**Nozioni di base sui pesticidi**

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



**Nozioni di base sui pesticidi**

Cos’è un pesticida?

Un pesticida è:

- Un pesticida è una sostanza o una miscela di sostanze destinata a prevenire, distruggere, respingere o ridurre i danni causati da organismi nocivi.

- Un organismo nocivo può essere un insetto, una malattia che colpisce le piante, una pianta infestante, batteri, uccelli, ecc. Competono con l’uomo per il cibo, distruggono proprietà e diffondono malattie.

- Un pesticida può essere un agente chimico, biologico, antimicrobico, disinfettante, ecc.

- Molti pesticidi chimici sono tossici per l’uomo e gli animali.

Farmacia Agricola



Classificazione dei pesticidi sulla base degli organismi bersaglio:

1. Gli erbicidi sono sostanze chimiche utilizzate per eliminare le piante infestanti (ovvero piante indesiderate), ad esempio *borace, nitrofene;*

2. Insetticidi - Utilizzati per eliminare gli insetti, ad esempio *DDT, BHC;*

3. Rodenticidi - Utilizzati per eliminare i roditori, ad esempio *warfarin, fosfuro di zinco*;

4. Nematocidi - Utilizzati per eliminare nematodi fitoparassiti, ad esempio *DBCP, forate*;

5. Molluschicidi - Utilizzati per eliminare molluschi, ad esempio *pentaclorofenato di sodio*;

6. Fungicidi - Utilizzati per eliminare i funghi, ad esempio *poltiglia bordolese*;

7. Alghicidi - Utilizzati per eliminare le alghe, ad esempio *solfato di rame, endothall*;

8. Battericidi - Utilizzati per eliminare i batteri, ad esempio *dicloroforene, acido oxolinico*;

9. Pescicidi- Utilizzati per eliminare i pesci, ad esempio *trifluorometilnitrofenolo (TFM).*

Aereo agricolo che spruzza pesticidi



Pesticidi chimici o sintetici in base al tipo di composto chimico utilizzato:

- Organoclorurati - Si tratta di composti non biodegradabili che rimangono nel terreno per lunghi periodi, ad esempio *DDT, BHC, endosulfano, aldrina,* ecc.

- Organofosforici - Si tratta di esteri di alcoli con acido fosforico o altri tipi di acidi. Sono inibitori dell’aceticolinesterasi altamente tossici che impediscono la degradazione dell’acetilcolina. L’accumulo di acetilcolina provoca convulsioni, paralisi e morte, ad esempio *malatione*.

- Carbammati - Si tratta di derivati dell’acido carbammico. Il meccanismo d’azione dei carbammati è molto simile a quello degli organofosfati, ad esempio *carbaril, dimetilan.*

- Piretroidi sintetici - Si tratta di esteri di specifici acidi: acido crisantemico e alcoli come piretrolone, cinerolone e jasmolone. Possiedono eccellenti proprietà insetticide e una bassa tossicità verso i mammiferi.

- Composti organostannici – Sono usati come pesticidi prevalentemente composti organostannici trisostituiti, composti dello stagno, composti di *trialchilstagno, trifenilstagno* e *tricicloesilstagno.* Sono stati riportati casi di influenza umana su organismi marini. Non ci sono dati su effetti a lungo termine e dati esistenti circa la tossicità verso l’uomo e gli effetti clinici sono molto scarsi.

- Composti organomercuriali – Si tratta del gruppo di fungicidi più datato, utilizzato nella concia delle sementi. I composti di questo gruppo maggiormente utilizzati sono metilmercurio, etilmercurio, metossietilmercurio, fenilmercurio. I fungicidi organomercuriali possiedono un’elevata tossicità, acuta e cronica. Il mercurio presente in questi composti si accumula nei tessuti dei mammiferi e può passare attraverso la catena trofica fino all’uomo.

- Composti ditiocarbammati - Sono stati ampiamente utilizzati come fungicidi. Hanno una bassa persistenza ambientale, una bassa tossicità e nessun effetto cumulativo. Nonostante ciò, alcuni dei loro metaboliti possono creare problemi ambientali, come *etilentiourea*, che possiede un’alta persistenza ed è potenzialmente cancerogena. La tossicità dei ditiocarbammati dipende dalla struttura chimica dei loro composti.

Un altro gruppo di pesticidi, con un utilizzo limitato, sono i composti di benzimidazolo, clorofenossi e dipiridile.

Azione dei pesticidi

I pesticidi funzionano nei seguenti modi:

- Bloccando i processi cellulari degli organismi bersaglio in maniera puramente meccanica, ad esempio *oli spray, oli di petrolio*;

- Distruggendo o alterando il metabolismo degli organismi nocivi, ad esempio *rotenone* e *cianuro*, che interrompono le funzioni respiratorie degli organismi nocivi;

- Interrompendo i processi enzimatici o attraverso la denaturazione delle proteine, ad esempio *composti inorganici del rame*;

- Simulando o interferendo con gli ormoni, ad esempio *erbicidi fenossi*;

- Interrompendo la fotosintesi e impedendo alle piante infestanti di produrre o immagazzinare energia, ad esempio *triazina*.

I pesticidi eliminano organismi nocivi



 Benefici dei pesticidi:

• Vengono utilizzati nei programmi di sanità pubblica per controllare le malattie trasmesse da vettori.

• Vengono utilizzati per proteggere le riserve alimentari di cereali.

• Proteggono il raccolto nei campi. Non aumentano la quantità del raccolto, come fanno i fertilizzanti, ma lo proteggono dagli organismi nocivi.

• Possono venire utilizzati per prevenire le infestazioni domestiche.

Bella foto di frutta e verdura, forse grazie all’utilizzo dei pesticidi?



Rischi dei pesticidi:

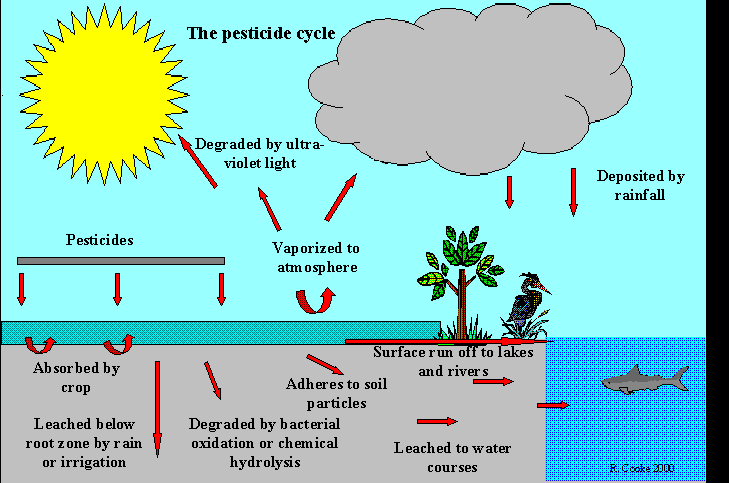
1. L’industria dei pesticidi causa inquinamento del suolo, dell’acqua e dell'aria. I residui dei pesticidi, trasportati dalle acque piovane, raggiungono le risorse idriche nelle vicinanze, rendendole non potabili.

2. Entrano nella catena alimentare e causano problemi di bioaccumulo o biomagnificazione.

3. Non sono mirati verso specifici organismi, quindi eliminano anche insetti non nocivi. Incidendo negativamente sul meccanismo dell’entomofilia.

4. Un continuo e indiscriminato utilizzo di pesticidi può sviluppare resistenza negli insetti nocivi, come i cosiddetti super-insetti.

Disegno schematico del ciclo dei pesticidi nell’ambiente.



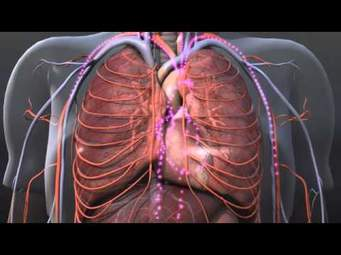
Rischi dei pesticidi, continua:

5. Non sono biodegradabili e influiscono sull’equilibrio dell’ecosistema.

6. Sono altamente tossici in natura e ,se non maneggiati con cura, possono causare problemi sanitari importanti, come tumori, deformazioni o malattie.

7. Gli incidenti durante la produzione di pesticidi causano la perdita di molte vite umane, ad esempio Bolsover (Inghilterra, 1968), Seveso (Italia, 1976), il disastro di Bhopal (India, 1984).

I pesticidi influenzano la salute umana



Il disastro di Bhopal:

- Il peggior disastro industriale della storia del mondo è legato alla produzione di pesticidi. È avvenuto presso uno stabilimento della Union Carbide a Bhopal, in India, il 3 Dicembre 1984.

- In questo incidente, si è sprigionato nell’atmosfera *metile isocianato (MIC)* - un prodotto utilizzato nella produzione dell’insetticida *carbaril*, uccidendo oltre 3.000 persone in poche ore, altre 8.000 morirono nei 3 giorni successivi e ulteriori 8.000 da malattie correlate all’avvelenamento da gas.

- L’insetticida *carabaril* è un agente chimico altamente tossico e cancerogeno(provoca tumori) per l’uomo.

- La tragedia è accaduta a causa della mancanza di adeguati dispositivi di sicurezza nell’immagazzinamento della sostanza e della mancanza di adeguati avvertimenti per la popolazione. I pesticidi come *lindano* e *Sevin* sono tuttora stoccati in modo poco sicuro all’interno dello stabilimento, ormai abbandonato.

Manifestazioni di massa contro la Union Carbide e la Dow Chemicals



Alternativa sicura ai pesticidi   
• La gestione integrata delle specie nocive (IPM - Integrated Pest Managment) è un approccio efficace ed ecocompatibile rivolto alla gestione degli organismi nocivi e che conta su una combinazione di pratiche di senso comune.

• I programmi dell’IPM utilizzano informazioni attuali e complete sul ciclo vitale degli organismi nocivi e sulla loro interazione con l’ambiente.

• Questo comprende l’utilizzo di specie resistenti agli organismi nocivi, loro predatori o agenti patogeni, l’utilizzo di parassiti, l’aratura estiva, la semina tardiva, misure di quarantena, ecc.

Metodi di lotta biologica:

• Comprendono l’utilizzo di organismi viventi utili, chiamati nemici naturali per controllare gli organismi nocivi.

• La lotta biologica è una parte importante di ogni programma di gestione integrata delle specie nocive. Ogni insetto o microrganismo ha dei nemici naturali.

• Gestire questi nemici può controllare efficacemente molti organismi nocivi. La lotta biologica è formata da tre componenti: - importazione, conservazione e accrescimento.

Pesticidi bio:

• Si tratta dei più efficaci, importanti e vantaggiosi, in quanto poco costosi, non provocano inquinamento e non rappresentano una minaccia per la salute umana.

• Comprendono molti agenti disponibili in natura, ad esempio Virus - *virus della poliedrosi nucleare*; Batteri - *Bacillus thuringiensis*; Funghi - *Metarhizium, Beauveria*

• Prevedono anche l’utilizzo di estratti naturali ottenuti da piante e microbi, ad esempio *azadiractina* dal neem, *nicotina* dal tabacco, e altri.



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