STUDIO DELLA MISCIBILITA' DI TRIFLUSULFURON-METILE CON I GRAMINICIDI SPECIFICI DELLA BARBABIETOLA DA ZUCCHERO

G. CAMPAGNA, L. BALESTRI, G. TALLEVI

Centro di Fitofarmacia - Dipartimento di Protezione e Valorizzazione Agroalimentare -
Università degli Studi - via Filippo Re, 8 - 40 126 Bologna

Riassunto

In serra su piantine di barbabietola da zucchero, *Amaranthus retroflexus*, *Sinapis arvensis*, *Echinochloa crus-galli*, *Avena ludoviciana* e *Lolium multiflorum*, è stata verificata in differenti condizioni ambientali la compatibilità di triflusulfuron-metile addizionato a fenmedifam + metamitron + olio minerale con i graminicidi specifici fenoxaprop-etile, fluazifop-p-butile, alossifop-etossietile, alossifop-R, quizalofop-etile, propaquizafop, ciclossidim e setossidim. In campo sulla coltura di barbabietola da zucchero infestata da *Echinochloa crus-galli* è stata verificata la compatibilità di triflusulfuron-metile addizionato a fenmedifam + metamitron + olio o solo ad olio minerale con i graminicidi fluazifop-p-butile, quizalofop-etile isomero, alossifop-R e ciclossidim. I risultati ottenuti hanno messo in evidenza un rallentamento dell'efficacia erbicida sulle infestanti graminacee, e in alcuni casi anche una riduzione dell'attività graminicida.

Parole chiave: triflusulfuron-metile, graminicidi, miscibilità, barbabietola da zucchero.

Summary

STUDY OF MISCIBILITY OF TRIFLUSULFURON-METHYL WITH SUGARBEET GRASS KILLER HERBICIDES

The compatibility of triflusulfuron-methyl additioned with phenmedipharm + metamitron + mineral oil with grass killer herbicides fenoxaprop-ethyl, fluazifop-p-butyl, haloxyfop-ethoxyethyl, haloxyfop-R, quizalofop-ethyl, propaquizafop, cycloxydim and sethoxydim was tested on seedlings of sugarbeet in greenhouse. In field the compatibility of the mixture triflusulfuron-methyl additioned with phenmedipharm + metamitron + mineral oil with grass killers fluazifop-p-butyl, quizalofop-ethyl, haloxyfop-R and sethoxydim was tested on sugarbeet infested by *Echinochloa crus-galli*. Results show a efficacy slowdown against grass weeds and in some cases even a reduction in the activity of grass killer herbicides.

Key words: triflusulfuron-methyl, grass-killer herbicides, miscibility, sugarbeet.

Introduzione

Sulla barbabietola da zucchero la lotta contro le infestanti graminacee estivali ha rappresentato uno dei maggiori ostacoli alla risoluzione integrale del diserbo con soli mezzi chimici. I primi tentativi effettuati in pre-semine e pre-emergenza della barbabietola non sono stati sufficienti a contenere lo sviluppo delle infestanti per tutta la durata del ciclo colturale (Rapparini *et al.*, 1981). L'introduzione sul mercato dei primi graminicidi ad azione specifica appartenenti alla famiglia degli arilossifenossipropionati e dei cicloesenoni negli anni ottanta e il loro progressivo sviluppo negli anni novanta, ha portato ad una svolta definitiva nella lotta contro le infestanti graminacee. Tuttavia l'esigenza di contenere i costi di produzione con la riduzione del numero di interventi e delle dosi di impiego, l'evoluzione delle tecniche di applicazione (Griffiths, 1994) e l'introduzione di nuovi principi attivi (Wilson, 1994), richiede l'approfondimento degli studi sulla compatibilità degli erbicidi applicati in miscela allo scopo di

ampliare lo spettro d'azione e devitalizzare contemporaneamente infestanti graminacee e a foglia larga. Spesso però l'associazione dei diserbanti induce una riduzione dell'efficacia erbicida a causa dell'interazione negativa tra i diversi componenti della miscela e l'influenza di fattori esterni, quali condizioni atmosferiche e contenuto idrico del terreno. Allo scopo di approfondire lo studio avviato sulla miscibilità dei graminicidi con i diserbanti dicotiledonici impiegati nei programmi di diserbo a dosi molto ridotte (DMR) sulla barbabietola da zucchero (Campagna *et al.*, 1994) e in vista dell'imminente registrazione del triflissulfuron-metile, prima solfonilurea sviluppata per i trattamenti di post-emergenza sulla coltura, sono state imposte prove di miscibilità in diverse condizioni ambientali per verificare la compatibilità del nuovo principio attivo con i graminicidi specifici mediante la valutazione dell'efficacia dicotiledonica e graminicida e della fitotossicità sulla coltura.

Materiali e metodi

Le prove di serra sono state effettuate su piantine di barbabietola da zucchero, *Amaranthus retroflexus*, *Sinapis arvensis*, *Echinochloa crus-galli*, *Avena ludoviciana* e *Lolium multiflorum* seminate in cassette di plastica su di un substrato costituito da una miscela di torba e di un normale terreno di medio impasto. La rapida emergenza ed il regolare sviluppo delle piantine è stato favorito operando in condizioni ambientali controllate e ottimizzando il contenuto idrico del substrato con irrigazioni per aspersione. Nel corso della prima prova la temperatura è stata mantenuta intorno ai 20° C durante il giorno e ai 10° C durante la notte con l'umidità relativa prossima a 80-90 %, e intorno a 28° C durante il giorno e ai 20° C durante la notte con l'umidità relativa prossima a 70-80 % nel corso dell'esecuzione della seconda prova. I trattamenti erbicidi sono stati effettuati a tre settimane dalla semina, quando le piantine di barbabietola da zucchero avevano differenziato le prime due foglie e le infestanti si trovavano ai primi stadi di sviluppo, utilizzando un banco traslatore munito di ugelli a ventaglio irroranti un volume di 400 l/ha di acqua. Dopo l'applicazione, in serra si sono mantenute le stesse condizioni climatiche descritte in precedenza. I rilievi, determinando l'efficacia erbicida sulle singole specie infestanti, sono stati eseguiti a distanza di 14 e 35 giorni dall'applicazione dei diserbanti, mentre la selettività nei confronti della coltura, valutata secondo la scala empirica 0-10 (0 = nessun sintomo, 10 = coltura distrutta) è stata osservata a 14 giorni dai trattamenti.

La prova di campo è stata effettuata su barbabietola da zucchero che copriva per circa il 50% gli spazi delle interfila e con piante di *Echinochloa crus-galli* alte 7-12 cm. Gli erbicidi sono stati distribuiti con barra trainata munita di ugelli a ventaglio irroranti un volume di 400 l/ha di acqua. L'attività erbicida su *Echinochloa crus-galli* è stata valutata eseguendo periodici rilievi determinando l'efficacia graminicida a 7, 14 e 35 giorni dall'applicazione degli erbicidi.

Risultati

Prove di serra (tab. 1-2-3)

Le prove di serra effettuate in ambiente controllato hanno evidenziato in primo luogo che la miscela di triflissulfuron-metile + fenmedifam + metamitron + olio minerale addizionata ai diversi graminicidi specifici, generalmente non ha manifestato sostanziali variazioni della sua efficacia dicotiledonica sulle infestanti prese in esame e cioè *Amaranthus retroflexus* e *Sinapis arvensis*.

Per quanto concerne invece l'attività erbicida verso le infestanti graminacee *Echinochloa crus-galli*, *Avena ludoviciana* e *Lolium multiflorum*, la maggior parte dei graminicidi applicati in miscela con triflissulfuron-metile + fenmedifam + metamitron + olio minerale ha manifestato un notevole rallentamento di efficacia, variabile in relazione alle condizioni climatiche mantenute in

serra dopo i trattamenti, con un ritardo della manifestazione dei caratteristici sintomi di circa 12 giorni a basse temperature e di 7 giorni con livelli termici più elevati.

Analizzando il comportamento a 35 giorni dal trattamento di ogni principio attivo ad azione graminicida miscelato a triflusaluron-metile + fenmedifam + metamitron + olio minerale, è stato possibile accertare che:

il fenoxaprop-etile ha manifestato una riduzione dell'efficacia nei confronti di *Echinochloa crus-galli* e di *Lolium multiflorum*, mentre se applicato alla dose di 1 l/ha ha sufficientemente devitalizzato le piante di *Avena ludoviciana*;

il fluazifop-p-butile ha evidenziato una buona compatibilità, fornendo risultati non completi solo nei confronti di *Lolium multiflorum*;

l'alossifop-R, pur contenendo perfettamente sia *Avena ludoviciana* che *Lolium multiflorum*, alla dose di 0,25 l/ha ha manifestato una riduzione di efficacia sulle piante di *Echinochloa crus-galli*;

il quizalofop-etile è risultato efficace nei confronti di *Echinochloa crus-galli* e di *Lolium multiflorum*, mentre ha subito un tendenziale decremento di attività verso *Avena ludoviciana* se applicato ai dosaggi inferiori:

alossifop-etossietile, propaquizafop e ciclossidim hanno manifestato un'ottima compatibilità, eliminando pressoché totalmente tutte le malerbe graminacee anche alle dosi d'impiego più basse;

il setossidim ha evidenziato una sufficiente miscibilità solo quando applicato alle dosi superiori, denotando per contro una diminuzione dell'efficacia su *Avena ludoviciana* e su *Lolium multiflorum* se distribuito a 0,5 l/ha.

Per quel che riguarda la selettività nei confronti delle piantine di barbabietola da zucchero, in entrambe le prove di serra l'aggiunta dei gramincidi specifici a triflusaluron-metile + fenmedifam + metamitron + olio minerale non ha determinato variazioni significative dei sintomi fitotossici osservati con l'impiego della sola combinazione di trattamento dicotiledonico. Tutti i gramincidi saggianti, ad entrambe le dosi di applicazione, sono apparsi perfettamente selettivi per la coltura.

Prova di campo (tab. 4)

La prova di campo, eseguita per verificare la reale miscibilità del triflusaluron-metile con i più diffusi gramincidi specifici, è stata effettuata nel mese di giugno in condizioni climatiche caratterizzate da abbondante e prolungata piovosità e con temperature al di sotto della media stagionale, su un terreno di medio impasto infestato da *Echinochloa crus-galli*.

I rilievi floristici, eseguiti a distanza di 7, 14 e 35 giorni dalla distribuzione delle diverse combinazioni di trattamento, hanno permesso di verificare, in primo luogo, che tutti i gramincidi specifici utilizzati in miscela sia con triflusaluron-metile + olio che con triflusaluron-metile + fenmedifam + metamitron + olio minerale hanno manifestato un evidente rallentamento della loro attività erbicida. Questo andamento negativo si è protratto fino all'epoca del rilievo floristico intermedio e di quello finale, da cui emerge una notevole incompatibilità del triflusaluron-metile con la maggior parte dei gramincidi specifici della barbabietola da zucchero, fatta eccezione per quizalofop-etile isomero addizionato a triflusaluron-metile + fenmedifam + metamitron + olio minerale e ciclossidim associato a triflusaluron + olio minerale, che hanno in parte contenuto lo sviluppo dell'infestazione di *Echinochloa crus-galli*. Per quanto riguarda la selettività nei confronti della coltura nessuna delle combinazioni di trattamento saggiate ha indotto l'insorgenza di sintomi di fitotossicità sulle piante di barbabietola da zucchero.

Tabella 1 - Evoluzione dell'efficacia media dei graminicidi impiegati singolarmente o in miscela con triflusaluron-metile + fenmedifam + metamitron + olio minerale nelle prove di serra rilevata a 14 e a 35 giorni dal trattamento (media di 2 prove)

DISERBANTI		Dosi l o kg/ha di f.c.	EFFICACIA ERBICIDA (%)					
Dicotile- donicidi	Graminici		ECHCG		AVELU		LOLMU	
			T+14	T+35	T+14	T+35	T+14	T+35
Base (1)			13,5	35,4	18,0	10,4	8,9	9,4
Base (1)	fenoxaprop-etile *	0,5	30,2 †	74,0 †	34,2 †	84,4 †	15,4	25,7 †
Base (1)	fenoxaprop-etile *	1	33,3 †	82,4 †	44,7 †	92,2	21,4	35,1 †
	fenoxaprop-etile *	0,5	67,3	95,5	65,0	97,0	23,0	43,5
	fenoxaprop-etile *	1	75,4	99,3	74,0	98,5	30,0	60,3
Base (1)	fluazifop-p-butile *	0,5	45,0 †	83,1	51,8	94,7	14,3 †	69,4 †
Base (1)	fluazifop-p-butile *	1	52,2 †	90,6	56,7	97,4	20,9 †	74,4 †
	fluazifop-p-butile *	0,5	66,5	91,3	57,5	96,3	44,3	87,2
	fluazifop-p-butile *	1	73,5	96,4	73,0	99,0	54,1	97,2
Base (1)	alossifop-etossietile *	0,5	49,4 †	92,6	56,1 †	99,4	42,5 †	92,6
Base (1)	alossifop-etossietile *	1	56,9 †	98,4	75,0	100	65,2 †	98,9
	alossifop-etossietile *	0,5	78,7	99,8	78,0	100	73,3	99,5
	alossifop-etossietile *	1	91,3	100	87,9	100	80,5	100,0
Base (1)	alossifop-R *	0,25	45,2 †	84,4 †	61,9 †	98,5	29,2 †	87,8
Base (1)	alossifop-R *	0,5	50,0 †	94,0	65,8 †	99,6	43,5 †	95,5
	alossifop-R *	0,25	79,6	98,3	76,0	100	62,5	97,0
	alossifop-R *	0,5	87,8	99,5	82,8	100	75,4	100
Base (1)	quizalofop-etile *	0,5	48,1 †	88,6	29,2 †	86,2 †	47,1 †	96,9
Base (1)	quizalofop-etile *	1	52,9 †	95,0	33,8 †	90,5	57,5 †	99,0
	quizalofop-etile *	0,5	71,7	99,0	56,3	95,0	64,0	99,8
	quizalofop-etile *	1	87,8	100	69,5	98,8	71,2	100
Base (1)	propaquizafop *	0,5	46,4 †	93,9	39,6 †	90,4	38,4 †	97,0
Base (1)	propaquizafop *	1	55,6 †	99,4	45,4 †	94,5	58,1 †	99,0
	propaquizafop *	0,5	79,8	99,6	59,5	97,8	65,3	99,5
	propaquizafop *	1	86,3	100	70,0	99,9	72,6	100
Base (1)	ciclossidim *	0,5	51,8 †	97,2	60,7 †	99,5	35,5 †	96,1
Base (1)	ciclossidim *	1	58,7 †	99,3	69,0 †	99,9	63,4 †	99,4
	ciclossidim *	0,5	83,4	100	82,8	100	73,5	100
	ciclossidim *	1	95,3	100	87,6	100	86,7	100
Base (1)	setossidim *	0,5	31,9 †	86,0	25,0 †	84,1 †	28,5 †	85,9 †
Base (1)	setossidim *	1	42,7 †	91,1	32,6 †	91,5	40,5 †	92,9
	setossidim *	0,5	54,3	95,5	54,7	97,2	46,3	97,8
	setossidim *	1	91,5	99,5	71,6	99,5	71,7	99,8
	Non trattato	-	0	0	0	0	0	0

† indica un significativo antagonismo per P = 0,05 rispetto ai soli trattamenti con graminicidi

* addizionato di olio minerale alla dose di 0,5 l/ha

(1) Base = triflusaluron-metile (50%) + fenmedifam (157,4 g/l) + metamitron (70%) + olio minerale alla dose di 40 g/ha + 2 + 0,5 + 0,5 litri o kg/ha

Segle infestanti: ECHCG = *Echinochloa crus-galli*; AVELU = *Avena ludoviciana*; LOLMU = *Lolium multiflorum*

Tabella 2 - 1° prova di serra - Risultati dei rilievi della selettività e attività erbicida di trattamenti combinati di triflusalifuron-metile + fenmedifam + metamiltron + olio minerale e graminicidi specifici

DISERBANTI		Dosi l o kg/ha di f.c.	Fitotossicità a T+14 (2)	Efficacia erbicida (%) a T + 35				
Dicotiledonici	Graminici			AMARE	SINAR	ECHCG	AVELU	LOLMU
Base (1)			1,0 a	71,0	99,0	39,0	5,0	2,0
Base (1)	fenoxaprop-etile *	0,5	0,9 a	70,5	100	69,5 †	90,5	18,0 †
Base (1)	fenoxaprop-etile *	1	0,9 a	70,0	100	81,0 †	96,0	22,0 †
	fenoxaprop-etile *	0,5	0	0	0	98,0	98,5	32,0
	fenoxaprop-etile *	1	0	0	0	100	99,0	53,0
Base (1)	fluazifop-p-butile *	0,5	1,0 a	63,8	100	81,5 †	93,5	65,5 †
Base (1)	fluazifop-p-butile *	1	1,0 a	62,0	100	89,5 †	96,8	72,0 †
	fluazifop-p-butile *	0,5	0	0	0	90,0	95,0	82,0
	fluazifop-p-butile *	1	0	0	0	95,4	98,0	96,4
Base (1)	alossifop-etossietile *	0,5	1,0 a	66,0	98,0	89,2 †	99,0	86,5 †
Base (1)	alossifop-etossietile *	1	0,9 a	65,0	97,0	99,0	100	98,0
	alossifop-etossietile *	0,5	0	0	0	100	100	99,0
	alossifop-etossietile *	1	0	0	0	100	100	100
Base (1)	alossifop-R *	0,25	0,8 a	70,0	99,0	86,5 †	98,5	88,2
Base (1)	alossifop-R *	0,5	0,9 a	71,4	100	96,0	99,5	96,0
	alossifop-R *	0,25	0	0	0	97,5	100	95,5
	alossifop-R *	0,5	0	0	0	99,0	100	100
Base (1)	quizalofop-etile *	0,5	1,0 a	70,8	100	92,2	89,0	97,8
Base (1)	quizalofop-etile *	1	1,0 a	70,0	100	96,0	95,1	100
	quizalofop-etile *	0,5	0	0	0	99,0	97,5	100
	quizalofop-etile *	1	0	0	0	100	99,0	100
Base (1)	propaquizafop *	0,5	0,9 a	72,0	100	95,0	88,7 †	97,0
Base (1)	propaquizafop *	1	1,0 a	71,0	100	99,8	95,5	99,0
	propaquizafop *	0,5	0	0	0	100	98,0	99,5
	propaquizafop *	1	0	0	0	100	100	100
Base (1)	ciclossidim *	0,5	0,9 a	64,5	100	97,0	99,0	96,5
Base (1)	ciclossidim *	1	0,9 a	63,0	99,0	99,9	99,9	99,0
	ciclossidim *	0,5	0	0	0	100	100	100
	ciclossidim *	1	0	0	0	100	100	100
Base (1)	setossidim *	0,5	0,9 a	65,0	100	92,0	90,0	90,0
Base (1)	setossidim *	1	1,0 a	64,5	100	96,4	95,6	98,0
	setossidim *	0,5	0	0	0	95,2	97,0	97,5
	setossidim *	1	0	0	0	100	99,0	100
	Non trattato	-	0	0	0	0	0	0

† indica un significativo antagonismo per P = 0,05 rispetto ai soli trattamenti con graminicidi

* addizionato di olio minerale alla dose di 0,5 l/ha

(1) Base = triflusalifuron-metile (50%) + fenmedifam (157,4 g/l) + metamiltron (70%) + olio minerale alla dose di 40 g/ha + 2 + 0,5 + 0,5 litri o kg/ha

(2) Sintomi di fitotossicità: a = marmorizzazione fogliare

Sieie infestanti: AMARE = *Amaranthus retroflexus*; SINAR = *Sinapis arvensis*; ECHCG = *Echinochloa crus-galli*; AVELU = *Avena ludoviciana*; LOLMU = *Lolium multiflorum*

Tabella 3 - 2° prova di serra - Risultati dei rilievi della selettività e attività erbicida di trattamenti combinati di triflusalufuron-metile + fenmedifam + metamiltron + olio minerale e graminicidi specifici

DISERBANTI		Dosi l o kg/ha di f.c.	Fitotos- sicità a T+14 (2)	Efficacia erbicida (%) a T + 35			
Dicotile- donicidi	Graminici			AMARE	ECHCG	AVELU	LOLMU
Base (1)			1,1 a	89,8	31,7	15,7	16,7
Base (1)	fenoxaprop-etile *	0,5	0,8 a	90,7	78,5 †	78,3 †	33,3 †
Base (1)	fenoxaprop-etile *	1	0,9 a	85,7	83,8 †	88,3	48,3 †
	fenoxaprop-etile *	0,5	0	0	93,0	95,3	55,0
	fenoxaprop-etile *	1	0	0	98,5	98,0	67,5
Base (1)	fluazifop-p-butile *	0,5	0,9 a	85,0	84,7	96,0	73,3 †
Base (1)	fluazifop-p-butile *	1	1,0 a	81,0	91,7	98,0	76,7 †
	fluazifop-p-butile *	0,5	0	0	92,5	97,5	92,5
	fluazifop-p-butile *	1	0	0	97,5	100	98,0
Base (1)	alossifop-etossietile *	0,5	0,8 a	86,3	96,0	99,7	98,7
Base (1)	alossifop-etossietile *	1	0,9 a	88,7	97,7	100	99,7
	alossifop-etossietile *	0,5	0	0	99,5	100	100
	alossifop-etossietile *	1	0	0	100	100	100
Base (1)	alossifop-R *	0,25	0,9 a	79,7	82,3 †	98,5	87,3 †
Base (1)	alossifop-R *	0,5	0,9 a	79,4	92,0	99,7	95,0
	alossifop-R *	0,25	0	0	99,0	100	98,5
	alossifop-R *	0,5	0	0	100	100	100
Base (1)	quizalofop-etile *	0,5	0,8 a	78,8	85,0 †	83,3	96,0
Base (1)	quizalofop-etile *	1	0,8 a	77,3	94,0	86,0 †	98,0
	quizalofop-etile *	0,5	0	0	99,0	92,5	99,5
	quizalofop-etile *	1	0	0	100	98,5	100
Base (1)	propaquizafop *	0,5	0,9 a	76,3	92,7	92,0	97,0
Base (1)	propaquizafop *	1	1,0 a	77,7	99,0	93,5	99,0
	propaquizafop *	0,5	0	0	99,2	97,5	99,5
	propaquizafop *	1	0	0	100	99,8	100
Base (1)	ciclossidim *	0,5	0,9 a	79,5	97,3	100	95,7
Base (1)	ciclossidim *	1	0,9 a	76,3	98,7	100	99,7
	ciclossidim *	0,5	0	0	100	100	100
	ciclossidim *	1	0	0	100	100	100
Base (1)	setossidim *	0,5	1,0 a	81,3	80,1 †	78,2 †	81,7 †
Base (1)	setossidim *	1	0,9 a	78,5	85,7 †	87,3 †	87,7 †
	setossidim *	0,5	0	0	95,7	97,3	98,0
	setossidim *	1	0	0	99,0	100	99,5
Non trattato		-	0	0	0	0	0

† indica un significativo antagonismo per $P = 0,05$ rispetto ai soli trattamenti con graminicidi

* addizionato di olio minerale alla dose di 0,5 l/ha

(1) Base = triflusalufuron-metile (50%) + fenmedifam (157,4 g/l) + metamiltron (70%) + olio minerale alla dose di 40 g/ha + 2 + 0,5 + 0,5 litri o kg/ha

(2) Sintomi di fitotossicità: a = marmorizzazione fogliare

Segle infestanti: AMARE = *Amaranthus retroflexus*, ECHCG = *Echinochloa crus-galli*, AVELU = *Avena ludoviciana*; LOLMU = *Lolium multiflorum*

Tabella 4 - Prova di campo - Risultati dell'attività erbicida di trattamenti combinati di triflussulfuron-metile + fenmedifam + metamitron + olio minerale e triflussulfuron-metile + olio minerale e graminicidi specifici

DISERBANTI		Dosi l o kg/ha di f.c.	Efficacia erbicida (%) su <i>Echinochloa crus-galli</i>		
Dicotile- donicidi	Graminici		T+7	T+14	T+35
Base (1)			9,8	25,5	19,0
Base (2)			10,0	17,5	7,5
Base (1)	fluazifop-p-butile	0,75	11,5 †	24,5 †	32,3 †
Base (1)	fluazifop-p-butile	1,5	12,0 †	27,5 †	39,8 †
Base (2)	fluazifop-p-butile	0,75	14,0 †	29,5 †	31,5 †
Base (2)	fluazifop-p-butile	1,5	18,0 †	33,5 †	38,7 †
	fluazifop-p-butile *	0,75	45,0	58,5	57,5
	fluazifop-p-butile *	1,5	48,0	74,5	90,5
Base (1)	alossifop-R	0,4	15,0 †	32,5 †	41,5 †
Base (1)	alossifop-R	0,8	17,5 †	48,0 †	52,7 †
Base (2)	alossifop-R	0,4	19,5 †	29,5 †	32,5 †
Base (2)	alossifop-R	0,8	20,5 †	34,0 †	39,8 †
	alossifop-R	0,4	30,0	73,0	91,5
	alossifop-R	0,8	40,5	77,2	92,5
Base (1)	quizalofop-etile isomero	0,6	10,0 †	27,0 †	29,0 †
Base (1)	quizalofop-etile isomero	1,2	21,5 †	64,5 †	84,8
Base (2)	quizalofop-etile isomero	0,6	12,5 †	28,5 †	35,5 †
Base (2)	quizalofop-etile isomero	1,2	15,0 †	36,5 †	42,4 †
	quizalofop-etile isomero	0,6	58,0	80,4	91,5
	quizalofop-etile isomero	1,2	62,0	92,7	99,5
Base (1)	ciclossidim	0,5	15,0 †	22,5 †	46,5 †
Base (1)	ciclossidim	1	20,5 †	29,0 †	53,8 †
Base (2)	ciclossidim	0,5	23,5 †	39,0 †	41,5 †
Base (2)	ciclossidim	1	37,5 †	71,5 †	90,8
	ciclossidim **	0,5	42,0	76,5	94,0
	ciclossidim **	1	65,0	89,5	96,0
Non trattato		-	0	0	0

† indica un significativo antagonismo per $P = 0,05$ rispetto ai soli trattamenti con graminicidi

* addizionato di bagnante alla dose di 1,2 l/ha

** addizionato di olio minerale alla dose di 1 l/ha

(1) Base = triflussulfuron-metile (50%) + fenmedifam (157,4 g/l) + metamitron (70%) + olio minerale alla dose di 50 g/ha + 2 + 0,5 + 0,5 litri o kg/ha

(2) Base = triflussulfuron-metile (50%) + olio minerale alla dose di 50 g/ha + 0,5 l/ha

Conclusioni

I risultati ottenuti in queste prime esperienze sulla verifica della compatibilità fra i gramminicidi specifici e triflusaluron-metile + olio minerale, impiegato in post-emergenza della barbabietola da zucchero in miscela con fenmedifam e metamitron, consentono di trarre importanti indicazioni.

Nelle prove di serra, in ambiente condizionato e con infestanti nei primi stadi di sviluppo ed in pieno turgore vegetativo, è stato evidenziato che nelle diverse condizioni d'impiego su *Amaranthus retroflexus* e *Sinapis arvensis* non si sono rilevate significative variazioni di efficacia, mentre indipendentemente dalle specie infestanti considerate, per quasi tutti i preparati gramminicidi si è riscontrata una riduzione dell'attività iniziale.

Per contro più differenziato rimane il comportamento finale dei gramminicidi quando sono stati impiegati sulle diverse infestanti riducendo in gran parte la loro azione antagonista, che è risultata significativamente differente solo nei seguenti casi:

su *Echinochloa crus-galli* per entrambe le dosi di fenoxaprop-etile e per quella minore di alossifop-R;

su *Avena ludoviciana* solo per le dosi minori di fenoxaprop-etile, quizalofop-etile e setossidim;

su *Lolium multiflorum* per entrambe le dosi di fenoxaprop-etile e fluzifop-p-butile, e per quelle minori di setossidim.

Più in generale, permane una tendenziale minore attività per tutti i gramminicidi impiegati in miscela con il trattamento dicotiledonicida con maggiori accentuazioni sulle piantine di *Echinochloa crus-galli* e con le dosi minori d'impiego.

La conferma di una generalizzata azione antagonista esercitata dal triflusaluron-metile nei confronti dei gramminicidi specifici è stata poi evidenziata nelle prove di campo dove, operando su sviluppate infestazioni di *Echinochloa crus-galli*, è stata evidenziata una netta riduzione di efficacia per tutti i gramminicidi saggiati alle dosi minori e anche per quelle maggiori di fluzifop-p-butile e alossifop-R, con eccezione di quizalofop-etile isomero e ciclossidim che non hanno diminuito la loro attività quando sono stati rispettivamente miscelati a triflusaluron-metile + fenmedifam + metamitron + olio minerale ed a triflusaluron-metile + olio minerale.

Per quanto riguarda la selettività colturale non si sono riscontrate significative differenze fra il grado di fitotossicità rilevato con l'applicazione della miscela di triflusaluron-metile + fenmedifam + metamitron + olio minerale utilizzata da sola o con l'aggiunta dei gramminicidi specifici impiegabili su barbabietola da zucchero.

Lavori citati

- CAMPAGNA G., MONTANARI M., RAPPARINI G., 1994. Studio della miscibilità fra i diserbanti gramminicidi e dicotiledonicidi di post-emergenza della barbabietola da zucchero. Atti Giornate Fitopatologiche, 1, 291-298.
- GRESSEL J., 1990. Synergizing herbicides. Weed Science, 5, 49-82.
- GRIFFITHS W., 1994. Evolution of herbicide programs in sugarbeet. Weed Technology, 8, 338-343.
- RAPPARINI G., CASAGRANDE M., LAZZARI G., 1981. Prove di lotta contro le infestanti graminee della bietola con trattamenti di pre-semina e pre-emergenza. Atti S.I.L.M. "Stato attuale della lotta alle malerbe nella barbabietola da zucchero in Italia", Rovigo, 295-308.
- WILSON R., 1994. New herbicides for postemergence application in sugarbeet (*Beta vulgaris*). Weed Technology, 8, 807-811.