

VALUTAZIONE DELLA SELETTIVITÀ ED EFFICACIA DI UN NUOVO FORMULATO A BASE DI IODOSULFURON + MESOSULFURON + TIENCARBAZONE PER IL DISERBO DI POST-EMERGENZA DEL FRUMENTO

M. FABBRI¹, M. PAGANELLI¹, P. VENTURI¹, G. CAMPAGNA²

¹Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari-Università di Bologna
Viale G. Fanin, 40 - 40127 Bologna

²COPROB

mirco.fabbri6@unibo.it

RIASSUNTO

Nel triennio 2017, 2018 e 2019 sono state realizzate alcune prove parcellari per verificare l'attività erbicida e la selettività di differenti strategie di diserbo applicate in post-emergenza dei cereali vernini, tra cui il nuovo formulato Atlantis Activ (iodosulfuron + mesosulfuron + tiencarbazone + mefenpir). Dai risultati ottenuti in queste prove, Atlantis Activ è risultato selettivo sulla coltura e ha evidenziato un'ottima flessibilità di impiego, avendo fornito una buona efficacia nei confronti delle principali infestanti graminacee e dicotiledoni del frumento non solo nelle applicazioni in epoca precoce, dove è stata osservata un'attività radicale, ma anche in quelle effettuate in epoca tardiva.

Parole chiave: frumento, Atlantis Activ, graminacee, *Avena sterilis*

SUMMARY

EVALUATION OF SELECTIVITY AND EFFECTIVENESS OF A NEW FORMULATION OF IODOSULFURON + MESOSULFURON + TIENCARBAZONE IN POST-EMERGENCE APPLICATION ON WHEAT

In the three years 2017, 2018 and 2019, trials were carried out to verify the activity and the selectivity of different herbicides applied in post-emergence on winter cereals, including the new formulation Atlantis Activ (iodosulfuron + mesosulfuron + tiencarbazone + mefenpir). The results obtained in these trials proved that Atlantis Activ was selective on the crop and showed excellent flexibility of use, since it provided good efficacy against the main weeds of wheat not only in early applications, where a radical activity was observed, but also in late applications.

Keywords: wheat, weed control, *Avena sterilis*, Atlantis Activ

INTRODUZIONE

La flora infestante, oltre a ridurre la produttività del frumento, interferisce negativamente sulla qualità della granella e può ostacolare le operazioni di raccolta. Per ottimizzare le produzioni occorre favorire le migliori condizioni di crescita della coltura attraverso una corretta rotazione e preparazione del terreno, la giusta scelta dell'investimento e dell'epoca di semina, un'equilibrata concimazione azotata, nonché un'efficace difesa da parassiti e malerbe.

Particolarmente importante è il contenimento delle infestanti, che alla luce delle problematiche relative alla selezione di specie di sostituzione e di popolazioni resistenti deve essere realizzato in un'ottica sempre più integrata. Le applicazioni di post-emergenza, nonostante la diffusione di popolazioni resistenti che possono comprometterne l'efficacia, rappresentano la tecnica più diffusa per il controllo delle infestanti nei cereali vernini grazie alla loro flessibilità e all'ampio spettro di azione (Fabbri e Campagna 2019).

Per contrastare il fenomeno delle resistenze, risulta indispensabile impostare più complesse strategie di difesa che prevedano applicazioni preventive (Fabbri e Campagna 2017), la rotazione dei diversi meccanismi di azione necessaria a ridurre la pressione di selezione (Alfarano e Vaj, 2018) e l'integrazione del diserbo chimico con mezzi agronomici e meccanici

(in particolare rotazione colturale e lavorazioni profonde); oltre a ciò, al fine di evitare la selezione di ecotipi resistenti e ridurre la competizione colturale risulta opportuno effettuare i trattamenti di post-emergenza in epoca precoce, su malerbe poco sviluppate, di conseguenza più sensibili agli erbicidi. Per gli interventi più precoci risulta fondamentale che i prodotti siano dotati di una certa persistenza di azione nel rispetto della selettività colturale (Fabbri et al., 2018). Di fatto non esistono soluzioni univoche e gli erbicidi debbono essere applicati considerando le specie infestanti presenti, lo stadio di sviluppo della coltura e delle malerbe, la persistenza dei diserbanti e gli eventuali effetti sulle colture in successione, scegliendo le più opportune miscele e le relative dosi.

In questo contributo triennale sono stati valutati il grado di selettività e di efficacia di differenti strategie in post-emergenza dei cereali vernini, tra cui la nuova formulazione di iodosulfuron + mesosulfuron + tiencarbazone, con l'aggiunta dell'antidoto mefenpir (Atlantis Activ), per il contenimento delle infestazioni dicotiledoni e graminacee, tra cui in particolare *Avena sterilis* assai problematica da contenere.

MATERIALI E METODI

Nel triennio 2017-18-19 sono state effettuate tre prove mediante applicazioni di post-emergenza, in cui sono stati messi a confronto diversi prodotti ad azione prevalentemente graminicida.

La prima (2017) e terza (2019) prova sono state eseguite a Cadriano (BO) su terreno di medio impasto, mentre la seconda prova (2018) è stata effettuata a San Marino di Bentivoglio (BO), su terreno di medio impasto. La sperimentazione è stata realizzata adottando lo schema a blocchi randomizzati, con parcelle elementari variabili tra 18 e 21 m², ripetute 4 volte.

L'applicazione delle miscele erbicide è stata eseguita mediante l'impiego di barra manuale, azionata ad azoto e munita di ugelli a ventaglio irroranti 300 L/ha di soluzione. I formulati impiegati nella sperimentazione sono riportati in tabella 1.

Per valutare l'efficacia dei trattamenti sono stati eseguiti rilievi periodici, con stima del grado di azione devitalizzante (%) e il conteggio finale delle infestanti residue presenti nelle parcelle (nelle tabelle è riportata la sommatoria delle 4 repliche). Il grado di selettività dei prodotti saggiati nei confronti della coltura è stato valutato attraverso rilievi visivi, con annotazione dei sintomi fitotossici e stima della loro entità, secondo la scala empirica 0-10 (0 = nessun sintomo; 10 = coltura distrutta).

Andamento stagionale

Anno 2017 - Nell'annata agraria 2016-17 l'andamento climatico è stato alquanto anomalo, con precipitazioni molto scarse, in particolare durante i mesi invernali e frequenti gelate notturne; nella prima parte della primavera si è assistito ad un leggero aumento delle precipitazioni, con temperature notturne basse, di poco al di sopra di 0°C per lunghi periodi. Il mese di ottobre è stato caratterizzato da temperature miti e assenza di precipitazioni. Tale situazione è perdurata anche nella prima parte del mese di novembre. Nella parte successiva del mese si è assistito ad un graduale calo delle temperature e ad un'intensificazione delle precipitazioni. I mesi di dicembre, gennaio, febbraio e marzo sono stati caratterizzati da temperature basse, gelate notturne e precipitazioni molto scarse. In aprile si è verificato un progressivo aumento della piovosità, con temperature notturne basse. Le prime piogge di rilievo e frequenti si sono avute in maggio, mese in cui si è assistito ad una stabilizzazione delle temperature su livelli tendenzialmente alti.

Anno 2018 - Nell'annata agraria 2017-2018 la piovosità è risultata buona ad eccezione dei mesi di dicembre, gennaio e aprile, in cui le precipitazioni sono state scarse. Le temperature nel

mele di novembre sono risultate miti, per poi diventare più rigide nei mesi di dicembre, gennaio, febbraio e inizio marzo, in cui si sono riscontrate frequenti gelate notturne. A inizio aprile si è verificato un ritorno di freddo, in particolare nelle ore notturne, poi le temperature si sono stabilizzate su livelli tendenzialmente più miti. Da segnalare due abbondanti nevicate una a metà novembre e una più intensa, nel mese di febbraio.

Anno 2019 - Nell'annata agraria 2018-2019 si è assistito ad un andamento climatico piuttosto anomalo con piogge molto scarse nei mesi invernali e quasi del tutto assenti in febbraio e marzo. Nei mesi di aprile e maggio si è assistito ad un graduale aumento delle precipitazioni che hanno ristabilito il buon sviluppo delle colture. Le temperature nei mesi di ottobre e novembre sono risultate miti, per poi diventare più rigide nei mesi di dicembre, gennaio, febbraio e marzo tale periodo è stato caratterizzato da frequenti gelate notturne. In particolare, marzo è stato caratterizzato da una forte escursione termica tra il giorno e la notte, con massime superiori a 20° C e minime inferiori a 0° C. Nei mesi di aprile e maggio le temperature si sono stabilizzate, mantenendosi su livelli miti.

Tabella 1. Formulati erbicidi impiegati nelle prove

Formulato	Principi attivi e composizione (% o g/L p.a.)	Formulazione
Erbicidi		
Atlantis Activ	Iodosulfuron 0,9 % + mesosulfuron 4,5% + tiencarbazone 1,5% + mefenpir 13,4%	WG
Atlantis Pro	Iodosulfuron 2 g/L + mesosulfuron 10 g/L + mefenpir 30 g/L	OD
Floramix	Piroxsulam 7,08% + florasulam 1,42% + cloquintocet-mexyl 7,08%	WG
Serrate	Piroxsulam 7,5% + clodinafop 20% + cloquintocet-mexyl 7,5%	WG
Timeline Trio	Pinoxaden 30 g/L + clodinafop 30 g/L + florasulam 7,5 g/L + cloquintocet 7,5 g/L	EC
Axial Pronto 60	Pinoxaden 60 g/L + cloquintocet 15 g/L	EC
Traxos Pronto 60	Pinoxaden 30 g/L + clodinafop 30 g/L + cloquintocet 7,5 g/L	EC
Zypar	Halauxyfen metile 6 g/L + florasulam 5 g/L	OD
Coadiuvanti		
Biopower	Sodio lauryl etere solfato 276,5 g/L	L
Adigor	Olio di colza 47,5 %	L
Codacide	Olio di colza 864 g/L	EC
Wetting Plus	Sodio lauryl etere solfato 276,5 g/L	LS

Codici infestanti: AVEST = *Avena sterilis*; LOLMU = *Lolium multiflorum*; ALOMY = *Alopecurus myosuroides*; BROST = *Bromus sterilis*; GALAP = *Galium aparine*; PAPRH = *Papaver rhoeas*; SINAR = *Sinapis arvensis*; VERHE = *Veronica hederifolia*; VERPE = *Veronica persica*; FUMOF = *Fumaria officinalis*; GERDI = *Geranium dissectum*

RISULTATI

Anno 2017 (prova 1, Cadriano – tabella 2)

La prova è stata svolta nell'azienda Agraria dell'Università di Bologna situata a Cadriano, su frumento tenero della varietà Bologna; il campo su cui è stata effettuata era caratterizzato da un'abbondante presenza di infestanti graminacee, rappresentate, principalmente, da *Avena*

sterilis, *Lolium multiflorum* e *Alopecurus myosuroides*. Tra le specie a foglia larga erano presenti *Papaver rhoeas*, *Galium aparine* e *Sinapis arvensis*. L'andamento anomalo della stagione ha fatto sì che lo stadio di sviluppo delle infestanti, al momento del trattamento, fosse molto variabile, in particolare per quanto riguarda le dicotiledoni che andavano dai cotiledoni a 8-10 foglie vere.

I trattamenti sono stati effettuati nella seconda metà del mese di marzo su frumento poco vigoroso e in condizioni di stress a causa delle scarse precipitazioni invernali e delle gelate notturne, verificatesi in tutto il mese di gennaio. Nel primo rilievo visivo, eseguito a 10 giorni dall'applicazione, nelle parcelle trattate con Axial Pronto 60 e Traxos Pronto 60 non erano evidenti sintomi di fitotossicità, in tutte le altre tesi sono state annotate delle riduzioni di sviluppo più o meno marcate. Nell'ultimo rilievo, a 34 giorni dall'applicazione, non erano più evidenti sintomi di fitotossicità.

Tutte le infestanti nella prova, nonostante le condizioni di stress idrico presenti al momento del trattamento, sono state ben controllate dai prodotti utilizzati. Ottimi risultati sono stati ottenuti con il nuovo formulato Atlantis Activ, con un controllo delle infestanti pressoché completo. L'efficacia nei confronti delle graminacee è risultata totale con i Axial Pronto 60 e Traxos Pronto 60, quest'ultimo è stato in grado di condizionare anche lo sviluppo delle infestanti dicotiledoni. Nelle parcelle trattate con Floramix è stato ottenuto un buon controllo delle infestanti dicotiledoni e di *A. myosuroides* mentre l'efficacia nei confronti di *A. sterilis* è risultata parziale.

Anno 2018 (prova 2, San Marino – tabella 3)

Questa prova è stata svolta in un'azienda dell'Università di Bologna situata San Marino di Bentivoglio, su frumento tenero della varietà Rubisko. L'applicazione è stata effettuata in epoca tardiva, quando il frumento si trovava al secondo nodo in levata (limite massimo per l'applicazione dei principali graminicidi) con infestanti graminacee che sveltavano al di sopra della coltura. L'infestazione era caratterizzata da una massiccia presenza di *Avena sterilis* e *Geranium dissectum*; più sporadica invece è risultata la presenza di *Papaver rhoeas*.

Tutti i prodotti utilizzati nella prova sono risultati selettivi nei confronti della coltura ed hanno fornito un'ottima efficacia nei confronti di *A. sterilis*. La miscela Atlantis Activ, nelle condizioni in cui si è operato, ha fatto rilevare un'ottima efficacia nei confronti di *G. dissectum*.

Anno 2019 (prova 3, Cadriano – tabella 4)

La prova è stata svolta nell'azienda Agraria dell'Università di Bologna situata a Cadriano, su frumento tenero della varietà Rebelde. Il campo su cui è stata effettuata era caratterizzato da un'abbondante presenza di infestanti graminacee rappresentate, principalmente, da *Avena sterilis*, *Lolium multiflorum*, *Alopecurus myosuroides* e *Bromus sterilis*. Tra le specie a foglia larga erano presenti prevalentemente *Papaver rhoeas*, *Galium aparine* e *Sinapis arvensis*.

Il trattamento è stato effettuato a metà marzo, dopo un periodo caratterizzato da una prolungata siccità e da forti escursioni termiche tra il giorno e la notte. Nonostante lo stato di stress in cui si trovava la coltura al momento dell'applicazione, non sono stati osservati sintomi di fitotossicità imputabili ai prodotti utilizzati nella prova.

Al primo rilievo, effettuato 31 giorni dopo l'applicazione, tutti i prodotti a confronto hanno mostrato una buona efficacia nei confronti delle infestanti presenti nel campo sperimentale. Al secondo rilievo, effettuato 74 giorni dopo il trattamento, la quasi totalità delle infestanti è risultata ben controllata, ad eccezione di *A. sterilis*, che ha fatto rilevare dei ricacci vitali in grado di andare a seme. I dati del conteggio finale, riportati in tabella 4 per le infestanti dicotiledoni fanno riferimento al numero di individui mentre per le graminacee fanno riferimento al numero di infiorescenze svettanti al di sopra della coltura.

Tabella 2. 1^a prova - Anno 2017 – Tesi a confronto e risultati dei rilievi della fitotossicità e dell'efficacia erbicida

Tesi	Formulati	Dose (L o kg/ha)	Fitotossicità: scala 0-10		Efficacia: attività devitalizzante % (T + 71 gg)						Efficacia: n° infestanti / 84 m² (T + 87 gg)					
			T + 10 gg	T + 34 gg	AVEST	LOLMU	ALOMY	PAPRH	SINAR	GALAP	AVEST	LOLMU	ALOMY	PAPRH	SINAR	GALAP
1	Testimone non trattato	-									138	945	150	96	9	4
2	Atlantis Activ + Biopower	0,33 + 1	0,8 x	0,1 x	100	100	100	100	100			0	0	0	0	0
3	Axial Pronto 60	1	0,0	0,0	100	100	100	100	18,8	11,3	10	0	0	0	93	14
4	Traxos Pronto	1	0,0	0,0	100	100	100	100	26,3	30		0	0	0	31	7
5	Floramix + Wetting Plus	0,265 + 1	1,1 x	0,0	87,5	93,8	100	100	100	100	27	5	0	0	0	0

Data di semina: 1/11/2016 (var. Bologna).

Epoca trattamento: T = post-emergenza, BBCH 26-29 (17/3/2017)

Descrizione sintomi fitotossicità: x = riduzioni di sviluppo.

Tabella 3. 2^a prova - Anno 2018 – Tesi a confronto e risultati dei rilievi della fitotossicità e dell'efficacia erbicida

Tesi	Formulati	Dose (L o kg/ha)	Fitotossicità: scala 0-10		Efficacia: attività devitalizzante % (T + 29 gg)				Efficacia: n° infestanti / 72 m ² (T + 42 gg)			
			T + 8 gg		AVEST	GERDI			AVEST	GERDI	PAPRH	
1	Testimone non trattato	-							42,5	20		12
2	Atlantis Activ + Biopower	0,33 + 1	0		96,7		86,7		2	2		0
3	Atlantis Pro + Biopower	1,5 + 1	0		91,7		76,7		7	7		0
5	Timeline Trio	1	0		100		76,7		0	7		0

Data di semina: 28/10/2017 (var. Rubisko).

Epoca trattamento: T = BBCH 32 (24/4)

Tabella 4. 3^a prova - Anno 2019 – Tesi a confronto e risultati dei rilievi della fitotossicità e dell'efficacia erbicida

Tesi	Formulati	Dose (L o kg/ha)	Fitotossicità: scala 0-10 T + 14 gg	Efficacia: attività devitalizzante % (T + 31 gg)							Efficacia: n° infestanti / 84 m² (T + 96 gg)								
				AVEST	LOLMU	ALOMY	BROST	PAPRH	SINAR	FUMOF	GALAP	AVEST	LOLMU	ALOMY	BROST	PAPRH	SINAR	FUMOF	GALAP
1	Testimone non trattato	-										691	1279	102	67	222	38	2	4
2	Atlantis Activ + Biopower	0,33 + 1	0	68,8	68,8	76,3	72,5	72,5	71,3	71,3	75	78	0	0	0	0	0	0	0
3	Serrate + Adigor	0,25 + 1	0	72,5	73,8	77,5	70	45	72,5	50	71,7	10	2	0	0	106	0	0	0
4	Floramix + Wetting Plus	0,265 + 1	0	61,3	60	80	41,7	63,8	67,5	30	70	255	206	0	17	23	1	0	0
5	Atlantis Activ + Zypar + Biopower	0,33 + 0,75 + 1	0	70	76,3	75	70	77,5	77,5	80	80	35	0	0	0	0	0	0	0

Data di semina: 23/10/2018 (var. Rebelde).

Epoca trattamento: T = post-emergenza, BBCH 24-28 (15/3/2019)

Atlantis Activ in miscela con Biopower, oltre ad una buona selettività, ha mostrato una buona efficacia sia nei confronti delle infestanti graminacee che dicotiledoni. All'ultimo rilievo sono state osservate solo alcune infiorescenze di *A. sterilis* che emergevano al di sopra della coltura. Il prodotto ha evidenziato, anche, una buona compatibilità con il dicotiledonicida Zypar, impiegato alla dose di etichetta più bassa. I prodotti sono risultati perfettamente compatibili ed è stata notata anche una migliore attività graminicida di Atlantis Activ; tale comportamento potrebbe essere legato al bagnante contenuto nel formulato Zypar che in aggiunta a Biopower potrebbe aver generato sinergia migliorando l'efficacia erbicida.

Il prodotto Serrate ha fatto rilevare un'attività incompleta su papavero mentre sulle altre infestanti l'efficacia è stata buona. L'attività di Floramix in miscela con Codacide è risultata incompleta, in particolare nei confronti delle infestanti graminacee e del papavero.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Le prove sperimentali effettuate nel triennio 2017-2018-2019 hanno permesso di rilevare che il nuovo formulato Atlantis Activ è caratterizzato da una buona selettività e dispone di un ampio spettro d'azione nei confronti delle principali infestanti del frumento. Nelle applicazioni effettuate con frumento in pieno accestimento (2017 e 2019), il prodotto ha evidenziato una buona efficacia nei confronti di *Lolium multiflorum*, *Alopecurus myosuroides*, *Bromus sterilis* e *Avena sterilis*, tra le graminacee e *Papaver rhoeas*, *Gallium aparine* e *Sinapis arvensis* tra le dicotiledoni. Il prodotto ha anche mostrato una buona miscibilità in combinazione con il dicotiledonicida Zypar.

Atlantis Activ è risultato, anche, caratterizzato da una certa flessibilità di impiego; applicato al secondo nodo del frumento, limite massimo di utilizzazione da etichetta, il prodotto ha fatto registrare una buona selettività e una buona efficacia in particolare nei confronti di *A. sterilis*.

Dai risultati ottenuti in queste prove, Atlantis Activ si è dimostrato una buona alternativa da affiancare ai formulati già disponibili in commercio, evidenziando un'ottima flessibilità di impiego, avendo fornito una buona efficacia nei confronti delle principali infestanti graminacee e dicotiledoni del frumento non solo nelle applicazioni in epoca precoce, dove è stata osservata un'attività radicale, ma anche con interventi in epoca tardiva.

LAVORI CITATI

- Alfarano L., Vaj C., 2018. Verifiche sperimentali con un nuovo erbicida di post-emergenza per i cereali a base di Arylex e fluroxipir-meptil. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 465-472.
- Fabbri M., Campagna G., 2017. Diserbo preventivo del grano utile per contrastare le resistenze. *L'Informatore Agrario*, 34, 45-51.
- Fabbri M., Campagna G., 2019. Novità e strategie per il diserbo di post-emergenza del grano. *L'Informatore Agrario*, 4, 47-56.
- Fabbri M., Vecchi S., Casagrandi F., Paganelli M., Felloni A., Leonardi M., Menegatti M., 2018. Verifica della sensibilità di varietà di frumento tenero e duro ai trattamenti di pre-emergenza. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 523-530.

