

VERIFICA DELLA SELETTIVITÀ VARIETALE DI DISERBANTI APPLICATI IN POST-EMERGENZA SU GRANI DURI

R. BUCCHI, M. AZZI, 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 grano duro Anco Marzio, Isildur, Neolatino, Neodur, Dylan, Tiziana, Tirex, Hator, Normanno, Saragolla, Levante, Iride, Biensur, Cavour, Liberdur, Maestrale, Virgilio 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 granella.

Parole chiave: graminicidi, dicotiledonici, selettività, grano duro

SUMMARY

SELECTIVITY OF POST-EMERGENCE HERBICIDES ON DURUM WHEAT

A two-years study was carried out in order to investigate the sensitivity of different cultivars of durum wheat (Anco Marzio, Isildur, Neolatino, Neodur, Dylan, Tiziana, Tirex, Hator, Normanno, Saragolla, Levante, Iride, Biensur, Cavour, Liberdur, Maestrale, Virgilio) 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, durum wheat

INTRODUZIONE

Nella gestione agronomica del frumento duro il diserbo chimico riveste un ruolo di primaria importanza, perché permette di eliminare la competizione delle infestanti sulla coltura. Per l'esecuzione più appropriata dei trattamenti diserbanti è necessario valutare la sensibilità varietale agli erbicidi.

Le precedenti esperienze (Rapparini *et al.*, 2002, Rapparini *et al.*, 2004; Geminiani *et al.*, 2006) hanno evidenziato una buona selettività da parte dei più comuni graminicidi tra cui clodinafop-propargyl, tralkoxidim, fenoxaprop-p-etile e della 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 etc. Tali dati sono stati confermati da ulteriori ricerche effettuate su frumento duro (Rapparini *et al.*, 2008), che hanno permesso di evidenziare l'insorgenza di sintomatologie fitotossiche dipendenti più dai differenti erbicidi ad azione graminicida che dalla componente

varietale. L'introduzione di nuove miscele di principi attivi a base di pinoxaden (Rapparini e Geminiani, 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 100g/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

A 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 *P. rhoeas* (tabella 2).

I periodici rilievi della citotossicità (tabella 3) hanno evidenziato clorosi e ritardi vegetativi su tutte le varietà saggiate, che si sono manifestati soprattutto dopo circa due settimane e fino ad un mese dall'applicazione precoce. Le sintomatologie più evidenti sono state riscontrate sulle varietà Neodur, Dylan, Tiziana e Hator, in particolare con l'impiego delle combinazioni di Atlantis + Biopower e Hussar Maxx + Biopower. Anche la miscela di Traxos + Granstar 50 SX + Adigor ha causato effetti fitotossici evidenti, in particolare sulle varietà Tiziana e Hator. Nonostante il forte freddo registrato nel periodo precedente l'applicazione erbicida, il danno da fitotossicità è stato comunque contenuto ed i sintomi erano completamente scomparsi entro due mesi dal trattamento.

Nell'epoca di applicazione più tardiva, caratterizzata da condizioni ambientali più favorevoli, il formulato Atlantis ha evidenziato una maggiore selettività colturale, con comparsa di più limitati e transitori sintomi di fitotossicità, pressoché scomparsi a quattro settimane dall'applicazione.

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)
				PAPRH
1	Atlantis + Biopower	0,5 + 1	T1	0
2	Atlantis + Biopower	0,5 + 1	T2	0
3	Hussar Maxx + Biopower	0,3 + 1	T1	0
4	Traxos + Granstar 50 SX + Adigor	0,3 + 0,025 + 1	T1	0
5	Non trattato	-	-	76

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)													
	Anco Marzio	Isildur	Neolatino	Neodur	Dylan	Tiziana	Tirex	Hator	Normanno	Saragolla	Levante	Iride	Biensur	Cavour
1	0,25 x	0,25 x	0	0,37 x	0,5 x	0,5 x	0,5 x	0,5 x	0,5 x	0,37 x	0,5 x	0,12 x	0,37 x	0,5 x
3	0,25 x	0,25 x	0	0,25 x	0,5 x	0,37 x	0,25 x	0,37 x	0,5 x	0,37 x	0,5 x	0	0,12 x	0,37 x
4	0,25 x	0,25 x	0	0,25 x	0	0,37 x	0	0	0	0,25 x	0,25 x	0,25 x	0,25 x	0,25 x
18/03/08 (T1 + 15 gg)														
1	1,5 xy	1,5 xy	1,2 xy	2,25 xy	2,37 xy	2 xy	1,62 xy	1,75 xy	1,87 xy	1,5 xy	1,87 xy	1 xy	1,5 xy	2 xy
3	1,87 xy	1,5 xy	1,2 xy	2,37 xy	2,5 xy	2,25 xy	1,5 xy	1,75 xy	1,87 xy	1,62 xy	1,87 xy	0,87 xy	1,37 xy	2,25 xy
4	0,72 x	0,73 x	0,25 x	0,375 x	1,2 xy	1,2 xy	0,87 x	1 x	1 x	0,375 x	0,5 x	0,25 x	0,375 x	1,2 xy
02/04/08 (T1 + 30 gg)														
1	1,62 x	1,25 x	0,87 x	2,5 x	2,12 x	2,75 x	1,75 x	2,5 x	1,87 x	0,87 x	1,25 x	1,37 x	1,2 xy	1,37 x
3	2 x	1,37 x	1,5 x	2,75 x	2,75 x	3 x	1,87 x	2,87 x	2 x	1,5 x	1,25 x	1,62 x	1 x	1,62 x
4	1 x	0,87 x	0,72 x	1,62 x	1,62 x	2,5 x	1,62 x	2,62 x	1,25 x	0,75 x	0,825 x	0,87 x	0,37 x	1,25 x
30/04/08 (T1 + 58 gg)														
1	0	0	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	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02/04/08 (T2 + 14 gg)														
2	1 xy	0,87 xy	0,75 xy	1,37 xy	2 xy	1,62 xy	0,87 xy	1,25 xy	0,87 xy	0,87 xy	1 xy	0,75 xy	1 xy	0,75 xy
15/04/08 (T2 + 28 gg)														
2	0	0,5 y	0	0	0	0	0	0	0	0	0,12 x	0	0	0
14/04/08 (T2 + 56 gg)														
2	0	0	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																
	Febbraio		Marzo												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

2ª 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.

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).

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	-	-	1119	623	22374	36

Data di semina: 20/10/08. Date trattamenti: T1 = 12/03/09 (stadio di sviluppo frumento: fine accestimento); T2 = 8/04/09 (stadio di sviluppo frumento: 2 nodi in levata)

I periodici rilievi della citotossicità (tabella 5) hanno permesso di rilevare clorosi e ritardi vegetativi che si sono maggiormente evidenziati dopo circa due settimane dall'applicazione precoce sia nelle parcelle trattate con Atlantis + Biopower che, in minor misura, in quelle trattate con la miscela di Axial + Granstar 50 SX + Adigor. Le sintomatologie più evidenti sono state rilevate sulle varietà Tirex, Liberdur, Tiziana e Hator. Solo su quest'ultima varietà gli effetti fitotossici erano ancora visibili a quattro settimane dal trattamento erbicida.

Nell'epoca di applicazione più tardiva, la combinazione di Atlantis + Biopower ha evidenziato una maggiore selettività colturale, con comparsa di lievi clorosi fogliari non più visibili a due settimane dal trattamento.

Dal controllo della produzione e del peso ettolitrico (tabella 6) della granella non sono emerse influenze negative delle diverse combinazioni di trattamento sulle varietà di grano duro saggiate. Nelle parcelle diserbate si rileva, in generale, una produzione significativamente superiore rispetto ai testimoni, che risultavano fortemente infestati. Per alcune varietà si rileva, inoltre, una produzione tendenzialmente superiore nelle parcelle trattate in epoca precoce, senza differenze tra le due miscele a confronto.

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)									
	Tirex	Hator	Tiziana	Liberdur	Saragolla	Maestrale	Virgilio	Biensur		
1	1,33 xy	1,25 xy	1,5 xy	1,16 xy	0,83 xy	0,75 xy	1,16 xy	0		
3	0,62 xy	0,37 xy	0,25 xy	0	0	0	0	0		
27/03/09 (T1 + 15 gg)										
1	1,75 xy	1,92 xy	1,92 xy	2,25 xy	1,16 xy	0,58 xy	0,75 xy	0,5 y		
3	0,75 xy	0,37 xy	0,37 xy	0,62 xy	0	0	0	0		
10/04/09 (T1 + 29 gg)										
1	0	1,3 x	0	0	0	0	0	0		
3	0	1,3 x	0	0	0	0	0	0,5 x		
07/05/09 (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	0,83 y	1,1 y	1 y	0,66 y	0,92 y	0,87 y	0	0,25 y		
23/04/09 (T2 + 15 gg)										
2	0	0	0	0	0	0	0	0		
06/05/09 (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		1-28	1-8	9	10	11	12	13	14	15	16-31	1-4	5	6	7	8	9	10	11	12-30	
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	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 granello al 13% umidità					
	Tirex	Hator	Tiziana	Liberdur	Saragolla	Biensur
1	8,58 c	6,76 bc	5,97 b	7,49 c	7,25 b	7,36 b
2	7,44 b	6,07 b	5,82 b	6,91 b	6,73 ab	7,46 b
3	8,33 bc	7,07 c	5,92 b	7,29 bc	7,49 b	8,04 b
4	5,96 a	4,05 a	4,69 a	6,17 a	6,06 a	6,27 a
Tesi	Peso ettolitrico (kg/hl)					
	Tirex	Hator	Tiziana	Liberdur	Saragolla	Biensur
1	79,78 a	78,33 a	78,03 a	78,60 ab	80,35 a	79,67 a
2	80,00 a	78,02 a	77,65 a	77,80 a	79,13 a	81,67 ab
3	80,40 a	76,70 a	78,55 a	78,50 ab	80,68 a	81,88 ab
4	80,02 a	77,07 a	79,00 a	80,18 b	80,95 a	82,08 b

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 presenti in prova (*A. sterilis*, *P. paradoxa*) e delle dicotiledoni *P. rhoeas* e *R. rugosum*, sia quando applicate all'accestimento che ad inizio levata della coltura.

Per quanto concerne la verifica della selettività di questi formulati nei confronti delle principali varietà di grano duro 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. Sia i graminicidi solfonilureici che gli inibitori di ACCasi hanno causato la comparsa di sintomi fitotossici quando applicati precocemente, in particolare dopo periodi caratterizzati da intensi e prolungati abbassamenti termici. Alcune varietà, come Hator e Tiziana, hanno mostrato una maggiore sensibilità ad entrambe le categorie di erbicidi impiegati.

Le manifestazioni fitotossiche sono risultate, in ogni caso, transitorie. Per alcune varietà il rilievo eseguito nel 2009 ha evidenziato una produzione tendenzialmente superiore nelle parcelle trattate durante la fase di accestimento, grazie alla più precoce eliminazione della competizione delle malerbe nei confronti della coltura.

LAVORI CITATI

- Geminiani E., Bucchi R., Romagnoli S., Rapparini G., 2006. Verifica dell'attività erbicida e della selettività varietale di diserbanti applicati in post-emergenza su grani duri. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 345-352.
- 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 Fitopatologiche*, 1, 197-204.
- Rapparini G., Bucchi R., Geminiani E., 2008. Verifica della selettività varietale di diserbanti applicati in post-emergenza su frumenti duri. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 399-406.
- 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. Due nuovi graminicidi per il diserbo di frumento e orzo. *L'Informatore Agrario*, 5, 74-77.