

VERIFICA DELLA SELETTIVITÀ VARIETALE DI DISERBANTI APPLICATI IN POST-EMERGENZA SU FRUMENTI TENERI

E. GEMINIANI, R. BUCCHI, G. RAPPARINI

Centro di Fitofarmacia - Dipartimento di Protezione e Valorizzazione Agroalimentare

Università degli Studi - Viale G. Fanin, 46, 40127 Bologna

grappari@agrsci.unibo.it

RIASSUNTO

Nel biennio 2008-2009 sono state realizzate prove parcellari per verificare la sensibilità delle varietà di frumento tenero Paledoro, Antille, Carisma, Esperia, Lilliput, Generale, Aquilante, Albachiara, Blasco, Bramante, Palesio, Bologna, Insegrain, Valbona, B 52 e Garcia ad applicazioni di post-emergenza con Hussar Maxx (mesosulfuron-methyl 3% + iodosulfuron-methyl-sodium 3% + mefenpyr-diethyl 9%), Atlantis (mesosulfuron-methyl 3% + iodosulfuron-methyl-sodium 0,6% + mefenpyr-diethyl 9%), Traxos (pinoxaden 100 g/L + clodinafop-propargyl 100 g/L + cloquintocet-mexyl 25 g/L) + Granstar 50 SX (tribenuron-methyl 50%) e Axial (pinoxaden 100 g/L + cloquintocet-mexyl 25 g/L) + Granstar 50 SX (tribenuron-methyl 50%). Tutti gli erbicidi saggiati, pur causando in alcuni casi transitorie manifestazioni fitotossiche, non hanno influito negativamente sulle rese finali di granello.

Parole chiave: graminicidi, dicotiledonici, selettività, frumento tenero

SUMMARY

SELECTIVITY OF POST-EMERGENCE HERBICIDES ON SOFT WHEAT

A two-year study was carried out in order to investigate the sensitivity of different cultivars of soft wheat (Paledoro, Antille, Carisma, Esperia, Lilliput, Generale, Aquilante, Albachiara, Blasco, Bramante, Palesio, Bologna, Insegrain, Valbona, B 52 and Garcia) to post-emergence applications of Hussar Maxx (mesosulfuron-methyl 3% + iodosulfuron-methyl-sodium 3% + mefenpyr-diethyl 9%), Atlantis (mesosulfuron-methyl 3% + iodosulfuron-methyl-sodium 0.6% + mefenpyr-diethyl 9%), Traxos (pinoxaden 100 g/L + clodinafop-propargyl 100 g/L + cloquintocet-mexyl 25 g/L) + Granstar 50 SX (tribenuron-methyl 50%) and Axial (pinoxaden 100 g/L + cloquintocet-mexyl 25 g/L) + Granstar 50 SX (tribenuron-methyl 50%). Temporary phytotoxicity symptoms were occasionally recorded. All the tested herbicides didn't cause yield reductions.

Keywords: grasskiller herbicides, broadleaf herbicides, selectivity, soft wheat

INTRODUZIONE

Tra le tecniche colturali finalizzate a migliorare le produzioni di frumento tenero il diserbo chimico riveste una particolare importanza. Visto il continuo rinnovamento del panorama varietale si rende necessario verificare la selettività delle diverse miscele erbicide nei confronti delle più impiegate e innovative cultivar di frumento. Le precedenti esperienze (Bartolini *et al.*, 2002; Rapparini *et al.*, 2004; Geminiani *et al.*, 2008) hanno evidenziato la buona selettività dei più comuni graminicidi tra cui clodinafop-propargyl, tralkoxidim, fenoxaprop-p-etile e la più recente miscela di (mesosulfuron-methyl 3% + iodosulfuron-methyl-sodium 0,6% + mefenpyr-diethyl 9%), addizionati di prodotti ad azione dicotiledonica come tribenuron-methyl, florasulam, fluroxypyr, ecc. L'introduzione di nuove miscele di principi attivi a base di pinoxaden (Rapparini *et al.*, 2008) e la continua innovazione del panorama varietale hanno reso opportuno saggiare la selettività dei più recenti preparati su nuove costituzioni varietali.

MATERIALI E METODI

Le prove sono state realizzate negli anni 2008 e 2009 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 m² 128 ripetute 4 volte (2008) o 6 volte (2009). 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 investimento di 200 kg/ha di seme. I trattamenti erbicidi sono stati eseguiti, alle date riportate nelle tabelle 2 e 4, tramite una barra portata munita di ugelli a ventaglio che irrorava 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 della loro entità con i valori della scala empirica 0-10 (0 = nessun sintomo; 10 = coltura distrutta). Il controllo della produzione è stato effettuato nell'anno 2009 sulle varietà meno allettate, impiegando una mietitrebbiatrice parcellare; è stata determinata la produzione ed il peso ettolitrico della granella. L'attività erbicida è stata valutata procedendo al conteggio delle infestanti dicotiledoni e delle infiorescenze delle graminacee emergenti sulla coltura.

I formulati impiegati nella sperimentazione sono riportati in tabella 1.

Tabella 1. Prodotti utilizzati nella sperimentazione

Nome commerciale	Composizione (% o g/L p.a.)
Hussar Maxx	Mesosulfuron-methyl 3% + iodosulfuron-methyl-sodium 3% + mefenpyr-diethyl 9%
Atlantis WG	Mesosulfuron-methyl 3% + iodosulfuron-methyl-sodium 0,6% + mefenpyr-diethyl 9%
Axial	Pinoxaden 100 g/L + cloquintocet-mexyl 25 g/L
Traxos	Pinoxaden 100 g/L + clodinafop-propargyl 100 g/L + cloquintocet-mexyl 25 g/L
Granstar 50 SX	Tribenuron-methyl 50%
Biopower	Sale sodico d'alchiletere solfato 265 g/L
Adigor	Olio di colza metilestere 47,5% + tensioattivi non ionici 28,5%

Legenda abbreviazioni: AVEST= *Avena sterilis*; PHAPA = *Phalaris paradoxa*; PAPRH = *Papaver rhoeas*; RAPRU = *Rapistrum rugosum*.

RISULTATI

1^a prova - Anno 2008

Nel periodo di fine inverno l'andamento climatico è stato caratterizzato da basse temperature, con minime che si sono mantenute negative fino a tutto il mese di febbraio, aumentando progressivamente fino alla seconda decade di marzo, epoca entro la quale sono state eseguite le applicazioni erbicide. Nell'ultima decade di marzo si è avuto un brusco abbassamento delle temperature, che in seguito si sono riportate nei valori medi stagionali. I

mesi di marzo ed aprile sono stati caratterizzati da piogge frequenti, anche se generalmente di scarsa entità, che hanno mantenuto buone condizioni di umidità del terreno.

Il primo intervento erbicida è stato eseguito ad inizio marzo, nella fase di accestimento del frumento, dopo un prolungato periodo caratterizzato da intense gelate notturne. La seconda applicazione è stata effettuata nella fase di inizio levata, in un periodo caratterizzato da condizioni climatiche più favorevoli, con temperature miti ed assenza di gelate nei giorni precedenti il trattamento.

Le diverse combinazioni di trattamento hanno evidenziato, in entrambe le epoche di applicazione, un'attività completa nei confronti delle ridotte infestazioni di *A. sterilis* e *P. rhoeas* (tabella 2).

I periodici rilievi della citotossicità (tabella 3) hanno permesso di rilevare clorosi e ritardi vegetativi che si sono maggiormente evidenziati dopo circa due settimane dall'applicazione precoce, in particolare nelle parcelle trattate con le combinazioni di Atlantis + Biopower e Hussar Maxx + Biopower. Nonostante il forte freddo registrato nel periodo precedente l'applicazione erbicida, il danno da fitotossicità è stato comunque contenuto ed i sintomi, presenti su tutte le varietà, erano pressoché scomparsi a quattro settimane dal trattamento. Più selettivo si è dimostrato l'impiego, nell'epoca precoce, di Traxos + Granstar 50 SX + Adigor.

Nell'epoca di applicazione più tardiva, caratterizzata da condizioni ambientali più favorevoli, la combinazione di Atlantis + Biopower ha evidenziato una maggiore selettività colturale, con comparsa di più limitati e transitori sintomi fitotossici, maggiormente evidenti sulle varietà Carisma, Esperia e Isengrain.

Tabella 2. Anno 2008 - Tesi a confronto e risultati dei rilievi di efficacia

Tesi	Prodotti	Dosi (kg o L/ha formulato commerciale)	Epoca	Efficacia: n° piante emergenti / 45 m ² (T1+100 gg T2 + 84 gg)	
				AVEST	PAPRH
1	Atlantis + Biopower	0,5 + 1	T1	0	0
2	Atlantis + Biopower	0,5 + 1	T2	0	0
3	Hussar Maxx + Biopower	0,3 + 1	T1	0	0
4	Traxos + Granstar 50 SX + Adigor	0,3 + 0,025 + 1	T1	0	0
5	Non trattato	-	-	103	120

Data di semina: 19/10/07. Date trattamenti: T1 = 3/03/08 (stadio di sviluppo frumento: fine accestimento); T2 = 19/03/08 (stadio di sviluppo frumento: 1-2 nodi in levata)

Tabella 3. Anno 2008 - Risultati dei rilievi di fitotossicità nelle tesi trattate in T1 (1, 3, 4) e T2 (2)

Tesi	Fitotossicità: scala 0-10											
	10/03/08 (T1 + 7 gg)											
	Paledoro	Antille	Carisma	Esperia	Lilliput	Generale	Aquilante	Albachiara	Blasco	Palesio	Bologna	Insegrain
1	0,25 x	0,75 x	0,13 x	0,25 x	1 x	1 x	1 x	1,5 x	0	1,5 x	0	0,25 x
3	0	1 x	0	0,13 x	0,75 x	0,5 x	0	0,75 x	0	0,75 x	0	0
4	0	0,25 x	0	0,13 x	0	0	0	0,13 x	0	0	0	0
18/03/08 (T1 + 15 gg)												
1	1,75 xy	2,88 xy	2,38 xy	1,88 xy	2,38 xy	2,38 xy	2 xy	2,38 xy	2,38 xy	2,5 xy	1,5 xy	2,38 xy
3	1,5 xy	2,5 xy	2,13 xy	1,75 xy	2,38 xy	2,38 xy	1,88 xy	2,25 xy	2,38 xy	2,5 xy	1,5 xy	2,13 xy
4	0,13 x	0	0	0,5 x	0,13 x	0,38 xy	0,25 xy	0,5 x	0,13 x	0,13 x	0,13 x	0,5 x
2/04/08 (T1 + 30 gg)												
1	0,75 x	0,25 x	0,25 x	0,38 x	0,5 x	0,63 x	0,38 x	0,5 x	0,38 x	0,13 x	0	0,13 x
3	1,25 x	1 x	0,5 x	0,5 x	0,64 x	0,75 x	0,5 x	0,38 x	0,5 x	0,63 x	0,38 x	0,38 x
4	0,25 x	0	0	0,25 x	0	0,38 x	0,13 x	0,25 x	0	0,13 x	0	0
30/04/08 (T1 + 58 gg)												
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2/04/08 (T2 + 14 gg)												
2	0,75 xy	1,25 xy	1,63 xy	1,63 xy	0,88 xy	0,88 xy	0,88 xy	1 xy	0,75 xy	0,88 xy	1 xy	1,38 xy
15/04/08 (T2 + 28 gg)												
2	0	0,88 xy	0,88 xy	0	0,38 xy	0	0	0	0	0	0	0
14/04/08 (T2 + 56 gg)												
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

Dati meteorologici 2008																
		Marzo														
	Febbraio	1	2	3	4	5	6-15	16	17	18	19	20	21	22-31	Aprile	Maggio
Giorno	1-28	1	2	3	4	5	6-15	16	17	18	19	20	21	22-31	1-30	1-31
T° minima	- 0,5	3	-1	2	2	2	-0,4	5	2	3,5	1	3	3	-0,9	5,4	10,3
T° massima	9,5	16	26	20	15	6	10,6	18	20	12	12	13	12	14,4	17,9	22,7
Pioggia mm	10,6	0	0,2	0	1,6	2,4	19,2	0,2	0	6	0	0	2,2	3	43,8	57,4

2^a prova - Anno 2009

Il periodo di fine inverno è stato caratterizzato da temperature minime piuttosto basse, con gelate diffuse nella seconda e terza decade del mese di febbraio, e con un innalzamento termico nelle prime due settimane di marzo, epoca nella quale è stato eseguito il primo intervento erbicida. Nella seconda metà di marzo si è verificato un prolungato ritorno di freddo, con temperature che si sono normalizzate a partire dagli ultimi giorni del mese. Anche la seconda applicazione è stata eseguita in condizioni climatiche favorevoli, nella prima decade di aprile. In marzo si sono verificati brevi periodi piovosi all'inizio e alla fine del mese; le precipitazioni sono state abbondanti nella seconda metà di aprile e fino ai primi giorni di maggio.

Tabella 4. Anno 2009 - Tesi a confronto e risultati dei rilievi di efficacia

Tesi	Prodotti	Dosi (kg o L/ha formulato commerciale)	Epoca	Efficacia: n° piante emergenti / 720 m ² (T1+91 gg; T2 + 64 gg)			
				AVEST	PHAPA	RAPRU	PAPRH
1	Atlantis + Biopower	0,5 + 1	T1	0	0	0	0
2	Atlantis + Biopower	0,5 + 1	T2	0	0	0	0
3	Axial + Granstar 50 SX + Adigor	0,45 + 0,025 +1,5	T1	0	0	0	0
4	Non trattato	-	-	4672	2487	2339	16

Data di semina: 20/10/08. Date trattamenti: T1 = 12/03/09 (stadio di sviluppo frumento: fine accestimento); T2 = 08/04/09 (stadio di sviluppo frumento: 2 nodi in levata)

Tutte le combinazioni di trattamento hanno evidenziato, in entrambe le epoche di applicazione, una completa efficacia nei confronti delle infestanti graminacee (*A. sterilis*, *P. paradoxa*) e dicotiledoni (*P. rhoeas*, *R. rugosum*) presenti nel campo di prova (tabella 4).

I periodici rilievi della citotossicità (tabella 5) hanno permesso di rilevare lievi clorosi e ritardi vegetativi, che si sono maggiormente evidenziati dopo circa due settimane dall'applicazione precoce nelle parcelle trattate con Atlantis + Biopower. I sintomi, più evidenti sulla varietà Antille, sono scomparsi dopo quattro settimane dal trattamento erbicida. Nessuna manifestazione di fitotossicità è stata invece osservata, nella prima epoca di applicazione, con l'impiego di Axial + Granstar 50 SX + Adigor.

Nell'epoca di applicazione più tardiva la combinazione di Atlantis + Biopower ha evidenziato una piena selettività nei confronti delle diverse varietà di frumento tenero.

Dal controllo della produzione di granella e del peso ettolitrico (tabella 6) non sono emerse influenze negative delle diverse combinazioni di trattamento sulle varietà di frumento tenero saggiate, senza differenze tra le due diverse epoche di applicazione.

Tabella 5. Anno 2009 - Risultati dei rilievi di fitotossicità nelle tesi trattate in T1 (1, 3) e T2 (2)

Tesi	Fitotossicità: scala 0-10									
	20/03/09 (T1 + 8 gg)									
	Aquilante	Blasco	Bramante	Valbona	B 52	Esperia	Antille	Garcia		
1	0,92 xy	1,5 xy	0,25 xy	0,66 xy	0,83 xy	1,16 xy	1,33 xy	1 xy		
3	0	0	0	0	0	0	0	0,13 xy		
27/03/09 (T1 + 15 gg)										
1	1,16 xy	1,33 xy	1 xy	1 xy	1,33 xy	1,33 xy	2 xy	1,33 xy		
3	0	0	0	0	0	0	0	0		
10/04/09 (T1 + 29 gg)										
1	0	0,7 x	0,9 x	0,5 x	0	1,4 x	1,3 x	0		
3	0	0	0	0	0	0	0	0		
7/05/09 (T1 + 56 gg)										
1	0	0	0	0	0	0	0	0		
3	0	0	0	0	0	0	0	0		
15/04/09 (T2 + 7 gg)										
2	0,1 y	0	0	0	0	0	0	0		
23/04/09 (T2 + 15 gg)										
2	0	0	0	0	0	0	0	0		
6/05/09 (T2 + 28 gg)										
2	0	0	0	0	0	0	0	0		
20/05/09 (T2 + 42 gg)										
2	0	0	0	0	0	0	0	0		

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

		Dati meteorologici 2009																			
		Marzo						Aprile						Maggio							
Febbraio		1-8	9	10	11	12	13	14	15	16-31	1-4	5	6	7	8	9	10	11	12-30	Maggio	
Giorno	1-28	1-8	9	10	11	12	13	14	15	16-31	1-4	5	6	7	8	9	10	11	12-30	1-31	
T° minima	-0,9	4,3	0	0	-1	6	2	2	1	0,6	8	8	7	7	9	6	5	6	8,3	13,8	
T° massima	9,6	13,3	16	14	15	15	11	14	15	13,6	14,5	20	22	23	21	18	18	18	19	27,3	
Pioggia mm	45,5	5,2	0	0	0	0	0	0	0	53	9	0	0	0	0	0	0	0	61,4	28,3	

Tabella 6. Anno 2009 - Risultati produttivi

Tesi	Produzione: t/ha di granella al 13% umidità					
	Aquilante	Blasco	Bramante	Valbona	Esperia	Antille
1	7,55 b	6,73 a	7,49 ab	5,38 a	6,01 a	7,26 ab
2	6,97 ab	6,82 a	7,65 b	5,42 a	6,08 a	7,76 b
3	7,06 b	7,16 a	7,84 b	5,65 a	6,08 a	7,31 ab
4	5,68 a	7,04 a	6,89 a	5,33 a	5,89 a	6,44 a
Tesi	Peso ettolitrico (kg/hl)					
	Aquilante	Blasco	Bramante	Valbona	Esperia	Antille
1	81,62 a	79,97 a	77,42 a	77,70 a	77,77 a	78,00 a
2	79,23 a	81,88 a	76,97 a	76,18 a	77,77 a	77,22 a
3	80,55 a	81,83 a	77,92 a	77,02 a	77,98 a	76,93 a
4	82,17 a	81,77 a	77,55 a	76,00 a	77,93 a	77,08 a

I valori contrassegnati da lettere diverse differiscono tra loro in modo statisticamente significativo ($p < 5\%$) - Anova - Test LSD

CONCLUSIONI

Le più innovative miscele già formulate di Hussar Maxx (mesosulfuron-methyl 3% + iodosulfuron-methyl-sodium 3% + mefenpyr-diethyl 9%) e Atlantis (mesosulfuron-methyl 3% + iodosulfuron-methyl-sodium 0,6% + mefenpyr-diethyl 9%) e quelle estemporanee di Axial (pinoxaden 100 g/L + cloquintocet-mexyl 25 g/L) + Granstar 50 SX (tribenuron-methyl 50%) e Traxos (pinoxaden 100 g/L + clodinafop-propargyl 100 g/L + cloquintocet-mexyl 25 g/L) + Granstar 50 SX (tribenuron-methyl 50%) hanno evidenziato una totale efficacia nei confronti delle graminacee *A. sterilis*, *P. paradoxa* e delle dicotiledoni *P. rhoeas* e *R. rugosum*, sia quando applicate all'accestimento che ad inizio levata del frumento.

Per quanto concerne la verifica della selettività di questi formulati nei confronti delle più importanti varietà di frumento tenero coltivate nell'Italia centro-settentrionale, si può constatare come l'insorgenza delle manifestazioni fitotossiche sia legata principalmente all'epoca di impiego degli erbicidi e quindi alle condizioni climatiche verificatesi nei periodi immediatamente precedenti ai trattamenti. Minori sono risultate, invece, le differenze di sensibilità tra le varietà saggiate.

Gli effetti fitotossici più evidenti sono stati causati dalle miscele dei composti solfonilureici quando applicati nell'epoca più precoce di intervento, in particolare dopo periodi caratterizzati da intensi e prolungati abbassamenti termici. Le manifestazioni fitotossiche sono risultate, in ogni caso, transitorie e non hanno influito sulla produzione e sui parametri qualitativi della granella.

LAVORI CITATI

- Bartolini D., Campagna G., Rapparini G., 2002. Verifica dell'attività erbicida e della selettività varietale di diserbanti applicati in post-emergenza su frumenti teneri. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 205-212
- Geminiani E., Bucchi R., Rapparini G., 2008. Verifica dell'attività erbicida e della selettività varietale di diserbanti applicati in post-emergenza su frumenti teneri. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 391-398
- Rapparini G., Fabbi A., Bartolini D., 2004. Verifica della selettività varietale di diserbanti applicati in post-emergenza su frumenti teneri e duri. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 375-382.
- Rapparini G., Geminiani E., 2008. Du-e nuovi gramincidi per il diserbo di frumento e orzo. *L'Informatore Agrario*, 5, 74-76.