

USO DI CARFENTRAZONE-ETHYL NEL DISERBO DI POST EMERGENZA DEL FRUMENTO

G. COVARELLI, F. STAGNARI

Dipartimento di Scienze Agroambientali e della Produzione Vegetale
Sezione di Agronomia e Coltivazioni erbacee - Università degli Studi
Borgo XX Giugno 74, 06121 Perugia

RIASSUNTO

Carfentrazone-ethyl (Platform) è un nuovo principio attivo appartenente alla famiglia chimica dei triazolinoni per il diserbo di post-emergenza del frumento, con uno spettro d'azione rivolto principalmente verso *Galium aparine*, *Veronica hederifolia* e altre infestanti dicotiledoni. È stata valutata la sua miscibilità con tribenuron-methyl (Granstar), fenoxaprop-p-ethyl (Gralit Max) e clodinafop-propargyl (Topik), la selettività verso il frumento delle miscele anzidette nonché l'efficacia erbicida. Carfentrazone-ethyl utilizzato anche alla dose più bassa di 15 g/ha, ha garantito un ottimo controllo delle infestanti target *G. aparine* e *V. hederifolia* ed è risultato perfettamente miscibile con le combinazioni costituite da tribenuron-methyl, fenoxaprop-p-ethyl e clodinafop-propargyl. La miscela costituita da carfentrazone-ethyl + tribenuron-methyl + clodinafop-propargyl ha mostrato la più elevata efficacia erbicida accanto ad un'ottima selettività verso la coltura.

Parole chiave: carfentrazone-ethyl, frumento, miscibilità, dicotiledonici, graminicidi.

SUMMARY

CARFENTRAZONE-ETHYL FOR POST-EMERGENCE WEED CONTROL IN WHEAT

Carfentrazone-ethyl (Platform) is a new active ingredient belonging to the triazolinone chemical family, for the post-emergence chemical weed control in wheat, with a principal spectrum of activity against *Galium aparine*, *Veronica hederifolia* and other broadleaf weeds. Compatibility of carfentrazone-ethyl with tribenuron-methyl (Granstar), fenoxaprop-p-ethyl (Gralit Max) and clodinafop-propargyl (Topik), selectivity to the crop and weed control efficacy of the above mentioned herbicides combinations have been assessed. Carfentrazone-ethyl also when applied at the dose of 15 g/ha killed *G. aparine* e *V. hederifolia*. The triazolinone was perfectly mixable with the combination composed of tribenuron-methyl, fenoxaprop-p-ethyl and clodinafop-propargyl. Carfentrazone-ethyl + tribenuron-methyl + clodinafop-propargyl mixture showed the highest weed control efficacy and a good selectivity to the crop.

Key words: carfentrazone-ethyl, wheat, miscibility, broad-leaf and broad-leaf herbicides.

INTRODUZIONE

Nei cereali autunno-vernini il livello raggiunto dal diserbo chimico permette l'eliminazione di tutte le più comuni piante infestanti con un unico intervento nel periodo "metà inverno-inizio primavera". Ciò grazie all'impiego di miscele costituite da principi attivi dicotiledonici (ad es. tribenuron-methyl o triasulfuron) e graminicidi (ad es. fenoxaprop-p-ethyl o clodinafop-propargyl); a queste miscele sfuggono tuttavia alcune infestanti importanti, quali *Galium aparine* L., *Veronica hederifolia* L. e *Fumaria officinalis* L..

Nell'ambito di questa strategia si prospetta l'utilizzo di carfentrazone-ethyl, un nuovo principio attivo appartenente alla famiglia dei triazolinoni, che ha uno spettro d'azione rivolto principalmente verso *G. aparine*, *V. hederifolia*, *Veronica persica* Poiret e *F. officinalis*, oltre che verso *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medicus, *Sinapis arvensis* L. ed altre infestanti dicotiledoni; inoltre carfentrazone-ethyl si usa a basso dosaggio (20 g p.a./ha) ed ha un profilo ecotossicologico molto positivo (Cauchy, 2000).

Per queste sue caratteristiche carfentrazone-ethyl sembra interessante per essere aggiunto alle miscele normalmente utilizzate in post-emergenza (tribenuron-methyl + fenoxaprop-p-ethyl o tribenuron-methyl + clodinafop-propargyl) per ottenere combinazioni erbicide a largo spettro d'azione, al fine di controllare le infestanti di più difficile controllo e evitare la formazione della "flora di sostituzione".

Gli obiettivi della sperimentazione sono stati:

- 1) valutare la miscibilità di carfentrazone-ethyl con tribenuron-methyl, fenoxaprop-p-ethyl e clodinafop-propargyl;
- 2) verificare efficacia erbicida e selettività verso il frumento, delle miscele anzidette;
- 3) ottimizzare la dose d'impiego delle miscele nelle condizioni floristiche e pedoclimatiche dell'Italia centrale.

MATERIALI E METODI

La sperimentazione è stata svolta negli anni 2000 e 2001 presso i campi sperimentali di Papiano (42°58' N – 12° 22' E) su terreno di tessitura limosa-argillosa. Il frumento (cv Colfiorito) è stato seminato il 25/11/1999 e il 13/11/2000. Le prove hanno incluso sempre un controllo non trattato ed erano organizzate secondo uno schema a blocco randomizzato con quattro ripetizioni, su parcelle di 15 m² di superficie. I trattamenti sono stati eseguiti previa diluizione dei prodotti in un quantitativo di acqua corrispondente a 300 l/ha, con pompa a spalla munita di barra trasversale con ugelli a ventaglio di tipo "Albus APG 110 – Yellow".

I pp.aa. usati e le loro dosi sono riportati in tabella 1; i trattamenti sono stati effettuati il 13/03/2000 e il 15/02/2001. La miscela costituita da triasulfuron + fluroxipir + clodinafop-propargyl è stata inserita come tesi di riferimento.

Tab. 1 – Tesi a confronto: principi attivi, formulati commerciali e dosi d'applicazione.

Principi attivi	Dose p.a. (g/ha)
Tribenuron-methyl (Granstar) + clodinafop-propargyl (Topik)	11,25 + 48
Tribenuron-methyl + fenoxaprop-p-ethyl (Gralit max)	11,25 + 55
Carfentrazone-ethyl (Platform) + tribenuron-methyl + clodinafop-propargyl	15 + 11,25 + 36
Carfentrazone-ethyl + tribenuron-methyl + clodinafop-propargyl	20 + 11,25 + 36
Carfentrazone-ethyl + tribenuron-methyl + clodinafop-propargyl	15 + 11,25 + 48
Carfentrazone-ethyl + tribenuron-methyl + clodinafop-propargyl	20 + 11,25 + 48
Carfentrazone-ethyl + tribenuron-methyl + fenoxaprop-p-ethyl	15 + 7,5 + 55
Carfentrazone-ethyl + tribenuron-methyl + fenoxaprop-p-ethyl	20 + 11,25 + 55
Triasulfuron (Logran) + fluroxipir (Starane) + clodinafop-propargyl	7,4 + 200 + 48
Testimone	....

L'efficacia erbicida delle diverse tesi è stata valutata mediante rilievo floristico parcellare secondo il metodo fitosociologico dell'abbondanza-dominanza di Braun-Blanquet (Covarelli, 1995); i relativi coefficienti sono stati trasformati in percentuali di ricoprimento delle singole specie. Dopo il trattamento sono stati eseguiti diversi rilievi floristici. Nelle tabelle sono riportati i risultati dell'ultimo, eseguito circa 60 giorni dopo il trattamento.

È stata valutata anche la fitotossicità dei principi attivi nei confronti della coltura mediante periodiche osservazioni visive su una scala da 0 a 10 (0 = fitotossicità nulla, 10 = morte della coltura).

Al momento della raccolta, in entrambi gli anni, sono stati rilevati la resa della coltura e l'umidità della granella.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Efficacia erbicida

In entrambi gli anni l'infestazione sviluppatasi nelle parcelle non diserbate è stata molto elevata, con valori di ricoprimento del 300% nel 2000 e del 223% nel 2001. Nel 2000 (Tab. 2) le specie infestanti maggiormente presenti erano: *Lolium multiflorum* Lam. (81% di ricoprimento sul testimone), *S. arvensis* L. (50%), *Papaver rhoeas* L. (43%), *G. aparine* (32%), *Bifora radicans* Bieb. (30%), *Matricaria chamomilla* L. (18%), *V. hederifolia* (14%) e *F. officinalis* (4%).

La tesi erbicida tribenuron-methyl + clodinafop-propargyl (11,25 + 48 g/ha) ha mostrato un'ottima efficacia erbicida globale (6% di ricoprimento), non differente significativamente dalla tesi di riferimento (13% di ricoprimento), manifestando piccole lacune soltanto verso *G. aparine* e *V. hederifolia*. L'altra tesi in cui tribenuron-methyl era associato con un unico principio attivo graminicida (tribenuron-methyl + fenoxaprop-p-ethyl) si è rivelata la peggiore nei confronti dell'infestazione globale (36% di ricoprimento) evidenziando problemi di controllo nei confronti di *G. aparine*, *V. hederifolia* e soprattutto di *L. multiflorum*.

Carfentrazone-ethyl addizionato alla miscela tribenuron-methyl + clodinafop-propargyl (15 o 20 + 11,25 + 48 g/ha) non ne ha significativamente fatto variare l'efficacia erbicida, mentre il triazolinone aggiunto alla miscela costituita da tribenuron-methyl e fenoxaprop-p-ethyl (20 + 11,5 + 55 g/ha) ha aumentato il controllo di *G. aparine*, *V. hederifolia* e soprattutto di *L. multiflorum*. La più elevata efficacia erbicida nei confronti della graminacea, determinata dall'aggiunta di carfentrazone-ethyl, lascia supporre una interazione positiva tra carfentrazone ethyl e fenoxaprop-p-ethyl nei confronti di questa specie infestante. Va sottolineato che lo stesso fenomeno non è avvenuto per clodinafop-propargyl che appartiene ad una famiglia chimica diversa da quella di fenoxaprop-p-ethyl.

Dalla sperimentazione del 2000 è inoltre scaturito che le due dosi di applicazione di carfentrazone-ethyl hanno determinato soltanto minime differenze, non significative, nel controllo della flora infestante il frumento.

Nel 2001 (Tab. 3) le piante infestanti maggiormente presenti erano *L. multiflorum* (75% di ricoprimento sul testimone), *S. arvensis* (33%), *P. rhoeas* (33%), *G. aparine* (23%), *B. radicans* (21%), *V. hederifolia* (16%), *Avena* spp. (14%) e *F. officinalis* (9%).

La tesi di riferimento ha mostrato un'efficacia erbicida (19,5% di ricoprimento) inferiore rispetto all'anno 2000, mentre la miscela tribenuron-methyl + clodinafop-propargyl ha confermato una buona efficacia erbicida globale (15,4% di ricoprimento) ma con lacune più marcate, rispetto all'anno precedente, nei confronti di *G. aparine*, *V. hederifolia* e *L. multiflorum*. La miscela tribenuron-methyl + fenoxaprop-p-ethyl anche nel 2001 è risultata la peggiore tesi nei confronti dell'infestazione globale (54% di ricoprimento) confermando uno scarso controllo di *G. aparine*, *V. hederifolia* e soprattutto di *L. multiflorum*.

Tab. 2 – Anno 2000 - Percentuale di ricoprimento delle diverse specie infestanti.

Principi attivi	Dose p.a. (g/ha)	LOLMU	AVE sp	SINAR	PAPRH	GALAP	BIFRA	MATCH	VERHE	FUMOF	Totale
Tribenuron + clodinafop-propargyl	11,25 + 48	3	0	0	0	2	0	0	1	0	6
Tribenuron + fenoxaprop	11,25 + 55	28	0	0	0	6	0	0	3	0	36
Carfentrazone + tribenuron + clodinafop-propargyl	15 + 11,25 + 36	10	0	0	0	1	0	0	0	1	11
	20 + 11,25 + 36	11	0	0	0	2	0	0	0	1	13
	15 + 11,25 + 48	3	0	0	0	1	0	0	0	0	3
	20 + 11,25 + 48	2	0	0	0	1	0	0	0	0	3
Carfentrazone + tribenuron + fenoxaprop	15 + 7,5 + 55	16	0	0	0	1	0	0	0	0	17
	20 + 11,25 + 55	20	0	0	0	1	0	0	0	0	21
Triasulfuron + fluroxipir + clodinafop-propargyl	7,4 + 200 + 48	4	0	0	6	1	0	0	1	0	13
Testimone	....	81	18	50	44	33	30	18	14	4	300
M.D.S.: P<0,05 (con il testimone)		7,9	3,1	4,6	3,7	3,3	4,3	2,7	2	1	17
M.D.S.: P<0,05 (senza il testimone)		6,9	n.s.	4,6	3,7	3,3	n.s.	n.s.	1,8	n.s.	9,7

Tab. 3 – Anno 2001- Percentuale di ricoprimento delle diverse specie infestanti.

Principi attivi	Dose p.a. (g/ha)	LOLMU	AVE sp.	SINAR	PAPRH	GALAP	BIFRA	VERHE	FUMOF	Totale
Tribenuron + clodinafop-propargyl	11,25 + 48	8	0	0	0	5	0	3	0	15
Tribenuron + fenoxaprop	11,25 + 55	38	0	0	0	7	0	8	3	54
Carfentrazone + tribenuron + clodinafop-propargyl	15 + 11,25 + 36	4	1	0	2	4	0	0	1	12
	20 + 11,25 + 36	16	0	0	0	2	1	0	1	19
	15 + 11,25 + 48	4	0	0	0	3	0	1	0	7
	20 + 11,25 + 48	4	0	0	0	1	0	1	0	6
Carfentrazone + tribenuron + fenoxaprop	15 + 7,5 + 55	21	1	0	0	1	0	0	1	24
	20 + 11,25 + 55	30	0	1	0	1	0	0	0	32
Triasulfuron + fluroxipir + clodinafop-propargyl	7,4 + 200 + 48	8	0	0	8	1	0	2	0	19
Testimone	....	75	14	33	33	23	21	16	9	223
M.D.S.: P<0,05 (con il testimone)		7,5	1,8	2,7	3,1	5,6	3,7	3,5	2,5	10,5
M.D.S.: P<0,05 (senza il testimone)		6,7	n.s.	n.s.	1,8	3,5	3,5	1,7	5,7	7,8

Carfentrazone-ethyl ha confermato di migliorare significativamente l'efficacia erbicida solo della miscela tribenuron-methyl e fenoxaprop-p-ethyl (20 + 7,5 + 55 g/ha), aumentando il controllo di *G. aparine*, *V. hederifolia* e di *F. officinalis*.

È stata inoltre confermata l'interazione positiva tra i principi attivi carfentrazone-ethyl e fenoxaprop-p-ethyl nei confronti del controllo di *L. multiflorum*. Anche nel 2001 le due dosi di utilizzo di carfentrazone-ethyl non hanno evidenziato differenze apprezzabili, e comunque significative, nel controllo della flora infestante.

Selettività nei confronti della coltura

I risultati relativi alla selettività nei confronti della coltura sono riportati in tabella 4. In entrambi gli anni, in nessuna delle tesi, sono stati rilevati sintomi di fitotossicità.

Tab. 4 – Selettività nei confronti della coltura (0: max; 10: min).

Principi attivi	Dose p. a. (g/ha)	Anno 2000			Anno 2001		
		21/3	5/4	15/5	1/3	16/3	16/4
Tribenuron + clodinafop-propargyl	11,25 + 48	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Tribenuron + fenoxaprop	11,25 + 55	1,0	1,0	1,0	1,3	1,3	1,0
Carfentrazone + tribenuron + clodinafop-propargyl	15 + 11,25 + 36	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	20 + 11,25 + 36	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	15 + 11,25 + 48	1,0	1,0	1,0	1,4	1,4	1,0
	20 + 11,25 + 48	1,0	1,0	1,0	1,3	1,3	1,0
Carfentrazone + tribenuron + fenoxaprop	15 + 7,5 + 55	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	20 + 11,25 + 55	1,0	1,0	1,0	1,4	1,4	1,0
Triasulfuron + fluroxipir + clodinafop-propargyl	7,4 + 200 + 48	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Testimone	....	-	-	-	-	-	-
M.D.S.: P<0,05 (con il testimone)		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
M.D.S.: P<0,05 (senza il testimone)		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Produzione della coltura

I risultati relativi alla produzione sono riportati in tabella 5.

Nel 2000, solo il testimone inerbito e la tesi tribenuron-methyl + fenoxaprop-p-ethyl hanno fatto registrare una produzione significativamente inferiore rispetto a tutte le altre tesi.

Nel 2001 il divario produttivo tra il testimone e le tesi erbicide è stato molto più elevato rispetto all'anno precedente e alcune differenze significative sono state registrate anche tra le varie tesi erbicide. In particolare la tesi di riferimento ha prodotto di più di tutte quelle in cui carfentrazone-ethyl era in miscela con fenoxaprop-p-ethyl, mentre non sono state riscontrate differenze significative tra il riferimento e le tesi in cui carfentrazone-ethyl era associato con clodinafop-propargyl.

Da notare che la produzione della coltura nel secondo anno di sperimentazione è risultata sensibilmente inferiore rispetto a quella dell'anno precedente a causa di un forte attacco di ruggine gialla e bruna.

Tab. 5 – Produzioni del frumento rilevate nei 2 anni di sperimentazione.

Principi attivi	Dose p. a. (g/ha)	Anno 2000		Anno 2001	
		Granello (t/ha)	Umidità (%)	Granello (t/ha)	Umidità (%)
Tribenuron + clodinafop-propargyl	11,25 + 48	5,3	11,2	4,2	8,1
Tribenuron + fenoxaprop	11,25 + 55	4,9	11,3	4,2	8,5
Carfentrazone + tribenuron + clodinafop-propargyl	15 + 11,25 + 36	5,2	11,1	4,3	8,8
	20 + 11,25 + 36	5,6	11,2	4,5	8,8
	15 + 11,25 + 48	5,6	10,8	4,4	8,7
	20 + 11,25 + 48	5,4	11,2	4,3	8,4
Carfentrazone + tribenuron + fenoxaprop	15 + 7,5 + 55	5,3	11,0	4,1	9,1
	20 + 11,25 + 55	5,4	10,9	4,0	9,3
Triasulfuron + fluroxipir + clodinafop-propargyl	7,4 + 200 + 48	5,5	11,2	4,7	9,0
Testimone	....	4,1	11,7	2,0	9,1
M.D.S.: P<0,05 (con il testimone)		0,5	n.s.	0,49	n.s.

Nelle condizioni in cui si è svolta la sperimentazione ed in particolare con la flora infestante presente, abbondante e molto diversificata, si possono trarre le seguenti conclusioni.

CONCLUSIONI

- 1) Il prodotto Platform, contenente carfentrazone-ethyl, è risultato perfettamente miscibile con le combinazioni costituite dai prodotti Granstar (contenente tribenuron-methyl), Gralit Max, (contenente fenoxaprop-p-ethyl), e Topik (contenente clodinafop-propargyl).
- 2) La più elevata efficacia erbicida, accanto ad un'elevata selettività verso la coltura, è stata ottenuta miscelando carfentrazone-ethyl con tribenuron-methyl e clodinafop-propargyl. In particolare questa combinazione erbicida sembra indicata nelle situazioni con abbondanza di *G. aparine*, *V. hederifolia* e *L. multiflorum*.
- 3) Carfentrazone-ethyl utilizzato anche alla dose di 15 g/ha garantisce un'ottima efficacia erbicida nei confronti di *G. aparine*, *V. hederifolia* e *F. officinalis* nelle condizioni floristiche dell'Italia centrale.
- 4) Il triazolinone ha manifestato una interessante interazione positiva con fenoxaprop-p-ethyl nel controllo di *L. multiflorum*; ulteriori studi dovrebbero essere effettuati per comprendere il meccanismo chimico che è alla base di questo effetto.

LAVORI CITATI

- CAUCHY P., 2000. La carfentrazone-éthyle, herbicide céréales. *Phytoma. La défense des Végétaux*, 531, 55-58.
- COVARELLI G., 1995. Principi di controllo della flora infestante. Edizioni Edagricole, Bologna.