anche dal fatto che l'acetato di etile ha estratto dai dieci campioni di vino — dopo aver precipitato dagli stessi i polifenoli altamente polimerizzati — dal 30 al 44% dei leucoantociani totali e da due campioni, dal 21 al 26%, mentre lo stesso reattivo ha estratto dai dodici campioni di vino Marzemino, dal 42 al 64,3% dei polifenoli totali reattivi alla vanillina.

Queste frazioni, estratte dall'acetato di etile, sono costituite da polifenoli monomeri o comunque a bassissimo grado di polimerizzazione, in quanto il rapporto polifenoli reattivi alla vanillina (V), leucoantociani (LA) (V/LA = indice di condensazione - Ribereau-Gayon P. e Stonestreet E., 1966) è quasi vicino all'unità in tutti i campioni di vino Marzemino esaminati. Inoltre, queste frazioni di polifenoli, avendo i gruppi funzionali ossidrilici liberi, possono facilmente polimerizzarsi per ossidazione.

Quindi, quanto maggiore sarà questa frazione di polifenoli nei vini rispetto al contenuto globale dei la facilità dei vini alla ossidazione e, di conseguenza, tanto minore sarà la loro resistenza all'invecchiamento.

Possiamo dedurre pertanto che gli antociani devono avere un ruolo preponderante nella colorazione del vino Marzemino 1976. Ciò può essere confermato prendendo in considerazione le proprietà che hanno gli antociani di decolorarsi immediatamente e totalmente, sotto l'azione di un eccesso di anidride solforosa (Somers ed Evan, 1974). Per dimostrare ciò è stato eseguito innanzitutto lo spettro di assorbimento da 400 a 700 nm sul vino tal quale (10 ml di vino più 0,8 ml di acqua distillata su uno spessore di 1 mm) e poi un secondo spettro di assorbimento è stato eseguito nelle stesse condizioni un minuto dopo aver aggiunto al vino una soluzione di metabisolfito di sodio (10 ml di vino più 0,8 ml di soluzione al 20% di metabisolfito di sodio).

Questo secondo spettro corrisponde ai composti polifenolici resistenti all'anidride solforosa, cioè ai tannini. Osservando la fig. 1 (nella quale sono riportati gli spettri di assorbimento dei primi due campioni di vino Marzemino, prima e dopo trattamento con metabisolfito di sodio), si può effettivamente constatare che l'assorbimento corrispondente agli antociani è decisamente superiore a quello dei tannini. Inoltre, per quanto riguarda gli antociani (tabella 2), si può constatare che il loro contenuto è abbastanza elevato e che nei dodici vini esaminati gli antociani si comportano in modo alquanto diverso

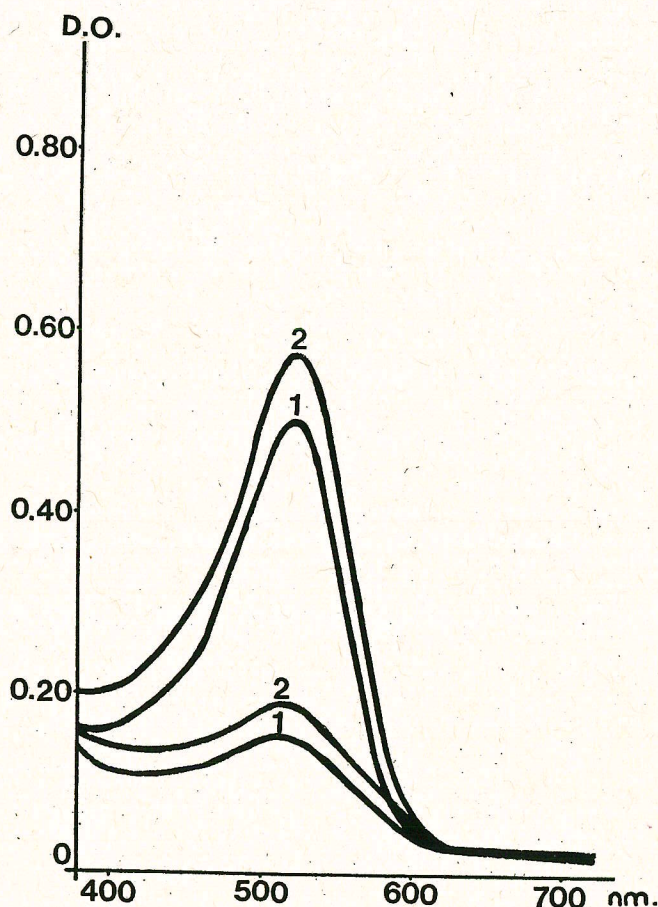


Fig. 1.

di fronte al cloruro di sodio ed al solfato di cinchonina.

Infatti, in cinque campioni di vino Marzemino la quantità degli antociani dopo il trattamento degli stessi vini con cloruro di sodio è superiore a quella degli antociani riscontrati dopo il trattamento con solfato di cinchonina. Mentre negli altri sette campioni di vino la quantità degli antociani precipitata dal cloruro di sodio è inferiore a quella precipitata dal solfato di cinchonina.

Si può inoltre constatare, dalla tabella 2, che nel vino Marzemino 1976, al momento dell'analisi, la maggior parte degli antociani erano allo stato libero in quanto, dopo il trattamento dei vini con cloruro di sodio, nella maggior parte dei campioni troviamo ancora dal 60 al 93% degli antociani totali. Ciò significa che, nel pur breve tempo di conservazione dei vini, si è verificata probabilmente un'associazione delle molecole elementari degli antociani in strutture complesse insolubili in una soluzione satura di cloruro di sodio.

CONCLUSIONI

Il complesso dei risultati ottenuti dall'analisi chimica, chimico-fisica ed enzimatica dei più importanti

costituenti organici ed inorganici, nonché il frazionamento dei composti polifenolici, ci ha permesso di trarre delle conclusioni interessanti dal punto di vista tecnologico, al fine di produrre un vino di qualità. Dobbiamo ritenere che le differenze riscontrate nella maggioranza dei costituenti siano dovute soprattutto ai diversi criteri di vinificazione adottati dai singoli produttori. Si sa che la vinificazione viene effettuata con la macerazione delle vinacce; la durata del contatto mosto-vinacce viene scelta dal singolo produttore in funzione del prodotto che vuole ottenere. Determinante, per la qualità del vino, è anche la scelta delle attrezzature enologiche impiegate per l'esaurimento delle vinacce (torchio continuo, orizzontale, torchio idraulico), in quanto la qualità del prodotto ottenuto influisce in modo determinante anche sulle caratteristiche organolettiche del vino. Si può dunque consigliare ai produttori del vino Marzemino, al fine di ottenere un prodotto sempre migliore, una maggiore uniformità nella tecnica di vinificazione e nella durata del contatto del mosto-vino con le vinacce, una torchiatura soffice delle vinacce, l'impiego di basso tenore di anidride solforosa (50-70 mg/kg) sull'uva in fermentazione e l'uso di quantità massicce di lieviti selezionati per evitare l'eventuale ritardo della fermentazione spontanea, ottenendo così anche il verificarsi della retrogradazione malolattica entro il mese di dicembre. Siccome dalle nostre ricerche i composti polifenolici risultano essere costituiti prevalentemente da polimeri dei flavani a basso peso molecolare con struttura molto labile e delicata, quindi facilmente ossidabile, il vino si presta ottimamente ad essere consumato giovane. Di conseguenza, si consiglia l'imbottigliamento entro la primavera successiva alla vendemmia, oppure, che l'affinamento, anziché in botti di rovere, venga effettuato in serbatoi di acciaio inossidabile, fuori dal contatto dell'aria.

Ringraziamo il dott. Umberto Benetti dell'Ispettorato Agrario di Trento per la preziosa collaborazione prestata nelle operazioni di prelievo dei campioni di vino presso i singoli produttori, nonché per le utilissime informazioni sulla natura del terreno, sul vitigno e sulle forme di allevamento della vite. Ringraziamo vivamente anche le sottoelencate Cantine per averci fornito i campioni di vino « Marzemino del Trentino », necessari alla sperimentazione: Cantina Letrari di Nogaredo, Cantina Enrico Spagnolli di Isera, Azienda Agr. Luigi Raffaelli di Volano, Cantina Conti Bossi Fedrigotti di Borgo Sacco, Cantina Sociale di Nomi; Cantina Sociale di Isera, Cantina Sociale della Soc. Agricoltori Vallagarina di Rovereto, Cantina Sociale di Mori.

BIBLIOGRAFIA

AMATI A., RASTRELLI R., MINGUZZI A. (1968) Determinazione del ferro, del rame, dello zinco e del manganese nei mosti e nei vini mediante spettrofotometria di assorbimento atomico, « Ind. Agr. », 6, 630.

- BERG H.W. (1963) *Stabilisation des anthocyanes. Comportement de la couleur dans les vins rouges*, 1^{er} Symposium International d'Oenologie, Bordeaux, « Ann. Technol. Agric. », 12, 247-259.
- BERGMAYER H.U. (1974) *Method of Enzymatic Analysis*, vol. 4, Verlag Chemie Weinheim.
- BLOUIN J., LLORCA L., MONTREAU F.R., DUFOUR J.H. (1972) *Étude des conditions optimales pour la détermination des composés phénoliques totaux par le réactif de Folin-Ciocalteu*, « Conn. Vigne Vin », 6, 405-413.
- BOURZEIX M., SAQUET H. (1975) *Les anthocyanes du raisin et du vin*, « Vignes et Vins », numéro spécial, 1-28.
- BRUGIRARD A., TAVERNIER J. (1952) *Les matières tanniques dans les Cidres et les Poirés*, « Ann. Technol. Agric. », 3, 311-343.
- GAROGLIO P.G., BODDI GIANNARDI G. (1975) *Sulla determinazione contemporanea colorimetrica dell'acido tartarico, lattico e malico nel vino e nel mosto secondo il metodo di Rebelein*, « Riv. Vit. Enol. », 48, 476.
- GLORIES Y. (1971) *Essais de détermination de l'état de condensation des tanins du vin rouge*, Thèse doctorat 3^e cycle, Bordeaux.
- GLORIES Y. (1974) *Recherches sur la structure et les propriétés des composés phénoliques polymérisés des vins rouges, I: Précipitation par l'aldéhyde formique et par l'acide chlorhydrique concentré*, « Conn. Vigne Vin », 8, 57-79.
- GLORIES Y. (1974) *Recherches sur la structure et les propriétés des composés phénoliques polymérisés des vins rouges, II: Précipitation et extraction en présence de sels minéraux. Action des protéines*, « Conn. Vigne Vin », 8, 375-393.
- GLORIES Y. (1976) *Recherches sur la structure et les propriétés des composés phénoliques polymérisés des vins rouges, III: Fractionnement des composés phénoliques avec la polyvinylpyrrolidone (p.v.p.)*, « Conn. Vigne Vin », 10, 51-71.
- JURD L., WAISS A.C. (1965) *Anthocyanins and related compounds Flavylum salt. Phloroglucinol condensation products*, « Tetrahedron Letters », 21, 1471.
- JURD L. (1967) *Anthocyanidins and related compounds, XI: Catechin flavylum salt condensation reactions*, « Tetrahedron Letters », 23, 1057-1064.
- JURD L. (1968) *Reductive dimerization of flavylum salts by metals*, « Tetrahedron Letters », 24, 2801.
- JURD L. (1969) *Review of polyphenol condensation reactions and their possible occurrence in the aging of wines*, « Am. J. Enol. Vitic. », 20, 191-195.
- JURD L., SOMERS T.C. (1970) *The formation of xanthylum salts from proanthocyanidins*, « Phytochemistry », 9, 419-427.
- MARGHERI G. (1960) *Determinazione dei tannini nel vino mediante spettrofotometria nell'ultravioletto*, « Riv. Vitic. Enol. », 13, 401-406.
- MARGHERI G., TONON D., GOTTARDI F. (1976) *Il vino Teroldego Rotaliano*, « Vini d'Italia », XVIII, 104, 337.
- MARGHERI G. (1976) *Importanza della conoscenza delle sostanze polifenoliche per la caratterizzazione dei vini e dei sottoprodotti della vinificazione*, « Vini d'Italia », XVIII, 101, 91.
- MASQUELIER J., VITTE G., ORTEGA M. (1959) *Dosage colorimétrique des leucoanthocyanes dans les vins rouges*, « Bull. Soc. Pharm. Bordeaux », 98, 145-148.
- MASQUELIER J., MICHAUD J., TRIAUD J. (1965) *Fractionnement des leucoanthocyanes du vin*, « Bull. Soc. Pharm. Bordeaux », 104, 81.

- MASQUELIER J., MICHAUD J. (1965) *Etat des leucoanthocyanes dans le rhytidome de Pinus maritima Lamk.*, « Bull. Soc. Pharm., Bordeaux », 104, 33-36.
- MASQUELIER J., MICHAUD J. (1973) *Quelques aspects nouveaux de la connaissance des tanins catéchiques leurs relations avec la vitamine C₂ (P)*, « Prod. et Prob. Pharm. », 28, 499-520.
- OUGH C.S., FONG D., AMERINE M.A. (1972) *Glycerol in wine: determination and some factors effecting*, « Amer. J. Enol. Vitic. », 23, 1, 1.
- PEYNAUD E., BLOUIN J., LAFON-LAFORCADE S. (1966) *Review of enzymatic methods to the determination of some organic acids in wines*, « Amer. J. Enol. Vitic. », 17, 218-224.
- PERI C., POMPEI C. (1971) *Estimation of different phenolic groups in vegetable extracts*, « Phytochem. », 10, 2187-2189.
- PERI C., POMPEI C. (1971) *An assay of different phenolic fractions in wines*, « Am. J. Enol. Vitic. », 22, 55-58.
- POMPEI C., PERI C., MONTEODORO G. (1971) *Le dosage des leucoanthocyanes dans les vins blanc*, « Ann. Technol. Agric. », 20 (1), 21-34.
- POUX C., AUBERT S. (1968) *Corrélation entre la constitution en composés phénoliques des vins, la température de vinification et les caractéristiques générales de l'année*, « Ann. Technol. Agric. », 17, 299-313.
- REINHARD C. (1974) *Über gascromatographische Untersuchungen in alkoholischen Erzeugnissen*, « All. Deut. Wein-fachzeitung », 36, 1004.
- RIBÉREAU-GAYON P. (1959) *Recherches sur les anthocyanes des végétaux. Application au genre «Vitis»*, Libr. Gen. Enseignement, Paris, 106.
- RIBÉREAU-GAYON P. (1968) *Les composés phénoliques des végétaux*, Dunod, Paris, 254.
- RIBÉREAU-GAYON P. (1970) *Le dosage des composés phénoliques totaux dans les vins rouge*, « Chim. Anal. », 52, 627-631.
- RIBÉREAU-GAYON P. (1971) *Recherches technologiques sur les composés phénoliques des vins rouges, III: Influence du mode de logement sur les caractères chimiques et organoleptiques des vins rouges, plus particulièrement sur leur coloré*, « Conn. Vigne Vin », 5, 87-97.
- RIBÉREAU-GAYON P. (1972) *Evolution des composés phénoliques au cours de la maturation du raisin, II: Discussion des résultats obtenus en 1969, 1970 et 1971*, « Conn. Vigne Vin », 6, 161-175.
- RIBÉREAU-GAYON P. (1973) *Interprétation chimique de la couleur des vins rouges*, « Vitis », 12, 119-142.
- RIBÉREAU-GAYON P., STONESTREET E. (1964) *La constitution des tanins du raisin et du vin*, « Academie Agr. de France », 50, 662-670.
- RIBÉREAU-GAYON P., STONESTREET E. (1965) *Le dosage des anthocyanes dans le vin rouge*, « Bull. Soc. Chim. France », 9, 2649-2652.
- RIBÉREAU-GAYON P., STONESTREET E. (1966) *Dosage des tanins du vin rouge et détermination de leur structure*, « Chim. Anal. », 48, 188-196.
- RIBÉREAU-GAYON P., MILHÉ J.C. (1969) *Les flavanes du raisin. Biochimie Végétale*, « C.R. Acad. Sc. Paris », 268, 1813.
- RIBÉREAU-GAYON P., GLORIES Y. (1971) *Détermination de l'état de condensation des tanins du vin rouge*, « C.R. Acad. Sc. Paris », 273, 2369-2371.
- RIBÉREAU-GAYON P. (1973) *Interprétation chimique de la couleur des vins rouges*, « Vitis », 12, 119-142.
- SOMERS T.C. (1966) *Wine Tannins. Isolation of condensed flavonoid pigments by gel-filtration*, « Nature », 209, 368-370.
- SOMERS T.C. (1968) *Pigment profiles of grapes and of wines*, « Vitis », 7, 303-320.
- SOMERS T.C., JÜRD L. (1970) *The formation of xanthylum salts from proanthocyanidins*, « Phytochemistry », 9, 419-427.
- SOMERS T.C. (1971) *The polymeric nature of wine pigments*, « Phytochem. », 10, 2175-2186.
- SOMERS T.C. (1975) *In Search of quality for red wines*, « Food Technol. Australia », 27 (2), 49-56.
- SOMERS T.C. (1976) *Pigment development during ripening of the grape*, « Vitis », 14, 269-277.
- SOMERS T.C., EVAN M.E. (1974) *Wine quality: correlation with couleur density and anthocyanin equilibria in a group of young red wines*, « J. Sc. Agric. », 25, 1369-1379.
- STONESTREET E. (1965) *Contribution à l'étude des tanins et de la matière colorante des vins rouges*, Thèse de doctorat, 3^e cycle, Bordeaux, 77.
- SUDRAUD P. (1958) *Interprétation des courbes d'absorption des vins rouges*, « Ann. Techn. Agr. », 7, 203-208.
- SUDRAUD P. (1963) *Étude expérimentale de la vinification en rouge*, Symposium Intern. d'Oenologie, Bordeaux, « Ann. Techn. Agric. », num. spécial.

Centro Enologico Meridionale

CEM

66026 ORTONA (CH)

VIA DON BOSCO (PALAZZO CIRULLI) - TELEFONO 913397

LABORATORI ENOCHIMICI

CERTIFICATI VALIDI A NORMA DI LEGGE
CONSULENZE/PERIZIE/RICERCHE

Enoagraría

s.a.s.

VIA APPIA NUOVA, 310 - 00183 ROMA - TELEF. (06) 7835 13

LABORATORIO CHIMICO

Analisi e consulenze di: vino, olio, latte, acqua, terreni
ed altre sostanze di uso alimentare ed agrario

I certificati di analisi dal nostro laboratorio sono validi a tutti gli effetti
come da D.L. 1-3-1928 n. 842, art. 16.