

SAKALIA®: RISULTATI DI PROVE SPERIMENTALI CONTRO OIDIO SU ORTICOLE E VITE

C. ORTUGNO, M. GALEAZZI, V. RUBBOLI, M. VALENTE, B. BUSIN, A. GUALCO
Syngenta Italia S.p.A - Via Gallarate, 139, 20151 Milano
claudia.ortugno@syngenta.com

RIASSUNTO

Sakalia® è un nuovo agrofarmaco contenente un estratto botanico ricavato da *Reynoutria sachalinensis*, frutto della collaborazione tra Syngenta e Marrone Bio-Innovations, appartenente alla classe FRAC P5 degli induttori delle difese della pianta. Attraverso diversi meccanismi d'azione, induce la pianta a produrre fitoalessine, antiossidanti, composti fenolici, proteine PR e rafforza la parete e la membrana cellulare. Tali composti sono noti essere coinvolti nelle risposte di difesa della pianta ad attacchi di organismi patogeni, inibendo lo sviluppo di oidio e altre malattie fungine. In questo lavoro sono presentati i risultati di alcune prove sperimentali in campo condotte su colture orticole e vite in Italia e Spagna. Dagli studi e dalle prove effettuate Sakalia ha mostrato una buona efficacia nel controllo di varie specie di oidii su diverse colture, e anche su altri patogeni fungini. Per queste caratteristiche si propone come una tecnologia innovativa da inserire in programmi di lotta integrata.

Parole chiave: *Reynoutria sachalinensis*, ISR (resistenza sistemica indotta), oidio

SUMMARY

SAKALIA®: FIELD TRIALS AGAINST POWDERY MILDEW ON VEGETABLES AND GRAPES

Sakalia® is a new formulated organic product containing a botanical extract from *Reynoutria sachalinensis*, co-developed by Syngenta and Marrone Bio-Innovations, belonging to FRAC P5 class, host plant defence inducers. Through several modes of action, Sakalia induces plants to produce phytoalexins, cell strengtheners, antioxidants, phenolics, and PR proteins. All these compounds are known to be involved in the plant defence response to pathogens attack, inhibiting the development of powdery mildew and some other diseases. Results of several field trials performed in Italy and Spain on vegetables and grapes are presented. Sakalia showed good efficacy on several diseases, especially on powdery mildew species, and it provides a new tool for IPM (Integrated Pest Management).

Keywords: *Reynoutria sachalinensis*, ISR (induced systemic resistance), powdery mildew

INTRODUZIONE

Frutto della collaborazione tra Syngenta e Marrone Bio-Innovations, Sakalia® è un prodotto formulato composto da 20% di estratto botanico ricavato da *Reynoutria sachalinensis*. Le principali caratteristiche biologiche, modo d'azione e una raccolta bibliografica degli studi svolti utilizzando tale principio attivo sono trattate in un altro articolo presentato alle Giornate Fitopatologiche 2014 (Ortugno *et al.*, 2014).

Sakalia è in corso di valutazione per l'approvazione secondo i criteri del Regolamento (CE) 1107/09, a seguito della quale verrà presentato il dossier per la registrazione del prodotto formulato. A questo scopo, Syngenta e Marrone Bio Innovations hanno prodotto nel corso degli ultimi tre anni un elevato numero di dati sperimentali in tutta Europa relativi alle seguenti colture e patogeni *target*.

Coltura	Uso*	Patogeno
Solanacee (pomodoro, peperone, melanzana)	C, P	<i>Botrytis cinerea</i>
Solanacee (pomodoro, peperone, melanzana)	C, P	<i>Phytophthora infestans</i>
Solanacee (pomodoro, peperone, melanzana)	C, P	Oidio (<i>Oidium neolycopersici</i> , <i>Leveillula taurica</i>)
Cucurbitacee (melone, cetriolo, zucchini)	C, P	Oidio (<i>Golovinomyces cichoracearum</i> , <i>Leveillula taurica</i> , <i>Podosphaera xanthii</i>)
Cucurbitacee (melone, cetriolo, zucchini)	C, P	<i>Pseudoperonospora cubensis</i>
Fragola	C, P	<i>Podosphaera macularis</i>
Vite	C	<i>Erysiphe necator</i>
Vite	C	<i>Botrytis cinerea</i>
Drupacee	C	Monilinia (<i>Monilinia</i> sp., <i>Monilinia laxa</i> , <i>Monilinia fructigena</i>),
Drupacee	C	Oidio (<i>Podosphaera leucotricha</i> , <i>Sphaerotheca pannosa</i>)

*C = pieno campo; P = coltura protetta

Data la mole di dati prodotti e il diverso stadio di avanzamento del progetto di sviluppo relativamente alle diverse colture, nel presente lavoro verranno trattate solo le prove più rappresentative effettuate su differenti specie di oidio, in Italia e Spagna che appartengono alla stessa zona EPPO e sono i principali produttori in Europa di orticole, uva e drupacee. In alcune prove il prodotto è stato valutato da solo per comprenderne il livello di efficacia. In altre è stato inserito in programmi di lotta integrata, in linea con la strategia di sviluppo Syngenta volta a implementare linee di difesa basate sui principi della lotta integrata (IPM/ICM).

MATERIALI E METODI

Vengono presentati i risultati di ventitre prove di pieno campo e serra su peperone (due), melone (due), pomodoro (sette), cetriolo (quattro) zucchini (tre), fragola (due) e vite (tre) di cui nove realizzate in Italia e quattordici in Spagna, allo scopo di verificare l'efficacia di Sakalia da solo o in strategie di difesa integrata con prodotti chimici convenzionali, in particolare su pomodoro e su vite, su differenti specie di oidio.

Le prove condotte negli anni 2011-2012 sono state effettuate dai centri di saggio di Syngenta. In tutte le prove è stato applicato un disegno sperimentale a blocchi randomizzati con quattro ripetizioni con una dimensione delle parcelle compresa tra 8-30 m² nelle prove solanacee, 6-15 m² nelle prove cucurbitacee e fragola, 20-30 m² nelle prove vite e si è proceduto in accordo con le specifiche linee guida EPPO e i principi della G.E.P. (Good Experimental Practice).

Le applicazioni sono state effettuate con attrezzature irroratrici quali barre irroratrici e pompe a spalla e con volumi d'acqua compresi tra 300 e 1000 L/ha su cucurbitacee e vite, tra 600 e 1250 L/ha su solanacee e fragola e comunque idonei ad assicurare un'adeguata bagnatura della vegetazione.

I rilievi sono stati realizzati valutando il grado di diffusione e d'intensità di attacco di oidio sulle foglie per tutte le colture e frutti su fragola e vite laddove si è manifestata l'infezione, analizzando da 50 a 100 foglie/frutti per parcella. In tutte le prove sono stati condotti diversi rilievi a partire dalla comparsa dei sintomi, tuttavia nelle tabelle dei risultati vengono riportati solo i dati dei rilievi finali o di quelli più significativi ai fini della valutazione dell'efficacia del prodotto. Nelle prove condotte su melone e zucchini inoltre i rilievi sono stati effettuati sia sulla pagina superiore della foglia che su quella inferiore.

I dati così raccolti sono stati sottoposti all'analisi della varianza (test Anova) e le medie separate con il test di Student-Newman-Keuls (SNK) per $P \leq 0,05$. Si è, inoltre, calcolato l'efficacia dei diversi trattamenti rispetto al testimone attraverso la formula dell'efficacia semplice di Abbott. Da notare che il test statistico SNK è stato condotto su ogni singola prova così come disegnata per scopi di sperimentazione interna e che in alcune prove delle tesi sono state omesse in quanto non pertinenti con lo scopo di questo articolo. Ciò spiega la mancanza di contiguità che in alcuni casi si riscontra tra le lettere del test SNK.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Solanacee

Per la famiglia delle solanacee vengono riportati i risultati di due prove condotte su pomodoro e due su peperone (Tabelle 1 e 2) in Spagna. Il prodotto test è stato saggiato a due dosi 1,25 e 2,5 L/ha di formulato e confrontato con uno standard chimico (penconazolo) e due standard biologici (*Bacillus subtilis*).

In una prova su pomodoro e una su peperone il prodotto test si è differenziato statisticamente sia dallo standard chimico che dai due prodotti a base di *B. subtilis*. Nelle altre due prove il livello di efficacia è stato paragonabile agli standard di riferimento. In tre prove su quattro non è stata osservata una differenza significativa tra le due dosi valutate di Sakalia.

Cucurbitacee

Per quanto riguarda la famiglia delle cucurbitacee, il prodotto è stato saggiato in diverse prove in serra su oidio di melone, zucchino e cetriolo. Vengono riportati di seguito i risultati di due prove su melone (Tabella 3), quattro prove condotte su cetriolo (Tabella 3) e tre prove zucchino (Tabella 4) condotte in Italia e Spagna. Il prodotto è stato testato a tre dosi, 1,25, 1,80 e 2,5 L/ha e confrontato con uno standard chimico (penconazolo 50 g s.a/hL o clorothalonil 100 g s.a/hL) e uno standard biologico a base di *B. subtilis*.

Tabella 1. Risultati delle prove condotte su oidio del pomodoro nel 2011

N. Prova		ESSEOF3052011	ESSCZF0082011
Varietà		Caniles	Eliseo
Patogeno		<i>L. taurica</i>	<i>Erysiphe</i> sp.
Date applicazione		10, 16, 23, 30/5	13, 19, 26/5
		7, 14/6	1, 8, 15/6
Data rilievo		29/6	6/7
Giorni dopo ultima applicazione		15 (6)	21 (6)
Prodotto (Principio attivo)	Dose formulato kg-L/ha	% superficie fogliare (% efficacia)	% superficie fogliare (% efficacia)
Testimone NT	-	19,5 a	46,5 a
Serenade Max (<i>Bacillus subtilis</i> str QST713)	2	13,2 b (32,3)	11,2 b (75,9)
Sakalia (<i>R. sachalinensis</i>)	1,25	3,5 cd (82,1)	1,2 b (97,4)
Sakalia (<i>R. sachalinensis</i>)	2,5	3,0 d (84,6)	0,4 b (99,1)
Topas 200 EW (penconazolo)	0,25	5,8 cd (71,3)	0,5 b (98,9)
Rhizopro 24.5 WP (<i>B. subtilis</i> <i>amyloliquefaciens</i> str FZB24)	0,2	-	38,8 a (16,6)

Tabella 2. Risultati delle prove condotte su oidio del peperone (*L. taurica*) nel 2011

N. Prova/Varietà		ESFSOF1102011/Cierva	IT32OF2412011/ 7661
Date applicazione		7,14,20,27/4	11, 18, 25/7 1, 8, 16/8
Data rilievo		18/5	30/8
Giorni dopo ultima applicazione		21 (4)	14 (6)
Prodotto (Principio attivo)	Dose form. kg-L/ha	% superficie fogliare (% efficacia)	% superficie fogliare (% efficacia)
Testimone NT	-	11,2 a	5,9 a
Serenade Max (<i>Bacillus subtilis</i> str QST713)	2	5,0 ab (55,4)	1,7 bc (71,2)
Sakalia (<i>R. sachalinensis</i>)	1,25	7,6 ab (32,1)	0,6 ab (89,8)
Sakalia (<i>R. sachalinensis</i>)	2,5	5,1 ab (54,5)	0,5 c (91,5)
Topas 200 EW (penconazolo)	0,25	7,7 ab (31,2)	2,0 b (66,1)
Rhizopro 24.5 WP (<i>B. subtilis amyloliquefaciens</i> str FZB24)	0,2	4,5 ab (59,8)	0,4 c (93,2)

Tabella 3. Risultati delle prove condotte su *P. xanthii*/melone nel 2011

N. prova/Varietà		ESSTZF0132011/ Magenta		ITSOOF3382011 /Rotary	
Date applicazione		8, 19, 29/4		6, 16, 25/5	
Data rilievo		9/5		3/6	
Giorni dopo ultima applicazione		10 (3)		9 (3)	
Prodotto (Principio attivo)	Dose formulato kg-L/ha	% sup. fogliare (% efficacia)		% sup. fogliare (% efficacia)	
		Pagina superiore	pagina inferiore	pagina superiore	pagina inferiore
Testimone NT	-	19,2 a	4,8 a	97,6 a	60,6 a
Bravo 500 (Chlorothalonil)	2	1,7 bc (91,1)	3,0 b (37,5)	29,6 e (69,7)	16,4 b (73,0)
Serenade Max (<i>B. subtilis</i> QST713)	2	5,2 b (72,9)	3,8 b (20,8)	80,1 bc (17,9)	25,8 b (57,4)
Sakalia (<i>R. sachalinensis</i>)	1,25	0,6 bc (96,9)	0,6 d (87,5)	45,3 d (53,6)	17,2 b (71,6)
Sakalia (<i>R. sachalinensis</i>)	2,5	0,2 c (99,0)	0,6 d (87,5)	26,4 e (73,0)	11,3 b (81,4)

Nelle prove condotte su melone (Tabella 3) il prodotto test ha mostrato una efficacia sempre superiore allo standard biologico di *B. subtilis*, e superiore o equivalente allo standard chimico. Le due dosi valutate di 2,5 L/ha e 1,25 L/ha, si sono differenziate per quanto riguarda l'efficacia sulla pagina superiore della foglia, non su quella inferiore.

Nelle quattro prove condotte su cetriolo (Tabella 4) Sakalia ha mostrato un'efficacia sempre statisticamente superiore al prodotto biologico di riferimento. In due prove su quattro la dose di 2,5 L/ha ha evidenziato efficacia superiore rispetto alla dose di 1,25 L/ha.

Infine vengono presentate tre prove condotte su zucchino (Tabella 5) in cui Sakalia è stato testato a 1,25 L/ha e 1,8 L/ha, e confrontato con uno standard chimico (penconazolo) e uno biologico (*B. subtilis*). In tutte le prove il prodotto test ha mostrato una efficacia inferiore allo

standard chimico, ma paragonabile o superiore allo standard biologico. In particolare nella prova condotta in Spagna su SG CV4142 benchè la pressione del patogeno fosse molto elevata (88,8% intensità sulla pagina superiore), Sakalia ha mostrato una efficacia statisticamente superiore al *B. subtilis*. Anche in queste prove le due dosi valutate non si sono differenziate statisticamente.

Tabella 4. Risultati delle prove condotte su *P. xanthii*/cetriolo nel 2011

N. prova		ESSEOF3042011	ESSEZF3012011	ESSEZF3022011	ESSEOF2092011
Varietà		Strategos	Borja	Armenio	Calabacin Brill.
Date applicazione		6,12,18,24,31/5	20, 25/10	20, 25/10	30/5
		7/6	2, 8/11	2, 8/11	6, 13, 20, 27/6
Data rilievo		14/6	16/11	16/11	19/7
Giorni dopo ultima applic.		7 (6)	8 (4)	8 (4)	22 (5)
Prodotto (Principio attivo)	Dose form kg-L/ha	% sup. fogliare (% efficacia)			
Testimone NT	-	70,0 a	50,0 a	81,2 a	36,4 a
Sakalia (<i>R. sachalinensis</i>)	1,25	11,5 c (83,6)	4,7 e (90,6)	31,2 c (61,6)	1,1 b (97,0)
Sakalia (<i>R. sachalinensis</i>)	2,5	7,8 c (88,9)	1,7 f (96,6)	12,5 d (84,6)	3,1 b (91,5)
Serenade Max (<i>B. subtilis</i> QST713)	2	62,5 a (10,7)	28,3 bc (43,4)	67,5 ab (16,9)	1,4 b (96,2)

Tabella 5. Risultati delle prove condotte su *P. xanthii* e *G. cichoracearum* /zucchino nel 2012

N. prova		ESSEOF2102012		ITSOOF3162012		ITCEOF3172012	
Varietà		SG CV4142		Velvia		Altea	
Patogeno		<i>P. xanthii</i>		<i>G. cichoracearum</i>		<i>G. cichoracearum</i>	
Date applicazione		19, 27/4		20, 27/7		19, 26/7	
		4, 11, 18, 25/5		2, 10, 17/8		3, 10/8	
Data rilievo		8/6		31/8		2478	
Giorni dopo ultima applic.		14 (6)		14 (5)		14 (4)	
Prodotto (Principio attivo)	Dose form. kg-L/ha	% sup. fogliare (% efficacia)		% sup. fogliare (% efficacia)		% sup. fogliare (% efficacia)	
		pagina superiore	pagina inferiore	pagina superiore	pagina inferiore	pagina superiore	pagina inferiore
Testimone NT		88,8 a	71,4 a	25,0 a	33,4 a	28,5 a	9,5 a
Topas 100 EC (Penconazolo)	0,5	7,4 d (91,7)	2,0 d (97,2)	3,8 d (84,8)	5,4 d (83,8)	10,6 a (62,8)	5,5 a (42,1)
Sakalia (<i>R. sachalinensis</i>)	1,25	20,2 c (77,3)	19,6 bc (72,5)	16,6 bc (33,6)	19,1 bc (42,8)	17,9 a (37,2)	5,8 a (38,9)
Sakalia (<i>R. sachalinensis</i>)	1,8	17,3 c (80,5)	9,7 cd (86,4)	11,2 c (55,2)	13,9 c (58,4)	18,4 a (35,4)	7,4 a (22,1)
Serenade Max (<i>B. subtilis</i> QST713)	1	53,8 b (39,4)	34,4 b (51,8)	11,6 c (53,6)	20,0 bc (40,1)	14,7 a (48,4)	4,1 a (56,8)

Fragola

Vengono presentate anche due prove condotte in Spagna nel 2011 su fragola contro *Podosphaera macularis* (Tabella 6). Il prodotto è stato testato a tre dosi 1, 1,5 e 2,5 L/ha e confrontato con due standard biologici (*B. subtilis*). In nessuna prova è stata evidenziata una risposta alla dose crescente di prodotto test. A un elevato livello di infezione (63,8 % di area infetta) tutti i prodotti non si sono differenziati dal testimone non trattato, mentre con pressione più bassa (tra 9,0 e 12,9% di intensità) l'efficacia di Sakalia è stata paragonabile al *B. subtilis* e compresa tra il 50 e il 60% per l'intervallo di dose tra 1,5 - 2,5 L/ha.

Tabella 6. Risultati delle prove condotte su fragola/*Podosphaera macularis* nel 2011

N. Prova		ESAYOF0062011	ESPHOF0072011	
Varietà		Sabrina	Splendor	
Date applicazione		12, 18, 7/4	12-19-27/4	4/5
Data rilievo		3/5	19/5	
Giorni dopo ultima applicazione		6 (3)	15 (4)	
Prodotto (principio attivo)	Dose formulato kg-L/ha	% intensità (% efficacia) foglia	% intensità (% efficacia) foglia	% intensità (% efficacia) frutto
Testimone non trattato		63,8 a	12,9 a	9,0 a
Serenade Max (<i>B. subtilis</i> str QST713)	2	57,5 a (9,9)	6,6 b (48,8)	5,4 ab (40,0)
Rhizopro 24.5 WP (<i>B.subtilis amyloliquefaciens</i> str FZB24)	200	61,2 a (4,1)	8,0 b (38,0)	7,9 ab (12,2)
Sakalia (<i>R. sachalinensis</i>)	1	56,2 a (11,9)	6,2 b (51,9)	6,1 ab (32,2)
Sakalia (<i>R. sachalinensis</i>)	1,5	26,2 a (58,9)	6,3 b (51,2)	4,6 ab (48,9)
Sakalia (<i>R. sachalinensis</i>)	2,5	57,5 a (9,9)	5,2 b (69,7)	3,6b (60,0)

Prove integrate Pomodoro

Vengono presentati i dati relativi alla intensità e relativa efficacia di due prove svolte nel 2011 (Tabella 7) e tre prove svolte nel 2012 (Tabella 8) in Italia e Spagna. In tali prove il prodotto oltre a essere usato da solo in applicazioni successive, è stato inserito in un ipotetico programma integrato con le prime due applicazioni di una molecola chimica Syngenta ancora in sviluppo seguite da due applicazioni di Sakalia. Come riferimento è stato condotto un programma chimico costituito in successione da: una applicazione di Ortiva Top alla dose di 100 ml/hL, una di prodotto sperimentale, una applicazione di Topas 10 EC alla dose di 50 mL/hL, una applicazione di prodotto sperimentale. Nel 2011 l'estratto di *R. sachalinensis* è stato saggato alla dose di 250 mL/hL, mentre del 2012 alla dose di 125 mL/hL di formulato.

Tabella 7. Risultati delle prove oidio/pomodoro 2011 - Efficacia del prodotto solo e in programma integrato

N. Prova	ITSOOF3492011	ESSCZF0092011
Varietà	Belize	Catalina
Patogeno	<i>Leveillula taurica</i>	<i>Erysiphe</i> sp.
Date applicazione	4, 14, 26/10; 8/11	25/5; 6, 16, 28/6
Data rilievo	29/11	19/7
Giorni dopo ultima appl.	21 (4)	21 (4)
Tesi Dose formulato (N° applicazioni)	% intensità (% efficacia) foglia	% intensità (% efficacia) foglia
Testimone non trattato	5,2 a	33,2 a
Sakalia 250 mL/hL (2)+ Sakalia 125 mL/hL (2 appl.)	0,7 b (86,5)	8,6 b (74,1)
Prodotto sperimentale (2) + Sakalia 250mL/hL (2 appl.)	0,5 b (90,4)	3,3 e (90,1)
Standard di riferimento (Programma chimico) (4)	0 b (100)	8,0 b (75,9)

Tabella 8. Risultati delle prove oidio/pomodoro 2012 - Efficacia del prodotto solo e in programma integrato

N. prova	ITSO0F1972012	ITSO0F1982012	ESSE0F2092012
Varietà	Cartesio	Cartesio	Ninette
Patogeno	<i>Leveillula taurica</i>	<i>Leveillula taurica</i>	<i>Oidium neolycopersici</i>
Date applicazione	21/9	9, 19, 29/11	8-18-29-mag
Data rilievo	2, 12, 23/10	10/12/12	8/6
Giorni dopo ultima applicazione	6/11	21/12	20/6
	14 (4)	11 (4)	12 (4)
Tesi Dose formulato (N° applicazioni)	% intensità (% efficacia) foglia	% intensità (% efficacia) foglia	% intensità (% efficacia) foglia
Testimone non trattato	79,8 a	77,2 a	85,5 a
Sakalia 125 mL/hL (4 appl.)	32,8 b (58,9)	45,2 b (41,5)	20,0 b (76,6)
Prodotto sperimentale (2)+ Sakalia 125 mL/hL (2 applicazioni)	6,5 d (91,9)	26,6 c (65,5)	5,9 d (93,1)
Standard di riferimento (Programma chimico) (4 appl.)	1,1 e (98,6)	20,4 c (73,6)	2,3 d (97,3)

Nelle prove condotte nel 2011 con un livello di intensità della malattia basso (5,2% sul testimone non trattato) sia Sakalia solo sia il programma integrato hanno mostrato efficacia statisticamente equivalente al programma chimico convenzionale. Con un livello di intensità più elevato, pari al 33.2 % di area fogliare infetta, il programma integrato si è differenziato statisticamente anche dal chimico convenzionale con il 90,1% di controllo contro il 75,9% dello standard chimico.

Nelle prove condotte nel 2012 il livello di infezione sul testimone è stato molto elevato (da 77,2 a 85,5 % di superficie fogliare infetta); in tutte le prove il prodotto test solo alla dose di 1,25 L/ha ha ceduto al livello di infezione pur mostrando una efficacia media del 59,0%, mentre il programma integrato ha mostrato una efficacia paragonabile al programma chimico convenzionale in due prove su tre, con una media fra le tre prove di 83,5% di controllo paragonabile al 89,8% dello standard chimico.

Pertanto il programma integrato con il prodotto test inserito nell'intervallo di dose tra 1,25 e 2,50 L/ha si è rivelato una valida alternativa al programma chimico convenzionale.

Vite - Programma integrato

L'efficacia di Sakalia su *Erysiphe necator* su vite è stata saggiata in diverse prove nel 2012 e 2013, sia come prodotto solo utilizzato per l'intera stagione sia in programmi integrati.

Vengono presentate tre prove rappresentative condotte in Italia nel 2013 (Tabella 9), in cui il prodotto è stato inserito in un programma antioidico a sostituzione delle ultime due applicazioni chimiche a supporto della strategia integrata Syngenta. In tutte le prove il programma con le applicazioni di Sakalia al posto di due applicazioni chimiche ha mostrato lo stesso livello di efficacia del programma chimico. Nella Tabella 9 viene riportata la lista dei trattamenti del programma chimico standard di riferimento. Lo stesso programma senza le ultime due applicazioni è stato adottato nella tesi indicata come "partial check", ovvero testimone relativo utilizzato per comprendere il contributo reale di tali due ultime applicazioni.

Nella prima prova condotta in Toscana l'attacco del patogeno è avvenuto precocemente e il livello di infezione è stato molto elevato anche nella tesi trattata con il programma chimico convenzionale. Pertanto la percentuale di diffusione è stata in tutte le tesi pari a quella del testimone.

Nelle altre due prove condotte in Umbria e Piemonte (e in prove condotte in altri paesi europei non presentate in questo lavoro), pur con un attacco sul testimone elevato (intensità pari rispettivamente a 39,1 e 59,9%), la tesi relativa al programma integrato ha mostrato un controllo statisticamente equivalente a quello del programma chimico convenzionale e differente dal testimone e nella prova condotta in Piemonte anche dal "partial check". I risultati evidenziano come anche in condizioni di infezione oidica elevata un programma di lotta integrata protegge il vigneto in modo simile o leggermente inferiore ad un programma chimico convenzionale, permettendo di ridurre l'apporto di molecole di sintesi soprattutto in condizioni di pressione media.

Tabella 9. Programma chimico antioidico utilizzato come standard di riferimento nelle prove di strategia

N. applicazioni x prodotto	Dose formulato (mL/hL)	Principio attivo	Dose s.a. g/hL	Stadio applicazione
3 x Topas 100EC	30	Penconazole	3	BBCH 16-57
1 x Dynali	65	Cyflufenamid+difenoconazole	1,95 + 3,9	BBCH 69-71
1 x Cidely	50	Cyflufenamid	2,5	BBCH 73-77
2 x Vivando 500SC	25	Metrafenone	12,5	BBCH 77-83

Tabella 10. Risultati delle prove oidio/vite (*E.necator*) svolte nel 2013 con Sakalia inserito in strategia IPM

N. prova	ITCE0F3932013		ITCE0F3942013		IT340F6532013	
Varietà	Sangiovese		Pinot Grigio		Chardonnay	
Data rilievo	25 luglio		18 luglio		10 luglio	
Tesi	% diffusione grappoli (% efficacia)	% intensità grappoli (% efficacia)	% diffusione grappoli (% efficacia)	% intensità grappoli (% efficacia)	% diffusione grappoli (% efficacia)	% intensità grappoli (% efficacia)
Testimone non trattato	100 a	46,6 a	79,5 a	39,1 a	93,5 a	59,9 a
Standard (Programma chimico)	87,0 a (13,0)	10,6 b (77,3)	16,5 b (79,2)	1,2 b (96,9)	12,5 b (86,6)	0,6 b (99,0)
Testimone relativo	87,0 a (13,0)	14,8 a (68,2)	43,5 b (45,3)	3,0 b (92,3)	71,0 a (24,1)	33,3 a (44,4)
Programma chimico+ Sakalia 125 mL/hL	90,0 a (10,0)	21,9 b (53,0)	9,5 b (88,1)	0,3 b (99,2)	38,0 b (59,4)	5,3 b (91,2)

CONCLUSIONI

Nel corso di tre anni di sperimentazione effettuata da Syngenta il prodotto formulato Sakalia ha dimostrato buona efficacia su numerose colture e patogeni e nei principali paesi europei. Tale efficacia si è dimostrata comparabile ad alcuni prodotti chimici e biologici di riferimento, quali penconazolo, chlorothalonil e *B. subtilis*. Il prodotto ha mostrato efficacia buona nell'intervallo compreso tra 125 e 250 mL/hL di formulato, utilizzato sempre con intervallo tra i trattamenti non superiore a 7 giorni.

Inoltre sono state condotte prove con Sakalia inserito in programmi integrati di protezione antioidica su diverse colture. In tali prove il programma integrato si è rivelato efficace tanto quanto il programma chimico convenzionale di riferimento.

Pertanto, grazie all'efficacia, al nuovo modo d'azione, al favorevole profilo ecotossicologico, all'assenza di limite massimo di residuo e di intervallo di sicurezza, Sakalia si propone come tecnologia innovativa, in particolare in strategia con i migliori principi attivi chimici, fornendo agli agricoltori un nuovo utile strumento per la produzione integrata.

Ringraziamenti

Per il supporto nella realizzazione di alcune prove, interpretazione e discussione tecnica, si ringraziano: A. Aversa, R. D'Asero, R. Lembetti, A. Giansante e G. Massone di Syngenta Italia SpA, P. Viglione di Sagea SR Centro di Saggio.

LAVORI CITATI

Ortugno C., Galeazzi M., Rubboli V., Valente M., 2014. Sakalia[®], nuovo estratto botanico per il controllo biologico di oidio e altri patogeni su colture arboree e orticole. *Atti Giornate Fitopatologiche 2014* (in stampa).