

PROVE DI EFFICACIA DI ERBICIDI DI POST-EMERGENZA NELLA BIETOLA DA ZUCCHERO IN SEMINA AUTUNNALE E PRIMAVERILE (*BETA VULGARIS* 'SACCHARIFERA') (*)

P. MONTEMURRO - G. DE MASTRO
Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee
Via G. Amendola, 165/A - 70126 Bari

Riassunto

Si riportano i risultati di un biennio di sperimentazione sul diserbo nella barbabietola da zucchero. Le prove avevano lo scopo di verificare il grado di efficacia e di selettività di alcuni principi attivi, registrati e non, impiegati in post-emergenza, nei confronti della chenopodiacea in semina autunnale e primaverile.

In generale tutti gli erbicidi provati, da soli o in miscela, hanno mostrato un buon livello di selettività nei confronti della bietola. Le miscele cycloate+phenmedipham+chloridazon+fluazifop - p-butyl e metamitron+phenmedipham+ethofumesate+clethodim hanno evidenziato il più ampio spettro di azione. Particolarmente efficaci nei confronti di *Amarantus retroflexus* e di *Chenopodium album* sono risultate le miscele metamitron+phenmedipham+ethofumesate e chloridazon+phenmedipham+quinmerac, gestite con la strategia del frazionamento. Ottima è apparsa l'efficacia del clethodim nei confronti di *Avena ludoviciana*, *Phalaris* spp., *Digitaria sanguinalis*, *Setaria viridis* e frumento. La miscela chloridazon+phenmedipham+quinmerac, distribuita frazionata con due o tre interventi, ha consentito un buon contenimento di *Sinapis arvensis* e *Veronica* spp.; altrettanto buoni sono stati i risultati ottenuti con tutte le miscele nelle quali era presente chloridazon e, limitatamente a *S. arvensis*, con quella nella quale al phenmedipham era abbinato triflusaluron-methyl.

Parole chiave: bietola da zucchero, erbicidi, post-emergenza.

Summary

EFFECTIVENESS TRIALS OF POST-EMERGENCE HERBICIDES ON AUTUMN AND SPRING SUGAR BEET CROP (*BETA VULGARIS* 'SACCHARIFERA')

Results of two-year trials on chemical weed control on sugar beet crop are reported. The aim of these trials was to verify the effectiveness and selectivity of some herbicides applied in post-emergence, regard to the crop in spring and autumn sowing.

Generally, all tried herbicides, both alone or mixed, showed an excellent selectivity regard to sugar beet. Mixtures composed by cycloate+phenmedipham+chloridazon+fluazifop-p-butyl and metamitron+phenmedipham+ethofumesate+clethodim controlled broadleaves and grass. Split distribution of metamitron+phenmedipham+ethofumesate and chloridazon+phenmedipham+quinmerac were very effective against *Amarantus retroflexus* and *Chenopodium album*. The effectiveness of clethodim against *Avena ludoviciana*, *Phalaris* spp., *Digitaria sanguinalis*, *Setaria viridis* and durum wheat volunteer was excellent. A split distribution with 2 or 3 chloridazon+phenmedipham+quinmerac applications allowed a good control of *Sinapis arvensis* and *Veronica* spp.; also the employment of mixtures containing chloridazon was good. Also the mixture phenmedipham+triflusaluron-methyl was very effective against *S. arvensis*.

Key words: sugar beet, herbicides, after-emergence.

Introduzione

La necessità di risolvere in modo adeguato, sia sotto il profilo agronomico che economico, le problematiche di inerbimento che, spesso molto diverse, si pongono negli areali bieticoli meridionali, richiede la messa a punto di programmi di diserbo di tipo mirato, basati essenzialmente sull'impiego in post-emergenza di miscele erbicide, composte con il necessario numero di principi attivi, gestite con la tecnica del frazionamento, possibilmente con quella delle

(*) Il lavoro è da attribuire in parti uguali agli Autori.

dosi molto ridotte (DMR). Tutto ciò presuppone, tra l'altro, una conoscenza più ampia possibile sui giusti rapporti in base ai quali i singoli principi attivi devono essere presenti nelle miscele, in modo da ottenere ottimali contenimenti della vegetazione infestante.

Visto l'esiguo numero di esperienze effettuate sull'argomento nelle zone bieticole del Sud, tra le quali sono da citare quelle di Meriggi e Rosso (1989 e 1990) e di Meriggi e Benini (1991), nell'intento di fornire un contributo alla conoscenza sul comportamento di alcuni principi attivi, sia registrati che non, per la maggior parte in miscela tra loro e distribuiti in post-emergenza con interventi frazionati, si è ritenuto utile impostare una sperimentazione con la quale verificarne il grado di efficacia e di selettività nei confronti della chenopodiacea in semina autunnale e primaverile.

Materiali e metodi

Nel biennio 1994-1995 sono state effettuate due prove sperimentali di diserbo della bietola da zucchero, in semina primaverile (1994) ed autunnale (1994-95), presso l'Azienda Sperimentale "E. Pantanelli" dell'Università degli Studi di Bari, sita in agro di Policoro (MT) su di un terreno limoso argilloso, di origine alluvionale, in successione a frumento duro.

I principi attivi e i formulati, con relative dosi d'impiego, utilizzati nella sperimentazione sono elencati nel prospetto I.

Prospetto I - Formulati impiegati nelle prove, principi attivi e loro percentuali.

FORMULATI	PRINCIPI ATTIVI	nel formulato (%)
BAS 536 06	Chloridazon+phenmedipham+quinmrac	300+100+430 (*)
Betanal	Phenmedipham	15,9
Betanal Tandem	Phenmedipham+ethofumesate	9,16+8,07
Betanal Progress	Phenmedipham+desmedipham+ethofumesate	5,9+1,5+12,2
Centro	Cycloate+phenmedipham	36,5+9,3
Fusilade N 13	Fluazifop-p-butyl	13,3
Goltix 70 WG	Metamitron	70
Goltix Triple	Metamitron+phenmedipham+ethofumesate	28+6,6+6,5
Pyramin DF	Chloridazon	65
Safari	Triflusaluron-methyl	50
Select 240 EC	Clethodim	240,0(*)
Tramat Flow	Ethofumesate	44,6

(*) Valori espressi in g l⁻¹

In ambedue le prove, si è operato nel seguente modo:

a) insieme ad un testimone inerbito, sono stati messi a confronto 10 trattamenti diserbanti riportati nelle tabelle 1 e 3;

b) le parcelle, ciascuna della dimensione di 36 m², sono state disposte in campo secondo lo schema sperimentale del blocco randomizzato, con 4 ripetizioni;

c) la semina è stata eseguita a file distanti 50 cm, realizzando un investimento unitario di 10 piante m⁻²;

d) la concimazione è consistita nella distribuzione in pre-semina di 5 q ha⁻¹ di fosfato bioammonico;

e) i trattamenti erbicidi sono stati eseguiti tutti in post-emergenza, alle date indicate nelle tabelle 1 e 3, utilizzando una pompa parcellare, munita di ugelli a ventaglio, tarata per distribuire 200 l ha⁻¹ di soluzione.

f) l'efficacia erbicida è stata quantificata mediante rilievi floristici eseguiti secondo il metodo fito-sociologico dell'abbondanza-dominanza di Braun-Blanquet;

g) il grado di selettività degli erbicidi provati è stato rilevato seguendo la scala 1-9 (1=nessuna fitotossicità; 9 = totale) dell'E.W.R.S.

I dati termo-pluviometrici dei periodi immediatamente precedenti e successivi ai trattamenti sono riportati nel prospetto 2.

Prospetto 2 - Notizie sulla conduzione delle prove.

	1994	1994-1995
Data:		
- di semina	11/3	29/10/94
- dell'emergenza	28/3	28/11/94
- del rilievo floristico	10/5	9/3/95
- del rilievo sulla fitotossicità	6/5	9/3/95
Marca di bietola	Autave	Suprema

Ulteriori notizie relative alla conduzione delle prove sono deducibili dal prospetto 3.

Prospetto 3 - Dati termopluiometrici

	1994			1995	
	Aprile			Maggio	
Decade	1 [^]	2 [^]	3 [^]	1 [^]	
Temperatura max (°C)	15,5	18,3	20,6	17,5	
Temperatura minima (°C)	7,4	8,9	10,3	11,2	
Pioggia (mm)	15,6	0,7	0,9	13,6	

	1994			1995		1995		
	Dicembre			Gennaio		Febbraio		
Decade	1 [^]	2 [^]	3 [^]	1 [^]	2 [^]	3 [^]	1 [^]	2 [^]
Temperatura max (°C)	14,4	14,4	14,6	10,2	9,5	15,0	14,2	15,0
Temperatura minima (°C)	9,7	8,9	9,7	4,8	2,1	4,3	3,7	5,2
Pioggia (mm)	1,5	0,3	39,3	39,5	4,2	4,6	0,0	4,6

Risultati

- Bietola a semina autunnale (1994)

Osservando i dati riportati nella tabella 2, è possibile notare come il coefficiente medio di ricoprimento totale delle infestanti significativamente più basso, rispetto a quelli quantificati con tutti gli altri trattamenti a confronto, sia stato valutato nelle parcelle diserbate con goltix triple distribuito frazionato in 3 volte, con l'aggiunta di select 240 EC al momento del 3° intervento, con valore pari al 2,9%; seguono in ordine crescente gli indici di inerbimento rilevati dove si è intervenuti con la miscela goltix 70 WG + betanal + tramat flow, con goltix triple e BAS 536 06 irrorati, questi ultimi due, con 3 interventi, risultati rispettivamente del 10,4 - 13,6 e 16,2%. Relativamente ad *Amarantus retroflexus* L. e *Chenopodium album* L., tutti i trattamenti sopra citati hanno determinato livelli di inerbimento i cui valori, variabili fra un minimo dello 0,1 ed un massimo del 1,3% per la prima e tra lo 0,1 ed il 3,8% per la seconda delle infestanti, risultano essere statisticamente inferiori a quelli di tutte le altre tesi a confronto, fatta eccezione per quello del doppio trattamento con BAS 536 06 nel caso di *A. retroflexus*.

I valori di inerbimento di *Solanum nigrum* L. rilevati nei terreni trattati con Goltix Triple, sia da solo che in miscela, e con BAS 536 06 distribuito frazionato sia con due che con tre

interventi, si differenziano significativamente da quelli quantificati in tutte le altre parcelle trattate e non.

Per quanto concerne le due specie graminacee presenti nel terreno sede della prova e cioè *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. e *Setaria viridis* (L.) Beauv., c'è da evidenziare come il loro livello di infestazione sia risultato nullo tanto nelle parcelle dove select 240 EC è stato impiegato da solo, e sia in quelle nelle quali è stato miscelato a goltix triple, oltre, il fatto che i valori risultino statisticamente inferiori a quelli di tutti gli altri trattamenti a confronto.

Riguardo alla selettività dei formulati provati, non si osserva differenza alcuna tra i dati rilevati.

- Bietola a semina autunnale (1994-95)

Come si può osservare dai dati della tab.4, il minore coefficiente medio di ricoprimento totale è stato rilevato dove l'intervento è stato eseguito con centro miscelato a pyramin DF e fusilade N 13 (3,1 %); livelli di inerbimento superiori (oltre il 20%), sono stati riscontrati nelle parcelle diserbate con la miscela su citata senza, però, fusilade N 13, con quella a base di betanal progress e di pyramin DF, e con il siglato BAS 536 06, distribuito in due e tre interventi.

Per quanto riguarda *Sinapis arvensis* L. e *Veronica* spp., tutti i trattamenti erbicidi in prova hanno fatto registrare valori di ricoprimento statisticamente più bassi rispetto a quelli del controllo non trattato.

Le altre specie infestanti che hanno inerbito il terreno della prova, tra le quali predominavano *Phalaris* spp. ed *Avena ludoviciana* Durieu, hanno fatto registrare il più basso coefficiente medio di ricoprimento nelle unità sperimentali diserbate con la miscela centro + pyramin DF+fusilade N 13.

In riferimento al grado di rispetto dei formulati provati nei confronti della bietola, per nessuno di essi sono stati quantificati valori di fitotossicità significativamente diversi da quelli del controllo.

Conclusioni

I risultati ottenuti nella sperimentazione possono essere ritenuti validi per condizioni di flora infestante simili a quelle dell'ambiente in cui si è operato e permettono la formulazione di alcune considerazioni conclusive che, naturalmente, almeno per i prodotti non ancora registrati come il siglato BAS 536 06, il select 240 EC ed il safari, richiederebbero ulteriori verifiche sperimentali.

In generale, tutti gli erbicidi provati, da soli ed in miscela, hanno mostrato un buon livello di selettività nei confronti della bietola e, nel caso di alcuni prodotti come BAS 536 06 e goltix triple, un'efficacia erbicida migliore quando sono stati gestiti con la strategia del frazionamento, in modo particolare verso *A. retroflexus* e *C. album*.

Per l'ampiezza dello spettro d'azione, si sono distinti, rispettivamente nella prova autunnale ed in quella primaverile, le miscele composte da centro + pyramin DF + fusilade N 13 e da goltix triple + select 240 EC; riguardo a quest'ultimo formulato, allo stato attuale non ancora registrato, ottima è apparsa l'efficacia nei confronti di *A. ludoviciana*, *Phalaris* spp., *D. sanguinalis*, *S. viridis* e del frumento.

Riguardo a *S. arvensis* e *Veronica* spp., buono è sembrato il grado di contenimento espresso da BAS 536 06 distribuito frazionato con due o tre interventi, dalle miscele che contenevano pyramin DF e, limitatamente a *S. arvensis*, anche da quella nella quale betanal era abbinato a safari.

LAVORI CITATI

- MERIGGI P., ROSSO F. (1989). Dosi molto ridotte per la bietola autunnale. Terra e Vita, 43, 55-58.
MERIGGI P., BENINI, G. (1991). Dosi molto ridotte per la bietola autunnale. Terra e Vita, 37, 56-58.
MERIGGI P., ROSSO F. (1990). Come diserbare la bietola autunnale. Terra e Vita, 43, 46-48.

Tab. 1 - Formulati impiegati, dosi ed epoche dei trattamenti. Bietola in semina primaverile (1994).

Formulati	Dosi (l o kg ha ⁻¹)	Epoche dei trattamenti		
		A (1)	B (2)	C
BAS 536 06	6,0	-	19/4	28/4
BAS 536 06	7,5	-	19/4	28/4
BAS 536 06 (+)	2,5	9/4	19/4	28/4
BAS 536 06 (+)	3,0	9/4	19/4	-
Betanal Tandem	6,0	-	19/4	-
Betanal+Goltix 70 WG+Tramat Flow (*)	0,5+0,5+0,2	9/4	19/4	28/4
Goltix triple (°)	1,3	9/4	19/4	28/4
Goltix Triple (°)+Select 240 EC	1,3+0,6	9/4	19/4	28/4
Goltix triple (°)	4,0	-	19/4	-
Select 240 EC (°)	0,6	-	-	28/4

E' stato aggiunto Olfocin alla dose (l ha⁻¹): (+) 1,0; (*) 0,5; (°) 0,2.

(1) Infestanti allo stadio di foglie cotiledonari - prime foglie vere.

(2) Bietola allo stadio di 2 - 4 foglie vere.

Tab. 2 - Coefficienti medi di ricoprimento delle infestanti. Bietola in semina primaverile (1994) (1).

Formulati	Trattamenti (n.) (3)	Coefficienti medi di ricoprimento delle infestanti (%)						Filo- tossicità E.W.R.S. (1-9)	
		Infestazione totale	<i>Amaranthus retroflexus</i>	<i>Chenopodium album</i>	<i>Solanum nigrum</i>	<i>Setaria viridis</i>	<i>Digitaria sanguinalis</i>		altre (2)
Goltix Triple+Select 240 EC	3+1	2,9 A	0,1 A	0,1 A	0,1 A	0,0 A	0,0 A	2,6	1
Goltix 70 WG+Betanal+Tramat Flow	3	10,4 B	0,1 A	0,1 A	0,1 A	5,0 B	5,0 B	0,1	1
Goltix Triple	3	13,6 B	0,1 A	1,3 A	0,1 A	6,9 B	6,9 B	0,2	1
BAS 536 06	3	16,2 B	1,3 A	1,3 A	1,3 A	6,9 B	5,0 B	0,4	1
BAS 536 06	2	23,5 C	5,0 AB	3,8 A	3,8 A	5,0 B	5,0 B	0,9	1
Goltix Triple	1	27,5 C	6,9 B	8,1 B	0,1 A	5,0 B	5,0 B	1,4	1
BAS 536 06 (7,5 l ha ⁻¹)	1	31,5 C	8,1 B	5,0 AB	5,0 AB	5,0 B	8,1 B	0,5	2
BAS 536 06 (6,0 l ha ⁻¹)	1	33,7 C	8,1 B	8,1 AB	5,0 AB	6,9 B	5,0 B	0,8	1
Betanal Tandem	1	34,8 C	8,1 B	8,1 B	8,1 B	5,0 B	5,0 B	0,4	1
Select 240 EC	1	72,8 D	25,0 C	25,0 C	17,5 C	0,0 A	0,0 A	5,3	1
Controllo non trattato	-	91,8 E	25,0 C	25,0 C	17,5 C	8,1 B	8,1 B	8,1	1

(1) I valori non aventi in comune alcuna lettera od una delle lettere comprese fra gli estremi della coppia sono significativamente diversi allo 0,01P (test di Student-Neuman-Keul).

(2) Comprende: *Datura stramonium* L., *Papaver rhoas* L., *Matricaria chamomilla* L. e *Vicia* sp.

(3) Vedi anche tabella 1.

Tab. 3 - Formulati impiegati, dosi ed epoche dei trattamenti. Bietola in semina autunnale (1994/95).

Formulati	Dosi (l o kg ha ⁻¹)	A (1)	B	C (2)	D
BAS 536 06	6,0	-	-	23/1/95	-
BAS 536 06	7,5	-	-	23/1/95	-
BAS 536 06 (*)	3,0	29/12/94	17/1/95	-	-
BAS 536 06 (*)	2,5	29/12/94	17/1/95	-	13/2/95
BAS 536 06 (*)	2,0	29/12/94	17/1/95	-	13/2/95
Betanal Tandem	6,0	-	-	23/1/95	-
Betanal+Safari (**)	3+0,04	-	-	23/1/95	-
Betanal Progress+Pyramin DF	1,0+1,0	29/12/94	17/1/95	-	-
Centro+Pyramin DF	2,0+1,0	29/12/94	17/1/95	-	-
Centro+Pyramin DF+Fusilade N 13	2,0+1,01,5	29/12/94	17/1/95	-	-

E' stato aggiunto Ofliocin alla dose (l ha⁻¹) di: (*) 1,0; (**) 0,5.

(1) Infestanti allo stadio di foglie cotiledonari - prime foglie vere.

(2) Bietola allo stadio di 2-4 foglie vere.

Tab. 4 - Coefficienti medi di ricoprimento delle infestanti. Bietola in semina autunnale (1994-95) (1).

Formulati	Trattamenti (n.) (3)	Coefficienti medi di ricoprimento delle infestanti (%)				Fitotossicità E.W.R.S. (1-9)
		Infestazione totale	<i>Sinapis arvensis</i>	<i>Veronica spp.</i>	altre (2)	
Centro+Pyramin DF+(Fusilade N 13)	2+(1)	3,1 A	0,1 A	0,1 A	1,7 A	1
BAS 536 06 (2,5 l ha ⁻¹)	3	21,7 B	1,3 A	0,1 A	20,3 B	1
BAS 536 06 (2,0 l ha ⁻¹)	3	23,3 B	0,1 A	0,1 A	31,6 B	1
BAS 536 06	2	25,4 B	0,1 A	0,1 A	25,2 BC	1
Betanal Progress+Pyramin DF (2+1 kg ha ⁻¹)	2	25,7 B	1,3 A	1,3 A	31,1 BC	1
Centro+Pyramin DF	2	27,8 B	0,1 A	1,3 A	26,4 BC	1
Betanal+Safari	1	42, 2C	0,1 A	8,1 AB	34,0 CD	1
BAS 536 06 (7,5 l ha ⁻¹)	1	57,1 CD	17,5 B	5,0 A	34,6 CD	2
BAS 536 06 (6,0 l ha ⁻¹)	1	65,1 D	23,6 B	5,0 A	35,9 CD	1
Controllo non trattato	-	128,7 E	62,5 C	19,4 C	46,8 D	1

(1) I valori non aventi in comune alcuna lettera od una delle lettere comprese fra gli estremi della coppia, sono significativamente diversi allo 0,01P (test di Student-Newman-Keul).

(2) Comprende in ordine decrescente: *Phalaris* spp., *Avena ludoviciana* Durieu, *Triticum durum* Desf., *Fimaria officinalis* L., *Silybum marianum* (L.) Gaertner, *Galium aparine* L., *Laminium* spp. e *Matricaria chamomilla* L.

(3) Vedasi anche tabella 3.