

NĚKTERÉ HALUCINOGENY NAŠÍ PŘÍRODY

^{1, 2}Jan STRÍBRNÝ, ¹Ivana ČERNÁ, ¹Lenka MAROUŠKOVÁ, ¹Miloš SOKOL

¹Ústřední vojenská nemocnice, Vojenský ústav soudního lékařství, Praha

²Univerzita obrany, Fakulta vojenského zdravotnictví, katedra toxikologie, Hradec Králové

Souhrn

Tradice užívání přírodních halucinogenů sahá hluboko do minulosti lidstva. V dnešní době internetové informační exploze tato tradice opět nabývá na významu. Také v přírodě České republiky se lze setkat s halucinogenními látkami. Předmětem tohoto sdělení jsou vybrané indolové alkaloidy, které se nacházejí v rostlinné i živočišné říši, izoxazolové alkaloidy obsažené v muchomůrce červené a tygrované a tropanové alkaloidy obsažené v lilkovitých rostlinách. V článku jsou uvedeny způsoby aplikace těchto látek, jejich toxicita a účinek na psychiku člověka.

Klíčová slova: Halucinogeny; Psilocybin; Dimethyltryptamin; Muscimol; Ibotenová kyselina; Atropin; Skopolamin.

Some Hallucinogens in the Czech Nature

Summary

*The tradition of using natural hallucinogens goes far back into the past. Today, at the time of information technologies, the use of traditional hallucinogens among young people has increased again. We can find some hallucinogenic plants growing also in the Czech nature. The subject of this article are some of the indole alkaloids from the plant and animal kingdom, isoxazole alkaloids contained in *Amanita muscaria* and *Amanita pantherina* and tropane alkaloids occurring naturally in many members of the plant family *Solanaceae*. This article deals with some of the applications of these hallucinogens, their toxicity and their effects on humans.*

Key words: Hallucinogens; Psilocybin; Dimethyltryptamine; Muscimol; Ibotenic acid; Atropine; Scopolamine.

Úvod

Snad ve spojení s propagací zdravého životního stylu a ekologického chování, snad v souvislosti s cenou nelegálních syntetických drog a zcela určitě vlivem informační internetové exploze začaly být mezi mladými lidmi populární přírodní halucinogeny a omamné látky. Řadu z těchto látek lze objednat přes internet ve formě různých extraktů, bylinných čajů, sušených rostlin či semenek spolu s návodem k pěstování. Obchodování s některými z těchto přírodních produktů může být legální, protože ani tyto produkty, ani účinné látky v nich obsažené nejsou vedeny v seznamech omamných a psychotropních látek (zákon č. 167/1998 Sb.). I v naší přírodě existuje řada rostlinných a živočišných druhů, jež produkují omamné a psychotropní látky v koncentracích využitelných pro psychonautické experimenty. Některé z nich jsou předmětem tohoto sdělení.

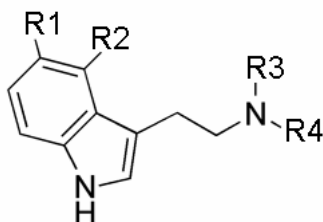
Indolové alkaloidy

Indolové alkaloidy se vyskytují v říši rostlinné i živočišné. Některé z nich jsou silnými psychedeli-

ky. Působí na mnoha místech CNS. Patrně nejvýznamnější je jejich agonistický účinek na presynaptických serotoninergních receptorech středního mozku (11). Jejich strukturní podobnost s neurotransmiterem serotoninem, který působí na duševní rozpoložení a úroveň vědomí, je zřejmá na první pohled (viz obr. 1). Některé z indolových alkaloidů se vyskytují i v lidském těle, např. tzv. spánkový hormon melatonin nebo halucinogen dimethyltryptamin (20). Obě tyto látky vznikají v lidském mozku v epifyze a zatímco některé funkce melatoninu jsou známy (ovlivňuje spánkový rytmus, silný antioxidant), tak význam dimethyltryptaminu v lidském mozku je zatím nejasný.

Nejpopulárnějšími zástupci indolových halucinogenů u nás jsou psilocybin a jeho defosforylovaný analog psilocin. Vyskytují se v celé řadě hub, z nichž některé rostou i na našem území. Z toho plyne snadná dostupnost pro experimentující mládež. Více než 20 % studentů v České republice ve věku 15–16 let považuje přístup k halucinogenním houbám za snadný (7). Dotazníková studie Tanec a drogy 2007 (22) provedená mezi příznivci elektronické hudby ukázala, že alespoň jednou v životě vyzkoušelo lysohlávky 47,6 % dotazovaných. Jsou to

především lysohlávka kopinatá (*Psilocybe semilanceata*), lysohlávka česká (*P. bohemica*), lysohlávka modrající (*P. cyanescens*) a lysohlávka tajemná (*P. arcana*). Tyto houby obsahují psilocybin a psilocin od prakticky nulových koncentrací až do 3,5 % hmotnostních v sušině (21). Potence houby je tedy předmětem těžko odhadnutelná; to představuje pro uživatele riziko nepředvídatelných účinků.



serotonin: R1 = OH, R2 = R3 = R4 = H
 melatonin: R1 = OCH3, R2 = R3 = H, R4 = COCH3
 dimethyltryptamin (DMT): R1 = R2 = H, R3 = R4 = CH3
 psilocin: R1 = H, R2 = OH, R3 = R4 = CH3
 psilocybin: R1 = H, R2 = H2PO4, R3 = R4 = CH3
 bufotenin: R1 = OH, R2 = H, R3 = R4 = CH3
 5-methoxy-dimethyltryptamin (5-MeO-DMT): R1 = OCH3, R2 = H, R3 = R4 = CH3

Obr. 1: Chemická struktura některých indolových alkaloidů

Psilocybin i psilocin se dobře vstřebávají trávicím traktem. Na rozdíl od mnoha strukturně podobných látek nepodléhají v trávicím traktu rychlé detoxikaci monoaminoxidázou (MAO), a proto lze lysohlávky požívat perorálně bez výraznější ztráty účinnosti přítomných alkaloidů. Lysohlávky jsou požívány syrové, sušené nebo vyluhované v čaji. Staří Aztékové si je prý nakládali do medu a takto je užívali při náboženských obřadech nebo společenských událostech.

Psilocybinové houby mají nízkou toxicitu. Autoři článku se v praxi ani v odborné literatuře nesetkali s případem smrtelné otravy těmito houbami. LD₅₀ psilocybinu (9) a psilocinu (26) je pro myš 275 mg/kg (i. v.), resp. 74 mg/kg (i. v.). Přitom účinek psilocinu lze pocítit již při požití 10 mg této látky (18). Nebezpečí otravy však spočívá v jejich možné změně za smrtelně jedovatou čepičatku jehličnanovou (*Galerina marginata*), která obsahuje amanitin. Po požití lysohlávek dochází v játrech k rychlé defosforylaci psilocybinu na psilocin. Předpokládá se, že hlavní účinek je vyvolán právě psilocinem. Účinek se začíná projevovat mezi 15 minutami a 1 hodinou a trvá 3–6 hodin. Zpočátku může uživatel pocítovat lehkou nevolnost nebo závrať. Poté tyto pocity většinou ustupují a přichází naopak pocit tělesné pohody.

Na psychiku mohou mít tyto houby hluboký účinek. Někteří lidé mohou cítit euforii doprovázenou nekontrolovaným smíchem, jiní zažívají mystický pocit jednoty s celým vesmírem. Psilocybinové houby však také mohou snadno navodit úzkost a strach. Intoxikovaná osoba může podlehnout panice, může ztratit kontakt se skutečností a dopouštět se pro okolí zcela nepochopitelných činů. Takový stav může vést k nehodám, úrazům, sebepoškození i pokusům o sebevraždu.

Další halucinogenní indolový alkaloid, který se vyskytuje i v rostlinstvu naší přírody, je dimethyltryptamin (DMT). Tato látka je například obsažena v hojně se vyskytující vlhkomilné travině chrastici rákosovité (*Phalaris arundinacea*) nebo v rákosu obecném (*Phragmites australis*). DMT podléhá v trávicím traktu rychlé detoxikaci monoaminoxidázou, a proto je účinný pouze při aplikaci parenterální. Perorálně lze dimethyltryptamin užít pouze v kombinaci s inhibitory monoaminoxidázy (MAOI), což s úspěchem provádějí jihoameričtí indiáni již stovky let při užívání tradičního halucinogenního nápoje ayahuasca, který se připravuje z kůry popínavé liány *Banisteriopsis caapi*. Tato liána obsahuje β-karbolinové alkaloidy harmin, harmalin a tetrahydroharmin, které jsou účinnými inhibitory MAO. Samy o sobě mají halucinogenní účinek. Indiáni však pro posílení účinku do nápoje přidávají další složky. Například rostliny rodu *Psychotria* s obsahem DMT (např. *Psychotria viridis*) nebo rostliny s obsahem tropanových alkaloidů, jako např. rostliny rodu *Datura* nebo *Brugmansia*. Přídavkem tropanových alkaloidů se nápoj stává nebezpečným. V České republice byla popsána hromadná otrava 30 osob bylinným čajem obsahujícím atropin (hyoscyamin), scopolamin, harmin a další alkaloidy (2). Čaj byl popíjen v průběhu placeného meditačního kurzu (vedoucí kurzu čaj nepil). Na internetu je uvedena řada postupů extrakce DMT z běžně dostupných rostlin. Získaný DMT se pak kouří či kombinuje s rostlinnými MAOI (taktéž lehce dostupnými, např. mučenka pletní – *Passiflora incarnata*) a užívá se orálně.

Toxicita samotného dimethyltryptaminu není vysoká. LD₅₀ pro myš (i. v.) je 32 mg/kg (24). Avšak v kombinaci s MAOI existuje nebezpečí interakcí s některými léky (např. s antidepresivy, analgetiky, stimulanty), nelegálními drogami (např. MDMA), potravinovými doplňky (třezalka tečkovaná) nebo dokonce s běžnými druhy potravin, které obsahují vysokou hladinu biogenního aminu tyraminu (např. zrající sýry, červené víno, sojové produkty atd.) či aminokyseliny tryptofanu (čokoláda, vejce, jogurty,

sýry atd.). V případech těchto kombinací mohou nastat vážné, život ohrožující hypertenzní krize. Dávkování dimethyltryptaminu je závislé na způsobu užití. Účinná dávka je při kouření 60–100 mg, při intravenózní aplikaci 4–30 mg (18). Nástup účinku je téměř okamžitý a odeznívá do 30 až 60 minut. Při užití perorálním v kombinaci s inhibitory monoaminooxidázy nastupuje účinek pomaleji, trvá však několik hodin. Intoxikované osoby zažívají euforii, mohou ale cítit i strach. Dochází k bohatým barevným vizím, prožitkům letu nekonečným prostorem, pocitům oddělení vědomí od těla. Popisují setkání s bytostmi z jiné reality. Někdy jsou setkání příjemná, jindy hrůzostrašná (20).

Ve středověkém čarování byly důležitou pomůckou ropuchy. Ropuchy mají tělo pokryto bradavičnatou kůží s jedovými žlázami, ze kterých vylučují obranný sekret odporné chuti obsahující i některé indolové alkaloidy. Například v sekretu Sonorské pouštní ropuchy *Bufo alvarius* byla prokázána přítomnost 5-methoxy-dimethyltryptaminu (5-MeO-DMT) a bufoteninu (5-hydroxy-DMT) (29). 5-MeO-DMT je velmi silný halucinogen (dávkování 6 až 20 mg kouření; 2–3 mg i. v., účinek trvá 1–2 h) (18). Není, stejně jako DMT a bufotenin, orálně účinný. Účinkuje při aplikaci parenterální cestou, orálně jen v kombinaci s MAOI. Je popsána intoxikace chlapce, který experimentoval s kombinací harmalinu (MAOI) a 5-MeO-DMT na základě chybných informací získaných z internetu o bezpečnosti této kombinace (5). Je popsána i smrtelná intoxikace 25letého muže po kombinaci těchto látek (19).

V českém tisku (MF Dnes, 30. října 2007) proběhly zprávy o novém fenoménu, který se prý objevil mezi studenty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Olizují ropuchy za účelem intoxikace halucinogenním alkaloidem bufoteninem, obsaženým v sekretu těchto obojživelníků. Tato zpráva zřejmě nesprávně popisuje manipulaci se sekretem ropuch jako „lízání“. Indolové alkaloidy v ropuším jedu nejsou orálně aktivní. Jed se nejprve musí usušit a poté se kouří. Sekret některých ropuch však kromě indolových alkaloidů obsahuje také nebezpečné kardiotoxické glykosidy bufadienolidy (14).

Izoxazolové alkaloidy

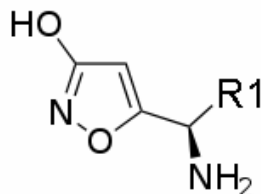
Další skupinou halucinogenních látek běžně dostupných v naší přírodě jsou izoxazolové alkaloidy kyselina ibotenová a muscimol. Tyto látky jsou obsaženy v muchomůrce červené (*Amanita muscaria*) a

tygrované (*A. pantherina*). Muscimol je svým účinkem silnější. Kyselina ibotenová a muscimol jsou strukturně podobné neurotransmiterům kyselině glutamové (NMDA receptor) a gama-aminomáselné (GABA-A receptor) (12). Mají vysokou afinitu k jejich receptorům a chovají se jako falešné neurotransmitery. Tím se vysvětluje jejich halucinogenní a psychotropní efekt. Obě látky jsou rozpustné ve vodě a dobře se vstřebávají z trávicí soustavy. Efekt na CNS se začíná projevovat již při požití 30–60 mg kyseliny ibotenové nebo 6 mg muscimolu (10). Požití 10–15 mg muscimolu způsobuje zmatenost, mluva se stává nezřetelnou, dochází k poruchám vizuálního i sluchového vnímání, změněnému vnímání barev, svalovým křečím, ztrátě orientace v místě i čase, malátnosti a spánku se sny (27). Tyto látky jsou toxičtější než výše uvedené indolové alkaloidy. LD₅₀ kyseliny ibotenové pro myš je 15 mg/kg (i. v.) (23) a muscimolu 5,6 mg/kg (25). Vedle těchto látek se v muchomůrce červené a tygrované vyskytuje strukturně podobná látka muskazon s dosud nevyjasněným farmakologickým účinkem; dále deriváty L-DOPA kyselina stizolobová a stizolobinová a muskarin (LD₅₀ pro myš 0,23 mg/kg (i. v.) (10). Tyto látky se však v muchomůrkách vyskytují v koncentraci, která by neměla průběh intoxikace významně ovlivnit.

Dříve se muchomůrka červená počítala mezi smrtelně jedovaté houby. Smrtelná intoxikace muchomůrkou červenou je však vzácná. Obvykle dochází k odeznění účinků muchomůrky červené do 12 hodin od požití. Některé symptomy však mohou přetrvávat i několik dnů. Smrtelná dávka se odhaduje na 15 plodnic muchomůrky. Jedovatější je muchomůrka tygrovaná, intoxikace je prudší a ohroženy jsou především děti a starší lidé. Může dojít k úmrtí.

Po požití muchomůrky červené se první účinky dostaví do 30 až 120 min (16). Obvykle stačí požití jednoho klobouku houby, aby se projevil psychotropní efekt (3). Výsledný účinek je předem těžko odhadnutelný. Záleží na požitém množství muchomůrky, na způsobu přípravy houby (čerstvá houba, sušená houba, tepelně upravená atd.) a na koncentraci toxických látek v muchomůrce. Koncentrace toxinů těchto muchomůrek je velmi variabilní a je závislá na lokalitě, době sběru a na stáří muchomůrky. Spektrum účinků se může pohybovat od pouhé nevolnosti, ospalosti, pocení a nadměrného slinění přes zkreslené sluchové a vizuální vnímání a euforii až po halucinace, mystické zážitky a delirantní stavy střídané s periodami útlumu. Intoxikace může připomínat alkoholové opojení. Objevují se

těžkosti s udržení rovnováhy a koordinací pohybů. Často se dostavuje nevolnost se zvracením a průjem. U těžké intoxikace dochází k bezvědomí (17). Efekty intoxikace jsou silně variabilní a individuální.



kyselina ibotenová: R1 = COOH

muscimol: R1 = H

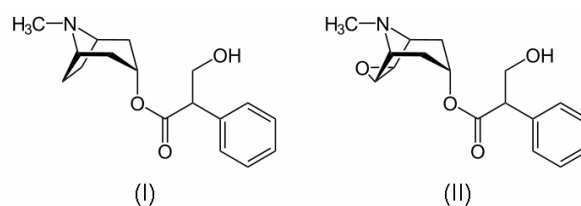
Obr. 2: Chemická struktura kyseliny ibotenové a muscimolu

Mezi sibiřskými národy existuje staletá tradice záměrného požívání muchomůrky červené ve formě různých výluhů, čajů nebo přímo požití sušené houby. Užívá se jak pro zábavu, tak z důvodů léčivelských a magických. V muchomůrce prý žije duch a pokud se zjeví intoxikované osobě, zodpoví všechny položené otázky a dokáže poradit ve složité životní situaci. Toxiny muchomůrky červené se z těla rychle vylučují močí, a to dokonce v takové koncentraci, že požití této moči může způsobit další intoxikaci. Tohoto efektu bylo na Sibiři běžně využíváno. V některých oblastech totiž muchomůrky červené nerostou nebo rostou jenom vzácně, a tak byla popíjena i moč intoxikovaných osob. Maso z intoxikované soby je prý také psychoaktivní (15).

Podle některých badatelů je muchomůrka červená onou tajemnou rostlinou nesmrtnosti, která je popsána ve verších starobylé indické Rig-Védy a je zvána Sómou (28).

Tropanové (belladonnové) alkaloidy

Asi nejznámějším tropanovým alkaloidem je kokain, který je obsažen v jihoamerické rostlině Koka pravá (*Erythroxylon coca*). V naší přírodě se tropanové alkaloidy vyskytují v rostlinách čeledi *Solanaceae* (lilkovité), a to především v durmanu obecném (*Datura stramonium*), blínu černém (*Hyoscyamus niger*) a rulíku zlomocném (*Atropa belladonna*). Tyto rostliny obsahují alkaloidy hyoscyamin, atropin a skopolamin, které mají anticholinergní parasympatolytické účinky. Blokuji muskarinové receptory a tím i přenos nervových signálů acetylcholinem. Dobře se vstřebávají trávicím traktem.



Obr. 3: Chemická struktura atropinu (I) a skopolaminu (II)

Účinek belladonnových alkaloidů se začíná projevovat bloádou sekrece slinných a potních žláz. Vyvolávají sucho v ústech, při nízkých dávkách přechodně bradykardii, při vyšších tachykardii. Vyvolávají mydriázu a poruchy akomodace, které mohou přetrvávat i několik dní. Při vyšších dávkách nastupuje neklid, suchá a červená kůže. Dochází k excitaci, halucinacím a deliriu. Intoxikovaný je dezorientován v čase i místě, jeho řeč je nesrozumitelná a nesusvislá. Mohou mu selhat dechové a srdeční funkce. Při odeznívání intoxikace nastupuje únava a spánek (13). Po vystřízlivění má pokusná osoba „okénka“. Stav vyvolaný anticholinergikou je pro většinu osob nepříjemný a nepřejí si experiment opakovat. Je s podivem, že za minulého režimu bylo mezi toxikomany populární antiparkinsonikum Triphenidyl, anticholinergikum, které při vyšším dávkování vyvolávalo silné halucinace.

Halucinogenních vlastností anticholinergik si povšimly také armády světových mocností. Kromě známých pokusů s LSD se konaly i pokusy s těmito látkami. V sedmdesátých letech 20. století byla do výzbroje americké armády zavedena zneschopňující látka 3-chinuklidylbenzilát neboli BZ-látka, která patří do skupiny anticholinergních halucinogenů (8). Armády Varšavské smlouvy reagovaly na tuto zbraň vývojem antidota. Vývoj byl úspěšně dokončen na katedře toxikologie tehdejšího Vojenského lékařského výzkumného a doškolovacího ústavu J. E. Purkyně v Hradci Králové, dnes Fakulty vojenského zdravotnictví Univerzity obrany (1). Přípravek byl nazván 7-MEOTA a lze ho využít jako antidotum i při intoxikaci atropinem nebo podobnými látkami.

Lilkovité rostliny byly po staletí používány k magickým nebo léčebným účelům. Byly častou součástí různých čarodějných lektvarů, užívaly se k travičství. Ve starověku i ve středověku si ženy kapaly do očí extrakty z rulíku, aby díky vzniklé mydriáze byly jejich oči krásnější (odtud latinské *bella donna* – krásná paní). V dnešní době tohoto efektu používají osoby závislé na heroinu k maskování miózy (6). Belladonnové alkaloidy mají léčebné využití i v dnešní

době. Atropin je např. užíván jako antidotum při intoxikaci inhibitory acetylcholinesterázy (např. organofosfáty). Často je užíván při kardiopulmonální resuscitaci. Skopolamin je užíván jako antiemetikum. Belladonnové alkaloidy mají vysokou terapeutickou šíři, jsou dávkovány maximálně v řádu miligramů, zatímco smrtelná dávka se odhaduje na 100 mg (13). Zatímco v klinické praxi je užívání belladonnových alkaloidů bezpečné, jejich užívání za účelem psychedelického zážitku je velmi riskantní. Velmi snadno může takový pokus skončit fatálně (4). Za tímto účelem se nejčastěji užívají semena durmanu obecného, z kterých se dělá nálev, nebo se přidávají do směsi s tabákem a kouří se. Intoxikovaná osoba většinou nedokáže odlišit realitu od halucinací, nesmyslně jedná i hovoří. V tomto stavu neovládá průběh experimentu a ani si ho není vědoma. Tento stav je vysoce nebezpečný. Může vést k nehodám, agresí či sebepoškození.

Závěr

Na našem pracovišti Vojenského ústavu soudního lékařství v ÚVN Praha se nejčastěji setkáváme s intoxikacemi léčivy (antidepresiva, benzodiazepiny, analgetika), často v kombinaci s alkoholem. Běžné jsou i intoxikace nelegálními drogami, především methamfetaminem (pervitin), často v souvislosti s násilným trestným činem nebo sebepoškozením. Intoxikace přírodními látkami nejsou tak časté, nejsou však ani raritní. Naposledy jsme se setkali s intoxikací 18letého muže semeny Havajské růže (*Argyria nervosa*, účinná látka amid kyseliny lysergové – LSA). Experimentování s přírodními halucinogeny se mezi mladými lidmi stává módní záležitostí. Naše toxikologická laboratoř se snaží tento trend sledovat a zavádět analytické postupy, které jsou využitelné při průkazu těchto typů intoxikací.

Literatura

- BAJGAR, J. *Používání chemických zbraní a jednání o jejich zákazu: od historie k současnosti*. Hradec Králové, Nukleus, 2006.
- BALÍKOVÁ, M. Collective poisoning with hallucinogenic herbal tea. *Forensic Sci. Int.*, 2002, vol. 128, no. 1, p. 50–52.
- BENJAMIN, DR. Mushroom poisoning in infants and children: the *Amanita pantherina/muscaria* group. *Clin. Toxicol.*, 1992, vol. 30, p. 13–22.
- BOUMBA, VA. – MITSELOU, A. – VOUGIOUKLAKIS, T. Fatal poisoning from ingestion of *Datura stramonium* seeds. *Vet. Hum. Toxicol.*, 2004, vol. 46, no. 2, p. 81–82.
- BRUSH, DE. – BIRD, SB. – BOYER, EW. Monoamine oxidase inhibitor poisoning resulting from Internet misinformation on illicit substances. *J. Toxicol. Clin. Toxicol.*, 2004, vol. 42, no. 2, p. 191–195.
- DRUMMER, OH. *The Forensic Pharmacology of Drugs of Abuse*. London, Arnold, s. 243, 2001.
- EMCDDA Thematic Papers – Hallucinogenic mushrooms: an emerging trend case study. Lisbon, European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction, 2006.
- FUSEK, J. – KABEŠ, J. – FINK, Z. Anticholinergic effect of 3-quinuclidyl benzilate. *Act. Nerv. Super.*, 1972, vol. 14, p. 165–166.
- HORIBE, M. Pharmacological studies of hallucinogens. Report 3. II. Pharmacological studies of influence of psilocybin on the central nervous system. *Nippon Yakurigaku Zasshi*, 1968, vol. 64, no. 2, p. 159.
- HRDINA, V. – HRDINA, R. – JAHODÁŘ, L., et al. *Přírodní toxiny a jedy*. Praha, Galén, 2004.
- HYNIE, S. *Psychofarmakologie v praxi*. Praha, Galén, 1995.
- MICHELOT, D. – MELENDEZ – HOWELL, LM. *Amanita muscaria: chemistry, biology, toxicology, and ethnomycology*. *Mycol. Res.*, 2003, vol. 107, no. 2, p. 131–146.
- PATOČKA, J., et al. *Vojenská toxikologie*. Praha, 2004.
- PATOČKA, J. Kardiotoxické glykosidy. *Voj. zdrav. Listy*, 2008, roč. 77, č. 4, s. 160–168.
- SAAR, M. Ethnomycological data from Siberia and North-East Asia on the effect of *Amanita muscaria*. *J. Ethnopharmacol.*, 1991, vol. 31, p. 157–173.
- SATORA, L. – PACH, D. – BUTRYN, B., et al. Fly agaric (*Amanita muscaria*) poisoning, case report and review. *Toxicon*, 2005, vol. 45, p. 941–943.
- SATORA, L. – PACH, D. – CISZOWSKI, K., et al. Panther cap *Amanita pantherina* poisoning case report and review. *Toxicon*, 2006, vol. 47, p. 605–607.
- SHULGIN, A. – SHULGIN, A. TIHKAL. *The Continuation*. Lafayette, Transform Press, 1997.
- SKLEROV, J. – LEVINE, B. – MOORE, KA., et al. A fatal intoxication following the ingestion of 5-methoxy-N,N-dimethyltryptamine in an ayahuasca preparation. *J. Anal. Toxicol.*, 2005, vol. 29, no. 8, p. 838–841.
- STRASSMAN, R. *DMT: molekula duše*. Praha, 2005.
- STŘÍBRNÝ, J. – BOROVIČKA, J. – SOKOL, M. Obsah psilocybinu a psilocinu v některých druzích hub. *Soudní Lékař.*, 2003, roč. 48, č. 3, s. 45–49.
- Tanec a drogy 2007*. Praha, Národní monitorovací středisko pro drogy a drogové závislosti, 2008.
- THEOBALD, W. – BÜCH, O. – KUNZ, HA., et al. *Arzneimittelforschung*. 1968, Jg. 18, Fol. 3, S. 311.
- U.S. Army Armament Research and Development Command, Chemical Systems Laboratory, NIOSH Exchange Chemicals, Vol. NX#00740.
- U.S. Army Armament Research and Development Command, Chemical Systems Laboratory, NIOSH Exchange Chemicals, Vol. NX#11824.
- USDIN, E. – EFRON, DH. *Psychotropic Drugs and Related Compounds*. Washington, National Institute of Mental Health, 2nd ed., 1972.
- WASER, PG. The pharmacology of *Amanita muscaria*. *Psychopharmacol. Bull.*, 1967, vol. 4, no. 3, p. 19–20.
- WASSON, RG. *Soma, Divine Mushroom of Immortality*. New York, Harcourt, Brace and World, 1959.
- WEIL, AT. – DAVIS, W. *Bufo alvarius: a potent hallucinogen of animal origin*. *J. Ethnopharmacol.*, 1994, vol. 41, no. 1/2, p. 1–8.

Korespondence: Ing. Jan Stříbrný
Ústřední vojenská nemocnice Praha
Vojenský ústav soudního lékařství
U Vojenské nemocnice 1200
169 02 Praha 6
e-mail: jan.stribny@uvn.cz

Do redakce došlo 10. 3. 2009