

LUDEK JAHODAR

ROSTLINY ZPUOSOBUCICI OTRAVY



KAROLINUM

Rostliny způsobující otravy

Prof. RNDr. Luděk Jahodář, CSc.

Recenzovali:

prof. MUDr. Radomír Hrdina, CSc.

prof. PharmDr. Pavel Mučaji, Ph.D.

Vydala Univerzita Karlova

Nakladatelství Karolinum

Redakce Jana Jindrová

Grafická úprava Jan Šerých

Chemické vzorce nakreslila Jana Karličková

Sazba DTP Nakladatelství Karolinum

Vydání první

© Univerzita Karlova, 2018

Text © Luděk Jahodář, 2018

Photography © Stanislav Böhm (s. 168), Miroslav Böhm (s. 330),

Jana Karličková (s. 232, 233, 296), Luděk Jahodář

ISBN 978-80-246-4050-1

ISBN 978-80-246-4190-4 (online : pdf)



Charles University
Karolinum Press 2018

www.karolinum.cz
ebooks@karolinum.cz

Vydání knihy podpořila:



PharmDr. Alice Dvořáková
Lékárna Vysoké Veselí

Úvod 11

OBEČNÁ ČÁST 13

Proč jsou rostliny jedovaté 14
 Identifikace jedovaté rostliny 17
 Léčení otravy 20
 Příklady diagnostikovaných případů 23
 Uspořádání knihy 28

SPECIÁLNÍ ČÁST 31

Aconitum napellus 32
 Diterpenové alkaloidy 35
Aconitum vulparia 36
Actaea spicata 38
Adonis vernalis 40
Aesculus hippocastanum 42
Aethusa cynapium 44
Agrostemma githago 46
Amygdalus., Armeniaca, Persica 48
 Kyanogenní glykosidy 51
Anemone nemorosa 54
 Protoanemonin – 5-methylen-2-(5H)-furanon 55
Anemone ranunculoides 57
Anchusa officinalis 59
 Symphytum officinale 59
 Borago officinalis 59
 Lithospermum officinale 59
 Echium vulgare 59
 Cynoglossum officinale 59
 Heliotropium europaeum 59
Aquilegia vulgaris 63

Aristolochia clematidis 65

Arnica montana 67

Alergogenní seskviterpenové
 laktony 68

Artemisia absinthium 70

α -Thujon 72

Arum maculatum 73

Asarum europaeum 76

Asclepias syriaca 78

Atropa belladonna 80

Tropanové alkaloidy 82

Berberis vulgaris 84

Bryonia alba 86

Buxus sempervirens 89

Caltha palustris 91

Cannabis sativa 93

Cicuta virosa 96

Polyalkiny (polyiny, polyacetyleny) 99

Clematis vitalba 102

Clivia miniata 105

Codiaeum variegatum 107

Colchicum autumnale 109

Colutea arborescens 113

Conium maculatum 116

Consolida regalis 119

Convallaria majalis 121

Convolvulus arvensis 123

Corydalis cava 125

Crocus heuffelianus 128

Cyclamen persicum 131

Cytisus scoparius 133

Daphne mezereum 135

Datura stramonium 138

Dictamnus albus 141
Dieffenbachia 143
Digitalis grandiflora 145
Digitalis purpurea 147
Kardioaktivní glykosidy 149
Drimia maritima 153
Dryopteris filix-mas 155
Ptachilosid 157
Ephedra distachya 158
Equisetum palustre 160
Eranthis hyemalis 162
Erysimum cheiranthoides 164
Glukosinoláty (thioglykosidy),
hořčičné silice 165
Eschscholtzia californica 168
Euonymus europaeus 170
Euphorbia cyparissias 172
Forbolové estery 174
Euphorbia helioscopia 176
Euphorbia pulcherrima 179
Ficaria verna 181
Frangula alnus 183
Antrachinonové glykosidy 184
Fritillaria imperialis 186
Galanthus nivalis 188
Genista tinctoria 190
Chinolizidinové alkaloidy 191
Glaucium corniculatum 194
Hedera helix 196
Saponiny 197
Triterpenové saponiny 198
Steroidní saponiny 199
Helleborus niger 200
Heracleum sphondylium 203
Hyoscyamus niger 205
Chaerophyllum temulum 207
Chelidonium majus 209
Ilex aquifolium 212
Juniperus sabina 214
Laburnum anagyroides 216
Lactuca virosa 218
Lathyrus odoratus 220
Toxické aminokyseliny a aminy 222

Ledum palustre 226
Ligustrum vulgare 228
Lolium temulentum 230
Lonicera xylosteum 232
Lupinus polyphyllus 235
Lycium barbarum 237
Maianthemum bifolium 239
Narcissus poëticus 241
Alkaloidy čeledi amarylkovitých
(Amaryllidaceae) 242
Nerium oleander 244
Nicotiana tabacum 246
Pyridinové alkaloidy tabáku 248
Ornithogalum umbellatum 250
Oxalis acetosella 252
Paeonia officinalis 254
Papaver rhoeas 256
Papaver somniferum 258
Morfin 260
Paris quadrifolia 263
Phaseolus vulgaris 265
Physalis alkekengi 267
Polygonatum multiflorum 269
Primula obconica 271
Prunus padus 273
Pulsatilla pratensis 275
Ranunculus acris 277
Rhododendron 280
Toxické diterpeny čeledi Ericaceae 282
Ricinus communis 284
Lektiny (fytohemaglutininy) 286
Robinia pseudoacacia 289
Ruta graveolens 291
Sambucus ebulus 293
Securigera varia 296
Sedum acre 298
Senecio jacobaea 300
Pyrrolizidinové alkaloidy 302
Solanum 306
S. dulcamara 306
S. nigrum 308
S. tuberosum 309
Steroidní alkaloidy 310

Sorbus aucuparia 313
Sorghum bicolor 315
Symphoricarpos albus 317
Tanacetum vulgare 319
Taxus baccata 321
Thuja occidentalis 323
Toxicodendron quercifolium 325
Tulipa gesneriana 328
Vaccinium uliginosum 330
Veratrum album 332
Viburnum opulus 335
Vinca minor 337
Vincetoxicum hirundinaria 339
Viscum album 341
Wisteria sinensis 343
Xanthium spinosum 345
Diterpeny s tetracyklickou
strukturou – kaurany 346

Okrasné rostliny se zdravotním
rizikem 348
Slovníček odborných termínů 352
Použité zkratky 364
Literatura 365
Rejstřík latinských jmen 373
Rejstřík českých jmen 377

Otravy rostlinami tvoří sice nevelký, ale každoročně se opakující a relativně stabilní podíl z celkového počtu intoxikací léčených v nemocnicích. Největší procento otrav rostlinami tvoří především otravy houbami, ale ani podíl vyšších rostlin není zanedbatelný. Jen za tři jarní měsíce roku 2017 byl autor konzultantem u třech případů s různým stupněm rozvinutého syndromu intoxikace jedovatou rostlinou v rámci jednoho kraje ČR. Dva případy z toho se týkaly dětí předškolního věku.

Publikace je z tohoto důvodu doporučena široké zdravotnické komunitě, především však praktickým lékařům a lékárníkům, také ale učitelům od mateřských škol po školy střední a dále všem, kteří mají zájem o biologicky aktivní látky ve známých či dosud pro ně neznámých jedovatých rostlinách. Všichni tito lidé mohou úspěšně pomoci při identifikaci jedovaté rostliny, která právě poškodila něčí zdraví nebo je předpoklad, že vzhledem k situaci se tak stane, mohou poskytnout první pomoc a informaci o identitě rostliny spolu s pacientem předat odbornému zdravotnickému pracovišti. Kniha přinese informace také rodičům, kteří se nejčastěji setkávají se situací, kdy jejich dítě požije neznámý plod či rozžvýká list nebo kontakt s rostlinou způsobí alergickou odezvu, a pomůže jim tento problém racionálně řešit. Knihou možná nepohrdnou ani studenti medicíny, farmacie, biologie, botaniky či zemědělství a lesnictví, pomůže jim otevřít další pohled na jejich obor.

Kniha je rozdělena na dvě části – obecnou a speciální. První z pěti úvodních kapitol obecné části vysvětluje příčiny a důvody toxicity některých rostlinných druhů; druhá je věnována identifikaci příčiny otravy; ve třetí jsou uvedeny obecné zásady terapie otrav; významnost problematiky je podpořena v kapitole čtvrté příklady diagnostikovaných otrav; pátá kapitola pak popisuje uspořádání jednotlivých kapitol a jejich použití pro poučení i praxi.

Speciální část obsahuje 120 hlavních kapitol, v nichž je zahrnuto téměř 300 druhů výtrusných a semenných rostlin, které jsou schopné – za určitých podmínek – poškodit zdraví člověka. Jedná se o původní stře-doevropské druhy, rostliny dávno zdomácnělé i zavedené zcela nedávno, popř. pravidelně dovážené jako ozdobné rostliny do interiérů. Kapito-

ly jsou doplněny fotografiemi popisovaného druhu za účelem snadnější identifikace.

V závěru knihy nalezne čtenář seznam doporučené literatury, který je zdrojem dalších informací. Je rozdělen na ucelené monografie, které shrnuly údaje do roku 2012, dále citace novějších experimentálních prací, oddíl zahrnující literární přehledy k jednotlivým problematikám a citace novějších experimentálních prací. Následuje seznam okrasných rostlin se zdravotním rizikem a rejstříky latinských (včetně synonym) a českých názvů rostlin, umožňující jejich rychlé vyhledávání.

V odborném názvosloví rostlin se autor přidržel nových názvoslovných doporučení *The Plant List, Version 1.1* (2013) až na několik málo výjimek, kde pracoval s terminologií Takhtajanovou (2009). České a slovenské názvosloví bylo použito podle děl *Květena ČSR 1*, *Květena ČR 2–8* (Academia, 1988–2010) a *Slovenské botanické názvoslovie* (Príroda, 1986). Pro potřeby uživatelů z řad širší veřejnosti má sloužit odborný slovníček zahrnující méně známé termíny z botaniky, farmakognozie a medicíny.

Autor bude mít zadostiučinění, když kniha bude plnit svůj účel – pomůže řešit případy nešťastného kontaktu člověka s rostlinou, přinese poučení i radu.

PROČ JSOU ROSTLINY JEDOVATÉ

Rostliny jsou schopné díky stavbě svých buněk i těla (souboru vakuol, buněčné stěně, plastidům, plazmodezmám, idioblastům, mléčnicím, intercelulárám a žlaznatým trichomům) hromadit v sobě metabolity specializovaného (sekundárního) metabolismu. Účel jejich vzniku je vysvětlován různými hypotézami, nicméně funkce alelochemikálií působících jako obrana proti požíračům (predátorům), houbám, mikrobům, virům nebo konkurujícím rostlinám, či funkce signálních sloučenin (lákačů opylovačů, přenašečů semen apod.) je zřejmá a vysvětluje vysoký potenciál jejich biologické aktivity. Sekundární metabolity jsou přítomny ve všech vyšších rostlinách (Plantae), jsou spojovány s vysokou diferenciací pletiv. Je pravidlem, že v daném taxonu dominuje jedna skupina chemicky příbuzných látek, provázena minoritními sloučeninami. Tento komplex látek se mění v závislosti na ontogenezi rostliny, typu orgánu i podmínkách, v nichž se nachází. Jednotlivé složky se mohou vyskytovat v aktivní formě, nebo jako „prodrug“ (proléčivo) aktivující se po poranění či infekci, nebo vznikají *de novo* (fytoalexiny).

Teorie, že tyto látky jsou především odpadními produkty primárního metabolismu a jejich široká rozmanitost je víceméně hříčkou přírody, není dnes již více než jednou z hypotéz. Vyslovují se názory o zcela účelové biogenezi právě daného typu molekuly ve vztahu k jeho působení na určitý typ patogenu, predátora (včetně člověka), opylovače, invazivního rostlinného druhu, nebo k ochraně před fyzikálním jevem (intenzitou UV záření, chladem apod.). Teorie o formování chemické struktury alelochemikálií během evoluce tak, aby mohly napodobit struktury endogenních substrátů (hormonů, neurotransmiterů a jiných ligandů) u požíračů, mikrobů apod. a následně je negativně ovlivnit (intoxikovat, imobilizovat), označovaná jako „evoluční molekulové modelování“, získává své příznivce. Například některé alkaloidy mají kvartérní charakter dusíku za fyziologických podmínek, což je základní strukturní rys většiny neurotransmiterů; nemůže pak překvapit, že mnohé alkaloidy jsou agonisty nebo antagonisty neurotransmiterů a jejich receptorů.

Rostliny využívají tyto alelochemikálie proti většině obratlovců, protože prvky neuronálních signálních cest jsou prakticky stejné v celé živočiš-

né říši, včetně člověka. Nepůsobí však proti mikrobům ani konkurenčním rostlinám, neboť u nich korespondující molekuly chybí. Jiným příkladem jsou kardoaktivní glykosidy inhibující Na^+/K^+ -ATPasu, kyanogenní glykosidy blokující cytochromoxidasu dýchacího řetězce, salicyláty inhibující cyklooxygenasu a následně syntézu prostanoidů (prostaglandinů a tromboxanů). Lipofilní cyklické systémy v molekule metabolitu se mohou vmezeřit mezi nukleotidové páry DNA a vyvolat posunové mutace, jiné obsahující reaktivní alkyl mohou též poškozovat stavbu DNA a následně vést k poruchám replikace a transkripce. Řada sekundárních metabolitů může tvořit kovalentní vazby s proteiny a měnit jejich bioaktivitu (glukosinoláty, furanokumariny, polyiny, seskviterpenové laktony, chinony aj.). Fenolové deriváty, terpenoidy, saponiny široce zastoupené mezi rostlinnými metabolity působí méně specifickými cestami. Např. třísloviny (polyfenoly) mohou tvořit četné vodíkové i iontové vazby se všemi typy proteinů (enzymy, transportéry, iontovými kanály, receptory i proteiny strukturální a cytoskeletu), tvořit s nimi komplexy a měnit jejich uspořádání. Lipofilní terpeny zasahují do struktury biomembrán a následně mění jejich bioaktivitu. Saponiny – amfifilní sloučeniny silně interagující s biomembránami – je poškozují a výsledkem je značná cytotoxicita a antimikrobní aktivita.

Sekundární metabolity nejsou však jen ochrannými látkami, rostliny často potřebují živočichy pro opylení či pro rozptýlení semen. V těchto případech má metabolit úlohu atraktantu (vonné monoterpeny, barevné anthokyany nebo karotenoidy). Tyto látky jsou obvykle pro obratlovce netoxické.

Někdy struktura molekuly metabolitu umožní splnit pro rostlinu obojí funkci – atraktantu i obranné látky (anthokyanová barviva květů mají významný antimikrobní efekt). Často molekula sekundárního metabolitu obsahuje více funkčních skupin a její biologická aktivita je vícestranná. Z tohoto pohledu můžeme vidět přítomnost pro člověka toxických metabolitů jako přirozenou skutečnost, kterou si rostlina zajišťuje optimální přežití v daném fylogenetickém rámci. Člověk ji musí respektovat, poznat ji a v případě nežádoucího kontaktu umět zabránit poškození zdraví svého nebo postižené osoby.

CO JE NUTNÉ, ABY ROSTLINA PROKÁZALA SVÉ TOXICKÉ VLASTNOSTI

- **Dostatečná koncentrace toxického metabolitu.** Rostlina nemá po celou dobu svého individuálního vývoje stejný obsah sekundárních metabolitů. Také jejich obsah a složení v jednotlivých rostlinných orgánech je různý.

- **Setkání dostatečné koncentrace s vnímavým subjektem** – člověkem či zvířetem, zvláště pak dítětem, starším člověkem, nemocným jedincem, člověkem se zvláštní vnímavostí, osobou užívající léky nebo doplňky stravy, kosmetiku apod., kdy vzájemná interakce může způsobit syndrom intoxikace.
- **Setkání s neznalostí či přeceněním znalostí.** Dospělí zaměňují volně rostoucí léčivé rostliny za jiné, podobné, ale jedovaté. Lehce podléhají radám nesprávných „odborníků“ při výběru bylinek pro zdraví (zvláště starší generace). U dětí, především předškolních, je znalost jedovatých rostlin úkolem pro rodiče.
- **Riskování** – vědomá aktivita adolescentů s očekáváním „zvláštního“ účinku, obvykle psychotropního, vede ke konzumaci jedovaté rostliny s neznalostí dávkování, možných kontraindikací i důsledků pro jejich zdraví.
- **První setkání s mláďaty domácích zvířat**, která ještě nemají aktivované varovné reflexy. Velmi často se jedná o okusování rostlin pěstovaných jako okrasné v interiérech či zahradách (*Dieffenbachia*, *Monstera*, *Nerium* aj.). Problémem jsou také **pastviny s nevhodnou skladbou rostlin** či **seno obsahující i jedovaté rostliny**. Toxicita některých rostlin se sušením významně snižuje, je však možný i opačný proces, kdy po-smrtná syntéza může obsah látek zvyšovat (kardioglykosidy).

JEDOVATÉ ROSTLINY JAKO ZDROJE LÉČIVÝCH LÁTEK

Správné je také připomenout, že mnohé z jedovatých rostlin uvedených v hlavních člancích jsou zdroji účinných léčivých látek (*Taxus baccata* / taxol, *Digitalis lanata* / digoxin, *Datura stramonium* / atropin, *Papaver somniferum* / morfin, *Aesculus hippocastanum* / escin aj.) nebo poskytují léčivou drogu (květ arniky, nať vlaštovičniku, list břečťanu, list rulíku aj.). Je třeba si však uvědomit, že vždy jde o řízenou činnost a dávkování je pod kontrolou lékaře či lékárníka. Naproti tomu je možné očekávat nežádoucí účinek/ky i u rostlin, které v knize nejsou uvedené, bude-li nadměrně překročen doporučený příjem, dojde-li ke kontaktu se zvláště citlivým jedincem (alergické reakce), bude-li účinku vystaveno dítě (většinu léčivých rostlin Evropská léková agentura, EMA, doporučuje až od 12 či 18 let) apod. – viz předcházející text.

IDENTIFIKACE JEDOVATÉ ROSTLINY

URČENÍ IDENTITY JEDOVATÉ ROSTLINY

Nelze předpokládat, že každý člověk bude zkušený florista a botanická terénní práce bude pro něj zábavou, proto lze doporučit, aby „zlatý fond“ každé domácí knihovny obsahoval alespoň klíč k určování rostlin a obrazový (kreslený či fotografický) atlas rostlin, popř. knihu o jedovatých rostlinách s obrazovou přílohou. S těmito pomocníky je možné se pustit do preventivní identifikace všech jedovatých rostlin ve svém okolí. Rostlinu lze hodnotit podle charakteru jejího naleziště, celkového růstu a vzhledu (fyziognomie), poté je třeba zaměřit se na morfologii hlavních orgánů – kořenu, stonku a listů, uspořádání a tvar květů a plodů, u všech orgánů je zajímavá barva, pach a případně chuť (malá část se rozžvýká, po zjištění chuti vyplivne a ústa se vypláchnou vodou). Důležité jsou údaje o době kvetení a dozrávání plodů. Hodnotné identifikační znaky přináší i detailní zkoumání povrchu rostlinných orgánů, je však třeba kvalitní lupa nebo stereoskopický mikroskop, který není běžně k dispozici. Soubor získaných údajů se porovná s literárními údaji. V optimálním případě je zkoumaná rostlina pojmenována. Odpovídající kapitola této knihy poskytne informace o její toxicitě. Podobné informace je možné hledat v další odborné literatuře – v učebnicích farmakognozie, farmaceutické botaniky, rostlinné biochemie apod. K dispozici jsou také odborné internetové databáze (TOXLINE, PubMed, NMCD aj.), kde po zadání latinského názvu rostliny a klíčového slova pro upřesnění lze získat nejnovější informace publikované v odborných časopisech celého světa.

V předchozím odstavci je uveden postup při určení rostliny pro preventivní využití. V případě akutní otravy je nutno jednat daleko rychleji a vždy pod tlakem ohrožení zdraví. Pokud osoba z okolí pacienta rostlinu nezná s absolutní jistotou, je třeba postupovat následovně: Velkou pomocí lékaři pro stanovení terapeutického postupu je poznání inkriminovaného rostlinného materiálu a tím i v něm obsaženého jedu. Je proto velmi důležité, aby doprovod postiženého přinesl vzorek rostliny – optimální je u dřeviny olistěná větévka s květem nebo plodem (podle vegetačního období), u byliny celá rostlina včetně kořenu, cibule nebo hlízy. Také popsání

lokality, ve které rostlina rostla, má svoji výpovědní hodnotu. Určení rostlinného druhu je přenecháno odborníkovi (fytotoxikolog, lékař-toxikolog, lékárník, botanik či místní učitel-florista), který je dostupný a důvěryhodný. Přesto omyl v identifikaci může nastat, je možné se s ním setkat v ka-
zuistice otrav, kdy následné omyly v terapii, zvláště v případech, kde není dostačující pouze terapie symptomatická, nejsou žádoucí.

Problém nastává, není-li dostupný materiál k identifikaci, což může být z několika důvodů:

- Pacient ani provázející osoba neví, co vlastně požil z velké nabídky možností a ani kolik toho pojezl. Situace je obvyklá u batolat a předškolních dětí, které se vymkly doзору; ten by měl v tomto případě přinést k určení „celou kytici“ možných zdrojů otravy.
- Pacient pocítí následky konzumace až po několika hodinách (obvykle je stav signalizován zvracením a křečemi v krajině břišní). Tyto příhody nastávají např. při záměně běžné zeleniny a ovoce (špenát, cibule, česnek, petržel, borůvky), k identifikaci není co donést, vše je snědono a zdroj již není dostupný. Tuto situaci řeší lékař jako neznámý zdroj otravy a požádá biochemickou laboratoř o vyšetření zvratků, výplachu žaludku či tělních tekutin, obvykle chromatografickou analýzou na přítomnost jedů (viz dále). I tento případ má variantu – část „pochutiny“ si pacient uchoval na pozdější dobu, stává se tak použitelná k identifikaci. O příčině otravy lze také uvažovat podle specifických příznaků rozvíjející se otravy. Dodatečně je obvykle pátráno po možnostech výskytu předpokládané rostliny v okolí pacientova pobytu.
- Jedovaté rostliny byly použity ke kriminálnímu činu (travičství, sebevražda) a určení jejich totožnosti může být záměrně komplikováno.

Optimální situaci představuje příjem pacienta v nemocnici s již poznanou příčinou intoxikace. K potvrzení správné identifikace rostliny je v současnosti možné využít celé řady analytických metod v závislosti na formě a kvalitě testovaného rostlinného materiálu a samozřejmě podle dostupnosti jednotlivých, většinou instrumentálních metod. Z nich se využívají: chemické neinstrumentální testy, chromatografické metody, spektroskopické metody, tandemové systémy a hmotnostní spektrometrie, imunochemické metody (imunoeseje – ELISA, EMIT, FPIA, RIA aj.), DNA analýza využívající jadernou, ribozomální, mitochondriální i chloroplastovou nukleovou kyselinu. Tyto metody jsou velmi vypovídající, dnes i rychlé, nicméně vyžadují k porovnání standardy hledaných znaků, což může představovat problém.

Otrava rostlinou je nešťastnou příhodou. Rostlinné jedy dávají rostlinám nepříjemnou chuť, mohou být výrazně hořké, palčivé, svíravé či kyselé. Člověk i zvíře je obvykle odmítají. Mohou při případné konzumaci vyvolat spontánní zvracení. V určitém období vegetační periody však tyto nepříjemné vlastnosti částečně ustupují a rozdílnost lidských chutí

umožní jejich konzumaci; u zvířat dochází v této době ke ztrátě varovných signálů. Případná kuchyňská úprava může též velmi výrazně změnit nepříjemnou chuť.

PREVENCE OTRAV JEDOVATÝMI ROSTLINAMI

Základní a nejúčinnější prevencí je naučit se rozpoznávat nejvýznamnější jedovaté rostliny rostoucí v nejbližším okolí. Poté vyloučit jedovaté a alergogenní rostliny z vlastní zahrady a interiéru. Diskutovat o pěstování některých okrasných keřů v zahradách školek a škol. Zvýšit opatrnost při procházkách s dětmi veřejnými parky i volnou přírodou, zvláště v období dozrávání plodů a semen (bobule, peckovice, lusk, tobolky), které poutají děti a lákají k ochutnání. To je základní předpoklad ochrany dětí před poškozením zdraví. Pro dospělé platí, že nebudou zbytečně riskovat s ochutnávkou neznámé rostliny, třeba i doporučené přáteli, a znovu si prověří své i jejich znalosti v kvalitní odborné literatuře. Na druhé straně při požití neznámé rostliny dítětem či dospělým člověkem je třeba postupovat bez paniky. Jedovatá rostlina obvykle nechutná, často vyvolává zvracení, a proto množství přijaté rostlinné hmoty není zpravidla velké (ale pozor! – u rulíku zlomocného již jedna požitá bobule u dítěte představuje nebezpečí). Rozvinutí otravy trvá oproti živočišným jedům o něco déle. Jsou samozřejmě výjimky (některé alkaloidy, polyiny aj.). Je tedy čas na využití následně uváděných pravidel první pomoci.

LÉČENÍ OTRAVY

PRVNÍ POMOC

První pomoc může poskytnout kdokoli v blízkosti postiženého (rodič, partner, učitel) nejúčinněji do 30 minut po kontaktu s předpokládanou jedovatou rostlinou nebo jejím požití. Vždy je vedena k odstranění noxy z blízkosti postiženého u zevního kontaktu nebo z úst či žaludku po požití.

Podráždění pokožky: Při kontaktu pokožky s buněčnou šťávou (rozmačkané rostlinné pletivo), se žlázkami krycích pletiv, s extraktem z rostlinného materiálu nebo při kontaktu s hmyzem právě přilétávajícím z podezřelé rostliny je třeba co nejdříve omýt místo teplou vodou a mýdlem. Na látky nesmyvatelné vodou používáme polyethylenglykol 400. Omytí je možné opakovat několikrát denně. Případné následné použití kortikoidní masti je třeba konzultovat s lékařem či lékárníkem.

Požití jedovatých rostlinných částí: Univerzálním prostředkem pro zabránění absorpce jedovatých látek z trávicího ústrojí do krve je medicínální uhlí (syn. carbo adsorbens, aktivní uhlí, živočišné uhlí). Obvykle se suspenduje práškováný adsorbent ve vodě a podá k vypití – pro dospělého obvykle v dávce 20–100 g, pro dítě 0,5–1 g/kg tělesné hmotnosti. Pokud je dávka vyzvrácena, podá se znovu. Jestliže medicínální uhlí není k dispozici, je třeba vyvolat zvracení podáním velkého objemu tekutiny (kromě alkoholu či mléka) a poté mechanickým podrážděním hrdla. Postup se opakuje, dokud se ve zvracích objevují rostlinné části. Dnes se již nedoporučuje podávat hypertonický roztok chloridu sodného (kuchyňské soli). U dětí se může uplatnit i ipekakuanový sirup, pokud je k dispozici, který vyvolá spontánní zvracení. Vzhledem k tomu, že emetin sám je toxická látka, nejedná se o řešení pro laickou pomoc. Medicínální uhlí se podává okamžitě po zvracení, které již nevykazuje zbytky rostlinných pletiv. Důvodem je zabránění postupu jedů do nižších částí trávicího traktu. První pomoc může být úspěšná, je-li zahájena do 30, max. 60 minut po požití noxy. Tento postup nebude vhodný, bude-li pacient již jevit známky rozvinuté otravy – opakující se zvracení, průjem, koliky, závratě, ospalost či excitace, bezvědomí, křeče či šok. V tom případě stav pacienta vyžaduje další terapii, je nutné jej dopravit do nemocnice, nejlépe přivoláním zá-

chranné zdravotní služby. Doprovod pacienta by měl být vybaven, pokud je to možné, vzorkem požití rostliny k jejímu určení.

NEMOCNIČNÍ TERAPIE

Lékařská péče zajišťuje podporu dýchání a cirkulace, včetně stabilizace srdeční aktivity, působí proti křečím a kolikám. Pokud je znám jed, postupuje cíleně kauzální terapií. Ve většině případů však terapie začíná výplachem žaludku podle standardního postupu. Po výplachu žaludku se podává suspenze medicínálního uhlí (20–100 g dospělý, 1 g/kg t. hm. dítě) a síran sodný (15–20 g) či jiná projímadla (lactulosa). Po 4 hodinách od požití je podstatná část toxické látky mimo žaludek a postoupila do střev, výplach žaludku v tom případě již nepřináší úlevu.

Další terapie dle stavu pacienta a uvážení lékaře zahrnuje: kontrolu a úpravu acidobáze, náhradu elektrolytů, podání plazmového expandéru, terapii kolik (i.v. atropin, metamizol) a křečí (i.v. diazepam), EKG (ke zjištění bradykardie či tachykardie, popř. jiných poruch srdečního rytmu). Následují opatření k urychlení eliminace toxické látky: forsírovaná diuréza (diuretikum se volí dle typu jedu) a mimotělní odstranění jedů pomocí hemodialýzy, hemoperfuze, popř. krevní transfuze či plazmaferézy.

Současně probíhá biochemické vyšetření tělních tekutin a stolice směřující k identifikaci jedu a jeho metabolitů a ke zpětnému potvrzení předpokládané noxy. Pohyb jedu (toxikokinetické procesy – absorpce, distribuce, biotransformace a exkrece) v organismu je pak sledována po celý průběh léčby i jako kontrola detoxikačního postupu.

LÁTKY POUŽÍVANÉ PŘI TERAPII OTRAV ROSTLINAMI

- **Atropin** – alkaloid podávaný parenterálně při kolikách či bradykardii (0,2–1 mg podle stáří pacienta)
- **Oxybuprokain hydrochlorid** (0,4% roztok) – 2 kapky do oka před výplachem oka po kontaminaci jedem (snižuje bolestivost)
- **Diazepam** – parenterální podání v případě křečí v dávkách do 4 mg pro dítě, do 20 mg pro dospělého
- **Kortikoidní masti** – při poleptání či podráždění pokožky
- **Medicínální uhlí** (syn. aktivní uhlí, carbo adsorbens, živočišné uhlí) práškové – vodná suspenze 20–100 g pro dospělého, 0,5–1 g/kg t. hm. pro dítě
- **Naloxon** – parenterálně 0,4–0,8 mg pro dospělého, 0,01 mg/kg t. hm. pro dítě; při otravě opioidy (např. morfinem v opiu)
- **Fysostigmin** – parenterálně 0,03 mg/kg v případě otravy atropinem

- **Polyethylenglykol 400** – pro omytí pokožky kontaminované lipofilním jedem nebo pro žaludeční výplach (1,5 ml/kg)
- **Síran sodný** (Glauberova sůl) – pro vyvolání průjmu po aplikaci medicínálního uhlí; dvě čajové lžičky pro dospělého, jedna pro dítě
- **Lactulosa** – projímadlo působící osmoticky v tlustém střevě
- **Manganistan draselný** – asi 0,1% roztok pro výplach žaludku při otravách alkaloidy či kyanogenními glykosidy
- **Thiosíran sodný** – 5% roztok pro výplach žaludku při otravách kyanogenními glykosidy

PŘÍKLADY DIAGNOSTIKOVANÝCH PŘÍPADŮ

Autor působí již 30 let jako konzultant při humánních i veterinárních otravách, kde jako toxické agens se předpokládá rostlina nebo rostlinný produkt. Lze konstatovat, že otravy vyššími rostlinami nejsou časté a jistě nepřekonávají počtem otravy houbami, nicméně každé léto zaznamenal 2–4 případy, které byly zachyceny v regionu velikosti správního kraje. V oblasti působí jedna fakultní a několik regionálních nemocnic.

VÝBĚR Z EPIDEMIOLOGICKÉ STUDIE

V první části je uveden výběr z epidemiologické studie zaměřené na otravy 2–15letých dětí v definovaném regionu za období šesti let (Vichová, Jahodář, 2003). Ve všech případech byl příjem noxy perorální. Většina symptomů byla gastrointestinálních, jako je nauzea, zvracení, břišní křeče a bolest, průjem. Třetina dětí měla neurologické příznaky – většinou anticholinergní efekty, které byly spojeny s požitím tropanových alkaloidů, asi 15 % dětí vyznačovalo poškození sliznic po žvýkání či požití árónovitých rostlin (hlavně dieffenbachie). Terapie byla většinou symptomatická s podporou životních funkcí, doplněním tekutin a elektrolytů, podporou dýchání a kardiovaskulárního systému, tlumením bolesti a záchvatů. Odstranění rostlinného materiálu z trávicího traktu bylo provedeno vyvoláním zvracení a výplachem žaludku. Podáním medicínálního uhlí se snížila absorpce toxinů do krve. Pokud se pacienti dostali do nemocniční péče později než 2 hodiny po požití, byli léčeni kombinací medicínálního uhlí a laxativ (převážně lactulosou). Ve většině případů se intoxikace projevila mírnými symptomy, v menší skupině pak jako výraznější gastrointestinální potíže, kde dominující bylo opakované zvracení. Děti byly obvykle propuštěny po jednom až dvou dnech. Dále jsou uvedeny příklady intoxikací, kdy terapie vyžadovala více než dva dny nemocniční péče.

Prunus armeniaca – Sedmiletá dívka snědla 30–40 jader z meruňky. Intoxikace se projevila jako slabost, spavost, silná bolest hlavy, zvracení, zvýšení teploty a žaludeční křeče.

Atropa belladonna – Čtyřletá dívka snědla tři bobule rulíku. Projevily se silné anticholinergní příznaky. Chromatografická analýza prokázala atropin v moči. Byl proveden výplach žaludku, podáno aktivní uhlí a následovala 36hodinová observace.

Datura stramonium – Třináctiletý chlapec požil půl hrsti semen durmanu. Projevily se silné celkové anticholinergní příznaky: halucinace, fotofobie, edém obou mozkových hemisfér (potvrzeno CT). Chromatografická analýza potvrdila atropin v moči, byla provedena také analýza cerebrospinální tekutiny a séra. Bylo podáno medicínální uhlí, náhrada elektrolytů, diazepam i.v., lactulosa, zavedena forsírovaná diuréza.

Dieffenbachia sequine – Dvanáctiletá dívka demonstrativně snědla velký list dieffenbachie vyhrožujíc sebevraždou; objevilo se typické poškození sliznice ústní dutiny, zčervenání tváří, poškození jícnu, bolest žaludku, krvácení v trávicím ústrojí, krev ve zvratkách. Dívka byla umístěna na jednotku intenzivní péče, následovala podpora životních funkcí, náhrada elektrolytů a krve, výživa žaludeční sondou. (Pozn. autora: Listová čepel obsahuje nejmenší množství štavelanů.)

Euphorbia pulcherrima – Dvouleté dítě si zamnulo latex z vánoční hvězdy (pryšec překrásný) do oka, matka řízkovala rostlinu a dítě ji „pomáhalo“. Rozvinula se mohutná jednostranná mydriáza trvající několik dní. Jiné symptomy se neprojevily.

Croton tiglium (rostoucí v zahradě tropických rostlin) – Jednoleté dítě rozžvýkalo a spolkl asi půl listu krotonu. Rozvinul se kolapsový stav, útlum, později zvracení, průjem, hypertermie. Terapie zahrnovala náhradu elektrolytů, podání antipyretik a následně probiotických kultur.

Laburnum anagyroides

- Šestiletý chlapec snědl neidentifikované množství semen štedřence. Nastalo masivní zvracení, nauzea trvající dva dny. Lékař provedl výplach žaludku aktivním uhlím a náhradu elektrolytů.
- Pětiletý chlapec požil neidentifikované množství semen štedřence. Intoxikace se projevila opakovaným masivním zvracením a bolestmi břicha.

Phaseolus coccineus

- Patnáctiletý chlapec snědl 30 syrových semen fazolu šarlatového. Projevila se hemoragická akutní gastritida, masivní zvracení. Lékař provedl náhradu elektrolytů a podal antacida.

- Pětiletý chlapec požil neidentifikované množství syrových semen fazolu. Projevil se vomitus, břišní křeče, zblednutí a somnolence, kolapsový stav. Pacient byl transportován na JIP.
- Třináctiletá dívka snědla hrst syrových fazolí. Rozvinula se hemoragická akutní gastritida, břišní křeče, kolapsový stav. Na klinice byl proveden výplach žaludku, podáno aktivní uhlí, lactulosa, ranitidin i.v., diazepam i.v., parenterální výživa.

Sambucus nigra – Tříletý chlapec snědl značné množství bezových plodů. Rozvinulo se masivní opakované zvracení, motorický neklid. Lékař provedl výplach žaludku a podal aktivní uhlí, k doplnění tekutin doporučil vypít větší objem černého čaje.

Taxus baccata – Sedmiletý chlapec, jak uvedl, snědl tři nepravé plody tisů. Pacient zvracel, vykazoval svalový třes, ataxii a bolesti v oblasti břicha. Na klinice byl proveden výplach žaludku a podáno aktivní uhlí, podporována diuréza a doplnění elektrolytů. (Pozn. autora: Míšky obalující semena jsou nejméně toxickou částí tisů.)

Nedefinované plody/semena

- Pětiletý chlapec zkonzumoval neurčité množství semen (pravděpodobně trnovníku akátu). Následně zvracel, trpěl křečemi v břišní oblasti a byl somnolentní. Na klinice byl proveden výplach žaludku s aktivním uhlím a byla zavedena forsírovaná diuréza.
- Čtyřletý chlapec požil asi čtyři neidentifikované bobule. Dostavila se akutní gastritida, vytrvávající zvracení. Na klinice byl proveden výplach žaludku s medicínalním uhlím, doporučen dietní režim.

Směs olistěných větvíček parkový keřů se stala „těžkou mûrou“ pro maminku jednoletého batolete. Popojížděla po cestě v parku, bavila se s kamarádkami a kočárek táhla za sebou, přičemž dítě sedící v kočárku nechala otrhávat listy a větvičky keřů. Teprve po dlouhých minutách zjistila, že dítě má plnou pusku nepoznatelných rostlinných zbytků. Duchapřítomně utrhl větvíčku z každého keře a dopravila dítě na pediatrickou kliniku. Mezitím děcko zvracelo, byl to jediný projev mírného podráždění žaludku. Při rozboru inkriminovaného sběru nebyla nalezena žádná jedovatá ani významně alergogenní rostlina.

DALŠÍ PŘÍPADY

Další uvedené případy nejsou součástí výše uvedené studie, vycházejí z osobních poznámek autora (Jahodář, 2017).

Na počátku devadesátých let se sjelo do fakultní nemocnice krajského města několik sanitek vezoucích pět mužů, kteří podlehli iluzi, že salát z lodyhy dieffenbachie (mramornatka) významně posílí jejich mužnou sílu. Jejich „šaman“ je o tom přesvědčil v hostinci, kde rozřezal na kolečka lodyhu a vybídl je ke konzumaci. U všech proběhla typická otrava šťavelanem vápenatým přítomným ve formě nerozpustných ostrých jehlic (rafidů) a také šťavelany ve formě rozpustných solí i volné kyseliny šťavelové. Symptomy intoxikace odpovídaly kapitole *Dieffenbachia* ve speciální části (viz s. 00). Typické bylo postižení horních cest trávicího traktu, jehož sliznice byly oteklé, bolestivé, znemožňující příjem potravy po dobu několika dní. Otoky hrdla, které trvaly 2–3 dny, znemožnily funkci hlasivek. Většina mužů byla po týdnu propuštěna do domácího ošetřování, pouze „šaman“ musel v nemocnici zůstat dva týdny. V tomto případě mohl autor potvrdit typickou otravu dieffenbachii.

Malé štěně rozkousalo řapíky a část osy dieffenbachie při rozpustilé hře s květinovou výzdobou pokoje majitelky. Velmi záhy došlo k silnému otoku sliznice mordy a uzavření horních dýchacích cest. Než se podařilo zajistit veterinární ošetření, došlo k uhynutí zvířete.

Sklíčení rodiče sdělovali, že jejich 2,5letý syn pravděpodobně rozžvýkal dvě černé bobule utržené ze zahradního plevelu. Dítě nejdříve prohlédl lékař, který rodiče poslal k autorovi se vzorkem rostliny. Jednalo se o lilek černý, jehož toxicita je velmi malá, při dávce dvou bobulí se obvykle neprojeví ani žaludeční diskomfort. Dítě netrpělo žádnými příznaky otravy. Poněkud dramatickou zápletku případu mohl zavinit otec, který v zoufalství z možného následku synovy „labužnické ochutnávky“ požil přibližně 15 bobulí, aby na sobě pozoroval, jaké účinky by to mohlo mít na jeho syna. Zcela nerozumné jednání otce, který by nemusel být schopen akce, kdyby dítě potřebovalo jeho pomoc. Navíc, reakce dospělého člověka není vždy ve shodě s reakcí tak malého dítěte.

Kardioaktivní glykosidy z neurčeného zdroje (pravděpodobně *Nerium oleander*) a blíže neurčeného množství byly příčinou uhynutí plemenného hřebce. Soudní pitva prokázala typické změny na srdci provázející akutní otravu oleandrinem, případně i jinými kardenolidy. Prokázat otravu včetně zdroje bylo zásadní nutností pro případné soudní řízení. Zdroj toxických látek se však nepodařilo s určitostí prokázat a zbylo jen autorovo přesvědčení o okusovaném oleandru.

Allium ursinum – 65letá žena podlela doporučení ke konzumaci natě česneku medvědího a uvařila si „špenát“ z jeho listů (nejméně v dávce 5 g/kg) nasbíraných kolegyní s ujištěním, že se jedná o doporučený druh. Bohu-

žel došlo k omylu (již vícekrát popisovanému) – pochoutka byla uvařena z jarních listů ocunu jesenního (*Colchicum autumnale*). Otrava se projevila intenzivním zvracením a průjmami (první příznaky už po 2 hodinách), kolikovitými bolestmi břicha, projevy dehydratace a bolestmi kloubů. Kritický stav pacientky přetrvával několik dní. Její další osud autor nezná.

Narcissus pseudonarcissus – Mladý pár si ke snídani připravil vajíčka smažená na cibulce, spletl si ale cibuli kuchyňskou s cibulí narcisu. Intoxikace se projevila zvracením, nauzeou, bolestmi břicha, vodnatým průjmami a celkovou slabostí. Samoléčení, ke kterému se rozhodli, zahrnovalo aktivní uhlí a větší množství černého čaje. Žalobné potíže přetrvávaly asi 30 hodin.

Aconitum napellus – Hliza oměje měla vyřešit rozluku partnerského páru. Případ měl soudní dohru, neboť se prokázal úmysl vraždy a sebevraždy. Bohužel, jeden z aktérů zaplatil za nerozvážnost životem, druhý dlouhodobou rekonvalescencí fyzickou i psychickou.

Datura stramonium – skopolamin v dětské potravě, v máku pro školní kuchyni. Durmanová semena se několikrát objevila jako nechtěná přísada v potravinářských produktech. Vždy šlo o procesní chybu při výrobě produktu, která by mohla způsobit zdravotní potíže pro obsah atropinu a skopolaminu. Durman se vyskytuje volně v přírodě a také na okrajích produkčních obilných či makových lánů. Při zpracování obilí nebo sběru makového semene může dojít ke kontaminaci s rozdrčenými semeny durmanu (celistvé durmanové semeno je veliké, lehce se rozpozná, ale drť splyne s hlavním produktem). Prokázání atropinu nebo skopolaminu chemickou analýzou je relativně jednoduché, problematičtější je rozpoznání rozdrčených pletiv semene ve směsi s obilím, makovými semeny, kořením apod. – zde je potřebná mikroskopická analýza. Při určování obsahu toxické příměsi nikdy nebyla nalezena kritická koncentrace, která by mohla způsobit poškození zdraví, nicméně to nesnižuje závažnost nálezu. Dodržování výrobních procesů a hygienických norem při výrobě dětské výživy musí být vždy prioritou.

Speciální část knihy obsahuje 120 abecedně seřazených kapitol, v rámci nichž je zahrnuto téměř 300 druhů výtrusných a semenných rostlin vyskytujících se ve střední Evropě a majících prokázaný toxický efekt na člověka. Hlavní taxon je pojmenován platným latinským (odborným) názvem včetně zkratky jména autora názvu. Mohou být uvedena také významná odborná synonyma. Následuje pojmenování české a slovenské, oficiálně uznávané v odborné literatuře. Titul článku uzavírá zařazení do čeledi s použitím názvu v latinské a české podobě. Další část článku je rozdělena na devět odstavců:

Rozšíření – Základní informace o lokalitě výskytu rostliny.

Popis – Morfologický popis rostliny se zdůrazněním důležitých znaků pro identifikaci.

Použití – Rostlina je zhodnocena z pohledu farmaceutického a medicínského využití, popř. průmyslového či urbanistického využití. Údaj je významný pro určení předpokládané četnosti kontaktů s touto noxou.

Jedovatá část – Toxické látky mohou být uskladněny v různých rostlinných orgánech a v různých koncentracích. Některé orgány jinak jedovaté rostliny nemusí být toxické vůbec.

Obsahové látky – Metabolom (kompletní soubor nízkomolekulárních látek v rostlině v daném čase) vyšších rostlin je velmi obsáhlý, málokdy zcela poznán; tento odstavec však obsahuje především výčet látek s významnou biologickou aktivitou (toxicitou) a známou chemickou strukturou. U těchto látek jsou uváděny hodnoty LD_{50} (pokud jsou známy a ověřeny). LD_{50} je střední letální dávka, tj. dávka, která usmrtí 50 % pokusných zvířat; vždy se vztahuje ke druhu zvířete a způsobu podání látky. Další informace jsou v dodatcích u klíčových rostlin.

Klasifikace – Stručné vyjádření základního typu biologické aktivity (nefrotoxicita, neurotoxicita, kardiotoxicita apod.) a zařazení do kategorie jedů podle testů OECD (OECD Guidelines for Testing of Chemicals) a WHO, obvykle na základě hodnoty LD_{50} nejtoxičtější definované složky metabolomu: slabá toxicita (LD_{50} 2000–5000 mg/kg t. hm.), střední toxicita (LD_{50} 300–2000 mg/kg t. hm.), vysoká toxicita (LD_{50} 50–300 mg/kg t. hm.), extrémní toxicita (LD_{50} 5–50 mg/kg t. hm.).

Toxicita a příznaky otravy – Souhrn poznatků o základních projevech intoxikace člověka nebo zvířete v časové posloupnosti související s příjmem, absorpcí jedu do krve a cílových orgánů, biotransformací a eliminací z organismu. Informace o možném mechanismu působení toxické složky metabolomu rostliny a hledání souvislostí s projevy intoxikace. Bohužel, zdaleka ne vždy je osud jedu v organismu znám a modelový průběh otravy nelze vždy aplikovat na konkrétní noxu. Navíc genetický polymorfismus enzymů člověka podílejících se na metabolismu xenobiotik (léčiva, jedy) může vést k individuálním odchylkám v projevech otravy.

Léčení otravy – První pomoc je uvedena tak, aby provázející osoba mohla postiženému pomoci ve chvíli, kdy toxické látky rostliny se ještě nestačily absorbovat do krve. Nemocniční péče uvádí obecné i speciální postupy, které lékař volí podle stavu pacienta.

Poznámka – V tomto odstavci se mohou objevit i další taxony, které svými vlastnostmi napodobují a doplňují problematiku hlavního druhu, nebo další významné informace.

U klíčových taxonů v dané skupině jedů je přiřazen dodatek o chemické struktuře a biologické aktivitě hlavních zástupců a o jejich rostlinných zdrojích.

Aconitum napellus L. (syn. A. callibotryon Rchb.)

Oměj šalamounek – prilbica modrá

Ranunculaceae – pryskyřníkovité

Rozšíření: Evropský druh. Obvykle rozšířen na vlhkých humózních půdách bohatých na dusík, poblíž horských salaší, na pastvinách, při březích potoků, u cest, v horském subalpínském a alpínském pásmu. U nás se vyskytuje v několika formách.

Popis: Vytrvalá bylina, 50–150 cm vysoká, s hlízovitými kořeny a přímou lysou nebo jemně kadeřavě pýřitou lodyhou, která se v květenství rozvět-vuje. Čepele listu jsou hluboce 5–7dílné s úkrojky k bázi zúženými, v ob-rysu podlouhle kosočtverečnými, nástřihově zubatými. Květenství husté, konečný hrozen je vždy delší než postranní, které rozkvétají později. Květy fialové, zřídka modré, načervenalé (mohou se vyskytovat bílé nebo stra-katé), s kalichem po odkvětu opadavým. Přílba polokulovitá, širší, než je její výška. Stopky medníků obloukovitě zakřivené, s tupou ostruhou. Ty-činky jsou lysé nebo brvitě. Kvete v červenci až září. Plody jsou měchýřky s leskle černými semeny.

Použití: Léčivou drogu tvoří podzemní část rostliny, tj. hlíza s kořeny. V te-rapii se používá poměrně zřídka (jako analgetický prostředek). Obsah al-kaloidů v orgánech rostliny velmi silně kolísá podle původu rostliny, jejího stanoviště i roční doby sběru. Před používáním kteréhokoli orgánu rostliny v lidovém léčitelství je nutno co nejdůrazněji varovat!

Léková forma, tj. tinktura připravená z podzemní části, se u nás použí-vá v přípravku Pleumolysin kapky.

Jedovatá část: Celá nadzemní i podzemní část rostliny.

Obsahové látky: V rostlinných orgánech jsou přítomny diterpenové al-kaloidy esterového typu (akonitiny) a aminoalkoholového typu (atisiny). Hlavní alkaloid akonitin je ester, který se hydrolyzuje na benzoylakonin a octovou kyselinu, benzoylakonin pak dále na akonin a benzoovou kyse-linu. Tyto hydrolytické produkty se také v drogách vyskytují. Atisiny jsou mnohem méně toxické než akonitiny. Dalšími alkaloidy jsou pikroakoni-



Aconitum napellus,
oměj šalamounek

tin, hypakonitin (akonitiny), neopelin, napelin, neolin (atisiny). Jsou také udávány stopy efedrinu a sparteinu.

Klasifikace: Neurotoxin, kardiotoxin. Extrémní toxicita.

Toxicita a příznaky otravy: Akonitin patří k nejprudším jedům, jeho letální dávka je 2–5 mg. 5 g sušené hlízy je letální pro psy, 10–15 g pro člověka. Má vliv na nervy řídící srdeční rytmus (dráždí zvláště parasympatikus) a na srdeční sval. Je agonistou na napětí závislého Na^+ -kanálu, tak blokuje neuronální a neuromuskulární přenos signálu. Na neporušenou pokožku akonitin nepůsobí. Vetrě-li se však do ní nebo kápne-li se roztok na sliznici, podráždí zakončení senzitivních nervů, vyvolá nepříjemné mravenčení a pálení, v ústech slinění, reflexní kašel a kýchání. Požije-li člověk větší dávku akonitinu nebo části rostliny, dostaví se velmi brzo příznaky otravy. Vznikne zvláštní pocit mravenčení zadní části ústní dutiny, který se rozšíří na celý obličej a hlavu. Později postoupí do konečků prstů rukou i nohou, na uši, do pánevní krajiny, na prsa a záda. Potom následuje úplná anestezie. Mydriáza se střídá s miózou. Zároveň se dostaví příznaky celkové: pocení, nauzea, zvracení, kolika, průjem, pokles teploty, zimnice, poruchy srdeční činnosti – ventrikulární dysrytmie (experimentálně se používá k navození tachydysrytmií) a velká svalová slabost. Dýchání se stává stále povrchnějším a smrt nastane poškozením srdce a zástavou dechu. Vědomí je však až do konce neporušeno.



Natř a květ
zahradního kultivaru

V experimentech akonitin při subkutánní aplikaci dráždil zakončení senzitivních nervů, vyvolával svědění a mravenčení, pak pocení, slinění, fibrilární záškuby kosterního svalstva a nakonec ochrnutí jako při otravě jedem kurare. V malých dávkách nepůsobí na centrální nervový systém, ve velkých snižuje teplotu účinkem na centrum regulace tepla, prohloubí a zrychlí dech, později ho zpomalí účinkem na respirační centrum. Smrt může nastat i zástavou dechu. Vyšší nervová centra nejsou však ovlivněna. Na žabím srdci působí akonitin nejprve zrychlení, později zpomalení činnosti. Otravy byly pozorovány u člověka, zejména u dětí, které vysávaly květy, lákány sladkým nektarem.

Léčení otravy: Při první pomoci je třeba navodit zvracení, podat aktivní uhlí a síran sodný (Glauberova sůl). V nemocnici, podle stavu pacienta, je proveden výplach žaludku. U dětí se v těžkých případech doporučuje výměnná transfuze. Při srdečních poruchách se podává intravenózně síran hořečnatý a glukonan vápenatý, popřípadě se provede defibrilace.

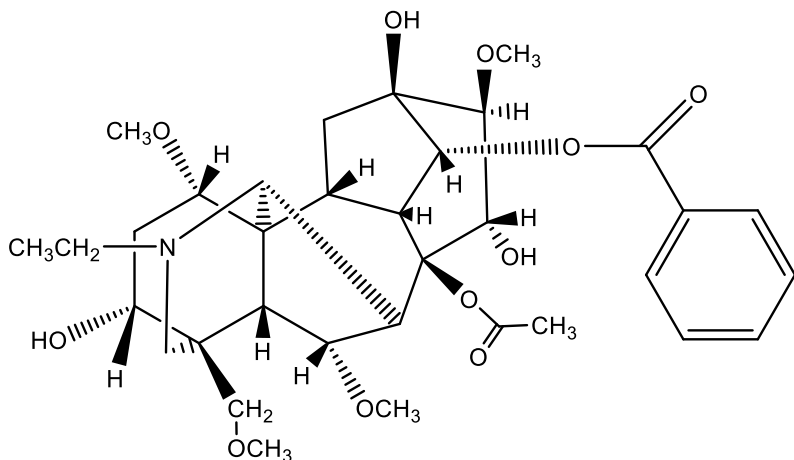
Poznámka: Rod *Aconitum* se dělí na řadu nižších taxonů – sekcí (*Aconitum*, *Anthora*, *Lycoctonum*). Zařazení druhů je často problematické, někdy se morfologicky těžko odlišují, proto se vytváří poddruhy. Platí však základní pravidlo, že všechny druhy rodu oměj jsou jedovaté.

Diterpenové alkaloidy

Skupina dusíkatých látek, které nevznikají z aminokyselin, ale z izoprenu. Dusík se do molekuly dostává v konečných krocích biosyntézy. Někdy jsou označovány jako pseudoalkaloidy.

Výběr alkaloidů s toxikologickou významností:

- **akonitin** – LD₅₀ 0,16 mg/kg (i.v.) myš, 1,8 mg/kg (p.o.) myš; 0,07 až 0,13 mg/kg (i.v.) kočka
- **hypakonitin** – esterový diterpen, srovnatelně toxický jako akonitin
- **jesakonitin** – esterový diterpen, vysoce toxický pro savce, ovlivňuje srdeční rytmus a dýchání
- **karakolin** – atisinový typ, může způsobit paralýzu dýchání
- **kondelfin** – esterový diterpen zastoupený především v druzích rodu stračka (*Delphinium* spp.)
- **lapakonitin** – esterový diterpen, vysoce toxický, způsobuje respirační paralýzu; přímé působení na srdce může vést k fibrilaci komor
- **lykoktonin** – atisinový typ, způsobuje náhlý pokles krevního tlaku; vyskytuje se v rodu ostrožka (*Consolida*)
- **methylylykalkonitin** – esterový diterpen s toxicitou nižší než akonitin; typický pro rod stračka
- **napelin** – atisinový typ, prokázána významnější kardiotoxicita
- **songorin** – atisinový typ; LD₅₀ 20 mg/kg (p.o.) myš; látka způsobuje prudký pokles krevního tlaku, vyšší dávky snižují motorickou aktivitu; jsou popisovány i selhávání respirace, mimovolní třes a tonicko-klonické křeče
- **taxin A, B a taxol** – patří mezi diterpenové pseudoalkaloidy s exocyklickým dusíkem; vyskytují se v tisu červeném (*Taxus baccata*); látky jsou významně toxické (viz *Taxus*, tis)



akonitin

***Aconitum vulparia* Rchb.**

[syn. *Aconitum lycoctonum* var. *vulparia* (Rchb.) Regel]

Oměj vlčí mor – prilbica žltá

Ranunculaceae – pryskyřníkovité

Rozšíření: Oměj vlčí mor je rozšířen v jižní a střední Evropě, kde se vyskytuje poměrně hojně ve světlých, vlhkých horských listnatých lesích, v křovinatých porostech, na pasekách apod. od nížin do alpského pásma.

Popis: Vytrvalá bylina, 50–120 cm vysoká, má tenký, válcovitý oddenek, často rozvětvený, nikoli však hlíznatě ztlustlý. Lodyha je víceméně chlupatá, rozložitě větvená. Čepele střídavých listů jsou dlanitě dělené, s 5–6 širokými obvejčitě klínovitými úkrojky, hluboce zastříhovanými v široké cípy. Květenství řídké, latnaté. Květy jsou výrazně zygomorfní, bleďožluté barvy, s kalichem korunovitě zbarveným, přilba vysoká, téměř válcovitá, horní dva lístky (přeměněné v medníky) s tenoučkou ostruhou. Tyčinky jsou lysé. Kvete v červnu až srpnu. Plody jsou měchýřky obsahující černá trojhranná semena. Druh je dosti proměnlivý ve vzrůstu, tvaru listových čepelí a odění rostlin. Uvádí se výskyt ve dvou formách.

Použití: Rostlina se v současnosti v medicíně ani farmacii nevyužívá.

Jedovatá část: Celá nadzemní i podzemní část rostliny.

Obsahové látky: Všechny části rostliny jsou prudce jedovaté, obsahují asi 0,9 % souhrnu alkaloidů (norditerpenových), např. lykakonitin a lykoktonin a jejich štěpné produkty.

Klasifikace: Neurotoxin, kardiotoxin. Extrémní toxicita.

Toxicita a příznaky otravy: Příznaky otravy jsou v podstatě stejné jako u oměje šalamounku (viz tam), byly pozorovány u člověka, koně a skotu.

Léčení otravy: Viz *Aconitum napellus*.

Poznámka: Ve střední a jižní Evropě se vyskytuje *Aconitum variegatum* L. (oměj pestrý – prilbica pestrá). Je to vytrvalá bylina, až 150 cm vysoká, s hlízovitými oddenky, přímou, lysou a rozvětvenou lodyhou. Listy má



Aconitum vulparia,
oměj vlčí mor

znožené, široce 5–7dílné, s úkrojky zastřižovaně zubatými až laločnatými. Květenství je latnaté, s konečným hroznem ne delším než postranní květenství rozkvétající později. Kalich je světle nebo tmavě fialový, vzácně bílý, opadavý. Přílba polokulovitá, dvakrát delší než širší, s okrajem brvitým, barvy světle modrofialové, někdy bílé nebo bílo-modře skvrnité. Medníky jsou lysé, kratší než přílba, zpět zahnuté na přímých stopkách, s ostruhou stočenou. Plody jsou měchýřky 3 cm velké, semena jsou s příčnými, vlnitými, světlými lištami. Druh se vyskytuje v několika poddruzích. Obsahové látky jsou podobné jako v oměji šalamounku. Otravy byly popsány u člověka, koně a skotu, s podobnými příznaky jako u oměje šalamounku. Také léčení otravy je stejné.

***Actaea spicata* L.**

Samorostlík klasnatý – samorastlík klasnatý

Ranunculaceae – pryskyřníkovité

Rozšíření: Eurasijský druh, roste ve stinných lesích a křovištích od nížin do subalpínského pásma, nejhojnější je v podhorských stinných listnatých lesích.

Popis: Vytrvalá bylina, 30–70 cm vysoká, nepříjemně páchnoucí. Oddenek silný, černohnědý, uzlovitý. Lodyha přímá, víceméně rozvětvená, s 1–2 květenstvími. Listy střídavé, veliké, dlouze řapíkaté, třikrát trojčetně zpeřené s lístky vejčitými zašpičatělými, ostře a nepravidelně zubatými, konečný lístek je podlouhle vejčitý, často téměř trojklaný. Květy jsou oboupohlavné, v konečných nebo úžlabních, nahloučených, dlouze stopkatých hroznech. Jsou drobné bílé nebo žlutavé. Kalich ze 4–6 kališních lístků je koruno-



Actaea spicata,
samorostlík klasnatý