

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

D. BARTOLINI, S. CAMPAGNA\*, G. RAPPARINI

Dipartimento di Protezione e Valorizzazione Agroalimentare - Sezione Fitoiatria  
Università degli Studi - Via Filippo Re 8, 40126 Bologna

### RIASSUNTO

Nel biennio 2000-2001 è stata svolta una verifica della sensibilità di alcune varietà di frumento tenero (Colfiorito, Sagittario, Genio, Bilancia, Eureka, Victo, Guadalupe, Tibet, Isengrain, Golia, Pascal, Serio) a trattamenti di post-emergenza con iodosulfuron + fenoxaprop-p-etile + mefenpir-dietile, tralcozidim, clodinafop-propargile + cloquintocet-mesile, fenoxaprop-P-etile + mefenpir-dietile e fenoxaprop-P-etile + mefenpir-dietile + diclofop-metile impiegati da soli o in miscela con fluroxipir + clopiralid + MCPA, tribenuron-metile e fluroxipir. I risultati ottenuti evidenziano che tutti gli erbicidi saggiati sono stati sufficientemente tollerati dalle varietà di frumento tenero e che i transitori sintomi di fitotossicità che talvolta si sono manifestati generalmente non hanno influito negativamente sulle rese quali e quantitative di granella.

**Parole chiave:** graminicidi, dicotiledonicidi, selettività, frumento tenero.

### SUMMARY

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

A two-years study carried out to investigate the sensivity of winter soft wheat cultivars (Colfiorito, Sagittario, Genio, Bilancia, Eureka, Victo, Guadalupe, Tibet, Isengrain, Golia, Pascal, Serio) to post-emergence treatments with grass-killer herbicides such as iodosulfuron + fenoxaprop-p-ethyl + mefenpir-diethyl, tralkoxydim, clodinafop-propargyl + cloquintocet-mexil, fenoxaprop-p-ethyl + mefenpyr-diethyl and fenoxaprop-p-ethyl + mefenpyr-diethyl + dilcofop-methyl, mixed with fluroxypyr + clopyralid + MCPA, tribenuron-methyl and fluroxypyr. The results showed that all the tested herbicide mixtures were well tolerated by winter wheat cultivars. Phytotoxicity occurred occasionally, but no yield reductions were recorded.

**Key words:** grass killer herbicides, broad leaf herbicides, selectivity, winter wheat.

### INTRODUZIONE

Lo scenario mondiale sempre più globalizzato insieme alla sollecitazione dell'industria di trasformazione, stanno orientando la produzione nazionale del frumento tenero verso varietà gradite ai mulini, per perseguire congiuntamente alla gestione della tecnica colturale, una maggiore valorizzazione qualitativa (Boggini *et al.*, 2001). La ricerca genetica nell'intento di costituire varietà che possano soddisfare queste esigenze, e la necessità allo stato attuale di produrre maggiori quantità di granella per aumentare la produzione lorda vendibile in assenza di una sufficiente differenziazione dei prezzi, stanno alimentando il già vasto panorama varietale, con conseguenti difficoltà nella scelta delle cultivar e delle pratiche agronomiche da adottare (Perenzin *et al.*, 2001). La pressante introduzione di materiale genetico di costituzione

---

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

francese spesso non conferma i risultati attesi a causa della differente componente pedoclimatica. È proprio sulla base di queste premesse e alla luce di precedenti contributi (Bartolini *et al.*, 2000; Rapparini *et al.*, 2000), che si è voluto procedere ad un'ulteriore verifica della sensibilità di nuove costituzioni varietali ai graminicidi di comune impiego sul frumento in miscela con erbicidi ad azione dicotiledonica, accanto alla nuova solfonilurea iodosulfuron, introdotta per il diserbo di post-emergenza del frumento.

## 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 in bande larghe 2 m e separate l'una dall'altra da vialetti, con distanza tra le fila di 16 cm e con un quantitativo alla semina 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 usando una scala empirica 0-10 (0 = nessun sintomo; 10 = coltura distrutta). Il controllo della produzione è stato effettuato impiegando una mietitrebbiatrice 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 di fine inverno e inizio primavera, con le prime piogge frequenti e di sufficiente intensità cadute solo alla fine del mese di marzo. Tale decorso climatico siccitoso non ha però influito negativamente sullo sviluppo della coltura e delle infestanti, che hanno sempre conservato un sufficiente turgore vegetativo. Le temperature minime, dopo essere risultate costantemente al di sotto dello zero per l'intero mese di gennaio e per buona parte del mese di febbraio, sono leggermente risalite a partire dalla prima decade di marzo per abbassarsi nuovamente in concomitanza con l'esecuzione dei trattamenti erbicidi. I livelli termici diurni si sono mantenuti nella media stagionale.

I rilievi visivi eseguiti per determinare il grado di selettività delle diverse miscele oggetto d'indagine hanno evidenziato generalizzati ingiallimenti fogliari e arresti di crescita delle piante di grano tenero indotti dall'applicazione di iodosulfuron + fenoxaprop-P-etile + antidoto, in particolare sulla varietà Eureka. Più selettive sono apparse le altre combinazioni di trattamento, con transitori sintomi fitotossici indotti da clodinafop-propargile + antidoto + tribenuron-metile + fluroxipir in particolare su "Eureka", "Sagittario" e "Victo", da fenoxaprop-P-etile + antidoto + diclofop-metile + tribenuron-metile + fluroxipir sulle varietà

Eureka e Victo e da tralcoossidim + fluroxipir + clopiralid + MCPA su Victo. Meno evidenti i sintomi fitotossici causati dall'applicazione di fenoxaprop-P-etile + antidoto + tribenuron-metile + fluroxipir, miscela perfettamente tollerata dalle varietà Colfiorito, Genio e Bilancia.

Il controllo quantitativo della produzione di granella non ha evidenziato differenze significative, se si eccettua un decremento delle rese osservato sulla varietà Sagittario trattata con tralcoossidim + fluroxipir + clopiralid + MCPA e con fenoxaprop-P-etile + antidoto + tribenuron-metile + fluroxipir. L'applicazione di clodinafop-propargile + antidoto + tribenuron-metile + fluroxipir e fenoxaprop-P-etile + tribenuron-metile + fluroxipir hanno determinato una tendenziale diminuzione della produzione su "Victo". Differenze statisticamente non significative sono state rilevate dall'esame dei risultati inerenti il peso ettolitrico, se si eccettua una tendenziale diminuzione di tali valori riscontrati su "Colfiorito" trattato con fenoxaprop-P-etile + antidoto + diclofop-metile + tribenuron-metile + fluroxipir.

Per quanto concerne l'attività erbicida nei confronti delle infestanti graminacee presenti nel campo sperimentale, tutte le combinazioni di trattamento hanno perfettamente devitalizzato la prevalente infestazione di *Avena ludoviciana*, con tuttavia risultati con totali forniti dall'applicazione di iodosulfuron + fenoxaprop-P-etile + antidoto, e quella più ridotta di *Alopecurus myosuroides*, mentre verso la sporadica e irregolare presenza di *Phalaris* spp. i risultati più completi sono stati forniti da iodosulfuron + fenoxaprop-P-etile + antidoto, tralcoossidim + fluroxipir + clopiralid + MCPA e da clodinafop-propargile + antidoto + tribenuron-metile + fluroxipir.

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

L'andamento stagionale del periodo di esecuzione della prova è stato caratterizzato da una ridotta piovosità di fine inverno e inizio primavera, con le prime piogge frequenti e di sufficiente intensità cadute solo alla fine del mese di marzo. Tale decorso climatico siccitoso non ha però influito negativamente sullo sviluppo della coltura e delle infestanti, che hanno sempre conservato un sufficiente turgore vegetativo. Le temperature minime, dopo essere risultate frequentemente al di sotto dello zero per buona parte del mese di febbraio, sono rapidamente risalite a partire dall'inizio di marzo. I livelli termici diurni si sono mantenuti nella media stagionale, facendo registrare valori superiori alla norma nelle ultime due decadi di marzo in corrispondenza dell'esecuzione dei trattamenti erbicidi.

I risultati emersi dai rilievi visivi evidenziano i maggiori sintomi fitotossici determinati dall'applicazione di iodosulfuron + fenoxaprop-P-etile + antidoto in particolare sulle varietà Guadalupe, Tibet, Golia e Isengrain. Leggermente più tollerate sono apparse le altre miscele saggiate, con temporanei arresti di crescita indotti da tralcoossidim + fluroxipir + clopiralid + MCPA su "Guadalupe", "Golia" e "Serio" e da clodinafop-propargile + antidoto + tribenuron-metile + fluroxipir sulle varietà Guadalupe, Tibet e Serio. Fenoxaprop-P-etile + tribenuron-metile + fluroxipir è stata meno tollerata da "Golia", "Serio" e "Tibet", mentre fenoxaprop-P-etile + antidoto + diclofop-metile + tribenuron-metile + fluroxipir ha determinato la comparsa dei sintomi fitotossici più evidenti sulle varietà Guadalupe e Golia.

Dal controllo delle rese finali di granella non sono emerse differenze statisticamente significative, a eccezione di diminuzioni della produzione riscontrate nelle parcelle testimoni a causa degli effetti di competizioni delle infestanti non eliminate. Allo stesso modo non sono state osservate variazioni sostanziali dall'esame dei valori del peso ettolitrico, se si eccettua una tendenziale diminuzione di tale valore riscontrato sulla varietà Serio trattata con la miscela di fenoxaprop-P-etile + antidoto + diclofop-metile + 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)					
			Colforlio	Sagittario	Genio	Biancia	Eureka	Vieto
1	[iodosulfuron (8 g/l) + fenoxaprop-P-etile (64 g/l) + antidoto (24 g/l)]	1,25	1,3	1,0	1,2	1,1	1,7	1,3
2	tralcossidim (250 g/l) + attivante (1) + [fluroxipir (60 g/l) + clopiralid (23,3 g/l) + MCPA 266 g/l]	1,6 + 1,5 + 2,5	0,7	0,7	0	0,8	0,8	1,0
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	0,7	1,1	0,7	0	1,2	1,1
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	0,5	0	0	0,6	0,8
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	0,8	0,6	0,6	1,2	1,0
6	non trattato	-	0	0	0	0	0	0

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

Semina: eseguita il 29/10/99 a file distanti cm. 16 e con investimento di 200 kg/ha di seme

Data trattamenti: 22/03/00 (stadio di sviluppo grano fine accestimento)

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

Testi	Controllo produzione al 20/06/00:												n° infiorescenze in 16 m <sup>2</sup> al 19/05/00:			
	Colfiorito		Sagittario		Genio		Bilancia		Eureka		Vicio		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	7,12	78,48	6,36	78,80	7,30	78,50	6,57	77,74	8,17	74,78	8,74	79,10	0	2	0	2
2	6,99	79,04	6,02	78,70	7,24	78,78	6,37	78,14	8,02	74,86	8,74	78,88	0	0	0	0
3	7,06	78,86	6,25	78,48	7,35	78,48	6,56	77,68	8,01	74,98	8,34	78,80	0	0	0	0
4	6,91	78,20	6,00	78,60	7,18	78,36	6,49	78,10	8,20	74,96	8,46	79,14	0	0	2	2
5	7,05	78,08	6,37	78,84	7,23	78,18	6,73	77,68	8,17	74,80	8,73	78,80	0	0	3	3
6	6,86	78,54	5,98	77,22	7,13	78,00	6,55	77,88	7,95	75,84	8,36	79,32	34	100	9	143
	n.s.	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.

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

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

Semina: eseguita il 02/11/01 a file distanti cm. 16 e con investimento di 200 kg/ha di seme

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

(1) sale sodico alchilietersolfato (28%); (2) alcool tridecilico etossilato (110 g/l); (3) nonil fenil 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	Maggi	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 - Produzione e rilievi floristici.

Testi	Controllo produzione al 11/07/01												n° infiorescenze in 16 m <sup>2</sup> al 30/05/01:					
	Guadalupe		Tibet		Isengrain		Golia		Pascal		Serio		ALOMY	AVELU	LOLMU	PHASS	BROMO	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	7,13	78,26	6,68	72,50	4,26	65,28	4,20	73,46	5,59	76,06	4,26	75,76	5	0	0	0	0	5
2	6,87	78,34	6,72	72,60	4,28	65,18	4,43	73,96	5,63	76,20	4,25	75,90	0	0	0	0	6	6
3	6,94	78,18	6,67	72,36	4,30	65,88	4,23	72,86	5,64	76,18	4,20	75,62	0	0	2	0	8	10
4	7,11	77,80	6,73	72,04	4,48	65,68	4,31	73,30	5,66	76,86	4,21	76,34	0	0	244	55	17	316
5	6,98	78,04	6,84	71,94	4,54	65,04	4,29	73,28	5,52	76,10	4,26	75,38	6	0	4	30	6	46
6	6,05	78,02	5,40	69,0	4,07	64,68	4,38	74,02	5,20	75,74	3,87	74,66	346	167	538	120	29	1200
	0,84	n.s.	0,67	1,12	0,35	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	0,28	1,37	D.m.s. per P = 0,05					

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

Per ciò che riguarda il controllo delle infestanti graminacee, tutte le combinazioni di trattamento hanno esercitato una pressoché totale azione devitalizzante delle piante di *Avena ludoviciana* presenti nel campo sperimentale. Iodosulfuron + fenoxaprop-P-etile + antidoto, pur non eliminando totalmente *Alopecurus myosuroides*, ha svolto il miglior contenimento di *Bromus mollis*, fornendo al pari di tralcozzidim + fluroxipir + clopiralid + MCPA e di clodinafop-propargile + tribenuron-metile + fluroxipir l'efficacia globale più soddisfacente. La miscela di fenoxaprop-P-etile + antidoto + tribenuron-metile + fluroxipir è apparsa insufficientemente efficace verso *Lolium multiflorum*, *Phalaris* spp. e *Bromus mollis*, mentre fenoxaprop-P-etile + antidoto + diclofop-metile + tribenuron-metile + fluroxipir non ha totalmente eliminato l'infestazione di *Phalaris* spp..

## CONCLUSIONI

I risultati complessivi dei rilievi visivi della fitotossicità evidenziano in generale una lieve tendenziale maggiore sensibilità nell'anno 2000 delle varietà Eureka e Victo e una minore nell'anno 2001 della varietà Isengrain. Più differenziate sono risultate le differenze del grado di fitotossicità fra i trattamenti diserbanti, in modo particolare nel 2000, quando si è operato con basse temperature notturne, con una maggiore fitotossicità di iodosulfuron + fenoxaprop-p-etile + antidoto, con una più elevata incidenza sulla varietà Eureka, mentre nelle favorevoli condizioni climatiche del 2001, la stessa miscela ha indotto una tendenziale maggiore fitotossicità sulle varietà Guadalupe, Tibet, Golia e Pascal. In entrambi gli anni prova più tollerata è risultato il tralcozzidim, mentre intermedio è risultato il comportamento di clodinafop-propargile e di fenoxaprop-p-etile. Questi lievi sintomi di fitotossicità non hanno tuttavia influito negativamente sulle rese produttive di granella. La rilevazione delle infestanti graminacee nelle parcelle trattate ha poi permesso di constatare che, nel contesto di ridotte e medie infestazioni di *A. myosuroides*, *A. ludoviciana*, *Lolium multiflorum* e *Phalaris* spp., è stato possibile constatare una totale azione erbicida esercitata da iodosulfuron + fenoxaprop-p-etile, tralcozzidim e clodinafop-propargile, mentre il fenoxaprop-p-etile ha contenuto solo parzialmente *L. multiflorum* e *Phalaris* spp., infestanti non completamente eliminate anche con la miscela di fenoxaprop-p-etile + diclofop-metile.

## LAVORI CITATI

- BARTOLINI D., VANDINI G., RAPPARINI G., 2000. Verifica dell'attività erbicida e della selettività varietale di diserbanti applicati in post-emergenza su frumenti teneri. Atti Giornate Fitopatologiche, 2, 447-454.
- BOGGINI G., CORBELLINI M., EMPILLI S., VACCINO P., CORTICELLI C., SILVI ANTONINI B., INCERTI F., MAZZA L., CANESTRALE R., BALDUINI C., CARDONE A.M., 2001. La qualità del frumento tenero nel 2001. Supplemento *L'Informatore Agrario*, 33, 45-50.
- PERENZIN M., CORBELLINI M., NOTARIO T., BOGGINI G., 2001. Scelta delle varietà. Supplemento *L'Informatore Agrario*, 33, 5-13.
- RAPPARINI G., CAMPAGNA G., TALLEVI G., 2000. Verifica in ambiente controllato della miscibilità tra prodotti graminicidi e dicotiledonicidi di post-emergenza del frumento. Atti Giornate Fitopatologiche, 2, 463-470.