

EFFICACIA DI APPLICAZIONI A DOSI RIDOTTE CON IL SISTEMA AD EMISSIONE CONTROLLATA NELLA LOTTA ALLA PSILLA DEL PERO

D. FALCHIERI¹, M. BOSELLI²

¹ Ditta Davide Falchieri, Via F. Mitterrand, 2 40050 Monte S. Pietro (BO)

² Agronomo fitopatologo, 40065 Pianoro (BO)

falchieri@gmail.com

RIASSUNTO

Uno degli aspetti più critici dell'applicazione degli agrofarmaci è il pericolo di percolazione e perdite al terreno quando si interviene in trattamenti al bruno o diretti su organi vegetali di piccole dimensioni come ad esempio foglioline e germogli ed è quindi fondamentale cercare di migliorare l'efficienza dei trattamenti in queste delicate fasi. Nel biennio 2017-2018 sono state eseguite due prove di efficacia, contro la psilla del pero (*Cacopsylla pyri*), con il sistema di applicazione ad Emissione Controllata® a dosi per ettaro fortemente ribassate in confronto con la tecnica di applicazione tradizionale a dose standard. I risultati dei due anni di sperimentazione hanno mostrato differenze di efficacia non significative fra le due tecniche considerate evidenziando la possibilità di ridurre del 38-40% le dispersioni di agrofarmaci nell'ambiente con la nuova tecnica considerata.

Parole chiave: *Cacopsylla pyri*, diffusione, concentrazione, area biocida, dose per ettaro

SUMMARY

EFFICACY OF LOW DOSE APPLICATIONS AGAINST *CACOPSYLLA PYRI* WITH EMISSION CONTROL TECHNOLOGY COMPARED TO STANDARD FULL DOSE

One of the most critical aspects in spray applications consists in achieving an effective deposition of pesticide and in minimizing run-off on small size targets like young wrapped leaves, buds and shoots. Over 2017 and 2018, two efficacy trials were carried out against *Cacopsylla pyri* using the Emission Control® application system at much lower doses than the traditional application system at standard doses. The results of the two trials proved that the two systems did not differ much in terms of efficacy. Results of Emission Control highlighted the possibility of reducing by 38-40 % the dispersal of pesticides in the environment.

Keywords: diffusion, concentration, biocidal area

INTRODUZIONE

Gran parte dei trattamenti nelle fasi cruciali della difesa delle colture vengono effettuati negli stadi fenologici precoci, diretti su organi vegetali di piccole dimensioni, come ad esempio foglioline e germogli. In queste condizioni si possono osservare facilmente perdite di prodotto per gocciolamento al suolo perché vengono utilizzati volumi spesso sovradimensionati rispetto alla piccola superficie da trattare, diminuendo così l'efficienza dell'applicazione ed amplificando il danno ambientale ed economico. Ma anche l'utilizzo di volumi ridotti non mette al riparo da inefficienze poiché le gocce più piccole sono maggiormente soggette alle perdite per deriva ed evaporazione. Parallelamente in alcune situazioni si possono verificare perdite a per gocciolamento a volumi anche di soli 100 L/ha (Johnstone, 1973). In queste situazioni, l'utilizzo di indicatori biologici per verificare l'efficienza delle tecniche di applicazione standard può rivelarsi particolarmente utile. Per esempio, in una sperimentazione realizzata con due tipologie di bagnatura su porzioni di

rametti di pero infestate da uova di psilla del pero (*Cacopsylla pyri* L), è stato applicato un formulato ad azione di contatto a base di DNOC. In un caso il deposito era formato da gocce ben individuabili e, nell'altro, risultato di minore efficacia, il formulato era stato applicato in modo da bagnare abbondantemente il bersaglio (Falchieri et al., 1992). È tuttavia estremamente difficile individuare la giusta dimensione delle gocce e la quantità di sospensione da utilizzare per aumentare l'efficienza del trattamento nelle diverse condizioni di ampiezza della superficie e forma del bersaglio.

Tuttavia, per una data scelta dell'ugello, il sistema di applicazione ad Emissione Controllata® permette di erogare volumi molto diversi e si possono coniugare volumi bassi o molto bassi con gocce di diametro dai 200 ai 500 micron, quindi meno soggette a deriva ed evaporazione rispetto alla tecnica tradizionale, grazie ad un getto intermittente ad alta frequenza.

Questo tipo di distribuzione potrebbe ridurre il rischio di confluenza delle gocce e di conseguente il gocciolamento grazie al minor numero di goccioline che vengono proiettate sulla superficie della pianta rispetto alla tecnica tradizionale. Un altro aspetto da considerare è che l'utilizzo di gocce di diametro più grande rispetto a quella normalmente applicate con i bassi volumi può risultare una buona scelta, considerando che la probabilità che una particella ha di incontrare un bersaglio aumentano in proporzione al diametro e sono inversamente proporzionali all'ampiezza del bersaglio (Frost e Yates, 1981; Spillman, 1984).

Con l'obiettivo di verificare quanto sopra indicato la tecnica a getto intermittente ad Emissione Controllata, in cui la bagnatura viene diminuita attraverso la riduzione del volume erogato ma impiegando il medesimo ugello e la stessa concentrazione della miscela, con una conseguente proporzionale diminuzione della dose per ettaro, è stata valutata su pero nella lotta alla psilla. La sperimentazione è stata condotta in maggio contro la seconda generazione del fitomizo, quella più temuta e dannosa. In questa epoca la psilla produce una grande quantità di melata, con conseguente imbrattamento dei frutti e successivo sviluppo di fumaggini, per cui è di fondamentale importanza, per ottenere buoni risultati nella difesa, applicare i prodotti fitosanitari con la giusta tempistica.

MATERIALI E METODI

Le due prove contro *C. pyri*, in entrambi gli anni (2017-2018), sono state eseguite a San Martino di Ferrara (FE) su peri della cv Kaiser allevati a fusetto con sesto d'impianto 3,25 x 1 m (3.125 piante per ha). Le piante presentavano un'altezza media di 3,5 m e la chioma aveva un'altezza da terra di m 0,8. Il disegno sperimentale era costituito da due parcelle di grandi dimensioni non ripetute di 3.412 m² con 1.050 piante ciascuna. Il testimone non trattato della superficie di 910 m² (280 piante) era collocato nella zona intermedia fra le due parcelle. Due sono state le sostanze attive impiegate nella sperimentazione: spirotetramat (Movento 48 SC) e spinetoram (Delegate WDG). Spirotetramat è una sostanza attiva dotata di doppia attività sistemica che le permette, dopo trattamenti fogliari, di essere traslocata attraverso il sistema vascolare xilematico (in senso acropeto) e floematico (basipeto) (Nauen et al., 2008). Il prodotto agisce per ingestione ed è particolarmente efficace nella lotta agli insetti con apparato boccale pungente succhiatore. Spinetoram è una sostanza attiva semi-sintetica derivante, come le altre spinosine, dalla fermentazione del batterio *Saccharopolyspora spinosa*, a cui è seguita una modificazione chimica (Tescari et al., 2014). Il prodotto agisce per contatto ed ingestione su svariate specie di insetti appartenenti a diversi ordini. Nonostante gli insetti ad apparato pungente-succhiante non siano controllati da spinetoram le psille rappresentano un'eccezione. La scelta di questi due formulati, a diverso meccanismo d'azione, si è rilevata utile, per

verificare eventuali differenza di efficacia, in funzione delle due differenti tecniche di distribuzione per qualità della bagnatura.

Nel 2017 spirotetramat, alla dose di 3 L/ha, è stato utilizzato all’inizio della schiusura delle uova, dopo 20 giorni è stato applicato spinetoram alla dose di 0,4 kg/ha (tabella 1). Le dosi per ettaro riportate sono quelle della tesi standard, mentre la tesi ad Emissione Controllata aveva una dose per ettaro diminuita del 38%. La concentrazione dei due formulati nella sospensione era invece uguale per entrambe le tesi e pari a 5,9 ml/L per il formulato a base di spirotetramat e di 0,79 g/L per quello a base di spinetoram.

Nel 2018, in presenza di una infestazione di psilla inferiore all’anno precedente è stato eseguito un solo trattamento con spinetoram (tabella 1). La tesi ad Emissione Controllata presentava una diminuzione della dose per ettaro del 40%. La concentrazione del formulato nella sospensione era leggermente più alta rispetto a quella vista nel corso del 2017, e cioè pari a 0,98 g/L, perché il volume standard di sospensione era minori e cioè pari a 407 L/ha.

Per valutare l’efficacia dei trattamenti i rilievi sono stati effettuati, in quattro aree diverse per ogni parcella, conteggiando con l’ausilio di una lente contafile il numero di neanidi e ninfe presenti su 25 germogli, precedentemente contrassegnati, per un totale di 100 germogli. Il calcolo dell’efficacia è stato realizzato mediante formula di Abbott (1925) e i dati elementari sono stati elaborati statisticamente mediante analisi della varianza (Anova) e test di Student-Newman-Keuls: ($p \leq 0,05$).

Tabella 1. Caratteristiche dei formulati e data di applicazione

Anno	Sostanza attiva	Formulato	Concentrazione s.a.	Dose per ha (L o kg)	Data di applicazione
2017	Spirotetramat	Movento 48 SC	480 g/L	3	A: 10 maggio
	Spinetoram	Delegate WDG	250 g/kg	0,4	B: 30 maggio
2018	Spinetoram	Delegate WDG	250 g/kg	0,4	10 maggio

Le applicazioni sono state effettuate mediante un atomizzatore provvisto di torretta con nove ugelli Albuz ATR a cono per lato equipaggiato con il dispositivo ad Emissione Controllata. Prima di eseguire i trattamenti è stata realizzata la taratura e la regolazione dell’irroratrice e sono state misurati i volumi erogati dal singolo ugello nelle due modalità di utilizzo degli stessi standard e ad impulsi, con 20 impulsi per secondo. Queste nel 2017 sono risultate pari a 0,99 e 0,61 litri per minuto rispettivamente che corrispondono a un volume applicato per ettaro di 503 litri per la linea standard e di 312 litri per quella ad Emissione Controllata (tabella 2) considerando in entrambi i casi di operare con una velocità di avanzamento di 6,5 Km/h. Nel 2018 le prove sono state eseguite impiegando i medesimi ugelli ma con pressione ridotte e le portate erogate sono state di 0,79 e 0,24 L per minuto corrispondenti ai volumi di 407 e 245 litri per ettaro per la linea standard e per quella ad Emissione Controllata rispettivamente (tabella 2). Per tutta la durata della sperimentazione nel sito di prova non sono stati utilizzati prodotti che potessero interferire con la psilla.

Tabella 2. Tesi a confronto

Anno	Sistema di applicazione	Volume (L/ha)	Riduzione della dose per ettaro (%)
2017	Standard	503	0
	Emissione Controllata	312	38
2018	Standard	407	0
	Emissione Controllata	245	40

RISULTATI

La prova è stata condotta in una azienda normalmente soggetta a gravi attacchi di psilla del pero. Il primo trattamento insetticida (10/5) è stato eseguito, nella fase compresa tra uova gialle e l'inizio della schiusura uova, utilizzando su entrambe le tesi a confronto spirotetramat. Sebbene la popolazione dell'insetto fosse risultata in declino, al fine di abbatterla ulteriormente, si è intervenuti una seconda volta, dopo 20 giorni, con spinetoram. Nel primo rilievo, eseguito dopo 8 giorni dal primo trattamento, si rilevava una presenza significativa del fitofago nella tesi testimone (35,4 forme mobili/getto) mentre nelle due tesi trattate, con i due sistemi a confronto la popolazione era pressoché nulla con un'efficacia superiore al 99% rispetto alla tesi non trattata. Nel rilievo successivo eseguito il 24 maggio si evidenzia un incremento dell'infestazione nella tesi testimone (50,2 forme mobili/getto), analogamente anche nelle due tesi confronto si registra un leggero incremento della popolazione di psilla con 1,2 forme mobili/getto nella tesi ad Emissione Controllata e 2 forme mobili/getto nella tesi aziendale. Nel terzo rilievo (29/5) a 19 giorni dal trattamento si assiste ad un atteso decremento della popolazione nel testimone (23,2 forme mobili/getto), per via dell'attività di numerosi antocoridi presenti e per via dello sfarfallamento di adulti di nuova generazione. Nelle due tesi a confronto si registra un calo dell'attività del formulato utilizzato e quindi un aumento del numero di forme mobili per germoglio e presenza di melata sui frutti tale da richiedere un secondo trattamento, che è stato eseguito il giorno dopo il rilievo (30/5) con spinetoram. Nel quarto ed ultimo rilievo a nove giorni dalla seconda applicazione l'infestazione è completamente azzerata nelle due tesi a confronto e si rileva una forte diminuzione della popolazione di *C. psylla* (8,9 forme mobili/getto) nella tesi non trattata. In conclusione la prova evidenzia, in presenza di un forte attacco di psilla del pero, l'ottima efficacia dei due formulati utilizzati (spirotetramat e spinetoram) applicati sia con la tecnica tradizionale che con il sistema ad Emissione Controllata. Quest'ultimo ha quindi realizzato un risparmio di sostanza attiva del 38% senza aver prodotto un calo significativo di efficacia rispetto alla tesi standard.

Tabella 3. Prova psilla del pero 2017. Numero medio neanidi (ne) e ninfe (nf) osservate per germoglio. Data trattamenti: Movento 10 maggio (T₁); Delegate 30 maggio (T₂)

Sistema di applicazione	Riduzione dose/ha (%)	18/5 (T ₁ + 8 gg) N° medio ne+nf/ germoglio	24/5 (T ₁ + 14 gg) N° medio ne+nf/ germoglio	29/5 (T ₁ + 19 gg) N° medio ne+nf/ germoglio	9/6 (T ₁ + 27 gg; T ₂ + 9 gg) N° medio ne+nf/ germoglio
Testimone n.t.		35,4 a ⁽¹⁾	50,2 a	23,2 a	8,9 a
Standard	0	0,3 b (99) ⁽²⁾	2,0 b (96)	5,1b (78)	0,0 b (100)
Emissione Controllata	38	0,2 b (99,4)	1,2 b (97,6)	4,5 b (80,6)	0,0 b (100)

⁽¹⁾ lettere diverse all'interno della stessa colonna indicano differenze statisticamente significative (test di Student-Newman-Keuls: p<0,05); ⁽²⁾ % di efficacia calcolata secondo la formula di Abbott

Nella prova realizzata nel 2018 la popolazione di psilla è risultata più contenuta rispetto all'anno precedente. Nel primo rilievo, eseguito dopo 7 dal primo trattamento, si rilevava una discreta presenza del fitomizo nella tesi testimone (11,4 forme mobili/getto) mentre nelle due tesi trattate, con i due sistemi a confronto la popolazione di psilla era pressoché assente con un'efficacia superiore al 98% rispetto alla tesi non trattata. Nel rilievo successivo eseguito il (24/5) si evidenzia leggero un incremento dell'infestazione nella tesi testimone (16 forme mobili/getto), analogamente anche nelle due tesi confronto si registra un leggerissimo incremento della popolazione di psilla con 0,4 forme mobili/getto nella tesi ad emissione controllata e 0,3 forme mobili/getto nella tesi aziendale. Nel terzo rilievo (30/5) a 20 giorni dal trattamento si assiste ad un deciso decremento della popolazione nel testimone (5,9 forme mobili/getto). Nel quarto ed ultimo rilievo a 27 giorni dal trattamento l'infestazione è completamente azzerata nelle due tesi a confronto e si rileva una forte diminuzione della popolazione di *C. psylla* (1,6 forme mobili/getto) nella tesi non trattata. In conclusione la prova evidenzia, in presenza di un medio attacco di psilla del pero, l'ottima efficacia del formulato utilizzato (Delegate) applicato sia a volume normale che con il sistema ad emissione controllata, con un risparmio di sostanza attiva del 40%.

Tabella 4. Prova psilla del pero 2018. Numero medio neanidi (ne) e ninfe (nf) osservate per germoglio. Trattamento con Delegate il 10 maggio (T)

Sistema di applicazione	Riduzione dose/ha (%)	17/5 (T + 7 gg) N° medio ne+nf/ germoglio	24/5 (T + 14 gg) N° medio ne+nf/ germoglio	30/5 (T + 20 gg) N° medio ne+nf/ germoglio	6/6 (T + 27 gg) N° medio ne+nf/ germoglio
Testimone n.t.	--	11,4 a ⁽¹⁾	16,0 a	5,9 a	1,6 a
Standard	0	0,2 b (98,2) ⁽²⁾	0,3 b (98,1)	0,2b (96,6)	0,0 b (100)
Emissione Controllata	40	0,1 b (99,1)	0,4 b (97,5)	0,3 b (94,9)	0,0b (100)

⁽¹⁾ lettere diverse all'interno della stessa colonna indicano differenze statisticamente significative (test di Student-Newman-Keuls: $p < 0,05$); ⁽²⁾ % di efficacia calcolata secondo la formula di Abbott

CONCLUSIONI

I risultati ottenuti nel corso della sperimentazione, hanno messo in evidenza l'elevata efficacia delle due sostanze attive utilizzate (spirotetramat e spinetoram) utilizzati nei confronti della seconda generazione della psilla del pero, indipendentemente dalla tecnica usata. La tecnica di applicazione ad intermittenza (Emissione Controllata) ha consentito di ridurre i dosaggi/ha dal 38 al 40% rispetto alla tecnica tradizionale a dose piena.

LAVORI CITATI

- Abbott W.S., 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18, 265-267.
- Falchieri D., Cesari A., Ragazzi A.L., 1992. Effetti della concentrazione e della densità delle gocce sull'efficacia contro le uova invernali di *Psylla pyri*. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 3, 231-236.
- Frost A.R., Yates W.E., 1981. A pulsed-jet atomizer for the production of sprays with narrow drop size range. *J. Agric. Eng. Res.*, 26, 357-366. Hartley G.S., Graham-Bryce, I.J., 1980 *Physical principles of pesticide behavior*, Academic Press, London.
- Jhonstone D.R., 1973. Spreading and retention of agricultural sprayson foliage. In: *Pesticide Formulations* (Ed. By W. van Valkenburg) pp 343-386 Marcel Dekkerr, New York.
- Nauen R., Reckmann U., Thomzik J., Thielert W., 2008. Biological profile of spirotetramat (Movento) a new two-way systemic (ambimobile) insecticide against sucking pest species. *Bayer CropScience Journal*, 61 (2), 245-277.
- Spillman J.J., 1984. Spray impaction retention and adhesion: an introduction to basic characteristics. *Pestc. Sci.* 15, 97-106.
- Tescari E., Chloridis A., Bacci L., Bradascio R., Giberti A., 2014. Spinetoram (Delegate, Radiant), nuovo insetticida di Dow Agrosiences. Caratteristiche generali e spettro di azione. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 11-20