**TOKSIKOLOGIJA PESTICIDA**

Savremeni pesticidi pružaju velike koristi čoveku. Međutim, ne sme se ispustiti iz vida ni opasnost koja je vezana za masovnu primenu ovih jedinjenja, jer znatan broj među njima predstavlja istovremeno i jake otrove za čoveka i domaće životinje.

Opasnost za ljude postoji ne samo u fabrici tokom proizvodnje i njihove primene u zaštiti već i prilikom ishrane biljkama koje su tretirane pesticidima (mleko, hleb).

U pogledu dejstva toksičnih hemijskih jedinjenja na živi organizam razlikujemo:

 Toksičnu i letalnu dozu

**Toksična doza** je količina hemijskog jedinjenja dovoljna da u životinjskom organizmu izazove intoksikaciju (trovanje), ali ne i smrt. Uneta odjednom u organizam toksična doza izaziva **akutno trovanje** (intoksikaciju), a unošenje u manjim količinama tokom dužeg vremena izaziva **hronično trovanje**.

**Letalna doza** je kojičina jednog hemijskog jedinjenja dovoljna da, odjednom uneta u organizam, izazove smrt. Najčešće se izražava u vidu srednje letalne doze **LD50**. LD50 predstavlja količinu otrova dovoljnu da izazove smrt 50% individua, koje su otrov unele u organizam.

Letalna i toksična doza izražavaju se u gramima, odnosno miligramima na 1 kg. žive mere toplokrvnih životinja. Otrovnost se ispituje najčešće na pacovima.

**NAČINI DOSPEVANJA PESTICIDA U ORGANIZAM, SIMPTOMI TROVANJA I TERAPIJA**

Otrovna hemijska jedinjenja mogu biti uneta u organizam preko:

* organa za disanje, organa za varenje, preko kože i sluzokože očiju.

**Unošenje otrova preko organa za disanje** je najčešće pri radu sa pesticidima za fumigaciju. Na ovaj način otrov najbrže i najlakše (za nekoliko sekundi) dospeva do kapilarnog sistema. Trovanje je vrlo retko jer sa fumigantima mogu raditi samo osposobljeni radnici.

Simptomi: gušenje, kašalj, bol u grudima.

Terapija: izneti otrovanog na svež vazduh, raskopčati odeću i pokriti ga (utopliti).

**Unošenje otrova preko organa za varenje** je najčešći način trovanja. Unet preko usta dospeva do želuca bez usputnog zadržavanja. Pošto je želudac uglavnom sekretorni organ, otrov dospeva u creva gde je glavni centar resorpcije. Otrov zatim dospeva u jetru. Ukoliko ne izazove brzo smrt, jednim delom se zadržava u jetri i pretvara u manje otrovna jedinjenja. Deo otrova koji se zadrži u jetri preko žuči lagano se eliminiše iz organizma. Ova odbrambena uloga jetre naročito je značajna kod hroničnog trovanja. Jetra može ne samo da zadrži otrov, već i hemijski da ga promeni. Otrov se iz jetre preko krvi prenosi dalje do srca, a zatim do kapilarnog sistema kada deluje na ćelije organizma. Kada količina unetog otrova dostigne letalnu dozu, tada nastaje smrt.

Simptomi: gađenje, bolovi u trbuhu, povraćanje, glavobolja, vrtoglavica, znojenje, otežano disanje.

Terapija: najvažnije po život otrovanog je da se otrov što pre izbaci iz organizma ili da se hemijski izmeni.

Postoje:

* sredstva za ispiranje – NaHCO3 – natrijum-hidrokarbonat – soda bikarbona, 1 – 2 supene kašike rastvorene u pola litre mlake vode,
* sredstva za vezivanje – medicinski ugalj, 3 – 5 tableta u pola litre vode,
* sredstva za čišćenje – natrijum-sulfat, 1 – 2 supene kašike rastvorene u pola litre mlake vode.

Otrovanom treba najpre dati sredstvo za ispiranje da bi se izazvalo povraćanje. Otrovani mora da leži na boku kako povraćeni sadržaj ne bi dospeo u dušnik. Posle toga treba dati sredstvo za vezivanje a onda za čišćenje.

Otrovani mora bit pri svesti. Posle toga neophodno je pozvati lekara ili otrovanog odvesti do bolnice. Do dolaska lekara otrovani može popiti crnu kafu ili čaj. Mleko se ne sme davati jer pojačava štetno dejstvo otrova.

**Unošenje otrova preko kože** je najmanje opasan način trovanja.

Simptomi: usled prisustva otrova na koži se pojavljuje crvenilo i mehurići.

Terapija: mesta treba oprati mlakom vodom i sapunom, a zaprljanu odeću skinuti. U vodu se može dodati soda bikarbona. Po mogućnosti koristiti jak mlaz vode.

**Unošenje otrova preko sluzokože očiju**

Simptomi: otrov u očima izaziva suzenje, crvenilo, zapaljenje i bolove kapaka i rožnjače (ponekad vidi dvostruko).

Terapija: ispiranje u trajanju 5 – 10 minuta čistom vodom ili blagim rastvorom sode bikarbone, pola supene kašike na 1 l. vode.

**MERE PREDOSTROŽNOSTI PRI RADU S PESTICIDIMA**

Najveća opasnost da dođe do trovanja ljudi postoji u fabrikama pri proizvodnji. Međutim, trovanja su vrlo retka jer su radnici obučeni za taj rad.

U poljoprivredi trovanja su češća jer su radnici – prskači često neosposobljeni i lakomisleni.

**NAJVAŽNIJE MERE:**

1. Dozvoliti rad samo licima koja su potpuno upoznata sa svojstvima pesticida.
2. Ako postoji veći broj preparata sa približno istim uspehom, treba izabrati manje otrovno.
3. Pre početka rada treba dobro proučiti uputstvo za rad, način upotrebe i mere zaštite u slučaju trovanja.
4. Prilikom pripremanja preparata u pogledu koncentracije ili doze, treba se obavezno pridržavati uputstva.
5. Prilikom pripreme preparata ne sme se rastvaranje ili razređivanje preparata izvoditi u stambenim prostorijama.
6. Sudovi koji se koriste za pripremanje posle upotrebe moraju se dobro oprati i čuvati na mestu predviđenom za to.
7. Tretiranje izvoditi po mirnom vremenu bez vetra. Izbegavati velike vrućine i raditi u ranim jutarnjim ili kasnim popodnevnim satima.
8. Tokom tretiranja radnici ne bi smeli jesti ni pušiti.
9. Preostalu tečnost prosuti i pokriti tankim slojem zemlje.
10. Praznu ambalažu izbušiti i odložiti na za to predviđeno mesto.
11. Čuvati pesticide u posebnim prostorijama predviđenim za to.
12. Obavezno koristiti zaštitnu opremu.
13. Osobe koje rade sa sredstvima moraju biti stalno pod nadzorom stručnjaka koji poznaju ovu problematiku.

**ZAŠTITNA OPREMA ZA RAD SA PESTICIDIMA**

* radno odelo – gumirano ili plastificirano. Dvodelno bolje od jednodelnog kombinezona. Koristi se samo za rad sa pesticidima. Pere se i čuva odvojeno.
* gumeni ogrtač i gumene čizme naročito kada je potrebno gaziti po tretiranoj površini ili prolaziti pored oprskanih biljaka. Oprati posle rada.
* zaštitne rukavice – mogu biti gumene ili plastične. Moraju biti navučene preko rukava bluze (zbog slivanja tečnosti).
* kapa sa štitnikom za lice ili šešir sa širokim obodom koristi se prvenstveno u voćarstvu i vinogradarstvu.
* zaštitne naočari se koriste pri tretiranju visokih stabala i uopšte pri radu s pesticidima.
* štitnik za nos i usta se najčešće koristi. Sprečava prodiranje otrova u organe za disanje.
* respiratori i gas-maske. Imaju filtere a koriste se pri fumigaciji u zatvorenim prostorijama.