

## VERIFICA DELL'ATTIVITÀ ERBICIDA E DELLA SELETTIVITÀ VARIETALE DI DISERBANTI APPLICATI IN POST-EMERGENZA SU GRANI DURI

G. RAPPARINI, D. BARTOLINI, F. PACI\*, G. CAMPAGNA  
Dipartimento di Protezione e Valorizzazione Agroalimentare - Sezione Fitoiatria  
Università degli Studi - Via Filippo Re 8, 40126 Bologna

### RIASSUNTO

Nel biennio 2000-2001 sono state realizzate prove parcellari per verificare la sensibilità delle varietà di grano duro (Neodur, San Carlo, Ceedur, Vitron, Gianni, Lloyd, Verdi, Orobel, Parsifal, Preco, Duilio) ad applicazioni di post-emergenza con iodosulfuron + fenoxaprop-P-etile + mefenpir-dietile, tralcoossidim, clodinafop-propargile + cloquintocet-mesile, fenoxaprop-P-etile + mefenpir-dietile e fenoxaprop-P-etile + mefenpir-dietile + diclofop-metile utilizzati sia da soli che in miscela con i dicotiledonici fluroxipir + clopiralid + MCPA, tribenuron-metile e fluroxipir. Tutti gli erbicidi saggiati, pur provocando a volte transitorie manifestazioni fitotossiche, non hanno influito negativamente sulle rese finali di granella.

**Parole chiave:** graminicidi, dicotiledonici, selettività, grano duro.

### SUMMARY

#### WEED CONTROL AND SENSIVITY OF POST-EMERGENCE HERBICIDES ON DURUM WHEAT

During the period 2000-2001 trials were carried out in order to assess the sensitivity of cultivar of durum wheat (Neodur, San Carlo, Ceedur, Vitron, Gianni, Lloyd, Verdi, Orobel, Parsifal, Preco, Duilio) towards post-emergence treatments applying grass-killer herbicides iodosulfuron + fenoxaprop-p-ethyl + mefenpyr-diethyl, tralkoxydim, clodinafop-propargyl + cloquintocet-mesyl, fenoxaprop-p-ethyl + mefenpyr-diethyl and fenoxaprop-p-ethyl + mefenpir-diethyl + diclofop-methyl, mixed with fluroxypyr + clopyralid + MCPA, tribenuron-methyl and fluroxypyr. The results showed that all the tested herbicide mixtures were well tolerated by durum wheat cultivars. Phytotoxicity occurred occasionally, but no yield reductions were recorded.

**Key words:** grass killer herbicide, broadleaf herbicide, selectivity, durum wheat.

### INTRODUZIONE

La coltivazione di frumento duro in Italia è molto importante per la produzione della pasta. Con le crescenti esigenze qualitative, tutta la filiera si vede impegnata per perseguire questa politica economica, ed è necessario il contributo di tutti gli operatori del settore al fine di raggiungere l'obiettivo della qualità e della rintracciabilità (D'Egidio *et al.*, 2001). La ricerca genetica è sempre più attiva a costituire nuove varietà per integrare il panorama varietale.

---

\* Contrattista CRPV presso il Centro di Fitofarmacia dell'Università di Bologna.

Allo scopo di ottenere i migliori risultati produttivi in funzione dei differenti ambienti pedoclimatici, la sperimentazione si vede impegnata alla ricerca di tutte le conoscenze necessarie per il raggiungimento di questo obiettivo (Belocchi *et al.*, 2001). Un aspetto di notevole influenza con l'introduzione di nuovo materiale genetico, è quello della valutazione della sensibilità varietale agli erbicidi, i quali possono influire negativamente sullo sviluppo vegetativo di piante a biologia e morfologia sensibilmente differenziata, con influenze a livello dei meccanismi di selettività. In precedenti contributi effettuati su frumento duro (Rapparini *et al.*, 2000) erano stati evidenziati sintomi di fitotossicità dipendenti più dai differenti erbicidi ad azione graminicida che dalla componente varietale. Sulla coltura di mais invece, con l'introduzione delle solfoniluree si osservarono maggiori influenze a livello di varietà (Rapparini *et al.*, 1996). In questo ulteriore contributo si è voluto saggiare la selettività di nuove varietà di grano duro ai graminicidi specifici posti in miscela con erbicidi ad azione dicotiledonicida, accanto alla nuova solfonilurea iodosulfuron, che da quest'anno sarà disponibile per il diserbo dei cereali.

## MATERIALI E METODI

Le prove sono state realizzate negli anni 2000 e 2001 presso l'azienda sperimentale "Fondazione Castelvetro" di Baricella (BO) su terreno di natura prevalentemente argillosa. Lo schema sperimentale adottato è stato quello del blocco randomizzato con parcelle elementari di m<sup>2</sup> 128 ripetute 5 volte. In tali parcelle erano comprese le diverse varietà oggetto della prova seminate in bande larghe 2 m e separate l'una dall'altra da vialetti, con distanza tra le fila di 16 cm e con investimento di 200 kg/ha di seme. I trattamenti erbicidi sono stati eseguiti, alle date riportate in tabella, tramite una barra trainata munita di ugelli a ventaglio che irroravano un quantitativo di acqua pari a 300 l/ha. Il grado di selettività delle varie miscele saggiate è stato valutato durante il ciclo vegetativo della coltura mediante l'esecuzione di periodici rilievi visivi, con annotazione degli eventuali sintomi di fitotossicità e determinazione della loro entità con i valori della scala empirica 0-10 (0 = nessun sintomo; 10 = coltura distrutta). Il controllo della produzione è stato effettuato solo nell'anno 2000 impiegando una ettitrebbiatrice parcellare con determinazione del peso della granella raccolta e del peso ettolitrico. Per quanto riguarda infine l'attività erbicida, essa è stata valutata procedendo al conteggio delle infiorescenze delle malerbe graminacee emergenti la coltura presenti in 16 m<sup>2</sup> per parcella.

## RISULTATI

### 1<sup>a</sup> prova - Anno 2000 (Tabelle 1-2)

L'andamento stagionale del periodo di esecuzione della prova è stato caratterizzato da una ridotta piovosità a fine inverno e inizio primavera, con le prime piogge di sufficiente intensità cadute solo alla fine del mese di marzo. Tale decorso climatico siccitoso non ha però influito negativamente sullo sviluppo sia della coltura che delle infestanti, che hanno sempre mantenuto un sufficiente turgore vegetativo. Le temperature minime, dopo essere risultate al di sotto dello zero nel mese di gennaio e per quasi tutto febbraio, sono rapidamente risalite, per scendere nuovamente in corrispondenza dell'esecuzione dei trattamenti diserbanti. I livelli termici diurni per contro si sono costantemente mantenuti nella media stagionale.

I rilievi visivi, effettuati per determinare il grado di selettività delle diverse miscele saggiate, hanno evidenziato vistosi sintomi fitotossici indotti da iodossulfuron + fenoxaprop-P-etile + antidoto in particolare sulla varietà Neodur e in minor misura su "Sancarlo". Meglio tollerate sono risultate le miscele di clodinafop-propargile + antidoto + tribenuron-metile + fluroxipir, con intensità dei danni più evidenti sulla varietà "Vitron" e fenoxaprop-P-etile + antidoto + tribenuron-metile + fluroxipir, meno selettiva su "Gianni". Minori i sintomi di fitotossicità causati da tralcozzidim + fluroxipir + clopiralid + MCPA e da fenoxaprop-P-etile + antidoto + diclofop-metile + tribenuron-metile + fluroxipir.

I dati inerenti il controllo della produzione e del valore del peso ettolitrico non hanno evidenziato differenze statisticamente significative.

L'attività erbicida nei confronti delle infestanti graminacee è apparsa pressoché completa per quasi tutte le miscele oggetto d'indagine, con azione totale di iodossulfuron + fenoxaprop-P-etile + antidoto, tralcozzidim + fluroxipir + clopiralid + MCPA e di clodinafop-propargile + antidoto + tribenuron-metile + fluroxipir su tutte le specie presenti nel campo sperimentale e con una parziale efficacia di fenoxaprop-P-etile + antidoto + tribenuron-metile + fluroxipir e fenoxaprop-P-etile + antidoto + diclofop-metile + tribenuron-metile + fluroxipir nei confronti di *Phalaris* spp..

## 2<sup>a</sup> prova - Anno 2001 (Tabelle 3-4)

L'andamento climatico di fine inverno e inizio primavera è stato caratterizzato da una ridotta piovosità nei mesi tardo invernali e di inizio primavera, con piogge di una certa entità cadute solamente negli ultimi giorni di marzo. Le temperature minime, dopo essere state al di sotto dello zero per buona parte del mese di febbraio, si sono riportate su valori più elevati già a partire dall'inizio di marzo, mentre quelle massime, dopo essersi mantenute nelle medie del periodo, in prossimità dell'esecuzione dei trattamenti erbicidi si sono innalzate su valori nettamente superiori alla norma.

I rilievi visivi, effettuati per verificare la selettività delle diverse combinazioni di trattamento prese in esame, evidenziano i più evidenti sintomi fitotossici con iodossulfuron + fenoxaprop-P-etile + antidoto, in particolare sulle varietà Neodur e Orobel. Leggermente inferiori i danni causati da fenoxaprop-P-etile + antidoto + tribenuron-metile + fluroxipir, miscela meno tollerata da "Neodur", e da fenoxaprop-P-etile + antidoto + diclofop-metile + tribenuron-metile + fluroxipir, quest'ultima senza sostanziali differenze tra le diverse varietà di grano duro. Tralcozzidim + fluroxipir + clopiralid + MCPA è apparsa meno tollerata da "Neodur", "Orobel" e "Parsifal", mentre globalmente più selettiva verso tutte le varietà di grano duro è risultata la miscela di clodinafop-propargile + antidoto + tribenuron-metile + fluroxipir.

L'efficacia erbicida nei confronti delle specie graminacee è risultata completa per iodossulfuron + fenoxaprop-P-etile + antidoto, tralcozzidim + fluroxipir + clopiralid + MCPA e per clodinafop-propargile + antidoto + tribenuron-metile + fluroxipir. La miscela di fenoxaprop-p-etile + antidoto + diclofop-metile + tribenuron-metile + fluroxipir non ha completamente eliminato le infestazioni di *Alopecurus myosuroides* e *Lolium multiflorum*, malerba quest'ultima insufficientemente sensibile all'azione di fenoxaprop-P-etile + tribenuron-metile + fluroxipir

Tab. 1 – Anno 2000 - Tesi a confronto e risultati dei rilievi visivi della selettività.

	nome comune (% o g/l p.a.)	Dosi (litri o kg/ha di formulato commerc.)	Rilievo fitossicità al 03/04/00: (scala 0-10)					
			Nedur	Sancarlo	Ceedur	Vitron	Gianni	Lloyd
1	[iodosulfuron (8 g/l) + fenoxaprop-P-etile (64 g/l) + antidoto (24 g/l)]	1,25	2,1	1,5	1,2	1,3	1,1	1,0
2	tralcossidim (250 g/l) + attivante (1) + [fluroxipir (60 g/l) + clopiralid (23,3 g/l) + MCPA 266 g/l]	1,7 + 1,5 + 2,5	0,5	0	0	0,8	0	0
3	[clodinafop-propargile (240 g/l) + antidoto 60 g/l] + bagnante (2) + tribenuron-metile (75%) + fluroxipir (180 g/l)	0,250 + 1 + 0,015+0,7	0,6	0,8	0,5	1,1	0,7	0,6
4	[fenoxaprop-P-etile (55 g/l)+ antidoto 30 g/l] + tribenuron-metile (75%) + fluroxipir (180 g/l)	1,25 + 0,015+0,7	0	0,7	0	0,7	1,1	0,6
5	[fenoxaprop-P-etile (20 g/l)+antidoto (40 g/l)+diclofop-metile (250 g/l)] + tribenuron-metile (75%) + fluroxipir (180 g/l)	2,5 + 0,015+0,7	0,5	0,6	0,8	0,6	0,5	0
6	non trattato	-	0	0	0	0	0	0

Azienda agraria: "Fondazione Castelvetri" - Baricella (BO)

Semina: eseguita il 20/10/99 a file distanti cm. 16 e con investimento di 200 kg/ha di seme

Data trattamenti: 21/03/00 (stadio di sviluppo grano fine accettazione)

(1) Alcool tridecileico etossilato (110 g/l); (2) nonil fenil polietossietilene-etanolo (200 g/l)

Mese	Dati termopluviometrici														
	Marzo														
Giorno	1-20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Aprile	Maggio	Giugno
T° minima	-	-2	0	-1	6	8	7	2	1	7	4	4			
T° massima	-	15	17	19	14	18	16	14	13	13	16	17	-	-	-
Pioggia mm	2,0	0	0	0	1,8	2,6	0,6	0	23,0	7,8	0	0,6	48,4	28,2	84,4

Tab. 2 – Anno 2000 - Produzione e rilievi floristici.

Tesi	Controllo produzione al 22/06/00:												n° infiorescenze in 16 m <sup>2</sup> al 19/05/00:			
	Neodur		Sancarlo		Ceedur		Vitron		Gianni		Lloyd		ALOMY	AVELU	PHASS	Totale
	Peso granella (t/ha)	Peso ettolitrico	Peso granella (t/ha)	Peso ettolitrico	Peso granella (t/ha)	Peso ettolitrico	Peso granella (t/ha)	Peso ettolitrico	Peso granella (t/ha)	Peso ettolitrico	Peso granella (t/ha)	Peso ettolitrico				
1	7,61	n.r.	6,55	82,06	6,28	77,78	6,83	80,46	7,50	82,40	7,49	80,76	0	0	0	0
2	7,66	n.r.	6,62	82,64	6,24	78,54	6,90	81,38	7,54	82,26	7,58	81,02	0	0	0	0
3	7,61	n.r.	6,46	82,04	6,26	77,82	6,84	80,84	7,39	82,54	7,44	80,36	0	0	0	0
4	7,58	n.r.	6,36	82,28	6,14	77,78	6,67	81,00	7,41	81,98	7,59	81,54	0	0	2	2
5	7,57	n.r.	6,50	82,24	6,32	78,80	6,61	81,48	7,56	82,84	7,64	80,94	0	0	2	2
6	7,31	n.r.	6,52	82,46	6,30	78,48	6,73	80,90	7,51	83,04	7,33	81,60	98	68	11	177
	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	D.M.S. per P = 0,05			

Codice infestanti: ALOMY = *Alopecurus myosuroides*; AVELU = *Avena ludoviciana*; LOLMU = *Lolium multiflorum*; PHASS = *Phalaris* spp.

Tab. 3 – Anno 2001 – Tesi a confronto e risultati dei rilievi visivi della selettività.

Rilievo fitotossicità al 29/03/01: (scala 0-10)	Dosi (litri o kg/ha di formulato commerc.)	nome comune	Rilievo fitotossicità al 29/03/01: (scala 0-10)					
			Verdi	Orobel	Parafata	Preco	Neodur	Dulito
1	1,25 + 1	[iodosulfuron (8 g/l) + fenoxaprop-P-etile (64 g/l) + antidoto (24 g/l)] + bagnante (1)	1,5	2,0	1,4	1,6	2,1	1,5
2	1,7 + 1,5 + 4	tralcossidim (250 g/l) + attivante (2) + [fluroxipir (40 g/l) + clopiralid (20 g/l) + MCPA (200 g/l)]	0,9	1,4	1,4	1,0	1,5	0,8
3	0,250 + 1 + 0,015 + 0,7	[clodinafop-propargile (240 g/l) + antidoto 60 g/l] + bagnante (3) + tribenuron-metile (75%) + fluroxipir (180 g/l)	0,7	0,5	0,8	0,7	0,9	0,8
4	1,25 + 0,015 + 0,7	[fenoxaprop-P-etile (55 g/l) + antidoto 30 g/l] + tribenuron-metile (75%) + fluroxipir (180 g/l)	1,1	1,4	1,5	1,3	1,7	1,5
5	2,5 + 0,015 + 0,7	[fenoxaprop-P-etile (20 g/l) + antidoto (40 g/l) + diclofop-metile (250 g/l)] + tribenuron-metile (75%) + fluroxipir (180 g/l)	1,1	1,3	1,4	1,2	1,4	1,1
6	-	non trattato	0	0	0	0	0	0

Azienda agraria: "Fondazione Castelvetri" - Baricella (BO)

Semina: eseguita il 02/11/00 a file distanti cm. 16 e con investimento di 200 kg/ha di seme

Data trattamenti: 20/03/01 (stadio di sviluppo grano fine accestimento-inizio levata)

(1) sale sodico alchilteresolfato (28%); (2) alcool tridecilico etossilato (110 g/l); (3) nomil femil polietossietilene-etanolo (200 g/l)

Mese	Dati termopluviometrici																	
	Marzo																	
Giorno	1-18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Aprile	Maggio	Giugno	
T° minima	-	5	6	7	8	7	6	10	9	6	6	8	8	7	-	-	-	1-30
T° massima	-	20	19	17	21	22	21	23	21	18	15	16	11	17	-	-	-	-
Pioggia mm	34,0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,2	8,6	15,2	0	28,2	66,2	47,2	

Tab. 4 – Anno 2001 - Risultati dei rilievi floristici.

Tesi	n°infiorescenze in 16 m <sup>2</sup> al 31/05/01:				
	ALOMY	AVELU	LOLMU	PHASS	Totale
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	0	0	107	2	109
5	9	0	12	0	21
6	114	237	96	27	474

Codice infestanti: ALOMY = *Alopecurus myosuroides*; AVELU = *Avena ludoviciana*;

### CONCLUSIONI

Da un esame globale del comportamento delle più comuni miscele di principi attivi ad azione graminicida e dicotiledonicida che si impiegano sulle più innovative varietà di grano duro coltivate nell'Italia centro-settentrionale, è possibile constatare in primo luogo una maggiore differenza del grado di fitotossicità registrata fra i trattamenti erbicidi rispetto alle variazioni osservate sulle diverse varietà.

Nell'ambito del diverso comportamento dell'azione erbicida si è poi potuto accertare una costante minore selettività, in entrambi gli anni di prova, della miscela di iodosulfuron + fenoxaprop-p-etile + antidoto, con una maggiore differenziazione rispetto alle altre combinazioni di trattamento nell'anno 2000 in corrispondenza di forti abbassamenti notturni delle temperature, con una più elevata incidenza sulle varietà Neodur e Orobel.

Più variabili e selettive sono risultate le applicazioni delle altre combinazioni di trattamento, con grado di azione fitotossica che si è differenziata notevolmente in relazione all'andamento stagionale e allo stadio di sviluppo delle piante di grano duro, con una maggiore sensibilità su colture il levata e minore influenza esercitata dai forti abbassamenti termici, in presenza dei quali il clodinafop-propargile è stato maggiormente fitotossico di tralcozzim e anche di fenoxaprop-p-etile nelle diverse miscele con prodotti dicotiledonici.

Nei due anni di prova le varietà meno tolleranti sono risultate "Vitron" nel 2000 e "Neodur" e "Orobel" nel 2001, senza particolari differenziazioni nell'ambito dei diversi trattamenti erbicidi.

Queste ridotte e transitorie manifestazioni fitotossiche non hanno comunque influito sulle rese produttive e sulla qualità della granella.

I rilievi sulle malerbe presenti (*Avena ludoviciana*, *Alopecurus myosuroides*, *Lolium multiflorum* e *Phalaris* spp.) hanno evidenziato un totale controllo di tali specie, ad eccezione di una parziale efficacia di fenoxaprop-p-etile su *L. multiflorum* e una non completa attività della miscela di fenoxaprop-p-etile + diclofop-metile su *A. myosuroides* e *L. multiflorum*.

## LAVORI CITATI

BELOCCHI A., FORNARA M., CECCHI V., DESIDERIO E., 2001. Risultati della sperimentazione condotta nel 2000-2001. Supplemento *L'Informatore Agrario*, 35, 5-17.

D'EGIDIO M.G., DESIDERIO E., CECCHINI C., GOSPARINI E., ARCANGELI A., 2001. Valutazione qualitativa delle varietà di grano duro. Supplemento *L'Informatore Agrario*, 35, 19-23.

RAPPARINI G., RUBBOLI V., CAMPAGNA G., BARTOLINI D., 1996. Prove di sensibilità varietale di ibridi di mais alle solfoniluree gramminicidi. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 349-356.

RAPPARINI G., BARTOLINI D., PACI F., 2000. Verifica dell'attività erbicida e della selettività varietale di diserbanti applicati in post-emergenza su grani duri. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 455-462.