

ESPERIENZE DI DISSECCAMENTO CHIMICO DELLA PATATA IN PRE-RACCOLTA

G. RAPPARINI, E. GEMINIANI, S. ROMAGNOLI⁽¹⁾

Centro di Fitofarmacia - Dipartimento di Protezione e Valorizzazione Agroalimentare
Università degli Studi - Viale G. Fanin, 46 - 40127 Bologna
grappari@agrsci.unibo.it

⁽¹⁾ Già incaricato CRPV presso il Centro di Fitofarmacia

RIASSUNTO

Nel biennio 2010-2011 sono state realizzate tre prove parcellari su diverse varietà di patata, per verificare l'attività di carfentrazone-ethyl e pyraflufen-ethyl, applicati da soli o in miscela con altri erbicidi ad azione di contatto, per il disseccamento della parte aerea della coltura in pre-raccolta. I risultati della sperimentazione hanno evidenziato una diversa sensibilità varietale ai prodotti impiegati, con buoni risultati soprattutto sulle varietà più precoci. Le applicazioni non si sono dimostrate sempre risolutive, in particolare su varietà tardive e caratterizzate da elevata biomassa.

Parole chiave: patata, disseccamento di pre-raccolta, carfentrazone-ethyl, pyraflufen-ethyl

SUMMARY

EXPERIENCES OF PRE-HARVEST DESICCATION OF POTATO

During the years 2010-2011 three field trials were carried out on different varieties of potato, in order to verify the activity of carfentrazone-ethyl and pyraflufen-ethyl, applied alone or in tank mixtures with other contact herbicides, for the pre-harvest desiccation of the aerial part of the crop. The trial results showed a different varietal susceptibility to the products applied, with good results especially on earliest varieties. Applications did not always show a complete effectiveness, especially on late varieties characterized by high biomass.

Keywords: potato, pre-harvest desiccation, carfentrazone-ethyl, pyraflufen-ethyl

INTRODUZIONE

La problematica del diserbo chimico in pre-raccolta delle colture sta aumentando a livello mondiale a causa delle crescenti difficoltà di contenimento delle malerbe e della riduzione delle disponibilità di principi attivi. In alcuni Paesi del mondo è possibile impiegare glyphosate prima della raccolta di cereali e colture proteoleginose per il contenimento di malerbe perennanti; diquat viene invece applicato per accelerare il disseccamento di leguminose, colza, girasole, patata e altre colture da seme come la medica (Barker, 2011).

In Italia le possibilità di impiego di questi erbicidi in pre-raccolta sono più ridotte, in particolare per il contenimento delle malerbe, ma anche per il disseccamento della patata. Tra le pratiche alternative o integrative il pirodiserbo è utilizzato prevalentemente nelle colture da seme per prevenire malattie virali; per ottenere buoni risultati esso richiede un doppio intervento, con costi elevati di esercizio. Un'altra pratica è la rullatura, che richiede comunque di essere integrata con un intervento erbicida dopo alcuni giorni, seppure a dosi limitate (Nunez *et al.*, 2010).

Il disseccamento della parte aerea della patata e delle eventuali infestanti serve ad agevolare le operazioni di raccolta, ma soprattutto a migliorare la qualità dei tuberi. La piena maturità della buccia aumenta la protezione nei confronti di attacchi di patogeni, riduce le ferite in fase di raccolta e migliora la conservabilità, minimizzando il decadimento qualitativo e le perdite (Eberlein *et al.*, 1997).

A seguito delle nuove Direttive comunitarie e della più recente sospensione di glufosinate ammonium (Ballingall *et al.*, 2009), sono necessarie nuove soluzioni che prevedano l'estensione di impiego di altri principi attivi ad azione di contatto (Kilburn, 2010). Dopo precedenti esperienze (Campagna *et al.*, 2004), nel biennio 2010-11 è stata impostata una sperimentazione parcellare con erbicidi di contatto allo scopo di verificarne le modalità di impiego e il grado di attività dissecante su varietà di patata a differente ciclo e biomassa vegetativa.

MATERIALI E METODI

Le prove sono state realizzate negli anni 2010 e 2011 a Cadriano (BO), presso l'azienda agraria dell'Università di Bologna (AUB), su terreno di medio impasto. Nella prima prova, effettuata su cv. Primura, è stato adottato lo schema sperimentale a blocchi randomizzati, con parcelle elementari di 21 m² replicate 3 volte. Nelle altre prove è stato adottato lo schema a parcelle ripetute, con 3 repliche. Nelle parcelle elementari, delle dimensioni di 150 m² (2010) e 120 m² (2011), erano comprese le diverse varietà oggetto delle prove, seminate in bande larghe 3 m (4 solchi).

Dopo l'ultima rincalzatura è stato effettuato, mediante barra aziendale, un trattamento di pre-emergenza per il controllo preventivo della flora infestante. Le applicazioni di pre-raccolta sono state eseguite con l'impiego di una barra portata, 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.

L'attività degli erbicidi è stata valutata attraverso periodici rilievi visivi, stimando il grado di disseccamento (%) sia sulle foglie che sugli steli delle diverse varietà di patata. Si è proceduto, inoltre, alla raccolta di campioni di tuberi (20 per parcella) sui quali è stata valutata, durante la fase di conservazione, l'incidenza di difetti come l'imbrunimento dell'anello vascolare e le necrosi nel punto di distacco dello stelo.

Tabella 1 – Formulati commerciali impiegati

Formulato commerciale	Principio attivo	Composizione	Formulazione
Erbicidi			
Basta	Glufosinate ammonium	120 g/l	SC
Spotlight Plus	Carfentrazone-ethyl	60 g/l	EO
Evolution	Pyraflufen-ethyl	25,75 g/l	EC
Reglone W	Diquat	200 g/l	SL
Coadiuvanti			
Sipcamol E	Olio minerale	80 %	EC

Andamento stagionale:

Anno 2010 - I mesi primaverili sono stati caratterizzati da temperature minime in linea con i valori medi del periodo e massime lievemente inferiori. Tutto il periodo è stato segnato da forte variabilità, con precipitazioni frequenti e superiori alle medie stagionali, soprattutto nel mese di maggio. Questa variabilità è proseguita fino alla seconda decade di giugno, dopodiché l'andamento climatico è risultato più stabile e siccitoso. Il mese di luglio, in particolare, è stato caratterizzato da intense ondate di caldo, con massime molto elevate.

Anno 2011 – I mesi di aprile e maggio sono stati caratterizzati da temperature, sia minime che massime, che si sono mantenute eccezionalmente elevate. Le precipitazioni sono risultate molto scarse, rendendo necessari diversi interventi irrigui di soccorso. Nei successivi mesi di

giugno e luglio le temperature si sono mantenute in linea con le medie stagionali. Le piogge sono state più frequenti, in particolare nella prima metà di giugno.

Tabella 2 – Quadro generale delle prove, epoche d'applicazione, stadi colturali

Prova	Anno	Varietà	Data di semina	Data applicazione	Grado di senescenza (%) della coltura al momento dell'applicazione (T + 0 gg)	
					foglie	steli
1	2010	Primura	09/04	13/07	7	0
2	2010	Primura	09/04	13/07	7	0
		Agata		13/07	7	0
		Chopin		13/07	2	0
		Vivaldi		13/07	5,5	0
		Almera		13/07	2	0
3	2011	Primura	01/04	07/07	15	0
		Agata		07/07	20	0
		Vivaldi		18/07	5	0
		Almera		18/07	5	0

RISULTATI

1^a prova - Anno 2010 (tabella 3)

Al momento del trattamento le piante di patata della varietà Primura erano nella fase di inizio senescenza, con parziale ingiallimento delle foglie basali. L'applicazione è stata eseguita a metà luglio, in un periodo caratterizzato da temperature molto elevate, sia per quanto riguarda le minime che le massime.

Tabella 3 - 1^a prova - Anno 2010 – Risultati dei rilievi dell'efficacia disseccante

Tesi	Principi attivi	Dosi (g p.a./ha)	Efficacia: attività disseccante (%)					
			T +3 giorni		T + 7 giorni		T + 14 giorni	
			foglie	steli	foglie	steli	foglie	steli
1	Carfentrazone-ethyl	60	66,7	11,7	100	55	100	88,3
2	Carfentrazone-ethyl + glufosinate ammonium	60 + 120	81,7	16,7	100	66,7	100	95
3	Glufosinate ammonium	600	88,3	11,7	100	63,3	100	98,7
4	Pyraflufen-ethyl + olio minerale	25,75 + 1200	66,7	16,7	96,7	53,3	100	94,3
5	Pyraflufen-ethyl + glufosinate ammonium	25,75 + 120	41,7	21,7	100	71,7	100	97
6	Testimone non trattato	-	15	3,3	18,3	13,3	41,7	26,7

Data trattamento: T = 13/07

In queste condizioni ambientali, l'azione disseccante più rapida (T+ 3 gg) è stata evidenziata dallo standard di riferimento glufosinate ammonium (600 g/ha di p.a.), nonché dalla miscela

di carfentrazone-ethyl con una dose ridotta dello stesso glufosinate ammonium (120 g/ha p.a.).

Tutti i prodotti e le miscele a confronto hanno garantito un disseccamento completo dell'apparato fogliare ad una settimana dall'applicazione. A distanza di due settimane dal trattamento l'azione disseccante è risultata molto elevata anche sugli steli delle piante di patate. L'attività di carfentrazone-ethyl sugli steli è stata integrata dall'addizione estemporanea di una dose ridotta di glufosinate ammonium.

2^a prova - Anno 2010 (tabelle 4 e 5)

Al momento del trattamento di pre-raccolta le diverse varietà di patata erano nella fase di inizio della senescenza, con un ingiallimento delle foglie basali maggiormente evidente sulle var. Primura, Agata e Vivaldi. Limitato era l'ingiallimento delle foglie nelle più tardive var. Chopin e Almera. L'applicazione è stata eseguita a metà luglio, in un periodo caratterizzato da temperature, sia minime che massime, molto elevate.

Tabella 4 - 2^a prova - Anno 2010 – Risultati dei rilievi dell'efficacia disseccante

Tesi	Principi attivi	Dosi (g p.a./ha)	Efficacia: attività disseccante % (T + 7 giorni)									
			Primura		Agata		Chopin		Vivaldi		Almera	
			foglie	steli	foglie	steli	foglie	steli	foglie	steli	foglie	steli
1	Carfentrazone-ethyl	60	70	45	61,7	36,7	43,3	33,3	75	50	50	30
2	Carfentrazone-ethyl + glufosinate ammonium	60 + 120	90	60	95	66,7	86,7	50	95	61,7	80	40
3	Glufosinate ammonium	720	98,3	65	100	68,3	98,3	58,3	100	68,3	98,3	55
4	Non trattato	-	27,5	15	37,5	22,5	20	12,5	60	40	20	10
Tesi	Principi attivi	Dosi (g p.a./ha)	Efficacia: attività disseccante % (T + 14 giorni)									
			Primura		Agata		Chopin		Vivaldi		Almera	
			foglie	steli	foglie	steli	foglie	steli	foglie	steli	foglie	steli
1	Carfentrazone-ethyl	60	80	63,3	76,7	55	61,7	41,7	97,3	86,7	68,3	43,3
2	Carfentrazone-ethyl + glufosinate ammonium	60 + 120	94,7	86,7	98,3	93,3	90	63,3	99,7	96,3	92,7	76,7
3	Glufosinate ammonium	720	99,3	98,3	100	98,7	99,3	88,3	100	98,7	99,7	98,3
4	Testimone non trattato	-	55	27,5	62,5	32,5	40	20	95	77,5	50	27,5

Data trattamento: T = 13/07

In queste condizioni ambientali, l'azione più rapida è stata fornita da glufosinate ammonium (alla dose piena di 720 g/ha di p.a.), che ha garantito un quasi completo disseccamento dell'apparato fogliare delle diverse varietà dopo una settimana dall'applicazione. La sua azione è risultata molto elevata, a distanza di due settimane dal

trattamento, anche sugli steli delle patate; solo nella var. Chopin il disseccamento degli steli non è risultato del tutto completo.

Carfentrazone-ethyl ha evidenziato una minore azione disseccante, in particolare sulle più tardive var. Chopin e Almera, caratterizzate da maggiore biomassa ed un minore grado di senescenza al momento dell'applicazione. La sua efficacia finale è risultata parziale sugli apparati fogliari (ad esclusione della var. Vivaldi, le cui foglie sono disseccate naturalmente anche nei testimoni), ma soprattutto sugli steli della coltura. L'azione di carfentrazone-ethyl è stata migliorata dall'aggiunta contemporanea di una dose ridotta di glufosinate ammonium (120 g/ha di p.a.), che ha permesso di ottenere un disseccamento pressoché completo degli apparati fogliari di tutte le varietà; più parziale è risultata l'attività sugli steli, in particolare sulle var. Chopin e Almera.

Il rilievo eseguito alla raccolta non ha mostrato particolari influenze dei trattamenti disseccanti sul grado di maturazione della buccia dei tuberi. Anche i rilievi effettuati durante la frigoconservazione non hanno evidenziato influenze negative dei prodotti disseccanti sulla qualità dei tuberi, con presenza trascurabile di fenomeni di imbrunimento dell'anello vascolare e di necrosi nel punto di distacco dello stelo.

Tabella 5 - 2^a prova - Anno 2010 – Rilievi qualitativi sui tuberi in frigoconservazione

Tesi	Principi attivi	Dosi (g p.a./ha)	% tuberi danneggiati (imbrunimento anello vascolare)				
			T + 141 giorni; R + 126 giorni				
			Primura	Agata	Chopin	Vivaldi	Almera
1	Carfentrazone-ethyl	60	0 a	0 a	5 a	1,7 a	0 a
2	Carfentrazone-ethyl + glufosinate ammonium	60 + 120	1,7 a	0 a	3,3 a	5 a	0 a
3	Glufosinate ammonium	720	0 a	0 a	3,3 a	0 a	0 a
4	Non trattato	-	1,7 a	0 a	5 a	1,7 a	1,7 a

Data trattamento: T = 13/07. Data campionamento: R = 28/07

I valori contrassegnati da lettere diverse nella stessa colonna differiscono tra loro in modo statisticamente significativo al test LSD ($P \leq 0,05$)

3^a prova - Anno 2011 (tabelle 6 e 7)

Nel secondo anno di prova, a seguito della sospensione cautelativa di glufosinate ammonium (Decreto del 30/11/2010), è stato impiegato diquat come standard di riferimento.

Il disseccamento della coltura è stato effettuato in due epoche distinte, in funzione del grado di senescenza raggiunto dalle diverse varietà di patata. La prima applicazione è stata eseguita nella prima decade di luglio sulle varietà più precoci (Primura e Agata), con temperature massime molto elevate e a distanza di una settimana dall'ultima irrigazione, su terreno asciutto in superficie. Il secondo intervento è stato effettuato il 18/07 sulle var. Vivaldi e Almera, con temperature leggermente inferiori e terreno secco.

In entrambe le epoche, l'azione più rapida è stata fornita da diquat (alla dose di 1000 g/ha di p.a.), che ha garantito un completo disseccamento dell'apparato fogliare delle diverse varietà dopo una settimana dall'applicazione. La sua azione è risultata completa, a distanza di due settimane dall'applicazione, anche sugli steli delle patate.

Carfentrazone-ethyl ha mostrato un'azione disseccante più lenta, con buoni risultati in particolare sulle var. Vivaldi e Agata. La miscela di pyraflufen-ethyl + olio minerale ha evidenziato un'attività simile, ma con risultati migliori sulle var. Vivaldi e Primura.

Sia carfentrazzone-ethyl che pyraflufen-ethyl hanno beneficiato dell'aggiunta di una dose ridotta di diquat (200 g/ha di p.a.), che ne ha migliorato notevolmente l'attività su varietà meno sensibili (Primura per carfentrazzone-ethyl, Agata per pyraflufen-ethyl); più difficoltoso è risultato il disseccamento della var. Almera, più tardiva e caratterizzata da elevata biomassa.

Tabella 6 - 3^a prova - Anno 2011 – Risultati dei rilievi dell'efficacia disseccante

Tesi	Principi attivi	Dosi (g p.a./ha)	Efficacia: attività disseccante %							
			T1 + 8 giorni				T2 + 7 giorni			
			Primura		Agata		Vivaldi		Almera	
			foglie	steli	foglie	steli	foglie	steli	foglie	steli
1	Carfentrazzone-ethyl	60	56,7	48,3	61,7	56,7	86,7	66,7	55	45
2	Carfentrazzone-ethyl + diquat	60 + 200	78,3	66,7	86,7	75	95	80	88,3	66,7
3	Diquat	1000	98,3	91,7	100	91,7	100	91,7	100	78,3
4	Pyraflufen-ethyl + olio minerale	25,75 + 1200	75	65	43,3	33,3	73,3	70	51,7	58,3
5	Pyraflufen-ethyl + diquat	25,75 + 200	81,7	71,7	88,3	80	93,3	85	83,3	70
6	Testimone non trattato	-	20	5	25	5	26,7	13,3	23,3	13,3
Tesi	Principi attivi	Dosi (g p.a./ha)	T1 + 18 giorni				T2 + 14 giorni			
			Primura		Agata		Vivaldi		Almera	
			foglie	steli	foglie	steli	foglie	steli	foglie	steli
			foglie	steli	foglie	steli	foglie	steli	foglie	steli
1	Carfentrazzone-ethyl	60	61,7	51,7	81,7	78,3	88,3	90	66,7	56,7
2	Carfentrazzone-ethyl + diquat	60 + 200	95	88,3	98,3	86,7	100	100	91,7	80
3	Diquat	1000	100	98,3	100	100	100	100	100	96,7
4	Pyraflufen-ethyl + olio minerale	25,75 + 1200	83,3	76,7	56,7	51,7	91,7	83,3	56,7	60
5	Pyraflufen-ethyl + diquat	25,75 + 200	98,3	95	95	93,3	100	98,3	88,3	83,3
6	Testimone non trattato	-	43,3	30	58,3	34,7	41,7	30	33,3	15

Date trattamenti: T1 = 07/07; T2 = 18/07

Il rilievo eseguito durante la frigoconservazione ha evidenziato la presenza di danni ai tuberi nelle var. Vivaldi e Almera, trattate nella seconda epoca di intervento. I fenomeni di imbrunimento dell'anello vascolare erano maggiormente presenti nei campioni delle parcelle trattate con diquat (1000 g/ha di p.a.) e, secondariamente, con dosi ridotte dello stesso prodotto (200 g/ha di p.a.) in miscela con carfentrazzone-ethyl e pyraflufen-ethyl. Le

applicazioni del solo carfentrazzone-ethyl e quelle di pyraflufen-ethyl + olio minerale non hanno invece influito sui fenomeni di imbrunimento vascolare dei tuberi.

Tabella 7 - 3^a prova - Anno 2011 – Rilievi qualitativi sui tuberi in frigoconservazione

Tesi	Principi attivi	Dosi (g p.a./ha)	% tuberi danneggiati (imbrunimento anello vascolare)			
			T1 + 157 giorni R1 + 146 giorni		T2 + 146 giorni R2 + 135 giorni	
			Primura	Agata	Vivaldi	Almera
1	Carfentrazzone-ethyl	60	0 a	0 a	5 a	0 a
2	Carfentrazzone-ethyl + diquat	60 + 200	0 a	0 a	38 b	35 b
3	Diquat	1000	0 a	0 a	73 c	53 b
4	Pyraflufen-ethyl + olio minerale	25,75 + 1200	0 a	0 a	8 a	0 a
5	Pyraflufen-ethyl + diquat	25,75 + 200	0 a	0 a	53 bc	33 b
6	Testimone non trattato	-	0 a	0 a	3 a	0 a

Date trattamenti: T1 = 07/07; T2 = 18/07. Date campionamenti: R1 = 18/07; R2 = 29/07.

I valori contrassegnati da lettere diverse nella stessa colonna differiscono tra loro in modo statisticamente significativo al test LSD ($P \leq 0,05$)

CONCLUSIONI

I risultati delle prove condotte nel biennio 2010-2011 evidenziano una buona attività dissecante delle nuove formulazioni di carfentrazzone-ethyl e pyraflufen-ethyl in applicazioni di pre-raccolta su patata. La loro azione si è differenziata a seconda delle varietà su cui si è operato, in funzione della diverso sviluppo della parte aerea della coltura e dello stadio di senescenza raggiunto al momento dell'applicazione. I migliori risultati sono stati ottenuti, in genere, sulle varietà più precoci, che mostravano un maggiore grado di senescenza ed una più ridotta biomassa al momento del trattamento. Parziale è risultato il disseccamento delle varietà più tardive e con vegetazione particolarmente folta, nei confronti delle quali un solo intervento non si è dimostrato risolutivo.

Entrambi i formulati hanno notevolmente beneficiato dell'aggiunta estemporanea di una dose ridotta di glufosinate ammonium (attualmente sospeso dall'impiego) o di diquat, che ne hanno integrato l'azione dissecante sulle varietà meno sensibili.

L'impiego di diquat ha però determinato, nel 2011, danni sui tuberi in fase di conservazione, con comparsa di fenomeni di imbrunimento dei tessuti fibrovascolari. I rilievi non hanno evidenziato, invece, particolari influenze negative delle applicazioni di carfentrazzone-ethyl e pyraflufen-ethyl sulla qualità dei tuberi, se non quando applicati in associazione allo stesso diquat.

LAVORI CITATI

- Ballingall M., Ironside H., 2009. Weed control in the potato crop. *Technical note*, 624 – November 2009
- Barker B., 2011. Desiccation or preharvest weed control *Production Management Guides Newsletter*
- Campagna G., Rapparini G., Arbizzani A., Campagna S., 2004. Il diserbo chimico della patata. *L'Informatore Agrario*, 35, 53-60
- Eberlein C.V., Patterson P.E., Guttieri M.J., Stark J.C., 1997. Efficacy and economics of cultivation for weed control in potato (*Solanum tuberosum*). *Weed Technology*, 11, 257-264
- Kilburn D., 2010. New weed control recipes needed for potato crops. *Farmers Guardian Newsletter* - March 26
- Nunez J., Carlson H., 2010. Potato integrated weed management. *UC IPM Pest Management Guidelines* – Publication 3463