VERIFICA DI DIVERSE STRATEGIE NEL DISERBO CHIMICO DEL MELO

G. VANDINI⁽²⁾, G. RAPPARINI⁽¹⁾

⁽¹⁾ Centro di Fitofarmacia - Dipartimento di Protezione e Valorizzazione Agroalimentare
Università degli Studi di Bologna - Viale G. Fanin, 46 - 40127 Bologna
grappari@agrsci.unibo.it

⁽²⁾ Incaricato CRPV presso il Centro di Fitofarmacia

RIASSUNTO

Nel biennio 2002-2003 sono state condotte quattro prove parcellari al fine di verificare l'efficacia di diverse strategie d'impiego degli erbicidi nel diserbo di impianti di melo ad inizio od in piena produzione. Si è evidenziata l'applicabilità di programmi basati su soli principi attivi ad azione fogliare (glifosate, glufosinate-ammonio, MCPA) alternativi a quelli con miscele comprendenti anche prodotti residuali (isoxaben, oxadiazon, oxifluorfen). Sono stati ottenuti validi risultati con strategie basate su trattamenti autunnali sostitutivi dei tradizionali interventi di fine inverno. Ottimi risultati sono stati conseguiti dalle successive applicazioni primaverili ed estive di glufosinate-ammonio o di glifosate addizionato a dosi ridotte di oxifluorfen.

Parole chiave: melo, erbicidi, glifosate, glufosinate-ammonio, oxifluorfen

SUMMARY

WEED CONTROL STRATEGIES EVALUATION IN APPLE TREE

In 2002 and 2003, four field trials were carried out in order to evaluate the effectiveness of different strategies in weed control on apple tree. The results showed the possibility to apply foliar herbicides (glyphosate, glufosinate-ammonium, MCPA) as alternative to residual active ingredients (isoxaben, oxadiazon, oxyfluorfen). Strategies based on applications in autumn as alternative to winter treatments provided a good weed control, as well as repeated applications in spring and in summer with glufosinate-ammonium or glyphosate mixed with low doses of oxyfluorfen.

Key words: apple tree, herbicides, glyphosate, glufosinate-ammonium, oxyfluorfen

INTRODUZIONE

Nei principali areali di coltivazione delle colture arboree il ricorso al diserbo chimico è pratica ormai tradizionale. L'ampia farmacopea disponibile non pone problemi particolari per il controllo delle principali specie infestanti annuali o perenni, comprendendo principi attivi ad azione residuale o ad esclusivo assorbimento fogliare, ad azione di contatto o sistemici. Esistono comunque rischi legati al possibile impatto ambientale dei prodotti residuali che ne hanno decretato l'eliminazione dai disciplinari di produzione integrata regionali, i quali, con l'unica eccezione della recente introduzione dell'impiego di dosi ridotte di oxifluorfen in miscela con glifosate (come nel caso dell'Emilia-Romagna), consentono solamente l'uso di glifosate e glufosinate-ammonio. Anche queste molecole non sono tuttavia esenti da problematiche legate a potenziali rischi di fitotossicità, ad esempio per assorbimento attraverso organi verdi delle piante quali polloni radicali, foglie e branche non ben lignificate. Per ridurre questo genere di rischi diviene fondamentale la scelta dei principi attivi, delle loro dosi e modalità d'impiego (Rapparini, 2003), nonché delle più favorevoli epoche di applicazione per la definizione di razionali strategie basate anche sull'alternanza dei diversi prodotti (Vandini *et al.*, 2002).

Sulla base di tali considerazioni si è ritenuto necessario mettere a confronto in diverse strategie di intervento l'attività e la selettività colturale degli erbicidi ad azione fogliare glufosinate ammonio, glifosate ed MCPA, e di quelli residuali isoxaben, oxadiazon e oxifluorfen; per la realizzazione di tale indagine, negli anni 2002 e 2003 sono state eseguite quattro prove parcellari su impianti di melo ad inizio od in piena produzione.

MATERIALI E METODI

Le quattro prove sono state eseguite presso l'azienda Ghedina della C.A.B. "G. Bellini" di Filo di Alfonsine (RA), in terreni di medio impasto tendenzialmente argillosi della pianura ravennate, su impianti di melo delle cv Pink Lady e Fuji, rispettivamente di 3-4 e 5-6 anni d'età, con sesti d'impianto di m 4 x m 1. Sono stati adottati schemi sperimentali a blocchi randomizzati con parcelle elementari ripetute quattro volte. I trattamenti erbicidi sono stati effettuati mediante barra portata munita di ugelli a ventaglio irroranti 300 l/ha di soluzione. Le applicazioni, secondo le strategie adottate, sono state eseguite in autunno, a fine inverno, in primavera ed in estate. L'efficacia dei trattamenti nei confronti delle infestanti è stata valutata con periodici rilievi floristici eseguiti stimando visivamente il grado di copertura percentuale delle parcelle ed il grado di azione devitalizzante secondo la scala empirica 0-100 (0 = nessun sintomo; 100 = morte della pianta).

Legenda abbreviazioni:

Principi attivi: Gluf. = glufosinate-ammonio (120 g/l); Glif. = glifosate (360 g/l); (Glif. + oxif.) = glifosate + oxifluorfen (360 g/l + 30 g/l); Isox. = isoxaben (500 g/l); MCPA = MCPA (25%); Oxa. = oxadiazon (380 g/l); Oxi. = oxifluorfen (240 g/l).

Codici infestanti: DIGSA = *Digitaria sanguinalis*; CIRAR = *Cirsium arvense*; CONAR = *Convolvulus arvensis*; EQUAR = *Equisetum arvense*; MALSI = *Malva sylvestris*.

RISULTATI

1^a prova - Anno 2002 - Nuovo impianto (tabella 1)

Il meleto, al terzo anno d'impianto, presentava ad inizio prova una ridotta copertura erbosa (15-20%) costituita prevalentemente da *Lolium multiflorum*, *Cardamine hirsuta*, *Cirsium arvense* e *Convolvulus arvensis*. Quest'ultima è divenuta l'infestante maggiormente rappresentata dalla primavera alla fine dell'estate. Dal punto di vista della pura efficacia erbicida, entrambi i principi attivi ad azione totale hanno mostrato un elevato controllo della flora presente. Tuttavia glifosate, per la sua maggiore attività verso le graminacee microterme, e glufosinate-ammonio, con maggiore azione disseccante su *C. arvensis*, sono rispettivamente risultati migliori nel periodo autunno-invernale ed in quello primaverile-estivo. Nei confronti della difficile *Malva sylvestris*, l'aggiunta a glifosate di una dose ridotta di oxifluorfen ha spesso consentito di ottenerne la totale devitalizzazione, pur a scapito dell'attività devitalizzante verso *C. arvense*, a causa del lieve e noto antagonismo della miscela dei due principi attivi. Il confronto delle diverse strategie ha evidenziato come la tesi migliore sia stata quella che contemplava quattro interventi con glifosate a dose più ridotta a partire dall'autunno. L'intervento autunnale è stato premiato anche per le linee basate sul solo glufosinate-ammonio. Entrambe le opzioni hanno permesso di mantenere un basso livello di infestazione fino alla fine di aprile. Le tesi con il primo intervento nel tradizionale periodo di fine inverno hanno fornito risultati soddisfacenti e tra loro equivalenti, permettendo di dilazionare fino a fine maggio - inizio giugno il trattamento primaverile, sia quando sono state eseguite tre applicazioni con glifosate da solo od associato ad una dose ridotta di oxifluorfen,

sia quando l'iniziale trattamento con la miscela di glifosate ed oxifluorfen a dose piena è stato seguito da due interventi con glufosinate-ammonio.

Tabella 1 – 1^a prova (anno 2002) su nuovo impianto: impostazione e risultati

Tesi	Principi attivi	Dosi (g p.a./ha)	Trattamenti ⁽¹⁾	Efficacia erbicida (% copertura)								
				07/06/02				01/08/02		17/09/02		
				Totale	CIRAR	CONAR	MAESI	Totale	CONAR	Totale	CONAR	Graminacee
1	Gluf.	720	A; E; H	21,3	1,3	20	0	-	-	67,5	27,5	23,8
2	Glif.	675	A; D; G; I	37,5	1,8	25	0	11,3	10,5	21,3	13,3	5
3	Gluf.	720	D; G; I	52,5	0,8	43,8	0	20,8	18,8	43,8	15	25
4	Glif.	900	D; G; I	33,8	3,3	20	3	10,5	8,8	33,8	6,3	21,3
5	Glif. + ox.	900 + 72	D; G; I	22,5	2,3	16,3	1,3	13,8	13,8	15,8	9,5	5
6	Glif. + ox.	720 + 240	C	51,3	2	47,5	1,8	30	28,8	23,8	16,3	3
	Gluf.	720	F; I									
7	Glif.	720	B	46,3	10	33,3	0	26,3	22	15	4,5	7
	Glif.	900	F									
	Glif.	1080	I									
8	Non trattato	-	-	77,5	25	27,5	5	70	48,8	92,5	22,5	33,8

⁽¹⁾ Date trattamenti: A = 04/11/01; B = 23/02/02; C = 09/03/02; D = 21/04/02; E = 06/05/02; F = 25/05/02; G = 07/06/02; H = 18/06/02; I = 01/08/02

Graminacee = *Digitaria sanguinalis*; *Echinochloa crus-galli*

2^a prova - Anno 2002 - Impianto in produzione (tabella 2)

L'arboreto su cui si è svolta la prova (al quinto anno d'età e razionalmente diserbato fin dal momento dell'impianto) mostrava inizialmente un elevato grado di inerbimento (40% di copertura). Le infestanti prevalenti erano *Lolium multiflorum*, *Cardamine hirsuta*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis* ed *Equisetum arvense*. I risultati dei rilievi floristici hanno confermato la maggiore efficacia disseccante di glufosinate-ammonio verso *C. arvensis* e *C. arvense* rispetto a glifosate impiegato da solo od in miscela con oxifluorfen a dose ridotta. I trattamenti con glufosinate-ammonio o MCPA hanno ben controllato *E. arvense*, verso il quale glifosate risulta totalmente inefficace, mentre oxifluorfen addizionato a quest'ultimo ha permesso di ottenerne una discreta, anche se parziale, devitalizzazione. La miscela di glifosate con oxadiazon ha completamente controllato la flora spontanea, mentre con isoxaben sono stati riscontrati risultati inferiori. I programmi di diserbo impostati sui soli prodotti ad azione fogliare hanno mostrato ottimi risultati, sia con partenza in autunno (mantenendo la copertura vegetale estremamente ridotta fino al termine di aprile) che a fine inverno (la successiva applicazione si è resa necessaria solo tra la terza decade di maggio e la prima di giugno). La tesi contemplante l'aggiunta di una dose ridotta di oxifluorfen a glifosate ha permesso di ottenere un sensibile miglioramento nel periodo primaverile-estivo rispetto al solo principio attivo fogliare, risultando equivalente ai tradizionali programmi con erbicidi residuali applicati a fine inverno. L'aggiunta di MCPA a glifosate nell'applicazione estiva è stata utile per migliorare l'efficacia verso *C. arvensis* e consentire il completo controllo di *E. arvense*.

Tabella 2 – 2ª prova (anno 2002) su impianto in produzione: impostazione e risultati

Tesi	Principi attivi	Dosi (g p.a./ha)	Trattamenti ⁽¹⁾	Efficacia erbicida (% copertura)								
				07/06/02			24/07/02			17/09/02		
				Totale	CONAR	EQUAR	Totale	DIGSA	CONAR	EQUAR	Totale	CONAR
1	Gluf.	720	A; E; H	40	16,3	0	-	-	-	-	60	10
2	Glif.	675	A; D; G; I	51,3	25,0	2,5	52,5	9,5	22,5	1,3	25,0	4,5
3	Gluf.	720	D; G; I	43,8	15,8	0	38,8	5,8	6,8	0	36,3	5
4	Glif.	900	D; G; I	51,3	28,8	2,5	47,5	5	20	0	22,5	6,3
5	Glif. + oxi.	900 + 72	D; G; I	32,5	11,5	0,8	19,3	5,5	3,3	1,3	12,5	5
6	Glif. + oxi. Gluf.	720 + 240 720	C F; I	40	22	0,5	53,8	7,5	30	0	37,5	12,5
7	Glif. + oxi. Glif. Glif.	720 + 240 900 1080	C F I	28,8	16	0,8	35,5	4,5	17,5	1,3	16,3	2,5
8	Glif. Glif. Glif.	720 900 1080	B F I	51,3	28	11,5	61,3	5,8	42,5	10	16,3	3,8
9	Glif. Glif. + MCPA	900 900 + 500	D; G I	43,8	11,3	6,3	40	4,5	10,5	1,3	15	3,8
10	Glif. + isox. Glif. Glif. + MCPA	900 + 500 720 900 + 500	D G I	55	20	7,3	40	1,3	8	10	17	5,8
11	Glif. + oxa. Gluf. Glif. + MCPA	900 + 1140 720 900 + 500	D G I	32,5	0,5	12,3	33,8	0,8	7,5	3,8	11,3	4
12	Non trattato	-	-	63,8	20	3	95,0	25	30	1,3	82,5	22,5

⁽¹⁾ Date trattamenti: A = 04/11/01; B = 23/02/02; C = 09/03/02; D = 21/04/02; E = 06/05/02; F = 25/05/02; G = 07/06/02; H = 18/06/02; I = 24/07/02

3ª prova - Anno 2003 - Nuovo impianto (tabella 3)

L'impianto, dell'età di quattro anni, era inizialmente infestato da una vasta gamma di malerbe (90% di copertura), tra le quali prevalevano le graminacee *Lolium multiflorum* e *Poa annua* e le dicotiledoni *Cardamine hirsuta*, *Cirsium arvense*, *Malva sylvestris*, *Stellaria media* e *Veronica persica*. Nel periodo primaverile-estivo la flora infestante era invece costituita quasi esclusivamente da *C. arvense* e *Convolvulus arvensis*. Il confronto tra le diverse strategie con prodotti a sola azione fogliare evidenzia una sostanziale equivalenza tra quelle contemplanti l'impiego di glifosate o di glufosinate-ammonio a partire dalla fine dell'inverno che hanno permesso di mantenere un basso grado di copertura delle parcelle fino alla metà di giugno. Per quanto concerne quest'ultimo principio attivo, non si dimostra invece praticabile il programma con inizio in autunno, risultando insufficienti per il contenimento della copertura vegetale le due sole applicazioni previste dall'inizio della primavera fino al termine del ciclo colturale. Al contrario, la strategia che prevedeva quattro interventi con glifosate a dose più bassa a partire dall'autunno evidenzia il migliore risultato complessivo, unitamente agli interventi da fine inverno con dosi ridotte di oxifluorfen in aggiunta a glifosate. Quest'ultimo

programma si è rivelato addirittura migliore di quello incentrato sul trattamento di fine inverno con la miscela di glifosate ed oxifluorfen a dose piena.

Tabella 3 – 3^a prova (anno 2003) su nuovo impianto: impostazione e risultati

Tesi	Principi attivi	Dosi (g p.a./ha)	Trattamenti ⁽¹⁾	Efficacia erbicida (% copertura)									
				14/05/03			17/06/03			04/08/03			04/10/03
				Totale	CIRAR	CONAR	Totale	CONAR	MALSI	Totale	CONAR	MALSI	Totale
1	Gluf.	720	A; D; F	60	6,8	35	30	24,4	1,3	51,3	30	8,8	9,5
2	Glif.	675	A; C; E; F	13,8	1,3	9,5	23,8	21,3	2	15	11,3	3	2,3
3	Gluf.	720	C; E; F	30	3	20	43,8	33,8	2	15	15	0	3,5
4	Glif.	900	C; E; F	12,5	1,3	8,6	25	15,8	3,3	2	13,3	3,8	1,5
5	Glif. + oxif.	900 + 72	C; E; F	16,3	1,3	11	31,3	30	0	13,3	13,3	0	2,8
6	Glif. + oxif. Gluf.	720 + 240 720	B D; F	41,3	3,8	33,8	25,0	20,4	1,3	53,8	16,3	2,5	7,5
7	Glif. Glif. Glif.	720 900 1080	B D F	20	4,3	12,8	11,3	9,2	3	18,8	12,5	2,5	3,3
8	Non trattato	-	-	85	30	30	92,5	30	6,3	90	45	7,5	60

⁽¹⁾ Date trattamenti: A = 16/11/02; B = 18/03/03; C = 09/04/03; D = 14/05/03; E = 17/06/03; F = 04/08/03

4^a prova - Anno 2003 - Impianto in produzione (tabella 4)

Tabella 4 – 4^a prova (anno 2003) su impianto in produzione: impostazione e risultati

Tesi	Principi attivi	Dosi (g p.a./ha)	Trattamenti ⁽¹⁾	Efficacia erbicida (% copertura)									
				14/05/03		06/06/03			05/08/03			04/10/03	
				Totale	CONAR	Totale	CONAR	EQUAR	Totale	CONAR	EQUAR	Totale	
1	Gluf.	720	A; D; F	50	20,8	28,8	7,7	0	32,5	16,3	0	23,8	
2	Glif.	675	A; C; E; F	18,8	9	33,8	12,5	8,8	21,8	12,5	1,3	15	
3	Gluf.	720	C; E; F	55	22	72,5	13,8	0	23,8	12,5	0	16,3	
4	Glif.	900	C; E; F	30	15	47,5	16,3	2,5	16,3	11,8	0,3	10	
5	Glif. + oxif.	900 + 72	C; E; F	21,3	8	35	13,3	2,5	20	17,3	0	13,8	
6	(Glif. + oxif.)	900 + 75	C; E; F	30	12	47,5	7,5	0	15,5	13,3	0	10	
7	Glif. + oxif. Glif. Glif.	720 + 240 900 1080	B D F	11,3	8,8	7,5	2	0	15,8	11,8	0,3	10	
8	Glif. + isox. Gluf. Glif.	720 + 500 720 900	C E F	27,5	11	50	11,3	7,5	22,5	13,3	1,8	12,5	
9	Glif. + oxa. Gluf. Glif.	720 + 1140 720 900	C E F	13,8	5,5	21,3	3	7,0	15	11,8	1,5	10	
10	Non trattato	-	-	95	18,8	97,5	22,5	0	92,5	37,5	0	70	

⁽¹⁾ Date trattamenti: A = 16/11/02; B = 18/03/03; C = 09/04/03; D = 14/05/03; E = 06/06/03; F = 05/08/03

Il meleteo nel quale ha avuto luogo la prova, dell'età di 6 anni, era prevalentemente infestato (60% di copertura) da *Lolium multiflorum*, *Cardamine hirsuta* e *Veronica persica*. Nel corso del periodo primaverile-estivo sono comparse *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis* ed *Equisetum arvense*. Tra le tesi trattate solamente con i due erbicidi totali ad azione fogliare, la migliore è stata quella con quattro applicazioni di glifosate distribuito a dosaggio inferiore. Complessivamente, glifosate ha evidenziato risultati superiori a glufosinate-ammonio sia in autunno che a fine inverno. Si confermano ottimi i programmi basati sull'impiego di oxifluorfen a dosi ridotte in aggiunta a glifosate, sia in miscela estemporanea che preformulata, ottenendo un'efficacia poco inferiore ma comparabile a quella delle linee con prodotti residuali a fine inverno. Tra queste ultime, quelle comprendenti oxifluorfen ed oxadiazon sono state superiori a quella con isoxaben.

CONCLUSIONI

Le prove condotte nel biennio 2002-2003 hanno evidenziato la possibilità di adottare strategie di diserbo chimico, alternative ai sempre validi programmi con principi attivi residuali distribuiti a fine inverno, basate sui soli erbicidi fogliari. Relativamente a questi ultimi, glifosate a dosi ridotte è risultato migliore di glufosinate-ammonio nei trattamenti eseguiti in autunno ed alla fine dell'inverno, in virtù della sua maggiore efficacia verso le infestanti graminacee microterme (in particolare *Lolium multiflorum*). Al contrario, la superiore attività dissecante di glufosinate-ammonio nei confronti delle specie annuali, con temporanea efficacia verso le perenni *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis* ed *Equisetum arvense*, lo rende maggiormente adatto agli interventi nel periodo primaverile-estivo. Sono stati ottenuti buoni risultati anche con l'aggiunta a glifosate di dosi ridotte di oxifluorfen (unico principio attivo residuale ammesso dai disciplinari regionali di produzione integrata). La riduzione di efficacia su *C. arvense*, dovuta all'antagonismo tra i due principi attivi, è stata compensata dall'aumento di attività verso *Malva sylvestris* ed *E. arvense*.

Per quanto riguarda la scelta dei programmi di diserbo basati sulle diverse epoche di esecuzione dell'inizio dei trattamenti erbicidi, si può in primo luogo constatare l'insufficiente contenimento delle infestazioni annuali con i soli interventi autunnali, che richiedono di essere completati ad inizio primavera con gli stessi erbicidi fogliari o con la miscela di glifosate con dosi ridotte di oxifluorfen, a differenza di quelli applicati a fine inverno, che assicurano una prolungata azione rinettante fino alla germinazione delle specie primaverili ed al pieno sviluppo di quelle perenni, ottimizzando l'epoca d'esecuzione del trattamento di metà primavera. In tal modo, e in particolare con l'impiego della miscela di glifosate con dosi medie di oxifluorfen o di oxadiazon, si contiene la competizione delle infestanti annuali fino a tutto il periodo primaverile e, con un numero limitato di successivi interventi con soli erbicidi fogliari, anche di quelle perenni.

LAVORI CITATI

- RAPPARINI G., 2003. Il diserbo chimico dei fruttiferi e della vite. *L'Informatore Agrario*, 42, 123-131.
- VANDINI G., PACI F., RAPPARINI G., 2002. Verifica di diverse strategie nel diserbo della vite. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 309-316.