

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 ranunculoi 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
 Anthrachinonové 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 shrňovaly 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 požeračům (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 požeračů, 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.