

IMPORTANZA DI UNA CORRETTA GESTIONE DEGLI IMBALLAGGI PER LA RIDUZIONE DELL'IMPATTO AMBIENTALE DEI FITOFARMACI.

D. SAVI*, P. MAINI*, A. COLLINA*, R. BONI*, V. DI VINCENZO**

* S.I.A.P.A. - Centro Esperienze e Ricerche - Galliera (BO)

** S.I.A.P.A. - Divisione Attrezzature Meccaniche AMICA - Roma

RIASSUNTO

Nell'intento di diminuire l'impatto ambientale dei residui dei fitofarmaci contenuti negli imballaggi è stato costruito un semplice attrezzo denominato NO-RES, successivamente modificato in NO-RES/90, che sfrutta la pompa dell'attrezzatura per trattamenti. Prove di lavaggio, effettuate su contenitori di plastica da 1L dei formulati flow Sialex Pasta e Fogard Liquido, rispettivamente a base di procymidone ed atrazina e controllate per via chimico-analitica hanno dato risultati soddisfacenti, tali da poter considerare gli imballaggi lavati alla stregua di rifiuti solidi urbani.

SUMMARY

IMPORTANCE OF CORRECT MANAGEMENT OF PESTICIDE CONTAINERS IN REDUCING THEIR ENVIRONMENTAL IMPACT.

In order to reduce the environmental impact of the pesticide residues contained in the packages, a very simple equipment has been devised and called NO-RES, and a modified version called NO-RES/90, which uses the pump of the equipment for treatments.

Rinsing tests were carried out with 1L plastic containers of the flow formulations Sialex Pasta and Fogard Liquido, respectively containing procymidone and atrazine. The data, obtained by chemical analysis, gave good enough results to enable the rinsed containers to be considered as urban solid wastes.

INTRODUZIONE

Da anni la nostra Società è impegnata a sensibilizzare Operatori e Tecnici alla "razionalizzazione" dei trattamenti. Tale impegno è frutto della consapevolezza che la corretta utilizzazione delle attrezzature nella distribuzione dei fitofarmaci rappresenta un sensibile contributo alla riduzione del consumo degli stessi e quindi ad un minor impatto ambientale.

Il completamento di questa azione, come passo finale nell'iter di sicurezza nell'impiego dei fitofarmaci, è rappresentato dalla riduzione o, meglio, dalla eliminazione dei residui dagli imballaggi e poi dallo smaltimento di questi ultimi. Operazione che, dobbiamo riconoscere, è divenuta fonte di confusione e frustrazione per gli utilizzatori a causa delle incertezze sul come e dove tenere e smaltire la massa crescente dei contenitori.

Proprio gli imballaggi e il loro destino incerto, più che l'applicazione in campo, potrebbero essere stati in passato fonte non trascurabile di inquinamento, soprattutto di tipo puntiforme più che diffuso, per le acque dei pozzi o di falda (Aharonson, 1987; Gaidano et Maini, 1990).

Tra le varie soluzioni proponibili, volte alla soddisfazione delle problematiche suesposte, si può, senza dubbio prevedere quella del lavaggio dei contenitori, al momento stesso della preparazione della miscela e la immissione dell'acqua di lavaggio nel serbatoio dell'irroratrice stessa. Questa operazione permetterebbe di:

- utilizzare interamente il fitofarmaco;
- ridurre o annullare il carico inquinante nei contenitori che, pertanto, non sarebbero più considerati rifiuti tossici o nocivi, ma rifiuti speciali assimilabili ai R.S.U. e quindi riciclabili o da smaltire in discariche pubbliche (Gazzetta Ufficiale R.I., 1982; Gazzetta Ufficiale R.I., 1984).

Prove e tentativi per cercare di risolvere il problema sono già stati fatti anche altrove (Leisure et al., 1980).

La nostra ricerca è stata impostata per controllare, per mezzo di dati chimico-analitici, la reale efficienza di un'attrezzatura da noi appositamente studiata per il lavaggio dei contenitori vuoti.

MATERIALI E METODI

Attrezzatura

Il lavaggio, che in molti casi viene già attuato manualmente, ma in modo incompleto e poco soddisfacente, può essere realizzato in maniera molto valida tramite l'apposito dispositivo "NO-RES" e il successivo modello migliorato "NO-RES/90" ideato dalla nostra Divisione Meccanica. Si tratta di una applicazione al cestello-filtro di introduzione presente nei serbatoi delle attrezzature per trattamenti, che riporta al centro una mini-barra per lavaggio a 2 ugelli (uno verticale e uno laterale). L'apertura dell'irrorazione avviene premendo la bottiglia su un'asta trasversale alla barra stessa; il contenitore viene lavato capovolto, con ingresso del getto dal collo. La pressione del liquido (2-3 bar) è fornita dalla pompa dell'atomizzatrice, mentre l'acqua di lavaggio dapprima è quella stessa contenuta nel serbatoio dell'attrezzatura, poi, come risciacquo finale, il dispositivo viene collegato alla rete idrica per utilizzare acqua pulita. L'attrezzo NO-RES/90 è praticamente uguale al precedente con alcune migliorie atte a diminuire la portata e a facilitare la fuoriuscita dell'acqua dal contenitore.

Scelta degli imballaggi, delle formulazioni e dei fitofarmaci

Per effettuare una valutazione dell'utilità di impiego del sistema NO-RES rispetto ai lavaggi manuali, si è pensato di utilizzare contenitori di materia plastica (politene a.d.) del volume di 1 litro.

Per quanto riguarda le formulazioni e i prodotti si è puntato su formulazioni Flow, onde porsi nelle condizioni peggiori. Sono stati pertanto scelti i prodotti Fogard L, erbicida a base di atrazina al 40% e Sialex Pasta, fungicida antibotritico al 50% di procymidone. Oltre che per il tipo di formulazione, i due prodotti sono stati scelti per la semplicità dell'analisi chimica dei rispettivi principi attivi. L'atrazina inoltre riveste una particolare "importanza" ed attualità per quanto riguarda l'inquinamento idrico.

Prove di lavaggio con NO-RES e NO-RES/90

In ogni prova, il contenitore del prodotto da lavare è stato dapprima sottoposto ad agitazione, e dopo l'apertura, ad un accurato svuotamento del formulato, con un tempo di sgocciolamento superiore al minuto.

Nelle prove è stato determinato il residuo nel contenitore dopo diversi tempi di lavaggio. Si è operato, inoltre, in condizioni riproducibili, con parametri controllati, per avere un chiaro confronto tra i sistemi usati.

La pressione di lavoro è stata di 2 o 3 bar mentre i lavaggi sono stati operati con tempi diversi al termine dei quali si è provveduto alla determinazione del p.a. residuo sull'imballaggio mediante accurato lavaggio con acetone (4x50 mL) e determinazione per via GLC-FID.

Prove di lavaggio manuale

Nel contenitore da lavare sono stati introdotti 200-400 ml di acqua pulita, e dopo aver tappato, si è agitato energicamente a mano per 10 sec. Tale lavaggio è stato ripetuto per tre volte con le stesse modalità. Infine i contenitori sono stati accuratamente lavati con acetone (200 mL) raccogliendo il solvente per l'analisi gascromatografica.

Lavaggi dei tappi e dei sottotappi

In una prova preliminare si è evidenziato il problema del tappo del contenitore che può concorrere in modo determinante al residuo totale dell'intero contenitore.

Per verificare questo problema, i tappi sono stati analizzati, sia tal quali, sia dopo lavaggio, in vari modi, misurando poi il residuo sempre mediante estrazione del p.a. con acetone e successiva determinazione gascromatografica.

RISULTATI

Le tabelle 1 e 2 riportano i risultati relativi agli imballaggi dei due formulati provati, lavati rispettivamente con l'attrezzatura NO-RES e NO-RES/90.

TABELLA 1: Lavaggio con NO-RES. Pressione di lavoro dell'acqua: 2 bar, portata: 30 L/min.
Confezioni di Sialex Pasta e Fogard Liquido da 1 L.

NO. PROVA	LAVAGGIO		PROCYMIDONE RESIDUO		ATRAZINA RESIDUO	
	tempo (sec.)	volume H ₂ O (L)	mg	mg/Kg*	mg	mg/Kg**
1	10	5	7.39	73.91	12.04	150.5
2	20	10	0.570	5.70	15.71	196.4
3	30	15	0.528	5.28	4.82	60.2
4	30	15	0.849	8.49	5.72	71.5
5	40	20	0.478	4.78	1.55	12.4

* peso medio bottiglia = 100 g. ca.

** peso medio bottiglia = 80 g. ca.

TABELLA 2: Lavaggio con NO-RES/90. Pressione di lavoro dell'acqua: 3 bar, portata: 7.5 L/min.
Confezioni di Sialex Pasta e Fogard Liquido da 1 L.

NO. PROVA	LAVAGGIO		PROCYMIDONE RESIDUO		ATRAZINA RESIDUO	
	tempo (sec.)	volume H ₂ O (L)	mg	mg/Kg*	mg	mg/Kg**
1	30	3.75	0.216	2.16	17.70	221.27
2	40	5	0.206	2.06	1.58	19.7
3	60	7.5	0.568	5.68	2.77	34.6
4	60	7.5	0.280	2.80	2.84	35.5
5	80	10	0.499	4.99	2.25	28.1

* peso medio bottiglia = 100 g. ca.

** peso medio bottiglia = 80 g. ca.

La tabella 3 riporta i risultati del lavaggio manuale, mentre la tabella 4 riporta i residui rimasti nel tappo e sottotappo in seguito a diversi sistemi di lavaggio.

TABELLA 3: Triplo lavaggio manuale.
Residui da confezioni di Sialex Pasta e Fogard Liquido da 1 L.

NO. PROVA	QUANTITA' ACQUA IMPIEGATA (mL)	PROCYMIDONE RESIDUO		ATRAZINA RESIDUO	
		mg	mg/Kg*	mg	mg/Kg**
1	3x250	154.8	1548	3.5	43.75
2	3x250***	615.0	6150	1.5	18.75
3	3x250	46.1	461	5.3	66.25
4	3x250	16.5	165	-	-
Media		208.1	2081	3.43	42.92

* peso medio bottiglia = 100 g. ca.

** peso medio bottiglia = 80 g. ca.

*** per il Fogard L: 3x360 mL

TABELLA 4: Residui nel tappo/sottotappo, dopo diversi sistemi di lavaggio.
Confezione di Sialex Pasta e Fogard Liquido.

SISTEMAZIONE DEI TAPPI DURANTE IL LAVAGGIO	CONDIZIONI DI LAVAGGIO		PROCYMIDONE RESIDUO	ATRAZINA RESIDUO
	tempo (sec.)	volume H ₂ O (L)	mg/Kg	mg/Kg
Sulla base cestello-filtro	60	7.5	76904	407
In bottiglie vuote	30	3.75	416	200
In bottiglia (ideata CER-MEC) con cestello	60	7.5	82	36
Senza lavaggio con H ₂ O	-	-	95200	24500

CONCLUSIONI

Prima di prendere in esame i risultati e' bene premettere che questi vanno considerati secondo il loro ordine di grandezza, senza confrontare troppo criticamente le differenze numeriche "apparentemente grandi".

Infatti ogni misurazione e' stata fatta con una confezione diversa e, senza dubbio, ognuna di queste puo' presentare una diversa adesione del formulato alle pareti e sul fondo, soprattutto per il tipo di formulazione in esame.

In tutte le prove non c'e' stata un'apprezzabile correlazione fra tempo di lavaggio ed entita' dei residui.

Risulta chiaro che le attrezzature NO-RES producono un lavaggio molto efficiente, migliore del lavaggio manuale, soprattutto nel caso del modello modificato NO-RES/90 ed in particolare per il lavaggio del procymidone (Tab. 2 e 3), tenendo comunque presente che e' necessario un tempo minimo di lavaggio che, per il modello modificato, puo' essere indicato come superiore ai 40 secondi.

Un problema importante ai fini della riduzione dell'inquinamento e' quello del tappo della bottiglia: infatti restano aderenti ad esso notevoli quantita' di prodotto. I dati analitici mettono in risalto l'importanza di non trascurare questo aspetto del lavaggio degli imballaggi. I risultati migliori si sono avuti con il lavaggio dei tappi con un dispositivo da noi studiato a corredo dell'attrezzatura NO-RES/90 (Tab. 4).

La possibilita' di far rientrare i contenitori lavati nella categoria dei rifiuti speciali, assimilabili ai R.S.U., secondo quanto disposto dal DPR N° 915 del 10.02.82 (Gazzetta Ufficiale R.I., 1982) e successiva Delibera del Comitato Interministeriale del 27.07.84, (Gazzetta Ufficiale R.I., 1984) sarebbe di estremo interesse. L'interpretazione delle norme delle due leggi, tuttavia, non e' molto semplice in quanto non sono ancora state emesse tutte le

delibere attinenti all'argomento. Una bozza dell'Allegato 6, al fine di attuare il disposto del DPR 915/82, riporta un elenco di fitofarmaci con le rispettive concentrazioni limite, al di sotto delle quali i rifiuti speciali, da "tossici e nocivi", possono venire considerati normali R.S.U., smaltibili in discariche od inceneritori pubblici. Tale allegato, riporta limiti di 500 o 5000 mg/Kg per un lungo elenco di fitofarmaci.

Questo livello residuale e' ampiamente raggiunto e superato con l'impiego delle attrezzature di lavaggio e risciacquo da noi proposte.

BIBLIOGRAFIA

AHARONSON N. (1987). Potential contamination of ground water by pesticides. Pure and Appl. Chem., 59, 1419-1446.

LEISURE J.K., CHAPPEL B.C., BREGGER T.E. (1980). An approved pesticide container rinsing procedure. 1980 Summer Meeting Am. Soc. Agric. Engineers.

GAIDANO R., MAINI P. (1990). Prevenzione e riduzione dei residui di fitofarmaci nelle acque utilizzando le buone pratiche agricole in: A. Frigerio, Ed. "Acque per uso potabile", Atti del Convegno, C.S.I., Milano, Marzo 1990 (in corso di stampa).

GAZZETTA UFFICIALE R.I. (1982). D.P.R. 915/82. Pubbl. sul n° 343 del 15.12.82.

GAZZETTA UFFICIALE R.I. (1984). Delibera Comitato Interministeriale del 17.07.84. Pubbl. n° 253 del 13.09.84.