

AIRONE® FUNGICIDA RAMEICO: RISULTATI SPERIMENTALI DI EFFICACIA SU BLACK ROT (*PHYLLOSTICTA AMPELICIDA/GUIGNARDIA BIDWELLII*) DELLA VITE IN FRIULI VENEZIA GIULIA E TOSCANA

G. BIGOT^{1,*}, A. FRECCERO², L. MUGNAI³, M. BALEANI³, D. BOSSIO³,
M. COTROMINO⁴, F. FACCINI⁴, F. REGGIORI⁴

¹ Perleuve s.r.l. – via Isonzo, 25/1, 34071 Cormons (GO)

² Sagea SR Centro di saggio s.r.l. – via San Sudario, 13, 12050 Castagnito (CN)

³ Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agroalimentari e dell'Ambiente, Sezione Patologia vegetale e Entomologia, Università degli Studi di Firenze, P.le delle Cascine, 28, 50144 Firenze

⁴ Isagro - via Caldera, 21, 20153 Milano (MI)

*giovanni@perleuve.it

RIASSUNTO

Airone® è un formulato a base di una miscela di idrossido e ossicloruro di rame (14% + 14%). Nelle annate 2011-2012-2013 si è valutata l'attività di questo formulato nei confronti di *Phyllosticta ampellicida* (syn. *Guignardia bidwellii*), agente causale del black rot in due areali viticoli italiani, caratterizzati da condizioni meteorologiche predisponenti la malattia. I risultati ottenuti hanno evidenziato un'ottima efficacia del prodotto, paragonabile a mancozeb, sia quando è stato utilizzato durante tutta la stagione, che solamente in pre o in post- fioritura o in strategia con altre sostanze attive.

Parole chiave: marciume nero, rame, trifloxystrobin, triazoli, mancozeb

SUMMARY

CUPRIC FUNGICIDE AIRONE®: EVALUATION OF THE EFFICACY AGAINST BLACK ROT (*PHYLLOSTICTA AMPELICIDA/GUIGNARDIA BIDWELLII*) OF GRAPEVINE.

Airone® is a formulation based on a mixture of copper hydroxide and oxychloride (14% + 14%), which presents good efficacy against *Phyllosticta ampellicida* (syn. *Guignardia bidwellii*), fungal agent of black rot. In the years 2011-2012-2013 the efficacy of Airone was evaluated in two different Italian grape growing areas, characterized by weather conditions favourable to the pathogen. The results obtained showed excellent efficacy of the formulation, comparable to mancozeb, both when used throughout the season and only in pre-or post-flowering period and in strategy with other active ingredients.

Keywords: black rot, copper, trifloxystrobin, triazoles, mancozeb

INTRODUZIONE

Il marciume nero della vite, comunemente noto con il nome inglese di black rot, è causato dal fungo ascomicete *Phyllosticta ampellicida* (solo di recente la sua più nota forma sessuata, *Guignardia bidwellii*, è stata dichiarata sinonimo della più antica denominazione) (Zhang *et al.*, 2003). Questo patogeno, introdotto come peronospora e oidio dal Nord America con i portainnesti resistenti alla fillossera alla fine del 1800, rappresenta una delle malattie più devastanti della vite. *Phyllosticta ampellicida* infatti determina il marciume e successivamente la mummificazione spesso completa del grappolo.

Nell'ultimo decennio si è assistito a un aumento delle segnalazioni di danni causati da questo patogeno in varie aree europee, con perdite fino all'80-100% del raccolto, in zone dove la malattia era sconosciuta, come la Sardegna, la Toscana e , in Europa, il Portogallo mentre

nel Nord America, il *black rot* è ritenuto la malattia più temuta in assoluto per la viticoltura locale.

L'elevata efficacia di alcune sostanze attive di sintesi rende relativamente facile la lotta al marciume nero, una volta che la sua presenza sia stata accertata e il momento di applicazione nella fase più suscettibile (dalla piena fioritura alle 4-6 settimane successive) sia rispettato (Molitor *et al.*, 2011). Diversa è la situazione per un approccio più rispettoso dell'ambiente o per la viticoltura biologica in quanto, l'efficacia di prodotti a base di zolfo o rame è limitata (Harms *et al.*, 2005) e permette solitamente di ridurre in modo accettabile la malattia solo se il trattamento è accompagnato da un'attentissima eliminazione delle fonti d'inoculo (eliminazione dei grappoli mummificati e di tutti i tessuti attaccati su cui il patogeno sverna) e applicazione attenta di precauzioni di tipo colturale (come la gestione della chioma).

Lo scopo del presente lavoro è quello di valutare negli anni, in due areali italiani ad alta pressione del patogeno, l'attività di Airone a base di ossicloruro e idrossido di rame in comparazione con mancozeb, prodotto molto efficace ma soggetto a limitazioni d'impiego per le sue caratteristiche tossicologiche.

MATERIALI E METODI

Airone[®] è un formulato brevettato da Isagro S.p.a. che 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 invece fornisce migliore prontezza di azione.

L'innovativo processo industriale con il quale Airone Più WG è formulato 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.

Localizzazione delle prove

In Friuli Venezia Giulia, le prove sono state realizzate nelle annate 2011-2012-2013 presso l'Azienda Casa Zuliani nel comune di Farra d'Isonzo (GO). In tutti e tre gli anni le prove sono state impostate su "Pinot grigio" in un vigneto di otto anni allevato a Guyot con sesto d'impianto di 0,90 × 1,40 m.

In Toscana le prove sono state condotte in due vigneti rispettivamente presso le aziende Cantine Leonardo in Vinci (FI), nelle annate 2011-2012-2013, e Tenuta Collazzi a Impruneta (FI), nelle annate 2012 e 2013. In entrambe le località è stato scelto un vigneto di "Merlot" di undici anni con un sesto d'impianto di 1,00 × 2,50 m nel primo sito e di 1,00 × 2,00 m nel secondo.

Impostazione delle prove

Le prove sono state realizzate utilizzando uno schema sperimentale a blocchi randomizzati con tre tesi a confronto e quattro ripetizioni da 12 piante ognuna.

Le applicazioni dei trattamenti in campo sono state eseguite con una motopompa a spalla Oleomac SP-126 utilizzando volumi d'acqua crescenti in relazione allo sviluppo vegetativo della vite, fino a 10 hL/ha, al massimo dello sviluppo della chioma.

Le strategie sono state impostate utilizzando alcuni fungicidi disponibili in commercio a confronto (Tabella 1). Nelle tre annate in prova, le strategie sono state impostate come riportato nelle Tabelle 2-3-4.

Tabella 1. Descrizione delle caratteristiche dei fungicidi utilizzati nelle prove

Formulato	Sostanza attiva	% s.a.	Dose (g o ml/hl)	Formulazione	Società produttrice
Airone Più	rame idrossido rame ossicloruro	14 14	250-300	WG	Isagro
Dithane DG Neotec	mancozeb	75	200	WG	Dow Agrosiences
R6 Erresei Albis	flupicolide fosetil alluminio	4,44 66,67	300	WG	Bayer CropScience
IRF155	*		390		
Forum 50 WP	dimetomorf	50	50	WP	Basf
Pergado SC	mandipropamide	23,5	60	SC	Syngenta
Domark 125 ME	tetraconazolo	11,6	24	ME	Isagro
Flint	trifloxystrobin	50	15	WG	Bayer CropScience
Score 25 EC	difenoconazolo	23,23	15	EC	Syngenta

* sperimentale a base di rame

Fra i prodotti elencati R6 Erresei Albis (non efficace nei confronti del black rot) è stato inserito nell'annata 2012, oltre al testimone non trattato, con lo scopo di preservare le viti da eventuali attacchi di peronospora e quindi permettere la valutazione del danno da *P. ampellicida*. Nel 2013 al formulato R6 Erresei Albis sono stati preferiti, per la protezione selettiva contro la peronospora, interventi alternati a base di Forum 50 WP e Pergado SC ritenuti meno efficaci nei confronti del black rot.

Per ogni anno di prova sono stati eseguiti rilievi per valutare la diffusione (% di foglie/grappoli con sintomi) e l'intensità del danno (% di superficie colpita) su un campione di 100 foglie e 100 grappoli per parcella. I rilievi sono iniziati alla comparsa dei primi sintomi. In ogni prova la superficie infetta è stata stimata usando le seguenti classi: 0= assenza di sintomi; 1= fino al 2,5%; 2= 2,6-5%; 3= 6-10%, 4= 11-25%; 5= 26-50%; 6=51-75%; 7=76-99%; 8=100%.

I dati, preventivamente sottoposti a trasformazione angolare, sono stati poi elaborati con l'analisi della varianza (Anova) e le medie sono state separate utilizzando il test di Tukey (P<0,05).

Tabella 2. Tesi in prova ed epoche di applicazione nell'annata 2011

Località	Tesi	Prodotti	Dose (g/ha o mL/ha)	Date trattamenti
Farra d'Isonzo (GO)	1	Testimone n. t.	-	-
	2	Airone Più	3.000	27/4-6/5-13/5-20/5-27/5-
	3	Dithane DG Neotec	2.000	3/6-10/6-20/6
Vinci (FI)	1	Testimone	-	-
	2	Airone Più	3.000	6/5-12/5-20/5-30/5-6/6-
	3	Dithane DG Neotec	2.000	17/6-27/6-4/7

Tabella 3. Tesi in prova ed epoche di applicazione nell'annata 2012

Località	Tesi	Prodotti in prova	Dose (g/ha o mL/ha)	Data trattamenti
Farra d'Isonzo (GO)	1	Testimone n. t.	-	-
	2	R6 Erresei Albis	3.000	9/5-15/5-23/5-31/5-8/6-15/6-25/6-4/7
	3	Dithane DG Neotec	2.000	9/5-15/5-23/5
		IRF155	3.900	31/5-8/6-15/6-25/6-4/7
	4	Airone Più	1.500	9/5-15/5-23/5
		Airone Più	2.500	31/5-8/6-15/6-25/6-4/7
	5	R6 Erresei Albis	3.000	9/5-15/5-23/5
		Dithane DG neotec	2.000	31/5-8/6-15/6-25/6-4/7
	6	R6 Erresei Albis	3.000	9/5-15/5-23/5
Airone Più		2.500	31/5-8/6-15/6-25/6-4/7	
Vinci (FI)	1	Testimone	-	-
	2	R6 Erresei Albis	3.000	8/5-17/5-24/5-31/5-7/6-14/6-21/6-28/6
	3	Dithane DG Neotec	2.000	8/5-17/5
		IRF155	3.900	24/5-31/5-7/6-14/6-21/6-28/6
	4	Airone Più	1.500	8/5-17/5
		Airone Più	2.500	24/5-31/5-7/6-14/6-21/6-28/6
	5	R6 Erresei Albis	3.000	8/5-17/5
		Dithane DG neotec	2.000	24/5-31/5-7/6-14/6-21/6-28/6
	6	R6 Erresei Albis	3.000	8/5-17/5
Airone Più		2.500	24/5-31/5-7/6-14/6-21/6-28/6	
Impruneta (FI)	1	Testimone	-	-
	2	R6 Erresei Albis	3.000	26/4-8/5-17/5-24/5-31/5-7/6-14/6-21/6
	3	Dithane DG Neotec	2.000	26/4-8/5-17/5
		IRF155	3.900	24/5-31/5-7/6-14/6-21/6
	4	Airone Più	1.500	26/4-8/5-17/5
		Airone Più	2.500	24/5-31/5-7/6-14/6-21/6
	5	R6 Erresei Albis	3.000	26/4-8/5-17/5
		Dithane DG neotec	2.000	24/5-31/5-7/6-14/6-21/6
	6	R6 Erresei Albis	3.000	26/4-8/5-17/5
Airone Più		2.500	24/5-31/5-7/6-14/6-21/6	

Tabella 4. Tesi in prova ed epoche di applicazione nell'annata 2013 nella prova di Farra d'Isonzo.

Località	Tesi	Prodotti	Dose (g/ha o mL/ha)	Data trattamenti
Farra d'Isonzo (GO)	1	Test non trattato		
	2	Forum 50 WP	500	3/5-10/5-15/5
		Pergado SC	600	22/5-28/5-4/6-11/6-21/6-1/7
	3	Airone Più	1.500	3/5
		Airone Più	2.500	10/5-15/5-22/5-28/5-4/6
		Pergado SC	600	4/6-11/6-21/6-1/7
		Domark 125 ME	240	11/6-21/6-1/7
	4	Airone Più	1.500	3/5
		Airone Più	2.500	10/5-15/5-22/5-28/5-4/6
		Pergado SC	600	4/6-11/6-21/6-1/7
		Flint	150	11/6-21/6-1/7
	5	Airone Più	1.500	3/5
		Airone Più	2.500	10/5-15/5-22/5-28/5-4/6
		Pergado SC	600	4/6-11/6-21/6-1/7
		Score 25 EC	150	11/6-21/6-1/7
	6	Dithane DG Neotec	2.000	3/5-10/5-15/5-22/5-28/5-4/6-11/6-21/6
		Airone Più	2.500	1/7
7	Airone Più	1.500	3/5	
	Airone Più	2.500	10/5-15/5-22/5-28/5-4/6-11/6-21/6-1/7	
Vinci (FI)	1	Non trattato		
	2	Forum 50 WP	500	22/4-3/5-9/5-20/5
		Pergado SC	600	28/5-5/6-12/6-20/6-26/6-3/7-9/7
	3	Airone Più	1.500	22/4
		Airone Più	2.500	3/5-9/5-20/5
		Pergado SC	600	28/5-5/6-12/6-20/6-26/6-3/7-9/7
		Domark 125 ME	240	20/6-3/7
	4	Airone Più	1.500	22/4
		Airone Più	2.500	3/5-9/5-20/5
		Pergado SC	600	28/5-5/6-12/6-20/6-26/6-3/7-9/7
		Flint	150	20/6-3/7
	5	Airone Più	1.500	22/4
		Airone Più	2.500	3/5-9/5-20/5
		Pergado SC	600	22/4-3/5-9/5-20/5-28/5-5/6-12/6-20/6-26/6-3/7-9/7
	6	Score 25 EC	150	20/6-3/7
		Dithane DG Neotec	2.000	28/5-5/6-12/6-20/6-26/6-3/7-9/7
	7	Airone Più	1.500	22/4
Airone Più		2.500	3/5-9/5-20/5-28/5-5/6-12/6-20/6-26/6-3/7-9/7	

A supporto della difesa antiperonosporica nel vigneto di Farra d'Isonzo, nelle tesi 2-7 è stato aggiunto Forum 50 WP (500 g/ha) nelle date 10/5 e 22/5, e nelle tesi 3-7 Airone Più (2500 g/ha) nelle date 11/7 e 18/7.

RISULTATI

Nell'annata 2011, nel vigneto di "Merlot" a Vinci (Tabella 5), la tesi Airone Più ha permesso di ottenere un buon contenimento nei confronti di black rot (95% efficacia), e la strategia con mancozeb (anch'esso, come Airone Più, con attività esclusivamente preventiva) ha mostrato un controllo totale della patologia. Nel vigneto di "Pinot grigio" di Farra d'Isonzo, sebbene le strategie applicate abbiano permesso di ottenere un trend di riduzione del black rot rispetto al testimone, le differenze tra le medie non hanno raggiunto la significatività statistica. Da evidenziare gli ottimi risultati ottenuti a Vinci (FI), dove si sono registrati attacchi molto gravi sul testimone non trattato, con un'incidenza dell'87,5% di grappoli colpiti ed una severità media del 48,3%. Le infezioni su foglia in entrambe le località sono state di bassissima entità (dati non riportati).

Tabella 5. Effetto dei trattamenti nei confronti del black rot su grappolo nell'annata 2011

Tesi	Prodotto	Vinci (30/6)			Farra d'Isonzo (21/6)		
		incidenza media %	severità media %	efficacia (severità) %	incidenza media %	severità media %	efficacia (severità) %
1	Non trattato	87,5 a	48,3 a	---	26,8	2,2	---
2	Airone Più	5,6 b	2,5 b	95	6,8	0,1	81
3	Dithane DG Neotec	0 c	0 c	100	9,8	0,4	61

Nel 2012 in entrambi i siti toscani (Tabella 6), Airone Più applicato durante l'intera stagione (tesi 4) o solamente in post-fioritura (tesi 6) ha mostrato un'efficacia paragonabile a mancozeb (tesi 3 e 5). Nel sito di Farra d'Isonzo (Tabella 7), l'attacco del black rot al grappolo ha avuto una diffusione notevolmente superiore (75,3%), ed anche in questa situazione l'efficacia di Airone Più applicato per l'intera stagione (tesi 4) o solamente in post-fioritura (tesi 6) non si è discostata da quella di mancozeb (tesi 3 e 5).

In tutti i siti sperimentali si è potuto appurare come anche R6 Erresei Albis abbia riportato un'attività fungicida "collaterale" nei confronti di black rot, contrariamente a quanto normalmente ritenuto. Addirittura nel caso di Impruneta, non sono emerse delle differenze statisticamente significative tra le diverse strategie in confronto al testimone. I dati raccolti in Friuli Venezia Giulia ricalcano il trend osservato a Vinci unicamente per quanto riguarda l'incidenza del black rot. Sulla base dei risultati ottenuti in quest'annata, la tesi con R6 Erresei Albis è stata sostituita con Forum 50 WP e Pergado SC in strategia, nell'ottica di confrontare un testimone relativo in cui le sostanze attive non avessero efficacia nei confronti di black rot.

Nella stagione 2013 in Toscana (Tabella 8) si è verificato un attacco di peronospora che ha completamente compromesso il testimone non trattato, pertanto la tesi 2, inserita come testimone relativo e trattata alternativamente con Forum 50 WP e Pergado SC (Tabella 3), è stata utilizzata per l'analisi statistica al posto del testimone. Dall'esame dei risultati si evidenzia un buon contenimento di Airone Più nei confronti del black rot paragonabile ai triazoli (Domark 125 ME e Score 25 EC) e a Flint, formulati commerciali normalmente impiegati nel contenimento di questa malattia.

In Friuli Venezia Giulia i rilievi non sono stati considerati a causa di una scarsissima incidenza della malattia.

Tabella 6. Effetto dei trattamenti nei confronti del black rot su grappolo nell'annata 2012 in Toscana a Vinci e Impruneta.

Tesi	Prodotto	Vinci (4/7)			Impruneta (4/7)		
		incidenza media %	severità media %	severità efficacia %	incidenza media %	severità media %	severità efficacia %
1	Non trattato	10,7 a	3,0 a	---	41,4 a	4,9 a	---
2	R6 Erresei Albis	5,3 b	1,4 b	53	9,5 b	0,5 b	89
3	Dithane DG Neotec IRF155	3,7 bc	0,7 c	78	12,4 b	0,5 b	91
4	Airone Più	2,3 c	0,7 c	78	3,8 b	0,2 b	95
5	R6 Erresei Albis Dithane DG Neotec	4,0 bc	0,6 c	79	6,7 b	0,3 b	94
6	R6 Erresei Albis Airone Più	4,0 bc	0,9 c	70	6,7 b	0,4 b	93

Tabella 7. Effetto dei trattamenti nei confronti del black rot su grappolo nell'annata 2012 in Friuli

Tesi	Prodotto	Farra d'Isonzo (20/7)		
		incidenza media %	severità media %	severità efficacia %
1	Non trattato	75,3 a	12,2 a	---
2	R6 Erresei Albis	48,5 b	2,7 b	70
3	Dithane DG Neotec + IRF155	18,5 c	0,4 c	96
4	Airone Più	24,3 c	0,9 bc	90
5	R6 Erresei Albis + Dithane DG Neotec	14,3 c	0,3 c	96
6	R6 Erresei Albis + Airone Più	19,5 c	0,5 c	96

Tabella 8. Effetto dei trattamenti nei confronti del black rot su grappolo nell'annata 2013 a Vinci

Tesi	Prodotto	Vinci (26/6)		
		incidenza media %	severità media %	severità efficacia %
1	Testimone	---*	---*	---*
2	Forum 50 WP + Pergado SC	33,0 a	4,9 a	---
3	Airone Più + Pergado SC + Domark 125 ME	9,7 b	0,9 b	82
4	Airone Più + Pergado SC + Flint	7,0 b	0,7 bc	86
5	Airone Più + Pergado SC + Score 25 EC	10,0 b	0,9 b	82
6	Dithane DG Neotec	9,3 b	0,7 bc	86
7	Airone Più	7,0 b	0,5 c	90

*Testimone compromesso dalla peronospora

CONCLUSIONI

In tutte e tre le stagioni di prova Airone Più ha sempre mostrato un'ottima efficacia nei confronti del black rot, paragonabile a quella di mancozeb, anche in situazioni di pressione elevata della malattia. In particolare il contenimento del danno su grappolo ha avuto un'efficacia media di circa il 90%. Risultati apprezzabili sono stati rilevati anche quando è stato posizionato in strategia con triazoli (tetraconazolo e difenoconazolo) e trifloxystrobin allo scopo di verificarne l'attività in un contesto di viticoltura integrata. Anche in queste condizioni, l'applicazione di Airone Più in strategia ha permesso di ottenere un'ottima efficacia nei confronti del black rot.

Airone si è dimostrato un prodotto valido nel contenimento del marciume nero sia impiegato da solo che integrato in strategie di lotta più complesse. In un contesto di un approccio a minor impatto ambientale o in viticoltura biologica, poter disporre di un formulato rameico con attività paragonabile agli altri prodotti chimici rende più agevole la difesa da questo patogeno.

Ringraziamenti

Si ringraziano le aziende Casa Zuliani, Cantine Leonardo e Tenuta Collazzi per aver ospitato le prove.

Un particolare ringraziamento al Dr. Andrea Meini delle Cantine Leonardo per la fattiva collaborazione

Si ringraziano inoltre il Dott. Paolo Sivilotti e il Dr. Ivan Bondoni per la preziosa collaborazione nella stesura del presente articolo.

LAVORI CITATI

- Harms M., Holz B., Hoffmann P.G., Lipps H.P., Silvanus W., 2005. Occurrence of *Guignardia bidwellii*, the causal fungus of black rot on grapevine, in the vine growing areas of Rhineland-Palatinate, Germany. *BCPC Symp. Proc.* 81, 127-132.
- Molitor D. and Berkelmann-Loehnertz B., 2011. Simulating the susceptibility of clusters to grape black rot infections depending on their phenological development. *Crop Protection*, Volume 30 (12), 1649-1654.
- Zhang K., Zhang N., Cai L., 2013. Typification and phylogenetic study of *Phyllosticta ampellicida* and *P. vaccinii*. *Mycologia* DOI:10.3852/12-392.