ATTI *Giornate Fitopatologiche*, 2006, I, 337-344

DISERBO CON IODOSULFURON-METHYL+MESOSULFURON METHYL+MEFENPYR-DIETHYL(ATLANTIS WG) NEL FRUMENTO DURO

P. MONTEMURRO [(1)], L. FRABBONI [(2)], M. FRACCHIOLLA [(1)], D. CARAMIA [(1)]
[(1)] Dipartimento di Scienze delle Produzioni vegetali - Università degli Studi
Via Amendola, 165/A - 70126 Bari p.montemurro@agr.uniba.it
[(2)] Dipartimento di Scienze delle Produzioni, dell'Ingegneria, della Meccanica e dell'Economia Applicate ai Sistemi Agro-zootecnici (PrIME) – Università degli Studi
Via Napoli, 25 – 71100 Foggia

RIASSUNTO

Atlantis WG (iodosulfuron methyl sale sodico + mesosulfuron methyl + mefenpyr-diethyl) + Biopower, impiegato da solo ed in miscela con i dicotiledonicidi Sencor WG, Sound ed Eclipse 100, è stato saggiato nel frumento duro in due prove eseguite in agro di Lavello (PZ) e Troia (FG), località quest'ultima nella quale era stata segnalata la presenza di una popolazione di *Avena sterilis* con ridotta sensibilità a erbicidi inibitori dell'ACCasi. Atlantis WG ha controllato ottimamente *A. sterilis* con minore sensibilità, oltre che quella normale. Inoltre, ha palesato una certa attività verso *Fumaria officinalis* e *Papaver rhoeas*; quest'ultima, però, non è stata ben contenuta a Troia probabilmente per una ridotta sensibilità agli erbicidi inibitori dell'ALS. Per le miscele provate non sono emersi problemi di riduzione di efficacia. Atlantis WG è stato perfettamente selettivo, sia da solo sia in miscela.
Parole chiave: iodosulfuron methyl sale sodico + mesosulfuron methyl + mefenpyr-diethyl, frumento duro, *Avena sterilis*, resistenza ACCasi

SUMMARY

CHEMICAL WEED CONTROL WITH IODOSULFURON-METHYL SODIUM + MESOSULFURON METHYL + MEFENPYR-DIETHYL (ATLANTIS WG)
IN DURUM WHEAT

Results about two trials on chemical weed control in durum wheat are reported. The aim of the trial was to evaluate the herbicidal activity and crop selectivity of iodosulfuron methyl sodium + mesosulfuron methyl + mefenpyr-diethyl (Atlantis WG + Biopower: 0.5 + 1.0 l/ha), sprayed alone or mixed with metribuzin (Sencor WG: 0.2 kg/ha), 2,4 D + metosulam (Sound: 1.0 l/ha) and metosulam (Eclipse 100 – 0.15 l/ha). Clodinafop-propargyl + cloquintocet mexyl (Topik 240 EC: 0.25 l/ha), alone and mixed with tribenuron methyl (Granstar: 0.015 kg/ha), were used as control. Experimental fields were located at Lavello (Potenza) and Troia (Foggia). In this second place, a population of *Avena sterilis* L. with reduced sensitivity to ACCasi inhibitor herbicides was present. Atlantis WG showed high efficacy against *A. sterilis* both on herbicide resistant and normal populations. Moreover, it was slightly active on *Fumaria officinalis* L. and *Papaver rhoeas* L.. The latter was not controlled in Troia trial, very probably for a reduced sensitivity to ALS inhibitor herbicides. Mixtures of Atlantis WG with other tested broad leaf herbicides did not give any efficacy decrease. Both alone and in mixture, Atlantis WG was completely safe for Durum Wheat and the crop gave high yield of good quality.
Keywords: iodosulfuron methyl sodium + mesosulfuron methyl + mefenpyr-diethyl, durum wheat, *Avena sterilis*, ACCasi resistant weeds

---

Il lavoro è da attribuirsi in parti uguali agli Autori.

INTRODUZIONE

Nelle regioni meridionali, come in alcune altre parti d'Italia, negli ultimi anni sono stati segnalati alcuni fenomeni di resistenza agli erbicidi. Per talune zone della Puglia, infatti, Sattin *et al*. (2001) hanno indicato, seppure in aree per ora abbastanza limitate, la presenza di biotipi di *Avena sterilis* L. e di *Phalaris paradoxa* L. diventate insensibili ad erbicidi inibitori dell'ACCasi.

Con gli scopi di valutare l'attività erbicida e la selettività nei confronti del frumento duro dello iodosulfuron methyl sale sodico + mesosulfuron methyl + mefenpyr-diethyl (Atlantis WG), impiegato da solo ed in miscela con dicotiledonicidi, sono state eseguite due prove sperimentali nell'annata agraria 2004/05, avendo come confronto clodinafop-propargyl + cloquintocet mexyl (Topik 240 EC), applicato singolarmente ed in combinazione con tribenuron methyl (Granstar).

MATERIALI E METODI

Le prove sono state eseguite nell'annata 2004/05 presso le aziende agricole Petitti Andrea e Colonna Luigi, site rispettivamente in agro di Troia (FG) e di Cerignola (BA), su terreni di medio impasto. L'azienda di Troia è stata scelta in quanto nella stessa era stata accertata la presenza di *A. sterilis* con ridotta sensibilità ad erbicidi inibitori dell'ACCasi.

In entrambe le prove sono state messe a confronto sette tesi sperimentali che sono elencate nella tabella 1, nella quale sono anche riportate le sostanze attive utilizzate, i relativi formulati commerciali e le dosi di impiego. Lo schema sperimentale adottato è stato quello a blocchi randomizzati con tre ripetizioni, utilizzando parcelle della dimensione di 80 m^2 (20 x 4).

L'anno precedente a quello della prova, gli appezzamenti erano stati coltivati a frumento duro. La preparazione del letto di semina è stata eseguita mediante un'aratura profonda 35 cm, alla quale sono seguite una frangizollatura ed una fresatura. La semina è avvenuta il 23/12/2004 nella prova di Troia e il 24/11/2004 in quella di Lavello, a file distanti 13 cm, utilizzando rispettivamente seme della varietà Simeto e Svevo. La concimazione è consistita nella distribuzione di 1,5 q/ha di fosfato biammonico (18-46 %) in pre-semina e di 1,0 q/ha di urea (46 %) in copertura nella prova di Troia, e di 2,0 q/ha di fosfato biammonico (18-46 %) in pre-semina, e di 2,0 q/ha di nitrato ammonico (27 %) in copertura in quella di Lavello.

Gli erbicidi sono stati distribuiti, diluiti in un volume d'acqua pari a 300 l/ha, utilizzando una pompa parcellare Maruyama, munita di barra irroratrice e di ugelli a ventaglio.

I trattamenti erbicidi sono avvenuti il 22/3/2005 nella prova di Troia ed il 30/3/2/2005 in quella di Lavello. Al momento degli interventi, il frumento e l'*A. sterilis* si trovavano ad uno stadio compreso tra la fine dell'accestimento e l'inizio della levata, mentre le dicotiledoni erano quasi tutte in fase di rosetta.

Al fine di verificare l'efficacia erbicida dei formulati provati e la loro eventuale fitotossicità, il 14 aprile 2005 nella prova di Troia e l'11 maggio 2005 in quella di Lavello sono stati effettuati rilievi parcellari, seguendo rispettivamente il metodo dell'abbondanza-dominanza di Braun-Blanquet e quello proposto dall'European Weed Research Society (scala fitotossicità 1-9: 1=nessuna; 9=totale).

La raccolta è avvenuta il 19/7/2005, utilizzando una mietitrebbia parcellare.

Tutti i dati sono stati sottoposti all'analisi della varianza e le medie confrontate con il test di Duncan. I coefficienti medi di ricoprimento rilevati nelle diverse parcelle della prova sono stati trasformati in efficacia erbicida rispetto al testimone non trattato.

Tabella 1 – Trattamenti erbicidi messi a confronto

Sostanze attive	Formulati commerciali	Dosi di f.c. (l o kg/ha)
Testimone non trattato	-	-
Iodosulfuron methyl sale sodico + mesosulfuron methyl + mefenpyr-diethyl + sale sodico di alchiletere solfato	Atlantis WG + Biopower	0,5 + 1,0
Iodosulfuron methyl sale sodico + mesosulfuron methyl + mefenpyr-diethyl + sale sodico di alchiletere solfato + metribuzin	Atlantis WG + Biopower + Sencor WG	0,5 + 1,0 + 0,2
Iodosulfuron methyl sale sodico + mesosulfuron methyl + mefenpyr-diethyl + sale sodico di alchiletere solfato + metosulam	Atlantis WG + Biopower + Eclipse 100	0,5 + 1,0 + 0,15
Iodosulfuron methyl sale sodico + mesosulfuron methyl + mefenpyr-diethyl + sale sodico di alchiletere solfato + 2,4-D + metosulam	Atlantis WG + Biopower + Sound	0,5 + 1,0 + 1,0
Clodinafop propargyl + cloquintocet mexyl + nonilfeniletere di poliossietileneglicole	Topik 240 EC + Etravon	0,25 + 1,0
Clodinafop propargyl + cloquintocet mexyl + nonilfeniletere di poliossietileneglicole + tribenuron methyl	Topik 240 EC + Etravon + Granstar	0,25 + 1,0 + 0,015

Andamento Climatico

Prova di Troia

Come è possibile osservare dalla tabella 2, nei mesi nei quali è stata svolta la prova, sono state registrate temperature medie tutte inferiori a quelle pluriennali, ad eccezione del mese di dicembre (+1,3 °C). In particolare, il mese più freddo è stato febbraio nel quale la temperatura media è stata di 3,3 °C sotto la media pluriennale.

Riguardo alla piovosità, in tutti i mesi sono cadute piogge di entità superiore alla media pluriennale. Il mese in cui è stato osservato lo scostamento maggiore è stato Giugno, nel quale sono caduti 24,2 mm in più rispetto alla corrispondente media.

Prova di Lavello

Le temperature medie sono risultate più elevate, rispetto a quelle attese, nei mesi di dicembre, nel quale è stato rilevato lo scostamento maggiore con +1,7 °C, maggio e giugno. Nel mese di febbraio, invece, le temperature medie registrate sono state di 3,0 °C inferiori alla rispettiva media pluriennale (tabella 2).

Tabella 2 - Temperature medie e piovosità durante il periodo di esecuzione della prova

Mesi	Campo di Troia				Campo di Lavello			
	Temperature medie (°C)	Piovosità (mm)	Scarti dalla media pluriennale (1996 – 2003)		Temperature medie (°C)	Piovosità (mm)	Scarti dalla media (1996 – 2003)	
			Temp.	Piov.			Temp.	Piov.
Nov	11,4	95,6	-1,4	12,2	+27,9	111,2	-0,9	+67,2
Dic	9,47	81,6	+1,3	10,1	-21,1	73,4	+1,7	+8,1
Gen	5,72	41,2	-1,7	5,9	-38,5	46,0	-1,9	-22,0
Feb	4,7	66,0	-3,3	5,3	+19,9	71,4	-3,0	+39,4
Mar	9,7	47,0	-1,2	10,8	+8,86	34,4	-1,0	+9,3
Apr	12,8	22,4	-0,5	13,6	-44,6	6,2	-0,6	-35,4
Mag	19,5	31,4	-0,2	20,8	-18,6	7,8	+0,7	-29,9
Giu	22,7	74,0	-2,0	24,2	+44,0	22,4	+0,2	-1,71

I mesi di novembre, dicembre, febbraio e marzo sono stati più piovosi rispetto alla media. In particolare, a novembre e a febbraio, sono cadute piogge di entità pari rispettivamente a 67,2 e 39,4 mm in più rispetto alle medie pluriennali. Al contrario, in aprile e maggio sono caduti rispettivamente 35,4 e 29,9 mm in meno in confronto alle medie previste.

RISULTATI

Prova di Troia

Le specie infestanti maggiormente presenti nel campo di prova erano *A. sterilis e P. rhoeas*.

Osservando la tabella 3 si può notare come nei confronti dell'*A. sterilis*, nelle parcelle diserbate con Atlantis WG, sia da solo e sia in miscela con Sencor WG, Sound o Eclipse 100, siano stati stimati livelli di efficacia significativamente più elevati rispetto agli altri trattamenti, e con valori medi compresi tra 97,2 e 98,2 %. Per quanto concerne *P. rhoeas*, i dati registrati impiegando le miscele di Atlantis WG con Sencor WG (93,7 %) o con Sound (91,6 %) risultano essere statisticamente maggiori di quelli di tutte le altre tesi a confronto.

Riguardo alla fitotossicità, per tutti i trattamenti in prova sono stati rilevati indici pari ad 1.

I dati riportati nella tabella 4, consentono di osservare come la produttività della granella di frumento più alta sia stata registrata per la miscela di Atlantis WG con Sencor WG, con un valore medio pari a 5,5 t/ha non statisticamente differente dalle quantità misurate nelle parcelle diserbate con Atlantis WG, sia da solo (4,9 t/ha) e sia in miscela con Sound (5,1 t/ha) o con Eclipse 100 (5,1 t/ha).

Riguardo al peso delle mille cariossidi ed al peso ettolitrico della granella, l'analisi statistica non ha evidenziato differenze degne di rilievo tra i dati misurati nelle unità sperimentali trattate con Atlantis WG miscelato con Sencor WG, con Sound, con Eclipse 100 o applicato da solo.

Tabella 3 - Efficacia erbicida rispetto al testimone inerbito. Prova di Troia [1]

Trattamenti [2]	Efficacia erbicida (%)	
	Avena sterilis	*Papaver rhoeas*
Atlantis WG + Biopower + Sencor WG	97,5 a	93,7 a
Atlantis WG + Biopower + Sound	97,2 a	91.6 a
Atlantis WG + Biopower	98.2 a	25,2 b
Atlantis WG + Biopower + Eclipse 100	97,7 a	24,2 b
Topik 240 EC + Etravon + Granstar	14,6 b	14,1 c
Topik 240 EC + Etravon	14,4 b	0,0 d

[1] I valori non aventi alcuna lettera in comune sono significativamente differenti al test di Duncan ($P \leq 0,05$). [2] Vedasi tabella 1.

Tabella 4 - Influenza dei trattamenti erbicidi su alcuni parametri quali-quantitativi del frumento duro. Prova di Troia [1]

Trattamenti [2]	Rese (t/ha)	Granella	
		Peso di 1000 cariossidi (g)	Peso ettolitrico (kg)
Atlantis WG + Biopower + Sencor WG	5,5 a	43,2 a	83,8 a
Atlantis WG + Biopower + Sound	5,2 a	42,6 a	84,4 a
Atlantis WG + Biopower + Eclipse 100	5,1 a	42,2 a	84,6 a
Atlantis WG + Biopower	4,9 a	42,3 a	84,3 a
Topik 240 EC + Etravon	2,4 b	36,0 c	72,3 b
Topik 240 EC + Etravon + Granstar	2,3 b	36,9 c	71,2 b
Testimone non trattato	1,5 c	35,2 c	70,2 b

[1] I valori non aventi alcuna lettera in comune sono significativamente differenti al test di Duncan ($P \leq 0,05$). [2] Vedasi tabella 1.

Prova di Lavello

Le specie infestanti predominanti nel campo di prova erano *A. sterilis*, *Fumaria officinalis* L., *Polygonum aviculare* L. e *P. rhoeas*.

L'osservazione della tabella 5 permette di rilevare come i livelli di contenimento dell'*A. sterilis* quantificati nelle unità sperimentali diserbate non siano statisticamente differenti tra loro. Relativamente al *P. rhoeas*, per le miscele di Atlantis WG con il Sound o con il Sencor WG sono corrisposti dati medi di controllo pari al 99,7 e al 97,2 % significativamente maggiori rispetto a quelli rilevati in tutte le altre tesi poste a confronto.

Nei riguardi del *P. aviculare* e della *F. officinalis* (tabella 5), il grado di efficacia significativamente più elevato, rispetto a quelli rilevati per tutti gli altri trattamenti previsti nella prova, è stato fornito rispettivamente dall'intervento eseguito con l'Atlantis WG in combinazione con il Sound (99,7 %) e da quello nel quale l'Atlantis WG è stato applicato in miscela con Sencor WG (96,0 %).

Relativamente alla fitotossicità, in tutte le parcelle diserbate è stato stimato una valore pari ad 1.

I valori delle produzioni di granella di frumento registrati per tutti i trattamenti con prodotti in miscela e con l'Atlantis WG distribuito da solo non appaiono statisticamente differenti tra loro. In particolare, le variazioni sono oscillate tra un massimo di 2,8 t/ha, rilevato nelle parcelle trattate con Atlantis WG addizionato al Sencor WG, ed un minimo di 2,6 t/ha, riscontrato in quelle diserbate soltanto con Atlantis WG (tabella 6).

Per il peso delle mille cariossidi e per il peso ettolitrico, l'analisi statistica non ha evidenziato differenze significative tra i valori riscontrati nelle trattate con l'Atlantis WG, sia da solo e sia in miscela, e con il Topik 240 EC in combinazione con il Granstar.

Tabella 5 - Efficacia erbicida rispetto al testimone inerbito. Prova di Lavello [1]

Trattamenti [2]	Efficacia erbicida (%)			
	Avena sterilis	*Polygonum aviculare*	*Fumaria officinalis*	*Papaver rhoeas*
Topik 240 EC + Etravon	96,5	0 d	0 e	0 d
Atlantis WG + Biopower + Sencor WG	94,5	89,7 b	96,0 a	97,2 a
Atlantis WG + Biopower	92,0	70,4 c	80,0 c	80,2 b
Topik 240 EC + Etravon+ Granstar	91,2	89,7 b	81,8 c	86,1 b
Atlantis WG + Biopower+ Sound	91,0	99,7 a	92,0 a	99,7 a
Atlantis WG + Biopower + Eclipse 100	89,7	90,2 b	65,0 d	67,3 c

[1] I valori non aventi alcuna lettera in comune sono significativamente differenti al test di Duncan ($P \leq 0,05$). [2] Vedasi tabella 1.

Tabella 6 - Influenza dei trattamenti erbicidi su alcuni parametri quali-quantitativi del frumento duro. Prova di Lavello [1]

Trattamenti [2]	Rese (t/ha)	Granella	
		Peso 1000 cariossidi(g)	Peso ettolitrico(Kg)
Atlantis WG + Biopower + Sencor WG	2,8 a	43,1 a	80,7 a
Atlantis WG + Biopower + Sound	2,7 a	43,4 a	79,9 a
Topik 240 EC + Etravon + Granstar	2,7 a	43,2 a	80,0 a
Atlantis WG + Biopower + Eclipse 100	2,6 a	43,2 a	80,5 a
Atlantis WG + Biopower	2,6 a	43,4 a	81,1 a
Topik 240 EC + Etravon	1,7 b	35,3 b	69,2 b
Testimone non trattato	1,2 c	31,0 c	61,5 c

[1] I valori non aventi alcuna lettera in comune sono significativamente differenti al test di Duncan ($P \leq 0,05$). [2] Vedasi tabella 1.

CONCLUSIONI

Distribuito da solo, l'Atlantis WG ha mostrato di controllare ottimamente l'*A. sterilis* e, nel caso della popolazione meno sensibile alle sostanze attive inibitrici dell'ACCasi, in maniera sostanzialmente più elevata rispetto al Topik 240 EC. Nei riguardi di inerbimenti di normale avena selvatica, invece, sia Atlantis WG e sia Topik 240 EC hanno mostrato un pressoché identico ed ottimo livello di efficacia; inoltre, Atlantis WG ha palesato di possedere una discreta azione di contenimento pure nei confronti di dicotiledoni come la *F. officinalis* e, soltanto nella prova di Lavello, anche verso il *P. rhoeas*. Relativamente a quest'ultima specie, infatti, l'azione erbicida dell'Atlantis WG, come pure quella del Granstar, è apparsa

insufficiente nel campo di Troia, verosimilmente perché si è selezionato un biotipo poco sensibile agli erbicidi inibitori dell'ALS, confermando presumibilmente quanto evidenziato da Sattin *et al*. (2001a) circa la presenza in Puglia di tali biotipi. Pertanto, in presenza di popolazioni con tale problema è indispensabile provvedere alla miscelazione dell'Atlantis WG con il Sencor WG o con il Sound, scelta che appare consigliabile anche nel caso in cui nell'inerbimento prevalgano rispettivamente *F. officinalis* oppure il *P. aviculare*.

Un altro aspetto da segnalare è quello di come non sono emersi problemi di riduzione di efficacia erbicida derivanti dalla miscelazione dell'Atlantis WG con uno dei tre partner dicotiledonicidi provati. Impiegato sia da solo e sia nelle miscele provate, l'Atlantis WG è stato perfettamente selettivo nei confronti della coltura del frumento duro, consentendo il raggiungimento di buoni livelli produttivi e qualitativi.

Un'ultima considerazione è quella che, stante la capacità dimostrata dall'Atlantis WG di controllare efficacemente anche biotipi di *A. sterilis* con ridotta sensibilità ad erbicidi inibitori dell'ACCasi, la sua disponibilità nell'agrofarmacopea potrà contribuire ad evitare o almeno a rallentare che tale fenomeno si espanda soprattutto negli areali in cui il ringrano è più frequente.

LAVORI CITATI

Sattin M., 2001a. Nuove prospettive di controllo delle infestanti del frumento. Edizioni Aventis Crop Science S.p.A., 20-21.

Sattin M., Gasparetto M.A., Campagna C., 2001. Situation and management of *Avena sterilis* ssp *ludoviciana* and *Phalaris paradoxa* resistant to ACCase inhibitors in Italy. *Proceeding British Crop Protection Conference. Weeds*, Brighton, 755-562.