

## ESPERIENZE DI DISSECCAMENTO DELLA PATATA CON ACIDO PELARGONICO

M. FABBRI<sup>1</sup>, F. CASAGRANDI<sup>1</sup>, M. PAGANELLI<sup>1</sup>, G. CAMPAGNA<sup>2</sup>, G. MAFFIOLI<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari – Università di Bologna  
Viale G. Fanin, 46 - 40127 Bologna

<sup>2</sup>COPROB

<sup>3</sup>Alpha BioPesticides Ltd. - St John's Innovation Centre, Cowley Road,  
Cambridge, CB4 0WS, UK  
mirco.fabbri6@unibo.it

### RIASSUNTO

Nel biennio 2016-2017 sono state realizzate tre prove parcellari su diverse varietà di patata, per verificare l'attività di acido pelargonico a confronto con carfentrazone-ethyl per il disseccamento della parte aerea della coltura in pre-raccolta. Il formulato utilizzato ABP 811 (contenente acido pelargonico 498,3 g/L di s.a. pura) è stato applicato al 4%, 6% e 8% v/v. La sperimentazione ha evidenziato una diversa sensibilità varietale ai prodotti impiegati, con buoni risultati soprattutto sulle varietà più precoci (Linata). Le applicazioni non si sono dimostrate sempre risolutive, in particolare su varietà tardive (Kelly e Sifra) e caratterizzate da elevata biomassa.

**Parole chiave:** disseccamento di pre-raccolta, carfentrazone-ethyl

### SUMMARY

#### DESICCATION TRIALS ON POTATO WITH PELARGONIC ACID

During the years 2016-2017 three field trials were carried out on different varieties of potato, in order to verify the activity of pelargononic acid in comparison with carfentrazone-ethyl applied for the pre-harvest desiccation of the aerial part of the crop. The formulated product (ABP 811 498,3 g/L of pelargononic acid), was used at 4%, 6% and 8% v/v. The trials showed a different varietal susceptibility to pelargononic acid, with good results especially on earliest varieties (Linata). Applications did not result always in a complete effectiveness, especially on late varieties (Kelly and Sifra), characterized by high biomass.

**Keywords:** pre-harvest desiccation, carfentrazone-ethyl

### INTRODUZIONE

Il disseccamento della parte aerea della patata è necessario per la gestione di qualità e serbevolezza dei tuberi, ma anche della raccolta in funzione della precocità di questa coltura orticola industriale coltivata su ampie superfici. Inoltre, tale intervento è necessario per devitalizzare le infestanti alcune settimane prima della raccolta allo scopo di agevolare le operazioni meccaniche, ma anche per ridurre la disseminazione della vegetazione infestante (Geminiani et al., 2012). Le malerbe più diffuse, che talvolta sfuggono al controllo durante il periodo primaverile-estivo sono in genere, anche, le più dannose (Thakral et al., 1989) e competitive (*Amaranthus*, *Chenopodium album*, *Sorghum halepense*, *Echinochloa* spp., ecc.), comprese quelle a portamento strisciante come *Fallopia convolvulus*, *Convolvulus arvensis* e *Calystegia sepium*, in grado di creare notevoli disagi in fase di raccolta (Rapparini et al., 2010).

La disponibilità di principi attivi ad azione disseccante in pre-raccolta della patata si è di recente arricchita della presenza di acido pelargonico, dopo un periodo caratterizzato dalla riduzione (Rapparini et al., 2012) subita con le revisioni europee (paraquat, glufosinate-ammonio), acute da criteri più stringenti per la crescente sensibilità nei confronti della tutela ambientale.

L'acido pelargonico è un acido grasso saturo a 9 atomi di carbonio, isolato per la prima volta dalle foglie di *Pelargonium roseum*. È una sostanza naturale presente in molti organismi vegetali come olio essenziale e degrada velocemente nell'ambiente senza lasciare residui nel suolo e sulle derrate. Si può ottenere a livello industriale dalla demolizione ossidativa dell'acido oleico (es. dall'olio di colza). Usato per la produzione di solventi, lubrificanti, aromi, profumi, ecc., presenta attività erbicida ad azione totale di contatto (Fabbri e Campagna, 2017). Una volta distribuito sui tessuti vegetali verdi, si lega alle pareti cellulari, distruggendone la funzionalità e rendendole permeabili, cosicché i tessuti teneri e acquosi si disidratano in brevissimo tempo. Il grado di efficacia viene massimizzato con bassa umidità relativa, elevata luminosità e temperature superiori a 15°C. L'elevata attività di contatto permette di devalizzare solo le giovani plantule in attiva crescita (fino a circa 10-12 cm di altezza), mentre per quelle più sviluppate, in particolare graminacee e perennanti, si possono originare ricacci dalla base.

In questi ultimi anni è stata effettuata un'attività di sperimentazione per valutare le modalità di impiego e il grado di disseccamento degli steli e delle foglie di patata, nonché valutare l'efficacia nei confronti delle malerbe.

### MATERIALI E METODI

Sono state prese in esame tre prove svolte nel biennio 2016 e 2017 a Cadriano (BO) presso l'Azienda agraria dell'Università di Bologna. In entrambe le annate le patate sono state seminate in successione a frumento in file distanziate di 90 cm e sono state realizzate parcelle di 2,7 m di larghezza (tre solchi) per 6 di lunghezza; le applicazioni sono state effettuate con barra manuale azionata da azoto e munita di ugelli a ventaglio irroranti 500 L/ha di soluzione ed è stato adottato lo schema a blocchi randomizzati replicati 3 volte.

Anno 2016: sono state seminate patate della varietà tardiva Sifra ad inizio aprile. Come prodotto a base di acido pelargonico si è utilizzato ABP811, un formulato in corso di registrazione in Italia (498,3 g/L di s.a. pura), preparando una soluzione al 4%, 6% e 8% v/v (4 o 6 o 8 L di formulato/hL di acqua) a confronto con lo standard Spotlight Plus applicato alla dose di 1 L/ha. Per ABP811 al 4% e 6% v/v e per Spotlight Plus è stata prevista la doppia applicazione con intervallo tra le applicazioni di 6 giorni.

Anno 2017: per verificare l'efficacia di acido pelargonico su patate con diversa vigoria, si è deciso di utilizzare una varietà precoce di nome Linata, poco vigorosa e una varietà da industria, più tardiva e molto vigorosa Kelly. ABP811 è stato testato a tre diversi dosaggi 4%, 6% e 8% a confronto con lo standard Spot Light applicato alla dose di 1 L/ha. Su Linata per acido pelargonico al 4% e per Spotlight Plus è stata prevista la doppia applicazione con intervallo tra le applicazioni di 8 giorni; su Kelly, in quanto più tardiva e vigorosa, la doppia applicazione con intervallo di 4 giorni è stata prevista anche con acido pelargonico al 6%. I formulati impiegati sono riportati in tabella 1.

Tabella 1. Trattamenti disseccanti nelle diverse prove

Formulati commerciali	Sostanze attive	Composizione g s.a./l f.c.	Concentrazione (l/ha f.c.)	Dose applicata (g/ha s.a.)
ABP811	Acido pelargonico	498,3	20 (4% v/v)	9966
ABP811	Acido pelargonico	498,3	30 (6% v/v)	14949
ABP811	Acido pelargonico	498,3	40 (8% v/v)	19932
Spotlight Plus	Carfentrazzone-etile	60	1 (0,2% v/v)	60

Per valutare l'efficacia dei disseccanti sono stati eseguiti, prima e dopo i trattamenti, rilievi con stima visuale complessiva parcellare del grado di disseccamento della coltura. I risultati dei rilievi sono stati riportati come media dei valori riscontrati nelle tre ripetizioni.

I dati elementari della percentuale di disseccamento rispetto al testimone sono stati sottoposti ad analisi della varianza e le medie confrontate con il test LSD (per  $p \leq 0,05$ ).

## RISULTATI

### Anno 2016

La semina della coltura è stata effettuata nella prima decade di aprile; il mese è stato caratterizzato da precipitazioni non abbondanti, ma ben distribuite nel tempo con temperature minime al di sotto della media, nella parte finale del mese. Maggio e giugno sono stati caratterizzati da un progressivo aumento delle temperature, con precipitazioni frequenti e abbondanti soprattutto in giugno. In luglio si è assistito a un progressivo aumento delle temperature, con precipitazioni scarse, concentrate per lo più nella parte iniziale del mese.

I primi interventi disseccanti sono stati effettuati a metà luglio, quando le piante presentavano le foglie basali ingiallite. Dai rilievi effettuati a partire dal giorno successivo al trattamento erano ben evidenti i primi segnali di disseccamento della coltura, in particolare nelle tesi trattate con acido pelargonico al 6% e 8%; nell'applicazione a concentrazione più ridotta e nella tesi con carfentrazione-etile le patate risultavano più verdi (tabelle 2 e 3).

Tabella 2. Tesi a confronto e risultati dell'attività disseccante dopo la prima epoca di applicazione: varietà Sifra

Tesi	Prodotti	Dosi (g p.a./ha)	Epoca	Grado di disseccamento globale parcellare (%)			
				16/7 (A + 1 gg)	17/7 (A + 2 gg)	18/7 (A + 3 gg)	19/7 (A + 4 gg)
1	Testimone non trattato	-	-	5 a*	5 a	5 a	5 a
2	Carfentrazione-etile	60	A + B	10 a	40 b	80 d	83,3 d
3	Acido pelargonico	9966	A + B	11,7 a	15 a	15 b	26,7 b
4	Acido pelargonico	14949	A + B	43,3 b	51,7 c	60 c	68,3 c
5	Acido pelargonico	19932	A	71,7 c	75 d	80 e	90 e

Data di semina 4/4/16. Date trattamenti: epoca A 15/7/16; epoca B 21/7/16

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

Tabella 3. Tesi a confronto e risultati dell'attività disseccante dopo la seconda epoca di applicazione: varietà Sifra

Tesi	Prodotti	Dosi (g p.a./ha)	Epoca	Grado di disseccamento globale parcellare (%)			
				22/7 (A + 7 gg; B + 1 gg)	24/7 (A + 9 gg; B + 3 gg)	27/7 (A + 12 gg; B + 6 gg)	
						foglie	steli
1	Testimone non trattato	-	-	10 a*	20 a	23,3 a	5 a
2	Carfentrazione-etile	60	A + B	88,3 c	90 c	96,7 d	68,3 e
3	Acido pelargonico	9966	A + B	51,7 b	70 b	85 b	23,3 b
4	Acido pelargonico	14949	A + B	91,7 c	93,3 c	95 d	56,7 d
5	Acido pelargonico	19932	A	90 c	90 c	90 c	41,7 c

Data di semina 4/4/16. Date trattamenti: epoca A 15/7/16; epoca B 21/7/16

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

A quattro giorni dal trattamento in prima epoca la coltura risultava ben disseccata nella tesi trattata con acido pelargonico alla concentrazione più elevata pari a 40 L/ha. Successivamente

all'applicazione in seconda epoca la coltura risultava ben disseccata in tutte le tesi ad eccezione della tesi in cui era stato utilizzato acido pelargonico alla dose più bassa. Il disseccamento dei fusti non è risultato completo in nessuna della tesi trattate. All'ultimo rilievo, effettuato a 12 giorni dalla prima applicazione e a 6 dalla seconda, sono stati notati dei ricacci in tutte le parcelle.

### Anno 2017

Nell'annata agraria 2016-17 l'andamento climatico è stato anomalo, con precipitazioni molto scarse (in particolare durante i mesi invernali) e gelate notturne frequenti; nella prima parte della primavera si è assistito ad un leggero aumento delle precipitazioni con temperature notturne basse, di poco al di sopra dello 0 per lunghi periodi.

La semina della coltura è stata effettuata a fine marzo; in aprile si è registrato un progressivo aumento della piovosità con temperature notturne molto basse, che in certi casi hanno ritardato la semina delle colture primaverili estive. Le prime piogge di rilievo e frequenti si sono verificate in maggio, mese in cui si è assistito ad una stabilizzazione delle temperature su livelli tendenzialmente alti. Giugno è stato caratterizzato da temperature alte e piovosità ridotta.

Sulla varietà precoce Linata nelle tesi in cui acido pelargonico è stato applicato al 6% e 8% v/v già dopo due ore dal trattamento erano evidenti disseccamenti fogliari pari al 30% (tabelle 4 e 5); a 7 giorni dall'applicazione le tesi trattate con i due dosaggi più elevati presentavano un disseccamento fogliare pari a 80% e 90% rispettivamente.

Tabella 4. Tesi a confronto e risultati dell'attività disseccante dopo la prima epoca di applicazione

Tesi	Prodotti	Dosi (g p.a./ha)	Epoca	Varietà Linata: valutazione del grado di disseccamento globale parcellare (%)		
				7/7 (A + 2 gg)	10/7 (A + 5 gg)	12/7 (A + 7 gg)
1	Testimone non trattato	-	-	4 a*	5 a	10 a
2	Carfentrazzone-etile	60	A + B	11,7 b	38,3 b	48,3 b
3	Acido pelargonico	9966	A + B	26,7 c	45 b	53,3 b
4	Acido pelargonico	14949	A	60 d	71,7 c	80 c
5	Acido pelargonico	19932	A	75 e	83,3 c	88,3 c

Data di semina 23/3/17. Date trattamenti: epoca A 5/7/17; epoca B 13/7/17

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

Tabella 5. Tesi a confronto e risultati dell'attività disseccante dopo la seconda epoca di applicazione

Tesi	Prodotti	Dosi (g p.a./ha)	Epoca	Varietà Linata: valutazione del grado di disseccamento globale parcellare (%)			
				14/7 (A + 9 gg; B + 1 gg)	17/7 (A + 12 gg; B + 3 gg)	18/7 (A + 13 gg; B + 4 gg)	
						foglie	steli
1	Testimone non trattato	-	-	10 a*	30 a	30 a	6,7 a
2	Carfentrazzone-etile	60	A + B	51,7 a	76,7 bc	81,7 bc	51,7 bc
3	Acido pelargonico	9966	A + B	56,7 b	66,7 b	71,7 b	46,7 b
4	Acido pelargonico	14949	A	81,7 b	81,7 cd	81,7 bc	53,3 bc
5	Acido pelargonico	19932	A	90 c	90 d	90 c	60 c

Data di semina 23/3/17. Date trattamenti: epoca A 5/7/17; epoca B 13/7/17

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

Per ABP811 al 4% v/v e Spotlight Plus sono state previste due epoche di intervento distanziate di 8 giorni una dall'altra. Al momento dell'applicazione nelle due tesi si aveva un disseccamento del 50%, nei rilievi successivi alla seconda epoca di applicazione il disseccamento era pari al 80% con Spotlight Plus e 70% con ABP811. I rilievi nella prova sono stati sospesi quando la senescenza naturale del testimone non trattato risultava del 30%.

Il disseccamento dei fusti non è risultato completo in nessuna delle soluzioni testate, tuttavia i migliori risultati sono stati ottenuti con ABP811 applicato alla dose massima (8%).

Su varietà tardiva, Kelly, nelle tesi in cui acido pelargonico è stato applicato al 8% dopo poche ore dal trattamento erano evidenti i primi disseccamenti fogliari (tabelle 6 e 7); a 3 giorni dall'applicazione le tesi trattate con ABP811 8% e Spotlight Plus presentavano un disseccamento fogliare superiore al 50%.

Tabella 6. Tesi a confronto e risultati dell'attività disseccante dopo la prima epoca di applicazione

Tesi	Prodotti	Dosi (g p.a./ha)	Epoca	Varietà Kelly: valutazione del grado di disseccamento globale parcellare (%)	
				28/7 (A + 1 gg)	31/7 (A + 3 gg)
1	Testimone non trattato	-	-	11,7 a*	15 a
2	Carfentrazione-etile	60	A + B	48,3 c	56,7 d
3	Acido pelargonico	9966	A + B	16,7 a	26,7 b
4	Acido pelargonico	14949	A + B	33,3 b	46,7 c
5	Acido pelargonico	19932	A	50 c	55 cd

Data di semina 23/3/17. Date trattamenti: epoca A 5/7/17; epoca B 13/7/17

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

Tabella 7. Tesi a confronto e risultati dell'attività disseccante dopo la seconda epoca di applicazione

Tesi	Prodotti	Dosi (g p.a./ha)	Epoca	Varietà Kelly: valutazione del grado di disseccamento globale parcellare (%)			
				2/8 (A + 5 gg; B + 1 gg)	3/8 (A + 6 gg; B + 2 gg)	4/8 (A + 7 gg; B + 3 gg)	
						foglie	steli
1	Testimone non trattato	-	-	20 a*	28,3 a	33,3 a	0 a
2	Carfentrazione-etile	60	A + B	58,3 cd	68,3 b	71,7 c	11,7 bc
3	Acido pelargonico	9966	A + B	28,3 a	36,7 a	46,7 b	8,3 b
4	Acido pelargonico	14949	A + B	51,7 b	70 b	76,7 c	13,3 c
5	Acido pelargonico	19932	A	61,7 d	66,7 b	73,3 c	11,7 bc

Data di semina 23/3/17. Date trattamenti: epoca A 5/7/17; epoca B 13/7/17

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

Per ABP811 al 4% e 6% e Spotlight Plus sono state previste due epoche di intervento distanziate di 4 giorni una dall'altra. Al momento dell'applicazione nelle due tesi trattate con acido pelargonico si aveva un disseccamento del 26% e 46%. Nell'ultimo rilievo effettuato a 7 giorni dalla prima applicazione e a 3 dalla seconda tutte le parcelle presentavano un disseccamento medio superiore al 70% ad eccezione di ABP811 utilizzato al 4%. Il disseccamento dei fusti non è risultato completo in nessuna delle soluzioni testate.

## CONCLUSIONI

Il disseccamento della parte aerea della patata in pre – raccolta risulta necessario sia per migliorare qualità e conservabilità dei tuberi che per agevolare le operazioni di raccolta.

Le prove effettuate nel biennio 2016 – 2017 con acido pelargonico hanno fornito risultati che hanno consentito una iniziale valutazione di acido pelargonico nel disseccamento di varietà di patata più o meno vigorose e con diversa epoca di maturazione.

Sulla varietà precoce e poco vigorosa (Linata), l'acido pelargonico ha mostrato una buona attività dissecante, sia su foglie che su fusti, quando distribuito in un'unica applicazione al 6% e 8%; molto interessante è risultata anche la rapidità di azione.

Sulle varietà più tardive e vigorose (Sifra e Kelly) l'acido pelargonico ha mostrato una buona attività dissecante; tuttavia ad eccezione della dose 8%, per ottenere un buon grado di disseccamento della coltura è stato necessario effettuare due applicazioni distanziate di pochi giorni una dall'altra. La doppia applicazione è risultata necessaria anche con lo standard di riferimento carfentrazzone-etile.

L'efficacia dissecante sugli steli è risultata parziale sia con acido pelargonico che con lo standard di riferimento.

Dai risultati ottenuti nelle varie prove, l'acido pelargonico ha mostrato una buona attività dissecante, in particolare quando applicato su varietà precoci, dimostrandosi una buona alternativa da affiancare ai principi attivi già presenti in commercio.

## LAVORI CITATI

- Fabbri M., Campagna G., 2017. Come e quando diserbare nelle aree extra agricole. *L'Informatore Agrario*, 38, 81-84.
- Geminiani E., Polo A., Fabbri M., 2012. Confronto fra miscele di prodotti residuali nel diserbo di pre-emergenza della patata. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 607-614.
- Rapparini G., Campagna G., Geminiani E., 2010. Diserbo della patata tra pre-semina e post-rincalzatura. *L'Informatore Agrario*, 49, 68-73.
- Rapparini G., Geminiani E., Romagnoli S., 2012. Esperienze di disseccamento chimico della patata in pre-raccolta. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 615-622.
- Thakral K.K., Pandita M.L., Khurana S.C., Kalloo G., 1989. Effect of time of weed removal on growth and yield of potato. *Weed Res.*, 29, 33-38.