

RISULTATI PROMETTENTI MA DA VERIFICARE

# Innovazioni contro la peronospora della vite

**Le prove condotte nel 1998 hanno confermato l'attivazione antiperonosporica del fosetil-Al e permesso di documentare un'attività analoga di altri prodotti non specificamente fungicidi quali il fosfito di potassio e il Kendal, un biostimolante a base di oligosaccarine, glutati-  
one e potassio, in grado di attivare le difese naturali della pianta**

A. Morando, S. Lembo, P. Valagussa, P. Morando, D. Bevione

Il viticoltore ha costantemente ricercato i mezzi più opportuni per proteggere la vite dalle malattie che potevano danneggiare il raccolto o la stessa pianta. I sistemi impiegati in passato e tuttora validi sono la coltivazione in ambienti adatti, meno predisponenti l'attività dei parassiti, la tempestiva eliminazione di organi infetti, il riposo del terreno dopo l'espianto del vecchio vigneto, l'adozione di interventi agronomici atti a sfavorire i patogeni (impiego di portinnesti resistenti alla fillossera, adozione di forme di allevamento adatte all'ambiente, adeguati interventi di

potatura verde, ecc.). Se queste tecniche, pur fornendo indiscutibili esiti positivi, risultano insufficienti per contenere i parassiti dannosi, è indispensabile il ricorso a una difesa attiva a mezzo di fitofarmaci specifici, che la ricerca ha individuato sin dalla metà del secolo scorso, quali l'impiego dello zolfo contro l'oidio, dei sali di rame contro la peronospora, degli insetticidi contro i parassiti animali, ecc.

Negli ultimi 50 anni i grandi progressi della chimica di sintesi hanno messo a disposizione una gamma di fitofarmaci sempre più vasta, senza però

mai trovare il prodotto ottimale e risolutivo perché gli agenti patogeni hanno dimostrato di poter reagire, modificando la propria biologia, fino a diventare «resistenti».

È apparsa così sempre più evidente la necessità di cambiare l'impostazione della difesa, passando da una fase di «lotta ai parassiti» a un approccio più complesso di «gestione integrata del vigneto» nella quale l'impiego degli antiparassitari viene ottimizzato e abbinato ad altre tecniche per contenere le malattie, mantenendo «sotto controllo» l'inquinamento ambientale e l'entità dei residui dei prodotti di sintesi somministrati.

Nel frattempo sono maturate esperienze rivoluzionarie, comunemente note come «biotecnologie», che per alcune colture geneticamente semplici, quali mais, patata, soia, ecc., hanno portato a traguardi impensabili fino a pochi anni fa, con la disponibilità di piante modificate, resistenti ad alcuni parassiti e diserbanti.

Per la vite queste possibilità sono



Foto 1 - La vite richiede numerosi trattamenti per essere protetta da attacchi parassitari



Foto 2 - Grave attacco di peronospora su foglie, viticcio e nodo

ancora lontane anche se gli studi in proposito continuano. Sono invece già disponibili altre soluzioni, alternative ai consueti fitofarmaci, consistenti in prodotti che di per sé non svolgono attività antiparassitaria, se non in percentuale molto ridotta, ma inducono nella pianta dei fenomeni di resistenza in grado di contrastare efficacemente l'aggressione dei parassiti.

#### Resistenza naturale della pianta

La vite, come ogni organismo vivente, si trova in perenne contatto con altre forme vitali potenzialmente patogene. Queste relazioni sfociano in malattie, cioè in alterazioni o danneggiamenti dei componenti del vegetale, solo in particolari condizioni in quanto la pianta si oppone alla diffusione dei microrganismi indesiderati attivando barriere di natura fisica e biotica, che rendono l'ambiente intracellulare invivibile per il parassita. Oppure la pianta reagisce cercando di indebolire o distruggere il patogeno, ad esempio tramite la sintesi di antibiotici, di altri prodotti antimicrobici o di molecole in grado di agire come antidoto nei confronti delle sostanze tossiche prodotte dall'intruso.

La resistenza ad attacchi parassitari, di per sé dovuta a caratteristiche genetiche (ad esempio il Nebbiolo è poco sensibile alla peronospora e molto all'oidio), è condizionata anche da numerosi fattori esterni, quali lo stato nutrizionale della pianta, le condizioni ambientali, le caratteristiche del terreno e gli interventi agronomici, fra i quali bisogna considerare le somministrazioni di prodotti «esterni» alla pianta (fitofarmaci) tossici per il patogeno o comunque in grado di bloccare l'infezione.

Negli ultimi anni sono stati fatti numerosi sforzi per individuare prodotti a minor impatto ambientale e non pericolosi per l'uomo, in grado di sfruttare meglio, potenziandole, le naturali difese delle piante nei confronti di attacchi parassitari. L'attenzione si è rivolta soprattutto alla cosiddetta resistenza post-infezionale, le cui manifestazioni sono ad esempio le reazioni di ipersensibilità, la sintesi di fitoalessine (antibiotici ad azione aspecifica), le reazioni di compartimentazione intracellulare, la formazione di barriere istogene o, infine, le reazioni di resistenza indotta che conducono a fenomeni di immunità. Ricerche relativamente recenti hanno individuato alcune sostanze in grado di condurre in questo senso un'efficace lotta alle principali malattie fungine della vite e ad altre malattie che colpiscono diverse piante coltivate.

Sostanze in grado di indurre resistenza alle malattie

Il prodotto più noto e ormai in commercio da circa due decenni è il fosfito di alluminio (fosetil-Al), che trova impiego in vigneto e su altre colture, sia da solo che abbinato ad altri fungicidi. Il meccanismo d'azione si esplica con la stimolazione di una maggior produzione di sostanze naturali di difesa (fitoalessine) e, probabilmente, attraverso la trasformazione del principio attivo all'interno della pianta in acido fosforoso, sostanza altamente fungitossica.

Comportamento simile viene svolto dal fosfito di potassio (PK) impiegato da diversi anni come attivatore fogliare, risultato in grado di svolgere una importante azione di induzione di resistenza contro diversi parassiti, tra i quali in particolare *Plasmopara viticola*. Questo sale sembra, inoltre, in grado di inibire la germinazione delle spore. Il PK è un prodotto di sintesi che non provoca fitotossicità; è molto meno tossico del rame nei confronti di insetti e organismi acquatici; nel suolo si trasforma rapidamente in fosfato (98% in 6 mesi). Il suo utilizzo può però portare alla presenza di residui di acido fosforico nel vino e la sua origine sintetica ne impedisce, per ora, l'utilizzo in agricoltura biologica, ma la questione è all'esame degli organismi competenti per valutarne la possibilità di inserimento (Kelderer e Morten, 1996).

Un altro prodotto recentissimo sperimentato negli ultimi due anni e disponibile in commercio dal 1999 è il Kendal, costituito da una formula complessa derivante dall'unione di una matrice di tipo organico e una di tipo minerale. Le materie prime presenti in questo particolare prodotto sono illustrate di seguito.

■ **Oligosaccarine.** Sono corte catene zuccherine, componenti la parete cellulare, implicate in numerose funzioni della crescita e in grado di innescare le reazioni di difesa che portano alla sintesi di fitoalessine.

■ **Glutatione.** È un tripeptide costituito da acido glutammico, cisteina e glicina; partecipa alla rimozione dal succo cellulare delle tossine tramite tre fasi che culminano con il confinamento delle molecole tossiche nel vacuolo. Tale attività è stata dimostrata in numerose piante in relazione a diversi parassiti, per cui assume una valenza generale, non ristretta a singole colture o malattie. È probabilmente implicato anche nella difesa contro stress abiotici (caldo, freddo, siccità) e in numerosissimi altri eventi biochimici (Coleman, 1997;



Foto 3 - Attacco precoce di peronospora su grappolo

Marrs, 1996; Sandermmman, 1992).

■ **Potassio.** Rafforza le pareti cellulari aumentando le difficoltà per l'ingresso del patogeno. Questo elemento, insieme a tutti quei fattori che favoriscono la crescita di piante sane e robuste, stimola risposte più immediate e più vigorose nei confronti di eventuali attacchi di patogeni.

#### Materiali e metodi

Le prove sono state eseguite nel 1998 in due aziende site in provincia di Asti. Le caratteristiche dei vigneti oggetto delle prove sono riassunte in *tabella 1*.

L'impostazione sperimentale è stata a blocco randomizzato con quattro ripetizioni; si è operato su 10-12 ceppi per parcella, lasciando sempre un filare di bordo intervallato a quelli in prova.

I trattamenti sono stati effettuati con atomizzatore a spalla, distribuendo 250 l di sospensione a ettaro e irrorando tutta la vegetazione da entrambi i lati del filare.

Nel vigneto di Castagnole Lanze prima dell'inizio della prova (30 giugno) sono stati effettuati 4 interventi con antiperonosporici di copertura e citotropici distribuiti uniformemente su tutta la superficie tramite atomiz-



Tabella 1 - Caratteristiche dei vigneti oggetto delle prove

Comune	Castagnole Lanze (AT)	Calosso (AT)
Azienda	Colombaro Dante	Grasso Clara
Vitigno	Barbera	Barbera
Giacitura	leggermente declive	declive
Esposizione	nord-est	est
Natura terreno	calcareo, di medio impasto	calcareo, di medio impasto
Lavorazione interfila	inerbimento controllato	inerbimento controllato
Lavorazione sottofila	diserbo	diserbo
Anno impianto	1978	1984
Portinnesto	Kober 5 BB	Kober 5 BB
Forma allevamento	controspalliera	controspalliera
Potatura	Guyot modificato ad archetto	Guyot modificato ad archetto
Sesti impianto	220x85 cm	260x100 cm
Ceppi/ha	5.347	3.846
Carica gemme/ha	65.000	55.000
Altezza allevamento	170 cm	170 cm
Altezza zona fruttifera	30-90 cm	50-90 cm

Grafico 1 - Andamento climatico del 1998

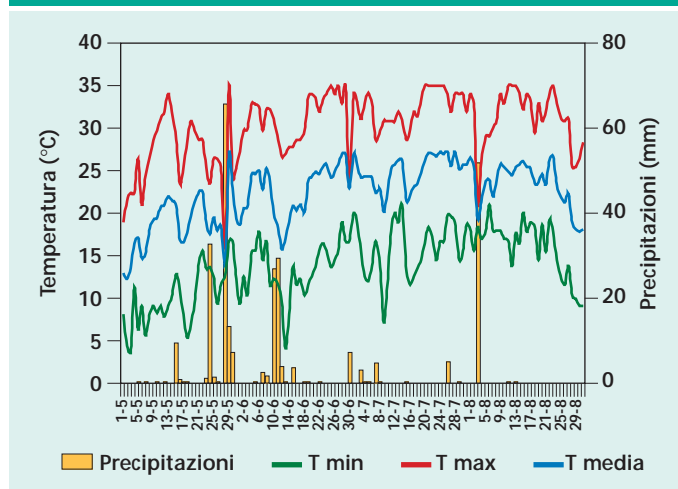
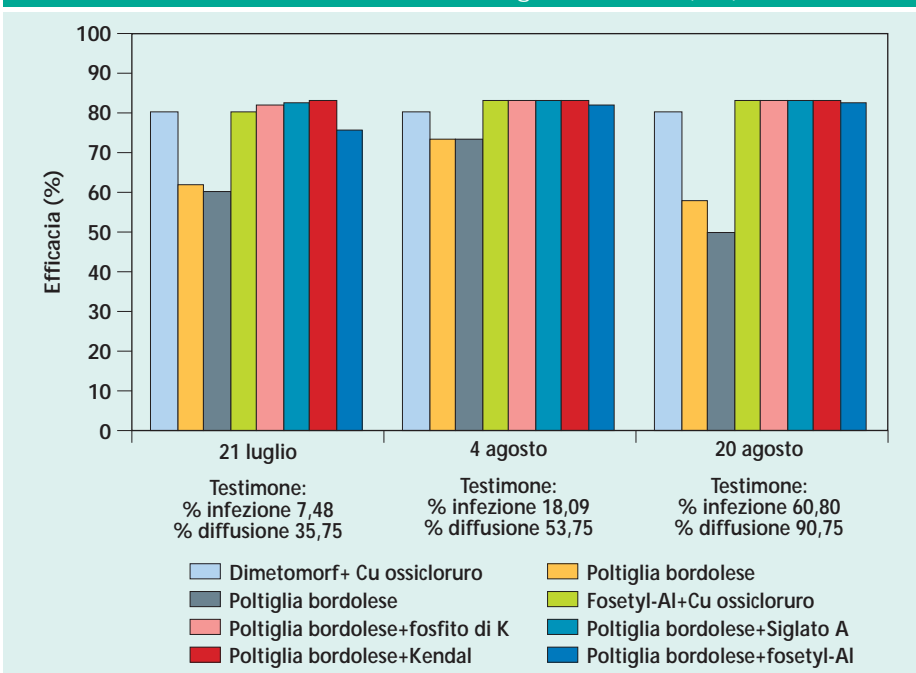


Tabella 2 - Principi attivi utilizzati, dosi e alcuni risultati di infezione peronosporica e fitotossicità - Prova di Castagnole Lanze (AT)

Principio attivo	Prodotti utilizzati	Dosi (g o ml/ha)	Percentuale infezione sulle foglie			Fitotossicità foglie (0-10)
			21 luglio	4 agosto	20 agosto	20 agosto
Testimone	-	-	7,48 a	18,09 a	60,80 a	0,0 e
Dimetomorf+Cu ossicloruro		180+1200	0,25 cd	0,59 bc	2,22 c	1,0 bd
Poltiglia bordolese		2.000	1,89 b	2,13 b	18,57 b	0,5 de
Poltiglia bordolese		1.000	2,08 b	2,10 b	24,47 b	0,0 e
Fosetyl-AI+Cu ossicloruro		1.000+1.680	0,24 cd	0,05 c	0,01 d d	4,3 a
Poltiglia bordolese+fosfito di K		1.000+2.000	0,09 cd	0,01 c	0,02 d	0,8 cd
Poltiglia bordolese+Siglato A (*)		1.000+4.000 (*)	0,03 cd	0,03 c	0,04 d	0,8 cd
Poltiglia bordolese+Kendal (*)		1.000+4.000 (*)	0,00 d	0,03 c	0,12 d	1,5 b
Poltiglia bordolese+fosetyl-AI		1.000+800	0,67 c	0,19 bc	0,28 d	1,3 bc

Date trattamenti: 30 giugno; 10, 17 e 28 luglio; 7 agosto.  
 (\*) Dose espressa in prodotto commerciale.  
 Prodotti impiegati: Forum R WDG (dimetomorf 6+Cu ossicloruro 40 - Cyanamid); Aliette Bordeaux (fosetyl-AI 25+Cu ossicloruro 42 - Rhône-Poulenc); Poltiglia Manica (poltiglia bordolese 20 - Manica); Aliette (fosetyl-AI 80 - Rhône-Poulenc); Phyto's K (fosfito di potassio 50 - Valagro); Kendal (oligosaccarina+glutazione+potassio - Valagro).

Grafico 2 - Peronospora su foglie: grado d'azione relativo alla percentuale di infezione - Prova di Castagnole Lanze (AT)



zatore trainato da trattatrice cingolata.

I sintomi di peronospora sono stati rilevati con l'osservazione diretta di 100 foglie e 50 grappoli scelti a caso sulle viti centrali di ogni parcella. Per l'oidio si sono controllati 50 grappoli/parcella. In tutti i casi la valutazione è stata espressa tramite una scala di otto valori (0-7) registrando i dati direttamente in campo su un computer portatile. L'elaborazione è stata eseguita tramite analisi della varianza e i valori medi sono stati confrontati con il test di Duncan.

I rilievi alla vendemmia hanno interessato l'intera produzione di cinque ceppi centrali di ogni parcella; i grappoli sono stati contati, pesati, poi pigiati per ottenere il mosto sul quale eseguire le analisi di laboratorio (analisi rifrattometrica degli zuccheri, titolazione dell'acidità totale e misurazione dell'acidità reale tramite pHmetro).

Nel 1998 (grafico 1) le temperature medie si sono mantenute su valori leggermente più elevati rispetto alle medie stagionali. La limitata piovosità del periodo fine giugno-fine luglio non ha impedito attacchi tardivi di peronospora, causati prevalentemente da consistenti bagnature notturne dovute alla rugiada.

### Risultati della prova di Castagnole Lanze (AT)

L'inizio tardivo delle infezioni di peronospora non ha impedito al fungo di attaccare la quasi totalità della vegetazione (il 20 agosto oltre il 90% delle foglie risultava colpita con un danno del 61%), mentre i grappoli non hanno subito danni perché protetti dai trattamenti iniziali effettuati in modo uniforme su tutto il vigneto prima dell'inizio della prova (tabella 2 e grafico 2).

Con il progredire della malattia le

risposte, già chiare al primo rilievo, si sono ulteriormente definite, con differenze evidenti tra le parcelle trattate.

La protezione è stata pressoché totale per le ultime cinque tesi nelle quali erano presenti il fosfito di alluminio, il fosfito di potassio, oppure il Kendal, tutti abbinati a metà dose di poltiglia bordolese. Di poco inferiore, comunque buona, la difesa assicurata da dimetomorf+rame. Il rame, impiegato da solo, a dose piena e dimezzata, ha protetto la vegetazione in modo accettabile fino agli inizi di agosto. In seguito sulle femminelle, pur rimanendo statisticamente significativa, l'efficacia si è attenuata, a causa degli attacchi particolarmente intensi del patogeno, dovuti soprattutto alla forte pioggia del 3 agosto (52 mm) che ha dilavato il trattamento precedente e, per motivi sperimentali, non è stato ripetuto subito dopo la pioggia. Da segnalare che la poltiglia bordolese a metà dose abbinata a diversi altri prodotti non ha mai causato fitotossicità importanti riscontrate invece nelle tesi con fosetyl-Al+Cu.

Attenzione particolare è stata posta per verificare eventuali influenze sulla maturazione dell'uva dovute ai fungicidi impiegati. I risultati ottenuti sono stati confortanti (tabella 3) in quanto tra le diverse tesi non sono emerse differenze significative né a livello quantitativo della produzione, né sugli zuccheri e sull'acidità. Unica eccezione la gradazione zuccherina un poco più bassa sulle tesi con poltiglia bordolese a dose piena, dove traspare più che altro un ritardo nella maturazione, come confermato dal valore più alto dell'acidità. Infatti l'analisi degli zuccheri/ha porta questa tesi a livello delle altre, mentre mette in evidenza l'influenza negativa della peronospora sul testimone. La maturazione è risultata normale anche nelle parcelle trattate con fosetyl-Al+Cu ossicloruro, nelle quali un'evidente fitotossicità faceva invece temere qualche influenza negativa.

### Risultati della prova di Calosso (AT)

In questa prova i prodotti impiegati erano solo cinque ma, a esclusione di dimetomorf+mancozeb, sono stati testati con un doppio calendario di trattamenti: uno di tipo preventivo (5 trattamenti da inizio difesa fino alla prechiusura grappoli) e uno di tipo curativo (3 interventi fino alla stessa epoca).

Per una serie di difficoltà operative,

Tabella 3 - Risultati della vendemmia - Prova di Castagnole Lanze (AT)

Prodotti utilizzati	Dosi (g o ml/ha)	Rilievo del 2 ottobre					
		produzione (t/ha)	peso unitario grappoli (g)	°Brix	acidità (g/l)	pH	zuccheri (q/ha)
Principio attivo							
Testimone	-	14,5 a	194 a	17,6 ab	12,6 a	3,01 a	18,5 b
Dimetomorf+Cu ossicloruro	180+1200	19,6 a	221 a	18,2 ab	12,9 a	3,02 a	26,4 a
Poltiglia bordolese	2.000	17,9 a	198 a	16,9 b	13,8 a	3,01 a	22,0 ab
Poltiglia bordolese	1.000	16,2 a	197 a	18,0 ab	13,0 a	3,04 a	21,4 ab
Fosetyl-Al+Cu ossicloruro	1.000+1.680	16,9 a	213 a	18,0 ab	13,2 a	2,99 a	22,1 ab
Poltiglia bordolese+fosfito di K	1.000+2.000	18,1 a	204 a	17,8 ab	13,3 a	3,01 a	23,6 ab
Poltiglia bordolese+Siglato A (*)	1.000+4.000 (*)	16,3 a	221 a	19,0 a	12,3 a	3,03 a	22,9 ab
Poltiglia bordolese+Kendal (*)	1.000+4.000 (*)	14,6 a	202 a	18,9 a	12,2 a	2,99 a	20,4 ab
Poltiglia bordolese+fosetyl-Al	1.000+800	16,1 a	226 a	18,7 a	13,0 a	3,02 a	22,4 ab

(\*) Dose espressa in prodotto commerciale.

Tabella 4 - Principi attivi utilizzati, dosi, date dei trattamenti e alcuni risultati - Prova di Calosso (AT)

Prodotti utilizzati	Dosi (g o ml/ha)	Date trattamenti			Peronospora (% infezione)		Oidio grappoli	
		maggio	giugno	luglio	foglie	grappoli	% infesz.	% diff.
					11 luglio	25 luglio	25 luglio	25 luglio
Principio attivo								
Testimone	-	-	-	-	6,34 a	4,37 a	19,12 a	84,50 a
Siglato A+cymoxanil	4.000+125	23	6, 16, 25	8	0,00 c	0,00 c	0,48 e	17,16 de
Siglato A+cymoxanil	4.000+125	-	1, 13	8	1,02 bc	1,08 bc	6,53 bc	57,49 ab
Azoxystrobin	186	23	6, 16, 25	8	0,00 c	0,17 c	0,08 e	3,50 f
Azoxystrobin	186	-	1, 13	8	3,20 ab	3,18 ab	1,58 de	26,00 cd
Kendal (*)+cymoxanil	4.000 (*)+125	23	6, 16, 25	8	0,00 c	0,00 c	0,15 e	4,80 ef
Kendal (*)+cymoxanil	4.000 (*)+125	-	1, 13	8	3,13 b	0,99 bc	7,57 bc	62,54 ab
Metalaxil+mancozeb	100+1.600	23	6, 16, 25	8	0,03 c	0,11 c	5,13 cd	46,00 bc
Metalaxil+mancozeb	100+1.600	-	1, 13	8	3,24 ab	4,66 ab	8,68 bc	69,50 ab
Dimetomorf+mancozeb	180+1.200	23	6, 16, 25	8	0,00 c	0,02 c	9,54 c	63,85 ab

(\*) Dose espressa in prodotto commerciale.

Prodotti impiegati: Curzate (cymoxanil 50 - Du Pont); Kendal (oligosaccarine+glutazione+potassio - Valagro); Forum R WDG (dimetomorf+Cu ossicloruro 40 - Cyanamid); Quadris (azoxystrobin 25 - Solplant); Ridomil MZ Gold (metalaxil 4+mancozeb 64 - Novartis).

Tabella 5 - Cinque dati vendemmiari (tesi con cinque trattamenti preventivi) - Prova di Calosso (AT)

Prodotti utilizzati	Dosi (g o ml/ha)	Rilievo del 2 ottobre					
		produzione (t/ha)	peso unitario grappoli (g)	°Brix	acidità (g/l)	pH	zuccheri (q/ha)
Principio attivo							
Testimone	-	15,8 a	268 a	20,1 a	12,8 a	3,04 c	23,7 a
Siglato A+cymoxanil	1.840+1.000+125	16,5 a	281 a	20,7 a	11,1 b	3,13 a	25,7 a
Kendal (*)+cymoxanil	4.000 (*)+125	18,9 a	287 a	20,7 a	12,3 a	3,08 b	29,0 a
Metalaxil+mancozeb	100+1.600	16,3 a	273 a	20,1 a	12,7 a	3,06 bc	24,6 a

(\*) Dose espressa in prodotto commerciale.

in parte legate alla problematica sperimentale (impossibilità di entrare nei vigneti causa l'abbondante pioggia, poi un forte vento e infine la giornata festiva del 31 maggio), il primo intervento curativo, invece che entro le 48 ore previste, si è potuto realizzare solo dopo cinque giorni dalla pioggia infettante, per cui ha manifestato una ridotta efficacia retroattiva, come ben evidenziato dai rilievi sia sulle foglie che sui grappoli (tabella 4 e grafico 3). Il danno è apparso comunque contenuto e, in seguito, il controllo su vegetazione e produzione è ritornato su buoni livelli per tutte le tesi.

A una presenza contenuta della pe-

ronospora si è contrapposta una repentina apparizione dell'oidio, mai risultato dannoso in questo vigneto. L'inaspettata virulenza del mal bianco ha però presentato un risvolto positivo, consentendo di ricavare dati interessanti sull'attività antioidica dei prodotti impiegati e sulla capacità del biostimolante Kendal di attivare le difese naturali della pianta anche nei confronti di questo fungo.

Come prevedibile, le tesi trattate cinque e anche solo tre volte con azoxystrobin sono state adeguatamente protette contro l'oidio. Ha invece favorevolmente sorpreso l'inaspettata ottima efficacia antioidica ottenuta con il siglato A+cymoxanil e il

Grafico 3 - Peronospora su foglie (grado d'azione relativo alla percentuale di infezione - rilievo dell'11 luglio) - Prova di Calosso (AT)

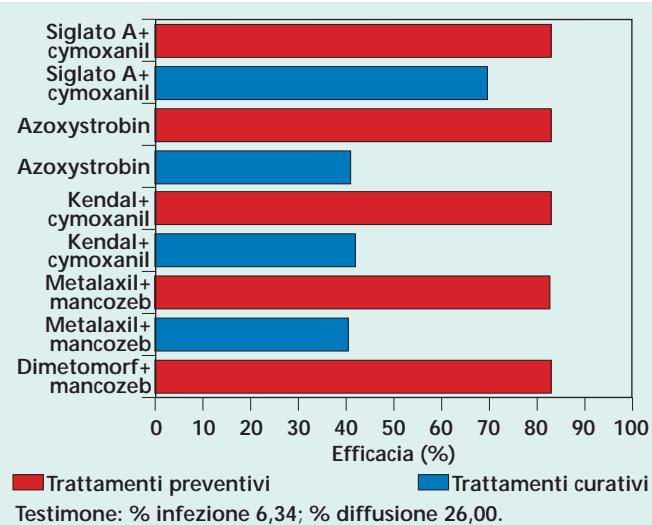


Grafico 4 - Oidio su grappoli (grado d'azione relativo alla percentuale di infezione - rilievo del 25 luglio) - Prova di Calosso (AT)

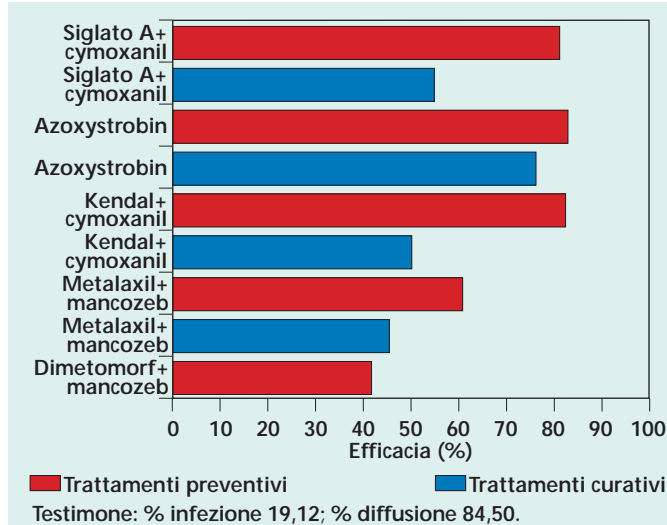


Foto 4 - Attacco di peronospora su grappolo in pre-chiusura



Foto 5 - Gravi danni da oidio su grappolo

Kendal+cymoxanil (tabella 4 e grafico 4). Questi dati richiedono necessariamente delle conferme, che verranno ricercate con le sperimentazioni in corso.

Sarebbe stata interessante anche la valutazione dell'attacco botritico, visto che qualcuno dei prodotti in prova potrebbe presentare un'attività collaterale su questo fungo, ma le condizioni climatiche del periodo precedente la vendemmia non hanno consentito lo sviluppo della muffa grigia.

I dati vendemmiali non evidenziano differenze apprezzabili tra le tesi ad eccezione del pH, che appare inferiore nel testimone (tabella 5).

## Conclusioni

Le prove condotte nel 1998 hanno confermato l'ottima protezione anti-peronosporica sulle foglie fornita dal fosetyl-Al abbinato ad una dose ridotta di rameico (ossicloruro e poltiglia bordolese). Risultati altrettanto buoni sono stati forniti dal fosfito di potassio, dal siglato A e dal Kendal, supportati da metà dose di poltiglia bordolese. Nella seconda prova il siglato A e il Kendal, a seguito di cinque trattamenti effettuati da inizio campagna alla prechiusura grappolo, hanno anche assicurato un'ottima protezione anti-oidica (nel caso del biostimolante

Kendal sempre per un'azione di induzione della resistenza da parte della vite), paragonabile a quella ormai documentata e, in questa prova confermata, offerta dall'azoxystrobin.

I controlli sulle caratteristiche quantitative dell'uva non hanno consentito di rilevare variazioni importanti tra le tesi trattate e il testimone.

I facili entusiasmi vanno però prudentemente controllati, essendo nota la possibilità che risultati così promettenti possano anche essere legati a un andamento stagionale del tutto particolare. Sarà quindi necessario proseguire nella sperimentazione, soprattutto per individuare linee di difesa razionali e sicuramente efficaci anche in condizioni particolari e con una forte pressione della malattia.

In ogni caso, altri dati ottenuti da nostre prove (non pubblicati), fra le quali una in particolare condotta nel 1997, che ha fornito ottimi risultati anti-peronosporici con l'impiego del fosfito di potassio, le indicazioni provenienti dalla Svizzera (Kelderer e Morten, 1996), dove il fosfito di potassio è ormai impiegato da quasi un decennio, e i risultati molto positivi ottenuti con il biostimolante Kendal su altre colture (Piaggese, 1999) fanno presumere che si siano aperte nuove interessanti possibilità nella difesa contro la peronospora e l'oidio della vite.

Albino Morando  
Sergio Lembo  
Paolo Valgussa  
Paolo Morando  
Dino Bevione  
Vit. En. sas  
Calosso (Asti)

La bibliografia verrà pubblicata negli estratti.

## BIBLIOGRAFIA

---

Coleman J.O.D., Mechteld M.A., Blake-Klaff, Emyr Davis T.G. (1997) - *Detoxification of xenobiotics by plants: chemical modification and vacuolar compartmentation*. Trends in plant science, 2, 141-151.

Kelderer M., Morten M. (1996) - *Uso del fosfito di potassio nella difesa fitopatologica in viticoltura biologica*. Informatore Fitopatologico, 1, 2-3.

Marrs K. A. (1996) - *The functions and regulation of glutathione s-transferases in plants*. Annual review of plant

physiology and plant molecular biology, 47, 127-158.

Piaggese (1999) - Comunicazione personale.

Sandermmman H. (1992) - *Plant metabolism of xenobiotics*. TIBS, 17, 82-84.