

ITALO EYNARD

ALBINO MORANDO (1)

RICERCHE SULLA POSSIBILITA'
DI DEFOLIAZIONE CHIMICA DELLA VITE
IN FUNZIONE D'UN ANTICIPO DELLA POTATURA (2)

(1) Rispettivamente Prof. Straord. di Viticoltura, Istituto di Coltivazioni Arboree, Università di Torino, e Prof. Inc. di Viticoltura ed Enologia presso l'ITA specializzato per la Viticoltura e l'Enologia di Alba.

(2) Pubblicazione n. 50 del Centro di Studio per il Miglioramento genetico della Vite, C.N.R., Torino.

RIASSUNTO. — Poiché una breve indagine aveva confermato che in molte zone dell'Oltrepò Pavese, per motivi diversi (esigenza di manodopera, tradizione, ecc.) si pota assai precocemente quando sui tralci vi sono ancora quasi tutte le foglie, che rendono più difficile l'esecuzione dei tagli e più lunga e laboriosa l'operazione stessa, è stata sperimentata l'applicazione di Ethephon (a 2.000 ppm) e quella di Etethephon (750 ppm) + HI (500 ppm) quali defoglianti.

In tutte le cinque cultivar di vite ad uva da vino in prova ('Barbera', 'Riesling italico', 'Bonarda', 'Moscato bianco' e 'Malvasia di Candia') i trattamenti hanno indotto una defogliazione più che sufficiente per agevolare la potatura.

I rilievi effettuati alla ripresa vegetativa e alla vendemmia hanno permesso di accertare, nelle viti trattate con CEPA, un ritardo nello sviluppo primaverile dei germogli ed una riduzione della produzione, più sensibile nella cv. 'Bonarda'. Nel caso del CEPA + HI lo sviluppo dei germogli è stato soltanto lievemente ritardato e non si sono manifestati effetti negativi sulle caratteristiche quantitative e qualitative del raccolto. Si ritengono perciò particolarmente interessanti le prospettive offerte da dosi inferiori di CEPA e particolarmente dall'associazione fra CEPA e HI.

Tra le diverse operazioni colturali normalmente eseguite nel vigneto, la potatura secca (e i lavori connessi, quali bruciatura o trinciatura dei sarmenti, controllo ed eventuale sostituzione di sostegni, legature dei capi a frutto, ecc.) risulta tra le più onerose perchè può essere compiuta solamente da personale specializzato, con notevole dispendio di tempo.

Infatti rilievi condotti in un vigneto, sito nell'Astigiano e potato a Guyot modificato ad archetto, hanno consentito di accertare che il 30,6 % dei tempi di lavoro vengono assorbiti dalle operazioni inerenti alla potatura invernale (tab. 1).

Risultati analoghi sono stati ottenuti in Puglia sul tendone, di poco superiori (36 %) in Toscana su capovolto e tendone (CIANFERONI e PUGLIESE, 1975). Valori leggermente più bassi ma pur sempre conside-

revoli sono stati riscontrati da LISA (1972) e CIANFERONI (1975) rispettivamente su Guyot e cordone speronato.

Fortunatamente, la potatura invernale può eseguirsi in un arco di tempo piuttosto ampio: i limiti estremi sono costituiti dal termine della vendemmia e dal germogliamento, ma in genere si ritiene consigliabile operare entro un lasso di tempo un po' più ristretto e precisamente nel periodo compreso fra la caduta delle foglie e l'inizio del pianto.

TABELLA 1. — *Tempi di lavoro su vigneto allevato a Guyot (ore).*
Working time (hours) in Guyot pruned vineyard.

Operazioni	Lavoro manuale	Lavoro meccanico	Totale	%
Potatura secca	85,0	—	85,0	15,89
Brucciatura sarmenti	4,5	—	4,5	0,84
Potatura salici	10,5	—	10,5	1,96
Impalatura	35,0	—	35,0	6,54
Legatura tralci	29,0	—	29,0	5,42
Totale potature invernali	164,0	—	164,0	30,65
1 ^a fresatura	—	5,5	5,5	1,03
Zappatura meccanica	6,5	6,5	13,0	2,43
2 ^a fresatura	—	6,0	6,0	1,12
Totale lavorazioni	6,5	18,0	24,5	4,58
Distribuzione diserbante	6,5	0,5	7,0	1,31
Distribuzione zolfo	11,0	—	11,0	2,05
Totale trattamenti (*)	17,5	0,5	18,0	3,36
Potatura verde	52,0	—	52,0	9,72
Palizzamento in verde	116,5	—	116,5	21,78
Totale potatura verde	168,5	—	168,5	31,50
Vendemmia	140,0	—	140,0	26,17
Carico prodotto	20,0	—	20,0	3,74
Totale vendemmia	160,0	—	160,0	29,91
Totale complessivo	516,5	18,5	535,0	100,00

Normalmente non si pongono problemi per il suo svolgimento. Anzi, per le aziende ad indirizzo misto (viticolo-cerealicolo-foraggero), nell'inverno il calo nell'esigenza di mano d'opera per le altre colture ne aumenta la disponibilità per la vite.

Questo non si verifica invece per le aziende ad indirizzo prettamente vitivinicolo, volte cioè esclusivamente alla produzione dell'uva ed alla successiva elaborazione mediante vendita diretta al consumatore. Queste ultime operazioni, com'è noto, si svolgono soprattutto nel periodo che va da novembre ad aprile, assorbendo molto personale che non sarà più disponibile nel vigneto.

Per le aziende di questo tipo, il problema della manodopera diventa rilevante anche per la potatura secca. Non essendo pensabile — per ora e con i sistemi di allevamento diffusi nell'Italia settentrionale — l'introduzione della meccanizzazione nel campo degli interventi cesori, a volte si ricorre all'espedito di potare in epoche diverse da quelle più adatte.

Avviene così che in certe aziende si tende ad utilizzare il personale avventizio reperito per la vendemmia, iniziando a potare appena essa è terminata, quando cioè quasi tutte le foglie sono ancora sui tralci, per cui l'esecuzione dei tagli risulta più difficoltosa ed onerosa.

Ricerche sperimentali sugli effetti di un intervento così precoce sono piuttosto limitate ed i risultati sono in stretta relazione con l'ambiente in cui si opera. La questione è perciò stata dibattuta sin dall'antichità senza giungere a conclusioni univoche. Gli autori generalmente concordano nel ritenere che gli effetti di una potatura molto precoce o molto tardiva siano — per certi aspetti — simili, traducendosi in un ritardo nel germogliamento ed in un indebolimento della pianta. Quest'ultimo è più accentuato in caso di potatura effettuata prima della caduta delle foglie; perciò dove si temono danni da gelate primaverili tardive e le viti non sono eccessivamente vigorose, si tende piuttosto a rinviare le operazioni di potatura o almeno a completarle a primavera, talvolta dopo l'inizio del germogliamento.

Nell'Oltrepò Pavese invece, la potatura precoce è abbastanza diffusa (ZANARDI, 1958; FOGLIANI, 1974) per motivi che non paiono riferirsi esclusivamente alla disponibilità di manodopera, ma anche a fattori di diversa natura (abitudine, tradizione, ecc.).

Epoca di potatura nell'Oltrepò Pavese.

Al fine di disporre di dati concreti su tale consuetudine, sono state prese in esame 24 aziende vitivinicole estese in totale su 286 ha, dislocate in 8 comuni scelti tra i più noti per le produzioni vitivinicole e quindi rappresentativi della zona.

I risultati, riassunti nella tab. 2, mostrano chiaramente che la potatura precoce è forse più diffusa di quanto potrebbe apparire a prima vista poichè nella totalità dei casi si interviene in autunno ed in ben il 35,8% della superficie sottoposta ad indagine (circa 102 ha) si pota prima della caduta delle foglie.

TABELLA 2. — Indagine sull'epoca di potatura nell'Oltrepò Pavese.
Pruning time survey in Oltrepò Pavese area.

N°	Comune	Località	Superficie a vigneto (ha)	Superficie esposta alle brinate primaverili %	Epoca di potatura (*)		Superficie potata prima della caduta delle foglie %	Superficie potata prima della caduta delle foglie ha
					Ottobre	Novembre		
1	Canneto Pavese	Canneto P.	20	0		+	32	6,40
2	Cigognola	Ca' Pizzarello	7	0		+	75	5,25
3	Cigognola	Ca' del Piano	5	0	+		85	4,25
4	Cigognola	Vicomune	10	0	+	+	45	4,50
5	Cigognola	Vicomune	90	50	+	+	38	34,20
6	Cigognola	Vicomune	4	20	+		80	3,20
7	Cigognola	Vicomune	9	20	+	+	40	3,60
8	Cigognola	Vicomune	7	0	+	+	10	0,70
9	Montecalvo Ver.	Colombara	8	40	+	+	27	2,16
10	Montecalvo Ver.	Crocione	4,5	25	+	+	10	0,45
11	Montecalvo Ver.	Marchisola	6	15	+	+	30	1,80
12	Montecalvo Ver.	Versa	12	12	+	+	5	0,60
13	Montecalvo Ver.	Versa	3	40	+	+	5	0,15
14	Monti Beccaria	Montù Beccaria	0,5	10	+	+	30	0,15
15	Monti Beccaria	Montù Beccaria	15	15	+		25	3,75
16	Monti Beccaria	Montù Beccaria	1	10	+	+	5	0,05
17	Pietra de Giorgi	Pietra de Giorgi	5	32	+	+	15	0,75
18	Ruino	Canavera	15	35	+	+	15	2,25
19	S.M. della Versa	Prago	50	0	+	+	50	25,00
20	S.M. della Versa	Torrone	6	20	+	+	30	1,80
21	Zenevredo	Zenevredo	2	100	+	+	0	0,00
22	Zenevredo	Zenevredo	1,5	0	+	+	25	0,37
23	Zenevredo	Zenevredo	2	10	+	+	35	0,70
24	Zenevredo	Zenevredo	2,5	30	+	+	15	0,37

(*) quando, per avversità atmosferiche o altri motivi, non viene terminata in quei mesi, prosegue nella primavera seguente.

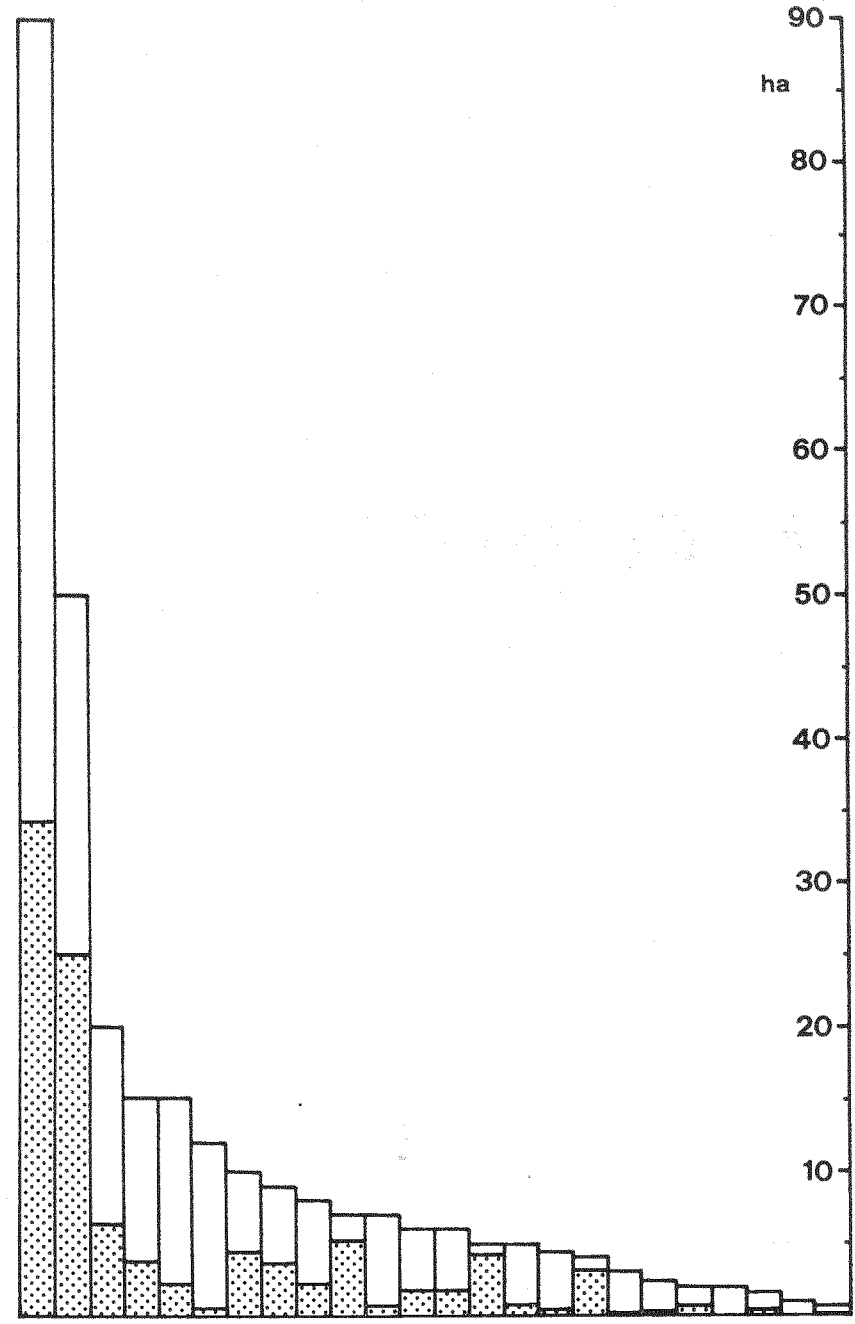


Fig. 1 — Proportione fra i vigneti potati prima della caduta delle foglie (parte punteggiata) e la superficie totale a vigneto in aziende dell'Oltrepò Pavese con diversa estensione vitata.

Fig. 1 — Comparison between vineyard pruned before leaf fall (dotted) and total vineyard area in different Oltrepò Pavese municipalities.

Solo 9 viticoltori su 24 ritengono che l'asportazione del legno ancora provvisto di foglie abbia un certo effetto nell'indebolire le piante, mentre i rimanenti valutano l'intervento cesorio precoce privo di conseguenze o addirittura positivo; probabilmente perchè ci si riferisce ad un contesto tipico di tante zone dell'Oltrepò molto fertili, nelle quali una riduzione di vigoria può risultare utile.

E' interessante notare come, nella quasi totalità dei casi, sia portata a motivazione della potatura precocissima l'esigenza di manodopera; solo cinque viticoltori riconoscono che anche motivi tradizionali spingono ad operare in tal senso. Resta però un po' difficile spiegare (tranne i casi in cui si ha conduzione *part-time*) quale influenza può avere « l'esigenza di manodopera » in aziende con appena 0,5-2 ha a vigneto; probabilmente l'elemento « tradizione » ha maggior peso di quanto ci sia stato segnalato.

Qualunque sia la ragione che determina la scelta dell'epoca di intervento, rimane comunque il fatto che nell'Oltrepò si pota presto, sovente prima della caduta delle foglie, le quali si rivelano un grave ingombro rallentando e rendendo disagiata l'operazione.

La possibilità di eliminarle anticipatamente, assumerebbe quindi un indubbio interesse per i viticoltori locali, se il trattamento si presentasse economicamente accessibile e sicuramente innocuo per le piante.

Prodotti defoglianti.

Il problema della sfogliatura anticipata della vite è stato posto, sino a poco tempo addietro, nei termini di aumentare l'illuminazione e l'arieggiamento nella zona dei grappoli, per favorirne la maturazione limitando gli attacchi crittogamici.



Fig. 2 — Undici giorni dopo il trattamento le viti irrorate con Ethephon a 2000 ppm erano quasi completamente defogliate.

Fig. 2 — Eleven days after treatment, the plants sprayed with Ethephon were almost completely defoliated.

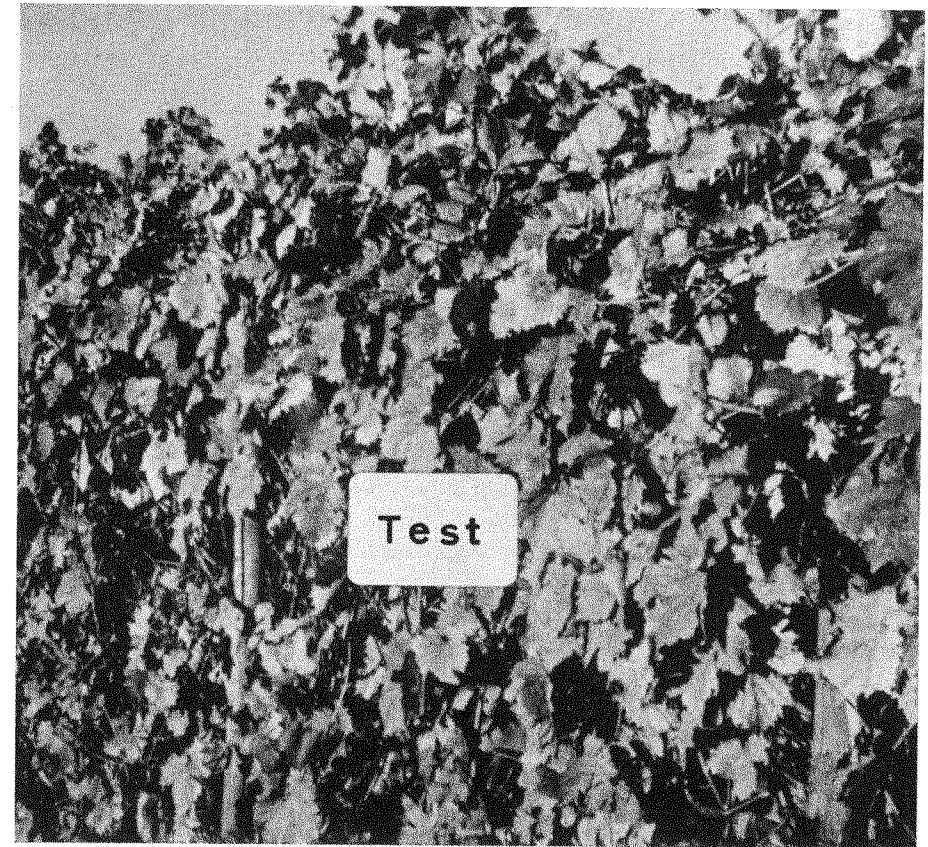


Fig. 3 — Alla stessa data le viti non trattate presentavano ancora oltre il 50 % delle foglie.

Fig. 3 — At the same date, the untreated plants were keeping more than 50 % of the leaves.

A tal fine è consuetudine, in varie zone, intervenire più o meno precocemente, ma in genere almeno un mese prima della vendemmia, asportando manualmente le foglie prossime ai grappoli.

Più recentemente si è presa in considerazione l'opportunità di allontanare le foglie dalla zona di fruttificazione immediatamente prima della vendemmia per favorire l'adozione di macchine vendemmiatrici (particolarmente esigenti, da questo punto di vista, quelle che agiscono per aspirazione) o comunque per ridurre i tempi della vendemmia anche manuale.

Tra i prodotti chimici che sono stati provati a tale scopo sulla vite vi sono il cloruro di magnesio (VERDEREVSKI, 1968), il clorato di magnesio (LARSEN, 1961; MOLCANOVA, 1965; EICHHORN e WAGENER, 1969; HUGLIN et al., 1971; MINAFRA, 1971 e 1972), il cloruro di sodio (LARSEN, 1961; HUGLIN et al., 1971) e il clorato di potassio (HUGLIN et al., 1971), oltre a numerosi altri prodotti saggiati da WEAVER e POOL (1971), nessuno dei quali è però risultato completamente soddisfacente.

Crescente interesse ha assunto, in questi ultimi anni, un prodotto di sintesi, l'Ethephon (acido 2, cloroetenfosfonico o CEPA) caratterizzato da una spiccata azione acceleratrice dei processi naturali di ascissione (1) dei frutti e delle foglie.

Sulla vite il suo impiego è stato studiato soprattutto (ma non soltanto) per ottenere una riduzione dello sforzo necessario per il distacco degli acini in vista della vendemmia meccanica, a mezzo di trattamenti effettuati nel periodo immediatamente precedente la raccolta.

Sulla *Vitis labrusca*, CLORE e FAY (1969, 1970) osservarono un'anticipata senescenza delle foglie e conseguente filloptosi, in seguito a irrorazioni prevendemmia con Ethephon in soluzione acquosa a concentrazioni comprese fra 250 e 2.000 ppm.

Tale effetto defogliante venne ampiamente confermato anche per la *Vitis vinifera* da EYNARD e CASSANO (1969); EYNARD (1970); EYNARD, CASSANO e GAY (1970); EYNARD, GAY e QUAGLINO (1970); CASSANO e GAY (1971); MORANDO e ZANINI (1973); EYNARD (1975) sempre in seguito a trattamenti in epoca prossima alla raccolta, che interessarono nel complesso 16 vitigni ad uva da vino e concentrazioni di Ethephon variabili fra 500 e 2.000 ppm. Anzi fu osservato (EYNARD, CASSANO, QUAGLINO, MORANDO, 1974) che in alcune cultivar si rende più rapidamente sensibile la riduzione dell'indice di distacco dei frutti, mentre in altre è maggiormente accelerato il processo di filloptosi, per cui alla vendemmia la caduta delle foglie è già in stadio avanzato.

Al fine di ottenere la defogliazione preraccolta delle viti (almeno nella zona prossima ai grappoli) l'Ethephon fu impiegato in Italia da MINAFRA (1971) a 1750 ppm con irrorazioni effettuate 23 giorni prima della vendemmia su cv. 'Sangiovese', in Francia da HUGLIN e Coll. (1971) e da ricercatori dell'ITV (FOULONNEAU, 1971, 1972, 1973, 1974). Sebbene

(1) Alla forma abscissione si preferisce quella italianamente più corretta di ascissione per la consueta assibilazione della labiale in tutte le parole di

primi risultati non siano stati completamente soddisfacenti, altre ricerche sono attualmente in corso.

Per quanto si è potuto constatare finora, gli effetti residui di irrorazioni autunnali con CEPA sembrano limitati ad un leggero ritardo del germogliamento, caratteristica questa attualmente in fase di più approfondita osservazione, per valutarne la possibile utilità ai fini di una difesa contro le brinate primaverili.

Considerando i notevoli vantaggi che l'Ethephon presenta nei riguardi di altri possibili defoglianti chimici, si è ritenuto interessante impiegarlo in un'azienda sita nell'Oltrepò Pavese, in seguito alla necessità, prospettata dai viticoltori locali, di individuare un prodotto atto ad eliminare le foglie che riducono notevolmente la resa della potatura effettuata, per esigenza di manodopera, immediatamente dopo la vendemmia.

Nel caso dei trattamenti defoglianti dopo la raccolta, non si pongono ovviamente quei problemi dei residui sulle uve che complicano notevolmente la scelta di un prodotto da usare nel periodo precedente.

In questa fase infatti al defogliante è richiesta soprattutto una buona efficacia a dosi tali che non arrechino danni alla pianta, anzi si vorrebbe, per quanto possibile, accelerare soltanto un processo destinato a compiersi naturalmente a breve scadenza. Proprio da questo punto di vista l'Ethephon sembra particolarmente promettente poiché gli studi sinora condotti hanno accertato che l'acido 2 cloroetenfosfonico agisce come acceleratore dell'ascissione fogliare a causa della sua proprietà di sviluppare etilene nei tessuti.

Tecnica seguita.

La prova è stata impostata nell'ottobre 1973 nell'azienda vitivinicola Testori Giuseppe e F.lli, sita in Regione Prago nel comune di S. Maria della Versa (PV). Il vigneto, allevato a Guyot bilaterale (35-40 gemme per ceppo) con sesto d'impianto di m 2,50×1,80, è sito in zona collinare, con pendenza moderata ed esposizione a Sud-Est, su terreno calcareo argilloso, piuttosto fresco e fertile.

Nell'ambito di uno schema a quadrato latino si è studiato l'effetto di Ethephon (Ethrel) a 2.000 ppm e di Ethephon + HI (Amchen 73 A 257) rispettivamente a 750 ed a 500 ppm (1), confrontandoli con un testimone non trattato e potato dopo la caduta delle foglie. Una quarta tesi era rappresentata dal sistema correntemente seguito in azienda; consisteva cioè nella potatura effettuata quando erano ancora presenti quasi tutte le foglie. Si volevano in tal modo confrontare gli effetti causati dalla defogliazione indotta chimicamente, con quelli provocati dalla potatura precoce.

(1) I prodotti sono stati cortesemente forniti dalla Soc. Rumianca, di Torino

I trattamenti furono effettuati l'11 ottobre 1973, cioè poco dopo la vendemmia, distribuendo le sostanze in prova in soluzione acquosa con l'aggiunta d'un bagnante non ionico (IROL allo 0,1%), mediante un atomizzatore a spalla (TURBINE SUPER) che consentì di fare ben penetrare la soluzione anche all'interno della vegetazione che si presentava piuttosto folta.

Ogni parcella era costituita da 5 ceppi e la prova interessò nel complesso 80 viti per ciascuno dei due vitigni, 'Bonarda' e 'Riesling italico', oggetto dell'indagine. Su altre tre cultivar ('Moscato bianco', 'Barbera' e 'Malvasia di Candia') si è proceduto a trattamenti soltanto con Ethephon a 2.000 ppm, intervenendo su interi filari con quattro ripetizioni.

Undici giorni dopo il trattamento si è valutata la percentuale di foglie rimaste sulle piante. In tale occasione si è anche effettuata la potatura del testimone che rispecchiava l'uso locale.

Le viti rimanenti vennero invece potate il 16 novembre 1973, quando cioè sull'altro testimone era avvenuta la caduta delle foglie.

Nella primavera seguente, prima degli abituali interventi in verde, in data 14 maggio e 1° giugno 1974, fu misurata la lunghezza di tutti i germogli del capo a frutto di due viti per parcella, annotando il numero delle gemme ferme e dei germogli doppi.

I rilievi avevano lo scopo di mettere in evidenza eventuali effetti residui, che potevano essere dovuti sia all'effetto diretto del trattamento che alla defogliazione anticipata: proprio per evidenziare questo aspetto del problema era contemplata la presenza dei due testimoni, uno a potatura anticipata, l'altro dopo la caduta naturale delle foglie.

La raccolta fu eseguita il 25 settembre 1974 per il 'Riesling' e il 4 ottobre per la 'Bonarda': in tali occasioni si procedette al rilievo di 20 valori rifrattometrici per ogni parcella e alla pesata della produzione. In laboratorio, su un campione rappresentativo, furono determinati estratto densimetrico, densità, acidità, pH e grado rifrattometrico.

Al fine di verificare la possibile influenza della temperatura dei giorni immediatamente seguenti il trattamento, si è utilizzato un termografo. I valori termometrici relativi a tale periodo sono riassunti in tabella 3.

Per l'elaborazione dei dati ottenuti nel corso dei rilievi citati si è fatto ricorso, come d'uso, all'analisi della varianza (previa trasformazione angolare nel caso di dati percentuali) valutando la significatività delle differenze mediante il calcolo delle differenze minime significative.

RISULTATI

Rilievi su 'Riesling italico'.

Su questo vitigno, l'Ethephon ha provocato una notevole defogliazione riducendo a circa un terzo le foglie rimaste sui tralci — undici giorni dopo il trattamento — nei confronti del testimone, uno dei quali

TABELLA 3. — *Dati termometrici rilevati nel vigneto nel periodo successivo al trattamento.*

Vineyard temperature after treatments.

Ottobre 1973	Media	Min	Max
11	16,7	14	21
12	15,5	13	19
13	10,7	9	14
14	11,7	9	15
15	12,7	10	17
16	11,6	10	13
17	13,2	11	18
18	13,2	9	20
19	8,7	4	15
20	11,2	8	15
21	11,1	7	16
22	14,0	10	20

potato proprio in quell'occasione: le relative differenze risultano altamente significative e anche il confronto con le viti irrorate con CEPA + HI raggiunge il livello di significatività $P=0,05$ (tab. 4, fig. 4). L'associazione dei due principi attivi si è dimostrata meno efficace, dando comunque luogo a differenze significative nei confronti del testimone.

I rilievi primaverili inerenti al numero di gemme ferme non hanno messo in evidenza alcuna sensibile differenza in rapporto ai trattamenti dell'autunno precedente. La presenza di germogli doppi appariva superiore nelle viti potate a novembre ed inferiore in quelle trattate con solo Ethephon, pur non raggiungendo il livello di significatività $P=0,05$ a causa delle troppo ampie variazioni nei dati parcellari (fig. 5).

La ripresa vegetativa invece è risultata piuttosto lenta nelle viti irrorate con solo Ethephon nei confronti delle viti potate dopo la caduta naturale delle foglie. Al secondo rilievo le differenze paiono piuttosto essersi accentuate che diminuire (fig. 6).

Anche le piante potate con le foglie sembrano denunciare un minore sviluppo rispetto a quelle potate 24 giorni dopo, benché non sia raggiunto il livello di significatività $P=0,05$. Questo potrebbe indicare che parte del ritardo di sviluppo riscontrato nelle viti trattate con Ethephon deve essere attribuito alla filloptosi anticipata oltreché al minore

golatore di per se stesso. Benchè questa possibilità non vada affatto esclusa, non si può neppure sottovalutare l'influenza diretta dell'Ethephon dato che WEAVER e MANIVEL (1973, 1974) hanno osservato un evidente ritardo nel germogliamento causato dall'Ethephon anche per immersione di talee, cioè di materiale già staccato dalla pianta in epoca normale.

Un ritardo nello sviluppo primaverile in relazione alla potatura effettuata prima della caduta delle foglie corrisponde, del resto, all'opinione abbastanza diffusa che un ritardo del germogliamento può essere ottenuto non solo potando molto tardi, ma anche molto presto.

In epoca più avanzata non sono state ripetute le misurazioni, ma solo osservazioni sintetiche, dalle quali ci sembra di poter constatare il mantenimento delle differenze rilevate per le viti irrorate con solo Ethephon, mentre le altre due tesi sembrano aver recuperato, evidenziando, alla fine dello sviluppo, una vegetazione pari a quella del testimone.

Alla vendemmia, le differenze di peso sono risultate minime, assumendo una certa consistenza solamente tra la tesi costituita dal trattamento con solo Ethephon e le altre tre. Anche per quanto riguarda valori rifrattometrici, densità, acidità e pH, non si è riscontrata alcuna significativa differenza per cui, in questa prova, si può riconoscere che all'effetto defogliante del fitoregolatore non sembrano correlati effetti negativi di rilievo (tab. 5).

Ragioni di perplessità sembrano dover sussistere soltanto per quanto riguarda gli aspetti quantitativi della produzione. Se le ulteriori ricerche attualmente in corso (anche per osservare gli effetti a lungo termine ed eventuali differenze di comportamento in rapporto all'andamento stagionale) confermeranno l'accidentalità del basso valore assoluto riscontrato per le viti trattate con Ethephon a 2.000 ppm, il contenimento della vegetazione potrebbe addirittura essere considerato positivo in quanto ridurrebbe i costi per la potatura verde e il palizzamento, così onerosi nell'azienda oggetto della prova, come in tante altre.

Rilievi su 'Bonarda'.

I valori di defogliazione osservati su questo vitigno confermano pienamente i risultati ottenuti col 'Riesling' (tab. 6). L'Ethephon + HI, sulla 'Bonarda', ha offerto risultati nettamente migliori che sul 'Riesling', provocando una cascola delle foglie quasi altrettanto intensa che nelle viti dove era stato impiegato il solo Ethephon (fig. 4).

Alla ripresa vegetativa le gemme ferme risultarono piuttosto elevate nelle viti trattate con Ethephon, dando luogo a differenze significative nei confronti delle tesi rimanenti (fig. 5).

Quanto ai germogli doppi si è potuto confermare in modo vistoso l'effetto del CEPA nel ridurre significativamente il numero nei confronti di tutte le altre tesi, contrariamente a quanto rilevato da MORANDO e ZANINI (1975) sui 'Dolcetto'.

TABELLA 4. — *Rilievi autunnali e primaverili sulla vegetazione (Cv. 'Riesling').*
Leaf fall and spring growth. (Cv. 'Riesling').

Tesi	Data trattamento	Foglie rimaste il 22-10-1973 (%)	Gemme ferme il 14-5-1974 (%)	Germogli doppi il 14-5-1974 (%)	Lungh. germogli il 14-5-1974 (cm)	Lungh. germogli il 1-6-1974 (cm)
Ethephon	11-10-73	26,2 a	5,4 a	2,7 a	4,82 a	23,08 a
Ethephon + HI	11-10-73	46,2 b	5,2 a	5,6 a	6,12 ab	26,96 a
Potatura (con foglie)	22-10-73	73,7 c	4,3 a	7,4 a	6,77 ab	35,23 ab
Potatura (senza foglie)	16-11-73	75,0 c	5,6 a	14,0 a	8,29 b	48,46 b

In questa e nelle tabelle successive, in ciascuna colonna i dati seguiti da una stessa lettera non differiscono significativamente fra loro.

TABELLA 5. — *Caratteristiche quantitative e qualitative dell'uva alla vendemmia nell'anno seguente il trattamento.*
(Cv. 'Riesling').

Effect of treatments on yield at harvest time, one year after treatments. (Cv. 'Riesling').

Tesi	Data trattamento	Produzione per ha (q)	Grado rifrattometrico	Acidità g/l	Densità	Estratto densimetrico g/l	pH
Ethephon	11-10-73	151,2 a	19,5 a	8,91 a	1,0683 a	177,6 a	2,995
Ethephon + HI	11-10-73	184,7 a	19,6 a	8,66 a	1,0706 a	184,3 a	3,055
Potatura (con foglie)	22-10-73	182,1 a	20,5 a	8,19 a	1,0757 a	197,1 a	3,060
Potatura (senza foglie)	16-11-73	183,4 a	20,5 a	8,44 a	1,0737 a	191,8 a	3,085

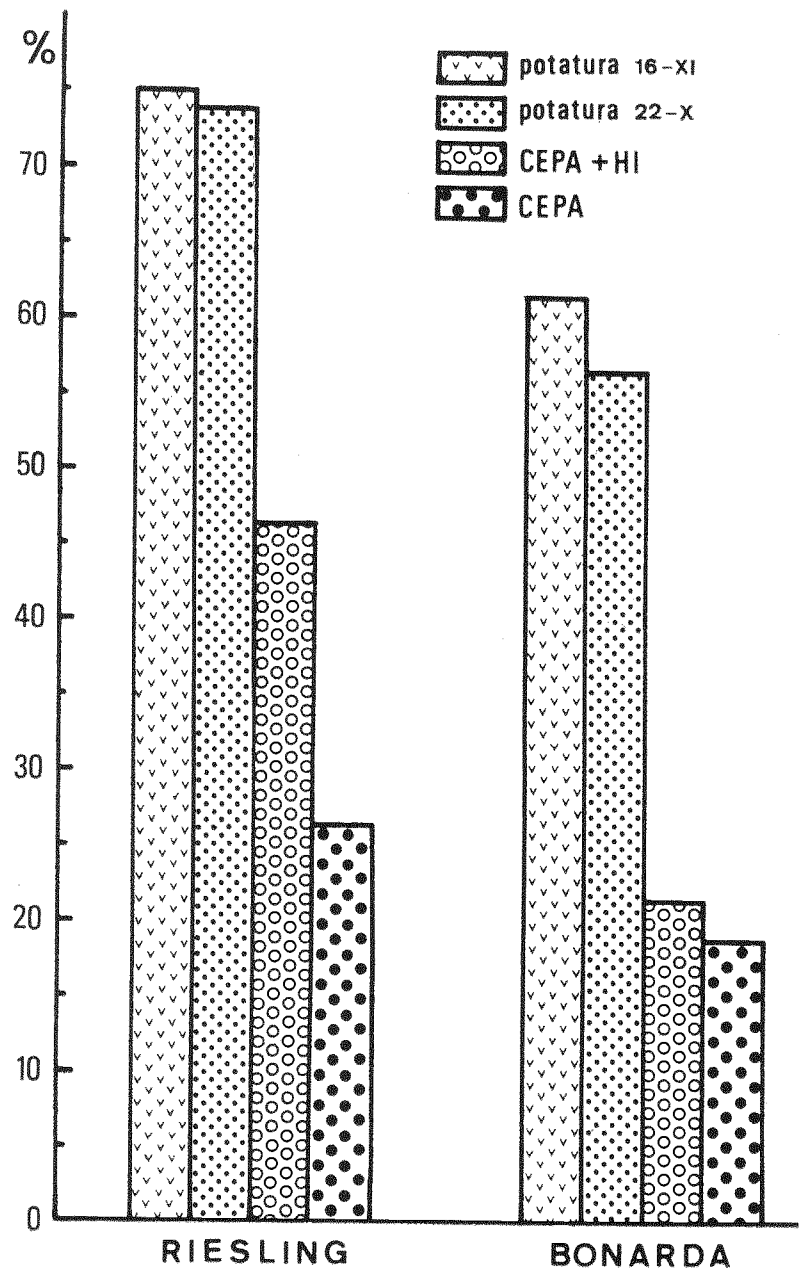


Fig. 4 — Leaf fall on October 22 in cv. 'Riesling italoico' and 'Bonarda' (percent of remaining leaves).

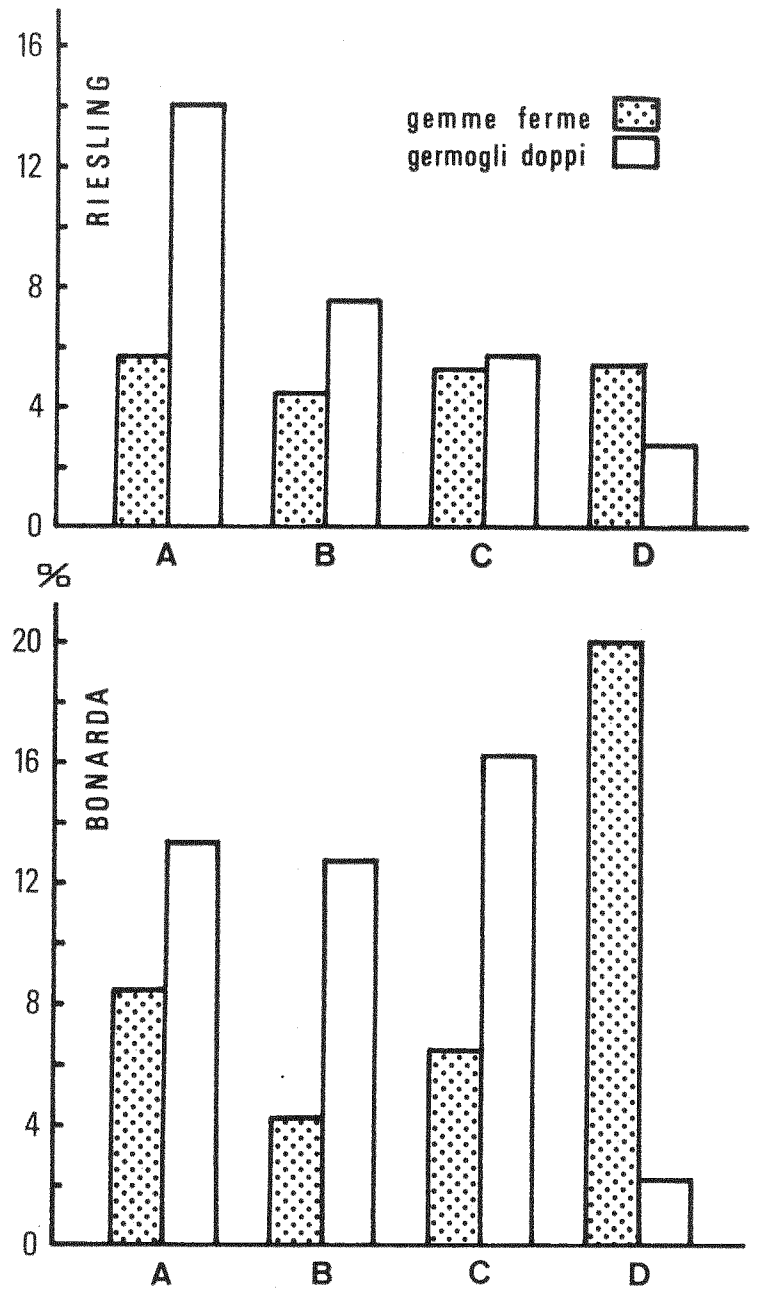


Fig. 5 — Percent of dormant buds and of double shoots in plants pruned on november 16 (A) on october 22 (B) or treated with CEPA+HI (C) or with CEPA alone (D).

Lo sviluppo dei germogli nelle viti irrorate l'anno precedente con Ethephon a 2.000 ppm, inizialmente assai in ritardo (al primo rilievo, il rapporto tra trattato e testimone è di 1 a 3), evidenzia poi un certo recupero: infatti alla seconda misurazione, eseguita 18 giorni dopo, il rapporto si modifica in 1 a 2 (tab. 6) sempre nei confronti delle viti non trattate.

In questa prova l'Ethephon (a 750 ppm) in associazione allo ioduro di H, pur avendo provocato una filloptosi notevole, sembra aver influito meno fortemente sulla ripresa vegetativa di quando è stato somministrato da solo a 2.000 ppm, tant'è che le differenze tra le due tesi risultano, in riferimento agli accrescimenti dei germogli, altamente significative.

Anche per quanto riguarda la produzione sono stati confermati i dati ottenuti sul 'Riesling', però in questo caso il CEPA a 2.000 ppm ha provocato una significativa e consistente riduzione di raccolto per cui appare evidente l'opportunità di ridurre, almeno per la 'Bonarda', le dosi di impiego (tab. 7).

Per contro, le viti potate dopo la naturale caduta delle foglie e quelle irrorate con Ethephon + HI, hanno offerto ottimi risultati dando luogo a differenze significative anche nei confronti delle viti potate all'11 ottobre 1973 quando i tralci avevano ancora oltre il 50 % di foglie.

Le analisi di laboratorio evidenziarono, nelle uve della tesi trattata con CEPA a 2.000 ppm, un aumento in valori rifrattometrici, densità, estratto densimetrico e pH, con differenze significative nei riguardi delle altre tesi, ma ciò può essere facilmente correlato alla produzione più bassa.

Rilievi su 'Moscato', 'Barbera' e 'Malvasia'.

Per queste cultivar è stato solamente valutato il grado di filloptosi che, come si può rilevare dalla tab. 8, è stata notevolmente aumentata dal trattamento con Ethephon, soprattutto nel caso di 'Moscato bianco' (tab. 8, figg. 2 e 3) e 'Barbera', avendosi un rapporto tra trattamento e testimone all'incirca di 1 a 10.

Considerazioni conclusive.

L'Ethephon, sia da solo che associato allo ioduro d'idrogeno, ha confermato di possedere un notevole effetto nell'accelerare i processi fisiologici di separazione delle foglie, con azione più spiccata su 'Barbera' e 'Moscato', leggermente inferiore su 'Riesling' e 'Malvasia di Candia' (fig. 7). Probabilmente tali differenze sono da imputarsi oltre (o forse più) che ad una diversa sensibilità varietale nei riguardi del fitoregolatore, ad un più avanzato processo di senescenza delle foglie nelle prime cultivar pur alla stessa data (e quindi indirettamente ci si ricollega alla temperatura anche all'esposizione). L'impostazione è lo stato di

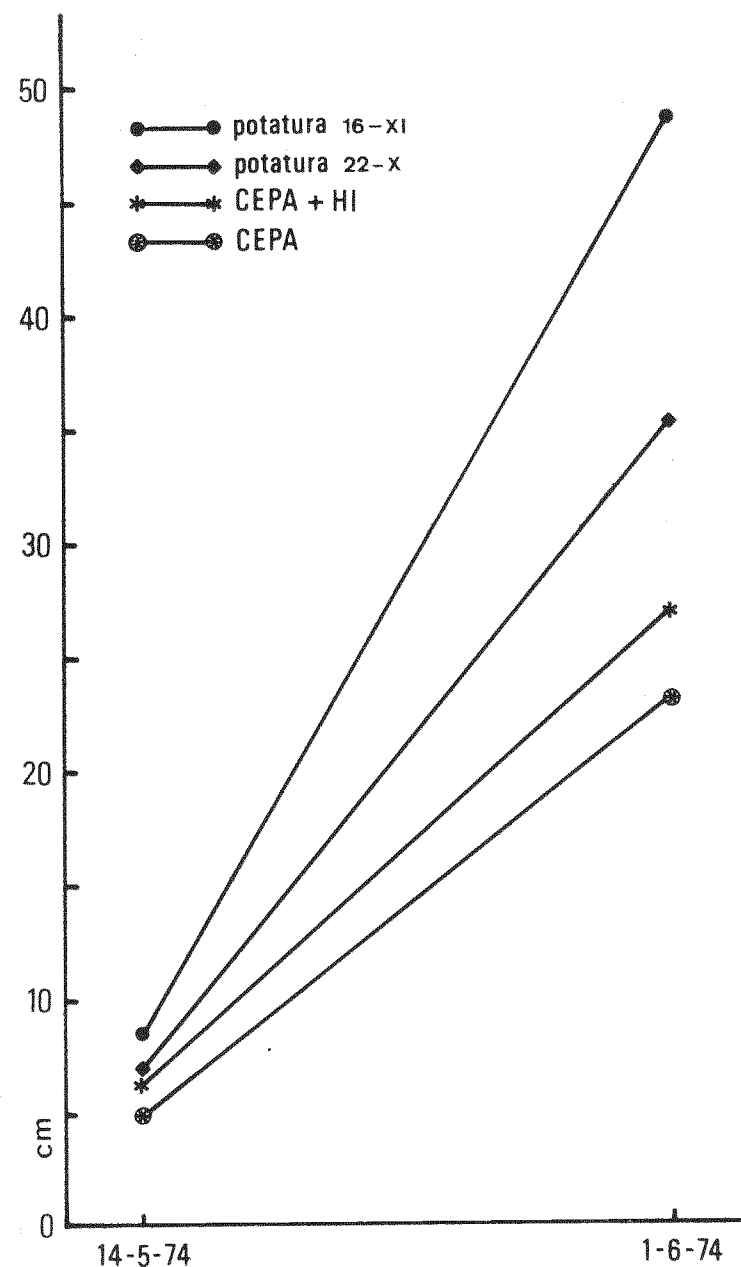


Fig. 6 — Sviluppo medio dei germogli nella primavera seguente il trattamento (cv. 'Riesling italiano').

Fig. 6 — Shoot average growth during the spring following the treatments (cv. 'Riesling italiano').

TABELLA 6. — *Ritieni autunnali e primaverili sulla vegetazione. Cv. 'Bonarda'.*
Leaf fall and spring growth. Cv. 'Bonarda'.

Tesi	Data trattamento	Foglie rimaste il 22-10-1973 (%)	Gemme ferme il 14-5-1974 (%)	Germogli doppi il 14-5-1974 (%)	Lungh. germogli il 14-5-1974 (cm)	Lungh. germogli il 1-6-1974 (cm)
Ethephon	11-10-73	18,7 a	20,1 a	2,1 a	2,43 a	20,59 a
Ethephon + HI	11-10-73	21,2 a	6,5 b	16,2 b	5,59 b	34,01 b
Potatura (con foglie)	22-10-73	56,2 ab	4,2 b	12,9 b	7,81 c	43,11 c
Potatura (senza foglie)	16-11-73	61,2 b	8,4 b	13,3 b	7,80 c	42,48 c

TABELLA 7. — *Caratteristiche quantitative e qualitative dell'uva alla vendemmia nell'anno seguente il trattamento. Cv. 'Bonarda'.*
Effect of treatments on yield at harvest time, one year after treatments. Cv. 'Bonarda'.

Tesi	Data trattamento	Produzione per ha (q)	Grado rifrattometrico	Acidità g/l	Densità	Estratto densimetrico g/l	pH
Ethephon	11-10-73	95,1 c	22,3 a	9,37 a	1,09271 a	241,8 a	3,035
Ethephon + HI	11-10-73	188,0 a	20,7 b	10,50 a	1,07790 b	202,8 b	2,940
Potatura (con foglie)	22-10-73	159,1 b	20,6 b	9,90 a	1,08286 b	215,9 b	2,955
Potatura (senza foglie)	16-11-73	177,3 a	21,4 ab	9,45 a	1,08281 b	215,7 b	2,957

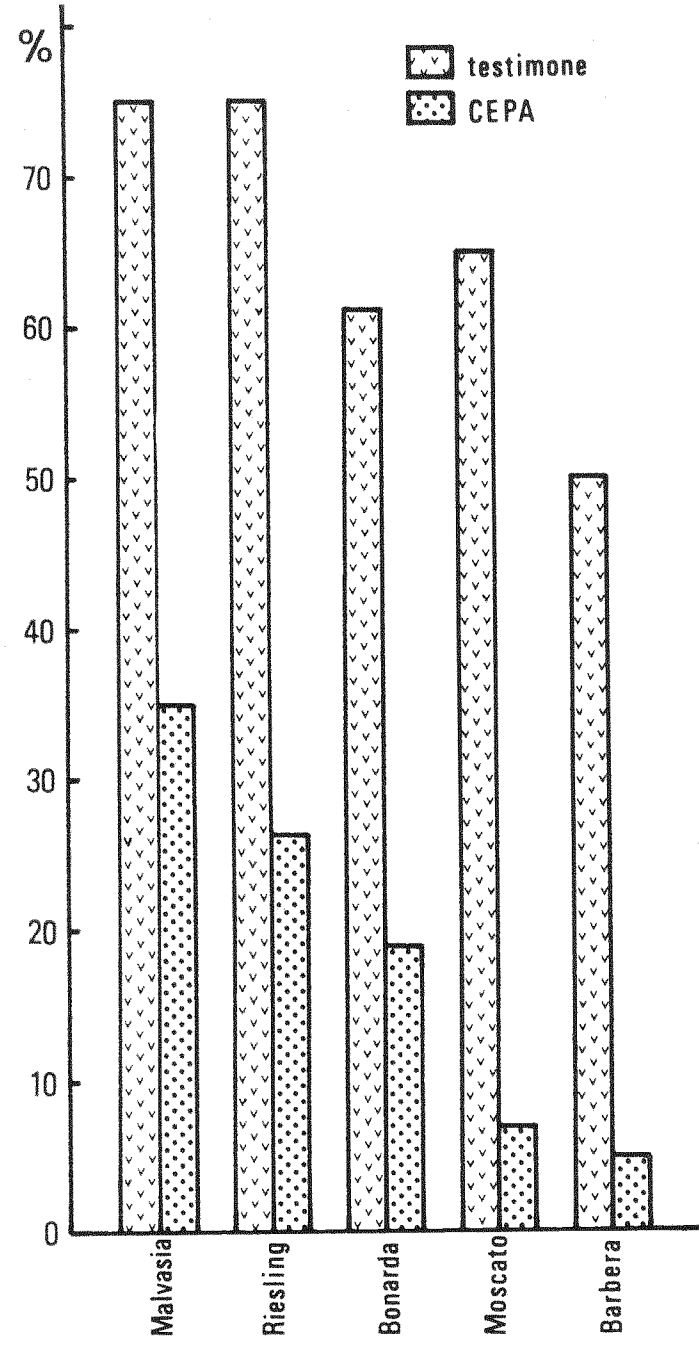


Fig. 7 — Effetto defogliante del trattamento con Ethephon a 2000 ppm sulle cinque cultivar in prova (permanenza percentuale delle foglie).
Fig. 7 — Leaf fall effect of Ethephon 2000 ppm treatment on five tested cultivar (percent of retained leaves).

maturità delle foglie per i fenomeni di ascissione e per la reattività stessa all'etilene, già messi in evidenza dagli studi su espianti di specie erbacee — condotti dapprima con etilene poi con CEPA — sono stati confermati anche da osservazioni effettuate nel corso di ricerche (come quella di CUMMINS e FIORINO, 1970) sulla reattività all'Ethephon di varie specie arboree e della vite stessa (CASSANO e GAY, 1971). E' nota l'importanza delle condizioni ambientali ed in primo luogo della temperatura sugli effetti di trattamenti con Ethephon (per la vite basta ricordare i lavori di CLORE e FAY, 1969, 1970; HULL, BUKOVAC e HOWELL, 1970; MORANDO e ZANINI, 1973; EYNARD et al., 1974), per cui nel caso si ricerchi un effetto defogliante, è dubbio se convenga intervenire più precocemente per sfruttare le temperature, generalmente più alte, oppure attendere perchè i fenomeni di senescenza siano maggiormente avanzati, anche a rischio di incontrare temperature più basse, quali facilmente si hanno ad autunno inoltrato (LARSEN, 1972).

In questa prova si è avuto un buon effetto defogliante nonostante che le temperature dal terzo giorno dopo il trattamento si siano mantenute su valori non molto alti (intorno agli 11-12°C) rispetto ad altre applicazioni sulla vite che avevano provocato una filloptosi anticipata.

Occorre però notare che in questo caso si è operato all'inizio della seconda decade di ottobre, quando le foglie si trovavano in una fase di senescenza più avanzata. Le temperature citate sono comunque risultate sufficienti ad indurre in 11 giorni una buona defogliazione, addirittura del 93-95% nel caso del 'Moscato Bianco' e del 'Barbera'.

I rilievi primaverili hanno evidenziato che l'Ethephon a 2.000 ppm ha provocato sulla 'Bonarda' una riduzione nel numero dei germogli doppi e contemporaneamente un notevole aumento nel numero di gemme ferme.

Il forte ritardo nello sviluppo iniziale dei germogli delle viti trattate con Ethephon rispetto al testimone (soprattutto nei confronti delle viti potate dopo la filloptosi naturale) è andato attenuandosi, ma non è del tutto scomparso neppure alla fine del ciclo vegetativo; alla ven-

demmia è stato anche registrato un calo di produzione, leggero su 'Riesling', decisamente consistente su 'Bonarda', per cui si ritiene necessario — nelle condizioni in cui si è operato — ridurre le dosi di impiego del fitoregolatore.

L'associazione di Ethephon in dose ridotta di + HI, invece, pur determinando un certo ritardo nella ripresa vegetativa, ha consentito, in seguito, un buon recupero, tant'è che alla vendemmia non si notavano differenze nei confronti del testimone. La produzione è risultata pari a quella delle viti potate dopo la naturale caduta delle foglie e, nella 'Bonarda', lievemente superiore al testimone potato precocemente.

Anche l'asportazione meccanica delle foglie, ottenuta con la potatura precoce, ha avuto una certa influenza nel rallentare lo sviluppo vegetativo, ma soltanto sul 'Riesling' che all'inizio di ottobre presentava ancora una vegetazione più rigogliosa.

Con l'impiego dell'Ethephon — oltre all'eliminazione delle foglie per facilitare l'esecuzione dei tagli subito dopo la vendemmia — ci si proponeva di indurre anche l'accelerazione dei processi fisiologici di restituzione delle sostanze di riserva dalle foglie ai tralci e da questi agli organi di immagazzinamento (ceppo, radici), affinché la filloptosi, pur essendo accelerata, mantenesse per quanto possibile le sue caratteristiche naturali, almeno nei confronti dell'intervento drastico costituito dalla potatura effettuata su tralci fogliuti.

I risultati presentati in questa nota non sono sufficienti per fornire delle indicazioni precise al riguardo; a ciò potranno forse contribuire gli esiti della diagnostica fogliare, attualmente in corso di elaborazione, i rilievi della prossima vendemmia e altri che ci proponiamo di effettuare.

Per ora si può solamente rilevare che l'Ethephon + ioduro di idrogeno, se confermerà i risultati sinora offerti, potrà destare un vivo interesse per questo tipo di applicazione.

BIBLIOGRAFIA

BALDINI E., COSTA G., PISANI P., RAMINA A. (1973) - *Possibilità di impiego dell'acido 2-cloroetilfosfonico (CEPA) in rapporto alla raccolta delle nocchie per scuotimento delle branche*, « Riv. Ortofrutticoltura Ital. », 57, 2, 106-111.

BRANAS J. (1974) - *Viticulture*, Ed. Déhan, Montpellier, p. 990.

CASSANO A., GAY G. (1971) - *Ricerche sulla reattività di otto vitigni europei da vino a trattamenti con Ethrel*, « Il Coltiv. e G.V.I. », 117, 5, 137-143.

TABELLA 8. — *Rilievi effettuati il 22-10-1973 su 'Moscato', 'Barbera' e 'Malvasia di Candia'.*

Effect of CEPA on 'Moscato' 'Barbera' and 'Malvasia' defoliation.

Cultivar	Foglie rimaste (%)	
	Testimone	CEPA 2000 ppm
Moscato bianco	65	7
Barbera	50	5
Malvasia di Candia	75	35

Data di consegna del manoscritto 1° novembre 1975.

Gli AA. desiderano ringraziare vivamente i F.lli Testori per aver cortesemente messo a disposizione per le ricerche i loro vigneti e i signori Arcangelo Testori, Massimo Ghelfi e Marco Musselli, per la collaborazione prestata nei rilievi effettuati nel corso della presente indagine.

- CIANFERONI R. (1972) - *Economia delle forme di allevamento e dei sistemi di potatura della vite*, « Riv. di Econ. Agr. », 1.
- CIANFERONI R., PUGLIESE L. (1975) - *Indagine sui calendari di lavoro nei vigneti*, Annali Acc. Naz. Agric. 95, 3.
- CLORE W. F., FAY R. D. (1969) - *The effect of pre-harvest applications of Ethrel on Concord grapes*, « Hort Science », 4, 2, 177.
- CLORE W. F., FAY R. D. (1970) - *The effect of pre-harvest applications of Ethrel on Concord grapes*, « Hort Science », 5, 1, 21-23.
- CUMMINS J. N., FIORINO P. (1969) - *Pre-harvest defoliation of apple nursery stock using Ethrel*, « Hort Science », 4, 4, 339-341.
- CUMMINS J. N., FIORINO P. (1970) - *Trattamenti a base di Alar 50 ed Ethrel per regolare l'accrescimento ed accelerare la defogliazione autunnale degli astoni in vivaio*, « Riv. Ortoflorofruttic. Ital. », 54, 622-633.
- DALMASSO G., EYNARD I. (1975) - *Viticultura moderna*, Ed. Ulrico Hoepli, Milano, p. 782.
- EICHHORN K., WAGENER T. (1969) - *L'effeuillage chimique des vignes - précondition indispensable pour la réalisation de la vendange mécanisée?*, « Der Deutsche Weinbau », 14.
- EYNARD I. (1970) - *The effects of 2-chloroethylphosphonic acid sprays on Vitis vinifera related to mechanical harvesting*, « Proc. 10th Br. Weed control conf. », 275-178.
- EYNARD I. (1975) - *Effects of preharvest application of TH 6241 and CEPA on Vitis vinifera*, « Vitis », 13, 303-307.
- EYNARD I., CASSANO A. (1969) - *Ricerche sulle possibilità di impiego dell'acido 2-cloroetilfosfonico in vista della meccanizzazione della vendemmia*, « Atti Acc. It. Vite Vino », 21, 405-412.
- EYNARD I., CASSANO A., GAY G. (1970) - *Rilievi sugli effetti di trattamenti con Ethrel, nel quadro delle modificazioni della tecnica colturale connesse con la raccolta meccanica dell'uva*, « Atti XV Giornata della Meccanica Agraria », Bari, 161-174.
- EYNARD I., CASSANO A., QUAGLINO A., MORANDO A. (1974) - *Impiego del CEPA in rapporto alla meccanizzazione integrale della vendemmia*, « Atti Acc. It. Vite Vino », 26, 261-269.
- EYNARD I., GAY G., QUAGLINO A. (1970) - *Contributo alla conoscenza degli effetti dell'Ethrel: rilievi su cinque vitigni europei da vino*, « Atti Acc. It. Vite Vino », 22, 201-211.
- FOGLIANI G. (1974) - *Ricerche sperimentali sulle malattie da Virus della vite*, « Università cattolica del Sacro Cuore », Piacenza, p. 110.
- FOULONNEAU C. (1971) - *Commission viticulture. Sous-commission Techniques culturales*, « Vignes et Vins », 201, 36-45.
- FOULONNEAU C. (1972) - *Rapport de synthese des travaux des CETEX de P.I.T.V. et des organismes associés*, « Vignes et Vins », 213, 9-13.

- FOULONNEAU C. (1973) - *La vigne et les techniques culturales, acquisitions expérimentales récentes, les essais de 1972*, « Vignes et vins », 218, 11-17.
- FOULONNEAU C. (1974) - *Evolution des techniques culturales à travers les essais réalisés en 1973 par l'I.T.V.*, « Vignes et Vins », 228, 45-49.
- HUGLIN P., BALTHAZARD J., REMOUE M., LEMAITRE C. (1971) - *Observations concernant la défoliation chimique partielle sur vigne*, « Vignes et Vins », 202, 17-22.
- HULL J., BUKOVAC M. J., HOWELL G. S. (1970) - *Promotion of berry abscission in 'Concord' grape with 2-Chloroethanephosphonic acid.*, « Hort Science », 5, 4, 348.
- LARSEN R. P. (1961) - *Chemical defoliation of 'Concord' grapes prior to harvest*, « Mich. Agr. Exp. Sta. Q. Bull. », 43, 4, 830-838.
- LARSEN F. E. (1972) - *Promotion of leaf abscission in fruit nursery stock*, « Acta Horticulturae », 1, 34, 129-133.
- LISA L. (1972) - *Esperienze di meccanizzazione viticola nel Monferrato*, « Convegno di studio sulla meccanizzazione della Viticoltura collinare, Camera di Commercio I.A.A. di Asti ».
- MANARESI A. (1947) - *Trattato di Viticoltura*, Edagricole, Bologna, p. 624.
- MINAFRA A. (1971) - *Su alcuni aspetti qualitativi di vinificazione di uva raccolta a macchina per aspirazione*, « Atti XVI Giornata della Meccanica Agraria », Bari, 485-495.
- MINAFRA A. (1972) - *Vinificazione di uve raccolte a macchina*, « Atti Acc. It. Vite Vino », 42, 291-305.
- MOLCANOVA Z. J. (1965) - *The effect of chemical defoliation on the overwintering of grape vines*, « Fiziol. Rast. », 12, 683-7. (« Hort Abstr », 36, 2675).
- MORANDO A., ZANINI E. (1973) - *Ricerche sull'impiego di fitoregolatori sulla vite in relazione alla meccanizzazione della vendemmia*, « Il Coltiv. e G.V.I. », 119, 9, 257-262.
- PASTENA B. (1975) - *Trattato di Viticoltura italiana*, Edagricole, Bologna, p. 1076.
- PISANI P. L. (1972) - *Applicazioni e prospettive dell'Ethephon*, « Inform. di Ortoflorofruttic. », 9.
- PISANI P. L., BERGAMINI A., GERIN G., RAMINA A. (1972) - *Ulteriori ricerche sulla defogliazione chimica degli astoni in vivaio*, « Riv. Ortoflorofruttic. Ital. », 56, 998-1006.
- VERDEREVSKI (1969) - *Mesures de lutte efficace contre la pourriture grise de la vigne*. Quarante-neuvième Assemblée générale de l'O.I.V., Paris.
- WEAVER R. J., MANIVEL L., JENSEN F. L. (1973) - *The effects of growth regulators, temperature and drying on Vitis vinifera buds*, « Hort Science », 3, 8, 205.