

## **Otrava insekticidy, fungicidy, herbicidy, pesticidy a repelenty**

(Poznámky ke státnicové otázce č. 41 z vnitřního lékařství v 6. ročníku)

### **PESTICIDY**

jsou chemické prostředky proti škodlivým organismům, biol. škůdcům. Jde o rozsáhlou skupinu látek různé chemické struktury a biologického účinku.

#### **Dělí se na**

**FUNGICIDY** = prostředky proti parazitickým houbám a plísním

**HERBICIDY** = prostředky proti plevelům (nežádoucím rostlinám)

**INSEKTICIDY** = prostředky proti škodlivému hmyzu

**RODENTICIDY** = prostředky proti hlodavcům (myším, potkanům...)

méně významné jsou

akaricidy proti roztočům

moluskocidy proti měkkýšům

nematocidy proti háďátkům

mořidla osiv

repelenty odpuzující hmyz

Pesticidy lze také členit podle způsobu účinku na škodlivé organismy.

**Kontaktně, dotykově působící**, zůstávají na povrchu ošetřených částí a hubí škůdce pouze na zasažených místech. Požerové pesticidy, především rodenticidy a některé insekticidy, působí až po vstupu do zažívacího ústrojí, látky s fumigačním účinkem až po vdechnutí. Mezi herbicidy jsou i látky, které působí pouze na kořenový systém rostlin.

Zvláštní aplikační vlastnosti mají tzv. **systémové pesticidy**. Rychle pronikají do rostlinných částí a jsou rozváděny rostlinným cévním systémem do ostatních částí rostlin, takže hubí živočišné škůdce, houbové choroby či plevely i na částech nezasažených postřikem. Jejich výhodou je, že jejich účinnost není ovlivňována povětrnostními vlivy a chrání rostliny účinněji.

Pesticidy se většinou používají ve formě postřiků, práškových přípravků, granulí, aerosolů apod.

Pro člověka jsou **nejtoxičtější** organofosforové insekticidy, herbicidy a moluskocidy (viz níže). **Nejčastější** jsou expozice rodenticidům (viz níže), které vznikají v důsledku širokého používání a kladení nástrah v lidských obydlích. Bývají však nejméně závažné.

#### **Základní přehled**

### **INSEKTICIDY**

#### **a) Organofosforové insekticidy**

Např. dimethoat, chlopyrifos, chlorpyrifos-metyl aj.

Viz vypracovanou otázku č. 17 intoxikace organofosfáty u kolokvia z INT6-pracovní lékařství.

b) Organochlorované insekticidy (uhlovodíky) typu DDT (dichlo-dimetyl-trichlorethan) nebo HCH (hexachlorcyklohexan, Lindan) již nejsou povoleny. Měly neurotoxický účinek, u těžkých intoxikací mohly způsobit generalizované křeče. DDT patřivalo k nejpoužívanějším insekticidům. Jeho pomalá degradovatelnost (v rostlinách i organismech se kumuluje), považovaná původně za velmi výhodnou vlastnost, se ukázala jako nebezpečná pro životní prostředí. Pro svou velmi pomalou eliminaci (1 % denně) se stále rozšiřuje potravním řetězcem. Většina populace má dosud měřitelné koncentrace DDT v tuku i krvi.

### c) Karbamátové insekticidy

Např. desmedifam, pirimicarb, propamocarb aj. Dříve častý karbofuran již není povolen. Vyvolávají krátkodobou reversibilní inhibici cholinesterázy. Příznaky otravy podobné jako u organofosfátů, ale rychleji nastupují a rychleji odezní. V terapii lze užít atropin.

### d) Pyretrové insekticidy

Přírodní pyretriny-pyretrum je kontaktní insekticid získaný z květů chrysanémy.

Pyretroidy jsou synteticky připravené pyretriny,

Přírodní pyretriny mohutně senzibilizují – dých. cesty (alerg. rinitída, astma, exogen. alerg. alveolitída), kůže (kontakt alerg. ekzém), konjunktiva.

Jinak jsou považovány stran otravy pro člověka za poměrně bezpečné. Pro hmyz významně neurotoxické.

## HERBICIDY

### a) Deriváty chlorfenoxyoctových kyselin

V rostlinách (širokolisté plevely) tyto látky působí jako stimulatory růstu bez podpory jejich metabolismu, čímž dojde k abnormálnímu chorobnému růstu rostlin, který končí jejich odumřením. Látky rychle degradují a nekumulují se v životním prostředí. Jako defoliant „Agent Orange“ se používal za války ve Vietnamu (kontaminace toxickým dioxinem), kdy byl rozprašován z letadel a vrtulníků na lesy i zemědělskou půdu s cílem zničit rostlinstvo v rozsáhlých oblastech. Má iritační účinky na kůži, spojivky a dýchací cesty. Po event. perorálním požití GIT příznaky, křeče, hypermetabolický stav, vzácně rhabdomyolýza. Možné selhání ledvin. Při chronické expozici byly popsány projevy periferní senzitivní neuropatie.

Popsány i letální intoxikace (LD kolem 30 g).

Terapeuticky: aktivní uhlí; alkalizace moče (není-li rhabdomyolýza) urychlí vylučování.

### b) Dipyridilové herbicidy

paraquat (Gramoxone), diquat (Reglone, Dikvat, Dessicash aj.)

Neselektivní kontaktní herbicidy syntetizované z dvou molekul pyridinu. Vodné roztoky mají silně alkalickou reakci. Rychle vysušují a hubí všechny zasažené zelené rostliny.

Dipyridily jsou účinné proti travinám a používají se k ošetření brambor a píce, některé novější přípravky (morfamquat) působí selektivně proti širokolistým plevelům. Po styku s půdou jsou okamžitě deaktivovány.

Na kůži iritace až poleptání, na sliznicích dých. cest iritace (inhalační intoxikace prakticky ne). Po požití akutně **poleptání** v ústech a následujících částech zažívacího ústrojí (až ulcerace, perforace). 2.-5. den po požití rozvoj **hepatorenálního syndromu**. U paraquatu navíc asi po dvou týdnech rozvoj dechových potíží při rychle se rozvíjející **masivní**

**plicní fibróze** často se smrtelným průběhem. (Z paraquatového kationu vzniká superoxidový radikál, který destruuje peroxidací nenasyčených lipidů lipidové membrány a dochází k narušení integrity alveolů a indukci fibrotických změn.)

Při intoxikaci paraquatem je možný také rozvoj toxické myokarditidy.

**Intoxikovaní dipyridilovými sloučeninami -zvl. paraquatem- jsou vážně ohroženi na životě.** Letální dávka paraquatu per os je 2-4g, tj. 10-20 ml 20 % roztoku; u diquatu je letální dávka cca 6-12 g. Paraquat lze laboratorně stanovit v krvi max. do 6 hodin po požití (zjištěná hodnota má také prognostický význam), potom v moči.

Terapie: Při požití má zásadní význam rychlé podání látky adsorbující paraquat v žaludku, podáváme alespoň 50 g práškového aktivního uhlí. Není-li k dispozici, podáme jakoukoli potravinu nebo zvlhčenou zeminu. Okamžitě po požití se doporučuje i zvracení nebo šetrná gastrická laváž (paraquat je leptavý). Hemoperfúze do 4-6 hodin po požití.

### c) Roundup, glyfosate

V současnosti nejčastěji používaný širokospektrý herbicid. Účinnou a hlavní složkou Roundupu je glyfosát (*Zbytek tvoří surfaktanty, plnidla a další látky.*) Glyfosát je analog aminokyseliny glycinu, který kompetitivně inhibuje enzym (5-EPSP syntetáza), který je nutný pro syntézu aminokyselin fenylalaninu, tyrozinu a tryptofanu, čímž rostliny hubí.

Běžná profesionální expozice nebývá spojena s poškozením zdraví.

U akutních intoxikací koncentrovanými přípravky při požití podráždění až poleptání GIT, GIT příznaky, křeče, poškození jater a ledvin (těžká symptomatologie po požití více než 100 ml koncentráту). Při inhalaci koncentrovaných aerosolů iritace dých. cest a plic, popsán i edém plic. Na kůži koncentrované přípravky působí dráždivě.

Zatím chybí výsledky dlouhodobých studií účinků na člověka. Na zvířatech prokázán zvýšený výskyt nádorových onemocnění.

## RODENTICIDY

Nejčastěji ve formě návnad (zrní, prášky, granule). V současnosti se používají pouze **antikoagulačně působící rodenticidy**. Jde o krátkodobě působící kumarinové deriváty-**warfarin** (Kumatox)-nebo dlouhodobě účinné tzv. **superwarfariny** (např. Ratimor, Lanirát aj.). V používaných přípravcích je jen malé množství antikoagulancia (u warfarinu do 1 %, u superwarfarinů do 0,005 %), proto toxicita při náhodném jednorázovém požití pro zdravého člověka nízká. Toxicita superwarfarinů je vyšší než u warfarinu.

Profesionální riziko je zanedbatelné. Intoxikace v praxi pouze při suicidálních pokusech s krvácením do kůže a sliznic, krví v moči a ve stolici, hemoptýzou a hemoptoe. Silné krvácení může způsobit hypotenzi, šok a exitus. Klinické příznaky se projevují až po depleci koagulačních faktorů. U warfarinových rodenticidů začíná účinek po více než 10 hodinách. Terapie: Po požití podáme aktivní uhlí, antidotem je vitamín K<sub>1</sub>. Laboratorně sledujeme koagulaci.

## MOLUSKOCIDY

jako nástraha na slimáky se používá vysoce toxický **metaldehyd** (polymer acetaldehydu), např. přípravek Vanish Slug Pellets. Letální dávka pro člověka po požití je 0,5 g/1 kg hmotnosti. Klinický obraz: salivace, průjmy, břišní koliky, ataxie, po větších dávkách křeče, opistotonus, koma, hypertermie a rhabdomyolýza. Provádíme evakuaci žaludku a podáváme opakovaně aktivní uhlí. Antidotum neexistuje, eliminační mimotělní metody bez efektu.

