

ATTIVITÀ SPERIMENTALE SULLA NUOVA FORMULAZIONE A BASE DI PYRAFLUFEN 10,6 G/L PER IL DISERBO E LA SPOLLONATURA DELLA VITE E DI ALTRE COLTURE ARBOREE ED ORTICOLE

F. GUASTAMACCHIA, M. ALIQUÒ, D. BITONTE, M. ZENNARO, A. GUARNONE,
C. ABBIATI, D. BELLOTTO, D. LATINI, S. PASSARIELLO, V. SERRATORE,
Sipcam Italia - Via Sempione 195 - 20016 - Pero (MI)
maliquo@sipcam.it

RIASSUNTO

Pyraflufen, sostanza attiva appartenente alla famiglia chimica dei fenilpirazoli, presenta un'elevata attività erbicida dissecante di contatto, agendo come inibitore dell'enzima protoporfirinogeno ossidasi (PPO). Nel biennio 2018-2019 è stata condotta una sperimentazione su una nuova formulazione del prodotto (Revolution®). Gli ambiti sperimentali hanno riguardato le colture arboree, come spollonante ed erbicida e la patata, come dissecante della parte aerea, in applicazioni di pre-raccolta. Questa nuova formulazione, oltreché presentare una concentrazione diversa, contiene un coformulante di derivazione naturale in grado di favorire la funzionalità della sostanza attiva. Nelle prove effettuate il prodotto è stato posto a confronto con alcuni standard simili, utilizzando due dosi diverse, dimostrando di avere una elevata azione spollonante ed erbicida. Nelle applicazioni su colture arboree ha, in particolare, evidenziato una buona attività erbicida nei confronti di alcune dicotiledoni di difficile controllo, quali *Conyza canadensis*, infestante in espansione per cui sono state già segnalate resistenze al glifosate. **Parole chiave:** PPO, infestanti, polloni, patata, Revolution

SUMMARY

EXPERIMENTAL ACTIVITY ON THE NEW FORMULATION BASED ON PYRAFLUFEN 10.6 G/L FOR WEED AND SUCKER CONTROL IN GRAPE AND OTHER FRUIT AND VEGETABLE CROPS

Pyraflufen, active substance belonging to the chemical class phenylpyrazole, is highly effective as contact-type herbicide and desiccant, acting as inhibitor of protoporphyrinogen oxidase (PPO). Over 2018 and 2019, a new formulation (Revolution®) was tested in comparison with the actual one (Evolution) both as a suckering tool and as a desiccant on the aerial part of potato in preharvest application. This new formulation has a different concentration and contains an adjuvant of natural origin that helps the activity of the active ingredient. In the field trials, the new formulation was compared at different rates to other, similar standards and showed better efficacy. The application on tree crops showed that the efficacy of the herbicide is good when used against some dicot weeds, especially against *Conyza canadensis*, whose resistance to glyphosate had already been reported.

Keywords: PPO, arboreal, potato, Revolution

INTRODUZIONE

La disponibilità di valide sostanze attive per la spollonatura e soprattutto per il diserbo delle colture arboree è andata ultimamente riducendosi, viste le ripetute limitazioni ed esclusioni di prodotti imposte dalle Normative Europee. L'uscita dal mercato dei principi attivi glufosinate ammonio e diquat ha ulteriormente limitato lo scenario degli erbicidi utilizzabili, andando ad interessare, anche, colture orticole industriali come la patata. Occorre, inoltre, considerare le limitazioni sui quantitativi di glifosate impiegabili ad ettaro/anno, soprattutto per le aziende che aderiscono alle misure volontarie dei Piani di Sviluppo Rurali Regionali. In questo contesto assumono maggiore valenza le ultime classi di prodotti introdotte nella pratica della spollonatura

come gli inibitori dell'enzima protoporfirinogeno IX ossidasi (PPO). Tra questi figura pyraflufen, registrato in Italia nel 2012 (Querzola et al., 2010) e caratterizzato da un'energica azione sui polloni delle colture arboree e sulle infestanti presenti nel sottofila (Querzola et al., 2012). La sostanza trova impiego, anche, nel disseccamento della parte aerea della patata in pre-raccolta (D'Ascenzo et al., 2012), oltreché nel diserbo schermato nell'interfila del carciofo. Pyraflufen ha recentemente ottenuto il rinnovo dell'iscrizione in Europa, ai sensi della normativa 1107/2009; la nuova data di scadenza per la sua approvazione è il 31/3/2031.

La formulazione attuale (Evolution), caratterizzata da una concentrazione della s. a pari a 26,5 g/L, in precedenti sperimentazioni ha fatto rilevare un significativo miglioramento delle sue prestazioni a seguito dell'aggiunta di olio minerale. È altresì in avanzato stadio di sviluppo una formulazione innovativa (Revolution) con una diversa concentrazione della s.a. (10,6 g/L) contenente un nuovo coformulante di origine naturale oltre ad un coadiuvante specifico. Questo nuovo componente è in grado di agire come co-solvente oltre che come bagnante e penetrante, migliorando l'attività erbicida e quella spollonante, rispetto alla precedente formulazione. Il nuovo formulato inoltre è caratterizzato da un migliore profilo tossicologico, dall'abbattimento dell'odore sgradevole e, come per la formulazione precedente, dalla possibilità di essere miscelato con qualunque altro erbicida. Una novità fondamentale che caratterizzerà ancor di più l'etichetta del nuovo formulato rispetto al precedente è l'estensione del prodotto a nuove colture, quali agrumi, tutta la frutta a guscio (oltre a nocciolo), pomodoro e il diserbo pre-emergenza della patata.

L'obiettivo di questo lavoro è stato di confrontare la nuova formulazione con standard simili, alla luce delle problematiche legate alla crescente diffusione di infestanti resistenti nelle colture arboree e del mancato rinnovo di alcune sostanze attive largamente utilizzate. Tra le recenti segnalazioni di resistenza al glifosate è opportuno segnalare il caso della *Conyza canadensis* (GIRE, 2010), in grado di colonizzare rapidamente il sottofila delle colture arboree.

MATERIALI E METODI

Le prove sono state eseguite da varie strutture sperimentali nelle località e nelle colture indicate nella tabella 1. I prodotti complessivamente saggiati nelle prove sono indicati in tabella 2.

Tabella 1. Individuazione prove, colture, anno e obiettivi

N°	Unità sperimentale	Località	Coltura	Anno	Obiettivo
1	R&S Sipcam Italia	San Polo di Piave (TV)	Vite	2019	Disseccamento dei polloni
2	R&S Sipcam Italia	Cotignola (RA)	Vite	2019	
3	R&S Sipcam Italia	Bonaldo di Zimella (VR)	Vite	2019	
4	CdS - Coragro	Palagonia (CT)	Arancio	2018	Controllo delle infestanti
5	CdS - Consorzio Agrario dell'Emilia	Budrio (BO)	Patata	2019	Disseccamento parte aerea in pre-raccolta

Tabella 2. Prodotti posti a confronto nelle prove sperimentali

Prodotto formulato	Sostanza attiva	Concentrazione
Revolution	Pyraflufen	10,6 g/L
Citadel	Florasulam + penoxsulam	75 + 150 g/L
Biolid Up	Olio minerale CAS 97862-82-3	80 %
Spotlight plus	Carfentrazzone	60 g/L
Reglone W	Diquat	200 g/L
Buggy TF	Glifosate	360 g/L
Most Micro	Pendimetalin	365 g/L

Prova n° 1

La prova è stata condotta dal Gruppo R&S Sipcam Italia nel 2019 a San Polo di Piave (TV) su vite da vino della varietà Pinot grigio di 15 anni, allevata a controspalliera su portinnesto S04. Il protocollo di prova prevedeva un unico intervento localizzato nel sottofila per il controllo dei polloni nella fase di lunghezza di 15-20 cm (A) come da tabella 3.

Tabella 3. Protocollo della prova n° 1, riguardante la spollonatura della vite (R&S Sipcam Italia, San Polo di Piave TV)

Tesi/Formulato	Dose (g/ha s.a.)	Volume (L/ha)	Data di impiego
Testimone	-	-	-
Pyraflufen 10,6 g/L	15,9	300	A) 30 aprile
Pyraflufen 10,6 g/L	21,2		
Carfentrazone 60 g/L	54		

Le parcelle trattate ed il testimone non trattato sono state disposte secondo un disegno a blocchi randomizzati con 4 ripetizioni. Per il trattamento è stata impiegata una barra manuale alimentata ad aria compressa con ugello a ventaglio Teejet AI110015VS, irrorando 300 litri di soluzione ad ettaro alla pressione di 3 bar. Il rilievo relativo all'efficacia sui polloni è stato eseguito stimando la percentuale di controllo rispetto al testimone non trattato. I dati ottenuti sono stati sottoposti all'analisi della varianza e al test di Duncan ($p \leq 0,05$).

Prova n° 2

La prova è stata condotta dal Gruppo R&S Sipcam Italia nel 2019 a Cotignola (RA) su vite da vino della varietà Trebbiano di 8 anni, allevata a controspalliera su portinnesto S04. Il protocollo di prova prevedeva un unico intervento localizzato nel sottofila, per il controllo dei polloni nella fase di lunghezza di 15-20 cm (A), come da tabella 4.

Tabella 4. Protocollo della prova n° 2, riguardante la spollonatura della vite (R&S Sipcam Italia, Cotignola RA)

Tesi/Formulato	Dose (g/ha s. a.)	Volume (L/ha)	Data di impiego
Testimone	-	-	-
Pyraflufen 10,6 g/L	15,9	300	A) 31 maggio
Pyraflufen 10,6 g/L	21,2		
Carfentrazone 60 g/L	54		

Le parcelle trattate ed il testimone non trattato sono state disposte secondo un disegno a blocchi randomizzati con 4 ripetizioni. Per il trattamento è stata impiegata una barra manuale alimentata ad aria compressa con ugello a ventaglio Teejet AI110015VS, irrorando 300 litri di soluzione ad ettaro alla pressione di 3 bar. Il rilievo inerente all'efficacia sui polloni è stato eseguito stimando la percentuale di controllo rispetto al testimone non trattato. I dati ottenuti sono stati sottoposti all'analisi della varianza e al test di Duncan ($p \leq 0,05$).

Prova n° 3

La prova è stata condotta dal Gruppo R&S Sipcam Italia nel 2019 a Bonaldo di Zimella (VR) su vite da vino della varietà Pinot grigio di 10 anni, allevata a controspalliera su portinnesto S04. Il protocollo di prova prevedeva un unico intervento localizzato nel sottofila per il controllo

delle infestanti, raggiunto un intervallo compreso tra il 50 e l'60 % di copertura del testimone non trattato come momento idoneo per il trattamento (A) come da tabella 5.

Tabella 5. Protocollo della prova n° 3, riguardante il diserbo della vite (R&S Sipcam Italia, Bonaldo di Zimella VR)

Tesi/Formulato	Dose (g/ha s. a.)	Volume (L/ha)	Data di impiego	Infestanti presenti
Testimone	-	-	-	<i>Geranium molle</i> <i>Chenopodium album</i> <i>Conyza canadensis</i> <i>Stellaria media</i>
Pyraflufen-ethyl 10,6 g/L	15,9	300	A) 20 aprile	
Pyraflufen-ethyl 10,6 g/L	21,2			
Carfentrazone 60 g/L	54			

Le parcelle trattate ed il testimone non trattato sono state disposte secondo un disegno a blocchi randomizzati con 4 ripetizioni.

Per il trattamento è stata impiegata una lancia manuale alimentata ad aria compressa con ugello Teejet AIXR11020, irrorando 300 litri di soluzione ad ettaro alla pressione di 3 bar. Sono stati effettuati due rilievi per valutare il livello di disseccamento delle infestanti, attraverso la stima della percentuale di controllo, rispetto al non trattato. I dati ottenuti sono stati sottoposti all'analisi della varianza e al test di Duncan ($p \leq 0,05$).

Prova n° 4

La prova è stata condotta dal Centro di Saggio Coragro nel 2018 a Palagonia (CT) su arancio della varietà Navelina di 4 anni, allevato a globo. Il protocollo di prova prevedeva un unico intervento localizzato nel sottofila (A) per il controllo delle infestanti, al raggiungimento di un'infestazione compresa tra 40 e 50 piante per metro quadrato nelle parcelle del testimone non trattato (tabella 6).

Tabella 6. Protocollo prova n° 4 riguardante il diserbo dell'arancio (Coragro, Palagonia CT)

Tesi/Formulato	Dose (g/ha s. a.)	Volume (L/ha)	Data di impiego	Infestanti presenti
Testimone	-	-	-	<i>Sinapsis arvensis</i> <i>Malva sylvestris</i> <i>Conyza canadensis</i> <i>Setaria verticillata</i>
Pyraflufen + Pendimetalin + Glifosate	21,2 + 1095 + 1440	490	A) 18 aprile	
(Florasulam + Penoxsulam) + Glifosate	(7,5 + 15) + 1440			

Le parcelle trattate ed il testimone non trattato sono state disposte secondo un disegno a blocchi randomizzati con 4 ripetizioni.

Per il trattamento è stata impiegata una lancia manuale alimentata da una pompa a zaino con ugelli Teejet V110 AG2 irrorando 490 litri di soluzione ad ettaro alla pressione di 3 bar. Sono stati effettuati due rilievi per valutare il livello di disseccamento delle infestanti, attraverso la stima della percentuale di controllo, rispetto al non trattato. I dati ottenuti sono stati sottoposti all'analisi della varianza e al test di Student-Newman-Keuls ($p \leq 0,05$).

Prova n° 5

La prova è stata condotta dal Centro di Saggio del Consorzio Agrario dell'Emilia nel 2019 a Budrio (BO) su patata della varietà Primura seminata il 20 marzo. Il protocollo di prova prevedeva interventi in pre-raccolta per il disseccamento della parte vegetativa della coltura come da tabella 7 (raccolta avvenuta il 10 luglio):

Tabella 7. Protocollo della prova n° 5, riguardante il disseccamento della parte aerea della patata in pre-raccolta (Consorzio Agrario dell'Emilia, Budrio BO)

Tesi/Formulato	Dose (g/ha s.a.)	Volume (L/ha)	Date di impiego
Testimone	-	-	-
Diquat 200 g/l + Olio minerale 80 %	700 + 800	400	A) 25 giugno
A - (Trinciatura + Rullatura)	21,2		A) 25 giugno
B - Pyraflufen 10,6 g/L			B) 27 giugno

Le parcelle trattate ed il testimone non trattato sono state disposte secondo un disegno a blocchi randomizzati con 3 ripetizioni.

Per il trattamento è stata impiegata una barra manuale Solo, alimentata da una pompa Honda con ugello Teejet Ventaglio 80/04 ed irrorando 395 litri di soluzione ad ettaro alla pressione di 6 bar. Per l'intervento meccanico sono stati impiegati una trincia e un rullo collegati ad un trattore. Il rilievo è stato eseguito stimando la percentuale di disseccamento dei culmi e delle foglie della coltura, rispetto al non trattato. I dati ottenuti sono stati sottoposti all'analisi della varianza e al test di Duncan ($p \leq 0,05$).

RISULTATI

Prova n° 1

In questa prova tutti i prodotti esaminati hanno esercitato un'elevata e rapida attività di disseccamento dei polloni. Dopo l'applicazione, con la coltura ancora in piena fase di accrescimento vegetativo, il controllo ottimale dei succhioni si è protratto per circa 2 settimane. Nelle due tesi in cui è stato impiegato pyraflufen non è stato osservato alcun effetto dose. Non sono stati evidenziati fenomeni di fitossicità a carico della parte aerea delle piante su tutte le tesi trattate.

Tabella 8. Risultati dopo l'applicazione (A=30 aprile) della prova n° 1, riguardante la spollonatura della vite (R&S Sipcam Italia, San Polo di Piave TV)

Tesi/Formulato	% disseccamento polloni	
	6/5 (A+6 gg)	16/5 (A+16 gg)
Testimone (lunghezza polloni 15-20 cm)	22,8	-
Pyraflufen 15,9 g/ha	91,9 b*	98 a
Pyraflufen 21,2 g/ha	93,8 ab	99,3 a
Carfentrazzone 54 g/ha	95,8 a	99,3 a

*I valori della stessa colonna affiancati da lettere uguali non differiscono significativamente al test di Duncan per $p \leq 0,05$

Prova n° 2

In questa prova tutti i prodotti posti a confronto hanno fatto registrare un'elevata e rapida attività di disseccamento dei polloni. Dopo l'applicazione, con la coltura ancora in piena fase di accrescimento vegetativo, il controllo ottimale dei succhioni si è protratto per circa 3 settimane.

Anche in questa prova non è stato osservato alcun effetto dose nelle due tesi in cui è stato impiegato pyraflufen. Non sono stati evidenziati fenomeni di fitotossicità a carico delle foglie della chioma su tutte le tesi trattate.

Tabella 9. Risultati dopo l'applicazione (A=31 maggio) della prova n° 2, riguardante la spollonatura della vite (R&S Sipcam Italia, Cotignola RA)

Tesi/Formulato	% disseccamento polloni	
	7/6 (A+7 gg)	18/6 (A+18 gg)
Testimone (lunghezza polloni 15-20 cm)	30,4	-
Pyraflufen 15,9 g/ha	100 a*	100 a
Pyraflufen 21,2 g/ha	100 a	100 a
Carfentrazone 54 g/ha	100 a	100 a

*I valori della stessa colonna affiancati da lettere uguali non differiscono significativamente al test di Duncan per $p \leq 0,05$

Prova n° 3

In questa prova, pyraflufen ha esercitato un'azione di disseccamento nei confronti delle infestanti, nel complesso, superiore a quella del carfentrazone, utilizzato come standard di riferimento. Nel primo rilievo il prodotto pyraflufen non ha fatto rilevare alcun effetto dose su tutte le infestanti ritrovate. Su tutte le infestanti presenti, con la sola eccezione del *Chenopodium album*, pyraflufen, ad entrambe le dosi, ha fatto rilevare un'efficacia superiore a quella del prodotto di riferimento. Nel secondo rilievo si sono osservati risultati non dissimili da quelli del primo, con l'unica eccezione del *Geranium molle* per il quale si è rilevata una differenza significativa tra le due tesi. Merita, inoltre, osservare che l'azione di disseccamento di pyraflufen, ad entrambi i dosaggi, si è esplicata entro 7 giorni dall'intervento. Nessun sintomo di fitotossicità è stato rilevato sulla coltura.

Tabella 10. Risultati dopo l'applicazione (A=20 aprile) della prova n° 3, riguardante il diserbo della vite (R&S Sipcam Italia, Bonaldo di Zimella VR)

Tesi/Formulato	% disseccamento infestanti al 27 aprile (A+7 gg)				% disseccamento infestanti al 4 maggio (A+14 gg)			
	GER MO	CHE AL	CONC A	STE ME	GERM O	CHE AL	CONC A	STEM E
Testimone (copertura %)	13 c*	7 b	14 c	50 c	13 d	7 b	20 c	68 c
Pyraflufen 15,9 g/ha	86,4 a	100 a	100 a	97 a	87,2 b	100 a	100 a	98,8 a
Pyraflufen 21,2 g/ha	96,7 a	100 a	100 a	99 a	95,8 a	100 a	100 a	100 a
Carfentrazone 54 g/ha	47,5 b	100 a	53 b	67,5 b	56,7 c	100 a	45,1 b	46,8 b

* I valori della stessa colonna affiancati da lettere uguali non differiscono significativamente al test di Duncan per $p \leq 0,05$

Legenda infestanti: GERMO=*Geranium molle*, CHEAL=*Chenopodium album*, CONCA=*Conyza canadensis*, STEME=*Stellaria media*

Prova n° 4

In questa prova la miscela di glifosate + pyraflufen + pendimetalin, al rilievo del 3 maggio ha fatto registrare una efficacia significativamente superiore a quella della miscela di Glifosate + (florasulam + penoxsulam) nei confronti di *Malva sylvestris*, *C. canadensis* e *Setaria verticillata*. Nel secondo rilievo le differenze tra le miscele hanno riguardato soltanto la *C. canadensis*. Nella sperimentazione non si sono evidenziati sintomi di fitotossicità sulle piante.

Tabella 11. Risultati dopo l'applicazione (A=18 aprile) della prova n° 4, riguardante il diserbo dell'arancio (Coragro, Palagonia CT)

Tesi/Formulato	% disseccamento infestanti al 3 maggio (A+15 gg)				% disseccamento infestanti al 25 maggio (A+37 gg)			
	SINAR	MAL SI	CON CA	ETVE	SINAR	MAL SI	CON CA	SET VE
Testimone (n° piante medio per metro ²)	43 b*	10 c	7 c	38 c	43 b	10 b	11 c	41 b
Pyraflufen + Pendimetalin + Glifosate	96 a	61 a	70 a	70 a	100 a	65 a	51 a	79 a
(Florasulam + Penoxsulam) + Glifosate	94 a	15 b	21 b	14 b	100 a	65 a	39 b	90 a

*I valori sono stati confrontati utilizzando il test di Student-Newman-Keuls ($p \leq 0,05$)

Legenda infestanti: SINAR=*Sinapsis arvensis*, MALSI=*Malva sylvestris*, CONCA=*Conyza canadensis*, SETVE=*Setaria verticillata*

Prova n° 5

In questa prova l'applicazione del nuovo formulato a base di pyraflufen, unitamente ad una trinciatura e rullatura, ha fatto registrare un'azione di disseccamento degli steli, nel complesso, analoga a quella dello standard di riferimento costituito da diquat + olio minerale. Il confronto sul disseccamento delle foglie non è stato possibile in quanto l'azione delle operazioni meccaniche non ha consentito di effettuare tale valutazione.

Tabella 12. Risultati della prova n° 5 riguardante il disseccamento della parte aerea della patata in pre-raccolta (Consorzio Agrario dell'Emilia, Budrio BO)

Tesi/Formulato	% disseccamento steli	% disseccamento foglie
	10/7	10/7
Testimone	39,67 b*	42 b
Diquat 200 g/l + Olio minerale 80 %	99,67 a	100 a
(Trinciatura + Rullatura) Pyraflufen 10,6 g/L	100 a	**

*I valori della stessa colonna affiancati da lettere uguali non differiscono significativamente al test di Duncan per $p \leq 0,05$

**Le operazioni meccaniche hanno eliminato tutte le foglie

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Nelle prove precedentemente presentate, il nuovo formulato contenente pyraflufen a 10,6 g/L e nuovi coadiuvanti e coformulanti, ha fatto registrare un'ottima azione spollonante sulla vite, nel complesso, non dissimile da quella evidenziata dai prodotti di riferimento, presenti sul mercato. La sperimentazione svolta ha permesso di rilevare che su varietà a normale vigoria e con polloni di non oltre a 20 cm di lunghezza, è possibile ottenere i migliori risultati anche ai

dosaggi minimi proposti (15,9 g s.a./ha) in virtù delle particolari caratteristiche della nuova formulazione. Lo stesso prodotto utilizzato per il diserbo del sottofila del vigneto ha dimostrato di controllare bene lo sviluppo di diverse specie dicotiledoni, tra cui *G. molle*, *C. album*, *Stellaria media*, e, soprattutto, *C. canadensis*, infestante di sempre più difficile contenimento soprattutto nelle colture arboree. Con riferimento a quest'ultima infestante merita, in particolare, sottolineare le problematiche legate ai sempre più frequenti casi di resistenza a glifosate e alla sempre minore disponibilità di erbicidi, alla luce dei recenti mancati rinnovi di alcune sostanze attive. In queste particolari condizioni e nell'ottica di un'agricoltura sempre più sostenibile, diventa fondamentale basare i programmi di gestione della vegetazione indesiderata, su strategie di controllo integrato, non basato soltanto sul ricorso a prodotti chimici.

Il formulato a base di pyraflufen, utilizzato in miscela con pendimetalin e glifosate nel diserbo dell'arancio, ha fatto rilevare una discreta azione di controllo nei confronti di *Sinapsis arvensis*, *Setaria verticillata* e *M. sylvestris*. La limitata efficacia del prodotto nei confronti della *C. canadensis*, a 37 giorni dall'applicazione, è da porre in relazione alla presenza di rinascite della malerba, impossibili da gestire con un prodotto ad esclusiva azione di contatto.

In nessuna prova sono rilevati sintomi di fitotossicità sulle colture. Merita, al riguardo osservare che nell'applicazione di tutti i prodotti è stata posta particolare attenzione ad evitare la formazione di fenomeni di deriva.

Nelle prove di disseccamento della parte aerea della patata pyraflufen, preceduto dalla trinciatura e dalla rullatura della vegetazione, ha dimostrato di svolgere un'azione molto rapida ed efficace, analoga a quella del miglior standard, utilizzabile fino alla scorsa campagna. Sulle varietà a forte vigoria diventa sempre più attuale l'integrazione tra mezzi chimici e mezzi meccanici nelle operazioni di raccolta di questa coltura, come già da diversi anni avviene in Centro Europa, a seguito dell'uscita dal mercato dello standard di riferimento diquat.

Ringraziamenti

Si ringraziano tutti gli operatori dei diversi Centri di saggio che hanno realizzato le prove e che hanno collaborato per la stesura del seguente lavoro. In particolare Giuseppe Tornello e Luigi Cucuzza (Coragro), Claudio Cristiani (Consorzio Agrario dell'Emilia).

LAVORI CITATI

- D'Ascenzo D., Cristiani C., Querzola P., Guastamacchia F., Capella A., Arbizzani A., Myrta A., 2012. Pyraflufen ethyl: acquisizioni sperimentali come dissecante della patata nelle applicazioni pre-raccolta. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 623-628.
- GIRE (Gruppo Italiano Resistenze Erbicidi), <http://gire.mlib.cnr.it>, 2010.
- Querzola P., Abbiati C., Bellotto D., Guastamacchia F., Capella A., 2012. Evolution® (pyraflufen-ethyl): caratterizzazione dell'attività erbicida sulle principali infestanti dicotiledoni dei fruttiferi e della vite. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 637-645.
- Querzola P., Romanini M., Pacini A., Capella A., Myrta A., Pianella F., 2010. Pyraflufen-ethyl (OS-169), nuovo erbicida spollonante, dissecante. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 355-362.