

STUDIO DELLA MISCIBILITA' FRA I DISERBANTI GRAMINICIDI E DICOTILEDONICIDI DI POST-EMERGENZA DELLA BARBABIETOLA DA ZUCCHERO.

G. CAMPAGNA⁽¹⁾, M. MONTANARI⁽¹⁾, G. RAPPARINI

Centro di Fitofarmacia-Dipartimento di Protezione e Valorizzazione Agro-Alimentare-
Università degli Studi-Bologna

RIASSUNTO

Su piantine di barbabietola da zucchero, *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Avena ludoviciana*, *Echinochloa crus-galli* e *Lolium multiflorum* è stata verificata in serra la compatibilità della miscela formulata fenmedifam + desmedifam + etofumesate addizionata di metamitron o cloridazon, con i graminicidi fenoxaprop-etile, fluazifop-p-butile, alossifop-etossietile, alossifop-R, quizalofop-etile, propaquizafop, ciclossidim e setossidim. I risultati ottenuti hanno messo in evidenza una riduzione di attività della maggior parte dei prodotti graminicidi sulle infestanti graminacee.

SUMMARY

STUDY OF MISCIBILITY BETWEEN GRASS AND BROADLEAF HERBICIDES APPLIED AT POST-EMERGENCE OF SUGARBEET

The compatibility of the commercially available mixture phenmedipham + desmedipham + ethofumesate, additioned with either metamitron or chloridazon, with several grass herbicides fenoxaprop-ethyl, fluazifop-p-butyl, haloxyfop-hethoxyethyl, haloxyfop-R, quizalofop-ethyl, propaquizafop, cycloxydim, setoxydim was tested on a plant of sugarbeet and of several weeds *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Avena ludoviciana*, *Echinochloa crus-galli* and *Lolium multiflorum*. Results show a reduction in the activity of grass herbicides against most of the grass weeds tested.

INTRODUZIONE

I trattamenti erbicidi effettuati in pre-emergenza della barbabietola da zucchero, nella maggior parte dei casi, non sono sufficienti a contenere lo sviluppo delle infestanti per tutta la durata del ciclo produttivo. Di conseguenza si rende necessario intervenire in post-emergenza, con miscele di prodotti scelti in funzione delle infestanti presenti e del loro stadio di sviluppo, al fine di conciliare l'efficacia erbicida con la selettività colturale (Rapparini *et al.*, 1981, 1984). Per il controllo delle infestanti dicotiledoni annuali, allo scopo di aumentare il grado di attività e lo spettro d'azione erbicida dei singoli prodotti, si ricorre ad applicazioni ripetute con dosi ridotte di complesse miscele di principi attivi che agiscono per via fogliare e radicale. La lotta contro le infestanti graminacee viene in genere praticata in un secondo momento ricorrendo

⁽¹⁾ Borsisti E.R.S.O. presso il Centro di Fitofarmacia dell'Università di Bologna

all'impiego di graminicidi specifici appartenenti alle famiglie chimiche degli arilossifenossipropionati e dei cicloeseni. Recentemente, per semplificare i calendari di lotta alle malerbe della barbabietola da zucchero, è stato proposto l'inserimento di un prodotto graminicida nei programmi di intervento a dosi molto ridotte (DMR) (Meriggi *et al.*, 1992). L'applicazione di una miscela di prodotti dicotiledonici e graminicidi, secondo quanto riportato da Vidrine (1989) presenta alcuni vantaggi, tra cui la devitalizzazione simultanea di infestanti graminacee e a foglia larga, l'aumento del periodo utile di intervento e la riduzione dei costi di applicazione. Tuttavia l'associazione di alcuni erbicidi, come è stato dimostrato da altri ricercatori (Holshouer *et al.*, 1990), può indurre una riduzione di efficacia dei trattamenti in conseguenza dell'interazione negativa che si può verificare tra i componenti della miscela stessa. I meccanismi conosciuti che possono determinare antagonismo sono di tipo fisico, chimico, biochimico e fisiologico, con ripercussioni a livello di assorbimento, traslocazione e metabolismo (Green, 1989). I fenomeni di interazione tra erbicidi sono tuttavia influenzati da fattori esterni, tra i quali assumono particolare importanza le dosi d'impiego dei prodotti, il tipo di formulazione, la presenza di additivi, la sequenza dei trattamenti antiparassitari, lo stato idrico del terreno, le condizioni atmosferiche ed infine le specie infestanti e il loro stadio di sviluppo (Minton *et al.*, 1989). Allo scopo di valutare eventuali fenomeni di fitotossicità sulla coltura e riduzioni dell'attività erbicida derivanti dall'associazione di dosi diverse dei preparati graminicidi con miscele a dosi ridotte di fenmedifam + desmedifam + etofumesate + metamitron o di fenmedifam + desmedifam + etofumesate + cloridazon, sono state effettuate due prove di serra.

MATERIALI E METODI

Le prove sono state effettuate su piantine di barbabietola da zucchero (*Beta vulgaris*), *Avena ludoviciana*, *Lolium multiflorum*, *Echinochloa crus-galli*, *Amaranthus retroflexus* e *Chenopodium album*. Le suddette specie sono state seminate a file entro cassette di plastica su di un substrato costituito da una miscela di torba e di terreni sabbiosi, argillosi e di medio-impasto. Per favorire una rapida emergenza ed un regolare sviluppo delle piantine, il contenuto idrico del terreno e le condizioni ambientali sono state costantemente controllate mantenendo la temperatura a circa 25°C durante il giorno e a 18°C durante la notte e l'umidità relativa a valori prossimi al 65-85%. I trattamenti erbicidi sono stati effettuati dopo circa 3 settimane dalla semina, quando le piantine di bietola avevano differenziato le prime foglie vere, e con infestanti nei primissimi stadi di sviluppo. La distribuzione dei diserbanti è stata effettuata mediante banco traslatore munito di ugelli a ventaglio che distribuivano un volume di 300 l/ha di acqua. Le tesi a confronto (tab. 1 e 2) erano costituite dai graminicidi fenoxaprop-etile, fluazifop-p-butile, alossifop-etossietile, alossifop-R, quizalofop-etile, propaquizafop, ciclossidim e setossidim impiegati alle dosi di 0,6 e 1,2 l/ha di formulato commerciale, distribuiti da soli o in associazione con miscele a dosi ridotte di fenmedifam + desmedifam + etofumesate + metamitron o di fenmedifam + desmedifam + etofumesate + cloridazon; per valutare eventuali interferenze dei graminicidi con le miscele dicotiledoniche, queste ultime sono state distribuite anche senza graminicidi. A ciascuna combinazione erbicida è stato addizionato olio bianco alla concentrazione dello 0.1 %. Ogni tesi a confronto è stata ripetuta quattro volte. Dopo l'esecuzione dei trattamenti si sono ricreate le condizioni climatiche corrispondenti al periodo in cui si effettuano gli interventi erbicidi sulla barbabietola da zucchero in pieno campo. L'azione erbicida è stata rilevata a distanza di 8, 16 e 24 giorni dal trattamento con la valutazione della percentuale di devitalizzazione delle infestanti trattate, mentre la fitotossicità sulla coltura è stata stimata mediante la scala 0-10 (0=nessun sintomo; 10=coltura distrutta) con descrizione dei sintomi.

RISULTATI

In entrambe le prove l'azione graminicida è risultata pressoché definitiva dopo 3-4 settimane dal trattamento (vedi tab. 1 e 2), con un'evoluzione sintomatologica differenziata a seconda della diversa combinazione d'intervento. In particolare si è potuto constatare una più rapida attività erbicida sulle infestanti trattate con graminicidi miscelati a dicotiledonici, rispetto a quelle trattate con i soli graminicidi, che hanno manifestato un'azione più lenta e graduale, ma in seguito più risolutiva (vedi tab. 3 e 4). Sulle infestanti graminacee trattate con i soli graminicidi, erano evidenti arresti di crescita, accompagnati da un graduale viraggio di colore dal verde al giallo e al rossiccio a partire dall'inserzione delle lamine fogliari, seguiti da imbrunimenti e necrosi dei nodi caulinari, che tuttavia hanno lasciato assurgente l'apparato vegetativo. Per contro i sintomi sulle infestanti graminacee causati dall'applicazione dei graminicidi in miscela con i dicotiledonici erano costituiti da ustioni e disseccamenti, seguiti da necrosi degli apici delle lamine fogliari, con incurvamento delle stesse verso il basso tanto da far loro assumere un aspetto prostrato. I preparati graminicidi hanno manifestato nella generalità dei casi un'attività inferiore sulle infestanti graminacee quando sono stati impiegati in miscela con metamitron + fenmedifam + desmedifam + etofumesate. Questo si è potuto osservare in modo particolare con l'impiego di: alossifop-R su tutte le infestanti saggiate, quizalofop-etile e propaquizafop su *Avena ludoviciana* ed *Echinochloa crus-galli* e fenoxaprop-etile e setossidim su *Avena ludoviciana*. Per contro un'azione sinergica su quest'ultima infestante è stata determinata dal fluazifop-p-butile. La riduzione di efficacia che si è verificata fra i graminicidi e la miscela di cloridazon + fenmedifam + desmedifam + etofumesate è risultata nel complesso meno accentuata rispetto a quella riscontrata con la microdose a base di metamitron + fenmedifam + desmedifam + etofumesate. In particolare i principi attivi ad azione graminicida che hanno manifestato un significativo antagonismo sono stati alossifop-R su *Avena ludoviciana*, *Echinochloa crus-galli* e *Lolium multiflorum*, quizalofop-etile su *Avena ludoviciana* ed *Echinochloa crus-galli*, propaquizafop su *Echinochloa crus-galli* e fenoxaprop-etile su *Lolium multiflorum*. Per quanto concerne l'interazione esercitata dai graminicidi sull'attività dicotiledonica, non si sono riscontrate riduzioni di efficacia su *Chenopodium album*, ad eccezione della combinazione a base di alossifop-R + metamitron + fenmedifam + desmedifam + etofumesate e in minor misura con alossifop-R + cloridazon + fenmedifam + desmedifam + etofumesate. Maggiori interazioni negative si sono riscontrate invece su *Amaranthus retroflexus* con l'impiego della generalità dei graminicidi, ed anche in questo caso alossifop-R è risultato il prodotto meno compatibile.

Per quanto concerne il grado di selettività nei confronti delle piantine di barbabietola da zucchero da parte delle combinazioni di trattamento saggiati si è potuto accertare che l'aggiunta dei preparati graminicidi alle complesse miscele di dosi ridotte di prodotti dicotiledonici ha determinato un minor grado di tolleranza.

CONCLUSIONI

I risultati ottenuti in queste preliminari esperienze di serra sulla verifica della miscibilità tra i preparati ad azione graminicida e dicotiledonica che si impiegano nel diserbo di post-emergenza della barbabietola da zucchero consentono di trarre importanti indicazioni sul grado di attività e selettività delle diverse combinazioni di trattamento saggiate. In primo luogo è stato possibile constatare che i prodotti graminicidi addizionati estemporaneamente a fenmedifam + desmedifam + etofumesate e olio a cui erano associate ridotte dosi di metamitron o cloridazon hanno esercitato un minor controllo di *Avena ludoviciana*, *Lolium multiflorum* ed *Echinochloa*

Tab. 1 Risultati dei rilievi floristici (% di efficacia erbicida) e del grado di fitotossicità (scala 0-10) effettuati rispettivamente a 24 e 8 giorni dal trattamento.

Tesi	Dicotiledonica	Graminicida	Dose l/ha	Fitotosicità	% efficacia erbicida				
					Amare	Cheal	Echcg	Avelu	Loimu
1	base1			0,75	86,4	98,4	31,6	14,6	10,4
2A	base1 +	fenoxaprop-etile	0,6	0,63	88,2	100	83,7	71,6#	38,1
2B	base1 +	fenoxaprop-etile	1,2	0,38	86,3	99,7	88,7	87,2#	43,6#
2C		fenoxaprop-etile	0,6	0	0	0	91,6	93,7	43,1
2D		fenoxaprop-etile	1,2	0	0	0	95,4	99,6	53,1
3A	base1 +	fluazifop-p-butile	0,6	0,38	75,5#	99,6	80,8#	96,8	73,2*
3B	base1 +	fluazifop-p-butile	1,2	0,25	71,7#	99,6	87,2#	98,3	81,6
3C		fluazifop-p-butile	0,6	0	0	0	92,9	76,2	67,7
3D		fluazifop-p-butile	1,2	0	0	0	97,5	96,2	88,7
4A	base1 +	allossifop-etossietile	0,6	0,25	73,1#	99,2	90,2	98,3	92,1
4B	base1 +	allossifop-etossietile	1,2	0,13	73,6#	98,8	95	100	94,3
4C		allossifop-etossietile	0,6	0	0	0	96,2	99,3	93,8
4D		allossifop-etossietile	1,2	0	0	0	98,7	100	98,1
5A	base1 +	quizalofop-etile	0,6	0,38	77,1#	100	72,5#	67,2#	89,6
5B	base1 +	quizalofop-etile	1,2	0,25	71,3#	100	88,2	77,6#	91,8
5C		quizalofop-etile	0,6	0	0	0	90,6	92,5	91
5D		quizalofop-etile	1,2	0	0	0	96,4	98,3	94,3
6A	base1 +	ciclossidim	0,6	0,13	84,1	100	97,5	98,1	93,7
6B	base1 +	ciclossidim	1,2	0,25	81,6	100	100	100	95
6C		ciclossidim	0,6	0	0	0	98,1	99,4	96,8
6D		ciclossidim	1,2	0	0	0	99,3	100	99,3
7A	base1 +	setossidim	0,6	0,5	90,6	100	87,1	75#	88,1
7B	base1 +	setossidim	1,2	0,38	87,3	97,7	92,2	84#	92,9
7C		setossidim	0,6	0	0	0	91,5	93,3	93,9
7D		setossidim	1,2	0	0	0	98,7	98,7	97,5
8A	base1 +	propaquizafop	0,6	0,5	84,7	100	76,1#	82,7#	90,8
8B	base1 +	propaquizafop	1,2	0,5	87,2	100	85,8#	90,8#	92,5
8C		propaquizafop	0,6	0	0	0	92,1	99,6	94
8D		propaquizafop	1,2	0	0	0	98,7	100	95
9A	base1 +	allossifop-R	0,6	0,25	53,2#	50#	58,3#	31,7#	33,5#
9B	base1 +	allossifop-R	1,2	0,25	55#	38,5#	68,5#	98,3	51,7#
9C		allossifop-R	0,6	0	0	0	98,2	99,1	99,2
9D		allossifop-R	1,2	0	0	0	100	100	100

- # indica un significativo antagonismo e * indica un significativo sinergismo per P=0,05 rispetto ai soli trattamenti con dicotiledonici nelle infestanti dicotiledoni e con graminicidi nelle infestanti graminacee

- In tutti i trattamenti è stato aggiunto olio bianco allo 0,1%

- LEGENDA: Amare=Amaranthus retroflexus, Cheal=Chenopodium album, Echcg=

Echinochloa crus-galli, Avelu=Avena ludoviciana, Loimu=Lolium multiflorum

- Base1 = [fenmedifam(5,9%) + desmedifam(1,5%) + etofumesate(12,2%)] + metamiltron(70%)

alla dose di 0,8 l/ha + 0,5 kg/ha

Tab. 2 Risultati dei rilievi floristici (% efficacia erbicida) e del grado di fitotossicità (scala 0-10) effettuati rispettivamente a 24 e 8 giorni dal trattamento

Tesi	Dicotile- donicida	Graminicida	Dose l/ha	Fitotos sicità	% di efficacia erbicida				
					Amare	Cheal	Echcg	Avelu	Lolmu
1	base2			0,75	91,5	100	10,5	8,5	6,25
2A	base2 +	fenoxaprop-etile	0,6	1	86,5	100	93,7	88,5	32,5
2B	base2 +	fenoxaprop-etile	1,2	1,25	80#	100	96,2	96,7	34,5#
2C		fenoxaprop-etile	0,6	0	0	0	93,7	95,5	36,5
2D		fenoxaprop-etile	1,2	0	0	0	97,5	99	55,2
3A	base2 +	fluazifop-p-butile	0,6	0,5	82,5	97,5	83,5#	96,7	68,7
3B	base2 +	fluazifop-p-butile	1,2	0,5	76#	95	86,5#	100	89,5
3C		fluazifop-p-butile	0,6	0	0	0	96	88	69,5
3D		fluazifop-p-butile	1,2	0	0	0	100	100	94,2
4A	base2 +	alossifop-etossi-etile	0,6	0,4	75#	98,5	93,5	98,9	96
4B	base2 +	alossifop-etossi-etile	1,2	0,5	74,5#	97,75	98,5	100	97,5
4C		alossifop-etossi-etile	0,6	0	0	0	100	100	99,5
4D		alossifop-etossi-etile	1,2	0	0	0	100	100	100
5A	base2 +	quizalofop-etile	0,6	0,5	75,5#	99,5	78,5#	80,2#	98,5
5B	base2 +	quizalofop-etile	1,2	0,5	75#	98	99,2	89,5	99,7
5C		quizalofop-etile	0,6	0	0	0	94,5	96,5	98,7
5D		quizalofop-etile	1,2	0	0	0	99,2	99,2	99,5
6A	base2 +	ciclossidim	0,6	0,25	73,8#	95	99,7	98	100
6B	base2 +	ciclossidim	1,2	0,4	74#	91,5	100	100	100
6C		ciclossidim	0,6	0	0	0	100	100	100
6D		ciclossidim	1,2	0	0	0	100	100	100
7A	base2 +	setossidim	0,6	0,25	82,5	98,5	88,2	91,2	96,5
7B	base2 +	setossidim	1,2	0,3	80#	96,25	100	99,7	99,2
7C		setossidim	0,6	0	0	0	93,5	97,5	99
7D		setossidim	1,2	0	0	0	100	100	99,7
8A	base2 +	propaquizafop	0,6	0,5	80#	95	82,7#	94,7	99
8B	base2 +	propaquizafop	1,2	0,75	76,5#	91,5	97,5	95,2	100
8C		propaquizafop	0,6	0	0	0	99	99	99,2
8D		propaquizafop	1,2	0	0	0	100	100	100
9A	base2 +	allossifop-R	0,6	0,3	75#	80,5#	78,5#	68,5#	75,5#
9B	base2 +	allossifop-R	1,2	0,4	71,2#	79,7#	99,5	100	100
9C		allossifop-R	0,6	0	0	0	98,7	99,2	99,5
9D		allossifop-R	1,2	0	0	0	100	100	100

- # indica un significativo antagonismo per P=0,05 rispetto ai soli trattamenti con dicotiledonicidi nelle infestanti dicotiledoni e con graminicidi nelle infestanti graminacee.

- In tutti i trattamenti è stato addizionato olio bianco allo 0,1%

- LEGENDA: Amare=Amaranthus retroflexus. Cheal=Chenopodium album. Echcg=

Echinochloa crus-galli. Avelu=Avena ludoviciana. Lolmu=Lolium multiflorum

- Base2 = [fenmedifam(5,9%) + desmedifam(1,5%) + etofumesate(12,2%)] + cloridazon(65%) alla dose di 0,8 l/ha + 0,5 kg/ha

Tab 3. Evoluzione dell'efficacia dei gramincidi singoli e miscelati con dicotiledonici rilevata a 8, 16 e 24 giorni dal trattamento

Tesi	Dicotile donicida	Gramini- cida	Dose l/ha	Efficacia erbicida					
				% media dicotiledoni			% media graminacee		
				T+8	T+16	T+24	T+8	T+16	T+24
1	base1			44,38	94,40	92,38	10,53	12,50	18,88
2A	base1 +	fenoxaprop-etile	0,6	56,25*	97,50	94,13	26,67	38,41#	64,50#
2B	base1 +	fenoxaprop-etile	1,2	58,75*	96,90	93,00	30,55	47,76#	73,22
2C		fenoxaprop-etile	0,6	0	0	0	29,60	58,52	76,18
2D		fenoxaprop-etile	1,2	0	0	0	32,85	63,75	82,72
3A	base1 +	fluazifop-p-butile	0,6	62,75*	99,40	87,63	29,00	46,00#	83,00
3B	base1 +	fluazifop-p-butile	1,2	67,50*	96,20	85,75	36,10#	59,50#	89,09
3C		fluazifop-p-butile	0,6	0	0	0	36,67	65,75	78,97
3D		fluazifop-p-butile	1,2	0	0	0	51,75	80,75	94,18
4A	base1 +	allossifop-etossietile	0,6	60,12*	96,90	86,19	41,33	71,60#	93,58
4B	base1 +	allossifop-etossietile	1,2	65,25*	95,60	86,25	48,85	78,98#	96,46
4C		allossifop-etossietile	0,6	0	0	0	50,00	92,50	96,50
4D		allossifop-etossietile	1,2	0	0	0	57,50	97,58	98,96
5A	base1 +	quizalofop-etile	0,6	66,37*	98,10	88,56	30,33	50,00#	76,41#
5B	base1 +	quizalofop-etile	1,2	68,62*	92,50	85,69	33,92	56,16#	85,93#
5C		quizalofop-etile	0,6	0	0	0	34,58	69,77	91,38
5D		quizalofop-etile	1,2	0	0	0	43,20	88,00	96,37
6A	base1 +	ciclossidim	0,6	62,50*	96,20	92,06	44,67	67,85#	96,46
6B	base1 +	ciclossidim	1,2	65,50*	95,60	91,94	49,00	73,50#	98,33
6C		ciclossidim	0,6	0	0	0	51,75	92,52	98,13
6D		ciclossidim	1,2	0	0	0	56,58	97,08	99,58
7A	base1 +	setossidim	0,6	58,75*	97,50	95,31	28,03#	54,16#	83,41
7B	base1 +	setossidim	1,2	63,12*	95,00	92,56	39,50#	67,16#	89,73
7C		setossidim	0,6	0	0	0	48,53	87,25	92,93
7D		setossidim	1,2	0	0	0	53,50	95,10	98,33
8A	base1 +	propaquizafop	0,6	66,50*	95,60	92,38	28,33#	51,25#	83,16#
8B	base1 +	propaquizafop	1,2	70,00*	94,40	93,63	35,91#	57,16#	89,75
8C		propaquizafop	0,6	0	0	0	45,67	88,62	95,23
8D		propaquizafop	1,2	0	0	0	49,33	92,37	97,92
9A	base1 +	allossifop-R	0,6	42,00	49,00#	51,62#	20,20#	32,98#	41,18#
9B	base1 +	allossifop-R	1,2	37,12	44,40#	46,75#	29,33#	60,88#	72,85#
9C		allossifop-R	0,6	0	0	0	50,08	93,08	98,87
9D		allossifop-R	1,2	0	0	0	55,08	94,77	100,00

- # indica un significativo antagonismo e * indica un significativo sinergismo per P=0,05 rispetto ai soli trattamenti con dicotiledonici nelle infestanti dicotiledoni e con gramincidi nelle infestanti graminacee

- In tutti i trattamenti è stato aggiunto olio bianco allo 0,1%

- Base 1=(fenmedifam(5,9%) + desmedifam(1,5%) + etofumesate(12,2%)) + metamiltron(70%)
alla dose di 0,8 l/ha + 0,5 kg/ha

Tab 4. Evoluzione dell'efficacia dei graminicidi singoli e miscelati con dicotiledonici, rilevata a 8, 16 e 24 giorni dal trattamento

Tesi	Dicotile donicida	Graminici- cida	Dose l/ha	Efficacia erbicida					
				% media dicotiledoni			% media graminacee		
				T+8	T+16	T+24	T+8	T+16	T+24
1	base 2			68,20	89,40	95,70	14,75	11,42	8,42
2A	base2 +	fenoxaprop-etile	0,6	65,10	87,90	93,20	32,17	34,96#	71,58
2B	base2 +	fenoxaprop-etile	1,2	66,60	88,00	90,00	33,75	46,66#	75,83
2C		fenoxaprop-etile	0,6	0	0	0	27,92	51,93	75,25
2D		fenoxaprop-etile	1,2	0	0	0	31,50	66,95	83,92
3A	base2 +	fluazifop-p-butile	0,6	68,10	77,20	90,00	40,50	37,25#	83,00
3B	base2 +	fluazifop-p-butile	1,2	69,60	78,10	85,50	44,50#	53,08#	92,00
3C		fluazifop-p-butile	0,6	0	0	0	42,50	54,38	84,50
3D		fluazifop-p-butile	1,2	0	0	0	57,33	69,50	98,08
4A	base2 +	allossifop-etossietile	0,6	67,20	73,75#	86,70	42,17	66,41#	96,13
4B	base2 +	allossifop-etossietile	1,2	69,00	78,10	86,10	48,92	75,01#	98,67
4C		allossifop-etossietile	0,6	0	0	0	47,58	79,60	99,83
4D		allossifop-etossietile	1,2	0	0	0	55,67	92,77	100,00
5A	base2 +	quizalofop-etile	0,6	68,40	76,00#	87,40	40,58	71,62	85,75#
5B	base2 +	quizalofop-etile	1,2	70,90	77,70	86,50	44,42	80,58	96,17
5C		quizalofop-etile	0,6	0	0	0	36,42	73,05	96,58
5D		quizalofop-etile	1,2	0	0	0	44,92	82,77	99,33
6A	base2 +	ciclossidim	0,6	63,40	77,40	84,40	46,67	56,06#	99,25
6B	base2 +	ciclossidim	1,2	65,10	78,00	82,70#	54,50	67,91#	100,00
6C		ciclossidim	0,6	0	0	0	52,92	87,52	100,00
6D		ciclossidim	1,2	0	0	0	58,08	91,95	100,00
7A	base2 +	setossidim	0,6	65,70	86,60	90,50	35,25#	60,08#	92,00
7B	base2 +	setossidim	1,2	68,60	86,10	88,10	45,66#	68,30#	99,67
7C		setossidim	0,6	0	0	0	51,00	83,30	96,67
7D		setossidim	1,2	0	0	0	58,17	89,18	99,92
8A	base2 +	propaquizafop	0,6	68,50	83,00	87,50	34,66#	47,76#	92,17
8B	base2 +	propaquizafop	1,2	68,50	84,40	84,00	43,83	57,71#	97,58
8C		propaquizafop	0,6	0	0	0	47,83	84,50	99,08
8D		propaquizafop	1,2	0	0	0	52,67	91,00	100,00
9A	base2 +	allossifop-R	0,6	66,90	69,10#	77,70#	39,33#	62,16#	74,16#
9B	base2 +	allossifop-R	1,2	66,50	68,50#	75,50#	49,00#	71,66#	99,83
9C		allossifop-R	0,6	0	0	0	54,08	87,50	99,17
9D		allossifop-R	1,2	0	0	0	60,25	94,08	100,00

- # indica un significativo antagonismo per P=0.05 rispetto ai soli trattamenti con dicotiledonici nelle infestanti dicotiledoni e con graminicidi nelle infestanti graminacee.

- In tutti i trattamenti è stato aggiunto olio bianco allo 0,1%

- Base 2=[fenmedifam(5,9%) + desmedifam(1,5%) + etofumesate(12,2%)] + cloridazon(65%) alla dose di 0,8 l/ha + 0,5 kg/ha

crus-galli in modo particolare quando sono stati impiegati alle dosi inferiori di 0,6 l/ha di formulato. I prodotti graminicidi più compatibili sono risultati ciclossidim e alossifop-etossietile e seppure con qualche comportamento differenziato in relazione alle diverse infestanti graminacee, anche setossidim e fluazifop-p-butile. I formulati meno miscibili sono apparsi alossifop-R e quizalofop-etile, mentre fenoxaprop-etile e propaquizafop hanno fornito risultati variabili in rapporto alle diverse specie graminacee e al prodotto residuale impiegato. A proposito dell'influenza esercitata da metamitron e cloridazon si è potuto constatare che le combinazioni di trattamento comprensive di cloridazon sono apparse sensibilmente più compatibili con i diserbanti graminicidi. Allo stesso tempo si è potuto accertare che in linea di massima l'aggiunta dei diserbanti graminicidi ha ridotto l'efficacia delle miscele dicotiledoniche, questo in maggior misura sulle piantine di *Amaranthus retroflexus* e nel caso in cui era presente il cloridazon.

LAVORI CITATI

- GREEN J. M. (1989). Herbicide antagonism at the whole plant level. *Weed Technology*, 3, 217-225.
- HOLSHOUER D. L., COBLE H. D. (1990). Compatibility of sethoxydim with five postemergence broadleaf herbicides. *Weed Technology*, 4, 128-133.
- MERIGGI P., BENINI G., ROSSO F. (1992). Gli indirizzi tecnici nel diserbo chimico della barbabietola da zucchero. *Agronomica*, 1, 8-14.
- MINTON B. W., SHAW D. R., KURTZ M. E. (1989). Postemergence grass and broadleaf herbicide interactions for red rice (*Oryza sativa*) control in soybeans (*Glycine max*). *Weed Technology*, 3, 329-334.
- RAPPARINI G., CASAGRANDE M., NEGRINI M. (1981). Prove di lotta contro le infestanti graminacee della bietola con trattamenti di post-emergenza. Atti Convegno S.I.L.M. "Stato attuale della lotta alle malerbe nella barbabietola da zucchero" in Italia, Rovigo, 309-323.
- RAPPARINI G., DE STEFANI G., LAZZARI G., GIORDANI G. (1984). Compatibilità fra prodotti di pre-semina, pre-emergenza e post-emergenza nel diserbo della bietola da zucchero. Atti Giornate Fitopatologiche, vol. 3°, 87-96.
- VIDRINE P. R. (1989). Johnsongrass (*Sorghum halepense*) control in soybeans (*Glycine max*) with postemergence herbicides. *Weed Technology*, 3, 455-458.