

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

G. RAPPARINI<sup>(1)</sup>, E. GEMINIANI<sup>(1)</sup>, S. VECCHI<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Centro di Fitofarmacia - Dipartimento di Protezione e Valorizzazione Agroalimentare  
Università degli Studi - Viale G. Fanin, 46 - 40127 Bologna

grappari@agrsci.unibo.it

<sup>(2)</sup> Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroambientali - Università degli Studi di Bologna

### RIASSUNTO

Nel biennio 2010-2011 sono state realizzate prove parcellari per verificare la sensibilità di numerose varietà di frumento tenero ad applicazioni di post-emergenza con Atlantis (mesosulfuron-methyl 3% + iodosulfuron-methyl-sodium 0,6% + mefenpyr-diethyl 9%), Atlantis + Buctril Universal (bromoxynil octanoate 280 g/l + 2,4 D 280 g/l), Floramix (pyroxsulam 7,08% + florasulam 1,42% + cloquintocet-mexyl 7,08%), Traxos (pinoxaden 100 g/l + clodinafop-propargyl 100 g/l + cloquintocet-mexyl 25 g/l) + Granstar 50 SX (tribenuron-methyl 50%) + Flavos (bromoxynil octanoate 330 g/l) e Traxos One (pinoxaden 30 g/l + clodinafop-propargyl 30 g/l + florasulam 7,5 g/l + cloquintocet-mexyl 7,5 g/l). Le diverse combinazioni di trattamento hanno evidenziato un elevato controllo delle infestanti presenti. Gli erbicidi saggiati hanno determinato, in alcuni casi, la comparsa di transitorie manifestazioni fitotossiche, in particolare nelle epoche più precoci di intervento ed in concomitanza con forti abbassamenti termici. In ogni caso le applicazioni erbicide non hanno influito negativamente sulla produzione finale dei frumenti teneri in prova.

**Parole chiave:** graminicidi, dicotiledonici, selettività, frumento tenero

### SUMMARY

#### SELECTIVITY OF POST-EMERGENCE HERBICIDES ON SOFT WHEAT

A two-years study was carried out in order to investigate the sensitivity of different cultivars of bread wheat to post-emergence applications of Atlantis (mesosulfuron-methyl 3% + iodosulfuron-methyl-sodium 0.6% + mefenpyr-diethyl 9%), Atlantis + Buctril Universal (bromoxynil octanoate 280 g/l + 2,4 D 280 g/l), Floramix (pyroxsulam 7.08% + florasulam 1.42% + cloquintocet-mexyl 7.08%), Traxos (pinoxaden 100 g/l + clodinafop-propargyl 100 g/l + cloquintocet-mexyl 25 g/l) + Granstar 50 SX (tribenuron-methyl 50%) + Flavos (bromoxynil octanoate 330 g/l) and Traxos One (pinoxaden 30 g/l + clodinafop-propargyl 30 g/l + florasulam 7.5 g/l + cloquintocet-mexyl 7.5 g/l).

The different treatments showed a high control of the weeds. The tested herbicides occasionally caused the occurrence of temporary phytotoxicity symptoms, especially in the earliest timings of application and after strong lowering of temperatures. The herbicide applications, however, didn't negatively affect the final production of soft wheat under test.

**Keywords:** grasskiller herbicides, broadleaf herbicides, selectivity, bread wheat

### INTRODUZIONE

L'influenza della genetica sulla sensibilità agli erbicidi è ben documentata in bibliografia e la tolleranza delle varietà coltivate può essere migliorata mediante le innovative tecniche di ingegneria genetica, ma anche attraverso le più tradizionali pratiche di miglioramento (Faulkner, 1982; Gale *et al.*, 1985; Jan, 1980). Tale metodologia potrebbe essere implementata per lo sviluppo varietale, in particolare con i nuovi erbicidi e qualora non vi siano valide

alternative nel contenimento delle più problematiche infestazioni, come quelle di graminacee. Nello sviluppo varietale, tuttavia, vengono dapprima privilegiate le caratteristiche merceologiche e successivamente la suscettibilità alle patologie. Pertanto occorre testare a posteriori la sensibilità varietale ai tradizionali e più recenti erbicidi, in modo da prevenire evidenti manifestazioni fitotossiche e decrementi produttivi.

In tempi più recenti sono stati sviluppati veloci test per valutare la selettività varietale, come ad esempio quelli relativi all'induzione della fluorescenza alla clorofilla (Ducruet *et al.*, 1993; Flasarova *et al.*, 1999; Korres *et al.*, 2003), utili anche per testare la sensibilità delle malerbe nei confronti degli erbicidi.

Tuttavia si ricorre più tradizionalmente alle classiche metodologie sperimentali di pieno campo, più rispondenti alle forti interazioni e influenze pedoclimatiche (Tottman *et al.*, 1982). Si possono valutare i sintomi di fitotossicità, la variazione del ciclo di maturazione, la riduzione di sviluppo e di biomassa, nonché il controllo della produzione parcellare di differenti varietà trattate con le dosi raccomandate in etichetta e talvolta anche con dosi più elevate (2-3 volte) in modo da valutare sia la sensibilità che il grado di tolleranza agli erbicidi.

L'evoluzione del panorama varietale, con la recente comparsa degli innovativi ibridi, e le nuove miscele diserbanti a prevalente azione graminicida rendono necessarie verifiche della risposta fitotossica alle applicazioni erbicide. Alla luce delle precedenti esperienze condotte nei terreni del bolognese, in cui erano state rilevate transitorie manifestazioni fitotossiche che tuttavia non avevano influito negativamente sulle produzioni finali di granella (Geminiani *et al.*, 2010), si è proseguito nel biennio 2010-2011 nell'attività di verifica della selettività di diserbanti applicati in post-emergenza su nuove varietà di frumenti teneri.

## MATERIALI E METODI

Le prove sono state realizzate negli anni 2010 e 2011 a Cadriano (BO), presso l'Azienda agraria dell'Università di Bologna (AUB), su terreno di medio impasto. Lo schema sperimentale adottato è stato quello a parcelle ripetute, con 6 repliche. Nelle parcelle, delle dimensioni di m<sup>2</sup> 195 (2010) e m<sup>2</sup> 150 (2011), erano comprese le diverse varietà oggetto della prova, seminate in bande larghe 2,5 m e separate l'una dall'altra da vialetti, con investimento di 180 kg/ha di seme (60 kg/ha per la varietà ibrida Hyxo). I trattamenti erbicidi sono stati eseguiti, alle date riportate nelle tabelle 2 e 5, con una barra portata da una trattrice e munita di ugelli a ventaglio che distribuivano un quantitativo di soluzione pari a 300 l/ha.

Il grado di selettività delle diverse miscele saggiate è stato rilevato durante il ciclo della coltura attraverso periodici rilievi visivi, con annotazione dei sintomi di fitotossicità e valutazione della loro entità con la scala empirica 0-10 (0 = nessun sintomo; 10 = coltura distrutta). In entrambi gli anni di prova è stato effettuato il controllo della produzione sulle varietà non allettate, mediante una mietitrebbia parcellare; è stata determinata la produzione, nonché l'umidità 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.

Codici infestanti: AVEST= *Avena sterilis*; LOLMU = *Lolium multiflorum*; ALOMY = *Alopecurus myosuroides*; POATR = *Poa trivialis*; BRO spp = *Bromus mollis*, *B. sterilis*; PAPRH = *Papaver rhoeas*; GALAP = *Galium aparine*.

Tabella 1 - Prodotti utilizzati nella sperimentazione

Formulati	Principi attivi	% o g/l p.a.	Abbreviazione
<b>Erbicidi</b>			
Atlantis	Mesosulfuron-methyl + iodosulfuron-methyl-sodium + mefenpyr-diethyl	3 + 0,6 + 9%	(mesosulfuron + iodosulfuron)
Bucril Universal	Bromoxynil octanoate + 2,4 D	280 + 280 g/l	(bromoxynil + 2,4 D)
Floramix	Pyroxsulam + florasulam + cloquintocet-mexyl	7,08 + 1,42 + 7,08%	(pyroxsulam + florasulam)
Traxos	Pinoxaden + clodinafop-propargyl + cloquintocet-mexyl	100 + 100 + 25 g/l	(pinoxaden + clodinafop)
Granstar 50 SX	Tribenuron-methyl	50%	Tribenuron
Traxos One	Pinoxaden + clodinafop-propargyl + florasulam + cloquintocet-mexyl	30 + 30 + 7,5 + 7,5 g/l	(pinoxaden + clodinafop + florasulam)
Flavos	Bromoxynil octanoate	330 g/l	Bromoxynil
<b>Coadiuvanti</b>			
Biopower	Sale sodico d'alchilettere solfato	265 g/l	Bagnante 1
Adigor	Olio di colza metilestere + tensioattivi non ionici	47,5 + 28,5%	Bagnante 2
Astrol Nuovo	Sorbitan mono oleato etossilato	120 g/l	Bagnante 3

## RISULTATI

Tabella 2 - Anno 2010 - Tesi a confronto e risultati dei rilievi floristici

Prodotti	Dosi (g p.a./ ha)	Tesi	Epoca	Efficacia (T1+77 gg; T2 + 64 gg)				
				n° infiorescenze emergenti / 1080 m <sup>2</sup>			n° piante emergenti / 1080 m <sup>2</sup>	
				ALOMY	AVEST	POATR	PAPRH	<sup>(1)</sup> Altre dicotiledoni
(mesosulfuron + iodosulfuron) + bagnante 1	(15 + 3)	1	T1	2	0	0	3	0
		2	T2	0	0	0	1	0
(mesosulfuron + iodosulfuron) + (bromoxynil + 2,4 D) + bagnante 1	(15 + 3) + (280 + 280)	3	T1	0	0	0	0	0
		4	T2	0	0	0	0	0
(pyroxsulam + florasulam) + bagnante 3	(18,76 + 3,76)	5	T1	0	2	0	0	0
		6	T2	0	1	1	0	0
(pinoxaden + clodinafop) + tribenuron + bromoxynil + bagnante 2	(30 + 30) + 12,5 + 330	7	T1	0	1	0	0	0
Testimone non trattato	-	8	-	730	197	30	262	84

Data di semina: 20/10/09. Date trattamenti: T1 = 25/03/10 (stadio di sviluppo frumento: pieno accestimento); T2 = 07/04/10 (stadio di sviluppo frumento: 1 nodo in levata).

<sup>(1)</sup> Altre dicotiledoni: *Galium aparine*, *Lactuca serriola*, *Sonchus asper*

Tabella 3 - Anno 2010 – Risultati dei rilievi di fitotossicità nelle tesi trattate in T1 (1, 3, 5, 7) e T2 (2, 4, 6)

Tesi	Fitotossicità: scala 0-10													
	1/4/10 (T1 + 7 gg)													
	Arezzo	Palanca	Africa	Esperia	Genesi	Alcione	Accor	Bramante	Masaccio	Valbona	Nomade	Lilliput	Aquilante	
1	1,67 xy	1,25 xy	1,17 xy	1,17 xy	1,25 xy	1,92 xy	1,83 xy	1,17 xy	1,42 xy	1,33 xy	1,92 xy	1,17 xy	1,17 xy	1,17 xy
3	2,25 xy	2,08 xy	2,17 xy	2,08 xy	2,25 xy	2,67 xy	2,17 xy	1,83 xy	2,08 xy	2 xy	2,75 xy	1,67 xy	1,92 xy	1,92 xy
5	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
8/4/10 (T1 + 14 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
5	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
14/4/10 (T2 + 7 gg)														
2	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
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21/4/10 (T2 + 14 gg)														
2	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
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

Giorno	Dati meteorologici 2010																
	Febbraio				Marzo				Aprile				Maggio				
T° minima	1-28	1-7	10	23	24	25	26	27	28-31	1-4	5	6	7	8	9	10-30	1-31
T° massima	-0,2	10,6	16	0,2	17,8	20	20	18,6	19,5	4,8	8,6	4,8	3,2	3	3,8	8,7	12,8
Pioggia mm	82,2	67	0,2	0,2	0,2	0,4	0	0,2	2,8	22,2	0,4	0	0	0,2	0	37	131,4

Negli intervalli di tempo maggiori di 1 giorno sono riportate le medie delle temperature massime e delle temperature minime

Tabella 4 - Anno 2010 - Risultati produttivi.

Tesi	Produzione: t/ha di granella al 13% umidità							
	Arezzo	Esperia	Genesi	Accor	Bramante	Valbona	Nomade	Aquilante
1	7,63 a	6,09 a	6,95 a	7,11 a	6,83 a	5,05 ab	5,35 a	6,36 a
2	8,00 a	5,84 a	6,70 a	7,37 a	6,71 a	4,68 ab	5,75 a	6,33 a
3	7,67 a	5,94 a	6,83 a	7,14 a	6,60 a	5,03 ab	5,57 a	6,43 a
4	8,02 a	5,92 a	6,59 a	7,37 a	6,44 a	4,60 ab	5,49 a	6,17 a
5	7,61 a	6,10 a	6,86 a	7,38 a	6,92 a	5,05 ab	5,47 a	6,18 a
6	7,85 a	5,74 a	6,72 a	7,07 a	6,62 a	4,54 a	5,39 a	6,35 a
7	7,65 a	5,93 a	6,61 a	7,22 a	6,99 a	4,88 ab	5,61 a	6,44 a
8	7,89 a	5,70 a	6,77 a	7,10 a	6,88 a	5,11 b	5,58 a	5,79 a

I valori contrassegnati da lettere diverse, nella stessa colonna, differiscono tra loro in modo statisticamente significativo al test LSD ( $P \leq 0,05$ )

### 1<sup>a</sup> prova - Anno 2010 (tabelle 2, 3, 4)

L'andamento climatico del periodo invernale è stato caratterizzato da temperature estremamente rigide e da frequenti ed intense precipitazioni, spesso nevose; queste condizioni, associate all'eccessiva bagnatura del terreno, hanno determinato un ritardo nello sviluppo dei cereali. A partire dalla metà di marzo si è assistito ad un progressivo aumento dei livelli termici, con assenza di gelate notturne. Tutto il successivo periodo primaverile è stato caratterizzato da temperature prossime alla norma e forte variabilità, con precipitazioni frequenti fino alla metà di giugno. Tali condizioni hanno favorito un rapido sviluppo della coltura, attenuando il ritardo fenologico accumulato nei primi mesi dell'anno. Le applicazioni erbicide sono state eseguite nella terza decade di marzo e nella prima di aprile, con condizioni ambientali favorevoli all'assorbimento ed all'attività dei prodotti fogliari distribuiti (assenza di gelate nei giorni precedenti e successivi al trattamento, buona umidità atmosferica e del suolo).

Il campo di prova era caratterizzato da una ridotta infestazione delle graminacee *Alopecurus myosuroides*, *Avena sterilis* e anche *Poa trivialis*. Tra le dicotiledoni erano prevalenti *Papaver rhoeas* e *Veronica persica*, oltre a più limitate presenze di *Galium aparine* e di alcune composite, come *Lactuca serriola* e *Sonchus asper*. Le diverse combinazioni di trattamento hanno evidenziato, in entrambe le epoche di applicazione, un elevato controllo delle principali infestanti presenti. Per quanto riguarda le dicotiledoni, di più difficile contenimento sono risultate *V. persica* e le tardive emergenze di *Fallopia convolvulus*. Nei confronti di queste infestanti i migliori risultati sono stati ottenuti con l'applicazione più tardiva di (pyroxsulam + florasulam) e della miscela di (mesosulfuron + iodosulfuron) + (bromoxynil + 2,4 D).

I rilievi della fitotossicità hanno permesso di evidenziare, ad una settimana dal primo intervento erbicida, clorosi e ritardi vegetativi nelle parcelle trattate con (mesosulfuron + iodosulfuron) e, in modo più accentuato, con la miscela di (mesosulfuron + iodosulfuron) + (bromoxynil + 2,4 D). Tali sintomi, presenti su tutte le varietà in prova, sono risultati transitori e non più visibili già a due settimane dal trattamento. Nessuna manifestazione di fitotossicità è stata osservata a seguito dell'impiego di (pyroxsulam + florasulam) e della miscela di (pinoxaden + clodinafop) + tribenuron + bromoxynil.

Per quanto riguarda la seconda epoca di intervento non sono state riscontrate né clorosi né riduzioni di sviluppo nel periodo successivo all'applicazione.

Dal controllo della produzione non sono emerse influenze negative delle diverse combinazioni di trattamento sulle varietà di frumento tenero saggiate, senza differenze tra le due epoche di applicazione; solo la var. Valbona ha mostrato una certa variabilità produttiva, con valori tendenzialmente più elevati nelle parcelle trattate in epoca più precoce.

## 2<sup>a</sup> prova - Anno 2011 (tabelle 5, 6, 7, 8)

Il periodo di fine inverno è stato caratterizzato da temperature complessivamente nella media stagionale, con gelate diffuse nella prima e terza decade del mese di febbraio, e con precipitazioni frequenti ed intense, che hanno mantenuto elevata l'umidità del suolo. Un ultimo ritorno di freddo, accompagnato da gelate notturne, è stato registrato all'inizio del mese di marzo, epoca nella quale è stato eseguito il primo intervento erbicida. Successivamente si è verificato un progressivo aumento delle temperature, sia minime che massime, che si sono mantenute eccezionalmente elevate durante i mesi di aprile e maggio, con precipitazioni molto ridotte. La seconda applicazione erbicida è stata eseguita nella terza decade di marzo, in condizioni climatiche favorevoli, con temperature miti e buona umidità atmosferica e del terreno.

Nel campo di prova erano presenti le graminacee *A. sterilis*, *Bromus mollis* e *Bromus sterilis* e, in misura minore, anche *Lolium multiflorum*, *A. myosuroides*, *P. trivialis*. Molto limitata era la presenza delle specie dicotiledoni *P. rhoeas* e *G. aparine*.

Tabella 5 - Anno 2011 - Tesi a confronto e risultati dei rilievi floristici

Prodotti	Dosi (g p.a./ ha)	Tesi	Epoca	Efficacia (T1+85 gg; T2 + 70 gg)						
				n° infiorescenze emergenti / 330 m <sup>2</sup>					n° piante emergenti / 330 m <sup>2</sup>	
				AVEST	LOLMU	ALOMY	POATR	BROspp	PAPRH	GALAP
(mesosulfuron + iodosulfuron) + bagnante 1	(15 + 3)	1	T1	2	0	0	0	1	0	0
		2	T2	23	0	0	0	51	0	0
(mesosulfuron + iodosulfuron) + (bromoxynil + 2,4 D) + bagnante 1	(15 + 3) + (280 + 280)	3	T1	3	0	0	0	2	0	0
		4	T2	47	0	0	0	36	0	4
(pyroxulam + florasulam) + bagnante 3	(18,76 + 3,76)	5	T1	49	0	0	0	1	0	0
		6	T2	157	0	0	0	20	0	0
(pinoxaden + clodinafop + florasulam)	(30 + 30 + 7,5)	7	T1	0	0	0	0	168	0	0
		8	T2	0	0	0	0	218	0	0
Testimone non trattato	-	9	-	1485	27	13	47	361	31	14

Data di semina: 22/10/10. Date trattamenti: T1 = 10/03/11 (stadio di sviluppo frumento: pieno accestimento); T2 = 25/03/11 (stadio di sviluppo frumento: fine accestimento - 1 nodo in levata)



Tabella 7 - Anno 2011 - Risultati dei rilievi di fitotossicità

Tesi	3/5/11 (T1 + 54 gg; T2 + 39 gg): stima della differenza di altezza (cm) rispetto al testimone									
	Nogal	Zanzibar	Bandera	Aquilante	Tiepolo	Adelante	Asuncion	Esperia	Genesi	Hyxo
1	- 1,67	- 0,67	- 1	- 0,67	- 3,33	0	- 2	- 1,33	- 4,33	- 1
2	- 1,67	- 1	- 0,17	- 0,17	- 0,33	0	- 0,67	- 0,33	0	0
3	- 2,67	- 2,33	- 3	- 2	- 5	0	- 3,67	- 2,67	- 4,67	- 2,33
4	- 1	- 0,17	0	0	- 0,33	0	- 0,33	- 0,33	- 0,33	0
5	- 0,33	- 0,17	- 0,67	- 0,17	0	0	- 0,33	0	- 1,33	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	- 0,17	0	0

Tabella 8 - Anno 2011 - Risultati produttivi

Tesi	Produzione: t/ha di granella al 13% umidità							
	Zanzibar	Bandera	Aquilante	Tiepolo	Asuncion	Esperia	Genesi	Hyxo
1	7,6 a	7,72 a	8,17 a	8,22 b	9,23 a	8,11 a	8,09 b	9,57 a
2	7,66 a	7,8 a	8,24 a	9,1 a	9,34 a	7,75 ab	8,26 ab	9,5 a
3	7,77 a	7,87 a	8,3 a	8,82 ab	9,23 a	7,71 b	8,43 ab	9,29 a
4	7,79 a	7,85 a	8,19 a	8,87 ab	9,48 a	7,84 ab	8,32 ab	9,37 a
5	7,91 a	8,01 a	8,29 a	8,93 ab	9,2 a	7,99 ab	8,62 ab	9,47 a
6	7,86 a	8,48 a	8,5 a	8,94 a	9,27 a	8,01 ab	8,47 ab	9,64 a
7	8,11 a	8,37 a	8,55 a	8,72 ab	9,38 a	8,06 ab	8,52 ab	9,38 a
8	7,87 a	8,28 a	8,53 a	8,71 ab	9,65 a	8,01 ab	8,71 a	9,47 a
9	7,74 a	8,51 a	8,31 a	8,72 ab	9,5 a	7,83 ab	8,29 ab	9,13 a

I valori contrassegnati da lettere diverse, nella stessa colonna, differiscono tra loro in modo statisticamente significativo al test LSD ( $P \leq 0,05$ )

La combinazione di (mesosulfuron + iodosulfuron), più o meno addizionata di (bromoxynil + 2,4 D) e quella di (pyroxsulam + florasulam) hanno garantito un elevato controllo delle infestanti presenti, con un'azione più completa verso le graminacee *A. sterilis* e *Bromus* spp. nell'epoca di applicazione più precoce. La miscela di (pinoxaden + clodinafop + florasulam) è risultata molto attiva, in entrambe le epoche, nei confronti della generalità delle infestanti presenti, ad esclusione di *Bromus* spp..

Dopo l'applicazione precoce, effettuata in un periodo caratterizzato da un repentino abbassamento delle temperature minime, sono state rilevate clorosi e ritardi vegetativi nelle parcelle trattate con (pyroxsulam + florasulam), (mesosulfuron + iodossulfuron) e, in misura maggiore, con la miscela di (mesosulfuron + iodossulfuron) + (bromoxynil + 2,4 D). Questi sintomi, più evidenti sulle var. *Genesis*, *Tiepolo* ed *Esperia*, erano ancora presenti a circa quattro settimane dal trattamento; leggere riduzioni di taglia, peraltro, erano ancora visibili nel rilievo eseguito durante la fase di spigatura della coltura. Più selettivo si è dimostrato l'impiego del formulato a base (pinoxaden + clodinafop + florasulam).

Nell'epoca di applicazione più tardiva, caratterizzata da condizioni ambientali più favorevoli, tutte le combinazioni di trattamento sono state ben tollerate dalle varietà in prova.

Dalla trebbiatura parcelle non sono emerse influenze negative delle applicazioni erbicide sulla produzione dei frumenti teneri. Solo nelle var. *Genesis*, *Tiepolo* ed *Esperia*, risultate più sensibili alle applicazioni dei preparati solfonilureici, si rilevano alcune differenze nelle medie produttive; esse, tuttavia, non sono mai significativamente inferiori rispetto a quelle dei testimoni non trattati, caratterizzati da una limitata presenza di infestanti.

### CONCLUSIONI

I prodotti graminicidi e ad ampio spettro d'azione impiegati nella sperimentazione hanno evidenziato, complessivamente, un'elevata efficacia sulle infestanti presenti, ed una buona selettività nei confronti delle principali e più innovative varietà di frumento tenero coltivate nell'Italia centro-settentrionale.

La comparsa, in alcuni casi, di transitorie manifestazioni fitotossiche è stata legata principalmente alle condizioni ambientali verificatesi nei periodi immediatamente precedenti gli interventi erbicidi. Minori sono risultate, invece, le differenze di sensibilità tra le varietà saggiate. Gli effetti più evidenti sono stati causati dall'applicazione di *Atlantis* (mesosulfuron-methyl 3% + iodossulfuron-methyl-sodium 0,6% + mefenpyr-diethyl 9%), in particolare quando addizionato del dicotiledonico *Buctril Universal* (bromoxynil octanoate 280 g/l + 2,4 D 280 g/l), ed in minor misura da *Floramix* (pyroxsulam 7,08% + florasulam 1,42% + cloquintocet-mexyl 7,08%) nelle epoche più precoci di intervento, in concomitanza con forti abbassamenti termici. In ogni caso l'applicazione di questi erbicidi non ha influito, in modo significativo, sulla produzione e sui parametri qualitativi della granella.

Buona è risultata, in tutte le condizioni applicative, la selettività colturale del graminicida *Traxos* (pinoxaden 100 g/l + clodinafop-propargyl 100 g/l + cloquintocet-mexyl 25 g/l), applicato in miscela estemporanea con prodotti dicotiledonici, e quella del più recente formulato pronto *Traxos One* (pinoxaden 30 g/l + clodinafop-propargyl 30 g/l + florasulam 7,5 g/l + cloquintocet-mexyl 7,5 g/l).

### LAVORI CITATI

- Ducruet J.M., Sixto H., Garcia-Baudin J.M., 1993. Using chlorophyll fluorescence induction for a quantitative detoxification assay with metribuzin and chlortoluron in excised wheat (*T. aestivum* and *T. durum*) leaves. *Pesticide Science*, 38, 295-301.
- Faulkner J.S., 1982. Breeding herbicide-tolerant crop cultivars by conventional methods. *LeBaron & J. Gressel (Eds.) - Wiley and Sons*, 235-256.
- Flasarova M., Naus J., Matouskova M., 1999. Varietal sensitivity to herbicides in winter wheat using very fast fluorescence induction. *Rostlinna vyroba - UZPI*, 45, 269-278.
- Gale M.D., Youssefian S., 1985. Dwarfing genes in wheat. *Plant Breeding Progress Reviews. Russel Ed.*, 1, 1-35.

- Geminiani E., Bucchi R., Rapparini G., 2010. Verifica dell'attività erbicida e della selettività varietale di diserbanti applicati in post-emergenza su frumenti teneri. *Atti Giornate Fitopatologighe*, 1, 415-422.
- Jan P., 1980. Varietal sensitivity of cereals to herbicides: testing methods in France. *British Crop Protection Conference-Weeds*, 861-866.
- Korres N.E., Froud-Williams R.J., Moss S.R., 2003. Chlorophyll fluorescence technique as a rapid diagnostic test of the effects of the photosynthetic inhibitor chlortoluron on two winter wheat cultivars. *Ann. Appl. Biol.*, 143, 53-56.
- Tottman D.R., Lupton F.G.H., Oliver R.H., Preston S.R., 1982. Tolerance of several wild oat herbicides by a range of winter wheat varieties. *Annals of Applied Biology*, 100, 365- 373.