

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

E. GEMINIANI <sup>(1)</sup>, R. BUCCHI <sup>(1)</sup>, S. ROMAGNOLI <sup>(2)</sup>, G. RAPPARINI <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Centro di Fitofarmacia - Dipartimento di Protezione e Valorizzazione Agroalimentare - Università degli Studi - Via Fanin, 46 - 40127 Bologna - grappari@agrsci.unibo.it

<sup>(2)</sup> Già contrattista presso il Centro di Fitofarmacia

### RIASSUNTO

Nel biennio 2004-2005 sono state realizzate prove parcellari per verificare la sensibilità delle varietà di grano duro Neodur, Duilio, Meridiano, Levante, Orobel e Vetrodur ad applicazioni di post-emergenza con (iodosulfuron-methyl-sodium + fenoxaprop-p-ethyl + mefenpyr-diethyl), (mesosulfuron-methyl + iodosulfuron-methyl-sodium + mefenpyr-diethyl), (clodinafop-propargyl + cloquintocet-mexyl) + tribenuron-methyl e (clodinafop-propargyl + cloquintocet-mexyl) + tribenuron-methyl + carfentrazone-ethyl. 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

A two-years study was carried out to investigate the sensitivity of Neodur, Duilio, Meridiano, Levante, Orobel e Vetrodur cultivars of winter wheat towards post-emergence applications of herbicides iodosulfuron-methyl-sodium + fenoxaprop-p-ethyl + mefenpyr-diethyl, mesosulfuron-methyl + iodosulfuron-methyl-sodium + mefenpyr-diethyl, clodinafop-propargyl + cloquintocet-mexyl mixed with tribenuron-methyl, and clodinafop-propargyl + cloquintocet-mexyl mixed with tribenuron-methyl and carfentrazone-ethyl. The results showed that all the tested herbicide mixtures were well tolerated by wheat cultivars. Phytotoxicity occurred occasionally, but no yield reductions were recorded.

**Keywords:** grass-killer herbicides, broadleaf herbicides, selectivity, durum wheat

### INTRODUZIONE

La produzione di grano duro, legata alle esigenze dell'industria di trasformazione, subisce negli ultimi anni una notevole crisi dovuta all'applicazione della nuova politica agricola comune europea che ha introdotto il disaccoppiamento tra produzione e elargizione dei contributi comunitari (Politi, 2005). Di fronte a una forte contrazione delle superfici coltivate è indispensabile continuare la ricerca di nuove varietà, per soddisfare le esigenze dell'industria di trasformazione (Desiderio *et al.*, 2005), che richiede prodotti di qualità elevata, per l'ottenimento dei quali è necessario l'impiego di sementi certificate e l'applicazione delle tecniche agronomiche più razionali (Saviotti, 2005). Tra queste riveste una importanza fondamentale il diserbo chimico per eliminare la competizione delle infestanti sulla coltura. Per l'esecuzione più appropriata dei trattamenti diserbanti è necessario valutare la 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 (Rapparini *et al.*, 2002).

Precedenti ricerche effettuate su frumento duro (Rapparini *et al.*, 2004) avevano permesso di evidenziare l'insorgenza di sintomatologie fitotossiche dipendenti più dai differenti erbicidi ad azione graminicida che dalla componente varietale. In questo ulteriore contributo si è voluto saggiare la sensibilità di alcune varietà di grano duro nei confronti della nuova miscela di mesosulfuron-methyl + iodosulfuron-methyl-sodium addizionate del fitoprotettore mefenpyr-diethyl, che da quest'anno sarà disponibile per il diserbo dei cereali, a confronto con alcune tra le più diffuse soluzioni di diserbo.

## MATERIALI E METODI

Le prove sono state realizzate negli anni 2004 e 2005 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 4 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 file 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 portata 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 2005 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 sulla coltura in 16 m<sup>2</sup> per parcella.

## RISULTATI

### 1<sup>a</sup> prova - Anno 2004 (tabelle 1-2)

L'andamento stagionale del periodo di esecuzione della prova è stato caratterizzato da una elevata piovosità a fine inverno e inizio primavera, con abbondanti precipitazioni a carattere nevoso alla fine di febbraio e all'inizio del mese di marzo. Tale decorso climatico ha determinato un ritardo nell'esecuzione dei trattamenti diserbanti che sono stati effettuati a fine accestimento e al secondo-terzo nodo in levata. L'abbondanza delle precipitazioni non ha però influito negativamente sullo sviluppo sia della coltura che delle infestanti. Le temperature minime, dopo essere risultate inferiori allo zero nei mesi di gennaio, febbraio e fino alla metà di marzo, sono rapidamente risalite 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 l'insorgenza di limitate sintomatologie fitotossiche, evidenti quasi esclusivamente in seguito alla prima epoca di applicazione. Tali sintomatologie, sotto forma di riduzioni di sviluppo e clorosi fogliari, sono risultate più evidenti nelle varietà Neodur trattata con la miscela di mesosulfuron-methyl + iodosulfuron-methyl-sodium + mefenpyr-diethyl sia

alla normale dose d'impiego, sia al dosaggio doppio, che ha causato la comparsa di riduzioni di sviluppo e clorosi anche sulle varietà Levante e Duilio.

L'attività erbicida nei confronti delle infestanti graminacee è apparsa pressoché completa per quasi tutte le miscele oggetto d'indagine, con azione totale su *Lolium multiflorum* e *Alopecurus myosuroides* da parte di tutte le combinazioni di trattamento, mentre più differenziata è risultata l'attività devitalizzante su *Avena ludoviciana*, completamente controllata da parte di (clodinafop-propargyl + cloquintocet-mexyl) + tribenuron-methyl + carfentrazone-ethyl e di mesosulfuron-methyl + iodosulfuron-methyl-sodium + mefenpyr-diethyl ad entrambi i dosaggi nella prima epoca di applicazione; inferiore è invece risultata la devitalizzazione di questa importante graminacea da parte di iodosulfuron-methyl-sodium + fenoxaprop-p-ethyl + mefenpyr-diethyl e mesosulfuron-methyl + iodosulfuron-methyl-sodium + mefenpyr-diethyl quando applicati tardivamente su cultura e infestanti in levata.

### 2<sup>a</sup> prova - Anno 2005 (tabelle 3-4-5)

L'andamento climatico registrato a fine inverno e inizio primavera è stato caratterizzato da basse temperature e assenza di precipitazioni fino all'ultima decade di febbraio, quando si sono verificate ripetute nevicate. Il mese di marzo ha avuto un decorso siccitoso, con forti gelate notturne durante tutta la prima metà del mese. L'intervento erbicida più precoce, effettuato con la coltura in fase di pieno accostamento, è stato seguito da alcune gelate notturne. A partire dalla metà del mese si è verificato un progressivo innalzamento delle temperature minime; con alcuni eventi piovosi alla fine di marzo. Le temperature diurne si sono mantenute costantemente nella norma.

I rilievi visivi, effettuati per verificare la selettività delle diverse combinazioni di trattamento prese in esame, evidenziano i più elevati sintomi fitotossici con mesosulfuron-methyl + iodosulfuron-methyl-sodium + mefenpyr-diethyl, in particolare sulle varietà Levante, Orobol e Neodur. Leggermente inferiori i danni causati sulle varietà Vetrodur, Duilio e Meridiano, mentre l'applicazione di iodosulfuron-methyl-sodium + fenoxaprop-p-ethyl + mefenpyr-diethyl ha causato sintomatologie inferiori, più evidenti su Levante. L'insorgenza delle manifestazioni fitotossiche è probabilmente dovuta alle basse temperature minime registrate nei giorni precedenti e successivi all'esecuzione del trattamento diserbante, caratterizzati da gelate diffuse.

L'applicazione di (clodinafop-propargyl + cloquintocet-mexyl) + tribenuron-methyl, eseguita una settimana dopo con temperature minime leggermente superiori, è stata ben tollerata da tutte le varietà saggiate.

Il controllo della produzione ha tuttavia evidenziato l'assenza di differenze significative sulla produzione quantitativa di granella da parte delle diverse combinazioni saggiate, senza differenze nemmeno dal punto di vista qualitativo.

L'efficacia erbicida nei confronti delle specie presenti è risultata completa per mesosulfuron-methyl + iodosulfuron-methyl-sodium + mefenpyr-diethyl, mentre di iodosulfuron-methyl-sodium + fenoxaprop-p-ethyl + mefenpyr-diethyl e (clodinafop-propargyl + cloquintocet-mexyl) + tribenuron-methyl hanno esercitato una completa azione devitalizzante su *Avena ludoviciana* e *Lolium multiflorum*, ma non hanno consentito di controllare efficacemente le presenze di *Bromus mollis*.

Tabella 1 - Anno 2004 - Tesi a confronto e risultati dei rilievi floristici

Tesi	Prodotti	Dosi (litri o kg/ha di f. c.)	Epoca	Rilievo floristico del 21/06/04: conteggio emergenti in 20 m <sup>2</sup>					
				n° infiorescenze			n° piante		
				AVELU	LOLMU	ALOMY	Totale	RAPRU	
1	[iodosulfuron-methyl-sodium (8 g/l) + fenoxaprop-p-ethyl (64 g/l) + mefenpyr-diethyl (24 g/l)] + bagnante (1)	1,25 + 1	A	3	0	0	3	0	
2	[mesosulfuron-methyl (3%) + iodosulfuron-methyl-sodium (0,6%) + mefenpyr-diethyl (9%)] + bagnante (1)	0,5 + 1	A	0	0	0	0	0	
3	[mesosulfuron-methyl (3%) + iodosulfuron-methyl-sodium (0,6%) + mefenpyr-diethyl (9%)] + bagnante (1)	1 + 1	A	1	0	0	1	0	
4	[mesosulfuron-methyl (3%) + iodosulfuron-methyl-sodium (0,6%) + mefenpyr-diethyl (9%)] + bagnante (1)	0,5 + 1	B	6	0	0	6	0	
5	[mesosulfuron-methyl (3%) + iodosulfuron-methyl-sodium (0,6%) + mefenpyr-diethyl (9%)] + bagnante (1)	1 + 1	B	1	0	0	1	0	
6	[iodosulfuron-methyl-sodium (8 g/l) + fenoxaprop-p-ethyl (64 g/l) + mefenpyr-diethyl (24 g/l)] + bagnante (1)	1,25 + 1	B	10	0	0	10	0	
7	[clodinafop-propargyl (240 g/l) + cloquintocet-mexyl (60 g/l)] + tribenuron-methyl (75%) + carfentrazone-ethyl (40%) + bagnante (2)	0,25 + 0,015 + 0,050 + 1	B	0	2	0	2	0	
8	Non trattato	-	-	15	16	15	46	8	

Semina: eseguita il 15/11/03 a file distanti cm 16 e con investimento di 200 kg/ha di seme

(\* ) Data trattamenti: A = 19/03/04 (stadio di sviluppo grano: fine accestimento) e B = 06/04/04 (stadio di sviluppo grano: 2-3 nodi in levata)

Codice infestanti: ALOMY = *Alopecurus myosuroides*; AVELU = *Avena ludoviciana*; LOLMU = *Lolium multiflorum*; RAPRU = *Rapistrum rugosum*.

Prodotti utilizzati		Composizione
Nome commerciale	Principi attivi	
Hussar OF	iodosulfuron-methyl-sodium + fenoxaprop-p-ethyl + mefenpyr-diethyl	8 g/l + 64 g/l + 24 g/l
Atlantis WG	mesosulfuron-methyl + iodosulfuron-methyl-sodium + mefenpyr-diethyl	3% + 0,6% + 9%
Topik 240 EC	clodinafop-propargyl + cloquintocet-mexyl	240 g/l + 60 g/l
Granstar	tribenuron-methyl	75%
Platform 40 WG	carfentrazone-ethyl	40%
Biopower	Sale sodico d'alchilettere solfato	265 g/l
Etravon	nonil-fenil-polietsietilene-etanolo	20%

Tabella 2 - Anno 2004 – Risultati dei rilievi di fitofossicità nelle tesi trattate in epoca A (1, 2, 3) e B (4, 5, 6, 7)

Rilievi fitofossicità: grado scala 0-10 e descrizione sintomi (1)															
Tesi	Neodur			Duilio			Meridiano			Levante			Vetrodur		
	27/03 T <sub>A</sub> + 7	02/04 T <sub>A</sub> + 14	16/04 T <sub>A</sub> + 28	27/03 T <sub>A</sub> + 7	02/04 T <sub>A</sub> + 14	16/04 T <sub>A</sub> + 28	27/03 T <sub>A</sub> + 7	02/04 T <sub>A</sub> + 14	16/04 T <sub>A</sub> + 28	27/03 T <sub>A</sub> + 7	02/04 T <sub>A</sub> + 14	16/04 T <sub>A</sub> + 28	27/03 T <sub>A</sub> + 7	02/04 T <sub>A</sub> + 14	16/04 T <sub>A</sub> + 28
1	0,62 5xy	0,12 xy	0	0,37 xy	0	0	0	0	0	0,5 xy	0	0	0,25 xy	0,25 xy	0
2	1,2 5xy	0,5 xy	0	0,5 xy	0	0	0,25 xy	0	0	0,25 xy	0,5 xy	0	0,12 xy	0,25 xy	0
3	1,62 5xy	1,12 xy	0	0,75 xy	0,125 xy	0	0,2 xy	0,25 xy	0	1 xy	1 xy	0	0,37 xy	0,75 xy	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	13/04 T <sub>B</sub> + 7	20/04 T <sub>B</sub> + 14	05/05 T <sub>B</sub> + 29	13/04 T <sub>B</sub> + 7	20/04 T <sub>B</sub> + 14	05/05 T <sub>B</sub> + 29	13/04 T <sub>B</sub> + 7	20/04 T <sub>B</sub> + 14	05/05 T <sub>B</sub> + 29	13/04 T <sub>B</sub> + 7	20/04 T <sub>B</sub> + 14	05/05 T <sub>B</sub> + 29	13/04 T <sub>B</sub> + 7	20/04 T <sub>B</sub> + 14	05/05 T <sub>B</sub> + 29
4	0,25 xy	0	0	0,12 xy	0	0	0	0	0	0,25 xy	0	0	0	0	0
5	0,25 xy	0	0	0,25 xy	0	0	0,12 xy	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(1) Descrizione sintomi fitofossicità: x = riduzione di sviluppo; y = clorosi fogliari

Mese	DATI TERMOPLUVIOMETRICI																							
	Marzo							Aprile							Maggio									
Giorno	1-15	16	17	18	19	20	21	22	23	24-31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11-20	21-30	01-31	
T° minima	-	2	3	3	5	6	5	10	8	-	4	3	7	7	9	8	6	1	7	5	-	-	-	-
T° massima	-	18	19	21	20	18	19	18	18	-	11	19	18	15	21	18	12	14	8	13	-	-	-	-
Pioggia mm	50,6	0	0	0	0	0	0	0	0	21,2	0	0	0	0	0	17,2	0	22,8	0	0	52,1	26,8	35,5	



Tabella 4 - Anno2005 - Risultati dei rilievi di fitotossicità nelle tesi trattate in epoca A (1, 2) e B (3):

Tesi	Rilievi fitotossicità: grado scala 0-10 e descrizione sintomi (1)													
	Neodur		Duilio		Meridiano		Levante		Orobel		Vetrodur			
	T <sub>A</sub> + 7	T <sub>A</sub> + 14   T <sub>A</sub> + 27	T <sub>A</sub> + 7	T <sub>A</sub> + 14   T <sub>A</sub> + 27	T <sub>A</sub> + 7	T <sub>A</sub> + 14   T <sub>A</sub> + 27	T <sub>A</sub> + 7	T <sub>A</sub> + 14   T <sub>A</sub> + 27	T <sub>A</sub> + 7	T <sub>A</sub> + 14   T <sub>A</sub> + 27	T <sub>A</sub> + 7	T <sub>A</sub> + 14   T <sub>A</sub> + 27		
1	0,75 xy	2,75 xy   1,375 x	0,62 xy	1,75 xy	0	0,5 xy   1,37 xy	0	1,25 xy   3,37 xy	2,375 x	0,75 xy	2,87 xy	3,25 x   0,62 xy	1,82 xy	0,75 x
2	1 xy	0,25 x	0,75 xy	0,75 xy	0	1,5 xy   0,62 xy	0	1,5 xy   1,12 xy	0	0,75 xy	0,75 xy	0	0,62 xy	0,62 xy
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	T <sub>B</sub> + 7	T <sub>B</sub> + 14   T <sub>B</sub> + 28	T <sub>B</sub> + 7	T <sub>B</sub> + 14   T <sub>B</sub> + 28	T <sub>B</sub> + 7	T <sub>B</sub> + 14   T <sub>B</sub> + 28	T <sub>B</sub> + 7	T <sub>B</sub> + 14   T <sub>B</sub> + 28	T <sub>B</sub> + 7	T <sub>B</sub> + 14   T <sub>B</sub> + 28	T <sub>B</sub> + 7	T <sub>B</sub> + 14   T <sub>B</sub> + 28	T <sub>B</sub> + 7	T <sub>B</sub> + 14   T <sub>B</sub> + 28
3	0,12 xy	0	0	0,12 xy	0	0	0	0,12 xy	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(1) Descrizione sintomi fitotossicità: x = riduzione di sviluppo; y = clorosi fogliari

Tabella 5 - Anno 2005 - Risultati della produzione

Tesi	Controllo produzione al 13% umidità eseguito il 1/07/05											
	Neodur		Duilio		Meridiano		Levante		Orobel		Vetrodur	
	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	6	82,5	6,3	82,8	6,3	81,2	6,1	82,8	6,8	84,9	6	84,1
2	5,6	82,8	6,1	82,5	6,6	80,5	6,7	82,8	7,2	83,7	6,1	83,9
3	5,6	83	6	82,6	6,3	81,1	6,7	82,9	6,9	83,9	6,1	83,7
4	5,1	83,2	5,7	83,4	6,9	80,7	6,4	83	6,8	83,7	6,1	84,1
D.M.S. per P = 0,05	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

## CONCLUSIONI

Da un esame globale del comportamento delle più innovative miscele di principi attivi ad azione graminicida e dicotiledonica, confrontate con quelle più comunemente utilizzate sulle varietà di grano duro coltivate nell'Italia centro-settentrionale, è possibile constatare che le manifestazioni fitotossiche sono maggiormente influenzate dalle diverse combinazioni di trattamento, mentre minori differenze sono riscontrate tra le diverse varietà trattate con i diversi principi attivi.

Le condizioni climatiche nel periodo immediatamente precedente e successivo al trattamento hanno influito in modo più significativo sulla selettività nei confronti della coltura rispetto allo stadio di sviluppo della coltura stessa al momento della distribuzione dei principi attivi.

Nell'ambito del diverso comportamento degli erbicidi è stata evidenziata una selettività leggermente inferiore da parte della nuova miscela di mesosulfuron-methyl + iodosulfuron-methyl-sodium + mefenpyr-diethyl, quando applicata in corrispondenza di forti abbassamenti notturni delle temperature, con una più elevata incidenza sulle varietà Levante, Neodur e Orobel.

Nei due anni di prova le varietà meno tolleranti sono risultate Neodur e Levante nel 2004 e Neodur, Levante e Orobel nel 2005.

Le manifestazioni fitotossiche registrate sono tuttavia state ridotte e transitorie e non hanno influito negativamente sulle rese produttive e sulla qualità della granella.

I rilievi sulle malerbe presenti (*Avena ludoviciana*, *Alopecurus myosuroides*, *Lolium multiflorum* e *Bromus mollis*) hanno evidenziato un totale controllo di tali specie da parte di mesosulfuron-methyl + iodosulfuron-methyl-sodium + mefenpyr-diethyl nelle applicazioni durante l'accestimento della coltura, mentre le applicazioni di (clodinafop-propargyl + cloquintocet-mexyl) + tribenuron-methyl + carfentrazone-ethyl e iodosulfuron-methyl-sodium + fenoxaprop-p-ethyl + mefenpyr-diethyl hanno esercitato un'efficacia parziale su *Bromus mollis*; l'azione devitalizzante su *Avena ludoviciana* da parte di iodosulfuron-methyl-sodium + fenoxaprop-p-ethyl + mefenpyr-diethyl è risultata minore quando la miscela è stata applicata durante la levata della coltura.

## LAVORI CITATI

- Desiderio E., Belocchi A., D'Egidio M.G., Fornara M., Cecchi V., Cecchini C., 2005. Prove di confronto varietale grano duro. Supplemento *L'Informatore Agrario*, 35, 5-19.
- Politi G., 2005. Come rilanciare il grano duro. *SOS Cereali - L'Informatore Agrario*, 6-7.
- Rapparini G., Bartolini D., Paci F., Campagna G., 2002. Verifica dell'attività erbicida e della selettività varietale di diserbanti applicati in post-emergenza su grani duri. *Atti Giornate Fitopatologighe*, 1, 197-204
- Rapparini G., Fabbi A., Bartolini D., 2004. Verifica della selettività varietale di diserbanti applicati in post-emergenza dei frumenti teneri e duri. *Atti Giornate Fitopatologighe*, 1, 375-382.
- Saviotti B., 2005. Sementieri in crisi per la riforma della pac. *SOS Cereali - L'Informatore Agrario*, 12-13.