**Pesticidi. Definizioni e Terminologia**

Lubomir Simeonov, Yordan Simeonov

Space Research and Technology Institute (SRTI)

Bulgarian Academy of Sciences (BAS)

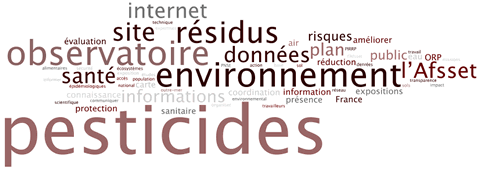
Acad. G. Bonchev Str., Block 1

1113 Sofia, Bulgaria

lubomir.simeonov@gmail.com



Pesticidi. Definizioni e Terminologia



**Cos’è un pesticida?**

Il termine “pesticida” è la combinazione di due parole latine – *pest* e *cido.* “Pest” indica un organismo che causa distruzione, malattie o danni a piante e animali, mentre “cido” significa distruggere o uccidere. Perciò i pesticidi possiedono la capacità di eliminare malattie e organismi nocivi delle piante.

I pesticidi sono prevalentemente composti chimici, sia sintetizzati artificialmente che estratti da piante. I pesticidi ricavati da agenti biologici, come batteri, virus, funghi, ecc., sono stati sviluppati più tardi. Pertanto, il termine “pesticida” comprende sostante o preparazioni chimiche o organismi, utilizzati per controllare gli organismi nocivi.

I pesticidi sono suddivisi in diversi gruppi, a seconda dell’organismo verso il quale agiscono, nel seguente modo:

*Insetticidi* - eliminano gli insetti;

*Fungicidi* - eliminano i funghi;

*Rodenticidi* - uccidono topi e altri roditori;

*Erbicidi* - eliminano piante infestanti, sostituendo la rimozione manuale delle erbacce, o anche

*Regolatori di crescita delle piante*

Oltre a questi principali gruppi, esistono altri sottogruppi. Ad esempio, *afidicidi*, usati nella lotta contro gli afidi, *larvicidi* – nella lotta contro le larve, *acaricidi –* nella lotta contro gli acari, ecc.

Gli agricoltori solitamente si procurano i pesticidi sotto forma di preparazioni già pronte. Contengono una percentuale precisa di composto chimico attivo, che rappresenta il pesticida in questione. Sono diverse preparazioni (formulazioni), che contengono additivi, che favoriscono la loro soluzione o la loro adesione alle piante.

Le preparazioni possiedono le seguenti forme commerciali: polvere solubile in acqua, polvere bagnabile, concentrato solubile in acqua o in emulsione acquosa, granulati e polvere. Granulati e polveri vengono direttamente applicati senza ulteriore dissoluzione.

I pesticidi distruggono gli organismi nocivi delle piante e evitano malattie



**Vie d’ingresso dei pesticidi all’interno dell’organismo umano**

*Via respiratoria (inalazione).* Respirare aria contenente pesticidi è una via facile di penetrazione nel sangue e da lì in tutti gli organi e tessuti. Solo nel caso in cui abbiano un effetto irritante, essi provocano tosse o dolore al petto, altrimenti vengono assorbiti in modo inavvertito.

*Penetrazione cutanea.* Gran parte dei pesticidi passa attraverso la cute intatta e causa persino avvelenamento letale. Questa via di penetrazione è tipica delle applicazioni di pesticidi sulla pelle non protetta da guanti da lavoro appropriati.

*Assunzione orale.* Questo può accadere nei casi di violazione delle disposizioni di utilizzo, assunzione di cibo con mani sporche o di cibo contaminato. Il veleno può essere ingerito accidentalmente, se non si trova nel suo contenitore originale.

*Penetrazione attraverso gli occhi.* Il contatto dei pesticidi con gli occhi provoca irritazione e bruciore. Il veleno può penetrare anche nel sangue. Gli occhi sono molto sensibili ai pesticidi.

***Esposizione*** significa la possibilità dei pesticidi di penetrare nell’organismo umano in una data situazione, attraverso la pelle, attraverso inalazione o ingestione.

***Relazione dose-effetto***. Maggiore è la quantità di sostanza assunta, maggiore è l’effetto.

Quando una sostanza tossica viene inalata, la dose che viene assimilata dall’organismo dipende dalla concentrazione della sostanza nell’aria (calcolata in mg/m3), dalla durata dell’inalazione dell’aria inquinata e dalla profondità del respiro. Attività fisiche faticose portano ad un’accelerazione e maggiore profondità del respiro, che comportano un maggiore assorbimento di veleno. Un fattore importante è anche se la sostanza viene facilmente disciolta nei liquidi biologici, o se parte di questa viene liberata nell’aria.

**Cos’è la tossicità e come viene misurata?**

*Tossicità* è la capacità di produrre effetti nocivi. Gli stessi pesticidi hanno effetti diversi sui vari organismi. I migliori pesticidi sono quelli che sono più tossici per gli organismi contro cui sono indirizzati, e meno tossici per l’uomo e gli animali.

*L’effetto tossico* può manifestarsi sia attraverso sintomi evidenti che disfunzioni, può venire misurato attraverso test specifici, **o** attraverso le alterazioni nei livelli ematici, nelle urine, nell’attività di alcuni enzimi, etc., può essere valutato attraverso una ricerca specifica degli effetti indesiderati del pesticida.

La *tossicità* dipende dalla struttura chimica del composto, dalla sua stabilità di penetrare nell’organismo e dalle capacità dell’organismo di disintossicarsi.

La *tossicità* di una sostanza viene testata sperimentalmente sugli animali, per lo più ratti. Viene misurata attraverso la LD50 per via orale in mg/kg di peso corporeo. Questo valore indica la quantità di pesticida per 1kg di peso in grado di uccidere il 50% degli animali da laboratorio.

La concentrazione del pesticida nell'aria, che provoca la morte del 50% degli animali da laboratorio nell’arco di un’unica esposizione di 4 ore, viene chiamata *concentrazione letale mediana (LD50).*

Chiaramente, minore è la *dose letale di concentrazione*, più pericoloso è il pesticida. Un pesticida si considera praticamente non pericoloso per l'avvelenamento acuto, quando la dose letale è di pochi grammi per kg p.c. (peso corporeo). In questo caso sono necessarie grandi quantità di pesticida per provocare un’*intossicazione letale per l’uomo*.

*Tossicità cutanea.* Gran parte dei pesticidi penetra attraverso la pelle e può causare danni o morte. L’effetto nocivo in questo caso è misurato attraverso la *dose letale media cutanea (LD50)*, ossia la dose che a contatto con la pelle degli animali da laboratorio (in soluzione o emulsione) causa la morte della metà di essi.

*Corrosiva* è una sostanza in grado di causare, nel punto di contatto con la pelle o le mucose dell’uomo, danni visibili o lesioni.

*Irritante* è una sostanza che causa *reazioni infiammatorie* in caso di contatto con occhi, pelle o sistema respiratorio. Un valido esempio è rappresentato dagli erbicidi, i quali sono altamente *irritanti* sia per la *pelle* che per le *mucose*.

*Effetto locale.* Si parla di effetto locale quando il danno si manifesta nel punto in cui la sostanza è entrata in contatto con il corpo e causa *irritazione* a pelle, occhi o mucose.

L’*effetto sistemico* è quello che avviene quando la sostanza penetra nell’apparato circolatorio, raggiungendo diversi organi e sistemi a cui provoca danni.

*Effetto cumulativo.* Durante un’esposizione prolungata, alcune sostanze tossiche possono accumularsi nei tessuti. Altre, senza materiale di accumulo nell’organismo, causano alterazioni irreversibili (accumulo funzionale).

L’organismo possiede dei sistemi in grado di espellere ed eliminare le sostanze tossiche. È fondamentale fornire il tempo necessario all’organismo per poter compiere questo azione purificante, ossia avere momenti di riposo quotidiano, brevi turni di lavoro con i pesticidi, ecc.

Lo stato dell’organismo è di particolare importanza nell’eliminazione dei veleni. In caso di malattie nefrologiche o epatiche è molto difficile che ciò avvenga, per questa ragione si sconsiglia a persone con queste problematiche di entrare in contatto con i pesticidi.

*Periodo di latenza* è l'arco di tempo tra l’inizio dell'esposizione e la prima manifestazione dei sintomi. Questo lasso di tempo varia a seconda della sostanza e dei suoi effetti. Per esempio, lo sviluppo del *cancro* per colpa dei pesticidi richiede diversi anni, a seconda dell’esposizione.

*Tossicità acuta.* I sintomi appaiono immediatamente o poco dopo che la sostanza è entrata nell’organismo una o più volte. In molti casi i sintomi possono scomparire spontaneamente o subito dopo il trattamento. Spesso l’*avvelenamento* è causato dall’assorbimento di grandi dosi in un breve lasso di tempo. A seconda della dose, l’avvelenamento può essere più o meno grave e la relazione tra sintomo ed esposizione è sempre ovvia.

*Tossicità cronica*. Si manifesta dopo un’esposizione prolungata (mesi o anni) a basse dosi o concentrazioni di una data sostanza, quindi perché si manifestino, i sintomi richiedono un certo lasso di tempo dall’inizio dell’esposizione.

*Sensibilità ai veleni.* La reazione individuale all’assorbimento nell’organismo di una data sostanza dipende da molti fattori, tra cui i principali sono: età, sesso, corredo genetico, alimentazione, stato di salute, abitudini dannose (alcol, fumo), assunzione di medicinali, gravidanza, periodo postoperatorio.

*Allergia*. Alcune persone sviluppano un’allergia a particolari sostanze tossiche. In questi casi la reazione è diversa, molto spesso maggiore di quello che ci si aspetterebbe da quella dose. Le sostanze che possono causare questo tipo di reazioni sono chiamate sostanze allergizzanti o sensibilizzanti.

*Effetto mutageno.* Alcune sostanze possono intaccare il materiale genetico (ereditario) della cellula. Questo materiale è composto da geni, che si trovano nei cromosomi. Geni e cromosomi contengono le informazioni che regolano il funzionamento e la propagazione della cellula. Se colpite, queste funzioni vengono turbate, comportando alcuni *disturbi di salute*, compreso il *cancro*.

Gli *effetti sulla riproduzione* comprendono disturbi agli organi riproduttivi sia maschili che femminili, i quali compromettono la capacità di procreare. Di seguito sono riportati gli effetti teratogeno e fetotossici.

L’*effetto teratogeno* è caratteristico di quelle sostanze che causano *difetti congeniti* (*malformazioni*) ai neonati, quando la madre è entrata in contatto con la sostanza durante la gravidanza.

L’*effetto fetotossico* indica disturbi alla progenie, senza la manifestazione di *malformazioni*.

**Qual è il rischio?**

La tossicità di un dato composto è la principale proprietà che lo rende pericoloso per l’uomo, ma non è l’unica. Insieme alla tossicità, il rischio dipende anche dall’esposizione, ossia dalla possibilità che la sostanza entri nell’organismo attraverso la respirazione o per via cutanea, dipende dalla dose assorbita, dal periodo di tempo in cui la persona è stata esposta alla sostanza.

Per questo appare molto importante che durante l’utilizzo di pesticidi si rispettino le condizioni per minimizzare il rischio e soprattutto l’esposizione al pesticida. Un pesticida può essere altamente tossico, ma se viene utilizzato sotto forma di granuli, l’esposizione diventa minima e di conseguenza diminuisce la probabilità di *avvelenamento* pericoloso.

**Norme igieniche**

*Tempo d’attesa* è il numero di giorni che dovrebbe trascorrere dopo il trattamento con un dato pesticida prima della raccolta delle coltivazioni. Il tempo di attesa cambia a seconda del tipo di pesticida e dal raccolto, se frutta o verdure.

*Tempo di rientro* è il numero minimo di giorni che deve trascorrere prima di poter accedere nuovamente al campo dopo un particolare trattamento. Questo tempo cambia per ogni pesticida, coltivazione e condizioni di utilizzo del pesticida.

*Concentrazione massima consentita (MPC)* nell’aria di una particolare sostanza nociva sul luogo di lavoro (mg/m3) rappresenta la massima concentrazione che non causa malattie o alterazioni dello stato di salute dei lavoratori.

*Limiti massimi di residuo (MRL)* nei prodotti alimentari, espresso in mg/kg di prodotto, rappresenta i limiti entro cui non vengono prodotti effetti negativi sulla salute dopo un consumo duraturo del prodotto, ossia un dato pesticida può essere presente nel cibo, ma viene considerato nocivo solo nel caso in cui la sua concentrazione sia maggiore del MRL.

Bibliografia

1. Chemicals as Intentional and Accidental Global Environmental Threats, 2006, Lubomir Simeonov and Elisabeta Chirila (eds), NATO Science for Peace and Security, Series C: Environmental Security, Springer Science+Business Media, Dordrecht, ISBN 1-4020-5096-8.

2. Soil Chemical Pollution, Risk Assessment, Remediation and Security, 2008, Lubomir Simeonov and Vardan Sargsyan (eds), NATO Science for Peace and Security, Series C: Environmental Security, Springer Science+Business Media, Dordrecht, ISBN 978-1-4020-8255-9.

3. Exposure and Risk Assessment of Chemical Pollution - Contemporary Methodology, 2009, Lubomir I. Simeonov and Mahmoud A. Hassanien (eds), NATO Science for Peace and Security, Series C: Environmental Security, Springer Science+Business Media, Dordrecht, ISBN 978-90-481-2333-9.

4. Environmental Heavy Metal Pollution and Effects on Child Mental Development, 2011, Lubomir I. Simeonov, Mihail V. Kochubovsky, Biana G. Simeonova (eds), NATO Science for Peace and Security, Series C: Environmental Security, Springer Science+Business Media, Dordrecht, ISBN 978-94-007-0252-3.

5. Environmental Security Assessment and Management of Obsolete Pesticides in Southeast Europe, 2013, L.I.Simeonov, F.Z.Makaev, B.G.Simeonova (eds), NATO Science for Peace and Security, Series C: Environmental Security, Springer Science+Business Media, Dordrecht, ISBN 978-94-007-6460.





<https://toxoer.com>

Project coordinator: Ana I. Morales

Headquarters office in Salamanca.

Dept. Building, Campus Miguel de Unamuno, 37007.

Contact Phone: +34 663 056 665