

## ESPERIENZE DI DISERBO DI PRE-EMERGENZA E POST-EMERGENZA DELLA SOIA

G. CAMPAGNA, M. FABBRI, S. ROMAGNOLI<sup>(1)</sup>

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

<sup>(1)</sup> Già incaricato CRPV presso il Centro di Fitofarmacia

### RIASSUNTO

Nel biennio 2010-2011 sono state realizzate prove parcellari per verificare la possibilità di controllare le principali infestanti della soia attraverso applicazioni di pre-emergenza con miscele di prodotti residuali, a confronto con i più diffusi trattamenti di post-emergenza. L'efficacia e la selettività dei trattamenti preventivi sono state influenzate dalle condizioni ambientali, ed in particolare dall'umidità del suolo. In condizioni favorevoli d'impiego, con sufficiente piovosità dopo le applicazioni, i trattamenti di pre-emergenza hanno mostrato un'elevata attività nei confronti delle principali infestanti graminacee e dicotiledoni annuali, compreso *Chenopodium album*. Nei confronti di *Abutilon theophrasti* è stata evidenziata l'elevata sinergia d'azione tra metribuzin e clomazone, che ha permesso di ottenere un elevato contenimento dell'infestante.

**Parole chiave:** soia, diserbo, pre-emergenza, post-emergenza, *Abutilon theophrasti*

### SUMMARY

#### EXPERIENCES OF PRE-EMERGENCE AND POST-EMERGENCE WEED CONTROL ON SOYBEAN

During the years 2010 and 2011 some field trials were carried out in order to verify the possibility to control the main weeds of soybean through pre-emergence applications with mixtures of residual herbicides, compared with the most common post-emergence treatments. Efficacy and selectivity of preventive treatments have been influenced by environmental conditions and especially by soil moisture. Under favourable conditions of use, with enough rainfall after the applications, pre-emergence treatments showed good activity against the most common annual grasses and broadleaf weeds, including *Chenopodium album*. Metribuzin and clomazone showed high synergy of action, that allowed to obtain a high control of *Abutilon theophrasti*.

**Keywords:** soybean, weed control, pre-emergence, post-emergence, *Abutilon theophrasti*

### INTRODUZIONE

Il contenimento della flora infestante nella soia è una delle pratiche colturali più importanti, in quanto la competizione delle malerbe costituisce il maggior fattore limitante le produzioni. Applicazioni ritardate possono causare perdite produttive, più che per effetti fitotossici, per un insufficiente controllo e per i conseguenti danni da competizione. Il periodo critico, durante il quale le malerbe risultano di più facile controllo (Byrd *et al.*, 2004), è di circa 4-6 settimane dall'emergenza. L'utilizzo di tutte le pratiche integrate di gestione (rotazione colturale, appropriate lavorazioni meccaniche, corretta epoca di semina ed investimento, ecc.) è determinante ai fini della massimizzazione delle produzioni (Ferrell *et al.*, 2009). Una ponderata scelta della strategia di diserbo e delle relative dosi è importante per ottimizzare la selettività colturale e il grado di efficacia in funzione delle condizioni pedoclimatiche e di inerbimento. Dosi di intervento ridotte, in particolare in post-emergenza, sono possibili solo quando sussistono determinate condizioni: esecuzione di applicazioni preventive, malerbe ai

primi stadi e in favorevoli condizioni di sviluppo; qualora non siano stati applicati erbicidi residuali in pre-emergenza, è possibile intervenire anche con dosi frazionate. In ogni caso la riduzione delle dosi può essere effettuata solo in presenza delle specie infestanti più sensibili e con condizioni ambientali favorevoli (temperature miti, sufficiente umidità relativa e del suolo, momento ideale della giornata) (Rapparini *et al.*, 2001). Un altro aspetto è quello di sottostimare le soglie di intervento, che inducono spesso in errore con malerbe allo stadio di cotiledoni-2 foglie, con notevoli danni economici (Hoverstad *et al.*, 2006).

In molte aree del mondo dove si coltiva soia transgenica con il ricorso ad applicazioni estintive di glifosate (Scursoni *et al.*, 2006), si stanno selezionando popolazioni resistenti di *Erigeron canadensis*, *Ambrosia artemisifolia*, *Lolium multiflorum*, ecc. Pertanto nelle colture OGM si sta rivalutando l'opportunità di eseguire trattamenti preventivi con erbicidi residuali in dosi attive nei confronti della flora resistente selezionata (McMahon, 2011).

Alla luce di queste problematiche ed a seguito di precedenti esperienze (Rapparini *et al.*, 2011), nel biennio 2010-11 sono state impostate prove sperimentali per la verifica di strategie di diserbo di pre-emergenza a confronto con le più diffuse applicazioni di post-emergenza.

### MATERIALI E METODI

La 1<sup>a</sup> e la 3<sup>a</sup> prova sono state eseguite a Granarolo Emilia (BO) su terreno di medio impasto, mentre la 2<sup>a</sup> prova è stata effettuata a Baricella (BO), su terreno sabbioso. La sperimentazione è stata realizzata adottando lo schema a blocchi randomizzati, con parcelle elementari di 21 m<sup>2</sup> (3 m × 7 m) ripetute 4 volte. La semina della coltura è stata effettuata nel mese di aprile, su terreno erpicato e privo di infestanti emerse. L'applicazione delle miscele erbicide è stata eseguita mediante l'impiego di barra portata, azionata da azoto e munita di ugelli a ventaglio irroranti 300 l/ha di soluzione. I formulati impiegati nella sperimentazione sono riportati in tabella 1.

L'attività erbicida è stata valutata mediante conteggi delle diverse specie infestanti presenti in ogni parcella o in porzioni delle stesse. Il grado di selettività delle miscele saggiate è stato valutato durante il ciclo vegetativo della coltura attraverso periodici rilievi visivi, con annotazione dei sintomi fitotossici e stima della loro entità secondo la scala empirica 0-10 (0 = nessun sintomo; 10 = coltura distrutta).

Tabella 1 – Formulati impiegati

Formulato commerciale	Principio attivo	Composizione	Formulazione
<b>Erbicidi</b>			
Stomp Aqua	Pendimethalin	455 g/l	CS
Most Micro	Pendimethalin	365 g/l	CS
Dual Gold	S-metolachlor	960 g/l	EC
Romin 600	Pethoxamide	600 g/l	EC
Fedor (formulato sperimentale)	Flufenacet + metribuzin	42 % + 14 %	WG
Command 36 CS	Clomazone	360 g/l	CS
Sencor WG	Metribuzin	35%	WG
Metric (formulato sperimentale)	Clomazone + metribuzin	60 g/l + 233 g/l	SC
Tuareg	Imazamox	40 g/l	SL
Blast SG	Bentazon	87 %	SG
Harmony	Thifensulfuron-methyl	75 %	DF
Stratos Ultra	Cycloxydim	100 g/l	EC
<b>Coadiuvanti</b>			
Link	Olio minerale	80 %	EC

### Andamento stagionale

Anno 2010 - I mesi primaverili sono stati caratterizzati da temperature minime in linea con i livelli medi del periodo e massime lievemente inferiori. Tutto il periodo è stato segnato da forte variabilità, con precipitazioni frequenti e superiori alle medie stagionali, soprattutto nel mese di maggio. Questa variabilità è proseguita fino alla seconda decade di giugno, dopodiché l'andamento climatico è risultato più stabile.

Anno 2011 - I mesi di aprile e maggio sono stati caratterizzati da temperature, sia minime che massime, che si sono mantenute eccezionalmente elevate, con precipitazioni molto scarse. Nei successivi mesi di giugno e luglio le temperature si sono mantenute in linea con le medie stagionali. Le piogge sono state più frequenti, in particolare nella prima metà di giugno.

Codici infestanti: ECHCG = *Echinochloa crus-galli*; ABUTH = *Abrutylon theophrasti*; POLLA = *Polygonum lapathifolium*; FALCO = *Fallopia convolvulus*; CHEAL = *Chenopodium album*; SOLNI = *Solanum nigrum*; AMARE = *Amaranthus retroflexus*; POROL = *Portulaca oleracea*.

## RISULTATI

### **1<sup>a</sup> prova - Anno 2010**

Nel campo di prova è stata registrata una diffusa emergenza di *E. crus-galli* tra le graminacee e di *A. theophrasti* e *P. oleracea* tra le infestanti dicotiledoni. Minore è risultata la presenza di altre specie a foglia larga, come *P. lapathifolium*, *S. nigrum* e *C. album*.

Le frequenti precipitazioni che hanno seguito l'applicazione di pre-emergenza, hanno mantenuto un buon livello di umidità nel suolo durante tutto il periodo primaverile, favorendo la piena attivazione dei prodotti residuali distribuiti. Tutte le miscele applicate in pre-emergenza hanno mostrato un'elevata efficacia nei confronti di *E. crus-galli* e delle infestanti dicotiledoni, ad esclusione di *A. theophrasti*. Nei confronti di questa specie ottimi risultati sono stati ottenuti con le miscele comprendenti metribuzin, in particolare quando associato a clomazone; la sinergia d'azione tra i due prodotti ha garantito, infatti, il completo controllo di *A. theophrasti* nelle parcelle trattate con (flufenacet + metribuzin) + clomazone e (metribuzin + clomazone). Le restanti combinazioni a base di clomazone hanno mostrato una buona ma non completa efficacia nei confronti dell'infestante, con condizionamento delle piante emerse.

L'applicazione di post-emergenza è stata eseguita allo stadio di 1<sup>a</sup>-2<sup>a</sup> foglia trilobata, con condizioni pedoclimatiche favorevoli all'assorbimento ed all'attività dei prodotti distribuiti (temperature miti, buona umidità atmosferica e del suolo), su infestanti piuttosto sviluppate. Le miscele di prodotti ad azione fogliare hanno fornito un'elevata attività graminicida, grazie all'aggiunta dello specifico cycloxydim, ed un'incompleta azione dicotiledonicida, con parziale efficacia sulle piante più sviluppate di *A. theophrasti*. La combinazione di imazamox + thifensulfuron-methyl + cycloxydim è risultata più attiva nei confronti di *S. nigrum*. La miscela di bentazon + thifensulfuron-methyl + cycloxydim ha mostrato, invece, un'azione più rapida, con maggiore efficacia finale verso *P. lapathifolium* e *P. oleracea*.

A seguito dell'andamento stagionale piovoso durante l'emergenza della soia e per tutto il periodo primaverile, le combinazioni di erbicidi residuali hanno determinato ritardi di sviluppo in parte visibili a due mesi dall'applicazione. Le sintomatologie più evidenti sono state registrate nelle parcelle trattate con miscele a base di pendimethalin, che hanno causato anche la comparsa di tipici ingrossamenti del colletto delle piante di soia. Lievi ritardi di crescita sono stati indotti anche dal formulato a base di (flufenacet + metribuzin), mentre più selettiva si è dimostrata la combinazione di (clomazone + metribuzin).

Le applicazioni di post-emergenza sono state maggiormente tollerate dalla coltura. La miscela di bentazon + thifensulfuron-methyl + cycloxydim ha determinato solo temporanee

necrosi fogliari e riduzioni di sviluppo. Leggermente più evidenti sono stati gli effetti fitotossici della combinazione di imazamox + thifensulfuron-methyl + cycloxydim, che ha causato ingiallimenti e riduzioni di sviluppo più persistenti.

### **2<sup>a</sup> prova - Anno 2010**

Nel campo di prova si è verificata un'elevata emergenza di *E. crus-galli* e delle dicotiledoni *C. album*, *P. oleracea* e *A. retroflexus*. Minore è risultata la presenza di altre specie a foglia larga, come *S. nigrum*. Le precipitazioni verificatesi nei giorni successivi all'applicazione di pre-emergenza hanno favorito la regolare attivazione delle miscele di prodotti residuali, che hanno garantito un elevato contenimento delle specie dicotiledoni. Nei confronti di *E. crus-galli* i risultati più completi sono stati ottenuti con le combinazioni a base di S-metolachlor.

L'applicazione di post-emergenza è stata eseguita allo stadio di 2<sup>a</sup> foglia trilobata, con condizioni pedoclimatiche favorevoli e su infestanti in attiva crescita. Le miscele di prodotti ad azione fogliare hanno fornito una buona attività gramminicida, grazie all'aggiunta dello specifico cycloxydim. Parziale è risultata invece la loro azione dicotiledonicida, con incompleta efficacia nei confronti di *C. album* e soprattutto *P. oleracea*. La miscela di bentazon + thifensulfuron-methyl + cycloxydim ha mostrato un'attività più rapida, con maggiore efficacia finale, in particolare verso *P. oleracea*.

Nel terreno sciolto in cui si è operato, ed a seguito dell'elevata piovosità registrata nel periodo primaverile, le combinazioni di erbicidi residuali hanno determinato la comparsa di manifestazioni fitotossiche nella coltura. Le sintomatologie più evidenti sono state rilevate nelle parcelle trattate con miscela a base di pendimethalin, che hanno determinato ritardi di crescita, ma anche deformazioni fogliari ed ingrossamenti del colletto delle piante. Più selettive si sono dimostrate le combinazioni a base di (flufenacet + metribuzin) e (clomazone + metribuzin). Effetti fitotossici sono stati causati anche dalle applicazioni di post-emergenza, con comparsa di temporanei ingiallimenti e necrosi fogliari, e con ritardi di sviluppo visibili fino a circa quattro settimane dall'applicazione.

### **3<sup>a</sup> prova - Anno 2011**

Le specie infestanti maggiormente presenti nel campo di prova erano *E. crus-galli* tra le graminacee e *A. theophrasti* tra le dicotiledoni.

La semina della coltura e l'applicazione di pre-emergenza sono state eseguite su terreno secco. La scarsa umidità del suolo e l'assenza pressoché completa di precipitazioni per tutto il mese di aprile hanno influito negativamente sull'efficacia delle miscele di pre-emergenza, in particolare per quanto riguarda il controllo di *E. crus-galli*. Migliore è risultato, invece, il contenimento delle emergenze di *A. theophrasti* nelle parcelle trattate con (flufenacet + metribuzin) + clomazone, (metribuzin + clomazone) e anche con pendimethalin + metribuzin + clomazone. La sinergia d'azione tra clomazone e metribuzin ha garantito un elevato controllo dell'infestante, anche con limitata piovosità nel periodo successivo all'applicazione. Tutte le altre combinazioni di trattamento comprendenti clomazone hanno mostrato, invece, un parziale controllo di *A. theophrasti*, con condizionamento delle piante emerse.

L'applicazione di post-emergenza è stata eseguita allo stadio di 2<sup>a</sup> foglia trilobata, con buona umidità del suolo e temperature piuttosto elevate, su infestanti in attiva crescita. La miscela di imazamox + thifensulfuron-methyl ha mostrato una buona efficacia nei confronti di *A. theophrasti*. In assenza di un gramminicida specifico, scarsa è risultata l'azione verso *E. crus-galli*, le cui piante si trovavano allo stadio di inizio accestimento al momento del trattamento.

Le miscele di erbicidi ad azione residuale hanno mostrato una buona selettività colturale, se si escludono temporanee necrosi fogliari a seguito dell'impiego di metribuzin. Queste manifestazioni sono risultate più evidenti e persistenti nelle parcelle trattate con il formulato a base di (clomazone + metribuzin), per il più elevato apporto dell'erbicida triazinico.

Tabella 2 - 1<sup>a</sup> prova - Anno 2010 - Fitotossicità ed efficacia erbicida dei trattamenti a confronto

Tesi	Principi attivi	Dosi (g p.a./ha)	Epoca	Fitotossicità: scala 0-10			Efficacia: n° infestanti in 32 m <sup>2</sup> (T1 + 79 gg, T2 + 45 gg)								
				T1+40 gg	T2+7 gg	T1+47 gg; T2+14 gg	T1+64 gg; T2+31 gg	ECHCG	ABUTH	POLLA	CHEAL	SOLNI	POROL	Totale	
1	(flufenacet + metribuzin)	(504 + 168)	T1	0,6 x	0,5 x	0,1 x	0	2	0	0	0	0	0	0	2
2	(flufenacet + metribuzin) + clomazone	(504 + 168) + 108	T1	0,8 x	0,9 x	0,6 x	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	S-metolachlor + pendimethalin (455 g/l)	960 + 773,5	T1	1,8 xk	1,6 xk	1,5 xk	0	100	0	0	0	0	0	0	100
4	S-metolachlor + pendimethalin (455 g/l) + clomazone	960 + 773,5 + 108	T1	2,1 xk	2 xk	1,5 xk	0	17	0	0	0	0	0	0	17
5	S-metolachlor + pendimethalin (365 g/l) + clomazone	960 + 620,5 + 108	T1	1,9 xk	1,9 xk	1,1 xk	0	11	2	0	0	0	0	0	13
6	S-metolachlor + pendimethalin (365 g/l) + clomazone	960 + 730 + 108	T1	1,9 xk	2 xk	1,4 xk	0	12	2	0	0	0	0	0	14
7	Pethoxamide + pendimethalin (365 g/l) + clomazone	900 + 620,5 + 108	T1	1,3 xk	1,9 xk	1,3 xk	2	14	0	0	0	0	0	0	14
8	Pethoxamide + pendimethalin (365 g/l) + clomazone	1200 + 620,5 + 108	T1	1,8 xk	2,1 xk	1,5 xk	0	10	1	0	0	0	1	0	12
9	(clomazone + metribuzin)	(90 + 349,5)	T1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Imazamox + thifensulfuron-methyl + cycloxydim	40 + 2,25 + 200	T2	1,3 xz	0,9 x	0,5 x	6	49	29	1	0	0	119	0	198
11	Bentazon + thifensulfuron-methyl + cycloxydim + olio minerale	1305 + 2,25 + 200 + 800	T2	0,6 xy	0,5 x	0	2	37	0	4	26	18	85	0	85
12	Non trattato	-	-	-	-	-	504	520	144	40	64	392	1160	0	1160

Epoca e data trattamenti: T1 = pre-emergenza (15/04); T2 = post-emergenza, 1<sup>a</sup>-2<sup>a</sup> foglia trilobata (18/05).

Descrizione sintomi fitotossicità: x = riduzione di sviluppo; y = necrosi fogliari; z = ingiallimenti fogliari; k = ingrossamento del colletto.

Tabella 3 - 2<sup>a</sup> prova - Anno 2010 - Fitotossicità ed efficacia erbicida dei trattamenti a confronto

Tesi	Principi attivi	Dosi (g p.a./ ha)	Epoca	Fitotossicità: scala 0-10			Efficacia: n° infestanti in 40 m <sup>2</sup> (T1 + 53 gg, T2 + 25 gg)						
				T1+41 gg	T2+13 gg	T1+53 gg; T2+25 gg	ECHCG	CHEAL	AMARE	SOLNI	POROL	Totale dicotiledoni	
1	(flufenacet + metribuzin)	(504 + 168)	T1	0,3 x		0	23	0	0	0	0	0	0
2	(flufenacet + metribuzin) + clomazone	(504 + 168) + 108	T1	0,1 x		0	11	0	1	0	0	0	1
3	(flufenacet + metribuzin) + pendimethalin (455 g/l)	(504 + 168) + 773,5	T1	1,3 xk		0,8 xk	2	0	1	0	0	0	1
4	S-metolachlor + pendimethalin (455 g/l)	960 + 773,5	T1	1,5 xk		0,8 xk	1	8	2	0	0	4	14
5	S-metolachlor + pendimethalin (365 g/l) + clomazone	960 + 730 + 108	T1	0,9 xk		0,8 xk	0	10	8	1	0	0	19
6	Pethoxamide + pendimethalin (365 g/l) + clomazone	900+ 620,5 + 108	T1	0,9 xk		0,6 xk	34	1	2	0	0	2	5
7	Pethoxamide + pendimethalin (365 g/l) + clomazone	1200+ 620,5 + 108	T1	1,5 xk		1 xk	10	7	5	2	1	1	15
8	(clomazone + metribuzin)	(90 + 349,5)	T1	0		0	8	0	9	2	2	2	13
9	Imazamox + thifensulfuron-methyl + cycloxydim	40 + 3,75 + 200	T2	0,8 xyz		0,3 x	16	57	20	13	915	1005	
10	Bentazon + thifensulfuron-methyl + cycloxydim + olio minerale	1305 + 3,75 + 200 + 800	T2	1,3 xyz		0,3 x	18	39	2	5	522	568	
11	Non trattato	-	-	-		-	828	1728	747	126	1908	4509	

Epoca e data trattamenti: T1 = pre-emergenza (30/04); T2 = post-emergenza, 2<sup>a</sup> foglia trilobata (28/05).

Descrizione sintomi fitotossicità: x = riduzione di sviluppo; y = necrosi fogliari; z = ingiallimenti fogliari; k = ingrossamento del colletto, deformazioni.

Tabella 4 - 3<sup>a</sup> prova - Anno 2011 - Fitotossicità ed efficacia erbicida dei trattamenti a confronto

Tesi	Principi attivi	Dosi (g p.a./ ha)	Epoca	Fitotossicità: scala 0-10				Efficacia: n° infestanti in 60 m <sup>2</sup> (T1 + 67 gg, T2 + 38 gg)							
				T1+32 gg	T1+38 gg	T1+44 gg	T1+67 gg	T2+15 gg	T2+38 gg	ECHCG		ABUTH		Altre dicotiledoni	Somma dicotiledoni
1	(flufenacet + metribuzin)	(504 + 168)	T1	0,6 y	0,1 y	0	0	0	0	83	1	42	3	0	45
2	(flufenacet + metribuzin) + clomazone	(504 + 168) + 108	T1	0,6 y	0,3 y	0	0	0	0	95	0	0	0	0	0
3	S-metolachlor + pendimethalin (455 g/l)	960 + 682,5	T1	0,4 x	0	0	0	0	0	30	1	26	8	0	34
4	S-metolachlor + pendimethalin (455 g/l) + clomazone	960 + 773,5 + 108	T1	0,5 x	0,1 x	0	0	0	0	11	1	15	6	1	22
5	S-metolachlor + pendimethalin (365 g/l) + clomazone	960 + 547,5 + 144	T1	0,1 x	0	0	0	0	0	18	3	19	7	2	28
6	S-metolachlor + pendimethalin (365 g/l) + clomazone	960 + 620,5 + 108	T1	0,3 x	0	0	0	0	0	6	2	16	7	3	26
7	Pethoxamide + pendimethalin (365 g/l) + clomazone	900+ 620,5 + 108	T1	0,1 x	0	0	0	0	0	30	0	24	7	2	33
8	Pethoxamide + pendimethalin (365 g/l) + clomazone	1200+ 620,5 + 108	T1	0,4 x	0,3 x	0	0	0	0	27	0	18	0	2	20
9	Pendimethalin (365 g/l) + metribuzin + clomazone	547,5+ 140 + 144	T1	0,5 y	0,1 y	0	0	0	0	93	1	7	0	1	8
10	(clomazone + metribuzin)	(90 + 349,5)	T1	1,4 y	0,8 y	0,3 y	0	0	0	33	0	0	0	0	0
11	Imazamox + thifensulfuron-methyl	40 + 3,75	T2	3,1 xzk	2,6 xzk	1,4 xk	0,4 x	-	-	42	36	1	15	6	22
12	Non trattato	-	-	-	-	-	-	-	-	196	0	185	24	23	232

Epoca e data trattamenti: T1 = pre-emergenza (18/04); T2 = post-emergenza, 2<sup>a</sup> foglia trilobata (17/05).

Descrizione sintomi fitotossicità: x = riduzione di sviluppo; y = necrosi fogliari; z = ingiallimenti fogliari; k = deformazioni.

Altre dicotiledoni: *Fallopia convolvulus*, *Polygonum lapathifolium*.

Le elevate temperature primaverili hanno influito sulla selettività della miscela di imazamox + thifensulfuron-methyl, che ha causato evidenti ritardi di crescita della coltura, associati a temporanei ingiallimenti e deformazioni fogliari.

## CONCLUSIONI

Nelle coltivazioni di soia il controllo delle infestanti è effettuato prevalentemente con soli interventi di post-emergenza, unici o frazionati. In considerazione dell'attuale limitata disponibilità di dicotiledonici di post-emergenza, della loro non perfetta selettività, della parziale efficacia su infestanti più sviluppate e della difficoltà di controllare le emergenze scalari di alcune malerbe (es. *Abutilon theophrasti*), in alcuni casi può essere opportuno rivalutare gli interventi di pre-emergenza con miscele di erbicidi ad azione residuale. Anche se non sempre risolutive, le applicazioni preventive permettono infatti di ridurre il potenziale di inerbimento precoce e svolgere un'azione precondizionante nei confronti delle infestanti di più difficile controllo, favorendone la completa devitalizzazione in post-emergenza.

Le tre prove sperimentali eseguite nel biennio 2010-11 hanno consentito di evidenziare l'utilità dei trattamenti preventivi. La loro efficacia è stata influenzata dalle condizioni ambientali, ed in particolare dall'umidità del suolo. In condizioni favorevoli, con sufficiente piovosità dopo le applicazioni, i trattamenti di pre-emergenza hanno mostrato un'elevata attività nei confronti di *Echinochloa crus-galli* e della maggior parte delle infestanti dicotiledoni annuali, compreso *Chenopodium album*, di più difficile controllo con i prodotti ad azione fogliare. Nelle applicazioni preventive è stata evidenziata un'azione sinergica di clomazone e metribuzin, che ha permesso di ottenere un elevato contenimento delle emergenze di *A. theophrasti* anche in situazioni di ridotta umidità del suolo.

Come l'attività erbicida, anche la selettività colturale di questi trattamenti è stata influenzata dall'andamento stagionale; l'elevata piovosità verificatasi nel primo anno di prova ha determinato la comparsa di fenomeni di fitotossicità, in particolare dove erano state impiegate dosi più elevate di pendimethalin. Nel secondo anno, invece, sono state osservate necrosi fogliari imputabili all'azione di metribuzin.

## LAVORI CITATI

- Byrd J.D., Blaine A., Poston D., 2004. Soybean post-emergence weed control. *Acts of Congress Extension Service of Mississippi State University* - May 8 and June 30
- Ferrell J.A., MacDonald G.E., Brecke B.J., 2009. Weed management in soybeans. *IFAS Extension University of Florida*, SS-AGR-05
- Hoverstad T.R., Johnson G.A., Gunsolus J.L., King R.P., 2006. Evaluating the economic risk of herbicide-based weed management systems in corn and soybean using stochastic dominance testing. *Weed Technol.*, 20, 422-429
- McMahon K., 2011. How to apply pre-emerge herbicides after soybean emerge. *May 26 edition of The Bulletin from University of Illinois Extension*
- Rapparini G., Geminiani E., Campagna G., 2011. Per il diserbo della soia prevale il post-emergenza. *L'Informatore Agrario*, 12, 79-86
- Rapparini G., Vandini G., Campagna G., 2001. Influence du moment d'application sur l'efficacité des herbicides appliqués sur le soja en plein champ. *18° Conférence du Coloma - Toulouse - France*, II, 777-783
- Scursoni J., Forcella F., Gunsolus J., Owen M., Oliver R., Smeda R., Vidrine R., 2006. Weed diversity and soybean yield glyphosate management along a north-south transect in the United States. *Weed Sci.*, 54, 713-719