



# ANNALI

DELLA FACOLTA' DI AGRARIA DELL' UNIVERSITA'  
SASSARI

**studi sassaresi**

Sezione III

1980 - 81 Volume XXVIII

# ANNALI

DELLA FACOLTA' DI AGRARIA DELL' UNIVERSITA'

---

SASSARI

---

*DIRETTORE: G. RIVOIRA*

*COMITATO DI REDAZIONE: M. DATTILO - F. FATICHENTI - C. GESSA - L. IDDA  
F. MARRAS - A. MILELLA - P. PICCAROLO - A. PIETRACAPRINA - R. PROTA  
R. SATTA - G. TORRE - A. VODRET*

## studi sassaresi

ORGANO UFFICIALE  
DELLA SOCIETÀ SASSARESE DI SCIENZE MEDICHE E NATURALI



Istituto di Microbiologia Agraria dell'Università di Sassari

(Direttore: Prof. F. Fatichenti)

**P. DEIANA, G.A. FARRIS e F. FATICHENTI**

## L'INVECCHIAMENTO BIOLOGICO DEL CANNONAU DI OLIENA

Il territorio di Oliena occupa l'alta valle del Cedrino e lo si può considerare, dal punto di vista morfologico, una sintesi o, meglio, un campione rappresentativo del nuorese.

Si passa infatti dalla pianura (Frattale, Corcodde e Dule) alla bassa (Gutiddai e Giumpadu) e alla alta collina (Logheri).

Anche dal punto di vista geopedologico si ha una grande varietà di ambienti; vi si distinguono infatti:

- 1) - la pianura vulcanica di Frattale, originata dal disfacimento delle colate basaltiche plioceniche del Gollei e costituita da suoli profondi, privi di scheletro, limosi, ben forniti di fosforo e di potassio scambiabili, con falda freatica abbondante e superficiale;
- 2) - la pianura alluvionale di Corcodde, formata dalle alluvioni del Cedrino e del Rio Frattale con suoli profondi, sufficientemente dotati di fosforo e potassio, calcarei e scistosi;
- 3) - la pianura di Dule, granitica ed alquanto varia per quel che riguarda la profondità dei suoli; essi sono ricchi di scheletro, costituito da sabbione granitico in decomposizione, sciolti, permeabili, acidi o sub-acidi, poveri in fosforo e in sostanza organica, ricchi però di potassio; a questi terreni si può assimilare, per quanto riguarda la composizione, tutto il territorio di Oliena, posto alla sinistra del Cedrino fino alla pianura di Frattale e Corcodde

\* Lavoro eseguito con il contributo Finanziario del CNR.

- 4) - una serie di declivi ai piedi del monte Corراسi, montagna formata da calcari dolomitici dell'era mesozoica, dove sono presenti sia suoli granitico-calcarei, con piccole alluvioni di fondo valle molto fertili (Gutiddai), sia suoli granitico-scistososi, molto accidentati e declivi (Logheri).

Data la grande varietà di suoli e le condizioni di più o meno accentuata aridità dei medesimi, ad Oliena vengono prodotti innumerevoli tipi di vino.

Si passa infatti dai profumati vini di Logheri, ai dolci ed armonici di Gurritochinu, Papaloppe, Sa Prama e Voinaglios; dai leggeri e delicati vini di Dule, ai variabili di Gutiddai dove, nello spazio perfino di poche decine di metri, esistono prodotti ben differenziati: dolci ed armonici quelli di Musserrata e Santu Miale, leggeri quelli di S'Ena Manna. Ricercare l'Oliena tipico è allora impresa ardua, anche perché la maggior parte del vino ottenuto nelle cantine familiari (ancora molto diffuse ad Oliena) viene prodotta con tecnologie arcaiche e non rispondenti: periodo di macerazione troppo lungo, assenza (o quasi) di travasi, di solfitazioni e di colmature. Se a queste inadempienze si aggiunge il fatto che l'uva viene normalmente raccolta quando è già stramatura (ricchissima di zuccheri e povera di acidi fissi) si capisce perché il vino rimane dolciastro e va incontro prematuramente all'acescenza, alla perdita di colore, di corpo e di sapore.

L'unica costante di questo vino è la composizione dell'uvaggio, che è rappresentata per circa l'80% da Cannonau e per il restante 20% da Monica, da Vernaccia e da Pascale di Cagliari.

Comunque sia, data la grande importanza che il Cannonau occupa nella viticoltura olienese (1.000 ettari circa, su un totale di 1.160 ettari) e convinti che esso meriti una sorte migliore dell'attuale (il 70% circa del vino che arriva all'estate diventa spunto), abbiamo impostato un programma di ricerche nel tentativo di migliorarlo senza, per altro, in questa prima fase, intervenire con soluzioni radicali. In due precedenti esperienze condotte nel nostro Istituto (1, 2) avevamo dimostrato che il Cannonau ottenuto con la fermentazione in purezza ed induzione della florizzazione veniva complessivamente migliorato a motivo anche della bassa acidità volatile finale, che si riusciva ad ottenere.

Il Cannonau florizzato era certamente il prodotto migliore, quello che più si avvicinava al grande Cannonau della tradizione, al « Nepente di Oliena » di Danunziana memoria.

L'intervento del lievito flor era riuscito infatti a conferire al vino quel grado di finezza che solo raramente esso raggiunge con la tecnica usuale.

Alla luce di questi primi risultati incoraggianti ottenuti su piccola scala, abbiamo allora ritenuto di poter passare ad un prova condotta direttamente in cantina su scala pilota, prova di cui riferiamo in dettaglio in questa breve nota.

## MATERIALI E METODI

L'esperienza è stata condotta in una cantina privata di Oliena.

Sono stati impiegati circa 6 q.li di uva Cannonau, provenienti dalla zona di Gutiddai, in ottimo stato di maturazione e conservazione. L'uva è stata ammostata con una pigiatrice-diraspatrice a rulli. Il mosto ottenuto, insieme alle vinacce, è stato immediatamente solfitato con circa 180 mg/l di SO<sub>2</sub> e così ripartito:

- l 100 in un primo tino (prova N),
- l 200 in un secondo tino (prova E),
- l 200 in un terzo tino (prova P).

Il mosto aveva la seguente composizione: acidità totale 6,00 g/l; zuccheri 28,00%; pH 3,5; acido tartarico 2,00 g/l; acido malico 3,60 g/l.

Nella prova N non è stato fatto alcun inoculo di lieviti; la prova E è stata insemata con 8 l di mosto lievitato di *Saccharomyces ellipsoideus* (stipite selezionato 1090 della collezione del nostro Istituto), contenente approssimativamente 3.10<sup>8</sup> cellule/ml nella tarda fase logaritmica di crescita. La prova P è stata invece insemata con lo stipite di lievito flor selezionato 1739 di *Saccharomyces prostoserdovii* nelle medesime quantità e condizioni del precedente (3, 4).

I tini sono stati posti a fermentare in un locale seminterrato in cui la temperatura si manteneva mediamente intorno ai 18°C.

Il mosto della prova E ha iniziato a fermentare dopo 4 ore dalla semina, quello della prova P dopo 6 ore; quello della prova N, infine, dopo 10 ore dall'ammostatura. Dopo 30 ore di macerazione, le bucce sono state separate dal mosto vino e questo è stato ripartito nel seguente modo:

- la prova N in una botte di castagno da 75 l;
- la prova E in due botti di castagno da 75 l (prove E<sub>1</sub> e E<sub>2</sub>);
- la prova P come la precedente (prove P<sub>1</sub> e P<sub>2</sub>).

Al momento della scolmatura, eseguita per favorire la comparsa del velo, alle botti E<sub>1</sub> ed E<sub>2</sub> è stato aggiunto il 2% di una coltura dello stesso stipite selezionato 1739 di *Saccharomyces prostoserdovii*.

Le analisi dei vini sono state eseguite ad intervalli quasi regolari di due mesi l'una dall'altra: alla sfecchiatura (effettuata quaranta giorni circa dopo l'inizio delle prove); alla scolmatura; alla manifestazione del velo; all'inizio dell'imbottigliamento del prodotto.

Contemporaneamente alle analisi chimiche sono state eseguite delle degustazioni che si sono protratte fino ai due anni, nei campioni imbottigliati. Per quanto

riguarda quest'ultima operazione c'è da precisare che i vini non sono stati imbottigliati contemporaneamente, ma man mano che li si riteneva « maturi ».

Il primo ad essere imbottigliato è stato il vino P (dopo 7 mesi), il secondo il vino E (dopo 9 mesi) ed il terzo il vino N (dopo un anno e mezzo). Il testimone ha raggiunto quindi la maturità all'incirca un anno più tardi degli altri.

Con le analisi chimiche sono stati determinati: zuccheri, alcool, acidità totale, acidità volatile, acidità fissa, secondo i metodi ufficiali italiani (5); pH con pHmetro Metrohm E 350 B; acido tartarico, secondo Garoglio e Boddi-Giannardi (6); acidi malico, citrico e lattico, secondo i metodi enzimatici (7); 2,3-butandiolo e glicerina, secondo Castino e Usseglio-Tomasset (8); acetaldeide, secondo Rebelein (9); alcoli superiori, secondo Peynaud e Guimbertau (10); diacetile e acetoina, secondo Fornachon e Lloid (11); polifenoli totali, secondo Singleton e Rossi (12).

## RISULTATI E DISCUSSIONE

### *Aspetto macroscopico dei veli*

Nei vini ottenuti con il *Saccharomyces prostoserdovii* (P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>) il velo si è formato 20 giorni dopo la scolmatura, mentre nei vini ottenuti con la semina scalare dei ceppi di *Saccharomyces ellipsoideus* - *Saccharomyces prostoserdovii* (E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>) il velo si è formato due mesi dopo la scolmatura, ma in misura più ridotta sia come estensione che come spessore.

Qualche zona isolata di velo si è formata anche nei vini ottenuti con i soli lieviti selvaggi e questo può anche avere influito sull'appiattimento di alcuni dati analitici, come si può notare nella Tab. 1.

Il fenomeno però non è nuovo. Infatti avevamo già notato in altre occasioni che il Cannonau talvolta fiorizza spontaneamente, ma il film che si forma non ha mai lo spessore e l'ampiezza che raggiunge invece sulla Vernaccia di Oristano e su altri Sherry.

### *DETERMINAZIONI ANALITICHE*

I risultati delle analisi dei vini sono riportati nella Tab. 1.

a) *Zuccheri e alcool svolto*: dall'analisi di questi dati, si denota una certa superiorità fermentativa del ceppo 1739 di *Saccharomyces prostoserdovii* nei confronti del ceppo 1090 di *Saccharomyces ellipsoideus* e, più ovviamente, dei

Tab. 1 - Quadro generale dei risultati analitici ottenuti.

Analisi	Campioni	Zuccheri residui %	Alcool %	Acidità totale %	pH	Acidità fissa %	Acido tartarico g/l	Acido mallico g/l	Acido lattico g/l	Acido citrico g/l	Acidità volatil. corr. %	2-3 Butandiolio g/l	Glicerina g/l	Etanale mg/l	Alcoli super. mg/l	Diacetile mg/l	Acetoina mg/l	Poli fenoli mg/l
1a	P <sub>1</sub>	0,30	16,22	6,40	4,50	5,47	1,25	3,50	0,50	0,17	0,75	0,80	12,70	130	380	—	2,08	900
	P <sub>2</sub>	0,24	16,50	6,20	4,45	5,12	0,76	3,50	0,32	0,18	0,87	0,84	12,00	120	325	—	1,44	850
	E <sub>1</sub>	2,14	15,29	6,00	4,40	4,79	1,07	2,90	0,32	0,27	0,97	0,84	12,40	104	500	—	2,70	750
	E <sub>2</sub>	2,71	14,56	6,10	4,40	4,99	1,07	2,90	0,27	0,25	0,89	0,80	14,00	120	437	—	2,38	800
	N	2,14	15,11	6,70	4,50	5,63	1,23	0,82	2,62	0,17	0,86	0,96	12,70	86	325	—	1,39	800
2a	P <sub>1</sub>	0,25	16,31	5,60	4,55	4,92	1,00	3,30	0,80	0,17	0,55	0,74	11,80	145	462	—	1,90	850
	P <sub>2</sub>	0,20	16,51	5,90	4,60	5,15	0,70	3,30	0,60	0,15	0,60	0,67	9,40	145	450	—	1,15	800
	E <sub>1</sub>	2,00	15,33	6,00	4,45	5,03	0,85	2,90	0,43	0,17	0,78	0,80	13,70	155	194	—	1,48	800
	E <sub>2</sub>	1,40	15,60	6,10	4,50	5,13	0,90	3,20	0,38	0,13	0,78	0,77	13,00	145	475	—	1,48	800
	N	2,00	15,15	4,70	4,60	3,95	1,12	0,95	2,70	0,11	0,60	0,67	11,00	90	394	—	2,60	820
3a	P <sub>1</sub>	0,21	16,57	5,20	4,45	4,40	0,85	3,75	0,67	0,16	0,64	0,68	12,30	410	337	—	4,08	850
	P <sub>2</sub>	0,19	16,52	5,60	4,45	4,75	0,64	3,90	0,50	0,24	0,68	0,76	11,70	436	375	—	1,71	780
	E <sub>1</sub>	1,11	15,40	5,40	4,35	4,49	0,80	2,90	0,30	0,19	0,73	0,68	11,70	190	380	—	2,56	830
	E <sub>2</sub>	1,08	15,66	5,30	4,38	4,48	0,75	2,90	0,32	0,21	0,66	0,80	14,20	190	370	—	3,84	830
	N	1,51	15,60	4,50	4,45	3,70	0,62	0,89	2,85	0,15	0,64	0,90	11,70	90	337	—	4,92	900
4a	P <sub>1</sub>	—	16,50	5,50	4,50	4,73	0,60	1,33	3,80	0,25	0,62	0,72	14,00	495	310	—	4,00	830
	P <sub>2</sub>	—	16,50	5,80	4,55	4,87	0,52	1,09	3,40	0,19	0,75	0,66	14,00	500	350	—	2,30	900
	E <sub>1</sub>	—	16,40	5,50	4,40	4,28	0,78	1,00	2,25	0,23	0,98	0,80	15,00	350	320	—	2,25	800
	E <sub>2</sub>	—	16,35	5,60	4,45	4,58	0,78	1,45	2,45	0,31	0,82	0,78	14,00	300	330	—	2,60	830
	N	—	16,45	5,00	4,55	3,85	0,90	0,85	2,70	0,21	0,92	0,81	13,00	90	375	—	5,00	775

lieviti selvaggi. A questa superiorità va poi aggiunta la rapidità con la quale il ceppo filmogeno usato da solo ha florizzato non appena le botti sono state scolmate.

- b) *Acidità volatile e fissa*: l'acidità volatile, anche se è apparsa un po' alta in tutti i vini sin dalla prima analisi, come conseguenza diretta delle scadenti condizioni generali della Cantina in cui è stata fatta l'esperienza, è rimasta però costante nel tempo.  
L'acidità fissa è diminuita nel campione naturale fin dalla prima analisi, a causa dell'instaurarsi della fermentazione malo-lattica. Evidentemente i ceppi selvaggi non sono stati in grado di contrastare i fermenti lattici. Questo aspetto è stato messo particolarmente in evidenza dall'aumento progressivo dell'acido lattico a spese dell'acido malico. Comunque a distanza di sette mesi dall'inizio della vendemmia anche i vini fermentati con i due ceppi selezionati, sono andati incontro alla fermentazione malo-lattica.
- c) *Acetaldeide*: i valori di questo composto sono abbastanza vicini fra loro in tutti i vini fino alla seconda analisi. Da tale data i vini P<sub>1</sub> e P<sub>2</sub> si discostano decisamente dagli altri (fino a 500 mg/l) e particolarmente dal vino N che si è mantenuto per tutta la durata della esperienza sul valore di 90 mg/l.
- d) *Glicerina e 2,3-butilenglicole*: entrambi questi costituenti sono presenti in tutti i vini in quantità decisamente alte; va comunque ricordato che siamo in presenza di un vino rosso, meridionale e per di più ottenuto da uve molto mature.
- e) *Diacetile e acetoina*: i valori dell'acetoina e l'assenza del diacetile rientrano nella norma, sempre tenendo conto delle considerazioni appena fatte.
- f) *Polifenoli totali*: questi sono particolarmente elevati; comunque si è riusciti a contenerli entro valori « accettabili » anche perché la macerazione è stata interrotta dopo 30 ore dall'ammostatura, molto prima quindi del tempo in uso nella tradizione locale.

#### DETERMINAZIONI ORGANOLETTICHE

I saggi organolettici sono stati fatti sul vino di uno, tre, cinque, sette, dodici, diciotto e ventiquattro mesi; essi sono stati eseguiti da « esperti » locali. I risultati dei tests sono stati molto incoraggianti, soprattutto per i vini P.



*Vino di sette mesi.* I vini ottenuti con i lieviti selvaggi e con la semina scalare si potevano considerare « anonimi », privi di gusto, di sapore e di profumo tipici. Gli altri due invece presentavano un profumo ancora indefinibile ma già pronunciato.

*Vino di un anno.* Il vino ottenuto con i lieviti selvaggi era di un colore vinoso smorto, decisamente squilibrato. Il vino ottenuto con la semina scalare era di colore rubino, tendente al violaceo; non possedeva però ancora nessun aroma particolare. Il vino ottenuto con il solo *Saccharomyces prostoserdovii* si presentava invece di un colore rubino tendente al granato, di sapore secco, morbido e vigoroso. In altre parole questo vino si avvicinava già molto a quei Cannonau superbi che purtroppo molto raramente e forse casualmente si riescono a bere a Oliena.

*Vino di due anni.* Al contrario di ciò che si era ottenuto nella precedente indagine di laboratorio (2), dove ai due anni tutti i vini si presentavano involuti, i vini di questa prova avevano retto abbastanza bene all'invecchiamento. Infatti quelli ottenuti con il solo *Saccharomyces prostoserdovii* avevano ulteriormente affinato le loro caratteristiche organolettiche, mentre anche i vini E ed N avevano raggiunto la piena « maturità », sebbene il loro colore tendesse già al rosso mattone.

## CONCLUSIONI

La presente esperienza ha dimostrato che il vino Cannonau, pur se difficile da trattare, può essere notevolmente migliorato, anche per via biologica, così come è stato fatto per altri vini rossi (13, 14, 15). Per ottenere questo è però necessario intervenire con tecnologie razionali e appropriate prima ancora che l'uva giunga in cantina.

Innanzitutto bisogna sapere il tipo di prodotto che si vuole ottenere, tenendo in particolare conto la diversa vocazione dei suoli. Infatti in alcune zone di fondovalle (Corcodde, Frattale, S'Ena Manna), alluvionali, con suoli profondi e falda freatica superficiale e abbondante, l'uva che si raccoglie non è mai eccessivamente ricca di zuccheri. In questo caso è preferibile destinarla alla produzione di vini da pasto con grado alcolico contenuto (intorno ai 12°), ma per far questo è necessario saper vincere la mentalità e la tradizione degli abitanti locali i quali preferiscono vini altamente alcolici, anche se privi quasi completamente di acidità fissa.

Le viti allevate su suoli poco profondi, asciutti, permeabili, dove la produzione

è giocoforza contenuta e dove la gradazione zuccherina raggiunge naturalmente valori elevati possono essere destinate all'ottenimento di vini superiori: molto alcolici (oltre il 15% V) e aromatici, secchi o dolci.

Per realizzare però questa nuova impostazione dell'enologia olienese, sono necessari degli interventi sia sulla pianta che sul vino. Tralasciando quelli sulla pianta, che non sono di nostra competenza, fra gli interventi da fare sul vino i più importanti ci sembrano:

*Impiego di lieviti selezionati.* Se si vuole ottenere un vino di qualità e con caratteristiche ripetibili, l'impiego dei lieviti selezionati è indispensabile; ciò vale in particolare per il Cannonau altamente alcolico ed aromatico, per la cui produzione è necessario che la ricchezza in glucidi non sia di ostacolo al buon andamento della fermentazione. Per questi vini anzi, come abbiamo potuto dimostrare, è opportuno che il lievito di avvio sia un lievito flor, il quale avrà così modo di intervenire anche nella fase successiva di affinamento.

*Macerazione.* E' auspicabile che questa pratica venga abbreviata di molto; ancora oggi infatti alcuni viticoltori la protraggono per oltre venti giorni, con la conseguenza di ottenere vini troppo carichi di colore e di tannini.

*Travasi.* Questi dovrebbero essere fatti molto più spesso e soprattutto anticipati: il primo possibilmente a novembre, il secondo a febbraio ed il terzo in primavera, prevenendo i primi tepori; un quarto se necessario, dopo l'estate. Uno degli scopi principali che si raggiunge con i travasi è l'allontanamento della feccia che costituisce un ottimo substrato per i batteri, responsabili soprattutto della fermentazione malolattica. Siamo convinti, infatti, che l'instaurarsi di questo processo anche nei campioni P ed E della nostra indagine sia dovuto al mancato travaso primaverile.

*Colmatura.* E' una pratica alquanto trascurata che dovrebbe invece essere sempre fatta, a meno che non si scolmi per permettere lo sviluppo e l'azione dei lieviti filmogeni.

*Invecchiamento.* Date le premesse ed i risultati della nostra indagine, il consumo del vino da pasto dovrebbe avvenire necessariamente entro l'anno, se non si vuole che esso diventi disarmonico e di colore smorto. L'invecchiamento dei vini superiori (secco e dolce) si può protrarre invece fino ai due anni e più, avendo però l'accortezza di stabilizzare ed imbottigliare il prodotto non appena lo si ritenga « maturo ».

## RIASSUNTO

Sono state eseguite in cantina prove di vinificazione e di invecchiamento biologico del « Cannonau di Oliena », a mezzo di stipiti di lieviti selezionati appartenenti alle specie *Sacch. ellipsoideus* e *Sacch. prostoserdovii*, confrontati con i lieviti selvaggi.

I risultati ottenuti indicano la superiorità de vini prodotti con i lieviti selezionati, soprattutto con il ceppo filmogeno di *Sacch. prostoserdovii*, inoculato direttamente nel mosto come « pied de cuve ». In tal modo è stata anche realizzata una notevole riduzione del tempo di affinamento.

## SUMMARY

Accelerated ageing trials were carried out on « Cannonau di Oliena » under production conditions. Yeast « Flor » strains of the species *Saccharomyces prostoserdovii* were used as ageing agents. Results showed that wines produced using these yeasts were superior to those produced normally specially when *Sacch. prostoserdovii* was added to the musts as « pied de cuve », thus reducing maturing times considerably.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) DEGOSCIU D. — L'invecchiamento biologico del Cannonau di Oliena. *Tesi di laurea* (1973-74), Univ. Sassari.
- 2) SPINA A. — Ulteriore contributo all'invecchiamento biologico del Cannonau di Oliena. *Tesi di laurea* (1976-77), Univ. Sassari.
- 3) FATICHENTI F., FARRIS G.A. e MADAU G. — Caratteri fermentativi di 20 ceppi di *Sacch. ellipsoideus* Hansen isolati da alcune zone della Sardegna. *Vini d'Italia*, 15(87), 545 (1973).
- 4) FATICHENTI F., FARRIS G.A. e MADAU G. — Selezione di alcuni stipiti di *Sacch. bayanus* e *Sacch. prostoserdovii* per la fermentazione e l'invecchiamento controllati della Vernaccia di Oristano. *Vini d'Italia*, 17(97), 267 (1975).
- 5) MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE — Metodi di analisi ufficiali per mosti, vini e aceti. *Ist. Pol. Stato*, Roma (1958).
- 6) GAROGLIO P.G., BODDI-GIANNARDI G. — Sulla determinazione colorimetrica degli acidi tartarico, lattico e malico nel vino secondo il metodo di Rebelein. *Riv. Vitic. Enol. Conegliano*, 18, 476, (1965).
- 7) BOEHRINGER MANNHEIM FOOD ANALYSIS — Methods of enzymatic food analysis. (1976-77).
- 8) CASTINO M., USSEGLIO - TOMASSET L. — La determinazione del 2,3-butandiolo e della glicerina dei vini. *Riv. Vitic. Enol. Conegliano*, 21, 465 (1968).
- 9) REBELEIN H. — Beitrag zur Bestimmung und Beurteilung des Azetaldehyd bzw der an Azetaldehyd gebundenen Schueligen Saure im Wein. *Deut. Lebensm. Rundschau*, 66, 6 (1970).
- 10) PEYNAUD E., GUIMBERTAU G. — Sur la teneur des vins en alcools superieurs. Estimation separée des alcools isobutylique et isoamylique. *Ann. Fals. Fraud.*, 51, 70 (1958).
- 11) FORNACHON J.C., LLOID B. — Colorimetric determination of acetoin plus diacetyl. *J. Sci. Fd. Agric.* 16, 710 (1965).
- 12) SINGLETON V.L., ROSSI J.A. — Colorimetric of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *Am. J. Vitic. Enol.*, 16, 144 (1965).
- 13) CANTARELLI C. — L'invecchiamento accelerato dei vini rossi per via biologica. *Riv. Vitic. Enol.*, Conegliano, 8, 221 (1955).
- 14) CANTARELLI C. — Aspetti biochimici dell'invecchiamento accelerato dei vini rossi a mezzo di stipiti « filmogeni » di *Sacch. oviformis*. *Biochimica Applicata*, 2, 167 (1955).
- 15) CANTARELLI C. — Ricerche sperimentali sull'invecchiamento dei vini. 1) Risultati tecnici dell'applicazione del « metodo biologico » di invecchiamento accelerato dei vini rossi. *Ann. Fac. Agr.*, Perugia, 13, 1 (1958).