

VALUTAZIONE DEL GRADO DI SELETTIVITÀ, SINERGIA ED EFFICACIA DI PIRIDATE IN APPLICAZIONI DI POST-EMERGENZA DEL MAIS

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 corso biennio 2018 e 2019 sono state realizzate alcune prove parcellari per verificare il grado di selettività, di compatibilità e di efficacia di piridate (Onyx), impiegato in miscela con altri erbicidi per il diserbo di post-emergenza del mais. Piridate si è mostrato un principio attivo da non utilizzare tal quale per il diserbo del mais ma è risultato un ottimo sinergizzante da inserire nelle diverse miscele di post-emergenza. In particolare quando è stato applicato a 4-5 foglie del mais, in miscela con mesotrione, è stata osservata una maggior rapidità di azione, data dalla sinergia tra i due, nei confronti delle infestanti presenti in particolare di *Abutilon theophrasti*.

Parole chiave: diserbo, Onyx, mesotrione

SUMMARY

EVALUATION OF EFFICACY, SYNERGY AND SELECTIVITY OF PYRIDATE APPLIED IN POST-EMERGENCE ON MAIZE

During the two-year period 2018 and 2019, trials were carried out to verify the degree of selectivity, compatibility and efficacy of pyridate (Onyx), used in mixture with other herbicides for post-emergence weeding of maize. Pyridate proved to be an active principle not to be used alone for the weeding of maize but it turned out to be an excellent synergist to include in the various post-emergence mixtures. In particular, when applied to 4-5 maize leaves in mixture with mesotrione, synergy was observed between the two in terms of greater rapidity of action against the weeds in particular against *Abutilon theophrasti*.

Keywords: weed control, Onyx, mesotrione

INTRODUZIONE

Il diserbo di post-emergenza del mais svolge un ruolo determinante, grazie alla flessibilità di impiego che lo contraddistingue; infatti le applicazioni possono essere effettuate dalle 2 (post-emergenza precoce) alle 8 foglie vere (post-emergenza tradizionale). Il diserbo estintivo su questa coltura rappresenta un'importante realtà per l'ampia gamma di sostanze attive a disposizione, caratterizzate da differenti meccanismi d'azione, che consentono di mettere in atto strategie differenziate in funzione della tipologia di infestanti da controllare. Le applicazioni di post-emergenza risultano inoltre fondamentali nelle aree caratterizzate da terreni torbosi e per integrare le applicazioni preventive contro infestanti difficili come *Sorghum halepense* (Fabbri et al., 2016) e *Cyperus esculentus* (Milan et al., 2018).

In questo contributo sperimentale sono state saggiate varie miscele allo scopo di evidenziare il grado di selettività, di compatibilità e di efficacia di piridate. Un nuovo erbicida per il diserbo del mais che agisce per assorbimento fogliare e adatto ad essere integrato con i trichetoni al fine di migliorarne efficacia e rapidità di azione. L'obiettivo del presente lavoro era di evidenziare possibili sinergie d'azione tra erbicidi con diverso meccanismo d'azione, con l'ulteriore intento di fornire una valida alternativa agli erbicidi ALS sovente sotto pressione per il continuo uso su mais.

MATERIALI E METODI

Nel biennio 2018-19 sono state effettuate due prove su mais, con applicazioni di post-emergenza precoce e post-emergenza classica, in cui sono state messe a confronto diverse miscele, con e senza l'aggiunta di Onyx (piridate 600 g/L), al fine di verificarne la miscibilità e la compatibilità con mesotrione, s-metolaclo e nicosulfuron.

Entrambe le prove sono state eseguite a Cadriano (BO) su terreno di medio impasto. La sperimentazione è stata realizzata adottando lo schema a blocchi randomizzati, con parcelle elementari di 18 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.

Tabella 1. Formulati erbicidi impiegati nelle prove

Formulato	Principi attivi e composizione (% o g/L p.a.)
Erbicidi	
Temsa 100	Mesotrione 100 g/L
BCP1022H	S-metolaclo 960 g/L
Nisshin Extra 6 OD	Nicosulfuron 60 g/L
Onyx	Piridate 600 g/L
Coadiuvanti	
Gondor	Lecitina di soia 488 g/L

Codici infestanti: ECHCG = *Echinochloa crus-galli*; SETVI = *Setaria viridis*; SORHA = *Sorghum halepense*; ABUTH = *Abutilon theophrasti*; AMARE = *Amaranthus retroflexus*; POLLA = *Polygonum lapathifolium*; CHEAL = *Chenopodium album*; SOLNI = *Solanum nigrum*; POROL = *Portulaca oleracea*

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 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.

Il mese di marzo è stato caratterizzato da una forte escursione termica, con basse temperature notturne anche al di sotto di 0°C e temperature miti durante il giorno; le piogge si sono concentrate nei primi 20 giorni del mese. In aprile le temperature si sono stabilizzate con una minor escursione termica e le piogge sono state molto scarse. I mesi di maggio e giugno sono stati caratterizzati da temperature alte, sia durante il giorno, sia durante la notte; le piogge non sono state abbondanti ma ben distribuite e più concentrate nel mese di giugno.

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. In aprile e maggio si è assistito ad un graduale aumento delle precipitazioni che hanno ristabilito la vitalità 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, caratterizzati da frequenti gelate notturne. Il mese di marzo è stato caratterizzato da una forte escursione termica tra il giorno e la notte, passando da massime superiori a 20° C a minime inferiori a 0° C. Nei mesi di aprile e maggio le temperature si sono stabilizzate mantenendosi su livelli miti.

RISULTATI

Anno 2018 (prova 1, Cadriano – tabella 2)

Nel campo prova si è verificata una massiccia emergenza delle graminacee *Echinochloa crus-galli* e *Setaria viridis*; tra le dicotiledoni erano prevalenti *Abutilon theophrasti*, *Solanum nigrum*, *Amaranthus retroflexus* e *Chenopodium album*.

Tutte le soluzioni poste a confronto sono risultate selettive nei confronti della coltura. Sono stati osservati soltanto dei lievi e temporanei ingiallimenti nelle parcelle trattate con Onyx + Temsa 100 + Nisshin Extra 6 OD; tali sintomi erano leggermente più evidenti dove alla miscela è stato aggiunto Gondor.

Nella prova sono state saggiate soluzioni per il diserbo del mais in due diverse epoche di applicazione, una precoce, 2 foglie, con Temsa 100 + Onyx + BCP1022H e una più tardiva a 4-5 foglie del mais, con la miscela Temsa 100 + Nisshin Extra 6 OD, con o senza Onyx.

La miscela Temsa 100 + Onyx + BCP1022H, applicata in post-emergenza precoce, ha fornito, a 18 giorni dall'applicazione, un buon controllo delle infestanti presenti. Al conteggio finale, sono state osservate alcune nuove nascite di *A. theophrasti*, *S. viridis* e *E. crus-galli*, che sono rimaste al di sotto della coltura e non hanno interferito sullo sviluppo della stessa.

Per quanto riguarda le applicazioni di post-emergenza, a 4-5 foglie del mais, la miscela Temsa 100 + Nisshin Extra 6 OD, a 11 giorni dall'applicazione, ha mostrato una discreta efficacia nei confronti delle infestanti presenti. Quando alla miscela è stato aggiunto Onyx è stata osservata una maggiore rapidità di azione e una miglior efficacia, in particolare nei confronti di *E. crus-galli*, *S. viridis* e *A. theophrasti*; la maggiore rapidità nel controllo delle infestanti è risultata più marcata quando alla miscela è stato aggiunto il bagnante, a base di lecitina di soia, Gondor. Nel rilievo a 35 giorni dall'applicazione e al conteggio finale dell'infestazione residua tali differenze risultavano meno evidenti.

Tabella 2. 1^a prova - Anno 2018 — Tesi a confronto e risultati dei rilievi della fitotossicità e dell'efficacia erbicida

Tesi	Formulati	Dosi (kg o L/ha)	Epoca	Fitotossicità: scala 0-10	attività devitalizzante % media (T1 + 18 gg; T2 + 11 gg)						n° infestanti / sul totale delle 4 repliche 72 m² (T1 + 52 gg; T2 + 43 gg)									
					ECHCG	SETVI	AMARE	ABUTH	CHEAL	SOLNI	POROL	ECHCG >> 3 culmi	SETVI	ABUTH	AMARE	POROL	SOLNI	CHEAL	ECHCG >< 3 culmi	
1	Testimone non trattato	-											590	666	540	217	46	59	35	0*
2	Temsa 100 + Onyx + BCP1022H	0,75 + 0,75 + 1	T1	0	90	88,8	100	86,3	81,3	100	100	0	24	24	0	0	0	0	8	57
3	Temsa 100 + Nisshin Extra 6 OD	0,75 + 0,67	T2	0	41,3	55	81,3	73,8	93,8	95	88,8	0	5	0	0	0	0	0	0	98
4	Temsa 100 + Onyx + Nisshin Extra 6 OD	0,75 + 0,75 + 0,67	T2	0,5 x	75	75	96,3	91,3	100	100	100	23	0	0	0	0	0	0	0	75
5	Temsa 100 + Onyx + Nisshin Extra 6 OD + Gondor	0,75 + 0,75 + 0,67 + 0,5	T2	0,9 x	81,3	81,3	97,5	91,3	100	100	100	20	0	0	0	0	0	0	0	78

Data di semina: 20/4/2018 (var. Sistematico)

Epoca trattamento: T1 = post-emergenza precoce, 2 foglie vere del mais (7/5/2018); T2 = post-emergenza, 4-5 foglie vere (14/5/2018)

Descrizione sintomi fitotossicità: x = ingiallimenti

*nel testimone non è riportato il dato delle nuove nascite in quanto impossibile da differenziare dal resto a causa della competizione delle infestanti

Anno 2019 (prova 2, Cadriano – tabelle 3 e 4)

In questa prova sono state previste due epoche di applicazione, una di post-emergenza precoce alle 2-3 foglie vere del mais e una di post-emergenza classica a 4 foglie vere del mais.

Nell'epoca più precoce di applicazione è stata utilizzata una miscela a base di Temsa 100 e BCP1022H, applicati da soli e in combinazione con Onyx. In entrambe le tesi, al rilievo finale, è stato osservato un buon controllo di tutte le infestanti presenti nella prova, tuttavia nelle parcelle trattate con Temsa 100 + BCP1022H + Onyx è stata notata una maggior rapidità di azione e un'azione dissecante nei confronti delle infestanti, più marcata rispetto alla tesi senza piridate, evidenziando una buona sinergia tra i tre prodotti.

Nell'epoca più tardiva è stata applicata una miscela di Temsa 100 + Nisshin Extra 6 OD con e senza l'aggiunta di Onyx e Nisshin Extra 6 OD. La soluzione che prevedeva piridate in miscela ha evidenziato un'efficacia completa abbinata a una buona rapidità di azione nei confronti delle infestanti sia graminacee che dicotiledoni presenti. In particolare Onyx ha evidenziato una buona sinergia con mesotrione fornendo un controllo completo di *Abutilon theophrasti* e *Chenopodium album*. Temsa 100 + Nisshin Extra 6 OD ha mostrato un'efficacia parziale nei confronti di *A. theophrasti* mentre il controllo delle altre infestanti è risultato completo, evidenziando una minor rapidità di azione rispetto alle miscele che comprendevano piridate.

Nelle applicazioni più tardive, al rilievo finale, è stato osservato un numero maggiore di nuove nascite di infestanti rispetto alle applicazioni più precoci, ciò potrebbe essere stato causato dalla minor residualità dei prodotti utilizzati e dalla scarsa competitività del mais dovuta ai ritorni di freddo del mese di maggio che hanno rallentato lo sviluppo della coltura.

Tabella 3. 2^a prova - Anno 2019 – Tesi a confronto e risultati dei rilievi della fitotossicità e dell'efficacia erbicida

Tesi	Formulati	Dosi (kg o L/ha)	Epoca	Fitotossicità: scala 0-10	attività devitalizzante % media (T1 + 13 gg; T2 + 18 gg)							
				T1 + 13 gg T2 + 6 gg	ECHCG	SETVI	SORHA	ABUTH	AMARE	CHEAL	SOLNI	POLLA
1	Testimone non trattato	-										
2	Temsa 100 + BCP1022H	1 + 1,25	T1	0	76,3	73,8		70	75	70		
3	Temsa 100 + Onyx + BCP1022H	1 + 1 + 1,25	T1	0	78,8	75		85	85	80		
4	Temsa 100 + Nisshin Extra 6 OD	0,75 + 0,67	T2	0	71,3	66,7	66,7	72,5	71,3	78,8	80	70
5	Temsa 100 + Onyx + Nisshin Extra 6 OD	0,75 + 0,75 + 0,67	T2	0	83,8	83,8	70	92,5	93,8	93,8	96,3	80

Data di semina: 18/4/2019 (var. Hydro)

Epoca trattamento: T1 = post-emergenza precoce, 2 foglie vere del mais (10/5/2019); T2 = post-emergenza, 4 foglie vere (17/5/2019)

Tabella 4. 2^a prova - Anno 2019 – Rilievo finale dell’infestazione residua espressa come numero infestanti sul totale delle 4 repliche (72 m² T1 + 53 gg; T2 + 46 gg)

Tesi	Formulati	Dosi (kg o L/ha)	Epoca	ECHG > 3 culmi	ECHG < 3 culmi	SETVI > 3 culmi	SETVI < 3 culmi	SORHA	SORHA Nuove nascite	AMARE	ABUTH	CHEAL	SOLNI	FALCO
1	Testimone non trattato	-		82	0*	70	0*	25	0*	62	359	387	6	19
2	Temsa 100 + BCP1022H	1 + 1,25	T1	0	0	0	13	1	11	0	5	2	0	1
3	Temsa 100 + Onyx + BCP1022H	1 + 1 + 1,25	T1	0	0	0	3	10	0	0	0	0	0	0
4	Temsa 100 + Nisshin Extra 6 OD	0,75 + 0,67	T2	0	14	0	17	0	19	0	150	29	0	11
5	Temsa 100 + Onyx + Nisshin Extra 6 OD	0,75 + 0,75 + 0,67	T2	0	13	0	22	0	18	0	0	1	0	4

*nel testimone non è riportato il dato delle nuove nascite in quanto impossibile da differenziare dal resto a causa della competizione delle infestanti

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Nelle due prove effettuate nel biennio 2018-2019 è stato possibile valutare selettività, efficacia e sinergia del formulato Onyx (piridate 600 g/L) in applicazioni di post-emergenza precoce e post-emergenza a 4-5 foglie del mais.

In entrambe le annate, nelle applicazioni di post-emergenza precoce, Onyx, è stato applicato in miscela con mesotrione e s-metolaclo, mostrando una buona sinergia con i due partner. In particolare nel 2019, l’aggiunta di piridate ha permesso di migliorare l’efficacia della miscela nei confronti di *A. theophrasti*.

In post-emergenza a 4-5 foglie del mais, la miscela di Onyx con mesotrione e nicosulfuron ha evidenziato un’elevata rapidità di azione nei confronti delle infestanti presenti. In particolare quando alla miscela Temsa 100 + Nisshin Extra 6 OD è stato aggiunto piridate si è osservato un netto aumento dell’efficacia nei confronti di *A. theophrasti* e *C. album*.

Onyx, grazie alle caratteristiche evidenziate in queste prove, si pone come una valida alternativa da inserire nelle diverse miscele per le applicazioni di post-emergenza del mais, presentando, in particolare, una buona sinergia con mesotrione.

LAVORI CITATI

- Fabbri M., Geminiani E., Campagna G., Casagrandi F., 2016. Aggiornamenti sperimentali sulla gestione della sorghetta su mais. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 581-588.
- Milan M., Pozzi T., Muscarà A., Fogliatto S., De Palo F., Vidotto F., Ferrero A., 2018. Strategie di controllo chimico di *Cyperus esculentus* nel mais. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 531-540.