BISMARK® , MISCELA DI MICROCAPSULE DI CLOMAZONE E PENDIMETALIN, IN PROVE DI DISERBO DI PRE-EMERGENZA DI DIVERSE COLTURE AGRARIE

P. QUERZOLA, M. ROMANINI, C. ABBIATI, D. BELLOTTO, M. CAPRIOTTI,
V. SERRATORE¹, A. NOACCO, F. GUASTAMACCHIA, A. CAPELLA
Sipcam Italia SpA, via Sempione 195 PERO (MI)
pquerzola@sipcam.it

RIASSUNTO

Bismark® , miscela erbicida di microcapsule in sospensione acquosa contenenti 55 g/L di clomazone e 275 g/L di pendimetalin è stato testato nel corso degli ultimi anni in diversi areali per il contenimento della flora infestante mono e dicotiledone di diverse colture agrarie: soia, riso, patata, tabacco, fagiolo, fagiolino, pisello, fava, favino, carota, finocchio, asparago, mais, colza e coriandolo. I risultati ottenuti confermano l'ottima sinergia fra i due principi attivi dotati di differente meccanismo d'azione: famiglia degli isoxazolidinoni, inibitori della biosintesi dei carotenoidi, gruppo F3 il clomazone e famiglia chimica delle dinitroaniline, inibitori dell'assemblaggio dei microtubuli, gruppo K1 della classificazione HRAC il pendimetalin. In diverse prove è risultata poi molto efficace e con azione complementare l'aggiunta in miscela estemporanea di metribuzin, della famiglia chimica dei triazinoni, inibitori della fotosintesi a livello di fotosistema II, gruppo C1.

Parole chiave: infestanti, monocotiledoni, dicotiledoni, metribuzin

SUMMARY

BISMARK® , READY MIXTURE OF CLOMAZONE AND PENDIMETALIN MICROINCAPSULATED, CROP PRE-EMERGENCE WEED CONTROL,

Bismark® , microencapsulated water suspension herbicide mixture based on 55 g/L of clomazone and 275 g/L of pendimetalin was tested during last few years in many growing areas for mono and dicotyledon weeds control on several crops: soybean, rice, potato, tobacco, bean, french bean, pea, broad bean, field bean, carrot, fennel, asparagus, maize, oilseed rape and coriander. The results achieved confirm the synergistic effect between the two active ingredients having a different mode of action: clomazone belonging to the family of isoxazolidinones, inhibition of carotenoid biosynthesis, HRAC F3 group and pendimethalin belonging to family of dinitroanilines, microtubule assembly inhibition, HRAC K1 group. Many trials also show an excellent efficacy by adding metribuzin to the mixture which brings a complementary weed spectrum control by a different mode of action: chemical family of triazinones, inhibition of photosynthesis at photosystem II, HRAC C1 group.

Keywords: mono and dicotyledon weeds, metribuzin

INTRODUZIONE

La corretta gestione delle infestanti delle colture industriali e orticole riveste un ruolo di fondamentale importanza e risulta spesso di difficile soluzione in virtù del semplificato scenario degli erbicidi disponibili e dei sempre più diffusi fenomeni di resistenza agli erbicidi. Ad esempio nella coltura del riso si stima che il 30 per cento circa delle superfici sia ormai interessato dal fenomeno delle resistenze da parte di infestanti ciperacee, alismataceae, giavoni e riso crodo. Nella soia si stanno diffondendo da diversi anni ecotipi di amaranto resistenti al meccanismo d'azione acetolattato sintetasi (GIRE, gire.mlib.cnr.it). Nelle colture solanacee la graduale scomparsa di prodotti attivi nei confronti di *Solanum nigrum* non fa che acuire la difficoltà di controllo di questa infestante invasiva in colture della stessa famiglia. In diverse

colture orticole, ombrellifere in particolare, dove il diserbo è sostanzialmente basato sull'impiego di linuron in pre o in post emergenza, il turbolento destino regolamentare di questa preziosa sostanza attiva potrebbe generare notevoli difficoltà per la sostenibilità delle coltivazioni stesse. L'arrivo di nuove soluzioni è quindi da accogliere con estremo favore, potendo risolvere situazioni al limite dell'ingestibilità. Da non dimenticare poi che non solo il diserbo ma anche la tecnica di coltivazione può venire incontro ai mutati scenari come ad esempio la semina interrata nella coltivazione del riso che si mostra in grado di contenere le infestanti che più si avvantaggiano della condizione di sommersione o il trapianto delle colture orticole che di fatto riduce la competizione con le infestanti. In questo contesto si inserisce Bismark, erbicida progettato e realizzato con un rapporto equilibrato di clomazone e pendimetalin (1:5) in sospensione di microcapsule con un'ampia etichetta e dosi adattate e modulate in funzione delle colture, dei cicli colturali e delle infestanti da controllare. Obiettivo del presente lavoro è la presentazione dei risultati di contenimento delle infestanti e selettività di Bismark® in prove sperimentali di campo su una vasta gamma di colture in etichetta.

MATERIALI E METODI

Diverse prove di efficacia sono state eseguite dai Centri di Saggio di Sipcam Italia, Agricola 2000, Beta, BiosphereS, CAE Consorzio Agrario dell'Emilia, Innovaricerca, Terremerse, Res Agraria, Sagea e Università di Bari in areali tipici di coltivazione per le diverse colture saggiate. Le applicazioni sono state incentrate nelle fasi di pre emergenza, pre trapianto o post raccolta delle colture saggiate. Per ciascuna tesi sono state considerate 4 ripetizioni disposte in blocco randomizzato. I rilievi sono stati effettuati valutando il numero di infestanti/m² o la percentuale di copertura del terreno. I dati ottenuti sono stati sottoposti all'analisi della varianza (Anova) e le medie al test di Duncan ad un livello di probabilità del 5%. Si riporta di seguito una sintesi delle prove eseguite su : riso, soia, fagiolino, pisello da industria, favino, patata, tabacco, carota, asparago, colza e coriandolo dal 2013 al 2015.

Elenco dei prodotti in prova:

Formulato	Sostanza attiva	Concentrazione	Formulazione	gruppo HRAC
Bismark	Pendimetalin + Clomazone	275 + 55 g/L	CS	K1+F3
Most Micro	Pendimetalin	365 g/L	CS	K1
Sirtaki	Clomazone	360 g/L	CS	F3
Song 70 WDG	Metribuzin	70%	WG	C1
Afalon DS	Linuron	450 g/L	SC	C2
Butisan	Metazaclor	500 g/L	SC	K3
Challenge	Aclonifen	600 g/L	SC	F3
Command 36CS	Clomazone	360 g/L	CS	F3
Corum	Bentazone + Imazamox	480 + 22,4 g/L	SL	C3+B
Fedor	Flufenacet + Metribuzin	42 + 14%	WG	K3+C1
Harmony 50 SX	Tifensulfuron metile	50%	WG	B
Oklahoma	Imazamox+Pendimetalin	16,7 + 250 g/L	EC	B+K1
Stomp Aqua	Pendimetalin	455 g/L	CS	K1
Tuareg	Imazamox	40 g/L	LS	B
Dash HC	Metil Oleato e Metil Palmitato	345 g/L	EC	n.a.

Prova numero 1 (Sagea, riso 2014)

La prova è stata realizzata in provincia di Vercelli su riso in semina interrata, terreno franco sabbioso, varietà Gladio. E' stato effettuato un singolo intervento il 25 aprile in pre-emergenza della coltura e delle infestanti.

Tesi	Prodotto formulato	Dose mL/hL	Dose g s.a./ha
1	Testimone non trattato	-	-
2	Bismark	2.000	550 + 110
3	Bismark	2.500	687,5 + 137,5
4	Bismark	3.000	825 + 165
5	Sirtaki	400	144
6	Most Micro + Sirtaki	1.900 + 400	693,5 + 144

Prova numero 2 (Sagea, riso 2015)

La prova è stata realizzata in località Ferrera Erbognone (PV) su riso in semina interrata, terreno franco sabbioso, varietà Baldo. E' stato effettuato un singolo intervento il 13 maggio in pre-emergenza della coltura e delle infestanti.

Tesi	Prodotto formulato	Dose mL/hL	Dose g s.a./ha
1	Testimone non trattato	-	-
2	Bismark	2.000	550 + 110
3	Bismark	2.500	687,5 + 137,5
4	Bismark	3.000	825 + 165
5	Sirtaki	400	144
6	Most Micro + Sirtaki	1.900 + 400	693,5 + 144

Prova numero 3 (BiosphereS, soia 2013)

La prova è stata realizzata in località San Pietro di Legnago (VR) su soia di secondo raccolto, terreno franco limoso, varietà PR92M35. E' stato effettuato un singolo intervento il 13 giugno in pre-emergenza della coltura e delle infestanti.

Tesi	Prodotto formulato	Dose mL-g/hL	Dose g s.a./ha
1	Testimone non trattato	-	-
2	Bismark	2.000	550 + 110
3	Bismark	2.500	690 + 138
4	Most Micro	1.900	694
5	Sirtaki	400	144

Prova numero 4 (Agricola 2000, soia 2015)

La prova è stata realizzata in località Olmo (LO) su soia, varietà PR91M10 su terreno franco limoso. E' stato effettuato un intervento in pre-emergenza della coltura e delle infestanti il 24 aprile a confronto con alcuni trattamenti di post-emergenza effettuati il 6 maggio.

Tesi	Prodotto formulato	Dose mL-g/hL	Dose g s.a./ha	Epoca
1	Testimone non trattato	-	-	
2	Bismark + Song 70 WDG	2.500 + 200	687,5 + 137,5 + 140	A: Pre em.
3	Tuareg + Harmony 50 SX	1.000 + 7	40 + 5,25	B: Post em.
4	Corum + Dash HC	1.900 + 1.000	912 + 42,56 + 345	B: Post em.
5	Tuareg + Harmony 50 SX + Sirtaki	1.000 + 7 + 300	40 + 5,25 + 108	B: Post em.
6	Corum + Dash HC + Sirtaki	1.900 + 1.000 + 300	912 + 42,56 + 345 + 108	B: Post em.

Prova numero 5 (Bispheres, fagiolino 2013)

La prova EST01 è stata realizzata in località Pontenure (PC) su fagiolino, terreno argilloso-limoso, varietà Flavio. E' stato effettuato un singolo intervento il 3 agosto in pre-emergenza della coltura e delle infestanti.

Tesi	Prodotto formulato	Dose mL/hL	Dose g s.a./ha
1	Testimone non trattato	-	-
3	Bismark	1.500	412,5 + 82,5
2	Bismark	2.000	550 + 110
4	Most Micro	1.500	547,5
5	Sirtaki	300	108

Prova numero 6 (Terremerse, pisello da industria 2015)

La prova è stata realizzata in località Borgo Faina (RA) su pisello da industria, terreno franco argilloso, varietà Terrain. E' stato effettuato un singolo intervento il 7 aprile in pre-emergenza della coltura e delle infestanti.

Tesi	Prodotto formulato	Dose mL/hL	Dose g s.a./ha
1	Testimone non trattato	-	-
2	Bismark	2.000	412,5 + 82,5
3	Bismark + Challenge	2.000 + 1.500	550 + 110 + 600
4	Most Micro + Challenge	2.000 + 2.000	730 + 1200

Prova numero 7 (Università di Bari, favino 2014-2015)

La prova è stata realizzata in località Corato (BA) su Favino, terreno franco, varietà Protabat. E' stato effettuato un singolo intervento il 2 novembre 2014 in pre-emergenza della coltura e delle infestanti.

Tesi	Prodotto formulato	Dose mL/hL	Dose g s.a./ha
1	Testimone non trattato	-	-
2	Bismark	1.500	412,5 + 82,5
3	Bismark	2.000	550 + 110
4	Oklahoma	3.000	50 + 750

Prova numero 8 (Centro di saggio CAE, patata 2015)

La prova è stata realizzata in località Budrio (BO) su carota, terreno franco argilloso, varietà Marabel. E' stato effettuato un singolo intervento il 16 aprile in pre-emergenza della coltura e delle infestanti.

Tesi	Prodotto formulato	Dose mL/hL	Dose g s.a./ha
1	Testimone non trattato	-	-
2	Bismark	2.000	450 + 110
3	Bismark + Song 70 WDG	2.000 + 200	450 + 110 + 140
4	Fedor + Stomp Aqua	1.200 + 2.000	504 + 168 + 910

Prova numero 9 (BiosphereS, tabacco 2014)

La prova è stata realizzata in località Sanguinetto (VR) su tabacco, terreno sabbioso, varietà Brighton NC100. Sono stati effettuati interventi in pre-trapianto il 28 maggio e in post trapianto il 29 maggio.

Tesi	Prodotto formulato	Dose mL/hL	Dose g s.a./ha	Epoca
1	Testimone non trattato	-	-	
2	Bismark Sirtaki	2.000 500	550 + 110 180	Pre-trap. Post-trap.
3	Bismark Sirtaki	3.000 500	825 + 165 180	Pre-trap. Post-trap.
4	Most Micro Sirtaki	2.200 500	803 180	Pre-emerg Post-emerg

Prova numero 10 (Res Agraria, carota 2013-2014)

La prova è stata realizzata in località san Benedetto dei Marsi (AQ) su carota, terreno argilloso-limoso, varietà Bolero. E' stato effettuato un singolo intervento il 5 settembre in pre-emergenza della coltura e delle infestanti.

Tesi	Prodotto formulato	Dose mL/hL	Dose g s.a./ha
1	Testimone non trattato	-	-
2	Bismark	1.500	412,5 + 82,5
3	Bismark	2.000	450 + 110
4	Most Micro	1.500	547,5
5	Command 36 CS	300	108

Prova numero 11 (InnovaRicerca, carota 2014-2015)

La prova è stata realizzata in località Pomposa (FE) su carota, terreno sabbioso, varietà Dordogne. Sono stati effettuati interventi in pre-emergenza della coltura e delle infestanti il 19 dicembre 2014 e in post emergenza il 9 aprile 2015.

Tesi	Prodotto formulato	Dose mL/hL	Dose g s.a./ha	Epoca
1	Testimone non trattato	-	-	
2	Bismark	1.500	412,5 + 82,5	A: Pre-em.
3	Most Micro + Command 36 CS	1.200 + 250	438 + 90	A: Pre-em.
4	Most Micro + Afalon	1.200 + 1.000	438 + 450	A: Pre-em.
5	Bismark + Song 70 WDG	1.500 + 200	412,5 + 82,5 + 140	A: Pre-em. B: Post-em.
6	Bismark + Song 70 WDG	1.250 + 200	343,75 + 68,75 + 140	A: Pre-em. B: Post-em.

Prova numero 12 (BiosphereS, asparago 2013)

La prova è stata realizzata in località Castelbaldo (PD) su asparago bianco, terreno franco sabbioso, varietà Dariana. E' stato effettuato un singolo intervento il 11 giugno su terreno lavorato, in post raccolta e pre-emergenza delle infestanti.

Tesi	Prodotto formulato	Dose mL/hL	Dose g s.a./ha
1	Testimone non trattato	-	-
2	Bismark	2.000	550 + 110
3	Bismark	2.500	690 + 138
4	Bismark	3.000	825 + 165
5	Most Micro	2.000	730

Prova numero 13 (Beta, Colza 2014-2015)

La prova è stata realizzata in località Fano (AN) su colza, terreno franco limoso, varietà Kodiak. E' stato effettuato un singolo intervento il 9 ottobre 2014 su terreno lavorato, in pre-emergenza della coltura e delle infestanti.

Tesi	Prodotto formulato	Dose mL/hL	Dose g s.a./ha
1	Testimone non trattato	-	-
2	Bismark	1.500	412,5 + 82,5
3	Bismark + Butisan	1.000 + 1.000	275 + 55 + 500
4	Butisan	1.500	750

Prova numero 14 (Terremerse, coriandolo 2014)

La prova è stata realizzata in località Borgo Faina (RA) su coriandolo, terreno franco argilloso, varietà 3B16. E' stato effettuato un singolo intervento il 13 marzo in pre-emergenza della coltura e delle infestanti.

Tesi	Prodotto formulato	Dose mL/hL	Dose g s.a./ha	Epoca
1	Testimone non trattato	-	-	A: Pre emergenza
2	Bismark	1.500	412,5 + 82,5	
3	Bismark	2.000	550 + 110	
4	Afalon DS*	1.000	450	

*prodotti non registrati sulla coltura

RISULTATI

Si riportano di seguito i risultati delle prove di campo descritte in precedenza con l'efficacia erbicida delle tesi a confronto nel controllo di infestanti mono e dicotiledoni di diverse colture agrarie. Al fine di agevolare la lettura dei dati si riportano di seguito le specie infestanti presenti nelle prove e i relativi codici EPPO (*European and Mediterranean Plant Protection Organization*) come riportati nelle tabelle:

ABUTH	<i>Abutilon theophrasti</i>	EPHHE	<i>Euphorbia helioscopia</i>	PICEC	<i>Helminthotheca echioides</i>
ALOMY	<i>Alopecurus myosuroides</i>	FALCO	<i>Fallopia convolvulus</i>	POASS	<i>Poa spp.</i>
ANGAR	<i>Anagallis arvensis</i>	FUMOF	<i>Fumaria officinalis</i>	POLLA	<i>Polygonum lapathifolium</i>
AMARE	<i>Amaranthus retroflexus</i>	KICSP	<i>Kickxia spuria</i>	POLPE	<i>Polygonum persicaria</i>
AMIMA	<i>Ammi majus</i>	LIDDU	<i>Lindernia dubia</i>	POROL	<i>Portulaca oleracea</i>
BIFRA	<i>Bifora radians</i>	LOLRI	<i>Lolium rigidum</i>	RASRU	<i>Rapistrum rugosum</i>
CHEAL	<i>Chenopodium album</i>	MALSI	<i>Malva sylvestris</i>	SETVI	<i>Setaria viridis</i>
CHOJU	<i>Chondrilla juncea</i>	MERAAN	<i>Mercurialis annua</i>	SYLMA	<i>Sylbium marianum</i>
DIGSA	<i>Digitaria sanguinalis</i>	PANDI	<i>Panicum dichotomiflorum</i>	SOLNI	<i>Solanum nigrum</i>
DIPER	<i>Diplotaxis erucoides</i>	PAPRH	<i>Papaver rhoeas</i>	STEME	<i>Stellaria media</i>
ECHCG	<i>Echinochloa crus-galli</i>	PHAPA	<i>Phalaris paradoxa</i>	VERPE	<i>Veronica persica</i>

Tabella 1. Risultati della prova n. 1: Sagea, riso 2014

Tesi	Prodotto formulato	Dose mL/hL	% di efficacia 66 DAA		Lunghezza cm 36 DAA
			ECHCG	PANDI	Riso radici
1	Testimone (% copertura)	-	14	11	10,7 a
2	Bismark	2.000	95 ab*	96,5 ab	12,1 a
3	Bismark	2.500	99 a	99 a	11,9 a
4	Bismark	3.000	98 a	98 a	11,7 a
5	Sirtaki	400	93,3 b	91 c	11,8 a
6	Most Micro + Sirtaki	1.900 + 400	95 ab	95 b	11,0 a

DAA= giorni dal trattamento *Nelle tabelle 1-14 i valori della stessa colonna affiancati dalla stessa lettera non differiscono significativamente al test di Duncan (per $P \leq 0,05$)

Tabella 2. Risultati della prova n. 2: Sagea, riso 2015

Tesi	Prodotto formulato	Dose mL/hL	% di efficacia 59 DAA				Lungh cm 39 DAA
			ECHCG	PANDI	POROL	LIDDU	Riso radici
1	Testimone (% copertura)	-	42,5	7	7,5	9,5	12,1 a
2	Bismark	2.000	91,8 a*	98,5 a	97,0 a	98,5 a	12,2 a
3	Bismark	2.500	97,2 a	99,0 a	98,5 a	98,5 a	12,3 a
4	Bismark	3.000	98,1 a	99,0 a	99,0 a	99,0 a	11,9 a
5	Sirtaki	400	66,5 b	99,0 a	99,0 a	0 b	12,2 a
6	Most Micro + Sirtaki	1.900 + 400	93,4 a	99,0 a	98,5 a	99,0 a	12,3 a

Nelle prove condotte con Bismark a dosaggi crescenti su riso in semina interrata si nota un blando effetto dose senza rilevanza statistica. Il contenimento delle infestanti è risultato completo e persistente. La misura dell'apparato radicale restituisce un dato di ottima tolleranza della coltura anche a fronte di iniziali transitori sbiancimenti (Domenichini *et al.*, 2000).

Tabella 3. Risultati della prova n. 3: BiosphereS, soia 2013

Tesi	Prodotto formulato	Dose mL/hL	% di efficacia 32 DAA				
			ECHCG	ABUTH	AMARE	CHEAL	SOLNI
1	Testimone (piante/m ²)	-	34,5	28,0	2,0	1,8	1,8
2	Bismark	2000	96,9 a*	94,6 a	77,9 a	97,0 a	89,2 ab
3	Bismark	2500	98,6 a	95,1 a	94,9 a	97,0 a	86,7 ab
4	Most Micro	1900	95,7 a	90,1 a	60,0 b	78,0 b	38,3 b
5	Sirtaki	400	97,6 a	81,2 a	84,6 a	96,0 a	96,7 a

Tabella 4. Risultati della prova n. 4: Agricola 2000, soia 2015

Tesi	Prodotto formulato	Epoca	Dose mL/hL	% di efficacia 54 DAA/42 DAB			Soia 19 DAA/7DAB	
				ABUTH	CHEAL	SETVI	% necrosi	% rid. taglia
1	Testimone (% copertura)		-	36,3	35,0	30,0	0 b	0 c
2	Bismark + Song 70 WDG	A	2.500 + 200	100 a*	100 a	100 a	0 b	0 c
3	Tuareg + Harmony 50 SX	B	1.000 + 7	99,5 a	100 a	3,8 d	27,5 a	10,0 a
4	Corum + Dash HC	B	1.900 + 1.000	100 a	100 a	15,0 c	0,0 b	5,0 b
5	Tuareg + Harmony 50 SX + Sirtaki	B	1.000 + 7 + 300	99,8 a	100 a	89,3 b	27,5 a	10,0 a
6	Corum + Dash HC + Sirtaki	B	1.900 + 1.000 + 300	100 a	100 a	85,0 b	0 b	6,3 b

A= pre-emergenza; B= post-emergenza

Nelle prove condotte con Bismark a dosaggi crescenti (tab.3) su soia si può notare un livello di efficacia consistente già al dosaggio inferiore. In miscela con Song 70 WDG (tabella 4) il contenimento delle infestanti è completo e migliore rispetto alle strategie di post-emergenza a confronto anche in termini di selettività. Interessante l'incremento di efficacia delle miscele di post emergenza nei confronti di *S. viridis* quando addizionate di Sirtaki.

Tabella 5. Risultati della prova n. 5: Biospheres, fagiolino 2013

Tesi	Prodotto formulato	Dose mL/hL	40 DAA					% Fitotosicità
			% di efficacia					
			ECHCG	POROL	SOLNI	AMARE		
1	Testimone (% copertura)	-	10,5 a*	61,6 a	12,1 a	2,5 a	0 a	
2	Bismark	1.500	94,1 b	99,8 d	94,0 c	72,7 b	0 a	
3	Bismark	2.000	100 b	100 d	100 c	90,9 b	0 a	
4	Most Micro	1.500	96,5 b	98,6 c	99,0 c	89,0 b	0 a	
5	Sirtaki	300	100 b	96,6 b	60,0 b	68,2 b	0 a	

Bismark su fagiolino evidenzia buona efficacia su erba porcellana e amaranto a dosi crescenti con una totale selettività.

Tabella 6. Risultati della prova n. 6: Terremere, pisello da industria 2015

Tesi	Prodotto formulato	Dose mL/hL	41 DAA			
			% di efficacia		% di fitotossicità	
			ECHCG	RASRU	Clorosi	Rid. taglia
1	Testimone (piante/m ²)	-	88,75	5,50	0 b	0 b
2	Bismark	2.000	86,26 b*	100 a	0 b	7,5 a
3	Bismark + Challenge	2.000 + 1.500	98,49 a	100 a	8,75 a	8,75 a
4	Most Micro + Challenge	2.000 + 2.000	91,16 ab	100 a	10,0 a	8,75 a

Bismark su pisello da industria risulta efficace nei confronti di un'elevata infestazione di giavone con una buona selettività, parzialmente ridotta dal partner in miscela.

Tabella 7. Risultati della prova n. 7: Università di Bari, favino 2014-2015

Tesi	Prodotto formulato	Dose mL/hL	% di efficacia 149 DAA				
			BIFRA	CHOJU	LOLRI	PAPRH	Altre*
1	Bismark	1.500	98,0 a	97,0 a*	62,4 a	97,2 a	92,7 a
2	Bismark	2.000	99,5 a	98,4 a	66,2 a	99,8 a	98,4 a
3	Oklahoma	3.000	78,4 b	80,4 b	66,2 a	98,6 a	93,5 a

Valutazione dell'efficacia basata sul metodo dell'abbondanza-dominanza di Braun-Blanquet.

*Galium aparine, *Scandix pecten-veneris*, *Asperula arvensis*, *Fumaria officinalis* e *Vicia* sp

Nelle prove condotte con Bismark su favino si può notare un livello di efficacia costante ai diversi dosaggi testati. Molto buona anche la selettività.

Tabella 8. Risultati della prova n. 8: CAE, patata 2015

Tesi	Prodotto formulato	Dose mL/hL	% di efficacia 70 DAA				
			POLLA	FALCO	SOLNI	ALOMY	PHAPA
1	Testimone (piante/m ²)	-	38,0	7,5	1,8	8,0	3,3
2	Bismark	2.000	80,2	82,6	100	40,0	0
3	Bismark + Song 70 WDG	2.000 + 200	99,2	100	100	58,7	60,6
4	Fedor + Stomp Aqua	1.200 + 2000	100	100	100	37,5	24,2

Nella prova condotta su patata si osserva che le migliori performance di Bismark sono state ottenute quando questo prodotto è stato miscelato a Song 70 WDG con un ottimo controllo di poligonacee e graminacee. Lievi sintomi iniziali di riduzione di taglia e clorosi a carico di tutte le tesi trattate non hanno ostacolato lo sviluppo della coltura.

Tabella 9. Risultati della prova n. 9: BiosphereS, tabacco 2014

T e s t i	Prodotto formulato	E p o c a	Dose mL/ hL	% di efficacia 33 DAB						
				CHEA L	PORO L	ABUT H	SOLNI	AMAR E	DIGS A	ECHC G
1	Testimone (% copertura)		-	30,8 a	35,0 a*	20,8 a	17,5 a	13,2 a	7,4 a	5,6 a
2	Bismark Sirtaki	A B	2000 500	90,1 b	100 b	99,0 b	100 b	69,0 b	65,0 b	100 b
3	Bismark Sirtaki	A B	3000 500	95,2 c	100 b	100 b	100 b	73,8 b	90,0 b	100 b
4	Most Micro Sirtaki	A B	2200 500	90,3 b	100 b	100 b	100 b	71,9 b	78,0 b	100 b

A= pre-trapianto; B= post-trapianto

Nelle prove condotte su tabacco l'attività residuale di Bismark in pre-emergenza seguito da Sirtaki in post trapianto sulla fila ha fornito ottimi dati di efficacia e selettività (Pannucci *et al.*, 2002).

Tabella 10. Risultati della prova n. 10: Res Agraria, carota 2013-2014

T e s t i	Prodotto formulato	Dose mL/hL	% di efficacia 63 DAA							
			CHEAL	DIPER	AMARE	SLYMA	STEME	POLPE	MALS I	PORO L
1	Testimone (% copertura)	-	18,1 a*	17,5 a	13,1 a	5,04 a	16,4 a	10,0 a	7,5 a	6,7 a
2	Bismark	1.500	70,0 b	48,6 bc	77,1 bc	66,7 a	71,4 b	87,5 c	100 b	100 b
3	Bismark	2.000	81,3 b	64,3 c	100 c	86,7 a	100 c	100 c	100 b	100 b
4	Most Micro	1.500	68,0 b	57,9 bc	84,8 bc	60,0 a	82,1 bc	36,2 ab	100 b	100 b
5	Command 36 CS	300	62,7 b	35,7 c	38,1 ab	86,7 a	100 c	62,5 bc	100 b	100 b

Tabella 11. Risultati della prova n. 11: Innova Ricerca, carota 2014-2015

Tesi	Prodotto formulato	E p o c a	Dose mL/hL	% di efficacia 132 DAA – 21 DAB						
				STE ME	VERS S	SOL NI	POAS S	ECHC G	PAPR H	CHEA L
1	Testimone (piante/m ²)		-	6 a*	3,5 a	14 a	2,5 a	5 a	7 a	6 a
2	Bismark	A	1.500	98 b	98 b	83 ab	97 b	96 b	90 ab	96 b
3	Most Micro + Command 36CS	A	1.200 + 250	98 b	98 b	88 b	98 b	96 b	94 b	96 b
4	Most Micro + Afalon	A	1.200 + 1.000	98 b	98 b	89 b	98 b	97 b	97 b	97 b
5	Bismark + Song 70WDG	A B	1.500 + 200	98 b	98 b	90 b	98 b	96 b	97 b	97 b
6	Bismark + Song 70WDG	A B	1.250 + 200	98 b	98 b	90 b	98 b	97 b	98 b	98 b

Nelle prove condotte su carota in ciclo autunno vernino Bismark ha fornito dati di efficacia molto interessanti con un lieve effetto dose da modulare in funzione della tessitura del terreno. Rilevati leggeri sbiancimenti a carico delle prime foglie della carota su terreno sabbioso durante la copertura invernale con telo antigelo, riassorbiti poi senza effetti sulla produzione.

Tabella 12. Risultati della prova n. 12: Sipcam Italia, asparago 2014

Tesi	Prodotto formulato	Dose mL/hL	% di efficacia 30 DAA			
			POROL	AMARE	CHEAL	ECHCG
1	Testimone (% copertura)	-	65,0 a*	28,8 a	5,6 a	15,3 a
2	Bismark	2.000	98,9 c	85 b	100 b	92,5 b
3	Bismark	2.500	100 c	92,3 c	100 b	94,0 b
4	Bismark	3.000	100 c	93,5 c	100 b	95,5 b
5	Most Micro	2.000	92,8 b	80,0 b	100 b	89,6 b

Bismark è risultato efficace quando applicato in post raccolta/ripresa vegetativa dell'asparago. I rilievi di selettività a 30 giorni dal trattamento, su asparago in accrescimento vegetativo, non hanno evidenziato alcun sintomo di fitotossicità.

Tabella 13. Risultati della prova n. 13: Beta, colza 2014-2015

Tesi	Prodotto formulato	Dose mL/hL	% di efficacia 181 DAA					Fitossicità EWRS (1-9)	
			AMIMA	FUMOF	MERAA N	VERPE	EPHHE	18 DAA	181 DAA
1	Testimone (piante/m ²)	-	13 b*	2 d	3 c	5 b	1 b	1,0 d	1,0 a
2	Bismark	1.500	87,5 a	83,8 c	100 a	100 a	100 a	5,0 a	1,0 a
3	Bismark + Butisan	1.000 + 1.000	95,0 a	93,8 b	100 a	100 a	100 a	4,0 b	1,0 a
4	Butisan	1.500	88,8 a	100 a	61,3 b	100 a	100 a	2,5 c	1,0 a

Bismark è risultato efficace nel contenimento delle infestanti del colza; il miglior controllo di è ottenuto con la miscela Bismark a dose ridotta più metazaclor. Leggeri sintomi di fitossicità si sono evidenziati sulla coltura in particolare a carico del dosaggio maggiore.

Tabella 14. Risultati della prova n. 14: Terremerse, coriandolo 2014

Tesi	Prodotto formulato	Dose mL/hL	% di efficacia 66 DAA					Selettiv. 66DAA
			ECHCG	POLLA	ANGAR	POLAV	RASRU	% rid. taglia
1	Testimone (piante/m ²)	-	6,16 a*	8,21 a	5,25 a	6,28 a	2,69 a	0,0 b
2	Bismark	1.500	89,2 c	87,3 c	96,0 b	95,6 b	88,7 b	8,7 ab
3	Bismark	2.000	96,8 c	92,2 c	100 b	100 b	92,5 b	11,2 a
4	Afalon DS*	1.000	26,7 b	51,3 b	80,1 b	10,0 a	100 b	15,0 a

*prodotto non registrato sulla coltura

L'attività residuale di Bismark ha garantito un buon controllo delle infestanti mono e dicotiledoni con effetto dose senza rilevanza statistica. Lievi sintomi iniziali di riduzione di taglia e clorosi a carico di tutte le tesi trattate non hanno ostacolato lo sviluppo della coltura.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Vengono presentate prove sperimentali condotte dal 2013 al 2015 su riso, soia, fagiolino, pisello da industria, favino, patata, tabacco, carota, asparago, colza e coriandolo con Bismark, erbicida sospensione acquosa di microcapsule con tecnologia microplus® contenenti 55 g/l di clomazone e 275 g/l di pendimetalin. Bismark è stato applicato in pre-emergenza, pre-trapianto o in post-raccolta sia da solo che in miscela o in strategie di alternanza con prodotti applicati in post emergenza, in particolare con Song 75 WDG a base di metribuzin (Geminiani *et al.*, 2014). Il controllo di *E. crus-galli* e delle altre graminacee annuali così come di *A. teophrasti*, *S. nigrum*, *P. oleracea*, *C. album* e poligonacee è costante in tutte le colture saggiate (Domenichini *et al.*, 2002). Alla luce dei risultati conseguiti si ritiene che Bismark possa rappresentare una soluzione interessante su vari fronti: gestione dei fenomeni di resistenza (GIRE <http://gire.mlib.cnr.it>); gestione del diserbo di colture minori con poche molecole erbicide omologate (Bartolini 2015). Utile infine anche la sua funzione come partner ideale per miscele

o per programmare successioni di interventi di pre e/o post emergenza in un'ampia gamma di colture orticole e industriali (Pannucci *et al.*, 2002).

Un sentito ringraziamento ai colleghi dei Centri di Saggio che hanno collaborato alla realizzazione delle prove presentate.

LAVORI CITATI

- G. Covarelli, 2003. I nuovi erbicidi. *Informatore Fitopatologico*, 53, 1, 18-23.
- Domenichini P., Luccini G., Fernandez G., Laffranque J.P., 2000. Clomazone, nuovo erbicida appartenente alla famiglia delle isoxazolidone. Pluriennali esperienze sperimentali su riso e tabacco. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2000, 2, 425-432
- Domenichini P., Luccini G., Abbiati C., Capella A., 2002. Verifica dell'attività erbicida e della selettività di clomazone su alcune colture orticole ed industriali. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2002, 1, 265-272.
- Pannucci E., Covarelli G., 2002. Controllo della flora infestante nel tabacco virginia con l'impiego di clomazone in post trapianto. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2002, 1, 273-280.
- Rapparini G, Fabbi A., Cioni F., 2006. Verifica della selettività e dell'attività erbicida contro *Abutilon theophrasti* e *polygonum aviculare* di clomazone sulla barbabietola da zucchero. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 387-396.
- Rapparini G., Geminiani E., Campagna G., 2010. Studio dell'efficacia di diserbanti selettivi della carota su infestazioni di *Cuscuta campestris*. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 469-474.
- Geminiani E., Campagna G., 2014. Valutazione della selettività e dell'attività erbicida di miscele a base di metribuzin su colture orticole. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 423-430.
- Bartolini D., 2015. Colture minori ed usi minori, strategie attuali e future: recenti acquisizioni sperimentali. *Atti del XX Convegno SIRFI Lodi*, 107-118.
- Fogliatto S., Vidotto F., Ferrero A., 2015. Colture minori e resistenza delle malerbe agli erbicidi. *Atti del XX Convegno SIRFI Lodi*, 33-45.
- GIRE. Linee guida generali e specifiche per la gestione delle resistenze. <http://gire.mlib.cnr.it>