

EVOLUTION® (PYRAFLUFEN-ETHYL): CARATTERIZZAZIONE DELL'ATTIVITÀ ERBICIDA SULLE PRINCIPALI INFESTANTI DICOTILEDONI DEI FRUTTIFERI E DELLA VITE

P. QUERZOLA, C. ABBIATI, D. BELLOTTO, F. GUASTAMACCHIA, A. CAPELLA
Sipcam Italia SpA, via Sempione 195 Pero (MI)
pquerzola@sipcam.it

RIASSUNTO

Evolution®, erbicida a base di pyraflufen-ethyl, sostanza attiva appartenente alla famiglia chimica dei fenilpirazoli, presenta un'elevata attività erbicida dissecante di contatto agendo come inibitore dell'enzima protoporfirinogeno ossidasi (PPO). Una volta confermata l'efficacia del prodotto nella pratica della spollonatura dei fruttiferi e della vite, si è ritenuto importante approfondire la conoscenza sullo spettro d'azione erbicida. Si riportano pertanto le evidenze sperimentali dell'attività erbicida di Evolution sulle principali infestanti dei fruttiferi e della vite in diverse soluzioni d'impiego: in miscela con olio minerale estivo (Biolid Up) o con glifosate o graminicidi specifici. I dati evidenziano un ottimo comportamento di Evolution per rapidità ed efficacia d'azione, oltre che per flessibilità applicativa in termini di strategia adottata, epoca di intervento e specie controllata.

Parole chiave: Evolution, infestanti, diserbo, pyraflufen-ethyl

SUMMARY

EVOLUTION® (PYRAFLUFEN-ETHYL): CHARACTERIZATION OF HERBICIDE EFFICACY ON BROADLEAF WEEDS IN ORCHARDS AND VINEYARDS

Evolution®, herbicide based on pyraflufen-ethyl, active substance belonging to the chemical class phenylpyrazole, is highly effective as contact-type herbicide and desiccant, acting as inhibitor of protoporphyrinogen oxidase (PPO). Once sucker control efficacy in vineyard and orchard was well established, weed spectrum herbicide activity was to be further investigated. Therefore results of experimental trials of several herbicide strategies including Evolution (mix with the summer mineral oil Biolid Up or with glyphosate or specific grass killer), against the most common weeds of orchard and vineyards are reported.

The data show an excellent performance of Evolution both in term of speed of action, efficacy and flexibility function of the adopted strategy, the application timing and the weed.

Keywords: Evolution, weeds, herbicide weeding, pyraflufen-ethyl

INTRODUZIONE

La corretta gestione delle infestanti dei fruttiferi e della vite mediante interventi localizzati sotto filare è una pratica sempre più importante anche in virtù del semplificato scenario degli erbicidi disponibili e a seguito dell'introduzione degli inibitori dell'enzima protoporfirinogeno IX ossidasi (PPO) nella pratica della spollonatura.

In funzione degli areali e dell'età dell'impianto di vite e fruttiferi l'infestazione si evolve da una predominanza di graminacee annuali nei primi anni d'impianto su terreno fresco e lavorato a infestanti ruderali mono e dicotiledoni adatte alle condizioni di non coltura del sottofila. Nell'arco dell'anno poi, in via generale, l'evoluzione della presenza di infestanti nel sotto-fila di frutteti e vigneti vede nei mesi autunno primaverili la presenza di graminacee e dicotiledoni microterme appartenenti ai generi *Poa*, *Lolium*, *Alopecurus*, *Stellaria*, *Lamium*, crucifere, *Veronica*, *Geranium*, *Senecio* e *Sonchus*. Nei mesi estivi prevalgono invece infestazioni di malerbe annuali, appartenenti ai generi *Amaranthus*, *Chenopodium*, *Solanum*,

Portulaca, Echinochloa, Digitaria, Setaria, Sorghum e delle perennanti *Cynodon e Convolvulus*. Da tenere in debita considerazione anche la presenza diffusa di infestanti di sostituzione a glifosate quali quelle del genere *Senecio, Geranium, Portulaca, Urtica, Conyza, Malva, Convolvulus, Calistegia, Cynodon*.

In funzione della presenza e alternanza delle infestanti sono possibili interventi localizzati sulla fila con prodotti ad azione fogliare di contatto e/o sistemici eventualmente integrati dai prodotti ad azione residuale autorizzati a partire dalla pre-ripresa vegetativa della coltura per concludersi nel tardo autunno. Le strategie di intervento variano poi in funzione dell'età, della tipologia di coltura e della selettività e della fase fenologica soprattutto per prodotti ad azione sistemica (es. glifosate).

Alla luce di questa premessa si è ritenuto opportuno approfondire la conoscenza sullo spettro d'azione di Evolution®, erbicida a base di pyraflufen-ethyl, per valorizzarne l'impiego in strategie di diserbo oltre alla consolidata attività spollonante. Di seguito si riportano le evidenze sperimentali dell'attività erbicida del prodotto verso alcune delle principali infestanti dei fruttiferi e della vite.

MATERIALI E METODI

Le prove di efficacia sono state eseguite da vari Centri di Saggio in areali tipici di coltivazione di fruttiferi e vite in Veneto (prove preliminari, prova 2, 3, 4, 5 e 9), Emilia Romagna (prove preliminari, prova 6 e 8) e Umbria (prova 7).

I prodotti saggiati nelle diverse prove sono i seguenti:

Formulato	Sostanza attiva	Concentrazione %
Evolution	Pyraflufen ethyl	2,5
Biolid Up	Olio minerale emulsionato	80
Bagnante Antischiuma S	Alcool isotridecilico+siliconi	20 + 0,7
Buggy 360 SG Net	Glifosate	36
Reglone W	Diquat	17
Stratos	Cycloxydim	21
Spotlight plus	Carfentrazione etile	6,45
Basta	Glufosinate ammonio	11,33

Descrizione delle prove

1. Prove preliminari realizzate nel 2009

Si propone una sintesi delle 8 prove preliminari di efficacia di pyraflufen-ethyl nei confronti delle infestanti presenti nel sottofila condotte in Emilia Romagna e Veneto da diversi Centri di Saggio nel 2009: 5 su vite, 2 su melo e 1 su albicocco. In tutte le prove gli interventi sono stati effettuati in presenza di polloni erbacei di 20 cm di lunghezza media e infestanti in pieno sviluppo vegetativo. Le tesi saggiate erano le seguenti:

Tesi	Prodotto formulato	Dose g-ml/ha	Volume l/ha	Infestanti presenti
1	Testimone non trattato	-	-	
2	Evolution	600		<i>Solanum nigrum</i>
3	Evolution	800		<i>Convolvulus arvensis</i>
4	Evolution + Olio estivo	800 + 2000	300	<i>Amaranthus retroflexus</i> <i>Matricaria chamomilla</i>
5	Basta	6000		<i>Cirsium arvense</i>

2. Prova EAP02_2010

La prova n. 2 è stata condotta dal Centro Ricerche Emilio Gagliardini (CREG) di Sipcam nel 2010 a Roverchiara (VR) su melo, varietà Golden di 16 anni allevato a palmetta. E' stato effettuato un singolo intervento localizzato nel sottofila per il controllo delle infestanti come da tabella sottostante. Il trattamento è stato effettuato il 7 maggio nella mattina in assenza di vento, temperatura di 21 °C, vegetazione asciutta, polloni erbacei di 10-20 cm di lunghezza e infestante in pieno sviluppo vegetativo,

Tesi	Prodotto formulato	Dose ml/hl	Volume l/ha	Infestanti presenti
1	Testimone non trattato	-	-	
2	Evolution + Biolid Up	270 + 0,5%		<i>Senecio vulgaris</i>
3	Basta	2000	300	
4	Spotlight Plus	330		

3. Prova EVV06_2011_01

La prova n. 3 è stata condotta dal Centro Ricerche Emilio Gagliardini (CREG) di Sipcam nel 2011 a Domegliara fraz. di Sant' Ambrogio di Valpolicella (VR) su vite, varietà Corvina di 19 anni allevata a pergola. E' stato effettuato un singolo intervento localizzato nel sottofila per il controllo delle infestanti come da tabella sottostante. Il trattamento è stato effettuato il 16 giugno 2011 nel primo pomeriggio in assenza di vento, temperatura di 31 °C, su vegetazione asciutta e infestanti in pieno sviluppo vegetativo.

Tesi	Prodotto formulato	Dose g-ml/hl	Volume l/ha	Infestanti presenti
1	Testimone non trattato	-	-	<i>Calystegia sepium</i>
2	Evolution + Bagnante Antischiuma S	270 + 0,05%	300	<i>Convolvulus arvensis</i> <i>Polygonum aviculare</i>
3	Evolution + Buggy 360 S.G. Net	270 + 660		<i>Taraxacum officinale</i>
4	Spotlight Plus	300		

4. Prova EVV06_2011_02

La prova n. 4 è stata condotta dal Centro Ricerche Emilio Gagliardini (CREG) di Sipcam nel 2011 a Soave (VR) su vite, varietà Merlot di 9 anni allevata a Guyot. E' stato effettuato un singolo intervento localizzato nel sottofila per il controllo delle infestanti come da tabella sottostante. Il trattamento è stato effettuato il 16 giugno 2011 nel tardo pomeriggio in assenza di vento, temperatura di 30 °C, su vegetazione asciutta e infestanti in pieno sviluppo vegetativo.

Tesi	Prodotto formulato	Dose g-ml/hl	Volume l/ha	Infestanti presenti
1	Testimone non trattato	-	-	
2	Evolution + Bagnante Antischiuma S	270 + 0,05%		<i>Portulaca oleracea</i> <i>Taraxacum officinale</i> <i>Malva sylvestris</i>
3	Evolution + Buggy 360 S.G. Net	270 + 660	300	
4	Spotlight Plus	300		

5. Prova EVV07_2011_02

La prova n. 5 è stata condotta dal Centro Ricerche Emilio Gagliardini (CREG) di Sipcam nel 2011 a Merlara (PD) su vite, varietà Malvasia di 17 anni. E' stato effettuato un singolo intervento localizzato nel sottofila per il controllo delle infestanti come da tabella sottostante. Il trattamento è stato effettuato il 14 luglio 2011 nella mattina in assenza di vento, temperatura di 29 °C, su vegetazione asciutta e infestanti in pieno sviluppo vegetativo.

Tesi	Prodotto formulato	Dose ml/hl	Volume l/ha	Infestanti presenti
1	Testimone non trattato	-	-	
3	Reglone W + Biolid Up + Stratos	2000 + 0,5% 1000	300	<i>Setaria viridis</i> <i>Digitaria sanguinalis</i> <i>Portulaca oleracea</i>
2	Evolution + Biolid Up + Stratos	270 + 0,5% + 1000		
4	Spotlight Plus + Stratos	300 + 1000		

6. Prova CSD24011

La prova n. 6 è stata condotta dal Centro di Saggio Terremerse Soc. Coop. nel 2011 a Camerlona (RA) su vite, varietà Trebbiano su SO4 di 8 anni. E' stato effettuato un singolo intervento localizzato nel sottofila per il controllo di *Malva Sylvestris*. Il trattamento è stato effettuato il 25 maggio 2011 nella mattina in assenza di vento, temperatura di 27 °C, su vegetazione asciutta e infestante in pieno sviluppo vegetativo.

Tesi	Prodotto formulato	Dose ml/hl	Volume l/ha	Infestanti presenti
1	Testimone non trattato	-	-	
2	Evolution + Biolid Up	230 + 0,5%	350	<i>Malva sylvestris</i>
3	Spotlight Plus	285		

7. Prova CSD24011

La prova n. 7 è stata condotta dal Centro Ricerche Emilio Gagliardini (CREG) di Sipcam in collaborazione con il dott. Dino Alberati a Corciano (PG) su vite, varietà Merlot di 11 anni. E' stato effettuato un singolo intervento localizzato nel sottofila per il controllo di *Cynodon dactylon*. I trattamenti sono stati effettuati il 2 maggio e il 28 maggio 2011 sempre in assenza di vento, su vegetazione asciutta e infestante in pieno sviluppo vegetativo.

Tesi	Prodotto formulato	Dose ml/hl	Volume l/ha	Infestanti presenti
1	Testimone non trattato	-	-	
2	Evolution + Biolid UP	300 + 0,5%	300	<i>Cynodon dactylon</i>
3	Evolution + Buggy 360 SG Net	300 + 300		

8. Prova CSE43011

La prova n. 8 è stata condotta dal Centro di Saggio del Consorzio Agarario di Ravenna nel 2011 a Marzeno (RA) su Albicocco, varietà Aurora su 29C di 18 anni. E' stato effettuato un singolo intervento localizzato nel sottofila per il controllo delle infestanti come da tabella

sottostante. Il trattamento è stato effettuato il 13 aprile 2011 di prima mattina in assenza di vento, temperatura di 10 °C, su vegetazione asciutta e infestanti in pieno sviluppo vegetativo.

Tesi	Prodotto formulato	Dose ml/hl	Volume l/ha	Infestanti presenti
1	Testimone	-	-	<i>Veronica persica</i>
2	Evolution + Biolid Up	270 + 0,5%	300	<i>Stellaria media</i>
3	Spotlight Plus	333		<i>Taraxacum officinale</i>

9. Prova EVV09_2011

La prova n. 9 è stata condotta dal Centro Ricerche Emilio Gagliardini (CREG) di SIPCAM nel 2011 a Bovolone (VR) su vite, varietà Pinot grigio di 15 anni. E' stato effettuato un singolo intervento localizzato nel sottofila per il controllo delle infestanti come da tabella sottostante. Il trattamento è stato effettuato il 29 giugno 2011, al mattino, in assenza di vento, con temperatura di 29 °C, su vegetazione asciutta.

Tesi	Prodotto formulato	Dose ml/hl	Vol. l/ha	Infestanti presenti	N p.te /m ²	Primi stadi	Stadi avanzati
1	Testimone	-	-	<i>Galinsoga parviflora</i>	7	2-10 foglie	10-20 cm
				<i>Chenopodium album</i>	3,5	2-10 foglie	10-30 cm
				<i>Solanum nigrum</i>	5	2-10 foglie	10-20 cm
2	Evolution + Biolid Up	270 + 0,5%	300	<i>Conyza canadensis</i>	1,5	2-10 foglie	5-10 cm rosetta
				<i>Amaranthus retroflexus</i>	2	2-10 foglie	10-30 cm
				<i>Portulaca oleracea</i>	4	2-10 foglie	5-15 cm diam.

Tutte le prove sono state condotte in accordo con le linee guida EPPO ed i principi di Buone pratiche sperimentali GEP. Le parcelle trattate ed il testimone non trattato sono state disposte secondo un disegno a blocchi randomizzati con 4 ripetizioni.

In tutte prove i trattamenti sono stati effettuati impiegando pompa ad aria compressa tipo Pulval o similari per prove parcellari distribuendo volumi di acqua compresi tra 300 e 350 litri di soluzione ad ettaro alla pressione di 2 bar.

I rilievi relativi all'azione dei prodotti impiegati nelle diverse prove sono stati sottoposti all'analisi della varianza ANOVA (p<0,05). Nella prova 8 caratterizzata dal confronto tra 1 sola tesi trattata e il testimone non si è ritenuto opportuno procedere ad analisi statistica.

RISULTATI

Si riportano di seguito i risultati delle prove di campo descritte nella sezione materiali e metodi in merito all'efficacia erbicida di Evolution nei confronti delle infestanti presenti sulla fila di fruttiferi e vite .

Tabella 1. Efficacia di pyraflufen-ethyl come dissecante delle infestanti (media prove preliminari, anno 2009)

Prodotto	Dose p.a. g/ha	% di efficacia di disseccamento				
		<i>Solanum nigrum</i>	<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Amaranthus retroflexus</i>	<i>Matricaria chamomilla</i>	<i>Cirsium arvense</i>
Evolution	600	75 ab	78	100 a	88 a	80 c
Evolution	800	79 a	83	100 a	92 a	93 b
Evolution + Olio minerale 80%	800+ 2000	n	88	100 a	100 a	n.s
Basta	6000	70 ab	86	84 b	92 a	100 a

L'analisi dei dati è stata realizzata con l'applicazione ARM ST 7 (*summary across trials*). I valori seguiti da lettere uguali non differiscono significativamente per $p \leq 0,05$ al test Student-Newman-Keuls di separazione delle medie. n.s.: non saggiato. Per *C. arvensis* il test di separazione delle medie non risulta applicabile sul set di dati disponibili

Tabella 2. Risultati della prova di efficacia erbicida n. 2, Centro Ricerche CREG-Sipcam (Roverchiara, 2010)

Prodotto	Dose ml/hl	% di efficacia di disseccamento <i>Senecio vulgaris</i>	
		7 DAA	14 DAA
Testimone (piante/ m ²)	-	(4)	(4)
Evolution + Biolid Up	270 + 0,5%	92,5 a	100 a
Basta	2000	37,5 c	95 ab
Spotlight Plus	330	82,5 b	80 c

Lettere uguali per differenze non significative (Student Newman-Keuls $p \leq 0,05$)

Date delle applicazioni: 7/5/2010

Tabella 3. Risultati della prova di efficacia erbicida n. 3, Centro Ricerche CREG-Sipcam (Domegliara, 2011)

Prodotto	Dose g-ml/hl	% di efficacia di disseccamento							
		<i>Calystegia sepium</i>		<i>Convolvulus arvensis</i>		<i>Polygonum aviculare</i>		<i>Taraxacum officinale</i>	
		14 DAA	30 DAA	14 DAA	30 DAA	14 DAA	30 DAA	14 DAA	30 DAA
Testimone non trattato (% di copertura)	-	(54) a	(72,3) a	(47,4) a	(74,9) a	(62,4) a	(80) a	(60) a	(80) a
Evolution + Bagnante Antischiuma S	270 + 0,05%	67,6 c	70,7 c	71,2 c	75,1 c	50 bc	80 c	50 b	71c
Evolution + Buggy 360 S.G. Net	270 + 660	96,5 d	94,9 d	94,8 d	95,1 d	93,1 d	90,6 d	92,8 c	91 d
Spotlight Plus	300	18,7 b	37,8 b	15,8 b	32 b	40 b	33 b	46,1 b	48,8 b

Lettere uguali per differenze non significative (Student Newman-Keuls $p \leq 0,05$)

Date delle applicazioni: 16/06/2011

Tabella 4. Risultati della prova di efficacia erbicida n. 4, Centro Ricerche CREG-SIPCAM (Soave, 2011)

Prodotto	Dose g-ml/hl	% di efficacia di disseccamento								
		<i>Portulaca oleracea</i>			<i>Taraxacum officinale</i>			<i>Malva silvestris</i>		
		6 DAA	14 DAA	27 DAA	6 DAA	14 DAA	27 DAA	6 DAA	14 DAA	27 DAA
Testimone non trattato (% di copertura)	-	(100) a	(100) a	(100) a	(7,5) a	(11,3) a	(17,5) a	(5) a	(5,6) a	(11,3) a
Evolution + Bagnante Antischiuma S	270 + 0,05%	100 b	94,4 b	73,8 bc	100 b	61 b	64,3 b	100 b	44,4 b	44,4 b
Evolution + Buggy 360 S.G. Net	270 + 660	100 b	97,6 c	85 c	100 b	100 c	100 c	100 b	100 c	100 c
Spotlight Plus	300	100 b	95 b	67,5 b	100 b	55,6 b	57,1 b	100 b	33,3 b	55,6 b

Lettere uguali per differenze non significative (Student Newman-Keuls $p \leq 0,05$)

Date delle applicazioni: 16/06/2011

Tabella 5. Risultati della prova di efficacia erbicida n. 5, Centro Ricerche CREG-SIPCAM (Merlara, 2011)

Prodotto	Dose g-ml/hl	% di efficacia di disseccamento								
		<i>Setaria viridis</i>			<i>Digitaria sanguinalis</i>			<i>Portulaca oleracea</i>		
		10 DAA	17 DAA	34 DAA	10 DAA	17 DAA	34 DAA	10 DAA	17 DAA	34 DAA
Testimone n.t. (% di copertura)	-	(47,2) a	(47,2) a	(47,2) a	(39,2) a	(39,2) a	(39,2) a	(12,4) a	(7,3) a	(12,4) a
Reglone W + Biolid Up + Stratos	2000 + 0,5% + 1000	97,9 c	93,9 b	92,4 b	97,4 c	90,9 b	92,4 b	88,9 b	64,1 b	43,2 b
Evolution + Biolid Up + Stratos	270 + 0,5% + 1000	89,4 b	100 d	100 c	87,2 b	100 c	100 c	100 c	100 c	100 d
Spotlight Plus + Stratos	300 + 1000	89,4 b	96,4 bc	90,2 b	87,2 b	96,2 bc	89,2 b	87,3 b	73,2 b	84,9 c

Lettere uguali per differenze non significative (Student Newman-Keuls $p \leq 0,05$)

Date delle applicazioni: 14/07/2011

Tabella 6. Risultati della prova di efficacia erbicida n. 6, Centro di Saggio Terremere (Camerlona, 2011)

Prodotto	Dose ml/hl	<i>Malva silvestris</i>			
		% efficacia			% copertura
		3 DAA	7 DAA	14 DAA	36 DAA
Testimone	-	-	-	-	45a
Evolution + Biolid Up	230 + 0,5%	76,3 a	98,8 a	93,8 a	11,3 b
Spotlight Plus	285	68,8 b	90 b	81,3 b	23,8 b

Lettere uguali per differenze non significative (Student Newman-Keuls $p \leq 0,05$)

Date delle applicazioni: 25/05/2011

Tabella 7 – Risultati della prova di efficacia erbicida n. 7, Centro Ricerche CREG-SIPCAM e Dino Alberati (Corciano, 2011)

Prodotto	Dose ml/hl	% efficacia <i>Cynodon dactylon</i>
		29 DAB
Testimone (% copertura)	-	(70) a
Evolution + Biolid Up	300 + 0,5%	40 b
Evolution +Buggy 360 SG Net	300 + 300	65 c

Lettere uguali per differenze non significative (Student Newman-Keuls $P \leq 0,05$)

Date delle applicazioni: 2/05 e 28/05/2011

Tabella 8 – Risultati della prova di efficacia erbicida n. 8, Centro di Saggio del Consorzio Agrario di Ravenna (Marzeno, 2011)

Prodotto	Dose ml/hl	% efficacia di disseccamento 23 DAA		
		<i>Veronica persica</i>	<i>Stellaria media</i>	<i>Taraxacum officinale</i>
Testimone	-	-	-	-
Evolution + Biolid Up	230 + 0,5%	100 a	83,50 a	80,50 a
Spotlight Plus	285	100 a	31,25 b	41,25 b

I dati ottenuti sono stati sottoposti all'analisi della varianza ANOVA ($p < 0,05$) e test di Duncan

Date delle applicazioni: 13/04/2011

Tabella 9 – Risultati della prova di efficacia erbicida n. 9, Centro Ricerche CREG-SIPCAM (Bovolone, 2011)

Infestante	Testimone n. piante/ m ²	Evolution 270 g/hl + Biolid UP 0,5%					
		% efficacia di disseccamento					
		Stadio al trattamento: 2-10 foglie			Stadio al trattamento: 10-30 cm - rosette 5-15 cm		
		0 DAA	5 DAA	8 DAA	15 DAA	5 DAA	8 DAA
<i>Galinsoga parviflora</i>	7	100	100	100	100	95	93,75
<i>Chenopodium album</i>	3,5	100	100	100	47,5	97,75	92,25
<i>Solanum nigrum</i>	5	100	100	100	77,5	96,5	93,75
<i>Conyza canadensis</i>	1,5	97,5	97,5	98,75	70	91,25	72,5
<i>Amaranthus retroflexus</i>	2	100	100	100	97,5	98,25	90
<i>Portulaca oleracea</i>	4	100	100	100	100	100	98,75

Date delle applicazioni: 29/06/2011

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Evolution impiegato per il diserbo dei sottofilarli di fruttiferi e vite ha mostrato un'elevata efficacia disseccante e flessibilità d'impiego. In miscela con Biolid Up il prodotto è risultato particolarmente attivo nei confronti di *Taraxacum officinale*, *Matricaria chamomilla*, *Cirsium arvense*, *Polygonum aviculare*, *Veronica* spp., *Stellaria media*, *Amaranthus retroflexus*,

Chenopodium album, *Solanum nigrum*, *Galinsoga parviflora* e *Diploaxis erucoides* come pure verso infestanti di sostituzione al glifosate come *Senecio vulgaris*, *Portulaca oleracea*, *Conyza canadensis*, *Malva sylvestris*, *Convolvulus arvensis* e *Calistegia sepium*. Nei confronti di queste ultime si è notata anche una notevole sinergia e persistenza d'azione della miscela di Evolution con glifosate (Buggy 360 SG NET) a dosi ridotte. Per quanto riguarda il contenimento delle infestanti graminacee si è notato un „condizionamento“ di *Cynodon dactylon* da parte della miscela Evolution con Biolid Up che si traduce in temporaneo arresto di crescita la cui efficacia viene amplificata dalla miscela con glifosate. Come rilevato anche in molte altre prove con prodotti ad azione diserbante-spollonante sembra di poter affermare che anche nei confronti delle infestanti graminacee non esista antagonismo fra Evolution e glifosate quanto piuttosto un'interessante sinergia. Infine la miscela di Evolution con Biolid Up ed un graminicida a base di Cicloxidim ha fornito sempre risultati a breve ed a lungo termine superiore agli standard in prova per il contenimento di *Portulaca oleracea* e graminacee estive annuali di difficile contenimento come *Setaria viridis* e *Digitaria sanguinalis*. Anche in questo caso non si è notato alcun fenomeno di antagonismo quanto piuttosto sinergia fra i prodotti in prova, non solo in termini di rapidità ma anche di persistenza d'azione sia nei riguardi delle infestanti graminacee che dicotiledoni fornendo in tal modo una soluzione di diserbo completa.

LAVORI CITATI

- Covarelli G., 2003. I nuovi erbicidi. *Informatore Fitopatologico*, 53: 1, 18-23.
- Murata S., Kimura Y., Mabuchi T., Miura Y., 2004. Accumulation of protoporphyrinogen IX prior to protoporphyrin IX in intact plants treated with protoporphyrinogen IX oxidase-inhibiting herbicides. *J. Pestic. Sci.*, 29 (3), 195-199.
- Murata S., Yamashita A., Kimura Y., Motoba K., Mabuchi T., Miura Y., 2002. Mechanisms of selective action of a protoporphyrinogen IX oxidase-inhibiting herbicide pyraflufen-ethyl between wheat (*Triticum aestivum*) and cleavers (*Galium aparine*). *J. Pestic. Sci.*, 27, 47-52.
- Querzola P., Romanini M., Pacini A., Capella A., Myrta A., Pianella F., 2010. Pyraflufen-ethyl (OS169), nuovo erbicida spollonante, disseccante. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2010, 1, 355-362