

LA VALUTAZIONE DEI TEMPI DI RIENTRO NELLE COLTIVAZIONI IN SERRA

*R. d'Angelo**, *E. Russo**, *G. Lama***, *A. Piccioni****

* INAIL - Direzione Regionale Campania - Consulenza Tecnica Accertamento Rischi e Prevenzione

** ASL-CE2 - Servizio di Medicina e Igiene del lavoro

*** INAIL - Direzione Regionale Trentino- Consulenza Tecnica Accertamento Rischi e Prevenzione

RIASSUNTO

Per la valutazione del rischio nell'ambito delle coltivazioni in serra, particolare attenzione va posta nelle cosiddette "attività di rientro". In questo caso il pericolo è correlato alla presenza di agenti chimici residui sia nell'ambiente della serra (esposizione a rischio per via inalatoria) sia sulla superficie delle piante (esposizione a rischio della cute del lavoratore a contatto con le superfici trattate). Fondamentale, pertanto diventa la valutazione del cosiddetto "tempo di rientro".

Quest'ultimo dipende da numerosi fattori quali la natura chimica del pesticida, lo stato fisico del prodotto, le condizioni microclimatiche dell'ambiente di applicazione, la tipologia colturale e le modalità di applicazione. Considerato la natura multifattoriale di tale parametro, è molto utile per gli addetti ai lavori avere a disposizione un indice empirico che possa essere correlato ai tempi di rientro. Questo lavoro illustra una semplice metodica per la valutazione indiretta dei tempi di rientro, che è stata applicata alla coltivazione del pero. Per la definitiva validazione verrà adoperata alla coltivazione in serra delle fragole.

SUMMARY

For the risk evaluation in greenhouse cultivations, particular attention must be set in the so-called "re-entry activities". In this case the risk is correlated to the presence of residual chemical agents that are both present in the environment of the greenhouse (exposure to inhalatory risk) and on the surface of the plants (exposure to chemical risk of the workers skin to contact with the treated surfaces). Fundamental, therefore, it becomes the evaluation of the so-called "re-entry time." This "time" depends on numerous factors such as the chemical nature of the pesticide, the physical characteristics of the product, the environmental conditions, the typology and the application formalities. Considered the multifactorial nature of such parameters, it is very useful for the employees to have available an empirical index that can be correlated to the "re-entry time". This work illustrates a simple method for the indirect evaluation of the "re-entry time", that has been applied to the pear trees cultivation. For the definitive validation this method will be tested to the strawberries cultivation in greenhouse.

1. INTRODUZIONE

L'uso di pesticidi, in agricoltura, risulta molto diffuso per diverse ragioni ed il rischio correlato all'impiego dipende principalmente da due fattori: dalla tossicità intrinseca dei prodotti adoperati e dai livelli di esposizione e di assorbimento attraverso le varie vie di penetrazione nell'organismo. Chiaramente ciò risulta valido non soltanto per i lavoratori esposti direttamente ma

anche per la popolazione generale, anche se - va detto- le vie di assorbimento possono essere anche notevolmente diverse.

Si definisce esposizione la quantità di pesticida disponibile per l'inalazione e per l'assorbimento dermico e orale nelle condizioni ambientali. Spesso si effettua una distinzione fra esposizione potenziale e attuale intendendo rispettivamente il "livello di esposizione a cui il lavoratore sarebbe sottoposto se non esistessero barriere protettive" e la "quantità di tossico che raggiunge le vie di penetrazione o direttamente o attraverso i mezzi di protezione il cui impiego è in relazione sia con le condizioni climatiche che con l'attitudine del lavoratore per l'igiene personale".

Numerose sono le attività lavorative che prevedono una esposizione a pesticidi. Una prima distinzione è basata sulla differenziazione tra mansioni industriali e mansioni agricole. Le mansioni industriali comprendono attività fra cui la sintesi del principio attivo, il suo confezionamento, la formulazione e la preparazione del formulato, la manutenzione e riparazione delle macchine e degli utensili.

Tra le mansioni agricole che possono essere svolte sia in campo aperto che in ambiente confinato, come in serra e in tunnel, si possono invece individuare numerose operazioni a rischio, e cioè la preparazione della miscela con miscelazione del formulato, il caricamento dello stesso nella irroratrice, la distribuzione del fitofarmaco, la manutenzione e riparazione delle macchine e degli utensili ed, in particolare, le attività correlate alla fase "rientro in coltura".

L'esposizione durante le fasi di caricamento e di miscelazione è strettamente dipendente dal tipo di formulazione (solida o liquida), dalla dimensione delle particelle solide, dalla dimensione del contenitore, dal numero di operazioni che devono essere svolte per fase, dalla quantità di formulato usato e dalla tecnica di caricamento utilizzata.

Durante la fase di distribuzione della miscela, il livello di esposizione dipende dal tipo di macchine, dalla tecnica adoperata, dalla dimensione delle particelle dell'aerosol e dalla quantità di pesticida distribuita, a sua volta dipendente dalla dimensione dell'area da trattare e dal tempo di applicazione.

2. LE MANSIONI DI RIENTRO

Le mansioni di rientro includono tutte le operazioni manuali e meccaniche su colture precedentemente trattate con fitofarmaci, la raccolta dei frutti, dei vegetali e dei fiori, l'irrigazione, il diradamento dei frutticini, la legatura della vite, la spaziatura di piante ornamentali, la spillatura (ossia il fissaggio dei tralci al tutore muschiato) e molte altre. L'esposizione è in questo caso dipendente dalla quantità di pesticida applicata e dal tempo trascorso dal trattamento. Il tempo di rientro viene definito come "il tempo che deve intercorrere, dopo che un pesticida è stato distribuito, prima che un lavoratore possa rientrare in coltura, per attività manuali senza mezzi di protezione e senza che si abbiano effetti avversi sulla salute".

Numerosi sono i fattori che influenzano tali intervalli di rientro, i quali vanno stabiliti per i diversi pesticidi e il cui valore viene determinando attraverso il monitoraggio del decadimento dei residui sulle foglie, a sua volta dipendente da fattori quali la natura chimico-fisica del pesticida, la capacità del composto di penetrare nella pianta e da fattori microclimatici o ambientali quali la temperatura e l'irradiazione solare.

Generalmente si ritiene che le fasi maggiormente pericolose in agricoltura, quando si adoperano i prodotti fitosanitari, siano quelle di preparazione della miscela fitosanitaria e la successiva distribuzione del prodotto sulle piante. Negli ultimi tempi però, l'uso di principi attivi a più bassa tossicità e la presenza sul mercato di efficaci misure di protezione individuali, nonché una maggiore sensibilità, almeno per le fasi più a rischio, ha reso più sicure queste due fasi lavorative. Rimane però oscuro e poco conosciuto il rischio chimico legato ad attività che prevedo-

no il rientro sul campo successivamente alla fase di distribuzione, come ad esempio il diradamento e la raccolta.

3. MATERIALI E METODI

I tempi di rientro dipendono da fattori quali la natura chimica del pesticida, la stato fisico del prodotto, le condizioni microclimatiche dell'ambiente di applicazione, la tipologia colturale e le modalità di applicazione. Considerato la natura multifattoriale di tale parametro, è molto utile per gli addetti ai lavori avere a disposizione un indice empirico che possa essere correlato ai tempi di rientro.

Esistono diversi metodi per la loro determinazione. Molto utile è la metodologia che adopera, come strategia per la loro valutazione indiretta, la determinazione di fitosanitari presenti sulle mani degli operatori (campionamenti degli stessi attraverso il lavaggio delle mani) e confrontando i valori con quelli presenti sulle foglie dei vegetali trattati ed oggetto successivo di attività di rientro. Ovviamente, nel caso esista correlazione fra la concentrazione dello specifico principio attivo sulle mani e la concentrazione dello stesso sulle foglie, la valutazione del tempo di rientro può essere fatto semplicemente campionando le foglie. Per verificare tale possibilità sono stati effettuati una serie di campionamenti di pesticidi presenti sulle mani di n. 5 agricoltori e su campioni di foglie di pero oggetto di successiva attività di rientro.

Dono state adottate due metodi analitici differenti, uno specifico per la determinazione dei ditiocarbammati il secondo per la valutazione degli insetticidi azotoorganici e organofosforici. Con il primo metodo viene determinato spettrofotometricamente il solfuro di carbonio che si sviluppa dalla decomposizione dei ditiocarbammati (riscaldamento in soluzione acida di cloruro stannoso), il secondo metodo è basato sulla determinazione simultanea dei pesticidi mediante gas-cromatografia.

Le tabelle 1 e 2 che seguono, relative ai ditiocarbammati e all'azinphos-methyl, riportano la correlazione tra i residui dei pesticidi presenti sulle foglie e i residui presenti sulle mani degli addetti alla raccolta.

Tabella 1

Ditiocarbammati

Correlazione foglie / lavaggio mani			
Raccolta Coltura 1		Raccolta Coltura 2	
Residuo foglie (ppm)	Residuo lavaggio mani (ppm)	Residuo foglie (ppm)	Residuo lavaggio mani (ppm)
84,4	0,057	44,26	0,129
93,7	0,109	82,98	0,408
108,05	0,243	89,45	0,473
130,12	0,282	103,00	0,474
135,29	0,283	115,23	0,635
164,14	0,343	126,13	0,737
183,01	0,572		
202,68	0,946		
A= -0,499; b= 0,0062; R= 0,926		A= -0,187; b= 0,0071; R= 0,985	

Tabella 2

Azinphos-methyl

Correlazione foglie / lavaggio mani			
Raccolta Coltura 1		Raccolta Coltura 2	
Residuo foglie (ppm)	Residuo lavaggio mani (ppm)	Residuo foglie (ppm)	Residuo lavaggio mani (ppm)
4,7	0,00390	0	0,00329
4,7	0,00425	0,06	0,01272
7,8	0,01482	0,07	0,02956
8,1	0,01559	0,12	0,03791
8,3	0,03515	0,13	0,05148
10,2	0,04030	0,5	0,09300
11,6	0,05493		
12,4	0,07421		
a= -0,441; b= 0,00838; R= 0,946		a= -0,0132; b= 0,169; R= 0,946	

Come si vede dalle tabelle i risultati conseguiti hanno messo in evidenza l'esistenza di una relazione di linearità tra residuo di fitofarmaci presente sulle foglie e residuo sulle mani degli operatori agricoli al momento della raccolta.

Tale metodica, che presenta la caratteristica di essere semplice da utilizzare, verrà sottoposta a verifica ed eventuale validazione nella coltivazione in serra di fragole che risulta particolarmente diffusa nell'agro-aversano.

4. CONCLUSIONI

La salvaguardia della salute dei lavoratori addetti alle coltivazioni agricole e in particolare coloro che operano nelle attività di rientro dipende da una accurata valutazione dei cosiddetti "tempi di rientro". D'altra parte, la complessità di tale parametro, dipendente da numerosi fattori che possono variare, in un largo "range", anche per la stessa coltivazione nella stessa azienda, rende indispensabile definire delle metodiche semplici e riproducibili utilizzabili facilmente dagli addetti ai lavori. In particolare, risulta utile un metodo indiretto di valutazione dei tempi di rientro che adopera la correlazione esistente tra il residuo di pesticida presente sulle mani degli agricoltori e il residuo depositato sulle foglie. Questa correlazione semplifica notevolmente il monitoraggio ambientale in quanto richiede una semplice raccolta di foglie.

BIBLIOGRAFIA

Circolare 7 agosto 1995, n. 102 del 1995: decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626. Prime direttive per l'applicazione, 1995.

CIRCOLARE DELLA CONFINDUSTRIA n. 13532 del 4 maggio 1995: Linea guida per la valutazione previste dal decreto legislativo n. 626/1994, 1995.

D. L.gs 17 marzo 1995, n. 194: Attuazione della direttiva CEE/91/414, in materia di immissione in commercio di prodotti fitosanitari.

D. L.gs 30 dicembre 1992, n. 536: Attuazione della direttiva 91/683/CEE concernente misure di protezione contro l'introduzione negli stati membri di organismi nocivi ai vegetali ed ai prodotti vegetali.

D.P.R. 13 aprile 1994 336: Regolamento recante le nuove tabelle delle malattie professionali nell'industria e nell'agricoltura.

D.P.R. 3 agosto 1968, n. 1255: Regolamento concernente la disciplina della produzione, del commercio, della vendita di fitofarmaci e dei presidi delle derrate alimentari immagazzinate.

D'ANGELO R.: Caratterizzazione dei rischi biologici e prevenzione in agricoltura, INAIL, Rivista degli Infortuni e delle Malattie Professionali, fasc. n. 1-2 Gennaio-Aprile 1998, pagg. 47- 57.

GOVONI C., CARAFOLI C.: Rientro nei campi trattati con fitofarmaci: valutazione dell'esposizione cutanea degli operatori agricoli durante la raccolta dei frutti di due varietà colturali del pero- La sicurezza e l'igiene del lavoro in agricoltura - Gonzaga 12.9.97.

GUIA M.: Chimica Industriale. Ed USES, 1976; vol. 7, 367-624.

Legge 2 dicembre 1975, n. 638: Obblighi dei medici chirurghi di denunciare i casi intossicazione da antiparassitari.

MINISTERO DELLA SANITÀ: Circolare 10 giugno 1995, n. 17, Aspetti applicativi delle norme in materia di autorizzazione di prodotti fitosanitari: il D.Lgs 17 marzo 1995, n. 194, di attuazione della direttiva CEE 91/414 e successive modifiche ed integrazioni.

RUSPOLINI F., Caratterizzazione dei rischi chimici (prodotti fitosanitari) e prevenzione in agricoltura, INAIL, Rivista degli Infortuni e delle Malattie Professionali, fasc. n. 1-2 Gennaio-Aprile 1998, pagg. 37-45.

RUSSO E. et al: Information and Training Campaign on Health and Safety at Work in Agriculture - XVI World Congress - Wien - 2002, May 26-30.

RUSSO E.: Sicurezza in Agricoltura, Rischi e Prevenzione: Il rischio chimico. CD-ROM INAIL, 2001.