JEDOVATÍ OBOJŽIVELNÍCI
POISONOUS AMPHIBIANS

Lubomír Hanel a Jan Andreska, Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Katedra biologie a environmentálních studií jan.andreska@pedf.cuni.cz, lubomir.hanel@seznam.cz

Abstract

Some amphibians are poisonous, they produce toxins to defend themselves against predators or bacterial and fungal pathogens. With exception of certain salamanders (e.g. Pleurodeles waltl) and frogs (e.g. Corythomantis greeningi, Aparasphenodon brunoi), amphibians are not known to actively inject venom into bodies of other organisms. Poison dart frogs (Dendrobatidae) are well known for their brightly coloured skin. The frogs' poison is found in special glands in their skin. This poison is so efficient that the native people of the South American Amazon rainforest use the frogs' toxins on their weapons. Some people use the bufotoxins of some species of toxic toads (e.g. Bufo bufo, Incillus calvarius) as source of psychoactive substances, though this can be very dangerous.

Klíčová slova

obojživelníci, jedovatí živočichové, bufotoxiny

Key words

amphibians, poisonous animals, bufotoxins

Zatímco o jedovatosti hadů zpravidla nikdo nepochybuje, jedovatost obojživelníků (zejména našich druhů) je předmětem dlouhodobých spekulací. Přitom je jedovatost některých obojživelníků známa již od starověku, konkrétně Gaius Plinius Secundus starší (23–79 n. l.) ve své encyklopedii *Historia naturalis* totiž upozorňuje na žabí jedy.

Obojživelníky (zejména žáby a mloky) lze řadit mezi aktivně jedovaté živočichy – jed je totiž produkován kožními jedovými žlázami, které jsou rozmístěny v kůži celého těla, zvláště pak po stranách hlavy za očima (parotidní žlázy), nebo po stranách těla. Obvykle ale nemají anatomické přizpůsobení, jež by jed aktivně vpravilo do těla jiného organismu. Obsah žláz je v některých případech vypuzován kontrakcí drobných svalů a může při podráždění a v nebezpečí někdy vystříknout do vzdálenosti až několika desítek centimetrů. Kožní sekrety chrání tyto živočichy před mikrobiální a plísňovou infekcí, což je zřejmě jejich primární funkce, dále slouží jako ochrana proti predátorům. I když pro člověka obvykle nepředstavují velké nebezpečí, jsou některé toxiny z toxikologického i farmakologického hlediska zajímavé (Kornalík 1967).

Z našich druhů stojí za zmínku mlok skvrnitý *(Salamandra salamandra)*, kterého Plinius pova-

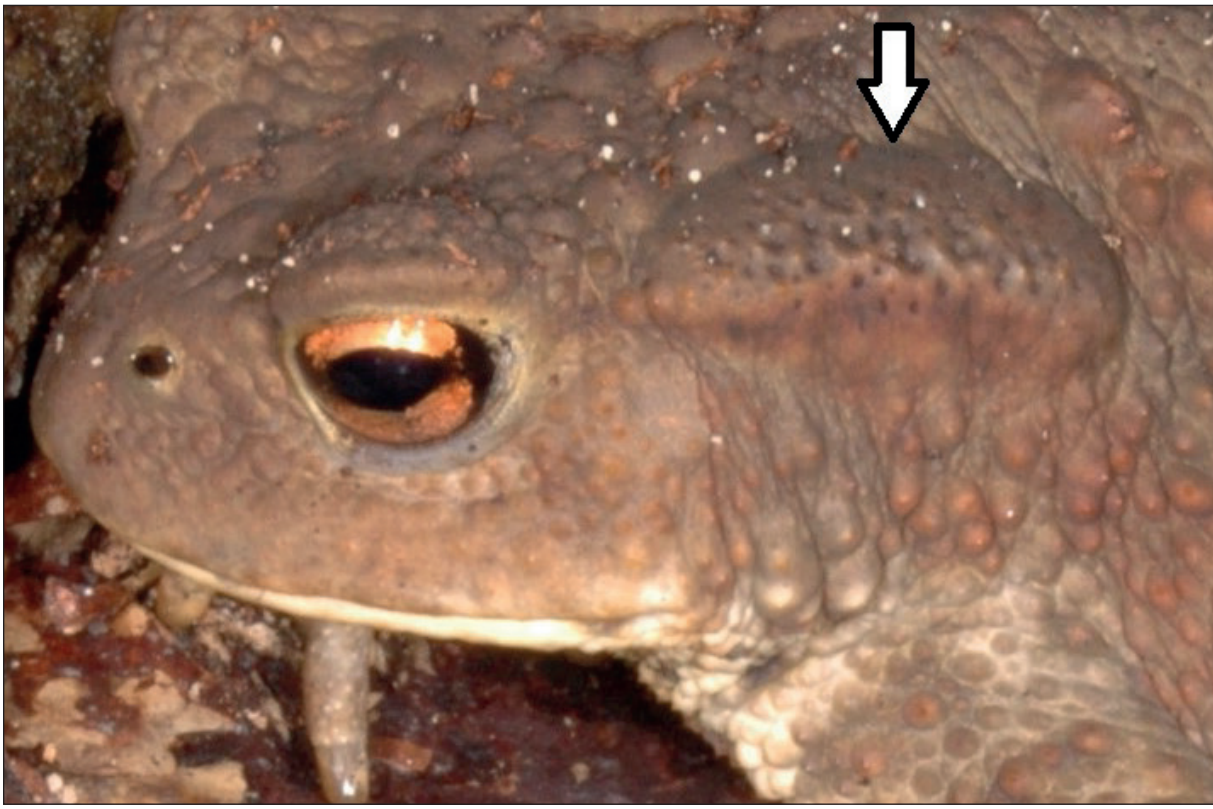
žoval dokonce za nejjedovatější zvíře vůbec a Nikandros (spartský král) se domníval, že mlokovi neublíží ani oheň, který dokáže, pakliže jej do něj hozen, dokonce uhasit. Středověcí encyklopedisté předpokládali, že mlok oheň konzumuje jako potravu. Jeho jed (samandarin) působí na centrální nervovou soustavu a paralyzuje zejména dýchací centrum (Baruš & Oliva 1992). Ve srovnání se strychninem (jed rostliny kulčiby dávivé) je ale jeho toxicita asi třetinová. U člověka může kožní sekret mloka vyvolat pálivý pocit na sliznicích a vleklé záněty, zejména pak, když vnikne do oka. Právě u mloka skvrnitého bylo zaznamenáno vystřikování jedovatého sekretu na větší vzdálenost. Z toxikologického hlediska je zajímavý také americký mlok taricha kalifornská *(Taricha torosa)*, z jehož vajíček byl izolován jed shodný s tetrodotoxinem, známým u populárních ryb čtverzubců, zvaných fugu (Lago et al. 2015). Naši čolci produkují v kožních žlázách jen velmi slabý jed (viz Chaudhuri 2010). Naproti tomu pestré zbarvení nejhojnějšího severoamerického čolka zelenavého *(Notophthalmus viridescens)* naznačuje vysokou jedovatost kožních výměšků (Moravec 1999). Duellmann a Trueb (1994) zmiňují výskyt druhů s exkrecí jedovatých látek u 17 rodů suchozemských ocasatých obojživelníků.

České pojmenování ocasatých obojživelníků žebrovníků vystihuje jejich unikátní způsob obrany. Jako zbraň proti nepřátelům používají svá

Obr. 1 Ropucha obecná (*Bufo bufo*). Foto L. Hanel. Barevně na str. 47.

žebra. Stejně jako ostatní obojživelníci, nemají ani žebrovníci (často je chován žebrovník Waltlův *Pleurodeles waltl,* vyskytující se hlavně na Pyrenejském poloostrově) žebra přirostlá k hrudní kosti. Místo toho jim volně končí těsně pod kůží v místech nápadných žlutavých bradavek. Ostré špičky žeber vyjedou z kůže v okamžiku, kdy je žebrovník sevřen dravcem nebo rukou neopatrného chovatele. Vyčnívající konce žeber mohou útočníka poranit a do rány pak proniká i jedovatý sekret, ukrytý mezi hrotem žebra a pokožkou (Hanel 1982).

Také mezi žábami nalezneme některé druhy se silnými toxiny. Nejlépe jsou probádané živočišné toxiny u ropuch, kde jsou nejjedovatější složkou tzv. bufogenidy, které ovlivňují funkci srdečního svalu. Jiná látka, tzv. cinobufagin má anestetické účiny, které jsou 5× silnější než u kokainu. Další látky zvané bufoteniny působí na centrum dýchání, některé vyvolávají poruchy koordinace pohybu a mají i halucinogenní účinky (Weil & Davis 1994, Eubig, 2001). Odhadovaná smrtelná dávka ropušího jedu pro člověka je obsažena asi v jednom gramu hlenovitého sekretu. V 17. a 18. století byla droga (nazývaná „*bufones exsiccati*“) získaná ze sušených ropuch používaná jako diuretikum. Největší z ropuch, ropucha obrovská, zvaná aga (*Bufo marinus*, nově *Rhinella marina*), původně žijící ve Střední a Jižní Americe, se objevuje často u lidských obydlí, takže neujde pozornosti psů a koček, což pro ně může být osudné (tato ropucha



Obr. 2 Na hlavě za očima je u ropuchy obecné nápadná velká parotidní žláza (viz šipka). Foto L. Hanel.

dokáže vystříknout jedovatý sekret do vzdálenosti až 30 cm). Po požití jedu se nejprve projeví místní podráždění zažívacího ústrojí, později zvracení a průjmy. Ze Spojených států amerických pochází podivné záliby, totiž kouření cigaret s obsahem usušené ropuší kůže a nejnověji i olizování živých ropuch. Při olíznutí ropuchy dojde ke konzumaci drogy, předem ovšem musí dojít k překonáni odporu k tomuto obojživelníkovi. Předmětem zájmu evropských „žabích olizovačů" jsou ropucha obecná *(Bufo bufo)* a zelená *(Bufo viridis)*, v Americe je k tomuto účelu využívána nejčastěji ropucha coloradská (*Bufo alvarius*, nově *Incillus alvarius*), viz Gallagher (1994) a Heath et al. (2001). Použití ropuchy jako zdroje halucinogenů však není nové. Jed ropuch byl odnepaměti složkou čarodějnických receptur a zmínku o něm najdeme i v divadelní hře Macbeth od W. Shakespeara. Z našich druhů se nejspíše setkáme v přírodě s ropuchou obecnou. Pokud na ni sáhneme, je potřeba zejména zabránit přenesení jedovaté substance do oka a důkladně si pak umýt ruce. Také kuňka obecná *(Bombina bombina)* či kuňka žlutobřichá *(Bombina variegata)* vylučují účinný kožní jed, obsahující dráždivou bílkovinu alytesin (Moravec 1999). A v této souvislosti si připomeňme jeden tradovaný mýtus – když se dotkneme ropuchy, bradavice nám nenaskáčou. Za jejich vznik jsou totiž zodpovědné viry.

Nejznámějšími silně toxickými žábami jsou jihoamerické pralesničky čili dendrobátky rodů

Obr. 3 Ropucha zelená (*Bufo viridis*). Foto L. Hanel. Barevně na str. 48.

Phyllobates a *Dendrobates* (Moravec 1999). Jedovaté látky získávají konzumací zvláště jedovatých členovců nebo i vlastní syntézou v kůži (Hošek 1994). Sekret těchto často velmi pestrých žab s varovným zbarvením používají kolumbijští Indiáni k výrobě jedovatých šípů tak, že do sekretu těchto žab namáčejí jejich hroty. Žlutavě zbarvená pralesnička strašná *(Phyllobates terribilis)* je největší z druhů „šípových" žab a může v dospělosti dorůst až 5,5 cm. Kůže této pralesničky je nasycena alkaloidním jedem. Ten zabraňuje nervům v přenášení impulsů a zanechává svaly v neaktivním stavu smrštění, což může vést k selhání srdce nebo jeho fibrilaci. Alkaloidní batrachotoxiny mohou žáby uchovávat i celé roky poté, co žába přijde o původní zdroj jedu v potravě (což mohou být např. jedovatí mravenci), poněvadž jed se neodbourává rychle, a to ani poté, co je přemístěn na jiný povrch. Uvádí se, že drůbež a psi uhynuli poté, co pouze prošli po papírové utěrce, jež byla jedem napuštěna. Dávka jedu, kterou má žába k dispozici, je proměnlivá podle lokality výskytu a liší se i podle druhu potravy. Pralesnička strašná mívá kolem jednoho miligramu jedu, což stačí k zabití asi 20 000 myší (Myers et al. 1978). Zvláštní využití jedovatých toxinů pralesničky mnohobarvé *(Dendrobates tinctorius)* nalezli jihoameričtí domorodci. Sekretem této žáby potírají mladé papoušky. Místa potřená toxinem mění barvu, takže papoušci získávají nečekané zabarvení. Pokud se ranky po vytrhaných perech potřou silně zředěným jedem, naroste ptákovi oranžové nebo žluté peří namísto zeleného. Tato technika se označuje jako *tapiragé* (Myers & Daly 1976). Moravec (1999) a Stynoski et al. (2015) uvádějí další příklady čeledí obojživelníků s jedovatými druhy. Např. známou listovnici dvoubarvou *(Phyllomedusa bicolor)* z Jižní Ameriky, patřící mezi rosničky (Hylidae), domorodci doma často chovají pro její sekret, který požívají jako emetikum, tedy látku vyvolávající zvracení. Žáby tak pomáhají odstraňovat zažívací potíže zvláště po bujarých pijatykách. Sekret domorodci aplikují vtíráním do předem připravených oděrek na zápěstí a na spáncích (Kůrka & Pfleger 1984, Niedl 1988).

V úvodu jsme uvedli, že obojživelníci až na výjimky nemají zvláštní anatomické přizpůsobení k aplikaci jedovatých sekretů do těla jiného živočicha. K takovým výjimkám patří např. rosnička Greeningova *(Corythomantis greeningi)* a rosnička Brunova *(Aparasphenodon brunoi)*, u nichž byla náhodou potvrzena unikátní vlastnost, když byl brazilský biolog vystaven útoku jedné z rosniček a poté se u něj projevily po několika hodinách intenzivní spalující bolesti všech končetin. Příčinou bylo poranění kůže nepatrnými kostěnými výrůstky na čelní straně hlavy spojenými s jedovými žlázami. Jed z jednoho exempláře zmíněné rosničky Brunovy by údajně dokázal usmrtit až 80 lidí (Jared et al. 2015).

Výčet toxických druhů zde není úplný, stačí ale pro srovnání celkem nepatrné toxicity našich původních druhů s exotickými jedovatými druhy. S celkem nepatrnou dávkou opatrnosti a základními hygienickými návyky je kontakt s našimi obojživelníky naprosto bezpečný a rozhodně není nutné je zbytečně a hloupě zabíjet. Konkrétně zmíněná ropucha obecná se v zahradách projevuje jako velmi užitečný živočich. Budování tolerantního vztahu k obojživelníkům je nepochybně jedním z cílů environmentální výchovy.

Literatura

BARUŠ, V. & OLIVA, O. et al. (1992). *Obojživelníci Amphibia.* Fauna ČSFR. Academia Praha, 338 pp.

DUELLMANN, W.E. & TRUEB, L. *(1994). Biology of amphibians.* Baltimore and London: The John Hopkins University Press*, 670 pp.*

EUBIG, P.A. (2001). *Bufo* species: toxicosis: Big toad, big problem. *Veterinary Medicine,* August, 594–599.

GALLAGHER, L. (1994). Smoking toad. *Esquire,* September, 71–76.

HANEL, L. (1982). Žebrovník *Pleurodeles waltlii.* Akvárium terárium, 25 (5): 28–30.

HEATH, CH., BELL, CH. & STERNBERG E. (2001). Emotional selection in memes: the case of urban legend. *Journal of Personality and Social Psychology,* 81 (6): 1028–1041.

HOŠEK, P. (1994). *Tajemství šípových jedů.* Vesmír, 73 (11): 655.

JARED, C., MAILHO-FONTANA, P.L., ANTONIAZZI, M.M., MENDES, V.A., BARBARO, K.C. & RODRIGUES, M.T. (2015). Venomous frogs use heads as weapons. *Current Biology*, 25: 2166–2170.

KORNALÍK, F. (1967). *Živočišné toxiny.* První vydání. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství, 288 pp.

KŮRKA, A. & PFLEGER, V. (1984). *Jedovatí živočichové.* Praha: Academia, 168 pp.

LAGO, J., RODRÍGUEZ, L.P., BLANCO, L., VIEITES, J.M. & CABADO, A.G. (2015). Tetrodotoxin, an extremely potent marine neurotoxin: distribution, toxicity, origin and therapeutical uses. *Marine Drugs,* 13: 6384–6406.

MORAVEC, J. (1999). Svět zvířat VII. : *Obojživelníci, plazi.* První vydání. Praha: Albatros, 183 pp.

MYERS, CH.W. & DALY, J.W. (1976). Preliminary evaluation of skin toxins and vocalization in taxonomic and evolutionary studies of poison-dart frogs (Dendrobatidae). *Bulletin of the American Museum of Natural History,* 157 (3): 172–262.

MYERS, CH.W., DALY, J.W. & MALKIN, B. (1978). A dangerously toxic new frog (Phyllobates) used by Emberá Indians of Western Colombia, with discussion of blowgun fabrication and dart poisoning. *Bulletin of the American Museum of Natural History,* 161 (2): 307–366.

NIEDL, J. (1988). *Jedovaté žáby rodu Phyllobates.* Živa, 1: 29.

SAUGHURI, S. (2010). Spewing venom. *Science Reporter,* April, 28–33.

STYNOSKI, J.L., SCHULTE, L.M. & ROJAS B. (2015): Poison frog. *Current Biology* 25: 1026–1028.

WEIL A.T. & DAVIS W. 1994: Bufo alvarius: a potent hallucinogen of animal origin. *Journal of Ethnopharmacology, 41: 1–8.*