

## VALUTAZIONE PLURIENNALE DI UN FORMULATO A BASE DI OSSICLORURO DI RAME + IDROSSIDO DI RAME NEL CONTENIMENTO DELL'ESCORIOSI DELLA VITE (*PHOMOPSIS VITICOLA*)

D. D'ASCENZO <sup>1</sup>, L. CRIVELLI <sup>2</sup>, A. GUARIO <sup>3</sup>, V. LASORELLA <sup>4</sup>  
M. COTROMINO <sup>5</sup>, F. FACCINI <sup>5</sup>, F. REGGIORI <sup>6</sup>

<sup>1</sup> Regione Abruzzo - Servizio Fitosanitario - Via Nazionale, 38, 65012 Villanova (PE)

<sup>2</sup> Centro di saggio Agritec - Via Giovenco, 67058 San Benedetto Dei Marsi (AQ)

<sup>3</sup> Consulente Fitoiatra

<sup>4</sup> Agrolab - Via San Vincenzo, 36 - Noicattaro (BA)

<sup>5</sup> Isagro SpA - Via Caldera, 21, 20153 Milano (MI)

<sup>6</sup> Consulente Fitopatologa

### RIASSUNTO

La difesa chimica dall'escoriosi della vite (*Phomopsis viticola*) si basa sull'esecuzione di due interventi con ditiocarbammati effettuati a partire dal germogliamento. Allo scopo di sperimentare strategie di difesa alternative all'utilizzo di questa classe chimica, soprattutto per le aziende che operano in regime di lotta integrata, negli anni 2015-2017 sono state impostate su uva da vino, in Veneto e Abruzzo e su uva da tavola in Puglia, prove finalizzate alla valutazione delle capacità fungicide di un formulato a base di ossicloruro e idrossido di rame (Airone<sup>®</sup>), brevettato da Isagro, caratterizzato da un'innovativa formulazione e da elevata attività biologica e resistenza al dilavamento. Il prodotto è stato applicato due volte dopo la ripresa vegetativa a confronto con lo standard mancozeb. La sperimentazione ha fornito incoraggianti risultati circa la possibilità d'impiego del formulato per il controllo dell'escoriosi della vite nelle prime fasi vegetative.

**Parole chiave:** ditiocarbammati, difesa, Airone

### SUMMARY

#### CONTROL TRIALS ON PHOMOPSIS CANE AND LEAF SPOT OF GRAPE (*PHOMOPSIS VITICOLA*) WITH A READY MIXTURE OF COPPER OXYCHLORIDE AND COPPER HYDROXIDE

The control of *Phomopsis* cane and leaf spot of grapevine (*Phomopsis viticola*) is normally based on two applications of dithiocarbamates, starting at sprouting stage. In 2015-2017 several trials were performed to evaluate the fungicide activity of a ready mixture of copper oxychloride and copper hydroxide (Airone<sup>®</sup>) formulation against this disease with the aim of experimenting new protection strategies to overcome the use of this chemical class, especially in farms joining integrated control. The choice of this cupric fungicide comes from the high biological activity and protection from rainfall, shown by this formulation patented by Isagro. This experimentation provided encouraging results about the possibility to use Airone in the early vegetative phases. In a context of restrictions in the use of dithiocarbamates, Airone provides both an additional opportunity to control *Phomopsis* and an important alternative in protection against downy mildew of grape.

**Keywords:** dithiocarbamates, control, Airone

## INTRODUZIONE

L'escoriosi della vite, causata da *Phomopsis viticola* Sacc., nota anche come "necrosi corticale", è una malattia fungina conosciuta sin dagli anni '50 che ha assunto, in questi ultimi anni, un rinnovato interesse tra le crittogame della vite in seguito a infezioni sempre più diffuse, probabilmente determinate dall'adozione di non corrette pratiche agronomiche (eccessive concimazioni, vigoria dei portainnesti, mancato allontanamento dai vigneti dei tralci infetti) e interventi di difesa non sempre tempestivi. Il patogeno, come noto, è in grado di svernare sia come micelio nelle gemme che come corpi fruttiferi agamici, detti picnidi, nei tralci infetti e nelle foglie cadute a terra. In primavera, in concomitanza di periodi piovosi e temperature fresche, si ha l'avvio delle infezioni primarie mediante la liberazione dei conidi che penetrano per via stomatica o attraverso lesioni presenti sui giovani tralci. I sintomi compaiono 20 - 30 giorni dopo l'infezione. I giovani germogli tra i 3 e i 10 centimetri di lunghezza sono i più sensibili agli attacchi. La virulenza del patogeno, oltre che dalle condizioni climatiche, dipende anche dalla sensibilità varietale; risultano molto sensibili le cultivar da tavola Italia, Palieri, Vittoria, Cardinal e Red Globe e, tra quelle da vino, "Montepulciano" e "Sangiovese".

Gli attacchi primari interessano solitamente i primi 4 - 5 internodi dei tralci di 1 - 2 anni, sui quali compaiono piccole macchie scure da cui si originano fessurazioni longitudinali. Con il progredire della stagione sui tessuti colpiti si osservano sbiancamenti dei tralci e la formazione dei corpi fruttiferi del fungo. In presenza di gravi attacchi le gemme basali non germogliano e gli internodi appaiono raccorciati e rachitici. Sulle foglie i sintomi sono spesso aspecifici e consistono in piccole macchie necrotiche internodali. Sui grappoli, invece, i sintomi sono molto rari. L'innesto effettuato con marze infette rappresenta una delle principali forme di trasmissione della malattia.

La difesa chimica dall'escoriosi si basa sull'esecuzione di 1 o 2 interventi effettuati, a partire dal germogliamento, con ditiocarbammati, mancozeb in particolare, cadenzandoli a distanza di 8 - 10 giorni l'uno dall'altro, generalmente prima degli usuali interventi nei confronti della peronospora (D'Ascenzo et al., 2014).

Lo scopo di questo lavoro è stato di valutare l'efficacia del formulato a base ossicloruro e idrossido di rame (Airone<sup>®</sup>), nel contenimento dell'escoriosi della vite, quando applicato in via preventiva nelle prime fasi vegetative (D'Ascenzo et al., 2017). Questo formulato oltre a fornire una ulteriore opportunità di controllo contro *P. viticola*, permette, in un contesto di limitazioni di impiego di ditiocarbammati, un'importante alternativa nei calendari di difesa per il contenimento della peronospora della vite.

Il prodotto risulta essere molto selettivo e non si evidenziano fenomeni di fitotossicità. (Belvini, et al. 2011; Crivelli, 2015-2016; Cotromino et al., 2016-2017).

## MATERIALI E METODI

Nel triennio 2015-2017 sono state effettuate specifiche prove volte alla valutazione delle capacità fungicide del formulato rameico Airone nei confronti di questa avversità.

La scelta di questo prodotto deriva dal fatto che Airone<sup>®</sup>, formulato brevettato da Isagro S.p.A., si caratterizza per una associazione sinergica dei due sali da cui è costituito, l'ossicloruro e l'idrossido di rame (14%+14%). L'ossicloruro apporta attività fungicida e battericida legata alla maggiore persistenza, l'idrossido, fornisce migliore prontezza di azione. Airone Più WG<sup>®</sup> è formulato con l'innovativo processo industriale che permette di ottenere granuli idrodispersibili uniformi, resistenti ma allo stesso tempo porosi a tal punto che, una volta disciolti in acqua, liberano particelle rameiche delle dimensioni comprese tra 0,5 e 2,5

micron, dotate di elevata attività biologica e resistenza al dilavamento. Anche la formulazione di Airone SC è peculiare, in quanto il principio attivo viene formulato direttamente e non tramite risospensione.

Tabella 1. Prove su uva da vino: località, caratteristiche dei vitigni, centro di saggio.

Località	Regione	Vitigno	Anno impianto	Sistema allevamento (m)	Anno prova	Centro di saggio
Città Sant'Angelo (PE)	Abruzzo	Montepulciano d'Abruzzo	2001	Tendone/ 5x1,25 m	2015	Agritec
Città Sant'Angelo (PE)	Abruzzo	Montepulciano d'Abruzzo	2001	Tendone/ 5x1,25 m	2016	Agritec
Tollo (CH)	Abruzzo	Montepulciano d'Abruzzo	2001	Tendone / 5x1,25 m	2016	Agritec
Vidor (TV)	Veneto	Glera	2006	Sylvoz / 3x1 m	2016	Isagro
Illasi (VR)	Veneto	Corvinone	1998	Tendone/ 3,8x1 m	2016	Isagro
Illasi (VR)	Veneto	Corvinone	1998	Tendone/ 3,8x1 m	2017	Isagro

Tabella 2. Prova su uva da tavola: località, caratteristiche dei vitigni, centro di saggio

Località	Regione	Vitigno	Anno impianto	Sistema allevamento (m)	Anno	Centro di saggio
Noicàttaro (BA)	Puglia	Red Globe	1996	Tendone/ 2,3x2,3	2017	Agrolab

Nella tabella 3 sono indicate le caratteristiche dei formulati in prova.

Tabella 3. Formulati utilizzati nelle prove

Formulato	Sostanza attiva (%)	Dose s.a. g/hL	Dose f.c. /hL
Airone Più WG	Rame ossicloruro 14% + rame idrossido 14%	70	250 g
		98	350 g
Airone SC	Rame ossicloruro 10% + rame idrossido 10%	70	257 mL
Penncozeb DG Mantir DG	Mancozeb 75%	187,5	250 g

Nelle prove effettuate su uva da vino in Abruzzo e Veneto è stato adottato uno schema sperimentale a blocchi randomizzati con 4 repliche, ognuna composta da 9 ceppi. Gli interventi sono stati eseguiti con l'utilizzo di motopompa spalleggiata tipo Fox/Honda, munita di lancia triforca, con una pressione di esercizio di circa 8 bar ed un volume d'irrorazione variabile da 400 a 600 L/ha. La strategia di difesa adottata è stata, in tutti i casi, di tipo

preventivo, posizionando i trattamenti su base fenologica: primo intervento 2° foglia (BBCH 12), secondo intervento 3-5 foglia BBCH 13. I rilievi sono stati effettuati controllando le due piante centrali di ogni parcella valutando i primi quattro internodi di cinque tralci per pianta per un totale di 40 internodi per parcella.

Ciò ha permesso di determinare la diffusione della malattia, calcolata come % di internodi attaccati e, l'intensità di attacco determinata secondo una scala empirica composta da 5 classi (classe 0=nessun attacco, classe 1=1-5% di superficie attaccata, classe 2=6-10% di superficie attaccata, classe 3=11-25% di superficie attaccata, classe 4= oltre 25% di superficie attaccata). La severità è stata valutata usando l'indice di Townsed e Heuberger (Townsed, Heuberger, 1943). Limitatamente alla prova condotta su uva da tavola, in Puglia, è stato adottato uno schema sperimentale a blocchi randomizzati con 4 replicazioni, ognuna composta da 16 ceppi. Gli interventi sono stati eseguiti con l'utilizzo di motopompa spalleggiata tipo HONDA, munita di lancia monoungello "Albuz-red", con una pressione di esercizio di circa 10 bar ed un volume d'irrorazione di 500 L/ha. La strategia di difesa, di tipo preventivo, prevedeva l'esecuzione di due interventi con le stesse modalità delle prove effettuate su uva da vino, ma il verificarsi di condizioni particolarmente favorevoli alle infezioni di *P. viticola*, precipitazioni superiori ai 20 mm nel periodo di aprile, e la elevata suscettibilità della varietà Red Globe, ha reso necessario un ulteriore intervento. Gli interventi sono stati posizionati su base fenologica: primo intervento a rottura gemme (BBCH 8) secondo intervento 3-5 foglia (BBCH 13) e terzo intervento 5-9 foglia (BBCH 19). I rilievi sono stati eseguiti controllando le piante centrali di ogni parcella valutando 20 germogli sulle piante centrali di ogni parcella. La diffusione della malattia, calcolata come percentuale di internodi attaccati e, l'intensità di attacco determinata secondo una scala empirica composta da 6 classi (classe 0=nessun attacco, classe 1=1-5% di superficie attaccata, classe 2=6-10% di superficie attaccata, classe 3=11-30% di superficie attaccata, classe 4= 31-50% di superficie attaccata, classe 5= oltre 50% di superficie attaccata). La severità è stata valutata usando l'indice McKinney (1923).

Le valutazioni relative alla fitotossicità sono state condotte determinando visivamente i sintomi ed esprimendoli secondo una scala da 0 a 100.

I dati sono stati sottoposti ad analisi della varianza (Anova) e le medie separate con il test di Tukey o Student-Newman-Keuls (SNK) per  $p \leq 0,05$ . Il grado di efficacia è stato calcolato con la formula di Abbott.

## RISULTATI E DISCUSSIONE

La sperimentazione condotta in Abruzzo (tabelle 4, 5 e 6), ha evidenziato nei testimoni non trattati un livello di infezioni elevato sia come diffusione che come intensità. I trattamenti hanno significativamente ridotto la presenza della malattia, sia riguardo alla diffusione che alla intensità di attacco. Non si sono evidenziati valori statisticamente differenti tra i prodotti in prova dimostrando la capacità del formulato rameico di contenere la malattia al pari di mancozeb, ditiocarbammato di riferimento.

Tabella 4. Risultati della prova di Città Sant'Angelo 2015

Tesi/ Formulato commerciale	Dose /hL	Date Trattamenti	Rilievo 11/8		
			% Internodi attaccati	% Area internodi attaccati	Efficacia (severità) %
Testimone n. t.	-	30/4, 9/5	72,8 a	30,6 a	-
Airone Più WG	250 g		40,5 b	13,2 b	57,0
Penncozeb DG	250 g		48,5 b	16,1 b	47,5

\* i valori della stessa colonna seguiti dalla stessa lettera non differiscono significativamente al test di Tuckey per  $p \leq 0,05$

Tabella 5. Risultati della prova di Città Sant'Angelo 2016

Tesi/ Formulato	Dose /hL	Date trattamenti	Rilievo del 9/9		
			% Internodi attaccati	% Area internodi attaccati	Efficacia (severità) %
Testimone n. t.	-	22/4, 2/5	49,0 a	17,3 a	-
Airone Più WG	250 g		8,0 b	2,0 b	88,4
Penncozeb DG	250 g		11,0 b	3,4 b	80,3

\* i valori della stessa colonna seguiti dalla stessa lettera non differiscono significativamente al test di Tukey per  $p \leq 0,05$

Tabella 6. Risultati della prova di Tollo 2016

Tesi/ Formulato commerciale	Dose /hL	Date trattamenti	Rilievo 9/9		
			% Internodi attaccati	% Area internodi attaccati	Efficacia (severità) %
Testimone n. t.	-	22/4, 2/5	64,0 a	26,0 a	-
Airone Più WG	250 g		23,0 b	7,7 b	70,4
Penncozeb DG	250 g		34,0 b	12,2 b	53,1

\* i valori della stessa colonna seguiti dalla stessa lettera non differiscono significativamente al test di Tukey per  $p \leq 0,05$

Nelle prove eseguite in Veneto (tabelle 7, 8 e 9) è stata valutata l'attività dei formulati Airone WG e Airone SC. Anche in questo caso con un attacco particolarmente elevato nel testimone non trattato. Nelle due annate di sperimentazione, tutti i prodotti hanno registrato differenze statisticamente significative nei confronti del testimone, mostrando una evidente riduzione della malattia. Nessuna differenza significativa è stata, invece, riscontrata tra i due formulati di Airone e l'efficacia degli stessi rispetto al ditiocarbammato mancozeb.

Tabella 7. Risultati della prova di Illasi 2016

Tesi/ Formulato commerciale	Dose /hL	Date trattamenti	Rilievo 29/9		
			% Internodi attaccati	% Area internodi attaccati	Efficacia (severità) %
Testimone n.t.	-	12/4, 21/4	85,5 a	42,9 a	-
Airone SC	257 mL		53,1 b	18,9 b	55,9
Airone Più WG	250 g		55,8 b	20,6 b	52,0
Penncozeb DG	250 g		51,1 b	20,3 b	52,7

\* i valori della stessa colonna seguiti dalla stessa lettera non differiscono significativamente al test Student-Newman-Keuls (SNK) per  $p \leq 0,05$

Tabella 8. Risultati della prova di Illasi 2017

Tesi/ Formulato commerciale	Dose /hL	Date trattamenti	Rilievo 5/10		
			% Internodi attaccati	% Area internodi attaccati	Efficacia (severità) %
Testimone	-	10/4, 20/4	32,5 a	5,0 a	-
Airone SC	257 mL		14,1 b	0,9 b	82,0
Airone Più WG	250 g		13,4 b	0,9 b	82,0
Penncozeb DG	250 g		12,8 b	0,3 b	94,0

\* i valori della stessa colonna seguiti dalla stessa lettera non differiscono significativamente al test Student-Newman-Keuls (SNK) per  $p \leq 0,05$

Tabella 9. Risultati della prova di Vidor 2016

Tesi/ Formulato commerciale	Dose/hL	Date trattamenti	Rilievo 5/10		
			% Internodi attaccati	% Area internodi attaccati	Efficacia (severità) %
Testimone n.t.	-	14/4, 22/4	93,8 a	50,1 a	-
Airone SC	257 mL		53,0 b	17,8 b	64,5
Airone Più WG	250 g		53,8 b	20,8 b	58,5
Penncozeb DG	250 g		41,0 b	13,3 b	73,5

\* i valori della stessa colonna seguiti dalla stessa lettera non differiscono significativamente al test Student-Newman-Keuls (SNK) per  $p \leq 0,05$

Nel vigneto da tavola Red Globe, sito in Puglia (tabella 10), a fronte di una diffusione della malattia nel testimone del 44% e una severità del 27% tutti i prodotti si sono differenziati statisticamente dal testimone. Il formulato a base di rame ha mostrato una buona efficacia nel controllo di *P. viticola* con maggiore attività per la dose a 350 g/hL, specialmente in termini di severità, ponendolo a livelli di efficacia statisticamente superiori alla performance dello standard di riferimento a base di mancozeb.

Tabella 10. Risultati della prova di Noicàttaro 2017

Tesi/ Formulato commerciale	Dose /hL	Date trattamenti	Rilievo 29/8		
			% Internodi attaccati	% Area internodi attaccati	Efficacia (severità) %
Testimone n.t.	-	29/3, 5/4, 12/4	43,5 a	27,0 a	0
Airone più WG	250 g		21,0 b	10,1 b	62,6
	350 g		16,8 b	7,5 c	72,2
Mantir DG	250 g		22,4 b	10,9 b	59,6

\* i valori della stessa colonna seguiti dalla stessa lettera non differiscono significativamente al test Student-Newman-Keuls (SNK) per  $p \leq 0,05$

### CONCLUSIONI

Nei tre anni di prova la sperimentazione ha fornito ottimi risultati circa la possibilità di utilizzo della miscela ossicloruro tetraramico + idrossido di rame (Airone), con entrambe le formulazioni utilizzate, nel contenimento di *Phomopsis viticola* quando applicato in via preventiva nelle prime fasi vegetative.

Airone si è dimostrato un prodotto valido per il contenimento dell'escoriosi, la cui attività è stata comparabile a quella ottenuta con il ditiocarbammato mancozeb. In un contesto di limitazione di impiego dei ditiocarbammati nella difesa contro la peronospora della vite, l'impiego della miscela ossicloruro tetraramico + idrossido di rame nelle prime fasi vegetative contro l'escoriosi, può costituire un'importante alternativa nei calendari di difesa.

Durante la sperimentazione, in nessuno dei prodotti saggiati sono stati rilevati fenomeni fitotossici.

### Ringraziamenti

Si ringraziano le aziende Adami, Tosi del Veneto, le aziende Costantini e Colantuono dell'Abruzzo, e l'azienda "Lasorella" della Puglia per aver ospitato le prove.

### LAVORI CITATI

- Belvini P., Pascarella G., Dalla Costa L., 2011. Prova di confronto tra peronosporici. Relazione C.E.C.A.T. e Coop. S.P.A.Z.I.O.
- Cotromino M., Faccini F., 2016-2017. Valutazione efficacia e selettività Airone wg e Airone sc nei confronti dell'escoriosi della vite. Relazione interna Isagro.
- Crivelli L., 2015-2016. Valutazione efficacia e selettività Airone wg nei confronti dell'escoriosi della vite. Relazione interna centro di saggio Agritec.
- D'Ascenzo D., Crivelli L., Sitti A., Vandini G., 2014. Nuove strategie di difesa nei confronti dell'escoriosi della vite. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 347-352.
- D'Ascenzo D., Crivelli L., Reggiori F., 2017. Escoriosi della vite, nuove opportunità per il controllo. *L'Informatore Agrario*, 8, 61-63.

