

## **PYRAFLUFEN ETHYL: ACQUISIZIONI SPERIMENTALI COME DISSECCANTE DELLA PATATA NELLE APPLICAZIONI PRE-RACCOLTA**

D. D'ASCENZO<sup>1</sup>, C. CRISTIANI<sup>2</sup>, P. QUERZOLA<sup>3</sup>, F. GUASTAMACCHIA<sup>3</sup>,  
A. CAPELLA<sup>3</sup>, A. ARBIZZANI<sup>4</sup>, A. MYRTA<sup>4</sup>

<sup>1</sup> ARSSA Servizio Fitosanitario Regionale, Regione Abruzzo, Via Nazionale, 38,  
65010 Villanova (PE)

<sup>2</sup> Consorzio Agrario di Bologna e Modena Via Centese 5/3 S Giorgio di Piano (BO)

<sup>3</sup> Sipcarn Italia SpA, via Sempione 195 Pero (MI)

<sup>4</sup> Certis Europe B.V., Via Josèmaria Escrivà de Balaguer 6, 21047 Saronno (VA)  
pquerzola@sipcarn.it

### **RIASSUNTO**

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). Si riportano i risultati delle prove sperimentali condotte nel triennio 2009-2011 per il disseccamento della parte aerea della patata. Le esperienze sperimentali hanno previsto l'impiego di pyraflufen-ethyl da solo con l'ausilio di olio minerale o nelle miscele con glufosinate ammonio o diquat e in strategia con doppio intervento a base della stessa sostanza attiva. I dati evidenziano un ottimo comportamento di pyraflufen-ethyl in termini di rapidità d'azione e di flessibilità applicativa in funzione dell'areale, dell'andamento stagionale e dell'epoca di maturazione della cultivar saggiata.

**Parole chiave:** pyraflufen-ethyl, patata, parte aerea, disseccamento

### **SUMMARY**

#### **EXPERIMENTAL TRIALS WITH PYRAFLUFEN-ETHYL, POTATO PRE HARVEST DESICCANT**

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). Results of experimental trials carried out on potato as haulms desiccant during the period 2009 - 2011 are reported. The trials design included pyraflufen-ethyl added with mineral oil as single and double application or mixed with glufosinate ammonium or diquat. The data show an excellent performance of the compound both in term of speed of action and flexibility according, to the specific area, the weather conditions, the crop period and the variety tested.

**Keywords:** pyraflufen-ethyl, potato, haulms, desiccation

### **INTRODUZIONE**

Il disseccamento della parte aerea della patata, stoloni e foglie, è una pratica largamente utilizzata nelle principali zone di produzione al fine di interrompere l'attività fisiologica quando è raggiunto il calibro desiderato dei tuberi, per anticipare, o comunque velocizzare, la maturazione della buccia dei tuberi diminuendo, i danni sia alla raccolta che durante la conservazione, per facilitare il distacco dei tuberi dagli stoloni e quindi per una migliore gestione del cantiere di raccolta. Questa pratica agronomica può essere effettuata meccanicamente mediante rullatura o trinciatura della vegetazione, ma entrambe le operazioni spesso non sono risolutive in quanto è possibile il rigermogliamento della pianta e dei tuberi. In alternativa si può procedere al disseccamento mediante irrorazione di prodotti fitosanitari registrati per questo impiego.

Pyraflufen-ethyl è una sostanza attiva appartenente alla famiglia chimica dei fenilpirazoli, e presenta una elevata attività erbicida dissecante di contatto, dovuta all'inibizione dell'enzima protoporfirinogeno ossidasi (PPO) (Murata *et al.*, 2002; Covarelli, 2003; Querzola *et al.*, 2010).

Di seguito si riportano gli esiti del percorso della sperimentazione condotta in Italia dal 2009 al 2011 con Evolution e Pyramax EC, prodotti in formulazione EC a base di pyraflufen-ethyl al 2,5% che saranno distribuiti rispettivamente da Sipcam Italia e da Certis Italia. La sperimentazione è iniziata con le classiche prove di efficacia del prodotto a confronto con gli standard di mercato impiegato da solo o in miscela con dosi ridotte degli stessi standard in trattamento unico o doppio. Si è poi proseguito con la messa a punto delle più idonee strategie di disseccamento in funzione della vigoria e del ciclo delle varietà in prova.

### MATERIALI E METODI

Le prove sono state eseguite da vari Centri di Saggio ed Enti pubblici in alcune zone tipiche per la coltivazione della patata. Si riportano in particolare i dati di esperienze condotte in Emilia Romagna (prova 1 e 3), in Veneto (prova 2) e in Abruzzo (prova 4).

Si è operato in accordo con le linee guida EPP0 ed i principi di Buone pratiche sperimentali GEP. Le parcelle trattate e quelle del testimone non trattato sono state disposte secondo un disegno a blocchi randomizzati con 4 ripetizioni. In tutte le prove, al fine di valutare la velocità e l'efficacia di disseccamento, sono stati effettuati diversi rilievi a vari tempi dopo i trattamenti e alla raccolta; nella prima prova sono stati controllati anche i ricacci alla raccolta. I dati ottenuti sono stati sottoposti all'analisi della varianza e ai test di Student Newman-Keuls, o di Duncan o di Tukey ( $p=0,05$ ) per la separazione delle medie.

I prodotti saggiati sono stati i seguenti:

Formulati	Sostanza attiva	Concentrazione (%)
Evolution, Piramax EC	Pyraflufen ethyl	2,5
Reglone W	Diquat	17
Biolid Up	Olio minerale emulsionato	80
Basta*	Glufosinate ammonio	11,33
Spotlight Plus	Carfentrazone etile	6,45

\*Autorizzazione attualmente sospesa

#### Prova n. 1

La prova rappresenta uno dei test preliminari di messa a punto del prodotto sul disseccamento della patata ed è stata condotta nel 2009 dal Centro di Saggio Anadiag Italia Srl a San Bartolomeo in Bosco (FE) su patata della varietà Albane, a buccia gialla e pasta bianca, di media vigoria a ciclo medio. La semina è avvenuta il 15 marzo 2009 e la raccolta il 4 settembre. Il protocollo di prova prevedeva un doppio trattamento per tutte le tesi a confronto come da tabella sottostante:

Prodotto	Dose ml/ha	Epoca trattamento prima della raccolta
Pyraflufen ethyl	800	A: 24 giorni + B: 14 giorni
Pyraflufen ethyl+ olio minerale	800+0,5%	
Glufosinate ammonio	4000	

Il primo trattamento è stato effettuato il 10 agosto nelle prime ore del pomeriggio, con tubero a circa il 70% della dimensione finale, ed il successivo al mattino del 20, agosto con tubero a circa l'80% delle dimensioni finali, sempre in condizioni di clima e vegetazione

asciutti. Il trattamento è stato effettuato con pompa Tecnomat ATH con barra orizzontale e ugelli Teejet AV 110025T, con la quale sono stati irrorati 400 litri di soluzione ad ettaro.

### Prova n. 2

È stata condotta dal Centro Ricerche Emilio Gagliardini (CREG) di Sipcam nel 2010 a Cologna Veneta (VR) su patata della varietà Mustang, da industria a buccia rossa e pasta gialla semi tardiva caratterizzata da una pianta molto robusta e rigogliosa. Il terreno, argilloso limoso con buona dotazione di sostanza organica, è stato preparato mediante aratura e lavorazioni superficiali. La semina della patata è avvenuta il 4 aprile e la raccolta il 21 agosto.

Il protocollo prevedeva una sola epoca di trattamento e diverse soluzioni a confronto come da tabella sottostante:

Prodotto	Dose ml/ha	Epoca trattamento prima della raccolta
Pyraflufen ethyl+ olio minerale	800+0,5%	A. 17 giorni
Pyraflufen ethyl+ glufosinate Ammonio	800+1000	
Glufosinate Ammonio	5000	

Il trattamento è stato effettuato il 4 agosto al mattino, in condizioni di clima e vegetazione asciutti. Da rilevare che dopo 14 ore dal trattamento si è verificato un evento piovoso piuttosto intenso di circa 60 mm.

Si è impiegata una pompa ad aria compressa Pulval con barra orizzontale con ugelli Teejet VS 80015 con la quale sono stati irrorati 400 litri di soluzione ad ettaro.

### Prova n. 3

La prova è stata condotta nel 2011 dal Centro di Saggio del Consorzio Agrario di Bologna e Modena a Vedrana di Budrio (BO) su patata della varietà Laura, da consumo fresco, molto vigorosa e tardiva per l'ambiente di coltivazione oggetto della prova. La coltivazione della patata era in successione a frumento. Il terreno, di medio impasto, è stato preparato mediante aratura e lavorazioni superficiali. La semina è avvenuta il 20 aprile e la raccolta il 10 agosto. Il protocollo di prova prevedeva diverse epoche di trattamento in funzione dell'inizio della naturale senescenza della coltura e diverse soluzioni a confronto come da tabella sottostante:

Prodotto	Dose ml/ha	Epoca trattamento prima della raccolta
Pyraflufen ethyl+ olio minerale	800+0,5%	B: 8 giorni
Pyraflufen ethyl+ diquat	800+1000	B: 8 giorni
Pyraflufen ethyl+ olio minerale	800+0,5%	A. 15 giorni (inizio senescenza foglie basali) + B
Carfentrazone etile	1000	B: 8 giorni

I trattamenti sono stati effettuati al mattino in condizioni di clima e vegetazione asciutti nei giorni: 26 luglio 2011 per l'epoca A (15 giorni dalla raccolta) e 2 agosto per l'epoca B (8 giorni dalla raccolta). Per i trattamenti è stata impiegata una pompa Honda con barra Solo e ugelli Teejet a ventaglio 80/04 con la quale sono stati irrorati 400 litri di soluzione ad ettaro.

### Prova n. 4

È stata condotta nel 2011 da ARSSA Servizio Fitosanitario Regionale, Regione Abruzzo a Celano (AQ) su patata della varietà Agria, principalmente utilizzata nell'industria alimentare e caratterizzata da una pianta di taglia medio-alta con un notevole sviluppo fogliare. La semina della patata è avvenuta il 27 aprile e la raccolta il 9 settembre. Anche in questo caso il

protocollo prevedeva diverse epoche di trattamento in funzione dell'inizio della naturale senescenza della coltura e diverse soluzioni a confronto come da tabella sottostante:

Prodotto	Dose ml/ha	Epoca trattamento prima della raccolta
Pyraflufen ethyl+ olio minerale	800+0,5%	B. 14 giorni
Pyraflufen ethyl+ Diquat	800+1000	B. 14 giorni
Pyraflufen ethyl+ olio minerale	800+0,5%	A. 21 giorni (inizio senescenza foglie basali) + B
Carfentrazone etile	1000	B. 14 giorni
Diquat	4500	B. 14 giorni

I trattamenti sono stati effettuati al mattino, in condizioni di clima e vegetazione asciutti nei giorni: 19 agosto per l'epoca A (21 giorni dalla raccolta) e 26 agosto per l'epoca B (14 giorni dalla raccolta). Per i trattamenti è stata impiegata una pompa Fox con barra orizzontale con la quale sono stati irrorati 600 litri di soluzione ad ettaro.

## RISULTATI

I risultati delle diverse prove sono sintetizzati nelle tabelle 1, 2, 3, 4)..

Tabella 1. Prova n. 1 su patata cv Albane, Anadiag Italia (San Bartolomeo in Bosco, 2009)  
Risultati dei rilievi a diversi tempi dopo i trattamenti

Prodotto	Dose ml/ha form.	Epoca tratt.	% di disseccamento								% ricacci	
			15/8 5 DAA		20/8 10 DAA		21/8 1 DAB		23/8 3 DAB			4/9 15 DAB
			Foglie	Steli	Foglie	Steli	Foglie	Steli	Foglie	Steli		Pianta intera
Testimone	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pyraflufen ethyl	800	A+B	95,6 ab	15,8 ab	100 a	73,5 a	100 a	100 a	100 a	100 a	0	
Pyraflufen ethyl + olio min.	800+ 0,5%	A+ B	98,7 a	21 ab	100 a	83,1 a	100 a	100 a	100 a	100 a	0	
Glufosinate ammonio	4000	A+B	100 a	26,4 a	100 a	83,75 a	100 a	100 a	100 a	100 a	0	

I numeri contrassegnati da una stessa lettera non differiscono significativamente al test di Student Newman-Keuls ( $p=0,05$ )

Date delle applicazioni: epoca A 10/8, epoca B 20/8

Tabella 2. Risultati della prova n. 2 su cv Mustang, Centro Ricerche CREG-Sipcam (Cologna Veneta, 2010): % di disseccamento su foglie e steli nei rilievi a diversi tempi dopo il trattamento A

Prodotto	Dose ml/ha	Epoca tratt.	10/8 6 DAA		16/8 12 DAA		21/8 (raccolta) 17 DAA	
			Foglie	Steli	Foglie	Steli	Foglie	Steli
Testimone non tratt.	-	-	10 c	0 d	20,6 c	2,9 d	62,5 b	8,8 c
Pyraflufen ethyl + olio minerale	800+ 0,5%	A	47,5 b	12,5 c	85 b	30 c	99,4 a	70 b
Pyraflufen ethyl + Glufosinate ammonio	800+ 1000	A	95 a	57,5 b	100 a	77,5 b	100 a	100 a
Glufosinate ammonio	5000	A	100 a	80 a	100 a	93,8 a	100 a	100 a

I numeri seguiti da una stessa lettera, nella stessa colonna, non differiscono significativamente al test di Duncan ( $p=0,05$ )

Data dell'applicazione: epoca A 4/8

Tabella 3 – Risultati della prova n. 3 su patata cv Laura, CAIP Bologna e Modena (Vedrana di Budrio, 2011): % di disseccamento su foglie e steli nei rilievi a diversi tempi dai trattamenti

Prodotto	Dose ml/ha form.	Epoca tratt.	29/7 3 DAA		2/8 7 DAA		4/8 2 DAB		10/8 (raccolta) 8 DAB	
			Foglie	Steli	Foglie	Steli	Foglie	Steli	Foglie	Steli
Testimone non trattato	-	-	18,5 b	19,5 b	21,9 b	22 b	17,2 d	16,5 d	28,1 d	32,8 c
Pyraflufen ethyl + olio minerale	800+ 0,5%	B	-	-	-	-	75,9 b	65 b	88,9 bc	78,5 b
Pyraflufen ethyl + Diquat	800+ 1000	B	-	-	-	-	99 a	91,3 a	99,2 a	96,5 a
Pyraflufen ethyl+ olio minerale	800+ 0,5%	A+ B	79,1 a	63,3 a	93,4 a	75 a	92,7 a	89 a	98,4 ab	94,0 a
Carfentrazone etile	1000	B	-	-	-	-	65,4 c	54,3 c	82,9 c	72,3 b

I numeri seguiti da una stessa lettera, nella stessa colonna, non differiscono significativamente al test di Duncan ( $p = 0,05$ )

Date delle applicazioni: epoca A 26/7, epoca B 2/8

Tabella 4 – Risultati della prova n. 4 su patata cv Agria, ARSSA Servizio Fitosanitario Regionale, Regione Abruzzo (Celano, 2011): % di disseccamento su foglie e steli nei rilievi a diversi tempi dal trattamento B

Prodotto	Dose ml/ha form.	Epoca tratt.	29/8 3 DAB		2/9 7 DAB		9/9 (raccolta) 14 DAB	
			Foglie	Steli	Foglie	Steli	Foglie	Steli
Testimone non trattato	-	-	6,2 c	0 c	8,7 b	0 c	16,2 b	6,2 c
Pyraflufen ethyl + olio minerale	800+ 0,5%	B	82,5 a	63,7 a	95 a	81,2 a	100 a	88,7 a
Pyraflufen ethyl+ Diquat	800+ 1000	B	95 a	72,5 a	100a	78,7 a	100 a	92,5 a
Pyraflufen ethyl + olio minerale	800+ 0,5%	A+ B	100 a	83,7 a	100a	95 a	100 a	98,7 a
Carfentrazone etile	1000	B	51,2 b	32,5 b	91,2a	45 b	96,2 a	68,7 b
Diquat	4500	B	97,5 a	82,5 a	100a	86,2 a	100 a	92,5 a

I numeri seguiti da una stessa lettera, nella stessa colonna, non differiscono significativamente al test di Tukey ( $p=0,05$ )

Date delle applicazioni: epoca A 19/8, epoca B 26/8

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Analizzando gli esiti delle prove di disseccamento della parte aerea della patata in pre-raccolta condotte con pyraflufen-thyl (Evolution e Piramax EC) si può affermare che il prodotto fornisce risultati sicuramente interessanti, con la possibilità di adeguare al meglio epoca e soluzione di intervento a seconda delle cultivar e delle epoche di trattamento e raccolta.

Il prodotto mostra di essere molto efficace. Infatti in miscela con Biolid Up (olio minerale estivo), con un intervento singolo effettuato ad inizio senescenza delle foglie basali su cultivar caratterizzate da medio rigoglio vegetativo (prove 1 e 4). Nelle prove condotte su cultivar medio tardive caratterizzate da vegetazione rigogliosa e stelo robusto (2 e 3), si sono ottenuti invece migliori risultati con il doppio intervento di pyraflufen-ethyl in miscela con Biolid Up ad intervallo di circa 7 giorni o con pyraflufen-ethyl in intervento singolo con l'aggiunta di una dose ridotta del dipiridilico diquat o di glufosinate ammonio (prodotto attualmente sospeso). Si ritiene, infine, possibile come ulteriore valida alternativa, dove praticabile (dimensioni aziendali e presenza del cantiere di lavoro), la tecnica adottata nei paesi del Nord Europa, che prevede l'abbinamento della trinciatura della parte aerea con il trattamento disseccante.

## 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*, 1, 355-362