

CLOMAZONE CON PENDIMETHALIN (BISMARK) NEL DISERBO DEL FINOCCHIO E DELLA CAROTA

P. MONTEMURRO¹, A. CAPELLA², E. CAZZATO¹, L. CRIVELLI³, D. D'ASCENZO⁴,
R. FUSIELLO⁵, F. GUASTAMACCHIA², D. OLIVIERI⁶

¹ Dipartimento di Scienze Agro-ambientali e territoriali - Università degli Studi
Via Amendola, 165/A - 70126 Bari

² Sipcam Italia spa - via Sempione 195 - 20016 Pero (MI)

³ Tecnico Fitopatologo - Via Pio La Torre, 9 65027 Scafa (PE)

⁴ Regione Abruzzo, Servizio Fitosanitario, via Nazionale 38 - 65010 Villanova (PE)

⁵ Agroservice R&S S.r.l. - Via Canosa, 30 - 76123 Andria (BT)

⁶ Agri-Consulting - Via degli Arditi, 19 - 67051 Avezzano (AQ)

pasquale.montemurro@uniba.it

RIASSUNTO

Si riportano i risultati di cinque prove sperimentali di diserbo chimico, tre nel finocchio e due nella carota, effettuate nel 2015 con lo scopo di valutare l'attività erbicida e la selettività nei confronti della coltura di Bismark (clomazone+pendimethalin), impiegato sia da solo, a due dosaggi (1,5 e 2 L/ha), sia in miscela con Song 75 WG (metribuzin). Nelle prove sulla carota, Bismark ha controllato ottimamente ad ambedue le dosi *A. majus*, *G. aparine*, *P. persicaria*, *C. polyspermum* e *D. stramonium*, e a 2 L/ha *S. nigrum* e *P. persicaria*. Bismark con Song 75 WG, in miscela o dato in post, è risultato efficace verso *A. retroflexus*, mentre per limitare *D. erucoides*, è necessario miscelare Bismark con Song 75 W. Nelle sperimentazioni sul finocchio, Bismark ha eliminato validamente ad entrambe le dosi *C. bursa-pastoris*, *S. vulgaris*, *U. urens* e *V. hederifolia*, alla dose di 2 L/ha *D. stramonium* e *E. crus-galli*. Verso *A. retroflexus*, *C. album*, *M. silvestris* e *S. vulgaris*, i migliori risultati sono stati ottenuti con Bismark e Song 75 WG, in miscela o applicato in post. La selettività di Bismark, con e senza Song 75 WG, verso carota e finocchio è risultata ottima.

Parole chiave: *Foeniculum vulgare*, *Daucus carota*

SUMMARY

CLOMAZONE WITH PENDIMETHALIN (BISMARK) FOR CHEMICAL WEED CONTROL IN FENNEL AND CARROT

Results of five trials on chemical weed control, three in fennel and two in carrot, carried out in 2015, are reported. Trials evaluated the herbicidal efficacy and crop safety on two crops of the herbicide "Bismark" (clomazone + pendimethalin) sprayed both alone at two different rates (1.5 and 2 L/ha) and mixed with Song 75 WG (metribuzin). In the trial conducted on carrot, both rates of Bismark sprayed showed optimal control of *Ammi majus*, *Galium aparine*, *Polygonum persicaria*, *Chenopodium polyspermum* and *Datura stramonium*, while only the higher rate was effective on *Solanum nigrum* and *Polygonum persicaria*. Bismark with Song 75 WG, sprayed in mixture or in post-emergence, was effective on *Amaranthus retroflexus*, whereas only the mixture of Bismark + Song 75 WG was effective on *Diploaxis erucoides*. In the trials conducted in fennel, Bismark showed high effectiveness on *Capsella bursa-pastoris*, *Senecio vulgaris*, *Urtica urens*, *Veronica hederifolia* at both rates, while *D. stramonium* and *Echinochloa crus-galli* were controlled only at the rate of 2 L/ha. On *A. retroflexus*, *C. album*, *Malva silvestris* and *S. vulgaris* the best results were recorded by spraying Bismark with Song 75 WG applied in mixture or in post emergence. Bismark, sprayed alone or in mixture with Song 75 WG, showed high selectivity both for fennel and for carrot.

Keywords: *Foeniculum vulgare*, *Daucus carota*

INTRODUZIONE

La problematica del diserbo della carota e del finocchio è particolarmente sentita dagli orticoltori, ovviamente per la forte sensibilità alla competizione esercitabile da parte delle erbe infestanti su ambedue le ombrellifere. L'annullamento o quantomeno la riduzione della dannosità derivante da tale competizione è pertanto di fondamentale importanza per il conseguimento di una produttività sostenibile. Pur essendo basilare il ricorso agli erbicidi, purtroppo sono poche sia le sostanze attive attualmente impiegabili su carota e finocchio sia quelle di nuova introduzione; tra queste ultime c'è il clomazone, sperimentato da solo sia sulla carota da Domenichini *et al.* (2002) e da Geminiani e Campagna (2014), sia sul finocchio da Caramia *et al.* (2010) e da Geminiani e Campagna (l. c.). Più di recente, è diventato disponibile per ambedue le ombrellifere Bismark, una miscela di erbicidi composta da clomazone e pendimethalin. Data la limitata disponibilità di erbicidi autorizzati, come per altre colture la strategia per risolvere al meglio i problemi di diserbo della carota e del finocchio può essere quella di ricercare i possibili utilizzi di erbicidi in miscela tra loro o in trattamenti separati in pre ed in post. Per questo scopo sono state effettuate cinque prove sperimentali di diserbo chimico, tre nel finocchio e due nella carota, utilizzando il Bismark sia da solo, a due differenti dosaggi, sia con il Song 75 WG, a base di metribuzin, con gli scopi di verificarne l'efficacia erbicida e la selettività verso le due ombrellifere.

MATERIALI E METODI

Nel 2015 sono state eseguite cinque prove sperimentali di diserbo chimico, due delle quali nella coltura della carota e tre in quella del finocchio. I terreni delle località sedi delle prove, indicate nella tabella 1, erano a tessitura limosa-argillosa.

I trattamenti erbicidi messi a confronto nelle prove sono elencati nelle tabelle 2 e 3, rispettivamente per la carota e per il finocchio, nei quali sono riportate anche le sostanze attive utilizzate, i relativi formulati commerciali e le dosi di impiego. La distribuzione dei diserbanti è stata eseguita mediante pompe parcellari, impiegando un volume d'acqua pari a 400 L/ha.

Per tutte le prove si è provveduto: a) ad adottare lo schema sperimentale dei blocchi randomizzati, con quattro ripetizioni; b) a rilevare l'efficacia erbicida stimando la percentuale di superficie coperta dalle infestanti presenti; c) a determinare l'eventuale fitotossicità secondo la scala da 1 a 9 dell'European Weed Research Society (1= nessun danno, 9= coltura distrutta); d) a calcolare l'efficacia erbicida rispetto al testimone non trattato, per ogni singola infestante, mediante la formula di Abbott, confrontando le medie con il test SNK (Student-Newman-Keuls) con $p \leq 0,05$. Ulteriori notizie riguardanti la conduzione delle prove sono indicate nella tabella 1.

Le pratiche agronomiche attuate nelle prove sono quelle normalmente in uso nelle rispettive zone di coltivazione.

Tabella 1. Altre notizie sulla conduzione delle prove

Coltura	Carota		Finocchio		
Località	Ortuchio (AQ)	San Benedetto dei Marsi (AQ)	San Benedetto dei Marsi (AQ)	Ortuchio (AQ)	Andria (BAT)
Aziende agrarie	Aureli A.	Agritec S.r.l.	Agritec S.r.l.	Alfonsi	Lops Giuseppe
Cultivar	Maestro F1	Presto	Teseo	Orbit F1	Caronte F1
Data di semina	15/4	23/4	23/6	-	-
Data di trapianto	-	-	-	23/7	14/10
Superficie parcellare (m ²)	10,0 (5x2)	14,0 (7x2)	16,0 (2x8)	10,0 (5x2)	12,5 (5x2,5)
Date trattamenti:					
- pre-emergenza	20/4	25/4	10/7	23/7	13/10
- post-emergenza	16/5	3/6	3/8	3/8	29/10
Date dei rilievi	16-25/5	18/6	20/8	20/8	11-23/11

Tabella 2. Trattamenti erbicidi a confronto nelle due prove su carota

Tesi	Sostanze attive	Formulati erbicidi	Epoche (1)	Località	
				Ortucchio (AQ)	S. Benedetto dei Marsi (AQ)
				Dosi di F. e. (L o kg/ha)	
1	Testimone n. t.	-	-	-	-
2	Pendimetalin + clomazone	Bismark	A	1,5	1,5
3	Pendimetalin + clomazone	Bismark	A	2,0	2,0
4	Pendimetalin + clomazone + Metribuzin	Bismark + Song 70WG	A	2,0 + 0,25	1,7 + 0,25
5	Pendimetalin + clomazone	Bismark	A	2,0	1,7
	Metribuzin	Song 75 WG	B	0,25	0,25
6	Pendimetalin + linuron + Linuron	Most Micro + Afalon	A	1,5 + 1,0	1,5 + 1,5

(1) A=pre-emergenza; B=post-emergenza

Tabella 3. Trattamenti erbicidi a confronto nelle tre prove su finocchio

Tesi	Sostanze attive	Formulati erbicidi	Epoche (1)	Località		
				Ortucchio (AQ)	S. Benedetto dei Marsi (AQ)	Andria (BAT)
				Dosi di F. e. (L o kg/ha)		
1	Testimone n. t.	-	-	-	-	-
2	Pendimetalin + clomazone	Bismark	A	1,5	1,5	1,5
3	Pendimetalin + clomazone	Bismark	A	2,0	2,0	2,0
4	Pendimetalin + clomazone	Bismark	A	2,0	2,0	2,0
	Metribuzin	Song 70WG	B	0,2	0,18	0,2
5	Metribuzin	Song 70WG	B	0,2	0,18	0,2
6	Linuron	Afalon	B	0,7	0,7	0,7
7	Pendimetalin + clomazone	Bismark	A	1,5	-	2,0
	Metribuzin	Song 70WG	B	0,2	-	0,2

(1) A=pre-emergenza; B=post-emergenza

RISULTATI

CAROTA

Efficacia erbicida

Prova di Ortucchio

Le specie infestanti maggiormente presenti erano *Amaranthus retroflexus* L., *Ammi majus* L., *Galium aparine* L. e *Datura stramonium* L..

Osservando i dati riportati nella tabella 1 si può notare come nel 1° rilievo, nelle parcelle in cui è stata applicata la miscela di Bismark con Song 75 WG sia stata stimata un'efficacia erbicida nei confronti dell'*A. retroflexus*, pari al 92,7%, significativamente più elevata rispetto a quella riscontrata per tutti gli altri trattamenti; al momento del 2° rilievo, invece, è nelle unità sperimentali diserbate con il doppio intervento di Bismark in pre-emergenza più Song 75 WG in post che è stato rilevato il dato medio più alto (98,0%); a seguire la miscela Bismark+Song 75 WG in pre-emergenza con il 90,1% di efficacia. Per quanto concerne *A. majus*, *D. stramonium* e *G. aparine*, i livelli di controllo registrati in ambedue i rilievi per i trattamenti in cui è stato impiegato Bismark sono risultati essere non significativamente differenti tra loro, ma contemporaneamente tutti risultano statisticamente superiori rispetto a Most Micro miscelato ad Afalon.

Tabella 4. Prova carota - Ortucchio: efficacia erbicida (%) rispetto al testimone inerbito

Tesi		Formulati erbicidi	Efficacia erbicida (%)							
			<i>Amaranthus retroflexus</i>		<i>Ammi mayus</i>		<i>Datura stramonium</i>		<i>Galium aparine</i>	
			Rilievi							
			16/5	25/5	16/5	25/5	16/5	25/5	16/5	25/5
4	Bismark+Song 7WG		92,7 a*	90,1 b	94,4 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
6	Most Micro +Afalon		77,7 b	69,7 c	26,9 b	31,6 b	14,3 b	23,7 b	22,6 b	24,5 b
5	Bismark		59,5 a	98,0 a	92,9 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
	Song 70 WG									
3	Bismark		58,7 c	44,8 d	91,6 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
2	Bismark		46,5 d	28,0 e	93,3 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a

*I valori della stessa colonna non aventi alcuna lettera in comune sono significativamente differenti allo 0,05 P (Test SNK)

Prova di S. Benedetto dei Marsi

Le malerbe predominanti nel campo di prova erano *A. retroflexus*, *Chenopodium polyspermum* L., *Diplotaxis erucoides* L. (D. C.), *Polygonum persicaria* L. e *Solanum nigrum* L..

I dati medi degli inerbimenti dell'*A. retroflexus* valutati sia per i trattamenti in cui erano coinvolti il Bismark e Song 75 WG, sia per la miscela di Most Micro con Afalon sono risultati statisticamente superiori a quelli ottenuti con il Bismark utilizzato da solo (tabella 5). Nei riguardi di *P. persicaria* e *S. nigrum*, l'efficacia di Bismark utilizzato sia da solo, alla dose di 2 L/ha (tesi 3), sia insieme al Song 75 WG (tesi 4 e 5), è risultata superiore rispetto a quella ottenuta con Bismark ad 1,5 L/ha (tesi 2) o con la combinazione di Most Micro ed Afalon. Relativamente al *C. polyspermum*, la miscela di Most Micro con Afalon ha raggiunto un'efficacia media pari al 69,7% significativamente più bassa rispetto agli altri previsti nella prova. Il controllo di *D. erucoides*, ottenuto per la miscela di Bismark con Song 75 WG, è risultato del 100% statisticamente maggiore degli altri trattamenti provati.

Tabella 5. Prova carota – S. Benedetto dei Marsi: efficacia erbicida (%) rispetto al testimone inerbito. Rilievo del 18/6

Tesi	Formulati erbicidi	Efficacia erbicida (%)				
		<i>Amaranthus retroflexus</i>	<i>Chenopodium polyspermum</i>	<i>Diplotaxis erucoides</i>	<i>Polygonum persicaria</i>	<i>Solanum nigrum</i>
4	Bismark + Song 70WG	100 a*	100 a	100 a	100 a	100 a
5	Bismark	100 a	100 a	82,2 b	100 a	100 a
	Song 70WG					
6	Most Micro + Afalon	100 a	69,7 b	80,0 b	75,5 b	80,1 b
3	Bismark	68,7 b	100 a	88,0 b	94,9 a	100 a
2	Bismark	62,2 b	100 a	82,2 b	86,2 b	84,9 b

*Vedi tabella 4

Fitotossicità

Relativamente alla fitotossicità, in ambedue le prove e per tutti i trattamenti messi a confronto sono stati stimati valori medi pari ad 1.

FINOCCHIO

Efficacia erbicida

Prova di Ortucchio

L'inerbimento era costituito in maggior misura da *A. retroflexus*, *Chenopodium album* L. e *Senecio vulgaris* L..

L'osservazione della tabella 6 permette di rilevare come il controllo dell'*A. retroflexus* nelle tesi trattate con Song 75 WG e con il doppio intervento di Bismark in pre e Song 75 WG in post, sia risultato rispettivamente pari al 100 ed al 99,3%, superiore a quello riscontrato nelle altre tesi provate. Limitatamente al *C. album* ed al *S. vulgaris*, nelle parcelle sottoposte ad i trattamenti con Bismark e Song 75 WG sia in miscela tra loro sia separatamente in pre ed in post, e con Song 75 WG il controllo è risultato pari rispettivamente al 100% e al 90,5%; detti valori sono risultati statisticamente superiori a quelli delle tesi con il solo Bismark (87,3 e 44,9%) e con Afalon (66,5%).

Tabella 6. Prova finocchio - Ortucchio: efficacia erbicida (%) rispetto al testimone inerbito (rilievo del 20/8)

Tesi	Formulati erbicidi	Efficacia erbicida (%)		
		<i>Amaranthus retroflexus</i>	<i>Chenopodium album</i>	<i>Senecio vulgaris</i>
5	Song 70WG	100 a *	90,5 ab	90,9 a
7	Bismark	99,3 a	100 a	100 a
	Song 70WG			
6	Afalon	79,6 b	66,5 c	40,6 d
4	Bismark + Song 70WG	79,3 b	100 a	100 a
3	Bismark	75,9 b	87,3 b	78,8 b
2	Bismark	51,8 c	44,9 d	62,1 c

*Vedi tabella 4

Prova di S. Benedetto dei Marsi

Le malerbe più rappresentate nel campo sperimentale erano *A. sterilis*, *Datura stramonium* L., *D. erucoides* ed *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.

Le infestazioni di *A. retroflexus* rilevate dove erano stati applicati Afalon e Bismark e Song 75 WG, separatamente in pre ed in post, hanno evidenziato un controllo pari al 100 ed al 93,0%, significativamente maggiore rispetto agli altri trattamenti (tabella 7). Per quanto concerne la *D. stramonium* e l'*E. crus-galli*, i più alti valori medi di efficacia sono stati ottenuti con le applicazioni di Bismark sia da solo, alla dose di 2 L/ha (tesi 3) sia seguito dal Song 75 WG in post (tesi 4). In relazione alla *D. erucoides*, non sono emerse sotto il profilo statistico differenze di controllo tra i trattamenti in prova.

Tabella 7. Prova finocchio – S. Benedetto dei Marsi: efficacia erbicida (%) rispetto al testimone inerbito (rilievo del 20/8)

Tesi	Formulati erbicidi	Efficacia erbicida (%)			
		<i>Amaranthus retroflexus</i>	<i>Datura stramonium</i>	<i>Diplotaxus erucoides</i>	<i>Echinochloa Crus-galli</i>
6	Afalon	100 a*	35,7 c	100	46,5 c
4	Bismark	93,0 a	71,4 a	100	100 a
	Song 75 WG				
3	Bismark	68,0 b	71,4 a	100	100 a
5	Song 70WG	58,0 c	25,7 d	100	19,0 d
2	Bismark	55,0 c	47,4 b	100	80,0 b

*Vedi tabella 4

Prova di Andria

L'infestazione era composta soprattutto da *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Malva silvestris* L., *S. vulgaris*, *Veronica hederifolia* L. ed *Urtica urens* L.

L'efficacia erbicida in ambedue i rilievi (tabelle 8 e 9) nei confronti della *C. bursa-pastoris*, del *S. vulgaris*, dell'*U. urens* e della *V. hederifolia* nelle parcelle trattate con Song 75 WG, e con Bismark sia da solo sia con Song 75 WG, è risultata significativamente superiore a quella registrata con Afalon. Relativamente alla *M. silvestris*, i dati medi di efficacia nei trattamenti eseguiti con Song 75 WG applicato sia singolarmente sia unito al Bismark (tesi 7 e 4), in entrambi i rilievi, sono risultati statisticamente più elevati, rispetto a quelli registrati per Bismark distribuito da solo (tesi 2 e 3) e per Afalon.

Tabella 8. Prova finocchio – Andria: efficacia erbicida (%) rispetto al testimone inerbito 1° rilievo 11/11

Tesi	Formulati erbicidi	Efficacia erbicida (%)				
		<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Malva silvestris</i>	<i>Senecio vulgaris</i>	<i>Veronica hederifolia</i>	<i>Urtica urens</i>
7	Bismark	100 a*	100 a	75,0 a	95,0 a	100 a
	Song 70 WG					
5	Song 70 WG	100 a	100 a	75,0 a	97,0 a	98,1 b
4	Bismark + Song 70 WG	99,7 a	100 a	75,0 a	93,3 a	98,2 a
3	Bismark	98,7 a	77,0 a	75,0 a	94,2 a	99,4 a
2	Bismark	90,3 a	76,9 b	66,7 a	94,7 a	95,4 a
6	Afalon	56,2 b	31,9 c	0 b	15,0 b	0 a

*Vedi tabella 4

Tabella 10. Prova finocchio – Andria: efficacia erbicida (%) rispetto al testimone inerbito (2° rilievo il 23/11)

Tesi	Formulati erbicidi	Efficacia erbicida (%)				
		<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Malva silvestris</i>	<i>Senecio vulgaris</i>	<i>Veronica hederifolia</i>	<i>Urtica urens</i>
7	Bismark	100 a*	100 a	100 a	100 a	100 a
	Song 70 WG					
5	Song 70 WG	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
4	Bismark + Song 70 WG	100 a	96,9 a	100 a	100 a	100 a
3	Bismark	100 a	86,2 b	100 a	100 a	84,8 b
2	Bismark	97,5 a	76,2 b	100 a	100 a	84,9 b
6	Afalon	58,2 b	40,0 c	0 b	45,0 b	0 c

*Vedi tabella 4

Fitotossicità

In tutte le unità sperimentali sottoposte ai trattamenti diserbanti previsti nella prova non si è osservata fitotossicità.

CONCLUSIONI

L'attività sperimentale eseguita permette di esprimere alcune valutazioni di carattere conclusivo. Nelle prove sulla carota, Bismark distribuito da solo ed ad ambedue i dosaggi ha mostrato di essere in grado di controllare ottimamente *A. majus*, *G. aparine*, *P. persicaria*, *C. polyspermum* e *D. stramonium*, mentre nei confronti di *S. nigrum* e *P. persicaria* è apparsa necessaria la dose più elevata, pari a 2,0 L/ha. Riguardo a *A. retroflexus*, il contenimento è risultato eccellente solo ricorrendo al Song 75 WG applicato in miscela con Bismark o in post, mentre per limitare in modo egregio *D. erucoides*, l'unico trattamento veramente efficace è risultato quello eseguito in pre-emergenza con Bismark miscelato al Song 75 W. Perfetta è stata la selettività mostrata dal Bismark impiegato sia singolarmente sia in combinazione con Song 75 WG nei confronti della carota. Nelle sperimentazioni effettuate sul finocchio, Bismark ad entrambe le dosi è stato capace di contrastare validamente *C. bursa-pastoris*, *S. vulgaris*, *U. urens* e *V. hederifolia*, mentre verso *D. stramonium* e *E. crus-galli*, appare necessaria la dose di 2 L/ha. Verso *A. retroflexus*, *C. album*, *M. silvestris* e *S. vulgaris*, per ottimizzare la performance del Bismark è apparso molto utile l'apporto di Song 75 WG sia in miscela sia applicato separatamente in post. La selettività è risultata completa. In definitiva, l'utilizzazione di Bismark può essere certamente considerata una soluzione molto valida per il diserbo della carota e del finocchio, considerato anche il fatto che ben si presta ad essere utilizzato eventualmente anche con il contributo di Song 75 WG per completarne, secondo le necessità, lo spettro d'azione.

LAVORI CITATI

- Dominichini P., Luccini G., Abbiati C., Capella A., 2002. Verifica dell'attività erbicida e della selettività di clomazone su alcune colture orticole industriali. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 265-272.
- Caramia D., Fracchiolla M., Lasorella C., Montemurro P., Olivieri D. 2010. Primi risultati di prove di diserbo chimico con clomazone nella coltura del finocchio (*Foeniculum vulgare*). *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 455-460.
- 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.

