

IP UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINA ȘI FARMACIE
„NICOLAE TESTEMIȚANU”

CATEDRA IGIENĂ GENERALĂ

CURS TEORETIC

Tema: Igiena utilizării substanțelor chimice în agricultură

dr.med., conf.univ.
Elena Ciobanu

2015

Definiție

Conform Codului de procedură FAO, de distribuire și utilizare a pesticidelor (2002), «pesticidele sunt substanțe sau compuși care sunt destinate pentru a respinge, distruge sau combate dăunătorii, inclusiv vectorii maladiilor infecțioase pentru om și animale, și de asemenea, speciile indezirabile de plante și animale». (FAO - Food and Agriculture Organization)

Etimologia:

*Pesticide - lat. **pesticida**,*

*- **pestis** - contagiune, boală epidemică*

*- **caedo** - a ucide*

Utilizarea frecventă a pesticidelor în agricultură pune în fața ocrotirii sănătății rezolvarea următoarelor sarcini:

1. Profilaxia intoxicațiilor și a altor îmbolnăviri cauzate de utilizarea pesticidelor.
2. Profilaxia intoxicațiilor alimentare, la folosirea alimentelor care pot conține cantități reziduale de pesticide.
3. Protecția sanitară contra impurificării cu pesticide a bazinelor de apă, solului și aerului zonelor populate.
4. Căutarea metodelor și mijloacelor efective de diagnosticare și terapie a intoxicațiilor.
5. Elaborarea celor mai simple și sensibile metode de determinare a substanțelor chimice în aer, produsele alimentare și mediile biologice.

În dependență de destinație pesticidele se clasifică:

Nr.	Grupele	Destinația
1	acaricide	contra căpușelor
2	antiseptice	contra deteriorării de către microorganisme a suprafețelor metalice și nemetalice
3	antifidince	a speria insectele de la produsele alimentare

4	atractante	pentru atragerea insectelor
5	bactericide	contra bolilor bacteriene ale plantelor
6	erbicide	pentru nimicirea buruienelor
7	desecante	pentru uscarea plantelor
8	defoliante	pentru înlăturarea frunzelor unor plante de cultură ajunse la maturitate
9	zoocide	contra rozătoarelor
10	insecticide	contra insectelor dăunătoare
11	nematicide	contra nematodelor
12	regulatori ai creșterii	pentru stimularea și stoparea creșterii culturilor
13	fungicide	contra agenților patogeni ai plantelor

In dependență de compoziția chimică pesticidele se clasifică:

fosfororganice,
clororganice,
compușii acidului carbonic,
compușii acidului tio- și ditiocarbamic,
compușii acidului clorfenolic,
compușii ureei,
compuși dipiridilici,
acizii alifatici galoidalici,
compușii dinitrofenolici,
compușii cumarinului,
alcaloizi,
compușii mercurului,
preparate ce conțin cupru,
preparate ce conțin arseniu,
piretroide sintetice,
antibiotice insecticide,

- insecticide hormonale (ce controlează creșterea și dezvoltarea insectelor).

Utilizarea pesticidelor pe suprafețe extinse favorizează circulația lor în biosferă. Pesticidele care poluează intens mediul ambiant, interzise încă în anii 70 ai sec.XX, sînt: DDT (*dichlordiphenyltrichlorethan*), aldrinul, heptaclorul, hexaclorciclohexanul.

Unele pesticide au capacitate de cumulare în lanțurile biologice, hidro - alimentare și pătrund nu numai în organismul lucrătorilor ce contactează profesional cu pesticidele, dar afectează și sănătatea întregii populații (prin intermediul alimentelor, apei, aerului).

Utilizarea pesticidelor este periculoasă pentru sănătatea populației și a mediului ambiant prin:

- provocarea intoxicațiilor,
- alterarea calității produselor alimentare,
- înrăutățirea mediului de trai al omului prin dereglarea proceselor ecologice,
- schimbările genofondului.

Definiția pericolului

Conform Societății Franceze de Sănătate Publică „*Pericolul* este capacitatea de a produce un efect sanitar indezirabil. *Pericolul* poate schimba aspectul sau morfologia unui organ, poate cauza o malformație fetală, o maladie tranzitorie sau definitivă, invaliditate sau incapacitate, deces”.

Gradul de *pericol* al unei substanțe sau pesticid este exprimat prin toxicitatea sa intrinsecă. Pericolul este determinat prin Doza letală 50 (DL50).

În toxicologie, DL50 este cantitatea de substanță necesară pentru a omorî 50% dintr-o populație de șobolani testați în condiții de laborator și se exprimă în mg de substanță pe kilo-corp (greutatea corporală a animalelor vii). DL50 este cunoscută și este indicată în Clasificarea pesticidelor a OMS.

Exemplu de *pericol* poate fi toxicitatea pentru organism, afectarea tegumentelor, văzului.

Pericolul poate fi evitat printr-o gestionare corespunzătoare a pesticidelor.

OMS clasifică pesticidele după gradul de pericol:

- I clasă cele mai periculoase, care la rândul lor se împart în clasa I a (substanțe deosebit de periculoase) și clasa Ib (substanțe înalt periculoase),
- II clasă se caracterizează printr-un grad de pericol moderat pentru organism,
- III clasă se caracterizează printr-un grad de pericol diminuat.

Toxicitatea pesticidelor depinde de:

- structura chimică,
- proprietățile fizico-chimice,
- durata acțiunii
- căile de pătrundere în organism.

Sensibilitatea individuală a organismului față de substanțele toxice depinde de:

- tip,
- sex,
- vîrstă.

In dependență de gradul de toxicitate pesticidele se grupează condiționat în substanțe:

1. cu acțiune toxică înaltă (doza letală medie pentru animalele de laborator este mai mică de 50 mg la Kg din greutatea corporală);
2. cu acțiune toxică (doza letală medie constituie de la 50 pînă la 200 mg/Kg);
3. cu acțiune toxică medie (doza letală medie constituie de la 200 pînă la 1000 mg/Kg);
4. cu acțiune toxică mică (doza letală medie depășește 1000 mg/Kg).

După gradul de volatilitate:

- substanțe foarte periculoase - concentrația de saturație este mai mare sau egală cu cea toxică
- periculoase - concentrația de saturație este mai mare decît cea pragală
- slab periculoase - concentrația de saturație nu are acțiune pragală

După gradul de cumulare:

- substanțe ce posedă o capacitate de supracumulare - coeficientul de cumulare mai mic de 1

- cumulare pronunțată - coeficientul de cumulare 1-3
- cumulare moderată - coeficientul de cumulare 3-5
- cumulare slab pronunțată - coeficientul de cumulare mai mare de 5

$$K_k = \frac{DL_{50;n}}{DL_{50;1}}$$

unde:

K_k - coeficientul de cumulare;

$DL_{50;n}$ - doza letală medie acumulată la o introducere de n-ori;

$DL_{50;1}$ - doza letală medie la o singură introducere.

După stabilitate:

- substanțe cu o stabilitate înaltă - timpul de descompunere în substanțe netoxice mai mult de 2 ani;
- stabile - timpul de descompunere 0,5-2 ani;
- moderat stabile - timpul de descompunere 1-6 luni;
- slab stabile - timpul de descompunere o lună.

Definiția riscului

Riscul este legat de expoziția potențială la *pericolul* unui pesticid sau probabilitatea producerii acestui *pericol* și rezultatul acestei expoziții (ex. diverse acțiuni efectuate incorect, depozitarea și păstrarea incorectă a pesticidelor). *Riscul* este legat de expoziția la un produs, pe când *pericolul* este determinat de natura produsului.

În funcție de fabricarea recentă sau veche a pesticidelor, ele prezintă *risc* diferit, în deosebi din cauza stării ambalajului lor sau metodei de păstrare, pe când *pericol* pesticidele vor prezintă numai în cazul dacă conțin substanțe active în componența lor.

Exigențe igienice către pesticide:

- în agricultură, de regulă, se vor utiliza pesticide cu o toxicitate mică;

- nu se admite utilizarea substanțelor stabile, a căror timp de descompunere depășește perioada de doi ani;
- nu se recomandă utilizarea pesticidelor cu proprietăți cumulative pronunțate;
- nu se admite utilizarea substanțelor cu proprietăți cancerigene, mutagene, embriotoxice și alergice.

Acțiunea selectivă a pesticidelor se datorează afinității lor față de anumite organe și țesuturi și determină modificările calitative și cantitative ale proceselor biochimice și fiziologice din ele.

Căile de pătrundere a pesticidelor în organism sînt:

- respiratorie,
 - piele,
 - tractul gastro-intestinal,
 - mucoase;
- > Pesticidele se elimină prin:
- urină,
 - masele fecale,
 - aerul expirat,
 - laptele matern.
- > Căile de pătrundere în organism și circulația pesticidelor în mediul ambiant depind de modalitățile și metodele prelucrării chimice, de formele preparative etc.
- > Efectul toxic al pesticidelor poate declanșa intoxicații acute și cronice în timpul preparării, transportării, utilizării, și nu în ultimul rînd în condiții casnice.
- > Cel mai des în intoxicațiile cu pesticide este afectat sistemul nervos. Gravitatea intoxicației depinde de starea sistemului cardio-vascular și respirator. Apariția sindromului hepatorenal se datorează acțiunii pesticidelor asupra parenchimei ficatului și rinichilor, ultimii fiind antrenați în procesul de metabolizare, dezintoxicare și excreție.

> Tabloul clinic al intoxicațiilor cronice cu pesticide este compus din mai multe sindroame, care la rîndul lor sînt nespecifice și monotipice.

Acțiunea pesticidelor asupra imunogenezei, cu dezvoltarea stărilor imunodeficitare, poate duce la cazuri, cînd intoxicația cronică se manifestă ca o maladie cronică nespecifică, cu stări autoimune.

Intoxicațiile cronice se pot manifesta ca hepatite, gastrite, bronșite, polinevrite etc. Pesticidele pot provoca maladii alergice (urticarie, dermatită, toxidermie, astm bronșic etc.) și o sensibilitate polivalentă latentă față de alergeni de diversă genă. Dezvoltarea reacțiilor alergice schimbă tabloul clinic al intoxicației cronice, face mai dificil diagnosticul.

Intoxicațiile se pot manifesta nespecific. Ele se caracterizează prin scăderea reactivității imuno-biologice, dereglarea funcțiilor reglatorii și a proceselor metabolice. Ca rezultat sensibilitatea organismului crește față de infecții, stres, suprarăcire, noxe profesionale etc.

În urma acțiunii pesticidelor asupra organismului s-a înregistrat o creștere a frecvenței patologiilor sistemului:

- cardio-vascular
- nervos
- hepatobiliar
- hematopoetic
- respirator
- maladii alergice

În Republica Moldova, la ora actuală, sînt înregistrate 359 pesticide în structura cărora intră 189 substanțe active. Anual în Republică sînt importate cca 3-3,5 mii tone preparate chimice. În ultimii ani, utilizarea pesticidelor a constituit 1,0-1,5 Kg/ha. Cele mai utilizate pesticide pe teritoriul Republicii sînt:

- compuși ai cuprului 60-65%
- compuși ai sulfului 13-15%
- compuși fosfororganici 1,5-2%

Din toate pesticidele importate in Republică

- 7 preparate se referă la I grupă de toxicitate;
- 8 preparate se referă la a II-a grupă de toxicitate;
- restul se referă la a III-a și a IV-a grupă de toxicitate.

Inventarierea recentă (2006-2007), efectuată de experții Băncii mondiale denotă prezența cantităților semnificative de BPC (bifenilurilor policlorurate) cca 380 tone, în ramurile economiei naționale.

Pesticidele fosfororganice de regulă posedă toxicitate medie, însă unele preparate posedă toxicitate înaltă. Pesticidele fosfororganice sînt puțin persistente în mediul înconjurător, au capacitatea de a pătrunde în organism prin tegumente intacte, fără a provoca reacții locale. La baza mecanismului de toxicitate a pesticidelor fosfororganice stă suprimarea fermentului colinesteraza, ca rezultat în sînge și țesuturi se depozitează acetilcolina în cantități mari, ceea ce poate duce la intoxicații colinergice. Contactul îndelungat cu pesticidele fosfororganice provoacă intoxicații cronice, cu următoarele semne clinice: cefalee, vertijuri, senzație de greutate în cap, senzație de comprimare a timpanelor, slăbirea memoriei, fatigabilitate, dereglări ale somnului, dispariția poftei de mîncare, dezorientare în spațiu. Investigațiile neurologice atestă dereglări vasovegetative, în unele cazuri nistagm, tremorul degetelor, scăderea reflexelor oculare etc. Unele pot cauza nevrite, pareze, paralizii. Indicele specific în cazul intoxicației cu pesticide fosfororganice este suprimarea activității colinesterazei în sînge. Suprimarea colinesterazei la lucrători cu 25% și mai mult, în comparație cu nivelul inițial, servește ca criteriu de transferare temporară a lucrătorului la alt loc de lucru. În cazul intoxicației cronice se schimbă tabloul sangvin (leucocitoză, granulație toxică a neutrofilelor, schimbarea formulei leucocitare cu deviere în stînga). Electrocardiograma atestă dereglări a ritmului cardiac, conductibilității, sînt înregistrate schimbări din partea encefalogrammei. Slăbesc funcțiile de detoxifiere a ficatului. La pătrunderea pesticidelor fosfororganice în organism se va administra subcutan sau intramuscular 1 ml 0,1% soluție sulfat de atropină, la o intoxicație de gravitate medie 2-3 ml, la o intoxicație gravă intravenos 4-6 ml de soluție de sulfat de atropină.

Pesticidele clororganice sînt caracterizate printr-o toxicitate medie și printr-o capacitate cumulativă exprimată. Deseori intoxicațiile cu pesticide clororganice poartă caracter cronic. Din cauza proprietăților lipotrope pesticidele clororganice cel mai des se cumulează în ficat, rinichi, miocard. Afectarea sistemului nervos central se caracterizează prin convulsii de caracter epileptiform. În urma activității profesionale cu pesticide clororganice sînt depistate schimbări patologice din partea encefalogrammei, cu dezvoltarea polinevritelor, encefalonevritelor, cu afectarea sistemului nervos vegetativ. La persoanele ce lucrează cu hexaclorciclohexan, policlorpinen, hexaclorbutadien, dicloretan se observă cefalee, slăbiciuni, vertijuri, parestezii ale membrilor, dereglări neurocirculatorii. De asemenea, dereglări de sensibilitate. Acțiunile cronice ale pesticidelor clororganice duc la dereglări ale ficatului și rinichilor. Dereglările din partea sistemului cardiovascular sînt caracterizate prin dispnee, tahicardie, senzație de durere și greutate în regiunea cordului etc. Sînt posibile anemii, leucocitoze sau leucopenii, trombocitopenii.

Compușii acidului carbaminic au acțiune anticolinesterazică pronunțată. La acțiunea acestor compuși asupra organismului se observă formarea methemoglobinei. Intoxicația acută și cronică se caracterizează prin stare de neliniște, hipersalivație, dispnee, cu dezvoltarea simptomelor alergice.

Pesticidele mercurorganice au o toxicitate înaltă. Sînt caracterizate prin stabilitate înaltă în mediul înconjurător, capacitate de bioconcentrare. Pesticidele mercurorganice acționează direct asupra activității fermenților. Intoxicația acută se caracterizează prin encefalopatii. Persoanele ce lucrează cu acești compuși, în urma proprietăților lor cumulative, deseori au intoxicații cronice, cu următoarele semne clinice: slăbiciuni, fatigabilitate, somnolență, gust metalic, cefalee, slăbirea memoriei, slăbirea organismului etc. Se observă dereglări distrofice a miocardului. Sînt posibile dereglări psihice. De asemenea, se asociază așa stări patologice, ca gingivita, stomatita. Pesticidele mercurorganice au acțiune gonadotoxică, embriotoxică. Mercurul se elimină lent din organism cu urina, masele fecale, se

depistează în laptele matern. În cazul intoxicației se recomandă administrarea antidoșilor (unitiol, succimer).

Piretroidele sintetice se caracterizează printr-o toxicitate medie și puțin pronunțată. Piretroidele sintetice sînt neurotoxice cu acțiune asupra sistemului nervos central și periferic. Ele au proprietăți slab cumulative în mediul ambiant. La folosirea lor practică, nu au fost semnalate efecte toxice asupra oamenilor, cu excepția acțiunii iritative asupra pielii și mucoaselor.

Erbicidele se prezintă ca o grupă vastă de preparate, predestinate pentru protecția plantelor. Ele se caracterizează prin suprimarea proceselor de oxidare, dereglarea funcției sistemului nervos, afectarea ficatului, glandei tiroide și altor glande endocrine. În cazul intoxicației se observă cefalee, vertijuri, hipersalivație, fatigabilitate, iritarea mucoaselor căilor respiratorii superioare, ochilor. Se observă dereglări a sistemului olfactiv și gustativ. Aceste preparate pot avea acțiuni alergice pronunțate.

Profilaxia intoxicațiilor

Sănătatea oamenilor din zonele adiacente e supusă pericolului datorită:

- cantităților mari de pesticide interzise și neutilizabile,
- condițiilor de păstrare,
- stării ambalajului,
- accesului liber,
- riscului de migrare a pesticidelor din locurile de depozitare în mediul ambiant.

În anul 2005 pe teritoriul Republicii Moldova se păstrau 1700000 Kg pesticide din categoria celor interzise și neutilizabile, cca 30% dintre care sînt compuși clororganici.

Măsuri de profilaxie a intoxicațiilor profesionale: limitarea contactului cu pesticidele la toate etapele de lucru este reglementată de "Norme sanitare cu privire la păstrarea, transportarea și utilizarea pesticidelor în agricultură".

Măsuri de prevenire a intoxicațiilor accidentale a populației din zonele adiacente:

- excluderea migrării pesticidelor în mediul ambiant;
- depozitele, unde sînt păstrate pesticidele, se vor amplasa nu mai aproape de 50 m de la zonele populate;
- încăperile de lucru și terenul depozitului se va utiliza conform instrucțiunilor de vigoare.
- Transportarea pesticidelor se va efectua numai cu transport special, care periodic se dezintoxică. Utilajul nu trebuie să fie deteriorat, va avea o marcare corespunzătoare.
- Cu pesticidele pot lucra numai persoanele instruite și care au trecut examenul medical. Nu se vor angaja persoane cu vîrsta mai mică de 18 ani, femeile gravide, femeile ce alăptează.

Respectarea strictă a regulilor de igienă personală (la locul de lucru nu se va lua masa, înainte de masă hainele speciale se vor scoate, se vor spăla mîinile și fața, se va clăti gura).

Folosirea mijloacelor de protecție individuală în corespundere cu:

- substanțele toxice utilizate,
- lucrul efectuat,
- anotimpul.

Respectarea strictă a regulilor igienei muncii la folosirea pesticidelor - garanția securității.

- > Mijloacele de protecție individuală se vor păstra în dulapurile din încăperile auxiliare, ele se vor curăța regulat, se vor spăla și dezintoxica, se vor schimba filtrele respiratoarelor și antigazelor.
- > Fixarea termenilor optimi pentru prelucrarea culturilor agricole, la respectarea cărora în produsele agricole pesticidele se vor descompune.

Caracteristica sanitaro-igienică a condițiilor de muncă la păstrarea și utilizarea pesticidelor

Lucrul, de obicei, se petrece în aer liber, păstrarea și ambalarea pesticidelor se efectuează în încăperi speciale. Indiferent de modalitatea lucrului cu pesticidele, în zona de lucru se va păstra o concentrație a substanțelor chimice strict determinată.

Factorii nefavorabili în timpul lucrului cu pesticidele:

- organizarea incorectă a lucrului (posibilitatea pătrunderii substanțelor toxice în zona de lucru);
- condițiile meteorologice (supraîncălzirea organismului);
- pulberile (de sol și de altă natură);
- utilizarea incorectă a tehnicii de stropire.

Măsurile de însănătoșire prevăd:

- ameliorarea condițiilor de muncă,
- excluderea intoxicațiilor acute și subacute etc.

Concluzii și recomandări practice

Pesticidele prezintă pericol pentru sănătatea omului și mediul ambiant. Ele trebuie să fie utilizate cu precauție. Pesticidele trebuie să fie depozitate la distanță de:

- zonele populate,
- instituțiile de învățământ,
- terenurile de joacă a copiilor,
- piețele publice și alimentare,
- bazinele acvatice și zonele frecvent inundabile,
- sursele de apă potabilă.

În caz de intoxicații sau contact cu pesticidele persoana este transportată la centrul de sănătate. Nu este indicată automedicația.

Protecția populației contra efectelor nefaste provocate de pesticide poate fi efectuată prin diverse mijloace:

- informare și sensibilizare,
- folosirea echipamentului de protecție individuală,
- utilizarea substanțelor alternative în loc de pesticide.

Încheiere

Ținând cont de perspectivele dezvoltării agriculturii, rolul diferitor factori, a mediului de producere, în apariția proceselor patologice, medicii igienişti și clinicieni își vor îndrepta toate străduințele asupra următoarelor direcții:

- O perfecționarea inspecției sanitare preventive și curente asupra construcției și exploatării obiectivelor de ordin industrial la sate, asupra construcției și exploatării utilajului și tehnicii agricole;
- O sporirea eficacității măsurilor de profilaxie a acțiunii nocive a pesticidelor și altor substanțe chimice asupra sănătății lucrătorilor și a populației;
- O studierea sistematică a sănătății lucrătorilor din ramura agricolă, stabilirea corelației dintre condițiile de trai și de lucru.