

L'INFORMATORE AGRARIO

www.informatoreagrario.it



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.p.A. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.

• PROVE DI EFFICACIA IN PIEMONTE, LOMBARDIA, EMILIA-ROMAGNA E VENETO

Soluzioni contro le dicotiledoni in pre-emergenza del mais

Le strategie di pre-emergenza contro *Abutilon theophrasti*, *Amaranthus retroflexus* e *Chenopodium album* a base di sulcotrione in miscela con terbutilazina hanno rivelato un contenimento pressoché totale delle malerbe

di C. Cristiani, D. Ferrari, L. Girolimetto, A. Grande, T. Pozzi, A. Terranegra, D. Zanetti

Nel nostro Paese circa l'80-85% della superficie coltivata a mais è diserbata utilizzando prodotti di pre-emergenza. In condizioni di sufficiente umidità del terreno, le sostanze attive distribuite in questa fase sono prontamente attivate assicurando un ottimo controllo delle graminacee e dicotiledoni annuali, lasciando ai trattamenti di post-emergenza il compito di eliminare le infestanti perenni e ruderali (Rapparini, 2007).

Tra i prodotti registrati per questo impiego nel corso del 2008 ha destato notevole interesse il formulato in sospensione concentrata a base di sulcotrione (173 g/L) e terbutilazina (327 g/L) introdotto da Makhteshim Agan Italia (Sulcotrek).

Sulcotrione, molecola appartenente alla famiglia dei trichetoni, è solitamente impiegato in post-emergenza grazie al prevalente assorbimento per via fogliare (Catizone *et al.*, 2001). La sostanza attiva ha mostrato livelli di efficacia apprezzabili anche in applicazioni di pre-emergenza, conseguenti ad assorbimento per via radicale.

L'associazione con terbutilazina, la quale continua a ricoprire un ruolo chiave nel diserbo del mais, allarga lo spettro d'azione del formulato e ne migliora la persistenza.

In questo lavoro vengono illustrati i risultati di diverse prove svolte, nelle principali aree maidicole d'Italia, durante la

scorsa stagione e finalizzate alla valutazione dell'efficacia di sulcotrione in miscela con terbutilazina, a confronto con alcune delle sostanze attive maggiormente impiegate nel diserbo di pre-emergenza del mais.

Piemonte

I risultati delle prove condotte a Fossano (Cuneo) e Chivasso (Torino) mostrano un elevato controllo su *Abutilon theophrasti* e *Chenopodium album*, favorito anche dalle piogge attivanti cadute nei giorni seguenti all'applicazione.

Sulcotrione applicato da solo alla dose di 1,5 L/ha mostra inizialmente una buona efficacia nei confronti di *A. theophrasti* (tabella 1), che tuttavia decresce nelle settimane successive (evidente in particolare nella prova condotta a Chivasso), dovuta alla nascita scalare dell'infestante e alla concomitante degradazione del

Vista generale della prova di Fossano (CN)



TABELLA 1 - Fossano (CN): efficacia erbicida dei trattamenti su *Abutilon theophrasti* (% Abbott)

Tesi a confronto	Efficacia (%) su <i>Abutilon theophrasti</i>		
	data rilievi		
	7-5	21-5	2-6
Sulcotrione	97,8	75,5 b	78,8 b
Sulcotrione + terbutilazina	97,8 a	98,3	94,5 a
Terbutilazina + pendimetalin + mesotrione + S-metolaclo	100 a	99,8	99,8 a
Mesotrione + terbutilazina + S-metolaclo	99,5 a	99,3	98,3 a
Isoxafutolo + terbutilazina + S-metolaclo	99,8 a	98,8	98,0 a
Testimone non trattato	28 (1)	29 (1)	43 (2)

(1) Piante/m². (2) Indice di copertura (%).

Sulcotrione ha mostrato una iniziale buona efficacia, che però decresce nel corso delle settimane.

Caratteristiche delle prove

Le prove, eseguite nella primavera del 2008, sono state dislocate nel Nord Italia nelle aree maidicole più rappresentative del nostro Paese. Nella *tabella A* sono indicate le località, le date di applicazione e semina e le principali caratteristiche agronomiche di ciascuna prova.

Nel protocollo (*tabella B*) è stato confrontato sulcotrione (tesi 1) alla dose di 450 g/ha (Sulcogan) con la miscela (tesi 2) pronta di quest'ultimo e terbutilazina (Sulcotrek). Nelle tesi successive (3 e 4) sono stati inseriti formulati a base di mesotrione e terbutilazina (Trek P + Camix e Lumax). Dal confronto delle tesi 2, 3 e 4 è quindi stata valutata l'efficacia dei due trichetoni in miscela con quantità analoghe di terbutilazina. Infine, come stan-

dard di riferimento, è stata inserita la miscela estemporanea di isoxaflutolo (Merlin Expert) e terbutilazina + S-metolaclor (Primagram Gold).

Le prove sono state eseguite secondo uno schema a blocchi randomizzati con 4 repliche, considerando l'efficacia dei trattamenti rispetto al testimone non trattato, secondo quanto previsto dalle linee guida EPPD di competenza [PP 1/152(3), PP 1/181(3), PP 1/135(3) e PP 1/50(3)]. I dati sono stati sottoposti all'analisi della varianza (ANOVA), adottando il test di Tukey o di Student-Newman-Keuls ($p = 0,05$) allo scopo di identificare differenze significative tra le medie.

TABELLA B - Tesi a confronto

Tesi	Composizione e formulazione sostanza attiva	Nome formulato	Dose s.a./ha	
			(L)	(g)
1	Sulcotrione 300 g/L SC	Sulcogan (*)	1,5	450
2	Sulcotrione 173 g/L + terbutilazina 327 g/L SC	Sulcotrek	2,6	450 + 850
3	Terbutilazina 270 g/L + pendimetalin 64 g/L SE	Trek P	3	810 + 192
	Mesotrione 60 g/L + S-metolaclor 500 g/L SE	Camix	2,5	150 + 1.250
4	Mesotrione 37,5 g/L + terbutilazina 187,5 g/L + S-metolaclor 312,5 g/L EC	Lumax	4	150 + 750 + 1.250
5	Isoxaflutolo 44 g/L SC	Merlin Expert	1,2	53
	Terbutilazina 187,5 g/L + S-metolaclor 312,5 g/L SC	Primagram Gold	4	750 + 1.250
6	–	non trattato	–	–

(*) Tesi non inclusa nella prova di Traghetto di Argenta (FE).

TABELLA A - Località e caratteristiche principali dei siti in prova

Località	Data		Tessitura	Ibrido	Volume d'acqua (L/ha)	Densità di semina (piante/m ²)	Dimensioni parcelle (m)
	semina	trattamento					
Fossano (CN)	8-04	15-04	franco	PR32G44	300	7,4	3 × 8
Chivasso (TO)	26-03	27-03	franco-sabbioso	Kermess	300	7,0	3 × 8
Melzo (MI)	25-03	28-03	franco	Eleonora	400	6,5	2,5 × 10
Liscate (MI)	08-04	16-04	franco	Kermess	400	6,5	2,5 × 10
Roverbella (MN)	31-03	2-04	franco	Costanza	300	6,7	5 × 5
Traghetto di Argenta (FE)	31-03	01-04	franco	Vivani	400	7,4	2,5 × 6
Roncade (TV)	15-04	17-04	sabbioso-argilloso	PRN43	300	6,7	5 × 5

prodotto nel suolo. La stessa tendenza è stata osservata per *Chenopodium album*, seppur il controllo risulti più contenuto fin dal primo rilievo condotto il 28 aprile (*tabella 2*).

Sulcotrione in miscela con terbutilazina applicato alla dose di 2,6 L/ha permette sia un aumento dell'efficacia erbicida, evidente in particolare su *Chenopodium album*, sia della persistenza,

consentendo una migliore gestione delle infestanti a nascita scalare. I dati riportati nelle *tabelle 1* e *2* mostrano un controllo della flora infestante in seguito all'applicazione della miscela di sulcotrione e terbutilazina analoga a

Testimone non trattato della prova di Chivasso (TO)

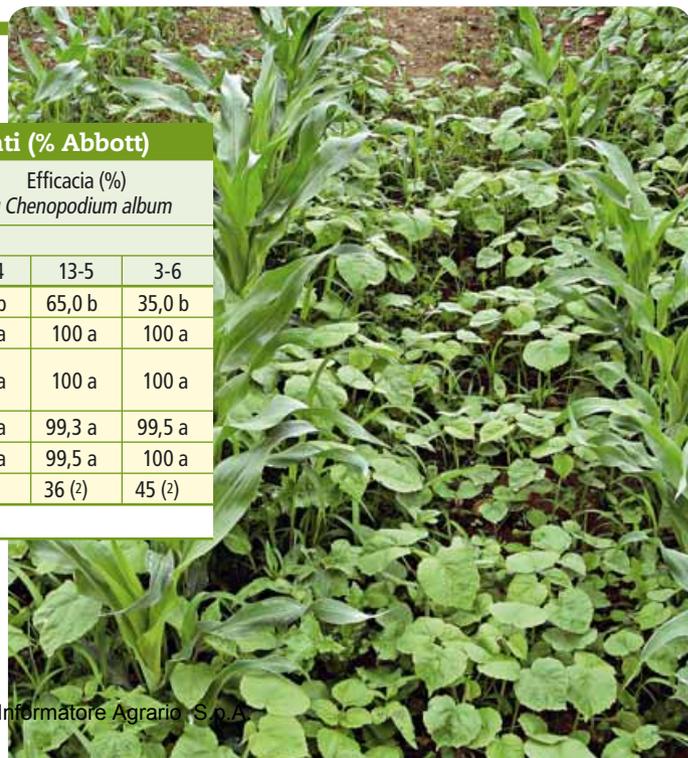


TABELLA 2 - Chivasso (TO): efficacia erbicida dei trattamenti (% Abbott)

Tesi a confronto	Efficacia (%) su <i>Abutilon theophrasti</i>			Efficacia (%) su <i>Chenopodium album</i>		
	data rilievi					
	28-4	13-5	3-6	28-4	13-5	3-6
Sulcotrione	83,8 b	41,3c	40 b	66,3 b	65,0 b	35,0 b
Sulcotrione + terbutilazina	100 a	86,0 b	93,8 a	100 a	100 a	100 a
Terbutilazina + pendimetalin + mesotrione + S-metolaclor	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
Mesotrione + terbutilazina + S-metolaclor	100 a	100 a	100 a	100 a	99,3 a	99,5 a
Isoxaflutolo + terbutilazina + S-metolaclor	98,8 a	99,5 a	100 a	100 a	99,5 a	100 a
Testimone non trattato	32 (1)	14 (2)	10 (2)	32 (1)	36 (2)	45 (2)

(1) Piante/m². (2) Indice di copertura (%).

Efficacia paragonabile tra gli standard terbutilazina + pendimetalin + mesotrione + S-metolaclor e isoxaflutolo + terbutilazina + S-metolaclor e tra la miscela sulcotrione e terbutilazina.

TABELLA 3 - Liscate (MI): efficacia erbicida dei trattamenti su *Abutilon theophrasti* (% Abbott)

Tesi a confronto	Efficacia (%) su <i>Abutilon theophrasti</i>		
	data rilievi		
	14-5	21-5	30-5
Sulcotrione	95,5 b	94,0 b	92,3 b
Sulcotrione + terbutilazina	99,5 a	99,0 a	98,9 a
Terbutilazina + pendimetalin + mesotrione + S-metolaclo	99,5 a	100 a	100 a
Mesotrione + terbutilazina + S-metolaclo	99,8 a	99,3 a	99 a
Isoxaflutolo + terbutilazina + S-metolaclo	100 a	99,5 a	98,5 a
Testimone non trattato (*)	36,3	58,8	78,8

(*) Indice di copertura (%).

Tutte le tesi in prova hanno fornito una buona azione erbicida.

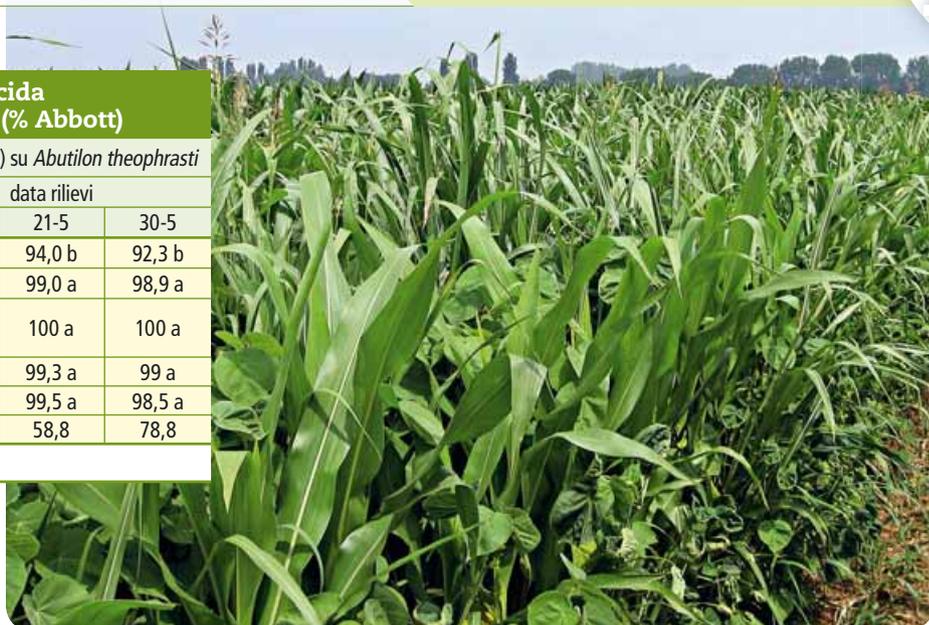
Lombardia

Le abbondanti piogge che hanno interessato l'intera Lombardia durante la scorsa primavera hanno assicurato una pronta attivazione dei trattamenti di pre-emergenza.

Sia a Liscate che a Melzo, a sud-est di Milano (tabelle 3 e 4), tutte le tesi in prova hanno fornito una buona azione erbicida nei confronti di *Abutilon theophrasti*.

Le miscele contenenti terbutilazina hanno mostrato un'efficacia prossima al 100% e significativamente superiore rispetto al solo sulcotrione (Sulcogan 1,5 L/ha), il quale ha comunque raggiunto valori superiori al 90%.

Nella prova di Melzo era presente anche *Amaranthus retroflexus*, il cui controllo è stato insufficiente solo nel trattamento con sulcotrione, mentre le altre tesi hanno mostrato un'attività erbicida completa.



Testimone non trattato della prova di Traghetto di Argenta (FE)

In provincia di Mantova, località Roverbella (tabella 5), la prova è stata svolta in un terreno di medio impasto, ricco di scheletro, e fortemente infestato da *Amaranthus retroflexus* e nascite scalarie di *Abutilon theophrasti*. La miscela sulcotrione e terbutilazina ha fornito un controllo di *Abutilon theophrasti* e *Amaranthus retroflexus* comparabile con gli standard mesotrione più terbutilazina e S-metolaclo (Lumax) e la miscela isoxaflutolo + terbutilazina + S-metolaclo (Merlin Expert + Primagram Gold). La miscela di terbutilazina + pendimetalin + mesotrione + S-metolaclo (Trek P + Camix), che ha fornito un controllo pieno di amaranto, è risultata più debole nei confronti di *Abutilon theophrasti* (pur facendo regi-

strare valori di efficacia superiori al 90% a partire dal secondo rilievo.

L'applicazione con solo sulcotrione non ha fornito livelli di efficacia apprezzabili per entrambe le infestanti, evidenziando la necessità di associare a questa molecola un partner che la completi.

Emilia-Romagna

La prova di Traghetto d'Argenta (tabella 6) è stata eseguita in una realtà colturale dove il mais viene coltivato in rotazione con frumento e barbabietola da zucchero e la presenza di *Abutilon theophrasti* è sempre più diffusa.

Anche in questa località l'andamento meteorologico, che ha seguito l'applica-



Tesi Sulcotrek della prova di Chivasso (TO)

TABELLA 4 - Melzo (MI): efficacia erbicida dei trattamenti (% Abbott)

Tesi a confronto	Efficacia (%) su <i>Abutilon theophrasti</i>		Efficacia (%) su <i>Amaranthus retroflexus</i>	
	data rilievi			
	16-5	30-5	16-5	30-5
Sulcotrione	94,0 c	92,8 c	46,3 b	37,5 b
Sulcotrione + terbutilazina	98,0 b	95,8 b	100 a	100 a
Terbutilazina + pendimetalin + mesotrione + S-metolaclo	100 a	100 a	100 a	100 a
Mesotrione + terbutilazina + S-metolaclo	100 a	99,5 a	100 a	100 a
Isoxaflutolo + terbutilazina + S-metolaclo	100 a	100 a	100 a	100 a
Testimone non trattato (*)	15,8	22,0	9,5	12,8

(*) Indice di copertura (%).

Le miscele contenenti terbutilazina hanno fatto registrare un'efficacia del 100%.

TABELLA 5 - Roverbella (MN): efficacia erbicida dei trattamenti (% Abbott)

Tesi a confronto	Efficacia (%) su <i>Abutilon theophrasti</i>			Efficacia (%) su <i>Amaranthus retroflexus</i>		
	data rilievi					
	23-4	14-5	30-5	23-4	14-5	30-5
Sulcotrione	60,0 c	60,0 b	50,0 c	70,0 c	65,0 b	61,0 b
Sulcotrione + terbutilazina	80,0 b	100 a	100 a	90,0 b	98,0 a	97,0 a
Terbutilazina + pendimetalin + mesotrione + S-metolaclor	85,0 a	97,0 a	90,0 b	95,0 a	100 a	100 a
Mesotrione + terbutilazina + S-metolaclor	85,0 a	100 a	100 a	90,0 b	100 a	100 a
Isoxaflutolo + terbutilazina + S-metolaclor	80,0 b	100 a	100 a	90,0 b	100 a	100 a
Testimone non trattato (*)	5,0	17,0	21,0	4,0	10,0	11,0

(*) Indice di copertura (%).

L'applicazione con solo sulcotrione non ha fornito un'efficacia adeguata, infatti il contenimento delle dicotiledoni non è stato sufficiente.

TABELLA 6 - Traghetto di Argenta (FE): efficacia erbicida dei trattamenti (% Abbott)

Tesi a confronto	Efficacia (%) su <i>Abutilon theophrasti</i>		Efficacia (%) su <i>Chenopodium album</i>		Efficacia (%) su <i>Amaranthus retroflexus</i>	
	data rilievi					
	7-5	28-5	7-5	28-5	7-5	28-5
Sulcotrione + terbutilazina	100 a	99,5 a	100 a	100 a	100 a	100 a
Terbutilazina + pendimetalin + mesotrione + S-metolaclor	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
Mesotrione + terbutilazina + S-metolaclor	99,0 a	100 a	98,7 a	100 a	100 a	100 a
Isoxaflutolo + terbutilazina + S-metolaclor	100 a	99,5 a	100 a	100 a	100 a	100 a
Testimone non trattato (*)	5,1	10,3	11,7	10,2	5,0	2,5

(*) Pianta/m².

Ottima efficacia riscontrata per le tesi in prova.

zione di pre-emergenza, è stato caratterizzato da una discreta piovosità, che ha favorito l'attivazione dei prodotti. Dai rilievi eseguiti si evidenzia un ottimo controllo delle infestanti dicotiledoni presenti esercitato sia da parte della miscela sulcotrione e terbutilazina, sia dalla miscela estemporanea di terbutilazina + pendimetalin + mesotrione + S-metolaclor (Trek P e Camix), con un'efficacia erbicida paragonabile agli standard di riferimento mesotrione + terbutilazina + S-metolaclor (Lu-

max) e isoxaflutolo + terbutilazina + S-metolaclor (Merlin Expert + Prima-gran Gold).

Veneto

In località Roncade (tabella 7), la prova è stata svolta in un terreno sabbioso-argilloso, mediamente infestato da *Chenopodium album* e *Amaranthus retroflexus*. Anche qui le condizioni meteorologiche sono state caratterizzate da una primavera piovosa, che ha garantito

TABELLA 7 - Roncade (TV): efficacia erbicida dei trattamenti (% Abbott)

Tesi a confronto	Efficacia (%) su <i>Chenopodium album</i>			Efficacia (%) su <i>Amaranthus retroflexus</i>		
	data rilievi					
	16-5	3-6	17-6	16-5	3-6	17-6
Sulcotrione	80,0 b	85,0 b	70,0 b	65,0 b	70,0 b	60,0 b
Sulcotrione + terbutilazina	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
Terbutilazina + pendimetalin + mesotrione + S-metolaclor	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
Mesotrione + terbutilazina + S-metolaclor	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
Isoxaflutolo + terbutilazina + S-metolaclor	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
Testimone non trattato (*)	5,0	7,0	10,0	3,0	5,0	10,0

(*) Indice di copertura (%).

La miscela di sulcotrione e terbutilazina ha ottenuto un contenimento completo di *C. album* e *A. retroflexus*.

l'adeguata umidità del terreno e assicurato una buona attività degli erbicidi.

La miscela di sulcotrione e terbutilazina ha fornito un controllo completo di *Chenopodium album* e *Amaranthus retroflexus* così come gli standard mesotrione + terbutilazina + S-metolaclor (Lumax) e la miscela isoxaflutolo + terbutilazina + S-metolaclor (Merlin Expert + Primagram Gold). Analogo risultato è stato ottenuto dalla miscela di terbutilazina + pendimetalin + mesotrione + S-metolaclor (Trek P + Camix), mentre l'applicazione con solo sulcotrione non ha fornito un adeguato controllo delle infestanti presenti.

La miscela funziona

Le prove di cui si è riferito, svolte nelle principali aree d'interesse per il mais, sono state caratterizzate da una primavera fresca e piovosa. Tale condizione ha favorito sia l'attivazione dei prodotti saggiati, sia l'abbondante nascita delle infestanti, determinando condizioni ottimali del quadro sperimentale.

Sulcotrione, distribuito alla dose di 450 g/ha, ha mostrato livelli di efficacia variabili e non sempre apprezzabili, mentre il formulato in miscela con terbutilazina ha consentito il contenimento pressoché completo di tutte le malerbe presenti nelle prove. Sulcotrione in miscela con terbutilazina, infatti, applicato alla dose di 2,6 L/ha, ha raggiunto un'efficacia elevata, prossima al 100% e simile agli standard di riferimento. Inoltre dal confronto con le miscele a base di mesotrione e terbutilazina (Trek P + Camix e Lumax) è emerso che il comportamento biologico dei due trichetoni – sulcotrione e mesotrione – è del tutto comparabile.

Nessun sintomo di fitotossicità imputabile alle applicazioni è stato rilevato in tutti i siti sperimentali.

• **Claudio Cristiani**

Consorzio agrario di Bologna e Modena
ccristiani@caip.it

Davide Ferrari, Aldo Grande

Sagea centro di saggio
Castagneto D'alba (Cuneo)

Luca Girolimetto, Davide Zanetti

G.Z. - S. Martino (Ferrara)

Tiziano Pozzi, Antonio Terranegra

Agricola 2000 - Tribiano (Milano)

Rapparini G. (2007) - Pre-emergenza, diserbo chiave per il mais. L'Informatore Agrario, 6: 73-86.

Catizone P., Zanin G. (2001) - Malerbologia. Patron Ed., Bologna: 353-354.