



www.Houbook.info

aneb

Kdo si českých lysohlávek váží, na toho badtrip nedoráží

V této houbrožuře najdeš souhrn nejdůležitějších informací o lysohlávkách rostoucích v Česku a problematice s nimi spojené. V žádném případě nepobízíme lidi ke sběru či konzumaci těchto hub. Naším cílem je zabránit možné újmě na zdraví a smrti přístupem snižování rizik a odbourávání mýtů o těchto krásných organismech pomocí vědeckého poznání.

Stejně jako podhoubí, i Houbook se postupně rozrůstá. Je výsledkem práce vícero autorů a jeho nejnovější verzi najdeš vždy na stránce www.houbook.info. Připomínky, kritiku, odhalené chyby a všechny vaše podněty posílejte prosím na maks.houbit@gmail.com, anebo pište do skupiny: www.facebook.com/groups/houbook.

**Maks Houbit
a kol.**



verze: 1.4.0 [2024-09-20]

Obsah

Disclaimer	3
Slovník pojmů	4
Co lysohlávka NENÍ? ☠️ Zaměnitelné jedovaté druhy hub	5
☠️ Čepičatka jehličnanová	5
Co lysohlávka NENÍ? - Houby lysohlávkám podobné	6
Lysohlávky	7
O lysohlávkách obecně	7
Právní úprava držení lysohlávek v ČR	8
Jsou lysohlávky nebezpečné?	9
I. Rizika požití lysohlávek	9
Set & setting	9
Ztráta kontroly	9
Duševní zdraví	10
Wood Lover's Paralysis (WLP)	10
II. Jsou lysohlávky toxické?	11
Otrava alkaloidy?	11
Jakým jiným způsobem by mohlo docházet k otravě?	11
Výpověď z terénu	12
Psilocybin a závislost	13
Proč jsou lysohlávky magické?	14
Účinné látky v lysohlávkách z chemického hlediska	14
Poměry aktivních látek	15
Jak lysohlávky působí na mozek?	16
Proč v sobě lysohlávky mají psychedelika?	17
Proč lysohlávky modrají?	18
Nečekané látky	18
Rodinný život lysohlávek	19
Životní cyklus všech lysohlávek	19
Kolik existuje pohlaví?	20
Travní lysohlávky	21
Lysohlávka kopinatá	21
Dřevní druhy lysohlávek	22
Prostředí	22
Tajemství	22
Houbajka aneb příběh z lesa	23
Bylo jednou jedno mycelium	25
Jak houby hledají vhodný substrát?	25
Jak houby získávají živiny ze dřeva?	25
Mechanismus přeměny dřeva	26
Rozdělení hub podle způsobu trávení dřeva	27
Nejrozšířenější biopolymery:	27
Skupina serbica – druhy v Evropě původní	29
I. Lysohlávka česká	29
II. Lysohlávka tajemná	31
III. Lysohlávka moravská	33
Psilocybe serbica var. moravica – jak to tenkrát bylo?	35
Skupina cyanescens – zavlečené druhy, nepůvodní	36
I. Lysohlávka modrající	36
II. Lysohlávka azurově modrající	37
Historie lysohlávek v České republice	38
Houbiografie	38
Shrnutí	44
Literatura	45
Poděkování	49

Disclaimer

Houbook je edukační materiál, jehož cílem není v nikom vzbudit rozhodnutí sbírat či konzumovat houby obsahující psilocybin, psilocin či jiné psychoaktivní látky. V České republice není držení, předávání ani sdílení takovýchto hub povoleno a jedná se tedy o přestupek nebo trestný čin (více viz **Právní úprava držení lysohlávek v ČR**, str. 8)!

Česká legislativa řadí psilocybin mezi omamné a psychotropní látky, což jsou návykové látky, které nejsou legální. Autoři Houbooku tuto právní kategorizaci plně respektují a nerozporují, zároveň ale chtějí představit, jak se na tuto problematiku dívá moderní věda. **Cílem Houbooku je poskytnout objektivní informace z vědeckých zdrojů a oficiálních odborných dokumentů** tak, aby si čtenář po jejich kritickém zhodnocení udělal vlastní informovaný názor na danou problematiku. **Cílem Houbooku není podpora, podněcování, šíření či svádění k užívání jakýchkoli návykových látek ve smyslu trestného činu šíření toxikomanie dle paragrafu 287 trestního zákoníku.**

Hlavním cílem Houbooku je za každou cenu zabránit újmě na zdraví nebo smrti.

Je to tzv. přístup „**harm reduction**“ (snížení rizik), který dává lidské zdraví na první místo.

Mnoho houbových atlasů uvádí lysohlávky jako „jedovaté“ – to však není správným označením. Dle dnešního vědeckého poznání se v lysohlávkách nevyskytují žádné toxické látky, takže **jejich konzumace fyzické zdraví přímo nepoškozuje**, a to ani při výrazném předávkování (**Jsou lysohlávky toxické?**, str. 11).


Kdykoliv tedy média mluví o otrávení z lysohlávek, tak se jedná buď o nepřesné označení pro špatnou reakci na psychoaktivní účinky („bad trip“) nebo o záměnu s houbami jedovatými, které mohou otravu opravdu způsobit.

Člověk, který se rozhodne porušit zákon a sbírat lysohlávky, ať už ke konzumaci nebo k předání někomu jinému, by neměl být v riziku způsobit sobě nebo jinému vážnou újmu na zdraví, a proto by měl dodržovat nejdůležitější pravidlo:

Správné určení druhů sbíraných hub je nutnou podmínkou pro zajištění bezpečnosti!

Navíc přidáváme 4 principy pro bezpečný sběr hub inspirovaný textem z České mykologické společnosti (<https://www.myko.cz/houby/jedovate-houby/>):

1. Sbíráme jen ty druhy hub, které bezpečně známe a které mají dostatek znaků pro spolehlivé určení
2. Při sběru hub si důkladně všímáme všech znaků.
3. Nejprve se naučíme dobře znát nejen nově sbíraný druh, ale i podobné nejedlé, a zejména jedovaté druhy. Svě určení si opakovaně necháme ověřit u odborníků, například v mykologické poradně, na přednášce, výstavě či odborně vedené vycházce.
4. Ochutnáním podle chuti v žádném případě jedovatou houbu od jedlé nepoznáme!

Některé z nejrizikovějších záměn za lysohlávky uvádíme v sekci  **Zaměnitelné jedovaté druhy hub**

Co dělat při podezření na otravu jedovatými houbami:

Volejte **Toxikologické informační středisko**: tel. **224 91 92 93** nebo **224 91 54 02**, případně rychlou záchrannou službu (**155**) nebo tísňovou linku **112**.

Slovník pojmů

Mycelium – též **podhoubí** – soubor rozvětvených a vzájemně propletených vláken (hyf), kterými organismus získává a přenáší vodu a živiny. Skutečné "tělo" houby, někdy tvořící i velkou většinu jejího objemu, ze kterého vyrůstají plodnice.

Hyfy – základní stavební kámen těla houby. Jde o tenká, větvičí se vlákna. Všechny hyfy dohromady tvoří mycelium.

Rhizomorfy – svazky hyf tvořící struktury připomínající kořeny, jejichž prostřednictvím se například přenášejí živiny.

Plodnice – lidově řečeno houba; všechno, co vyrůstá z mycelia nad zemský povrch. U některých druhů hub však mohou být i podzemní, například u lanýže.

Třeň – „noha“ houby; spodní část plodnice obvykle nesoucí klobouk.

Lupen – neboli **lamela** je žebrovitý útvar na spodní straně klobouků. Nese výtrusné rouško. Důležitým rozpoznávacím znakem při určování hub je způsob připojení lupenů k třeni, které je pro některé druhy charakteristické.

Výtrusy – též **spory** – analogicky k semínku u rostlin, mikroskopické částičky sloužící k rozmnožování. Tvoří se ve výtrusorodé vrstvě (hymeniu), která je na lupenech.

Velum – obal (u lysohlávek vláknitý) spojující v mládí okraj klobouku s třeněm; později z něho zbývá „falešný prsten“.

Hygrofánní – snadno pohlcující vlhkost a měnící tak částečně vzhled houby. Za vlhka bývají některé části tmavší, živější a nasáklé, přičemž při vysychání se postupně odbarvují od středu směrem ke kraji.

Substrát – podklad, na němž lysohlávky rostou. Liší se podle druhu a hraje roli v hladině aktivních látek. Může jít například o rozkládající se dřevo či o tlející trávu.

Exsikát – sušený vzorek houby (nebo rostliny), který je uchováván pro účely studia nebo dokumentace.

Enzymy – složité chemické látky v organismu, sloužící jako katalyzátory (urychlovače průběhu) chemických reakcí, potřebných pro jeho fungování.

Biopolymery – složitější molekula (chemická látka) utvářená v živém těle, skládající se z opakujících se jednodušších jednotek. Příkladem může být celulóza, řetěz mnoha vzájemně propojených jednotek glukózy.



Mycelium lysohlávky tajemné (*P. serbica* var. *arcana*) porůstající kus kůry

Co lysohlávka NENÍ? ☠️ Zaměnitelné jedovaté druhy hub

☠️ Čepičatka jehličnanová

Galerina marginata

Třeň: občas mívá blanitý prstýnek

Lupeny: světle oranžové

Klobouk:

- 1 – 4 cm široký, výjimečně i širší
- hygrofánní: za sucha žlutookrově vybledající, za vlhka oranžově hnědý či žlutohnědý
- skoro plochý s hrbolem

Roste: na místech, kde občas rostou i dřevní lysohlávky, zejména v mechu a kyselých půdách jehličnanů

Výtrusný prach: rezavo-hnědý (oproti tmavě-fialově-hnědému u lysohlávek)

Ostatní: oproti lysohlávkám nemá žádnou modrou ani zelenou reakci, ale při pomačkání může hnědnout

Obsahuje: amanitiny - stejné jedy, jaké jsou například ve smrtelně jedovaté muchomůrce zelené



Autor: Jan Borovička



Porovnání: hnědá – lysohlávka tajemná; oranžová – čepičatka jehličnanová



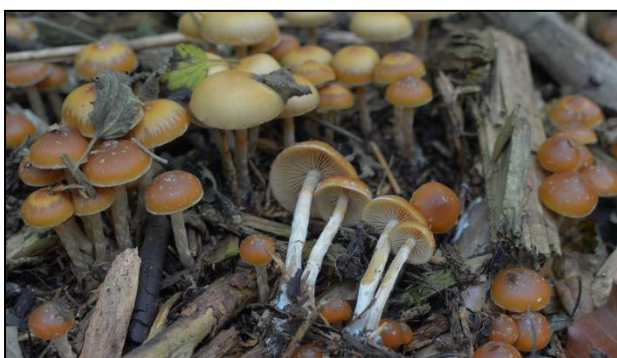
Od leva: dvě čepičatky a lysohlávka



Autor: brozkeff



Autor: Houbit



Autor: brozkeff



Autor: brozkeff

Existují i další druhy čepičatek kromě čepičatky jehličnanové, které lze potkat, např. čepičatka zvoncovitá (*G. Sideroides*).

Co lysohlávka NENÍ? - Houby lysohlávkám podobné

V České republice se vyskytuje spousta druhů hub, které svým tvarem a vzhledem připomínají lysohlávky. Ne každá malá hnědá houba nalezená v lese je tedy lysohlávka. Naopak, většinou když si nezkušený houbař myslí, že vidí lysohlávku, tak se ve skutečnosti může jednat o jeden z těchto druhů hub nebo i další zde neuvedené druhy (*Deconica* sp., *Tubaria* sp. atd.):

☞ Jedovatá! ☞ **Sametovka vrásčitá** ☞
(*Pholiotina rugosa*)



<https://borovicka.blog.idnes.cz/blog.aspx?c=142337>

Kropenatec motýlovitý
(*Panaeolus papilionaceus*)



<https://www.ohoubach.cz/obrazek/detail/56531/>

Kropenatec tmavý
(*Panaeolus fimicola*)



<https://www.mykoveb.cz/houba/panaeolus-fimicola>

Kropenatec otavní
(*Panaeolina foenicicii*)



<https://borovicka.blog.idnes.cz/blog.aspx?c=142337>

Hnojník třpytivý
(*Coprinus micaceus*)



<https://www.ohoubach.cz/obrazek/detail/15804>

Hnojník nasetý
(*Coprinellus disseminatus*)



<https://www.ohoubach.cz/obrazek/detail/37181>

Křehutka Candolleova
(*Candolleomyces candolleanus*)



https://www.houbareni.cz/houba/krehutka_candolleova

Křehutka kuželovitá
(*Psathyrella conopilus*)



<https://www.asergeev.com/pictures/archives/compress/2017/2149/04.htm>

Co lysohlávka NENÍ? - Houby lysohlávkám podobné

Helmovka šedolupenná
(*Mycena aetites*)



<https://www.ohoubach.cz/obrazek/detail/61589/Helmovka-sedolupenna/>

Helmovka šafránová
(*Mycena crocata*)



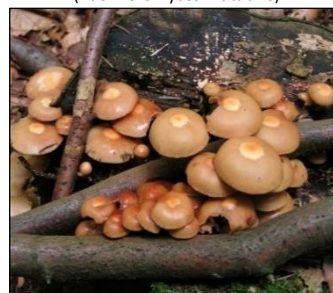
<https://www.ohoubach.cz/obrazek/detail/14455/>

Helmovka pařezová
(*Mycena tintinnabulum*)



<https://www.ohoubach.cz/obrazek/detail/77425/>

Opeňka měnlivá
(*Kuehneromyces mutabilis*)



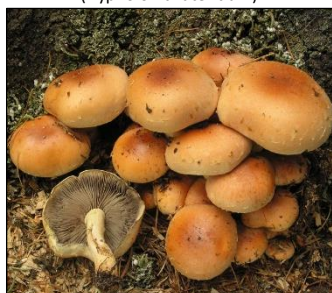
https://www.houbareni.cz/houba/opeňka_menliva

Špička obecná
(*Marasmius oreades*)



https://www.hlasek.com/marasmius_oreades110.html

Třepeňka cihlová
(*Hypholoma lateritium*)



<https://www.myko.cz/myko-atlas/Hypholoma-capnoides/>

Pavučinec hnědý
(*Cortinarius brunneus*)



<http://botany.upol.cz/atlas/system/gallery.php>

Třepeňka maková
(*Hypholoma capnoides*)



https://www.houbareni.cz/houba/trepenitka_makova

Lysohlávky

Vědecká klasifikace

Říše	houby (Fungi)
Oddělení	stopkovýtrusné houby (Basidiomycota)
Třída	stopkovýtrusé (Basidiomycetes)
Podtřída	houby rouškaté (Agaricomycetidae)
Řád	lupenotvaré (Agaricales)
Čeleď	límcovkovité (Strophariaceae)
Rod	lysohlávka (<i>Psilocybe</i>)

O lysohlávkách obecně

Rodové jméno **Psilocybe** je složeninou řeckých prvků „psilós“ - holý/nahý a „kúbe“ – hlava, což dává význam "holohlavý" (tj. lysý) odkazující na oddělitelnou pokožku nad kloboukem houby, která může připomínat lysinu.

Plodnice lysohlávek jsou obvykle drobné až střední, s typickým vzhledem malé hnědé houbičky. Jejich barva je hnědá až hnědožlutá. **Obvykle mají hygrofánní klobouk.** Otisk jejich spor může mít více barev, od šedivě hnědé až po tmavou fialovo-hnědou. Druhy obsahující psychedelické látky se obvykle **při poranění plodnice barví do modra.**

Z ekologického hlediska **jsou všechny druhy rodu Psilocybe saprotrofní**, tedy rostoucí na různých druzích rozkládající se organické hmoty. Některé z nich, například *lysohlávka kubánská* (*Psilocybe cubensis*), rostou přímo z hnoje. *Lysohlávka kopiinatá* (*P. semilanceata*) roste na pastvinách a vyrůstá z rozkládající se trávy. Dřevní druhy, jako jsou *lysohlávka modrající* (*P. cyanescens*) a *lysohlávka azurově modrající* (*P. azurescens*), sice pocházejí z okrajů lesů, ale s oblibou se rozšiřují do amerických zahrad a českých lysoparků. *Lysohlávka srbská* (*P. serbica*) a její české variety mileráda obydlují lesy, paseky a veškerá místa, kde najde vlhko a dost rozkládajících se klacků ze stromů a keřů.



Lysohlávka česká (*P. serbica* var. *bohemica*), okres Česká Lípa

Ve zkratce:

V ČR je trestným činem držení většího než malého množství lysohlávek či jejich účinných látek. Držení menšího množství je přestupkem. Zakázáno je rovněž pěstování, jakož i jakékoli předávání či sdílení.

Podrobněji:

Za **větší než malé množství** podle § 284 trestního zákoníku (TZ)[1] se považuje:

- Více než 40 plodnic hub, a/nebo obsahují-li aspoň 50 mg psilocinu či 69 mg psilocybinu.
- Více než 40 gramů živné půdy s myceliem, a/nebo obsahuje-li aspoň 50 mg psilocinu či 69 mg psilocybinu.
- Více než 50 mg psilocinu či 69 mg psilocybinu.

Ale pozor – uvedená množství jsou pouze orientační, neboť jsou uvedena ve Stanovisku Nejvyššího soudu Tpjn. 301/2013[2] (**tabulka**[3]), které není závazným právním dokumentem, ale pouze vodítkem pro soudy.

Více o tom najdete v článku [Množství větší než malé: co vlastně zrušil Ústavní soud v květnu 2021?](#)[4]

Tresty:

o **Držení lysohlávek v malém množství** je přestupkem a trestá se pokutou do výše 15 000 Kč.

(Zákon č. 167/1998 Sb. o návykových látkách, § 39, odst. 2, písm. a)[5]

o Za **držení většího než malého množství lysohlávek** hrozí až 2 roky vězení nebo propadnutí věci.

(§ 284 TZ)

o Totéž hrozí také za **držení většího než malého množství účinných látek** psilocybinu či psilocinu.

(§ 284 TZ a Seznam č. 4 psychotropních látek v příloze 4 Nařízení vlády o seznamech návykových látek č. 463/2013 Sb.[6], vydaný na základě § 289 TZ, odstavce 2).

o Za **několikanásobně větší množství lysohlávek (či účinných látek)** hrozí 6 měsíců až 5 let vězení nebo peněžitý trest.

Za značné množství pak 2 až 8 let vězení.

(§ 284 TZ)

o **Výroba, dovoz, vývoz, nabídnutí, zprostředkování nebo prodej** je vždy trestným činem (bez ohledu na množství) a hrozí za něj ještě přísnější tresty – v obzvláště závažných případech až 18 let.

(§ 283 TZ)

o Zakázáno je též **pěstování lysohlávek**. Ve větším než malém množství jde o trestný čin, v menším o přestupek.

(§ 285 TZ)

I. Rizika požití lysohlávek

Ve zkratce:

V této kapitole si povíme, jaká mají lysohlávky rizika a s jakými problémy se může člověk při jejich užívání setkat. Také si vyvrátíme některé mýty panující kolem tohoto tématu.

Podrobněji:

Je důležité podotknout, že různé psychedelické alkaloidy se objevují i v některých jiných druzích hub, například v kroupkách či vláknících. Jejich bezpečnostní profily jsou hůře popsány a **nemusí se shodovat s bezpečnostním profilem lysohlávek!** **Informace popsány v této sekci se vztahují pouze k dobře prozkoumaným druhům lysohlávek!**

Hlavním rizikem užívání lysohlávek je nechtěná záměna za nějakou jedovatou houbu, jak již bylo popsáno v **předchozích kapitolách**. Kromě toho ale mají lysohlávky i další rizika. Ve většině případů (ale ne ve všech) nejsou vlastní jen jim, ale vztahují se k psychedelikům obecně - LSD nebo DMT (a další látky) mají tato rizika také.

Set & setting

Největším nebezpečím při užívání lysohlávek mimo záměnu je nedodržení principu setu a settingu:

- **Set** označuje všechno, co si do zkušenosti bereme s sebou - naše nastavení mysli, od současné nálady přes životní přístupy a společenské role až k různým neviditelným traumatům z minulosti. Jelikož psychedelika značně umocňují emoce, může se stát, že prožitek bude velmi citově intenzivní (ať už slastným či strastným směrem). Pokud člověk užívá psychedelika ve chvílích psychologického vypětí, výrazně se zvyšuje riziko obtížné psychedelické zkušenosti (kterým se někdy říká „bad trip“, ačkoliv takové zkušenosti mohou být i velmi přínosné[7]). Obecně se nedoporučuje lysohlávky užívat v případech životních obtíží a stresu. Často opomíjenou, ale důležitou součástí setu je i fyzické pohodlí - člověk by neměl mít hlad ani žízeň a nemělo by ho trápit ani žádné zranění či jiná fyzická potíže nebo bolest.
- **Setting** označuje prostředí, ve kterém zkušenost probíhá. Roli v něm hraje mnoho věcí, včetně toho, zda je o známé či naopak neznámé prostředí, zda v něm jsou přítomní jiní lidé a jak je člověk pod vlivem psychedelik vnímá (například jestli mu připadají důvěryhodní). Pokud není bezpečné (ideálně domov či nějaká mírná příroda), může snadno dojít k rozvoji obtížné zkušenosti, protože pocit ohrožení bude psychedelikem rovněž umocněn. Vliv může mít i zda má člověk následující den po zkušenosti volný, což může usnadňovat relaxaci.

Ztráta kontroly

Dalším nebezpečím lysohlávek (a psychedelik obecně) je rizikové chování pod vlivem. Stává se to **velmi vzácně** (za desítky let rozšířeného užívání lysohlávek na Západě jsou popsány jen jednotky případů), ale **člověk může například skočit z okna nebo odjít z výšky, vběhnout do silnice a podobně**[8]. Ze stejného důvodu by člověk neměl řídit auto a podobné dopravní prostředky, pracovat s těžkými stroji nebo zacházet se zbraněmi, dokud je pod vlivem. Rizika tohoto druhu se velmi výrazně sníží, pokud u sebe uživatel bude mít tzv. **trip sitters** - střízlivého člověka, který na něj bude dávat pozor a případně ho upozorní na hrozící nebezpečí či mu pomůže vyřešit různé složité situace, se kterými by si tripující sám neporadil. Trip sitter také může poskytnout emoční podporu a pomoci snížit šanci na výskyt nepříjemného prožitku či nějaké nebezpečné situace.

Duševní zdraví

Podle několika obrovských statistických studií[9], [10], [11] **není užívání klasických psychedelik korelováno se zhoršením duševního zdraví**, spíše naopak. To patrně vyvrací mezi některými částmi populace zažitou představu, že při jejich užívání hrozí psychóza a jiné závažné poruchy. Rovněž se zdá, že prakticky nezpůsobují sebevraždy[12]. Existují navíc silné doklady, že psilocybin a psilocin mají potenciál v terapii, obzvláště u jinak obtížně řešitelných problémů[13].

Často se mluví také o **flashbacích** a HPPD. První termín označuje přechodný 'návrát' psychedelického efektu ve chvíli, kdy člověk v sobě už aktivní látky vůbec nemá, například týdny nebo měsíce po zkušenosti. Druhý je zkratkou pro anglické označení '**Hallucinogen Persisting Perception Disorder**', což je syndrom, kdy některé vizuální efekty psychedelik přetrvávají i dlouhou dobu po užití či trvale. Oba tyto fenomény jsou velmi špatně vědecky prozkoumány a rozdíl mezi nimi není zcela jasný.

Z individuálních výpovědí uživatelů se zdá, že alespoň do určité míry flashbacky a HPPD existují. Někteří výzkumníci ale poukazují na skutečnost, že nejsou pozorovány ve velkých statistických studiích[14], na skutečnost, že podobné příznaky se vyskytují i u lidí, kteří nikdy nepožili psychedelika a na absenci jejich výskytu v klinických testech psychedelik pro využití v terapii. Z jiných studií vyplynulo, že vliv na výskyt flashbacku má především samo očekávání, že přijde[15]. Nějakou roli také možná může hrát, že duševní choroby se typicky u lidí začínají objevovat zhruba ve stejné době, v jaké začínají experimentovat s psychedeliky a jinými látkami. Flashbacky a HPPD tedy prozatím zůstávají otázkou, o kterém toho prostě nevíme dost.

Další informace o rizicích požití lysohlávek najdete ve factsheetu „Psilocybin“ od České psychedelické společnosti na adrese: <https://czeps.org/factsheety>

Wood Lover's Paralysis (WLP)

Jde o nový, málo prozkoumaný fenomén alespoň prozatím známý jen z USA, nikoliv z České Republiky. Tento termín označuje **dočasnou slabost či paralýzu obličejových svalů, končetin** nebo neobvykleji celého těla u lidí, kteří **požili některé z dřevních druhů lysohlávek**. Podle některých zdrojů může trvat i celý den a noc[16], ale objevuje se až několik hodin po požití hub. Není známo, jaké procento uživatelů lysohlávek postihne, ale patrně je vzácný.

Objevuje se především po požití *lysohlávky modrající* (*Psilocybe cyanescens*) a *lysohlávky azurově modrající* (*Psilocybe azurescens*), které jsou u nás vzácné, a u *Psilocybe subaeruginosa*, která se u nás nevyskytuje. Za pozornost stojí, že všechny tyto druhy si jsou velmi blízce příbuzné.

Příčiny jsou prozatím neznámé, ačkoliv se o nich hojně spekuluje. Na pořádný vědecký výzkum na toto téma si ale budeme muset počkat, dokonce se stále ozývají silné hlasy, že tento fenomén je jen výmysl a ve skutečnosti jde jen o psychosomatický jev, jenž by mohl být způsoben změnami v mysli, jež intenzivní prožitky vyvolávané psychedeliky mohou způsobovat. Je také možné, že osvětlení příčin WLP nakonec povede i k objevům na poli anestezie, pro které je představa anestetika paralyzujícího všechny svaly mimo těch dýchacích velmi lákavá.



Hyfy porůstající kus dřeva a vyrůstající z něj

II. Jsou lysohlávky toxické?

Ve zkratce:

Lysohlávky nejsou jedovaté a minimálně z krátkodobého hlediska nepoškozují žádnou část těla, navzdory často rozšířeným představám o tom, že vytvářejí zátěž na játra nebo ledviny.

Podrobněji:

Lysohlávky jsou často v atlasech označovány za jedovaté houby. To je ale zčásti důsledek nedostatečné informovanosti tvůrců atlasů a zčásti skutečnosti, že v atlasech neexistuje kategorie pro psychoaktivní houby. Tento efekt u nás trvá již od dob totality, kdy si cenzura nepřála lysohlávky v atlasech a článcích vůbec ukazovat, což se podílelo na prohloubení nevědomosti společnosti o nich.

Otrava alkaloidy?

Psilocin ani psilocybin nejsou toxickými látkami[17] v množství, jež by bylo v hmotě lysohlávek reálně možné zkonsumovat. **Smrtelná otrava lysohlávkami** bez záměny za jiný druh patrně **nebyla v literatuře nikdy zaznamenána**, navzdory skutečnosti, že tyto houby během posledních desetiletí užily doslova miliony lidí po celém světě.

Aby byl člověk v nebezpečí vážné otravy psychedeliky z lysohlávek, musel by psilocybinu zkonsumovat opravdu obrovské množství:

- Jeden z odhadů hovoří o zhruba **6 gramech psilocybinu**[18]. Vzhledem k tomu, že aktivní dávky alkaloidů v lysohlávkách leží na úrovni jednotek až nízkých desítek miligramů, se jedná o mnohosetnásobek užívaného množství. Pokud předpokládáme, že lysohlávky typicky obsahují kolem 1 % své váhy (po vysušení) v psychedelických alkaloidech, musel by člověk podle tohoto odhadu sníst asi půl kila sušených plodnic, aby se dostal do ohrožení života.
- Další odhad, založený na metodice přepočtu smrtelné dávky u zvířat na lidskou podle objemu těla[19], dochází k závěru, že smrtící dávka psilocybinu u člověka je asi 1,85 gramu, což odpovídá asi **185 gramům sušených plodnic lysohlávek**. I pět gramů je přitom už považováno za dávku dosti velkou.

Ačkoliv se oba tyto odhady od sebe významně liší, pohybují se v rámci stejného řádu, a dají tedy člověku určitou představu o tom, o kolik vyšší nebezpečná dávka oproti té běžné patrně je. Vzhledem k tomu, jaké obtíže představuje trávení hub pro trávicí soustavu je pravděpodobné, že žaludek by vyvrhl takové množství houbové hmoty *bez ohledu na druh*.

Jakým jiným způsobem by mohlo docházet k otravě?

Obdobně nebylo nikdy zdokumentováno, že by lysohlávky obsahovaly látky toxické pro játra nebo ledviny. Současný vědecký konsensus[8], [20] zní, že pokud existuje riziko při užívání lysohlávek, jde o riziko vyplývající z jejich schopnosti navozovat intenzivní změněné stavy vědomí, nikoliv o riziko fyzické otravy[8].

V literatuře jsou popsány pouze jednotky případů vesměs nezávažného poškození jater[21] po konzumaci lysohlávek, patrně u predisponovaných jedinců. Je to ve srovnání se stovkami tisíc až miliony případů požití lysohlávek ročně zanedbatelné množství.

Případné pocity bolesti či jiného nepohodlí zhruba v oblasti jater či ledvin během prožitku jsou patrně svalového původu a neznamenají, že došlo k nějakému poškození těchto orgánů či pro tělo nepřirozenému náporu na ně.

O toxicitě lysohlávek nesvědčí ani jejich tendence vyvolávat nevolnosti, bolesti trávicí soustavy či průjemy, neboť nevedou k trvalé újmě. Z větší části nejsou specifické pro lysohlávky jako takové, ale vznikají prostě v důsledku konzumace libovolné houbové hmoty. **Plodnice** totiž **obsahují chitin**, látku, kterou řada různých živých organismů používá pro stavbu svých těl a schránek (příkladem jsou pancíře u hmyzu). Pro člověka je **obtížně stravitelný**, ale při tepelné úpravě se rozláme.

Dalším zdrojem možných potíží při konzumaci hub je **vznik toxinů v důsledku hnití tkáně** (třeba po zmražení a rozmražení nebo prostě u starých plodnic).

Neexistuje ovšem dobrý výzkum vlivu dlouhodobého užívání lysohlávek na tělesné orgány. Minimálně v teoretické rovině existují určité podklady pro možný negativní vliv psilocinu na srdeční zdraví (agonismus na 5-HT_{2A} receptoru[22], který je u některých látek spjatý se srdečními problémy, například valvulopatiem[23]). **Pokud takové riziko ale existuje, je pravděpodobné, že je pro jeho vznik potřeba velmi těžké užívání.** Je-li toto nebezpečí skutečné, možná se netýká pouze psilocybinu, ale i řady jiných psychedelik[24].

Výpověď z terénu

Podle vyjádření pro Houbook od **Doc. RNDr. Mgr. Jaroslava Klána, CSc.**, významného mykologa a toxikologa z 1. Lékařské fakulty Univerzity Karlovy, pracujícího přes třicet let v Ústavu soudního lékařství a toxikologie 1. LFUK a **vedoucího Národní referenční laboratoře pro jedovaté houby**, se ročně do nemocnic po celé České republice dostává kvůli lysohlávkám kolem pěti lidí. Typicky jde o osoby, které mají o lysohlávkách nízké povědomí a obávají se možných důsledků jejich požití či které do nemocnice dostane někdo jiný ze strachu o jejich zdraví.

U takových pacientů se objevují pouze psychické projevy, nikoliv závažné tělesné potíže. Podle analýz krve, moči a dalších indikátorů nedošlo nikdy u žádného z těchto pacientů k poškození jakéhokoliv orgánu v důsledku požití lysohlávek. Docent Klán zdůrazňuje, že navzdory laickým představám lysohlávky **při jednorázovém užití nepoškozuji ani játra, ani ledviny, ani srdce** a nikdy nebyly ani zaznamenány zvýšené hladiny ukazatelů, které by na takové poškození mohly ukazovat. I docent Klán ovšem zdůrazňuje, že při chronickém užívání nelze teoreticky škodlivý vliv lysohlávek na organismus vyloučit - vědecké doklady tomu ale podle něj prozatím nenasvědčují.



Lysohlávka česká (P. serbica var. bohemica), Houborno

Ve zkratce:

Na psilocybinu nevzniká závislost, jak je definována MKN-10 (Mezinárodní klasifikací nemocí) nebo WHO (Světovou zdravotnickou organizací), viz dále.[25]

Podrobněji:

Co je závislost z pohledu zdravotní vědy?

Mezinárodní klasifikace nemocí (MKN-10) definuje závislost jako poruchu, soubor behaviorálních, kognitivních a fyziologických jevů, které se vyvíjejí po opakovaném užívání látky a obvykle zahrnují:

- silnou touhu po užití psychoaktivní drogy (craving, bažení)
- zhoršenou kontrolu nad jejím užíváním
- pokračování v užívání navzdory škodlivým následkům
- vyšší prioritu užívání drogy před jinými činnostmi a závazky
- zvýšenou toleranci k droze a někdy i fyzický odvykací stav

Závislost lze tedy považovat za soubor příznaků, který zahrnuje fyzické i psychické příznaky a je společný pro legální i nelegální látky bez ohledu na jejich klasifikaci. Rozdělení na „tvrdé a měkké“ drogy nebo úvahy o tom, zda určitá látka způsobuje fyzickou nebo psychickou závislost, nejsou pro diagnózu a léčbu této poruchy klíčové. Závislost není onemocnění způsobené pouze účinkem exogenní látky na organismus (na rozdíl od akutní intoxikace), ale multifaktoriální porucha podmíněná biologickými, psychologickými, sociálními a duchovními faktory.

WHO (Světová zdravotnická organizace) ve svém výkladu tohoto pojmu rovněž navrhuje srovnání s DSM-IV, systémem klasifikace duševních poruch Americké psychiatrické asociace, podle něhož se „zneužívání návykových látek“ vztahuje na pokračující užívání navzdory vědomí přetrvávajících sociálních, profesních, psychických a fyzických obtíží spojených s užíváním látky.

Vytváří tedy psilocybin závislost podle výše zmíněných bodů?

1. Dlouhodobé užívání psilocybinu nezpůsobuje craving (bažení) ani fyzické abstinenční příznaky. Biologickým mechanismem účinku psilocybinu je agonismus serotoninových receptorů (5-HT_{2A}). Psilocybin neaktivuje centrum odměny spojené se závislostním chováním (nucleus accumbens).
2. Vzhledem k rychle spouštěné down-regulaci (snížení hustoty) 5-HT_{2A} receptorů, dochází k okamžitému nástupu tolerance (neboli tachyfylyxe)[26] a účinky psilocybinu se již po jednorázovém užití výrazně snižují. Je tedy fyziologicky nemožné užívat psilocybin frekventovaně, byť i při zvýšeném dávkování[27].
3. Další příznaky závislosti podle MKN-10, jako je postupné zanedbávání zájmů a potěšení, nejsou u psilocybinu přítomny – ve skutečnosti se obvykle setkáváme s pravým opakem – Watts například popisuje obnovení dřívějších zálib v několika případech farmakorezistentních depresivních pacientů[28]
4. Posledním kritériem je přetrvávající užívání látky navzdory škodlivým fyzickým následkům. Nichols poukazuje[29] na to, že klasická psychedelika (mezi které patří psilocybin) obecně vyvolávají psychedelické účinky a změněné stavy vědomí v dávkách, které mají k toxicitě pro lidské orgány velmi daleko. Jejich účinek na autonomní nervový systém je navíc velmi mírný (pouze menší sympatomimetický účinek).

Pro diagnózu „syndromu závislosti“ musí být v průběhu posledního roku přítomny alespoň tři z výše uvedených příznaků. U psilocybinu je prakticky nemožné diagnostikovat syndrom závislosti, protože není spojen s naprostou většinou těchto příznaků. (Výjimkou je rychlá tolerance, jenže tolerance pozorovaná u látek s vysokým potenciálem závislosti je však jiné povahy – buduje se postupně při opakovaném užívání). Pokud se v klinické praxi setkáváme se syndromem závislosti u uživatelů psilocybinu, obvykle se vyskytuje současně s konzumací jiných omamných nebo psychotropních látek.

Proč jsou lysohlávky magické?

autoři: utheraptor, Houbit

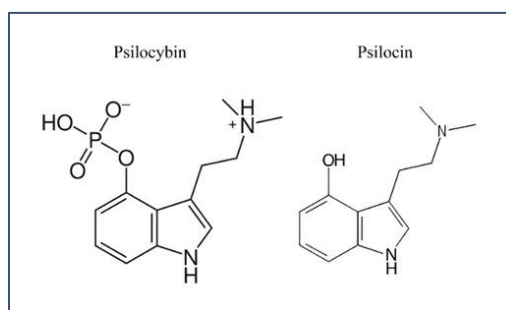
Ve zkratce:

V této kapitole si vysvětlíme, jaké aktivní látky se v lysohlávkách vyskytují jakých koncentrací obvykle dosahují a jak působí na lidský mozek. Něco si také povíme o novém objevu na tomto poli a o tom, proč se v houbách vyskytují psychoaktivní substance.

Podrobněji:

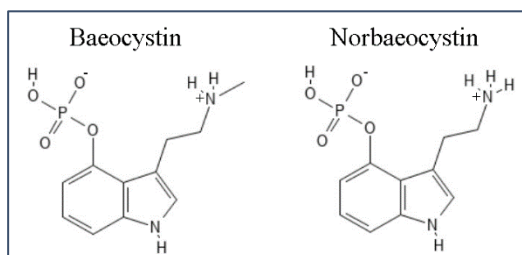
Účinné látky v lysohlávkách z chemického hlediska

Lysohlávky vyvolávají svoje psychedelické efekty pomocí několika aktivních látek. Hlavní z nich je **psilocybin** (také zvaný 4-PO-DMT). Ten sice sám efekty nevyvolává, ale v těle se mění na **psilocin** (4-HO-DMT), jenž je naopak velmi silným psychedelikem.



K této proměně dochází v důsledku působení metabolických enzymů, pro tělo přirozených látek, které mu umožňují zpracovávat různé chemikálie, s nimiž přijde do styku (nejen psychedelika, ale i spoustu 'obyčejnějších' substancí). Tyto enzymy odlomí část molekuly, a tak se z psilocybinu stane psilocin.

Z hlediska struktury obě tyto látky spadají mezi tzv. tryptaminy, což je poměrně velká skupina, zahrnující celou řadu různých substancí. Z toho důvodu jim je blízce chemicky (i efektově) příbuzné například DMT, další z široce užívaných přírodních psychedelik. Od psilocinu a psilocybinu se DMT liší pouze nepřítomností kyslíku (značeného symbolem O) na benzenovém prstenci (šestiúhelníku úplně vlevo v obou molekulách na obrázku výše) a atomů na něj dále navázaných.



Kromě psilocybinu mohou některé odrůdy lysohlávek navíc obsahovat i **baeocystin** (4-PO-NMT) a **norbaeocystin** (4-PO-T). Ačkoliv se jejich názvy od hlavní aktivní látky hodně liší, i ony jsou psilocybinu chemicky velice podobné – baeocystin jen ztrácí jednu methylovou skupinu (uhlík se třemi vodíky, na diagramu rovná čárka) na řetězcovém dusíku (N), norbaeocystin obě. Takto ztracené skupiny jsou nahrazené odpovídajícím počtem vodíků (H).

Zatímco psychoaktivní efekty psilocybinu a psilocinu jsou dobře popsány, o baeocystinu a norbaeocystinu se skoro nic neví – existují určité zprávy o údajné psychoaktivitě, avšak kvalitní výzkumy scházejí.

Poměry aktivních látek

Psychodelika samozřejmě tvoří jen malý zlomek celkové váhy (usušených) lysohlávek. Konkrétní obsahy se liší podle druhu a mnoha prozatím špatně popsaných faktorů lokality, kde houby rostou. Mezi okolnosti, které na obsah mohou mít vliv, patří počasí, podloží, roční doba, stáří a velikost plodnic a pravděpodobně i další. Získání přesných informací o tom, jaké jsou hladiny alkaloidů v jednotlivých druzích, je velmi obtížné, protože s nimi hýbá i způsob skladování plodnic[30], a také proto, že analýza obsahů je složitá kvůli rozdílnosti výsledků při využití různých metod extrakce a kvůli neexistenci referenčních materiálů.

Český výzkum lysohlávek je na světové špici. Probíhá u nás v **Laboratoři forenzní analýzy biologicky aktivních látek (BAFA)** při VŠCHT pod vedením doc. Ing. **Martin Kuchaře**, Ph.D. a mykologickou asistencí RNDr. **Jana Borovičky**, Ph.D. Právě tomuto výjimečnému pracovišti vděčíme za současnou vynikající úroveň bádání v oblasti lysohlávek a jejich aktivních látek. I tak ale byla prozatím bohužel analyzována jen nízká množství plodnic (jednotky až desítky, v závislosti na konkrétním druhu). Čísla v tabulce níže (zaokrouhlená na tři desetinná místa) je proto nutné brát jako velmi orientační, široké rozpětí, na které se nedá přesně spoléhat. **Především hodnoty v tabulce označené červeně pak pochází z extrémně malého množství analyzovaných plodnic a uvádíme je pouze pro úplnost.**

V obecné rovině platí, že v sobě lysohlávky patrně typicky neobsahují o moc více než 2 % suché váhy alkaloidů (tedy 20 miligramů na gram) a velmi zhruba lze za pravděpodobný obsah považovat asi 1 % suché váhy (tedy 10 miligramů na gram). Rozsah možných obsahů je ale velmi široký a je možné, že v extrémních případech se u některých druhů mohou objevovat i výrazně vyšší hladiny – avšak neobvykle, takže výzkumy na malých vzorcích zatím takové případy neodhalily.

Obsah psychoaktivních alkaloidů v (sušených) plodnicích, se liší podle druhu, jak ukazuje tabulka (1 % obsahu aktivní látky znamená 10mg aktivní látky na 1 g sušiny, všechny hodnoty jsou zaokrouhlené na tři desetinná místa):

<i>Psilocybe</i> / lysohlávka	Psilocybin [%]	Psilocin [%]	Baeocystin [%]	Norbaeocystin [%]	Aeruginascin [%]	Vzorky	Sbírký
<i>Semilanceata</i> / kopinatá	0.128 - 1.142	0.003 - 0.062	0.073 - 0.447	0.012 - 0.051	0.001 - 0.003	18	5
<i>Arcana</i> / tajemná	≈ 0 - 0.888	0.041 - 0.792	0 - 0.224	0 - 0.079	0 - 0.002	54	18
<i>Bohemica</i> / česká	0.155 - 1.554	0.003 - 0.249	0.023 - 0.247	0.017 - 0.128	0.001 - 0.009	20	8
<i>Moravica</i> / moravská	0.566 - 1.416	0.006 - 0.039	0.029 - 0.082	0.045 - 0.201	0.005 - 0.025	6	1
<i>Medullosa</i> / lesní	0.014 - 0.100	0 - 0.005	0.001 - 0.041	0 - 0.022	≈ 0	11	3
<i>Cyanescens</i> / modrající	0.234 - 1.381	0.041 - 1.002	0.022 - 0.285	0.010 - 0.098	0.001 - 0.004	13	4
<i>Subaeruginosa</i>	0.010 - 0.020	0.008 - 0.033	0.001 - 0.001	≈ 0	0	2	1
<i>Ovoideocystidiata</i>	0.091 - 0.717	0.003 - 0.546	0.016 - 0.070	0.003 - 0.057	≈ 0 - 0.001	8	3
<i>Cubensis</i> / kubánská	0.065 - 0.351	0.021 - 0.534	0.014 - 0.088	0.004 - 0.016	0.003 - 0.005	9	4
<i>Mexicana</i> / mexická	0.329 - 0.393	0.194 - 0.197	0.025 - 0.033	0.016 - 0.020	0.001 - 0.001	2	1

Zdroj: **Extensive Collection of Psychotropic Mushrooms with Determination of Their Tryptamine Alkaloids**[31]

Gotvaldová K, Borovička J, [...] Kuchař M (2022)

Ačkoliv procenta obsahu jsou u všech druhů alespoň podle dostupných údajů docela nízká, je důležité si uvědomit, že psychodelika obsažená v lysohlávkách jsou aktivní už při velmi malých dávkách (kolem 5-10mg, tedy méně než setiny gramu). I přes malé množství aktivních látek v jednotlivých plodnicích jich tak pro dosažení efektu stačí poměrně málo.

Druhým důležitým faktorem je, že ne všechny druhy lysohlávek produkují stejně velké plodnice – například ty u lysohlávky kubánské (*Psilocybe cubensis*) jsou daleko větší než ty u lysohlávky mexické (*Psilocybe mexicana*). Celkově těžší houba s nižším relativním obsahem psilocybinu, než jaký má lehčí houba, jej stejně ve finále může z hlediska absolutního množství mít víc.

Zásadní je také vzít v potaz **vysokou proměnlivost množství aktivních látek i v rámci jednotlivých druhů lysohlávek**. Jak již bylo řečeno, k těmto rozdílům patrně dochází v důsledku více či méně příznivých podmínek na místech, kde ta která konkrétní plodnice vyrostla. Pokud člověk plánuje lysohlávky užívat, rozhodně by neměl začínat od velkého množství. **Užití vysoké dávky bez dostatečných zkušeností (zvláště pokud k němu dojde omylem) často vede k velmi nepříjemným zážitkům!**

Pro více informací, jak se špatným prožitkům vyhnout, si prosíme přečtěte sekci **Set & setting** v kapitole **Rizika požití lysohlávek**.

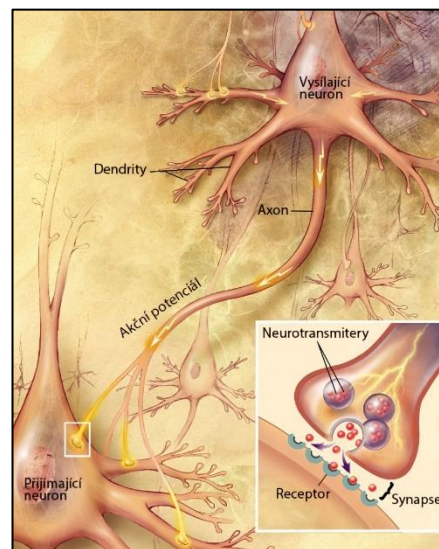
Ve zkratce:

Lysohlávky a jiná psychedelika snižují schopnost mozku odlišovat šum od skutečných dat, což vede k jejich efektům. Příčinou je, že psychedelika (včetně psilocinu z lysohlávek) dovedou interagovat s jednotlivými mozkovými buňkami a způsobovat u nich neobvyklou aktivitu. Když je takto zasaženo dostatečné množství těchto buněk, vede to ke změnám na úrovni celého mozku.

Podrobněji:

Působení lysohlávek na lidský mozek můžeme chápat na dvou rovinách – na úrovni jednotlivých mozkových buněk (neuronů) a na úrovni celého mozku a jeho různých větších částí. Vliv na neurony přímo vede ke vlivu na mozek celkově (který se ostatně z neuronů do velké míry skládá), a obě tyto roviny jsou tedy neoddělitelně vzájemně propojeny.

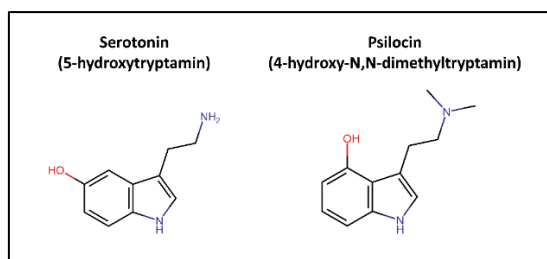
Aby spolu mozkové buňky komunikovaly, předávají si elektrický signál, jemuž se odborně říká akční potenciál, pomocí různých svých výběžků. Ty se ovšem v naprosté většině případů z evolučních důvodů, jež zde nemáme prostor vysvětlit, vzájemně nedotýkají – mezi neuronem, jenž signál vysílá, a tím, který ho přijímá, zůstává maličká mezírka, již nazýváme synaptická štěrbin. Aby se přes ni signál mohl dostat, musí se dočasně změnit z elektrického na chemický. K tomu slouží takzvané neurotransmitery, typicky poměrně malé molekuly vypouštěné vysílajícím neuronem směrem k přijímajícímu. Patří mezi ně například obecně známý serotonin či dopamin, ale také třeba endorfiny a endokanabinoidy, které jsou spoluzodpovědné za příjemné pocity po běhání a jiném cvičení. Všechny neurotransmitery plní v těle mnoho různých rolí, není pravda, že by serotonin byl jen „neurotransmitter štěstí“.



Autor: Christy Krames, MA, CMI, US National Institutes of Health, National Institute on Aging

Neurotransmitery samovolně překonají synaptickou štěrbinu a dosednou na takzvané receptory na straně přijímající mozkové buňky. Receptory jsou velmi složité bílkoviny schopné reagovat na ‚dotyk‘ neurotransmiteru. Více různých receptorů je typicky schopných odpovědět na přítomnost stejného neurotransmiteru – například pro serotonin jich známe více než tucet. Receptor aktivovaný neurotransmiterem následně vyvolá reakci ve svém neuronu a tím buď zvýší nebo sníží šanci na to, že daný neuron vyšle signál dalším neuronům. Každý jednotlivý receptor ovšem hraje jen maličkou roli, neurony mají receptorů obrovské množství.

Pro příběh lysohlávek a psychedelik obecně je důležité, že mozkové receptory nejsou tak úplně schopné odlišit neurotransmitery od látek, co se jim blíže chemicky podobají – a právě to tvoří základ působení psychotropních látek na mysl. Psilocin, hlavní aktivní látka lysohlávek, napodobuje činnost serotoninu na jeho receptorech (a ostatní psychedelika v pravém smyslu slova to dělají také). Jádrem psychedelie je neobvyklá aktivace 5-HT_{2A}[32], jednoho ze subtypů serotoninových receptorů (5-HT je zkratka pro serotonin, odvozená od jeho chemického názvu 5-hydroxytryptamin).



Že 5-HT_{2A} receptory jsou zásadní pro vznik psychedelických efektů víme díky studiím[33], ve kterých byly tyto receptory zablokovány pro to specificky určenou látkou (často se na to používá ketanserin) a zároveň bylo podáno psychedelikum – a účinky se neobjevily. Je ovšem poměrně pravděpodobné, že ačkoliv tento receptor je nutný pro vznik psychedelických efektů, v samotné výsledné podobě těchto účinků hrají roli i jiné receptory, na které psychedelika také působí. Jde však o prozatím špatně prozkoumanou oblast výzkumu.

Na úrovni celého mozku pak aktivace tohoto receptoru vede k několika zajímavým dějům, které vysvětlují, proč jsou psychedelické efekty takové, jaké jsou. Ani zde nemáme ještě k dispozici kompletní teorii změn vyvolávaných psychedeliky, můžeme ale alespoň zmínit některé z nejdůležitějších změn.

Velmi obecně jde říct, že efekty psychedelik jsou do velké míry vyvolávány dočasnou desynchronizací dějů v lidském mozku[34] a narušením schopnosti odfiltrovávat informace, které by za běžných okolností byly považovány za šum. Je velmi pravděpodobné, že alespoň část účinků psychedelik (včetně těch terapeutických) závisí na zeslabení tzv. priorit (předchozích představ či modelů mozku o světě)[35].

Víme také, že psychedelika způsobují dočasný rozklad činnosti sítě klidového módu[36] (anglicky „default mode network“ či DMN, jde o mozkový orgán vyššího řádu, sdružující činnost více mozkových částí). Ta hraje důležitou roli v prožívání osobní identity, vlastního já a subjektivního času – právě v těchto oblastech lidského prožitku také psychedelika vyvolávají největší změny. Poměrně blízké změny v DMN mimochodem vyvolává například i hluboká meditace, během níž může člověk zažít podobné věci, jako pod vlivem psychedelik.

Proč v sobě lysohlávky mají psychedelika?

Důvod přítomnosti psychoaktivních tryptaminů v lysohlávkách (a dalších rodech hub) **není zcela známý**, ale obvykle se předpokládá[37], že jde o obranný mechanismus. Psilocybin totiž způsobuje významné snížení apetitu u hmyzu, jednoho z hlavních nepřátel hub obecně, a tedy menší šanci, že si onen hmyz bude chtít dále na houbě pochutnávat. Psychoaktivita sama o sobě navíc může snížit obranyschopnost zvířete, které houbu pozře, a ono pak snadněji padne za oběť nějakému predátorovi.

V poslední době se ale vynořují i určité indicie proti této hypotéze[38] - je tedy možné, že v budoucnu zde ještě dojde k novým zjištěním.



Lysohlávka modrající (*P. cyanescens*), Středočeský kraj

Proč lysohlávky modrají?

Modráni lysohlávek je jedním z jejich hlavních poznávacích rysů. Jakým mechanismem k němu ale dochází? Velmi dlouho se předpokládalo, že to má něco společného s psychedeliky v houbách obsaženými – v šedesátých letech totiž bylo náhodou zjištěno, že krysí neurony modrají, pokud je na ně aplikován psilocybin[39].



Výrazně zmodralý klobouk lysohlávky tajemné (*P. serbica* var. *arcanana*)



Mrazem poškozený zmodralý klobouk lysohlávky české (*P. serbica* var. *bohemica*)

Toto podezření se podařilo potvrdit[40] v roce 2019 německému týmu výzkumníků. Když je tkáň lysohlávek poraněna (například fyzickým poškozením či mrazem), aktivují se dva metabolické enzymy. První z nich přetvoří psilocybin na psilocin, podobně jako se to děje v lidském těle po požití lysohlávky. Druhý pak vezme **dvě molekuly psilocinu** a spojí je do pevně svázané dvojice. Tato dvojice shodou okolností díky své specifické molekulární struktuře odráží modré světlo – a výsledkem je **modráni poškozených částí houby**.

Kromě lysohlávek modrají i jiné houby. U nich k tomu ale dochází v důsledku odlišných chemických reakcí. Klasickým případem jsou změny barev v důsledku oxidace fenolických látek, k čemuž dochází například u některých druhů hřibů. Houby ale mění barvy mnoha různými způsoby, pečárky například po poškození tkáně přecházejí do šedé až černé – výsledný odstín se liší podle toho, jaká chemická látka se na reakci podílí. Změny barev, i pokud jde o modráni, tedy nejsou samy o sobě dokladem přítomnosti psilocinu či jiných psychoaktivních látek v houbách. **A opravdu, většina modrajících hub (nepočítaje lysohlávky) vůbec psychoaktivní není**[41].



Výrazně zmodralý třeh lysohlávky modrající (*P. cyanescens*)

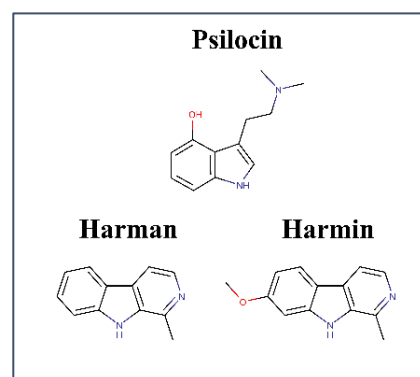
Nečekané látky

Objevem poslední doby je, že se alespoň v některých druzích lysohlávek vyskytují **beta-karboliny**, například **harman** či **harmin**, substance působící jako **inhibitory monoaminoxidázy**[16].

V těle přirozeně existují enzymy zvané monoaminoxidázy (MAO), které slouží k rozkládání přebytečného serotoninu, dopaminu a dalších podobných látek, které mozkové buňky používají ke vzájemné komunikaci. Jak již bylo řečeno, harman a harmin působí jako inhibitory monoaminoxidáz (IMAO, anglicky MAOI či monoamine oxidase inhibitor), což znamená, že blokují jejich normální působení.

Takové narušení aktivity MAO skrze dodání pro tělo nepřirozených IMAO je samo o sobě psychoaktivní (ačkoliv ne vyloženě psychedelicky), důležitější ale je, že MAO se podílí i na rozkladu DMT a některých dalších tryptaminových psychedelik. Právě proto se IMAO přimíchávají do ayahuasky (bez nich není DMT aktivní při ústním užití). IMAO posilují účinek řady psychedelik.

Přítomnost inhibitorů monoaminoxidázy v lysohlávkách je zajímavá, prozatím ale zůstává nedostatečně prozkoumána. Je ale možné, že se nějak podílejí na efektech hub. **To by teoreticky mohlo vysvětlit rozdíly mezi jednotlivými druhy a odrůdami**, o kterých se v komunitách uživatelů lysohlávek často mluví. Skutečné „rozseknutí“ této otázky ale bude muset počkat na další výzkum.



Ve zkratce:

V této kapitole se dozvíte, jak se lysohlávky rozmnožují. Do hloubky také prozkoumáme jejich sexualitu.

Podrobněji:

Životní cyklus všech lysohlávek

Úvod

Než se podíváme na lysohlávky samotné, musíme si vysvětlit základní genetické pojmy. Nebojte se, není to tak složité, jak by se mohlo zdát (a pro účely tohoto článku navíc budeme dost zjednodušovat).

Každý živý tvor má ve svých buňkách uloženou genetickou informaci. To je v podstatě kód, ve kterém se nacházejí informace o tom, jaké má daný tvor mít vlastnosti. Také obsahuje „plány“ pro tvorbu bílkovin, které vykonávají většinu procesů v buňce. Genetická informace je zapsaná v DNA, složité molekule v podobě dvojšroubovice (dvojitě spirály). DNA se navíc různě stáčí do větších formací zvaných chromozomy. Těch může být v jedné buňce mnoho - u člověka typicky celkem 46. Chromozomy bývají u složitějších organismů uloženy jádře, což je speciální oddíl buňky určený pro tyto účely, poskytující DNA větší ochranu, než kdyby jen tak volně plula buňkou.

Ve chvíli, kdy se tvorové sexuálně rozmnožují, předávají část své genetické informace svému potomkovi (druhou část předá partner, se kterým ono sexuální rozmnožování provádějí).

Začátek

Vše začíná, když spory uvolněné z plodnice lysohlávky najdou vhodné podmínky pro klíčení (germinaci). Každá spora je haploidní, což znamená, že obsahuje pouze jednu sadu chromozomů, a tedy jen polovinu genetické informace, podobně jako spermie nebo vajíčko. Když spora vyklíčí, začne dělením (mitózou) tvořit síť vláken (hyf) zvaných primární mycelium. Primární mycelium však samo o sobě není schopno vytvářet plodnice.

Setkání dvou světů

Když se setkají dvě různé, kompatibilní primární hyfy (které mohou pocházet i ze spor jedné plodnice) může dojít k procesu zvanému plasmogamie. Během plasmogamie se spojí obsah buněk dvou různých mycelií, jejich jádra však zůstávají oddělená. Výsledkem tohoto procesu je vznik dikaryotického (dvoujaderného = sekundárního) mycelia.

Dvoujaderný život

Toto mycelium je schopno růst a rozšiřovat se, dělí se mitózou, která udržuje stav dvou jader v každé buňce. Dikaryotické mycelium může přetrvávat po dlouhou dobu a čekat na vhodné podmínky umožňující tvorbu plodnic. Když je prostředí pro růst plodnic příznivé, začne toto mycelium tvořit tzv. „hyphal knot“ anebo hyfový uzel. Z něj se vyvinou primordia neboli malé houby, ze kterých časem vznikne zralá plodnice, celá sestavená z dikaryotických hyf.

Spojení dvou jader

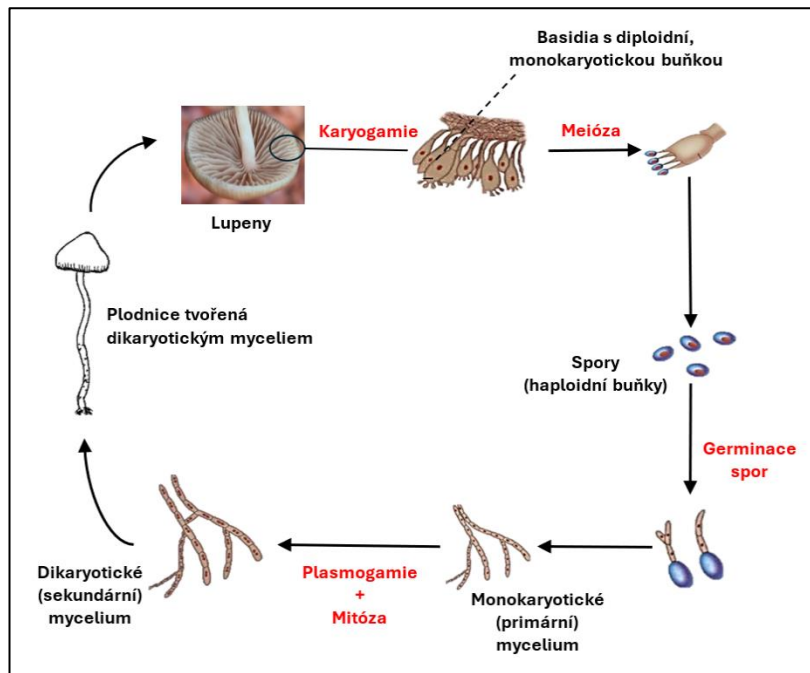
V těchto plodnicích se zformují zvláštní buňky zvané basidie, které jsou lokalizovány na konci hyf v lupenech, kde dochází k důležitému procesu - karyogamii. Během karyogamie se dvě jádra v buňce mycelia spojí a vytvoří jedno jádro se dvěma sadami chromozomů (diploidní buňka).

Zrození nové generace

Krátce po karyogamii dojde v basidiích k procesu dělení. Jeho výsledkem jsou čtyři nové, haploidní buňky – spory, každá s jednou sadou chromozomů. Tyto spory jsou geneticky odlišné od rodičovského mycelia a obsahují kombinaci jeho genů. Tím je zajištěna genetická rozmanitost v rámci druhu. Vzniklé spory jsou uvolněny do prostředí a celý cyklus se opakuje.



Snímek dikaryotické hyfy pod mikroskopem



Zjednodušené schéma životního cyklu lysohlávek

Kolik existuje pohlaví?

Z hlediska genetické kompatibility existují dva hlavní typy sexuálního rozmnožování u hub:

- **Homothalické:** Tento typ zahrnuje houby, u kterých mycelium obsahuje všechny potřebné genetické informace pro sexuální rozmnožování. To znamená, že jedno hyfové vlákno obsahuje všechny požadované pohlavní znaky a může se samo rozmnožovat, bez potřeby spojení s jinou hyfou.
- **Heterothalické:** Pro pohlavní rozmnožování je potřeba, aby se setkaly dvě různé, geneticky kompatibilní hyfy. Většina stopkovýtvarných hub, včetně všech lysohlávek, je heterothalická[42][43][44][45].

Na úrovni genetické regulace u hub rozeznáváme dva hlavní mechanismy:

- **Bipolární:** Kompatibilita mezi dvěma buňkami je určena jedním tzv. MAT lokusem, ve kterém mohou být dva různé geny. Představme si to tak, že MAT lokus bipolárních heterothalických hub může obsahovat buď gen „+“ nebo „-“. Spojit se mohou pouze hyfy s opačným znaménkem. V případě homothalických hub jsou obě znaménka přítomna v jednom MAT lokusu. U bipolárních hub lze rozdělit jedince vzniklé z jedné plodnice na dvě pohlaví. Vzájemně kompatibilní je tedy polovina potomstva.
- **Tetrapolární:** Kompatibilita mezi dvěma buňkami je určena dvěma mating type faktory (v minulosti také označované jako lokusy, termín lokus je však vyhrazen pro místo na chromozomu kde se nachází pouze jeden gen, ale zjistilo se že v této oblasti není kódován jeden gen s dvěma různými alelami, ale jsou to dva rozdílné geny, přičemž každý gen může mít řadu alel) lokus A = HD factor a lokus B = P/R factor. Aby se buňky mohly spojit, musí být hyfy odlišné v genech/alelách obou lokusů. U tetrapolárních hub lze rozdělit jedince vzniklé z jedné plodnice na čtyři pohlaví (A1B1, A1B2, A2B1, A2B2). Vzájemně kompatibilní je tedy jen čtvrtina potomstva[42][43][44][45].

U HD mating type faktory jsou kódovány geny pro homeodomainové proteiny (HD1 a HD2). K úspěšnému spojení je nutné, aby jedno mycelium obsahovalo gen HD1 a druhé gen HD2, které kódují odlišné proteiny. Tyto dva proteiny se spojí za vzniku heterodiméru, který je aktivním transkripčním faktorem a reguluje expresi dalších důležitých genů potřebných k migraci jader, pravidelnou dikaryotizaci, tvorbu přezek a septaci.

U P/R mating type faktory jsou kódovány geny pro feromony a jejich receptory (STE3). Feromony produkované jednou hyfou jsou vylučovány do prostředí a vážou se na specifické receptory druhé hyfy. Pokud receptor druhé hyfy rozpozná feromon, dojde k aktivaci signální kaskády, která vede ke spojení a fúzi hyf. Tyto geny jsou tedy zodpovědné za plasmogamii a částečně také za migraci jader[42][43][44][45].

Výzkum mating types lysohlávek probíhal u druhu *Psilocybe subaeruginosa*, který má heterothalický, tetrapolární typ rozmnožování, kde jsou HD a P/R mating type faktory umístěny na různých chromozomech. Každý z nich může mít více alel. Počet těchto alel může být velmi variabilní, v rozsahu od několika po stovky[46].

Travní lysohlávky

Lysohlávka kopinatá

Psilocybe semilanceata

Výskyt v ČR: přes 100 známých lokalit

Třeň: tenký a dlouhý 3 – 15 cm, žlutohnědý

Klobouk:

- 0,5 – 2,5 cm široký
- s typickým výčnělkem na špičce
- hygrofánní, za vlhka má kaštanově-hnědou až olivovou houbarvu a při vysychání jde do slámově-žluté

Lupeny: husté, purpurově hnědé

Výtrusný prach: tmavý hnědofialový

Roste:

- mimo les v trávě na pastvinách, lukách, zahradách, miluje sjezdovky
- často v trsech metlice trsnaté (*Deschampsia caespitosa*)
- od září do konce října

Alkaloidy [%]: psilocybin: 0,13 – 1,14; psilocin: 0,003 – 0,06; baeocystin: 0,07 – 0,44



Metlice trsnatá



Autor: MK



Autor: Caleb Brown



Autor: Houbit



Autor: oldcrewphoto



Autor: MK



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: Alan Rockefeller

Dřevní druhy lysohlávek

Prostředí

Lysohlávky v této sekci patří k druhům na dřevě rostoucím, dřevobytným (anglicky woodlovers). To znamená, že tyto druhy se **živí odumřelou a tlející rostlinnou hmotou**, často dřevního či keřového původu. Jejich potrava určuje, v jakých prostředích a biotopech se vyskytují. Velmi často je přitahují **lesy**, ve kterých se nachází spousta větvíček či klád. Dovedou také kolonizovat místa kde rostou keře, například ostružiny nebo pámelníky. Aby dřevobytné houby dokázaly strávit svůj pokrm, je potřeba, aby byl vlhký, proto preferují podmáčená místa v okolí řek či potůčků. **Vlhkost** se shromažďuje také ve stržích a roklinách, kde často navíc i svítí **méně slunce** kvůli tvaru terénu – přesně tam dřevní lysohlávky nacházejí svůj optimální prostor pro růst.

Dalším elementem zajišťujícím vlhkost je listí, proto lesy v nichž lze potkat naše houby, jsou často listnaté (není to ale pravidlo). Vytváří se v nich zajímavý mix napadených **větvi**, jež jsou přikryté **vrstvou listí**. Když pořádně zaprší, **děšť** pronikne pod tuto vrstvu, ale už se zpod ní neodpaří, a tím vytvoří ideálně **vlhké prostředí** pro růst mycelia. **Větší množství dřevního materiálu** pod touto vrstvou odpovídajícím způsobem zvyšuje potenciál úspěšné kolonizace. Zároveň to ale znamená, že lysohlávky jsou přitahované těmi druhy stromů, jimž se snadno lámou větve. Dobrým příkladem je třeba **buk**, jenž má poměrně velký opad svého dřeva, čímž dovede vytvořit dobré podmínky. Zajímavým případem jsou také **jehličnany**. U nich se mohou odlamovat velmi **drobné větvičky**, čímž tvoří na zemi kontinuální flek přirozené dřevní štěpky. Když takový shluk následně přikryje vrstva listí z okolních listnáčů, vytvoří ideální mix. Právě proto mohou smíšené lesy být velmi úspěšné v růstu hub.

Tajemství

Česká republika je z nějakých důvodů plná různých druhů a variet dřevobytných lysohlávek. Žádná jiná země v Evropě patrně nemá takovou pestrost. Buď Česko opravdu reprezentuje skvělé prostředí pro výskyt hub díky svým lesům, potůčkům, stržím a vlhkostí, anebo i jiné země mají tolik lysohlávek, ale neměly nikdy nikoho, kdo by se o ně zajímal a zkoumal je. Česká republika má v tomto ohledu štěstí, protože jsme nejenom národ houbařů, ale máme zde i jednoho z nejvýznamnějších světových lysohlávkologů – **Jana Borovičku**. Právě on prozkoumal nebo objevil a popsal několik variet druhu *P. serbica*, které vám představíme v dalších kapitolách Houbooku.

Podle moderní vědy to vypadá, že variety *P. bohemica*, *P. arcana* a *P. moravica*, jsou ve skutečnosti jedním druhem. Zatím nejsou k dispozici dostatečné technologie pro pochopení, kde přesně v genomu leží odlišnosti mezi nimi. A **rozdíly** (jak makro, tak mikro) **mezi nimi jsou patrné**. Jednotlivé variety také plodí v různých obdobích podzimu. Další záhadou je, **odkud** k nám lysohlávky vlastně **přišly**. Jsou tady vůbec doma odjakživa, či se zde objevily až s příchodem člověka a jeho **lesní těžbou** a pilami, díky které se mohou efektivně šířit po lesích? Na odpověď na tyto a jiné otázky pravděpodobně budeme ještě dlouho čekat, protože dokud jsou lysohlávky nelegální, nikomu se nevyplatí je vědecky zkoumat. Pár věcí o nich už ovšem víme, a rádi vám ty znalosti odhalíme v další kapitole.



Velmi mladé plodnice lysohlávky tajemné (*P. serbica* var. *arcana*) vyrůstající zevnitř houbukvice

Ve zkratce:

Prožij fascinující vyprávění, aby ses dozvěděl, jakým překážkám musí čelit lysohlávky při kolonizaci lesa a kdo jsou jejich největší spojenci.

Podrobněji:

Představ si les, bučinu. Je krásný podzim, mlha, vlhko po deštích, všude velké stromy, žádné keře. Na zemi tlustá mnohobarevná vrstva listů, zpod kterého trčí opadané větve a větvičky buku. Je ticho... Zastavíš se, dřepneš si, a zblízka na zemi uvidíš, že z těch větviček a ze škvír mezi listy vyrůstají plodnice. Jsou tam jak maličké, tak i větší kusy. Jsou jich tam celé rodiny. Všechny pevně trčí, téměř s hrdostí. Leží tam jedna větší kláda, bez kůry, asi osm centimetrů v průměru. Část má přikrytou listy, zbytek je vidět nad nimi. Je celá pokrytá několika desítkami plodnic. Koukáš na ně víc zblízka, a po důkladnějším zkoumání už víš – *lysohlávka česká*, královna českých lysohlávek ve svém přirozeném biotopu.



Je možné, že všechny ty plodnice na té kládě jsou vlastně jednou a tou samou houbou, jedním organismem. Protože mycelium je pravá houba, a pokud prorostlo skrz celou větev, je možné, že není tam už žádné jiné mycelium. Je ale také možné, že těch mycelií je v klacku více a všechny bojují mezi sebou o prostor ve dřevě. Odhrnuješ listy kolem ní, pod listy je vlhko, kláda je mokrá. Takhle větev, jako každá další, je pro lysohlávky jako vesmírná loď nebo hibernační kapsle.



Na chvíli se vcituješ do té houby a snažíš se představit si, jaké to pro ni bylo před pár měsíci. V létě, kdy přišlo sucho, plně kolonizovaná větev začala vysychat na povrchu a postupně se sucho dostávalo hlouběji a hlouběji, pomalu zabíjející živé mycelium v ní. Nastala krize. Větev byla naštěstí dost mohutná na to, aby mycelium nezemřelo celé – v centru klády se totiž udržela vlhkost. Právě tehdy, během sucha, mycelium hibernovalo ve vlhkém jádru dřeva a přežilo. Pak přišel podzimní déšť, dřevo se znovu začalo zvlhčovat, houba se probudila a pomalu začala rekolonizovat svou vesmírnou loď. Díky vláze mohla růst a živit se její dřevem, až ji nakonec znovu prorostla celou. A potom přišly nízké teploty...

Tehdy si houba řekla: „Aha, blíží se zima, musím přestat žrát, je na čase se pojistit a zabezpečit svůj genetický materiál.“ A tak z vody a živin začala vytvářet evakuační moduly – rozmnožovací orgány, plodnice. Na to je stavěná, a to se jí podařilo skvěle. Dnes je v plné kráse připravena vypustit své genetické houbomby do světa. Jejím cílem je vysporulovat, vysypat spory a tím uložit své geny do zemské banky – lesního lúna. Spory přežijí zimu, sníh a mráz, a na jaře, když přijde déšť, dostanou šanci na život. Jenže lysohlávka česká má jednu nevýhodu – obsahuje méně spor než ostatní lysohlávky. Právě proto má tak světlé lupeny, protože nejsou ztmavlé od výtrusného prachu. Její první nálezci ve 40. letech ji kvůli tomu považovali za téměř neplodnou. Ona si z toho ale nic nedělá a stejně postupně sporuluje.

Některé plodnice napadají slimáci, kteří sežerou jejich klobouky a spolu s nimi i nevyprášené výtrusy. Spory pak přežijí v žaludku slimáků, kteří se pozvolna přesunou o pár metrů dál a tam spory vy*erou. Nečekaně se tak ze slimáka, který byl původně spíše predátorem, stává spojenec. Spojenec, který pomáhá lysohlávkám šířit se. Plodnice se dál snaží a rozsévají svůj výtrusný prach do okolí. Ten se však nedostane příliš daleko, možná jen pár metrů. Romantické příběhy o tom, jak se lysohlávky šíří na kilometry vzduchem, můžete zařadit mezi houbáčorky. Jaká je totiž pravděpodobnost, že dvě spory opačného pohlaví odletí někam daleko, obě úspěšně kolonizují stejný klacek a jejich mycelia se propojí, aby vytvořila sekundární mycelium? Bohužel, spory nelétají v párech. Takhle strategie může efektivně fungovat jen na malé vzdálenosti...





A tak naše plodnice vypustily miliardy spor, které se usadily v dosahu třeba dvou metrů [57]. Všechno kolem už je ale zkolonizované a obsazené konkurenčními druhy. Nějaké malé procento spor ale bude úspěšné a najde vlhké, příznivé podmínky pro růst. A tak se stává zázrak – nedávno opadlý klacek, který už stihlo pokrýt pár listů, zůstává zasypán výtrusy. Několik z nich se uchycuje, během několika dnů vypouští mycelia a začíná větev osidlovat. Zpočátku tam probíhá velký boj o zdroje, ale po čase zůstávají jen dvě nejsilnější podhoubí. A právě ty dvě jsou mezi sebou kompatibilní! Velmi pomalu se začínají ohmatávat, jejich hyfy se do sebe zaplétají, chemicky zjišťují, že se mají rády a chtějí se spojit v jeden organismus a vytvořit pár. Dvě mycelia se propojují do jednoho, od té chvíle rostou spolu jako jedno, silnější mycelium – jedna houba. Ta postupně kolonizuje celý klacek, který se stává jejím domovem. Není však kam růst dál. Kolem není žádné další dřevo a mycelium nikam nepřeskočí, přes zem nebo listy se dostane maximálně o pár centimetrů dál - v případě dřevních lysohlávek jsou příběhy o kilometrech podzemní sítě mycelia jen další houbáčorkou. Bude se tedy muset spokojit s tím, co má. Následuje stagnace...

Z ničeho nic jsou ale z lesa slyšet zvuky. Pomalu se blíží nějaká zvěř – divočáci! Přicházejí blíž, čichají, cítí sladkou vůni lysohlávkového mycelia, která je postupně dostává do rauše. Rozdivočení začínají rozhrabávat vrstvu listů, zeminu a klacky. Ty létají do všech stran, možná i pár metrů. Představ si, jak náš houbový klacek ve zpomaleném záběru letí... letí... a dopadá na vlhkou vrstvu štěpky a pilin přikrytou listy. Je to dar, který lesu zanechali lesníci při těžbě dřeva. Hromada výživného žrádla, ještě žádnou houbou nekolonizovaného. Klacek zapadá do škvíry mezi kusy štěpky a spočívá.

V první chvíli je houba v šoku – totální změna prostředí, potřebuje se zorientovat. Po několika hodinách vzpomínání vypouští nesměle první hyfy na průzkum. Ty narazí na vlhké dřevo, jehož nerovný rozřezaný povrch je dokonale přívětivý pro hladové mycelium. Houbingo! Začíná zlatá éra pro naši lysohlávku, která se rozrůstá jako šílená. Klacek se stává epicentrem kolonizace a už za pár dní mycelium sahá o několik centimetrů všemi směry. Oproti nejistému šíření skrze spory je tohle živel, který dřevní lysohlávka miluje – kusy bukového dřeva oddělené škvírami s přístupem kyslíku. Lehce provětrávaný substrát umožňuje houbě rychlý růst, zatímco vrstva listů zabraňuje vysychání dřeva a mycelia. Růst je nezastavitelný. Během pár týdnů podhoubí prorůstá celou hromadou štěpky a sahá i na kupu klád a větví stromů, které lesníci zřejmě z lesa ještě neodvezli. Kůra klády pod náporu myceliální síly povoluje a hyfy se dostávají pod ni. V zimě růst zpomaluje, ale přesto je za pár měsíců všechno na té hromadě dřeva kolonizované. Houblaho. Čas na odpočinek...



Na jaře se v lese znovu objevují lesníci. Na traktor postupně nakládají všechny zkolonizované klády a větve, nevědomky si sebou odvázejí nelegální množství mycelia. Pomalu se prodírají skrz blátivé, nerovné lesní cesty. Každých pár metrů, při větším hrbolu, spadne z návěsu na zem větvička a zůstane ležet někde na cestě. Podle podmínek z ní možná za rok vyrostou plodnice. Lesníci ani netuší, jak velkou roli hrají v šíření lysohlávek. Stejně jako slimáci a divočáci, kteří zpočátku zdánlivě ničí podmínky pro růst, nakonec mycelium roznášejí. Jak praví známé Houbitovo rčení: „Člověk s traktorem je největším přítelem lysohlávek“. Mycelium putuje po cestách. Výlet lesníků pokračuje a všude tam, kde jedou a kam odkládají převážně klády, zanechávají za sebou myceliální stopu. Když traktor nebo dodávka najedou na asfaltku, větve stále padají. Tentokrát však větev na asfaltu dlouho nevydrží – brzy ji nějaké auto strhne do příkopu. A tam najde hromadu listů a – dá-li houbůh – další větve, které poslouží jako potrava pro naši cestující lysohlávku.

Kdo ví, kam míří hlavní náklad klád – třeba do pily, kde je většinou hodně dřeva:) Každopádně při přejezdu přes most jedna z větvíček padá do řeky. Tím se větev mění v opravdovou loď. V dávných dobách, kdy člověk ještě netěžil dřevo, byly právě vodní toky největším pomocníkem lysohlávek. Dřevo se nepotopí a voda mycelium udrží ve vlhku, čímž mu zajistí dlouhodobé přežití uvnitř větve. A ta cestuje dál...



Jednou tak náš klacek přistává na břehu, kde na něj čekají další větve. Dikaryotické mycelium se na ně dostává, tvoří v nich kolonie a rozrůstá se. Maličké hyfy začínají porůstat nově potkané dřevo a vytvářet na něm miniaturní fraktální vzorce složené z extrémně tenkých bílých nití, které vypadají jako nekonečné množství blesků na nebi zachycených v zastaveném čase... čas, nebe... náhle si uvědomuješ, že se díváš na modré nebe, propletené bezlistými korunami bukových stromů. Co tady děláš? No jo, přece jsi pořád v tom podzimním, krásném bukovém lese, kde jsi našel *lysohlávky české*. Kolik času uplynulo od chvíle, kdy jsi je spatřil tehdy na tom klacku? To musely být hodiny! Ach, no tak! – už si vzpomínáš – asi ty tebou sněžené plodnice byly mnohem silnější, než se ti zdálo...



Bylo jednou jedno mycelium

autoři: Blagonaut, Houbit a Chose Suk

Ve zkratce:

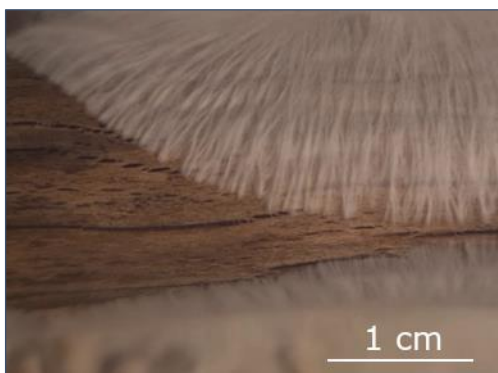
V této kapitole se dozvíte, jakým způsobem dřevní lysohlávky rozkládají dřevo a jak z něj získávají energii a živiny potřebné pro svůj růst.

Podrobněji:

Houby na rozdíl od rostlin nemohou získávat uhlík fotosyntézou. Saprotrofní houby, mezi které patří dřevní lysohlávky ze skupin *cyanescens* a *serbica* (var. *moravica*, var. *arcana*, var. *bohemica*), rozkládají odumřelou rostlinnou organickou hmotu, z níž dostávají všechny důležité živiny pro svůj život. Zejména rozkládají odumřelé dřevnaté části stromů (třeba: buků, topolů, vrb a olší, ale mohou se vyskytovat i na jehličnatých substrátech). Dokonce je publikována úspěšná kultivace dřevných plodnic na rýžovém substrátu v laboratorních podmínkách[47].

Jak houby hledají vhodný substrát?

Aby houby mohly růst, musí najít vhodné místo, kde se nachází všechny žádoucí živiny. Tvoření nového mycelia je energeticky náročný proces, a jelikož houby nemají oči, aby jim ukázaly cestu, musí se přizpůsobit tak, aby co nejvíce minimalizovaly ztrátu své energie. Houby si vyvinuly dvě hlavní strategie hledání vhodného substrátu.



Obr. 1 - Hyfy *P. Cyanescens* rozšiřující se po povrchu bukového dřeva v rámci strategie „search and response behavior“

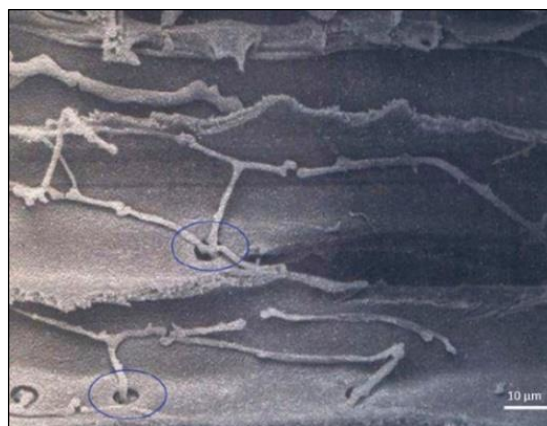
První z nich je tzv. „**search and response behavior**,“ což je aktivní průzkum a hledání zdrojů živin. Hyfy se rozrůstají v radiálních a „fraktálních“ vzorcích (viz obrázek 1), které jim umožňují pokrýt co největší plochu s co nejnižším energetickým výdejem.

Druhou strategií je takzvaná „**sit and wait**“, kde mycelium trpělivě čeká na zdroj živin, třeba na spadlou větev. Jakmile se něco takového objeví, mycelium mobilizuje prostředky určené k rozkladu substrátu. Tento přístup se strategicky vyplatí v situaci, kdy nejsou živiny snadno dostupné, ale mohou se stát přístupnými v budoucnu.

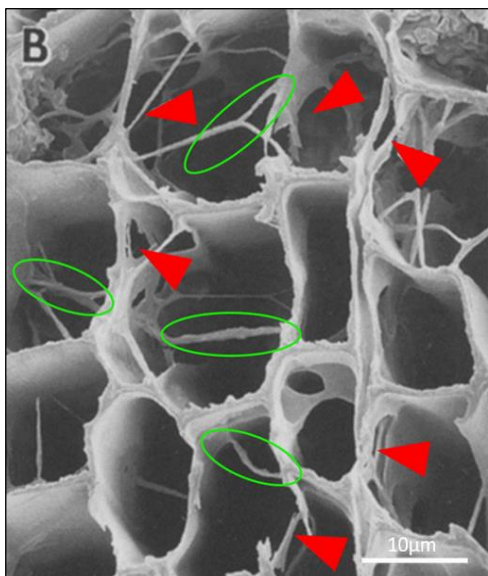
Houby obvykle kombinují tyto dvě strategie dohromady[48]. Každá z nich se hodí pro jinou situaci, přičemž schopnost je vhodně kombinovat - z hub dělá mistry přežití v lese a v efektivním získávání živin.

Jak houby získávají živiny ze dřeva?

Mycelium je tvořeno **hyfami**, což jsou malá vlákna. Tato vlákna hrají podobnou roli jako kořeny stromu, ale mají jedinečnou schopnost rychlého a efektivního šíření se. Když začne proces rozkladu dřeva, mycelium se nezadržitelně rozjíždí. První hyfy osídlují povrch dřeva, jako průzkumníci neznámé teritorium. Ty, co jsou dostatečně odvážné, proniknou do buněčných průchodů cévic (cévice jsou odumřelé perforované buňky dřeva, sloužící k přenosu vody a anorganických živin), které představují tajné vstupy do dřeva (obrázek 2). Od té chvíle už není cesty zpět. Tyto odvážné hyfy se pak šíří mezi buňkami jako neohrožení dobyvatelé. Je to epický příběh ovládnutí nových území, kdy mycelium využívá své síly k získání tak potřebných živin.



Obr. 2 - Prorůstání hyf „buněčnými póry“ cévic v počáteční fázi kolonizace dřeva[106].



Obr. 3- Hyfy (označeny zeleně) narušují buněčnou stěnu dřevních buněk. Červené šípky – otvory vzniklé rozkladem buněčné stěny hyfami[107].

Když se hyfy infiltrují do nitra dřeva, následuje fáze, kdy se na scéně objevují hrdinové – **enzymy!** Jsou dopravovány našimi vlákny na místo, ze kterého mohou vést koordinovanou ofenzívu na rostlinné buňky. **Nezastupitelným spojencem enzymu, potřebným pro úspěšný útok je voda**, která svou přítomností dobývané dřevo předem oslabuje, a připravuje tak bitevní pole pro chvíli, kdy enzymy udeří. Při tomto útoku naše houbové jednotky rozkládají mohutné buněčné stěny tvořené biopolymery. Tyto složité struktury jsou rozsekávány na menší části, a dále zpracovávány na cenné živiny. Během tohoto procesu se tvoří prázdná místa, jako skryté chodby pro naše agenty, kteří mohou prozkoumávat dřevo stále hlouběji a hlouběji. Je to jako cesta do nitra temného lesa, plná tajemství a objevů.

A pak začíná ta závěrečná část ukořisťování odměny! Na bojišti jsou získávány **živiny** spolu s **vodou**. Ta pak slouží jako mazivo a pomáhá při transportu potraviny, jež je rychle přesouvána do nitra mycelia dvěma taktickými postupy, podle situace na bojišti. Krátké manévry jsou prováděny metodou transportu od buňky k buňce[49], kdy se živiny předávají v rychlém sledu. Když je však třeba překonat větší vzdálenosti, nasazuje se elitní jednotka – **rhizomorfy!**[50]

Tyto speciální logistické formace hyf tvoří mohutné svazky – obrněná potrubí, která vedou přes náročný terén. Tato taktika umožňuje výživě bez potíží dorazit až do určených míst v myceliu, kde podléhá finálnímu rozkladu na využitelnou energii. Díky kombinaci zmíněných postupů se houby dokáží rychle a účinně zásobovat živinami. Je to skutečný vojenský operativní plán v podání přírody!



Obr. 4 - Rhizomorfy rozšiřující se po kůře dřeva

Více vědecky:

Mechanismus přeměny dřeva

Buněčná stěna rostlinných buněk je složená z biopolymerů (molekul tvořených více opakujícími se jednotkami, utvářejícími řetězcovou strukturu). Právě tyto biopolymery jsou bohatým zásobíštěm uhlíku, který houby potřebují jako zdroj energie, a také jako stavební kámen všech svých houbiomolekul.

Enzymy jsou velké molekuly a mají omezenou schopnost procházet mezibuněčným prostorem, a proto jsou aktivní pouze v těsné blízkosti hyf. Ty je produkují a vylučují do svého okolí, kde pomáhají urychlit metabolismus biopolymeru. Samotný enzym se při těchto procesech nepotřebává. Jako příklad si můžeme uvést skupinu enzymů LPMOs (*Lytic polysaccharide monoxygenases*)[51], zodpovědnou za degradaci například celulózy. Enzymy z této skupiny si lze zjednodušeně představit jako biologické nůžky, které stříhají různé materiály s vysokou přesností, v našem případě celulózu, na jednodušší molekuly (celobiózu). Ta je dále štěpena na jednotlivé stavební bloky (glukózu), které jsou již dostatečně malé na to, aby pronikly do nitra mycelia. Uvnitř něj jsou pak dále metabolizovány podle toho, co houba právě potřebuje.

Rozdělení hub podle způsobu trávení dřeva

Saprotrofní houby se dělí do dvou základních skupin podle schopnosti rozkládat dřevo na svoje stavební látky.

Brown rot (hnědá hniloba) je systém rozkladu dřeva, který primárně rozkládá složité cukry (celulózu a hemicelulózu, viz „Nejrozšířenější biopolymery“). Výsledkem procesu je dekomponované dřevo z krychlových struktur obsahující modifikovaný lignin (zásadní stavební složku dřeva), který jim dává barvu (obrázek 5)[52], [53].



Obr. 5 - Dřevo po strávení celulózy a hemicelulózy houbami ze skupiny brown rot[108]



Obr. 6 - Dřevo po strávení ligninu houbami ze skupiny white-rot[109]

Houby kategorie **white-rot** (bílé hniloby) metabolizují lignin i celulózu jiným mechanismem, který ale na rozdíl od kategorie brown-rot netvoří hnědé krychlové struktury – místo toho dřevo zbělá a je přetvořeno ve vlákna ze zbytků nestrávené celulózy[54]. Do prostředí zároveň houby vylučují organické kyseliny, které vytvářejí optimální pH (3-5) pro fungování štěpících enzymů[55].

Dřevní lysohlávky je možné zařadit do skupiny white-rot, neboť ke svému růstu preferují substrát bohatý na lignin[16] a zanechávají po sobě dřevo obsahující velké množství bílých vláken celulózy a hemicelulózy.

Nejrozšířenější biopolymery:

Celulóza

Celulóza je polysacharid složený z molekul glukózy a tvoří hlavní kostru buněčné stěny rostlin. Řetězec se nejprve štěpí na celobíozu (disacharid), která se následně štěpí na dvě glukózové jednotky (monosacharidy) pomocí enzymů β -glukosidáz. Glukóza je pak hyfami asimilována a může se podílet na dalších biochemických reakcích v hyfách.

Hemicelulóza

Hemicelulóza je heteropolymer, což znamená, že se skládá z různých stavebních bloků (xylóza, manóza, glukóza, galaktóza), na jejichž štěpení na jednotlivé části se podílí velký soubor enzymů specifických pro každý typ vazby.

Lignin

Lignin je biopolymer složený z fenylypropanových jednotek (není to polysacharid), který tvoří kostru buněčných stěn rostlin a je zodpovědný za jejich pevnost. Jeho rozklad probíhá pomocí enzymů ze skupiny oxidáz a peroxidáz, které využívají molekulární kyslík. Lignin není primárním zdrojem energie a uhlíku (ačkoli jeho metabolity jsou schopny se začlenit do metabolických drah glukózy), jeho přeměna na využitelné molekuly je příliš obtížná a houby jej rozkládají především proto, aby se dostaly k celulóze a škrobu, které se metabolizují snadněji[56].

Škrob

Škrob je hlavním zásobním polysacharidem rostlinných buněk, na rozdíl od výše uvedených polymerů se nenachází v buněčných stěnách, ale uvnitř buněk v tzv. amyloplastech. Je štěpen enzymy amylázami.

Lysohlávka lesní

Psilocybe medullosa

Výskyt v ČR: do 10 známých lokalit

První nález: 1898, G. Bresadola, Itálie

Třeň:

- 4 – 7 cm dlouhý
- 2 – 3 mm tlustý, stejnoměrně silný
- tmavší směrem k bázi
- bíle ojíněný

Klobouk:

- 1–2 cm široký
- kuželovitě zvoncovitý, okraj průsvitně rýhovaný
- má rezavé tóny – neobvyklé pro lysohlávku
- nemodrá

Lupeny:

- od skořicové či našedlé až po hnědou či fialově hnědou
- s bílým ostřím

Výtrusný prach:

- fialově hnědý

Alkaloidy [%]:

- psilocybin: 0,014 – 0,1; psilocin: 0 – 0,005; baeocystin: 0 – 0,04



Autor: Jan Borovička



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: Houbit

Skupina *serbica* – druhy v Evropě původní

I. Lysohlávka česká

Psilocybe serbica var. *bohemica* (Syn.: *P. bohemica*)

Výskyt v ČR: do 50 známých lokalit

První nález: 6. 12. 1942, J. Kubička, Posázaví, okres Benešov

Třeň:

- 2 – 6 cm, tenký, stejnoměrně silný
- bílý až béžový s lehce namodralými skvrnami

Klobouk:

- 1 – 4 cm široký
- kuželovitý, světle hnědý/karamelové houbarvy
- má výraznou tendenci modrat až zelenat
- okraj často sehnutý až naznačeně podvinutý
- lemovaný tenkou modrou či modrozelenou linkou

Lupeny:

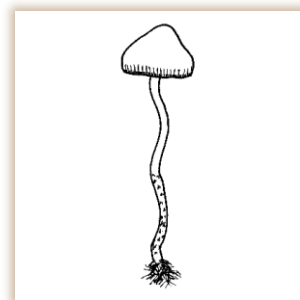
- hodně světlé (oproti *lysohlávce tajemné*)
- poměrně často jsou zoubkem sbíhající na třeň (viz foto)

Výtrusný prach: šedo-hnědofialový; velmi malé množství výtrusů

Roste:

- ve vlhkém terénu, na dřevní hmotě zarostlé vegetací, v bukových lesích
- od konce října až do konce prosince; výjimečně v lednu

Alkaloidy [%]: psilocybin: 0,15 – 1,55; psilocin: 0,003 – 0,25; baeocystin: 0,02 – 0,24



Autor: Jan Borovička



Podvinutý okraj, lemovaný modrající linkou. Lupeny zoubkem sbíhající na třeň.



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: Jan Borovička



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: Houbit



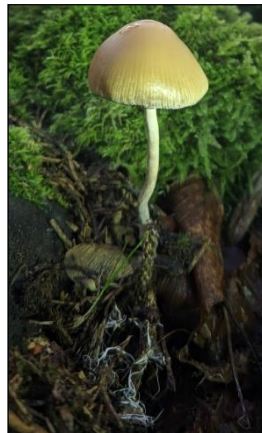
Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: brozkeff



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: Houbit

II. Lysohlávka tajemná

Psilocybe serbica var. *arcana* (Syn.: *Psilocybe arcana*)

Výskyt v ČR: přes 100 známých lokalit

Třeň:

- 10 cm vysoký, šedobílý s modrajícími skvrnami
- podstatně silnější, rozšiřující se směrem nahoru
- často nahoře velmi pokroucený a výrazně ztloustlý (jakoby „zmutovaný“)

Klobouk:

- 1,5 – 6 cm široký
- podstatně tmavší než lysohlávka česká – olivové stíny,
- dokáže být hodně zelený
- při doteku výrazně modrá

Lupeny:

- tmavě hnědé/černohnědé
- připojení ke třeni: odsedlé (viz foto)

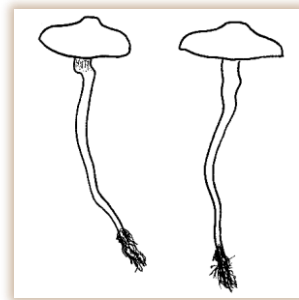
Výtrusný prach:

- fialově hnědý

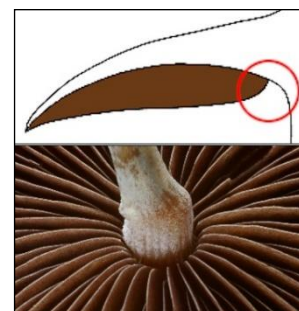
Roste:

- na pasekách, mezi ostružinami a na drobných větvičkách jehličnanů
- od začátku října až do listopadu (často dřív než *P. serbica* var. *bohémica*)

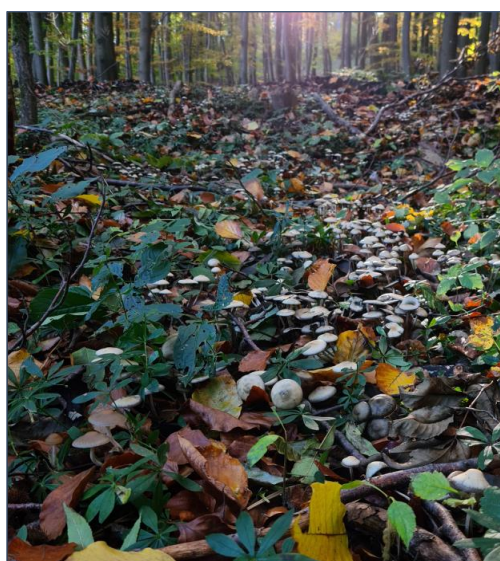
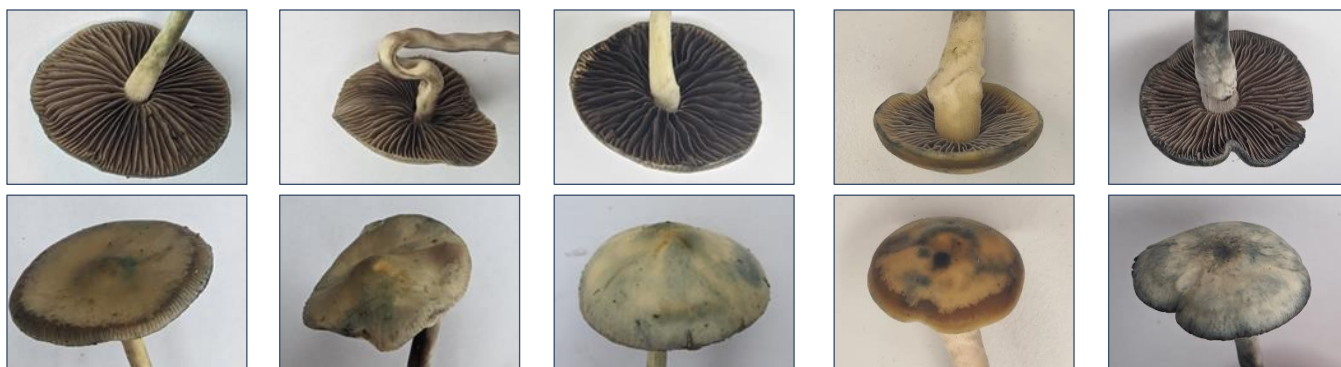
Alkaloidy [%]: psilocybin: 0 – 0,89; psilocin: 0,04 – 0,79; baeocystin: 0 – 0,22



Autor: Jan Borovička



Odsedlé lupeny a „zmutovaný“ třeň



Autor: Houbit



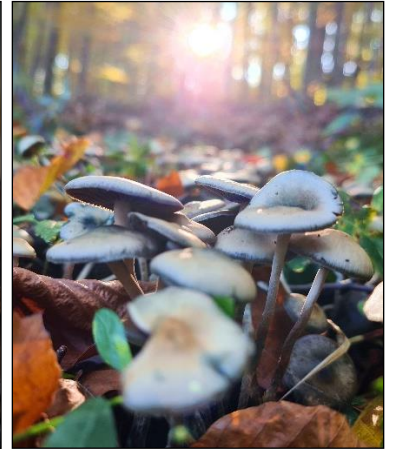
Autor: Houbit



Autor: Jan Borovička



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: Klára Gotvaldová



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: brozkeff



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: Houbit

III. Lysohlávka moravská

Psilocybe serbica var. *moravica* (Syn.: *Psilocybe moravica*)

Výskyt v ČR: do 20 známých lokalit

První nález: 1995, J. Kuba, Jeseníky, okres Bruntál

Třeň:

- 5 – 9 cm vysoký
- silný, kropenatý, hnědý až hnědošedý, pod kloboukem žlutohnědý
- velice výrazně vyvinuté velum nechává na třeni prstenčité zóny (viz foto)

Klobouk:

- 2,5 – 7 cm široký
- oranžově/světle hnědý až šedohnědý
- tmavší střed a světlejší okraj
- většinou nemá hrbol

Lupeny:

- hnědé, tmavé
- obloukovité, přesahující okraj klobouku

Výtrusný prach:

- hnědofialový

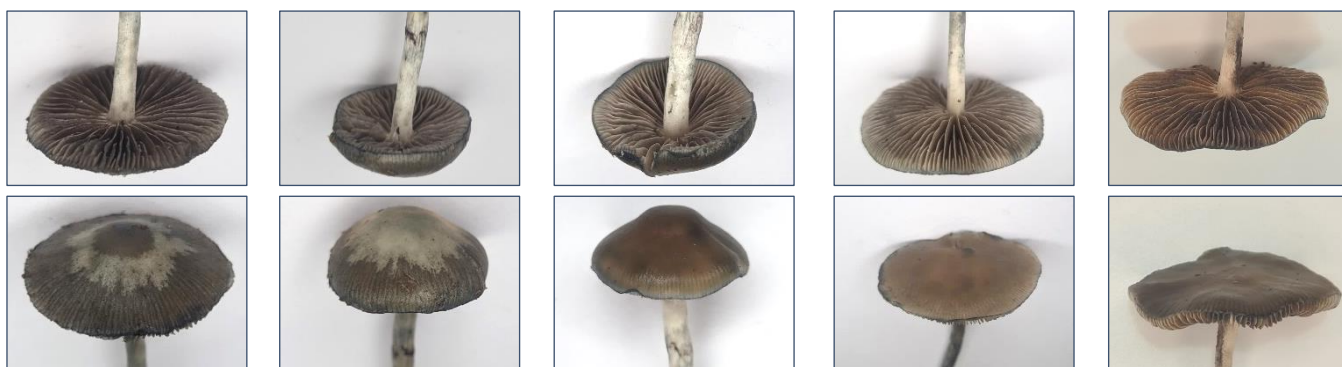
Alkaloidy [%]: psilocybin: 0,56 – 1,41; psilocin: 0,006 – 0,04; baeocystin: 0,03 – 0,08



Autor: Jan Kuba



Prstenčité zóny na třeni



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: Jan Borovička



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: František "Fidel" Kuba



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: Houbit



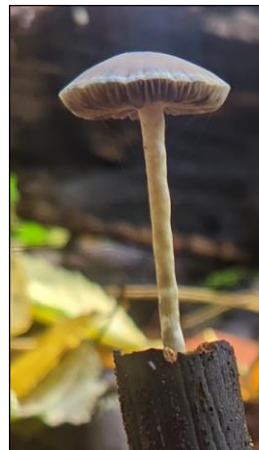
Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: Houbit

V době událostí, které zde budu popisovat, tedy od prvního nálezu lysohlávek až po jejich popis jako nového druhu *Psilocybe moravica* mi bylo mezi 25 – 32 lety. Jsem ročník 1970, můj bratr František řečený Fidel je starší o 2,5 roku, je narozený v prosinci, ročník 1968.

Bylo to asi v roce 1995, když jsem v Jeseníkách v okrese Bruntál našel v rozkládajícím se dřevě trs hub, které jsem dokázal určit pouze do té míry, že jde patrně o něco límcovkovitého. Lysohlávky jsem do té doby na živo neviděl, znal jsem je jen z literatury. Límcovky jsem znal, ty u nás rostly poměrně hojně a rodiče na zahrádce pěstovali nějaký jedlý druh v balících slámy. Měl jsem po mamince knihu *Zelená medicína* z roku 1970 od Margaret B. Kreig, kde byly lysohlávky vyobrazeny, jednalo se však o tehdy známé jihoamerické druhy. Z další literatury a z doslechu jsem věděl, že v České republice roste v trávě *lysohlávka kopinatá* a že na lysohlávky rostoucí v lese se jezdí někam k Brnu. A také že v Čechách roste *lysohlávka česká*, *Psilocybe bohemica*. Ta už v té době byla známá, od mých hub se však lišila poměrně značně. Dosud jsem neměl možnost spatřit lysohlávky na vlastní oči a tak jsem netušil, co mám vlastně v ruce.

Pátráním v mykologické literatuře jsem tedy své houby určit tak, že se může jednat buď o límcovky či lysohlávky a pokud se jedná o lysohlávky, mohou být buď psychoaktivní nebo neaktivní. Dalším pátráním jsem vyloučil, že by se jednalo o nějaké jedovaté druhy, například čepičatky. Proto jsem se rozhodl houby vyzkoušet na sobě. Byly poměrně drobné, tak jsem se neobával nějaké větší otravy. Říkal jsem si, že přinejhorším to skončí nějakou žaludeční nevolností. O účincích lysohlávek jsem měl také již něco načteno.

Při nejbližší vhodné příležitosti, když jsem věděl, že budu mít několik hodin nerušeného klidu o samotě, jsem snědl asi 15 syrových plodnic a zapil je čajem. Pak jsem čekal, co se bude dít. Asi za 45 minut už jsem měl jasno. (Na to, že se jednalo o můj první trip v životě jsem to zvládnul na výbornou a z účinků jsem byl nadšen. A překvapen, samozřejmě, protože na toto vás žádná četba literatury nepřipraví). Houby byly silně psychoaktivní a bylo mi jasné, že jde patrně o lysohlávky. Přesto jsem stále nedokázal určit o jaký druh se jedná. Internet byl tenkrát sice v plenkách a neuvěřitelně pomalý, ale v práci jsme jej již měli. Podle vyobrazení z internetu jsem zjistil, že nejbliž k mé houbě má *Psilocybe serbica*, přesto však vykazovala výrazné rozdíly. Postupně jsem začal tyto houby nacházet i na dalších místech a také jsem zjistil, že nejsem sám, kdo o nich ví. I u nás ve Slezsku již evidentně existovali houbaři, kteří o jejich účincích věděli a chodili je sbírat.

V roce 1997 přišly na Severní Moravu povodně a také se mi vrátil z pobytu v USA bratr František, řečený Fidel, kterému jsem se se svým objevem svěřil. Brácha měl s lysohlávkami také již nějaké zkušenosti, ani on však nedokázal určit o jaký druh by se mohlo jednat. Bratr pracoval v té době jako novinář v Deníku. V roce 1998 se bratr setkal s mykologem, který přijel na Severní Moravu zkoumat plísně vyskytující se po povodních. Ten se však skutečně specializoval pouze na plísně a o jiných houbách toho moc nevěděl, proto dal Františkovi kontakt na pana **Miroslava Smotlachu**, předsedu České mykologické společnosti. Panu Smotlachovi se nelíbilo, že se někdo o lysohlávky zajímá, měl pocit, že informace o nich by měly zůstat jen v úzké komunitě mykologů a směrem k veřejnosti by se šířit neměly. Přesto dal bráchovi kontakt na kolegu **RNDr. Jiřího Hlaváčka**, ten že se lysohlávkami zabývá a že dokonce nedávno popsal nový druh.

Brácha panu Hlaváčkovvi napsal a poslal mu nějaké fotky. Ten ihned projevil zájem a poslal k nám mladého studenta **Jana Borovičku**, aby nasbíral exsikáty pro výzkum. Tenkrát byl rok opravdu velmi úrodný. V některých lokalitách rok předtím prováděli ořez náletů a keřů kolem cest. Větve se drtily a štěpka zůstávala na místě. S příhodným počasím na štěpce vyrostly tisícíhlavé koberce lysohlávek. Honza Borovička jásal, že něco takového ještě neviděl. V Čechách rostou lysohlávky spíše jednotlivě. Nasbíral pro pana Hlaváčka dostatek materiálu z různých lokalit. V Jeseníkách jsme si tenkrát připadali jak Gordon Wasson v Mexiku. Při té příležitosti jsme se od Honzy Borovičky dozvěděli, jak je to s výskytem aktivních lysohlávek na našem území, že kromě travní *lysohlávky kopinaté* (*Psilocybe semilanceata*) a v Čechách rostoucí *lysohlávky české* (*Psilocybe bohemica*) pan doktor Hlaváček nedávno popsal lysohlávku z Železných hor, *lysohlávku tajemnou* (*Psilocybe arcana*). Naše lysohlávka se údajně od výše jmenovaných liší na první pohled a je docela možné, že půjde o dosud nepopsaný druh.

RNDr. Jiří Hlaváček již nestačil svou práci dokončit, protože v lednu roku 2002 zemřel. Jan Borovička však měl již tolik materiálu a zkušeností, že se mu podařilo práci dotáhnout do zdárného konce a koncem příštího roku vyšel v čísle 4/2003 Mykologického sborníku[58] popis naší lysohlávky jako nového druhu s názvem *Psilocybe moravica*, *lysohlávka moravská*. Další bádání a zejména testy DNA pak ukázaly další posun, totiž že všechny tyto naše dřevní druhy mají [podle tehdejších omezených výzkumných metod] DNA totožnou s *Psilocybe serbica*, a tudíž se jedná pouze o variety jednoho druhu. Konečný verdikt u naší lysohlávky tedy zněl: *Psilocybe serbica* var. *moravica*. To bylo v roce 2010.

Nikoho k požívání lysohlávek nenabádám, ale co mě osobně se týká, lysohlávky mě provází životem od prvního nálezu až po dnešek, naučil jsem se je používat a jsou mi dobrým rádcem, když potřebuji na některé životní situace a události získat náhled, kterého bych jinak dosahoval jen velmi těžko. Také mi pomáhají při migrénových záchvatech, jejich analgetické působení je opravdu vynikající. Jsem rád, že lysohlávky a v nich obsažené účinné látky přestávají mít punc děsivé drogy, ale naopak jsou nadějným lékem proti depresím, nástrojem sebezrovoje, ale také nedocenitelným pomocníkem při zkoumání vědomí. A jsem také vděčný za to, že jsem mohl zasadit svůj kamínek do této mozaiky a přispět tak svou troškou do mlýna poznání.

Jan Kuba

V Krnově 23.8.2024

Skupina *cyanescens* – zavlečené druhy, nepůvodní

I. Lysohlávka modrající

Psilocybe cyanescens

Výskyt v ČR: cca 15 známých lokalit

Třeň:

- silný
- při doteku výrazně modrá

Klobouk:

- 2 – 4 cm široký
- výrazně vlnovitě zprohýbaný v dospělosti
- kaštanově-hnědý až slámově žlutý

Lupeny:

- světle hnědé až světle oranžové

Výtrusný prach:

- temný hnědofialový

Alkaloidy [%]: psilocybin: 0,23 – 1,38; psilocin: 0,04 – 1,0; baeocystin: 0,02 – 0,28



Autor: Jan Kuba



Licence: Wikimedia Commons



Autor: Houbit



Autor: K. Gotvaldová



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: Houbit

II. Lysohlávka azurově modrající

Psilocybe azurescens

Výskyt v ČR: cca 5 známých lokalit

Třeň:

- vysoký až 20 cm
- velice výrazně vyvinuté velum nechává na třeni prstenčitou zónu

Klobouk:

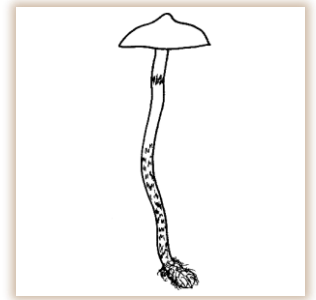
- široký až 10 cm
- má ostrý hrbolek

Výtrusný prach:

- černohnědý až fialový

Ostatní: při poranění silně modrá

Alkaloidy [%]: neznámo



Autor: Jan Borovička



Licence: Wikimedia Commons



Autor: Houbit



Autor: shroom360



Autor: Houbit



Autor: Houbit



Autor: Houbit

Ve zkratce:

V této kapitole vám představíme plnou historii všech nejdůležitějších událostí týkajících se druhů lysohlávek vyskytujících se v naší zemi. Pokryjeme témata mykologických nálezů, vědeckých výzkumů, legislativních změn a zahraničních událostí. Zaměříme se hlavně na Českou republiku, ale přimícháme k tomu i pár zahraničních událostí, abyste mohli zařadit český příběh do mezinárodního dění.

Podrobněji:

Je důležité podotknout, že do výzkumu jakékoliv houby patří občasné změny jejího jména, přeřazování z rodu do rodu a také spory mezi mykology. V České republice byli odjakživa hodně všímaví a proaktivní mykologové. Každý z nich se předháněl v tom, kdo objeví nějakou novou houbu. V lysohlávkovém ohledu naše země měla velké štěstí, vypadá to, že se tady stalo něco, co se nestalo v žádné z okolních zemí – jednomu z nich se podařilo objevit takovou houbu, že ani nemohl tušit, jak moc kontroverzní v budoucnu bude...

Houbiografie

1799 – V Londýně dochází k prvnímu zdokumentovanému případu požití *lysohlávky kopinaté* (*Psilocybe semilanceata*)[59].

Jedna rodina neúmyslně konzumuje houby nasbírané v Green Parku. Dostávají se následně psychotropní účinky. Otec a jeho čtyři děti zažívají typické příznaky včetně rozšíření zornic, spontánního smíchu a „deliria“.

1838 – Švédský mykolog E. Fries poprvé vědecky popisuje *lysohlávku kopinatou* pod názvem *Agaricus semilanceatus*[60]

1905 – Prof. F. Bubák nachází u Tábora první *lysohlávky kopinaté* na území dnešní České republiky[61].

1942 – Do tohoto roku mykologové našli v Česku 4 lokality výskytu *lysohlávky kopinaté*.

Věda stále neví o existenci dřevních druhů lysohlávek. Nejsou známy ani žádné případy požití jakýchkoliv lysohlávek na území dnešní České republiky.

1942 (říjen) – F. Šmarda nachází u Vranova u Brna houby podobné *lysohlávkám kopinatým*.

Až po letech je tato sbírka zpětně určena jako dřevní lysohlávky. Podle doby a místa sběru je pravděpodobné, že Šmarda tehdy našel *lysohlávky tajemné*, případně *lysohlávky moravské*.

„Od roku 1942, kdy byla poprvé sbírána na Moravě (v témže roce, kdy ji objevil J. Kubička v Čechách) a určena tehdy jako *Psilocybe semilanceata*.”[62]

1942 (prosinec) – J. Kubička nachází nový, neznámý druh dřevních hub na střední Sázavě.

Dále v článku jí budeme říkat „**houba X**“.

Její nalezení vyvolává zájem ostatních mykologů. J. Herink o této události později píše: „Krásnou tuto houbu přinesl mi přítel Dr. Jiří Kubička, pilný, a proto i šťastný mykolog-sběratel, jako nejkrásnější závěr bohaté houbařské sezóny r. 1942. (...) Exempláře byly dosti dobře zachovány, avšak byly téměř neplodné. Neměl jsem tehdy ještě vlastního mikroskopu a ponechal jsem proto určení houby na pozdější dobu, netuše tehdy ještě, o jakou vzácnost běží.”[63]

1943 – J. Herink určuje **houbu X** jako *Naucoria myosotis* f. *sterilis*[63].

1943 – Prof. K. Kavina ji studuje, a ztotožňuje s druhem *Stropharia worthingtonii* Fr., nakonec ji popisuje jako *Hypholoma worthingtonii*[63].

1944 – I. Charvát nachází v literatuře druh *Hypholoma cyanescens* a ztotožňuje ji s **houbou X**[63].

1946 – Britská mykoložka E. M. Wakefieldová poprvé vědecky popisuje *lysohlávku modrající* (*Psilocybe cyanescens*), ačkoli její halucinogenní účinky v té době nejsou ještě plně známy[64].

Formální popis druhu vychází v časopise *Transactions of the British Mycological Society*, založen je na exempláři, který sebrala v Královských **botanických zahradách** Kew Gardens v Londýně. Wakefieldová tento druh sbírala již od roku 1910.

1950 – J. Herink publikuje studii, kde houbu X ztotožňuje s korsickým druhem jako *Hypholoma coprinifacies*[63].

1953 – Z. Pouzar přeřazuje houbu X do rodu *Psilocybe* jako *P. coprinifacies*[65].

1955 – G. Wasson jede do městečka Huautla de Jiménez v mexickém státě Oaxaca.

Účastní se tam rituálu s psilocybinovými houbami vedeného mazatéckou léčitelkou **Maríou Sabinou**. Během obřadu v temné místnosti Wasson zažívá intenzivní vize a stavy extáze, což podnítl jeho zájem o etnomykologii.

1957 – Vychází článek "*Seeking the Magic Mushroom*" v časopise *Life*, který napsal G. Wasson o své zkušenosti s psilocybinovými houbami v Mexiku[66].

Tento esej s fotografiemi je přelomový, protože poprvé představuje široké veřejnosti na Západě psychoaktivní účinky těchto hub. Článek měl významný dopad na rodící se kontrakulturní hnutí v USA a právě tehdy se termín „**Magic Mushroom**“ (v překladu „kouzelné houbičky“) dostává do populární kultury jako označení pro psilocybinové houby.

1958 – A. Hofmann, vědec známý objevem LSD, v laboratořích společnosti Sandoz v Basileji izoluje aktivní látky psilocybin a psilocin z hub *Psilocybe mexicana*, které mu zaslal G. Wasson.

K izolaci těchto látek používá chromatografické metody a následně potvrzuje jejich psychoaktivní účinky v sebe experimentu. Tento objev následně umožňuje syntézu čistého psilocybinu, což otevírá cestu k dalšímu vědeckému výzkumu.

1960 – Někdy začátkem šedesátých let Češi začínají užívat lysohlávky rekreačně a vyhledávat si o nich informace.

„Zájem o halucinogenní houby vzbudili manželé Wassonovi (zakladatelé etnomykologie) svými publikacemi a články vydanými koncem padesátých let. (...) U nás k prvním zneužitím našich lysohlávek došlo již počátkem šedesátých let. Od těch časů jsou tyto houby i u nás běžně zneužívány jako drogy...“ – J. Hlaváček[67]

Pravděpodobně zhruba v této době také dochází k **uzavření nepsané dohody mezi českými mykology** o informačním embargu, jež má zabránit šíření povědomí o lysohlávkách mezi běžnou populací.

„Hlavní zájem byl o lokality těchto hub, kde by je bylo možno vždy spolehlivě najít a o jejich barevné fotografie, které by usnadnily jejich bezpečné rozeznání. Je samozřejmé, že tyto skutečnosti, o nichž se vedení obou našich mykologických společností před časem dohodlo, že nebudou zveřejňovány, se v České mykologické společnosti nedověděli a museli se spokojit povšechnou toxikologickou informací o účincích těchto hub.“ – J. Hlaváček[67]

„Už v minulosti jsme se rozhodli, že o lysohlávce nebudeme podávat žádné informace, protože hrozí její záměna s jinými druhy jedovatých hub,“ řekl LN jednatel České mykologické společnosti Miroslav Smotlacha. ‘Pokud za námi někdo přijde s dotazem na lysohlávku, snažíme se mu sběr této houby vymluvit.’ ”[68]

„Slušný mykolog je [lysohlávky] do populárních atlasů hub nezařazoval“ uvádí prof. Z. Kluzák.”[69]

1963 – Rakouští mykologové M. Moser a E. Horak objevují *Psilocybe serbica*[70].

Houbu nacházejí poblíž horského městečka Mitrovac v pohoří Tara v Srbsku v Jugoslávii. Následně testují ji na přítomnost psilocybinu a psilocinu pomocí metod vyvinutých A. Hoffmannem.

1968 – Moser a Horak oficiálně popisují a pojmenovávají *Psilocybe serbica* ve vědecké literatuře[70].

1969 – A. Pilát ztotožňuje **houbu X** s *Psilocybe cyanescens*.

Způsobuje to dlouholetý zmatek, kdy i média a někteří mykologové nesprávně používají jméno *lysohlávka modrající* jako název pro české modrající druhy. Je možné, že právě tady začíná vznikat „mýtus o modráku“ – tendence běžných lidí nazývat *lysohlávku tajemnou* „modrákem“.

1970 – Vychází první zaznamenaný český trip report popisující požití lysohlávky[71].

Byl napsaný uznávanou mykoložkou M. Semerdžievou a je velkým milníkem, jde totiž o první oficiální okamžik, jímž se česká mykologie ujišťuje, že české lysohlávky jsou halucinogenní. Tato událost je některými srovnávána s legendárním cyklovýletem A. Hofmanna.

„...našli jsme dne 14. IX. 1969 u Velkých Heraltic na lesní cestě v trávě drobnou lupenatou houbu, kterou odborníci M. Svrček, Z. Pouzar a J. Herink shodně určili jako lysohlávku kopinatou (*Psilocybe semilanceata*). Jsou známy halucinogenní účinky mexických druhů lysohlávek. **Nevěřila jsem, že by druh rostoucí u nás měl podobné účinky.** Více z legrace a abych se přesvědčila že naše lysohlávka není opravdu halucinogenní, jsem se rozhodla několik plodniček sníst...“

1970 – J. Hlaváček začíná pravidelně sbírat lysohlávku v Železných horách a považuje ji za *lysohlávku modrající* (*Psilocybe cyanescens*).

„J. Hlaváček původně, v roce 1970, určil naší *Psilocybe arcana* jako *Psilocybe cyanescens* Wakefield, podle originálního popisu Wakefieldové, když ji odlišil od *Psilocybe bohemica* z Posázaví a neměl tehdy k dispozici její barevné fotografie.“ [72]

V tomto omylu zůstane následujících třicet let, a všechny popisy této houby budou mykologové následně uvádět pod nesprávným názvem *lysohlávka modrající* (*P. cyanescens*).

1972 – S. Šebek **houbu X** považuje za *Geophila cyanescens* [73].

1973 – S. Šebek mění svůj názor z předchozího roku a **houbu X** nakonec označuje jako *Psilocybe collybioides* [74], a poté jako *Psilocybe mairei*.

1973 – Vychází článek Semerdžieva M., Nerud F. (1973): *Halluzinogene Pilze in der Tschechoslowakei* [75].

Vědci pomocí laboratorní metody zvané chromatografie zjistili, že *lysohlávka kopinatá* a ona **houba X** rostoucí v Československu obsahují psychoaktivní látku psilocybin. U *lysohlávky kopinaté* se jedná o první experimentální důkaz přítomnosti psilocybinu v plodnicích z Československa, zatímco u **houby X** se jedná o vůbec první analytický důkaz přítomnosti této látky.

1974 – Zastavuje se československý výzkum psychedelik včetně psilocybinu.

Tento krok je součástí širšího trendu represí vůči psychedelikům, vyvolaného politickým a společenským tlakem komunistického režimu a mezinárodním vlivem.

1975 – **Houba X** konečně zastava pojmenovaná jako **lysohlávka česká!** [76]

S. Šebek popisuje **houbu X** jako nový druh pod jménem lysohlávka česká (*P. bohemica*). Bohužel ale jméno publikuje z hlediska zásad Mezinárodního kódu botanické nomenklatury neplatně, takže pro vedu oficiálně neexistuje.

„Z uvedeného je patrné, že *Stropharia coprinifacies* Roll. a *Hypholoma coprinifacies* [Roll.] Herink (= *Psilocybe coprinifacies* [Roll.] Pouz.) jsou odlišné druhy, které nelze ztotožňovat; vzhledem k tomu pokládám Herinkovu houbu za samostatný druh, který nadále uvádím pod **jménem lysohlávka česká - Psilocybe bohemica**“

1976 – Vychází kniha "Psilocybin: Magic Mushroom Grower's Guide" [77].

Bratři Terence a Dennis McKenovi, kteří ji napsali pod pseudonymy O.T. Oss a O.N. Oeric, významně přispěli k popularizaci a hlubšímu pochopení psilocybinových hub v kontextu psychedelické kultury 70. let.

1980 – M. Semerdžieva a spolupracovníci prokazují obsah psychoaktivních látek u *lysohlávky české* a *kopinaté* [78].

Byly provedeny 3 autoexperimenty, vždy na dvou zdravých pokusných osobách (muž/žena) pod klinickou kontrolou (před intoxikací a během ní bylo prováděno EEG, průběžně byla sledována reakce zornic, puls, krevní tlak. Asistentka zapisovala sebepozorování pokusných osob během experimentu): Každá pokusná osoba užíla:

- 2500 mg sušených a rozemletých plodnic *P. semilanceata*
 - 7500 mg sušených a rozemletých plodnic *P. bohemica*
 - Kontrolní pokus s čistou látkou psilocybin (Sandoz/Basel), 15 mg na osobu.
-

1982 – *Lysohlávka česká* a *lysohlávka kopinatá* byly zařazeny mezi sledované jedovaté druhy v Československu [79].

1982 – G. Guzmán označil některé sběry lysohlávky české jako *Psilocybe serbica* a jiné jako *Psilocybe atrobrunnea*.

1983 – Koná se celostátní mykotoxikologický seminář „O psychotropních látkách z lysohlávek“ [80].

Seminář probíhající v Praze je významnou událostí v oblasti mykotoxikologie v Československu. Akce se zúčastnilo 72 osob, což potvrdilo aktuálnost tématu. Na semináři přednášeli takové osobnosti jako S. Šebek, J. Herink, J. Kubička, J. Klán, M. Wurst, M. Semerdžieva a M. Hausner. Program zahrnoval sedm referátů a dva filmy, pokrývající široké spektrum témat od taxonomie halucinogenních hub přes jejich historické využití až po moderní výzkumné metody. Přednášející se zaměřili na rozšíření toxických druhů rodu *Psilocybe* v Československu, zejména *Psilocybe semilanceata* a *Psilocybe bohemica*. Byly prezentovány metody detekce psychoaktivních látek v houbách, včetně tenkovrstvé chromatografie a vysokoúčinné kapalinové chromatografie. Diskutovalo se o obsahu psilocybinu a psilocinu v různých druzích hub a jejich potenciálním lékařským využití. Seminář také zahrnoval etnomykologický pohled na využití halucinogenních hub v lidských kulturách a historický přehled lékařského využití halucinogenů.

1983 – Šebek znovu popisuje **houbu X** jako nový druh, tentokrát platně, jméno *P. bohemica* začíná pro vědu existovat[81].

Tímto se název *lysohlávky české* plně zplatňuje v mykologii, ačkoliv jej ještě pár následujících let nebudou všichni mykologové respektovat.

„Houba uváděná z Československa pod jménem *Hypholoma coprinifacies* (Roli.) Herink [= *Psilocybe coprinifacies* (Roli.) Pouz.] anebo *Psilocybe mairei* Sing. (= *Hypholoma cyanescens* R. Maire) není s těmito druhy totožná a **musí být popsána jako nový druh**. Autor již dříve (Šebek 1975) pro ni navrhl jméno *Psilocybe bohemica* Šebek sp. n.“

1986 – G.J. Krieglsteiner dochází k závěru, že dřevní druhy představují ve skutečnosti jediný druh - *Psilocybe cyanescens*[82].

Tento názor hluboce ovlivní evropské mykology a přes jasné důkazy chybnosti této koncepce publikované v roce 2011[83] je toto pojetí někdy přejímáno i dnes.

1985 – Do tohoto roku sbírali mykologové lysohlávku českou na 7 lokalitách v Čechách a 66 na Moravě. Lysohlávka kopinatá má zaznamenaných 47 lokalit v Čechách a 17 na Moravě[79].

1989 – Československá socialistická republika přistoupila k Úmluvě o psychotropních látkách z roku 1971, na jejímž seznamu je uveden psilocybin jako zakázaná látka[84].

Od 01.01.1989 se tedy v Česku (tehdy ještě Československu) stává z psilocybinu nelegální látka, ačkoli lysohlávky jako takové na seznamech nejsou. To však nic nemění na tom, že jak držení, tak jiné naklání s nimi (a to v jakémkoli množství) bylo trestné (právě kvůli obsahu psilocybinu). Zdá se však, že policie a jiné orgány vymáhající právo lysohlávky v té době příliš neřešily, prakticky to znamenalo, že je lidé beztrestně sbírali ještě minimálně deset let.

„Legislativní díry. V seznamu omamných látek, jejichž výroba není zákonem povolena a trestná je také jejich distribuce a držení pro jiného, je uvedeno konopí a THC, je zde uveden i psilocybin, ale už zde nefigurují lysohlávky.“[85] - Plzeňský deník (1996)

„Podle našich zákonů nelze nikoho za sběr a konzumaci lysohlávek postihovat a jediným opatřením je skutečnost, že se s jejich popisem veřejnost v žádné houbařské příručce nesetká.“[86] – Slovo (1997)

1995 – J. Kuba nachází v Jeseníkách u Bruntálu neznámou dřevní lysohlávku

„Bylo to asi v roce 1995, když jsem v Jeseníkách v okrese Bruntál našel v rozkládajícím se dřevě trs hub, které jsem dokázal určit pouze do té míry, že jde patrně o něco límcovkovitého. (...) Houby byly silně psychoaktivní a bylo mi jasné, že jde patrně o lysohlávky.“ - *Psilocybe serbica* var. *moravica* – jak to tenkrát bylo? (str. 35)

1995 – Skokem z okna pod vlivem lysohlávek umírá student.

Tato událost se stává odstrašujícím příkladem, který média budou bohatě používat během následujících dekád.

„V brněnské Úrazové nemocnici zemřel o víkendu 27 letý americký student architektury David B., který se předávkoval halucinogenní houbou lysohlávku. (...) Případem Američana se zabývá oddělení drogových závislostí kriminální policie MR PČR. Podle kpt. Lubase dosavadní šetření vyvrátilo tvrzení, že byla lysohlávka nabídnuta studentovi v jednom z brněnských klubů. "Houba byla nalezena ve větším množství v místě přechodného bydliště Davida B.“[87]

“Na nebezpečí podceňování lysohlávek upozornil případ sedmdvacetiletého studenta, který před čtyřmi lety vyskočil z okna brněnské nemocnice. Při pitvě lékaři v žaludku zjistili přítomnost velkého množství halucinogenních hub.”[88]

Navzdory snaze médií vzbudit ve veřejnosti strach z lysohlávek dochází k nárůstu zájmu o ně:

„Lubas se domnívá, že lysohlávka se v ČR rozšířila po roce 1995, kdy v Brně po jejím požití zemřel sedmdvacetiletý americký student. Předávkoval se, a pak i on podlehl touze lézat. Vyskočil z okna a zemřel. Veřejnost získala další informace o účincích houby, o kterou do té doby neměl nikdo zájem, ještě téhož roku.”[89]

“Profesor Zdeněk Kluzák, jeden z nejznámějších českých mykologů, trochu s nadsázkou tvrdí, že popularitu jejich práci "udělal" teprve případ amerického studenta, který před časem po požití *lysohlávky modrající* v opojení vyskočil v Brně z okna.”[90]

O dalších rizicích spojených s lysohlávkami píšeme na str. 9 v kapitole [Rizika požití lysohlávek](#).

1996 – P. Stamets vydává knihu *Psilocybin mushrooms of the world*, kde mimo jiné prezentuje popis *lysohlávky české*[91]

1997 – Vychází kniha *Tajemné houby* od Miroslava Oborníka, která je kulturním milníkem pro houbařskou subkulturu v České republice[92].

1998 – J. Kuba spolu se svým bratrem F. “Fidelem” Kubou, zvou J. Borovičku do Jeseníků za účelem určení, jakou lysohlávku tam vlastně našli.

„Na zajímavou houbu mě upozornil náš člen František Kuba z Krnova. Navštívil jsem jeho lokality loni na podzim a našel jsem na nich druh, s jehož určením jsem si nevěděl rady. Dr. Hlaváček, který také studoval čerstvé plodnice, potvrdil mou domněnku, že houbu nelze ztotožnit s *lysohlávkou českou* ani s *lysohlávkou tajemnou*. Některými znaky připomíná *lysohlávku srbskou*; její popis bude důkladněm prostudování uveřejněn.”[93]

1999 (leden) – Držení „většího než malého množství“ lysohlávek se stává trestným činem podle novely trestního zákona[94].

Dochází ke stanovení hranice trestnosti při přechovávání pro osobní potřebu až od tzv. „většího než malého množství“ lysohlávek. Znamená to tedy, že za množství, při jehož překročení šlo již o trestný čin, se považovalo zhruba 50 mg psilocybinu (nebo odpovídající množství psilocinu), což se týkalo i lysohlávek tyto látky obsahujících. „Množství větší než malé“ se však nevztahuje na předávání jiné osobě – to bylo a je trestné v jakémkoli množství hub/látky.

Teoreticky jde o zmírnění zákona, protože před tím bylo trestným činem držení jakéhokoli množství, ať už to policie řešila či nikoliv. Vypadá to ale, že tehdy ještě panoval velký zmatek a policie a média nevěděla, jak to s lysohlávkami z právního hlediska opravdu je:

„Zájem o ni stoupl poté, co počátkem roku začala platit novela drogového zákona. Ta totiž halucinogenní houby, mezi něž lysohlávka patří, nezařazuje mezi zakázané omamné a psychotropní látky. (...) Lysohlávky skutečně nejsou na seznamu nebezpečných látek, na které pamatuje protidrogový zákon,“ potvrdil LN ředitel tiskového oddělení ministerstva vnitra Jan Decker. „Jinak je tomu s psilocyinem, který lysohlávka obsahuje. Na ten zákon pamatuje,“ dodal. V praxi to znamená, že pokud policie přistihne člověka s lysohlávkou, musí mu prokázat, že ji má kvůli jejím halucinogenním účinkům, a nikoli například pro okrasu.“[68] - Lidové noviny (1999.01.16)

„Jaroslav Bílek, Okresní ředitelství PČR Jihlava: „Do roku 98 mi není známo, že by na seznamu zakázaných drog lysohlávka byla uvedena. (...) Jak říkám, ten problém se tady zatím nevyskytl, tak jsme nějak, abych pravdu řekl, se nijak nesnažili to nikomu ukazovat. O té houbě víme, že jo, že je tu, ale já sám osobně jsem ji taky asi neviděl.“ Přestože lysohlávka je výrazně tvrdší drogou než marihuana, má policie i po 10 měsících, kdy je lysohlávka na seznamu omamných látek, s její identifikací problém.“[95]

„Lysohlávka, (...) totiž není zařazená mezi kriminalizované omamné a psychotropní látky. Na drogovém seznamu však stojí psilocybin, látka působící přímo na centrální nervovou soustavu, kterou jsou houbičky nasáklé. „Psilocybin na seznamu zakázaných látek skutečně je. Pokud ale houbař při policejní kontrole řekne, že nemá v úmyslu lysohlávky zkonzumovat, ale chce je jen například určit podle houbařského atlasu, je vlastně policie bezmocná,“ tvrdí Josef Radimecký, šéf meziresortní protidrogové komise. Je ale docela dobře možné, že se na indexu objeví i samotná lysohlávka jako houba, neboť soupis se pravidelně rozšiřuje.“[88] (1999.11.27)

2000 – Sedmnáctiletý chlapec jako první v Česku obviněn z držení a šíření psilocybinu, který získal sběrem lysohlávek[96].

Byl obviněn z držení a šíření psilocybinu obsaženého v lysohlávkách nasbíraných v Jihlavě. Tato událost je významná, protože představuje první medializovaný právní případ týkající se halucinogenních hub v české historii. Ukazuje také, že nedávná novelizace zákona začíná konečně platit a být implementována.

„Lysohlávka sama o sobě není uvedena na seznamu psychotropních a omamných látek, obsahuje však psilocybin, který už v seznamu je,“ řekla DNI policejní mluvčí Dagmar Bartoníková. Podle ní mladík měl této látky množství větší než malé, navíc ji nabízel jiné osobě, o které věděl, že je mladší osmnácti let. Mladíkovi, který experimentoval s houbami, nalezenými v parku, hrozí až pět let vězení.“[96]

2001 (březen) – J. Borovička a J. Hlaváček popisují nový druh lysohlávky z ČR – *lysohlávku tajemnou* (*P. arcana*)[97].

Hlaváček už od 70. let sbíral houby, o které si myslel, že jde o *lysohlávku modrající* (*P. cyanescens*). Teprve spolu s Borovičkou přišli na to, že to je úplně jiná houba. Je to důležitá událost, protože všechny české sběry a fotografie doposud označované v literatuře za zahraniční *lysohlávku modrající* je nově potřeba vnímat jako českou *lysohlávku tajemnou*.

„Když se prvý z autorů [J. Borovička] začal v roce 1999 podrobně zabývat českými lysohlávkami, objevil neshodu mezi popisy a vyobrazeními *lysohlávky modrající* nalezené a určené americkými a německými mykology a mezi našimi nálezy. Na základě těchto zjištění oba autoři spolu prošli znovu všechny dostupné materiály o *lysohlávce modrající* a jejich příbuzných a po zevrubné revizi dospěli k názoru, že naše lysohlávka je odlišná a představuje nový druh!“[97]

„Název *Psilocybe arcana* se vztahuje k historii houby, která byla známá téměř třicet let pod jiným názvem [*P. Cyanescens*]. „*Arcana*“ znamená „*tajemná*“ nebo „*nechtící být poznána*“.“[97]

2001 (srpen) – J. Borovička a J. Hlaváček potvrzují Šebkovu teorii, že *lysohlávka česká* je samostatný druh[72].

„... plně zastáváme názor Svatopluka Šebka, že *lysohlávka česká* je samostatným, dobře charakterizovaným druhem.“

2002 (leden) – Umírá J. Hlaváček.

J. Borovička po něm dědí celý výzkum lysohlávek, jenž chce dokončit jakožto práci, kterou začali společně.

„Závěrem bych chtěl poděkovat svému učiteli, příteli, skvělému mykologovi a člověku panu RNDr. Jiřímu Hlaváčkovvi za všechno, co mě během naší krátké spolupráce stačil naučit. Nikdy nezapomenu na naše společné debaty a výpravy do terénu.“[58]

2003 – Na základě nálezu u bratrů Kubových popisuje J. Borovička nový druh: *lysohlávku moravskou*.

Jde už o třetí druh dřevní lysohlávky popsané z ČR[58].

„Jméno *lysohlávka moravská* - Psilocybe moravica jsme navrhli společně ještě s dr. Hlaváčkem - všechny dosavadní nálezy totiž pocházejí z Moravy (v širším slova smyslu). Toto pojmenování tak volně navazuje na geografická jména některých již dříve popsaných druhů modrajících lysohlávek.“

2003 – J. Gartz tvrdí, že zařazení hub *P. arcana* a *P. moravica* jako samostatných druhů není oprávněné.

Podle něj tyto houby patří do skupiny kolem druhu *Psilocybe cyanescens*. Tím říká pravý opak toho, na co přišli Borovička s Hlaváčkem. J. Gartz toto prohlášení zveřejnil, aniž by zkoumal původní vzorky nebo se alespoň odvolal na původní popis českých druhů[98].

2004 – J. Borovička zkoumá původní zahraniční plodnice *lysohlávky modrající* (*P. cyanescens*) a finálně konstatuje, že tato houba nebyla nikdy nalezena v České republice[98].

Znamená to, že všechny dosavadní nálezy této houby v České republice byly opravdu buď *P. bohemica*, *P. arcana* anebo *P. moravica*.

2006 – J. Borovička popisuje novou varietu *lysohlávky moravské*: *Psilocybe moravica* var. *Sternberkiana*[99].

Rozdíl mezi var. *moravica* a var. *sternberkiana* je patrný jenom ve velikosti a tvaru spor. To znamená, že *sternberkianu* nelze odlišit od obvyklé *lysohlávky moravské* bez mikroskopu, a tedy pouhé nalezení *lysohlávky moravské* poblíž města Šternberk z ní nedělá automaticky *sternberkianu*.

2007 – *Psilocybe medullosa* (*lysohlávka lesní*) dostává své jméno[100].

J. Borovička ve svém článku z roku 2007 v Mykologickém sborníku oficiálně přeřazuje houbu známou jako *Naucoria medullosa* do rodu *Psilocybe*. Tímto taxonomickým přesunem vzniká nové vědecké jméno *Psilocybe medullosa*, přičemž druhové jméno „*medullosa*“ zůstává zachováno z původního popisu italského mykologa G. Bresadoly z roku 1898[101].

2011 (leden) – *Psilocybe medullosa* už není ve hře?[102]

J. Borovička pomocí analýzy DNA předběžně zjišťuje, že *Naucoria medullosa* a americká *Psathyra silvatica* jsou totožné druhy. Tím pádem se jméno *Psilocybe medullosa* stává synonymem jména *Psilocybe silvatica*, které má prioritu.

2011 (květen) – Objevuje se velmi důležitá DNA studie většiny druhů modrajících lysohlávek z území České republiky[83].

J. Borovička nakonec zjišťuje, že *P. cyanescens* opravdu patří do jiné skupiny než zbytek českých dřevních lysohlávek a tuto skupinu nazývá *Cyanescens komplex*. Ve druhé skupině se ukazuje, že houby dříve považované za samostatné druhy (*P. serbica*, *P. bohemica*, *P. arcana* a *P. moravica*) podle tehdejších DNA testů nevykazují žádné rozdíly. Má to natolik velký význam, že všechny tyto houby je potřeba sloučit do jednoho druhu - *Psilocybe serbica*. To znamená, že z původně samostatných druhů se stávají takzvané variety neboli odrůdy. Od té doby platí, že tyto variety se jmenují: *Psilocybe serbica* var. *bohemica*, *Psilocybe serbica* var. *arcana*, *Psilocybe serbica* var. *moravica*.

Je důležité podotknout, že **metody srovnávání DNA hub jsou stále v plenkách**. Tyto metody dokážou rozlišovat houby na úrovni druhu, nikoliv na úrovni variet. To znamená, že z hlediska vědy roku 2011 jsou všechny české variety *P. serbica* považované za jeden druh. Nevíme však, zda s příchodem nových technologií nebudou vědci schopni rozlišovat i variety mezi sebou. Jinými slovy: zatím nevíme, kde v DNA jsou uloženy informace o tom, o jakou varietu konkrétně jde, ale do budoucna se to může změnit.

2014 – J. Borovička a Ondřej Š. nacházejí první plodnice lysohlávky modrající (*P. cyanescens*) na území České republiky

Nezávisle na sobě ji oba nalézají ve stejném roce. Ondřej je nachází v parku v Průhonících v Praze a J. Borovička v Rudné u Prahy u kohosi na zahradě, rostoucí z dřevní štěpky.

2015 – Národní ústav duševního zdraví (NÚDZ) v České republice obnovuje výzkum psilocybinu

Je zaměřený především na jeho potenciální terapeutické využití při léčbě deprese a úzkostných poruch. Vědci zkoumají neurobiologické mechanismy účinku uměle syntetizovaného psilocybinu na lidský mozek a jeho vliv na náladu a kognitivní funkce, přičemž využívají moderní zobrazovací metody a psychologické testy k lepšímu pochopení, jak by tato látka mohla být v budoucnu využita v psychiatrické léčbě.

2015 – *Psilocybe medullosa* opět ve hře?[103]

Vychází nová DNA studie, kde J. Borovička ukazuje, že houby *P. silvatica* z Ameriky a *P. medullosa* z Evropy, i když vypadají stejně, možná představují odlišné druhy, a proto by měly být považovány za samostatné. Navíc se prokazuje, že *P. medullosa* obsahuje psilocybin a psilocin pouze ve velmi malém množství, a pravděpodobně proto nemodrá.

2016 – Maks Houbit spolu s Evou Césarovou organizují v rámci CZEPS přednášku “Jan Borovička a Filip Tylš: Psilocybin – psychoaktivní houby a psychiatrický výzkum”[104].

Událost je snahou postavit most mezi přírodovědeckou lysohlávkovou mykologií a primárně lékařským výzkumem v NÚDZ, využívajícím již jen syntetický psilocybin.

2020 – Vychází první verze Houbooku.

2022 – V článku Kláry Gotvaldové a kol. vědci provádějí rozsáhlou studii složení psychoaktivních hub[105].

Studie analyzuje obsah pěti tryptaminových alkaloidů (psilocybin, psilocin, baeocystin, norbaeocystin a aeruginascin) ve 226 plodnicích hub z 82 různých sběrů a sedmi rodů. Výsledky ukazují, že koncentrace těchto látek v houbách jsou extrémně variabilní. To může představovat problém pro konzumenty hub kvůli riziku předávkování a také pro interpretaci dat v medicínském výzkumu, protože směs tryptaminů v divokých houbách může mít odlišný účinek než čistý psilocybin používaný v terapii. Více o výsledcích tohoto a dalších výzkumů obsahu píšeme na str. 15 v sekci [Poměry aktivních látek](#).

Shrnutí

Doufáme, že teď máte větší ponětí o tom, jak houbohatou historií lysohlávky v Česku mají. Je to opravdu výjimka v rámci Evropy. Jak vidíte, příběh to byl a je velmi bouřlivý, plný emocí a nedorozumění. Je zajímavé, jak některé (i ty tragické) události se vlastně staly zdrojem většího povědomí o lysohlávkách mezi sběrači. Ani informační embargo, které zavedli mykologové, nezastavilo lidskou touhu po zkušenostech. A mediální „bulvarizace“ toho, jak jsou lysohlávky špatné, jen přitáhla pozornost potenciálních zájemců. Historie lysohlávek nekončí, výzkum jejich genetiky bude rozhodně pokračovat a možná se někdy dozvíme, kde v DNA je zapsána informace o tom, jaká je to varieta. Bohužel, dokud jsou lysohlávky v Česku stigmatizované a kriminalizované, jsou výzkum a zkoumání jejich původu velmi omezené. Současná legislativní a společenská situace představují významné překážky pro financování výzkumu, akademickou svobodu vědců, a ostatně i pro jeho legalitu jako takovou. Lysohlávky jsou neoddelitelnou součástí historie České republiky a věříme, že jednou bude tato země na tuto historii hrdá.



Lysohlávka tajemná (P. serbica var. arcana), okres Trutnov

Literatura

- [1] „40/2009 Sb. Trestní zákoník". Viděno: 28. září 2023. [Online]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2009-40>
- [2] „Tpjn 301 2013 - definitivní znění stanoviska", Viděno: 28. září 2023. [Online]. Dostupné z: [https://www.nsoud.cz/judikatura/ns_web.nsf/o/A06B84064EA9AEF5C12583F20029D43E/\\$file/Tpjn 301 2013 - definitivní znění stanoviska.pdf](https://www.nsoud.cz/judikatura/ns_web.nsf/o/A06B84064EA9AEF5C12583F20029D43E/$file/Tpjn%20301%202013%20-%20definitivni%20zneni%20stanoviska.pdf)
- [3] „Tabulka - množství větší než malé, duben 2014", Viděno: 28. září 2023. [Online]. Dostupné z: <https://www.policie.cz/soubor/tabulka-mnozstvi-vetsi-nez-male-duben-2014.aspx>
- [4] Tereza Dlešťíková, „Množství větší než malé: co vlastně zrušil Ústavní soud v květnu 2021?" Viděno: 15. září 2024. [Online]. Dostupné z: <https://blog.czeps.org/2021/11/19/mnozstvi-vetsi-nez-male-co-vlastne-zrusil-ustavni-soud-v-kvetnu-2021>
- [5] „167/1998 Sb. Zákon o návykových látkách". Viděno: 28. září 2023. [Online]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1998-167>
- [6] „463/2013 Sb. Nařízení vlády o seznámech návykových látek". Viděno: 28. září 2023. [Online]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/nabidka/cs/2013-463/zneni-20210603>
- [7] L. Gashi, S. Sandberg, a W. Pedersen, „Making “bad trips” good: How users of psychedelics narratively transform challenging trips into valuable experiences", *International Journal of Drug Policy*, roč. 87, led. 2021, doi: 10.1016/J.DRUGPO.2020.102997.
- [8] J. van Amsterdam, A. Opperhuizen, a W. van den Brink, „Harm potential of magic mushroom use: a review", *Regul Toxicol Pharmacol*, roč. 59, č. 3, s. 423–429, dub. 2011, doi: 10.1016/J.YRTPH.2011.01.006.
- [9] P. S. Hendricks, C. B. Thorne, C. B. Clark, D. W. Coombs, a M. W. Johnson, „Classic psychedelic use is associated with reduced psychological distress and suicidality in the United States adult population", <http://dx.doi.org/10.1177/0269881114565653>, roč. 29, č. 3, s. 280–288, led. 2015, doi: 10.1177/0269881114565653.
- [10] P. O. Johansen a T. S. Krebs, „Psychedelics not linked to mental health problems or suicidal behavior: A population study", <http://dx.doi.org/10.1177/0269881114568039>, roč. 29, č. 3, s. 270–279, bře. 2015, doi: 10.1177/0269881114568039.
- [11] T. S. Krebs a P. Ø. Johansen, „Psychedelics and Mental Health: A Population Study", *PLoS One*, roč. 8, č. 8, 2013, doi: 10.1371/JOURNAL.PONE.0063972.
- [12] N. Malleon, „Acute Adverse Reactions to Lsd in Clinical and Experimental use in the United Kingdom", *The British Journal of Psychiatry*, roč. 118, č. 543, s. 229–230, 1971, doi: 10.1192/BJP.118.543.229.
- [13] S. Ziff, B. Stern, G. Lewis, M. Majeed, a V. R. Gorantla, „Analysis of Psilocybin-Assisted Therapy in Medicine: A Narrative Review", *Cureus*, roč. 14, č. 2, úno. 2022, doi: 10.7759/CUREUS.21944.
- [14] T. S. Krebs a P. Ø. Johansen, „Psychedelics and Mental Health: A Population Study", *PLoS One*, roč. 8, č. 8, s. e63972, 2013, doi: 10.1371/JOURNAL.PONE.0063972.
- [15] R. K. Heaton, „Subject expectancy and environmental factors as determinants of psychedelic flashback experiences.", *J Nerv Ment Dis*, roč. 161, č. 3, s. 157–165, zář. 1975, doi: 10.1097/00005053-197509000-00002.
- [16] S. Dörner *et al.*, „Genetic Survey of Psilocybe Natural Products", *ChemBioChem*, roč. 23, č. 14, s. e202200249, čvc. 2022, doi: 10.1002/CBIC.202200249.
- [17] „Erowid Psilocybin Mushroom Vault : Chemistry". Viděno: 28. září 2023. [Online]. Dostupné z: https://www.erowid.org/plants/mushrooms/mushrooms_chemistry.shtml
- [18] R. S. Gable, „Comparison of acute lethal toxicity of commonly abused psychoactive substances", 2004, doi: 10.1111/j.1360-0443.2004.00744.x.
- [19] S. Reagan-Shaw, M. Nihal, a N. Ahmad, „Dose translation from animal to human studies revisited", *The FASEB Journal*, roč. 22, č. 3, s. 659–661, bře. 2008, doi: 10.1096/FJ.07-9574LSF.
- [20] J. H. Halpern, „Hallucinogens and dissociative agents naturally growing in the United States", *Pharmacol Ther*, roč. 102, č. 2, s. 131–138, kvě. 2004, doi: 10.1016/j.pharmthera.2004.03.003.
- [21] E. Austin, H. S. Myron, R. K. Summerbell, a C. Mackenzie, „Acute renal injury cause by confirmed Psilocybe cubensis mushroom ingestion", *Med Mycol Case Rep*, roč. 23, s. 55, bře. 2019, doi: 10.1016/J.MMCR.2018.12.007.
- [22] A. K. Klein *et al.*, „Investigation of the Structure-Activity Relationships of Psilocybin Analogues", *ACS Pharmacol Transl Sci*, roč. 4, č. 2, s. 533–542, dub. 2021, doi: 10.1021/ACSPTSCI.0C00176/SUPPL_FILE/PTOC00176_SI_001.PDF.
- [23] K. Padhariya, R. Bhandare, D. Canney, a V. Velingkar, „Cardiovascular Concern of 5-HT2B Receptor and Recent Vistas in the Development of Its Antagonists", *Cardiovascular & Hematological Disorders-Drug Targets*, roč. 17, č. 2, čvc. 2017, doi: 10.2174/1871529X17666170703115111.
- [24] A. Rouaud, A. Calder, a G. Hasler, „Microdosing psychedelics and the risk of cardiac fibrosis and valvulopathy: Comparison to known cardiotoxins", *Journal of Psychopharmacology*, roč. 38, č. 3, s. 217–224, bře. 2024, doi: 10.1177/02698811231225609.

- [25] Z. Postránecká, C. Vejmla, a F. Tylš, „Psychedelic therapy in the Czech Republic: A theoretical concept or a realistic goal?“, *J Psychedelic Stud*, roč. 3, č. 1, s. 19–31, úno. 2019, doi: 10.1556/2054.2019.003.
- [26] S. Roth, F. Shira Neuman-Silberberg, G. Barcelo, a T. Schüpbach, „cornichon and the EGF receptor signaling process are necessary for both anterior-posterior and dorsal-ventral pattern formation in *Drosophila*“, *Cell*, roč. 81, č. 6, s. 967–978, čer. 1995, doi: 10.1016/0092-8674(95)90016-0.
- [27] C. E. Canal a K. S. Murnane, „The serotonin 5-HT_{2C} receptor and the non-addictive nature of classic hallucinogens“, *J Psychopharmacol*, roč. 31, č. 1, s. 127–143, led. 2017, doi: 10.1177/0269881116677104.
- [28] R. Watts, C. Day, J. Krzanowski, D. Nutt, a R. Carhart-Harris, „Patients' Accounts of Increased “Connectedness” and “Acceptance” After Psilocybin for Treatment-Resistant Depression“, <https://doi.org/10.1177/0022167817709585>, roč. 57, č. 5, s. 520–564, čer. 2017, doi: 10.1177/0022167817709585.
- [29] D. E. Nichols, „Psychedelics“, *Pharmacol Rev*, roč. 68, č. 2, s. 264–355, dub. 2016, doi: 10.1124/PR.115.011478.
- [30] K. Gotvaldová, K. Hájková, J. Borovička, R. Jurok, P. Cihlářová, a M. Kuchař, „Stability of psilocybin and its four analogs in the biomass of the psychotropic mushroom *Psilocybe cubensis*“, *Drug Test Anal*, roč. 13, č. 2, s. 439–446, úno. 2021, doi: 10.1002/DTA.2950.
- [31] K. Gotvaldová, J. Borovička, K. Hájková, P. Cihlářová, A. Rockefeller, a M. Kuchař, „Extensive Collection of Psychotropic Mushrooms with Determination of Their Tryptamine Alkaloids +“, *Int J Mol Sci*, roč. 23, č. 22, s. 14068, lis. 2022, doi: 10.3390/IJMS232214068/S1.
- [32] D. Nichols, „Psychedelics“, *Pharmacol Rev*, roč. 68, č. 2, s. 264–355, dub. 2016, doi: 10.1124/PR.115.011478.
- [33] F. Holze, M. Madsen, a C. Svarer, „Ketanserin exhibits dose- and concentration-proportional serotonin 2A receptor occupancy in healthy individuals: Relevance for psychedelic research“, *European Neuropsychopharmacology*, roč. 88, s. 43–48, lis. 2024, doi: 10.1016/j.euroeuro.2024.07.003.
- [34] J. Siegel, S. Subramanian, a D. Perry, „Psilocybin desynchronizes brain networks“, *medRxiv*, srp. 2023, doi: 10.1101/2023.08.22.23294131.
- [35] R. L. Carhart-Harris a K. J. Friston, „REBUS and the anarchic brain: Toward a unified model of the brain action of psychedelics“, *Pharmacol Rev*, roč. 71, č. 3, s. 316–344, čvc. 2019, doi: 10.1124/PR.118.017160/-/DC1.
- [36] J. Gattuso, D. Perkins, a S. Ruffell, „Default Mode Network Modulation by Psychedelics: A Systematic Review“, *International Journal of Neuropsychopharmacology*, roč. 26, č. 3, s. 155–188, bře. 2023, doi: 10.1093/ijnp/pyaco74.
- [37] H. T. Reynolds, V. Vijayakumar, E. Gluck-Thaler, H. B. Korotkin, P. B. Matheny, a J. C. Slot, „Horizontal gene cluster transfer increased hallucinogenic mushroom diversity“, *Evol Lett*, roč. 2, č. 2, s. 88–101, dub. 2018, doi: 10.1002/evl3.42.
- [38] „(PDF) Convergent evolution of psilocybin biosynthesis by psychedelic mushrooms“. Viděno: 28. září 2023. [Online]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/326620321_Convergent_evolution_of_psilocybin_biosynthesis_by_psychedelic_mushrooms
- [39] L. P. Gilmour a R. D. O'Brien, „Psilocybin: Reaction with a Fraction of Rat Brain“, *Science (1979)*, roč. 155, č. 3759, s. 207–208, led. 1967, doi: 10.1126/SCIENCE.155.3759.207.
- [40] C. Lenz *et al.*, „Injury-Triggered Blueing Reactions of *Psilocybe* “Magic” Mushrooms“, *Angewandte Chemie*, roč. 132, č. 4, s. 1466–1470, led. 2020, doi: 10.1002/ANGE.201910175.
- [41] „Houby - víme, co jíme? | Databáze knih“. Viděno: 28. září 2023. [Online]. Dostupné z: <https://www.databazeknih.cz/knihy/houby-vime-co-jime-62376>
- [42] M. Coelho, G. Bakkeren, a S. Sun, „Fungal Sex: The Basidiomycota“, *Microbiol Spectr*, roč. 5, č. 3, kvě. 2017, doi: 10.1128/MICROBIOLSPEC.FUNK-0046-2016.
- [43] I. Skrede, S. Maurice, a H. Kausrud, „Molecular characterization of sexual diversity in a population of *Serpula lacrymans*, a tetrapolar basidiomycete“, *G3 (Bethesda)*, roč. 3, č. 2, s. 145–152, 2013, doi: 10.1534/G3.112.003731.
- [44] U. Kües, T. James, a J. Heitman, „6 Mating Type in Basidiomycetes: Unipolar, Bipolar, and Tetrapolar Patterns of Sexuality“, *Evolution of Fungi and Fungal-Like Organisms*, s. 97–160, 2011, doi: 10.1007/978-3-642-19974-5_6.
- [45] D. Moore, G. Robson, a A. Trinci, „21st Century Guidebook to Fungi“, *21st Century Guidebook to Fungi*, led. 2000, doi: 10.1017/CBO9780511977022.
- [46] A. McTaggart, T. James, a J. Slot, „Genome sequencing progenies of magic mushrooms (*Psilocybe subaeruginosa*) identifies tetrapolar mating and gene duplications in the psilocybin pathway“, *Fungal Genetics and Biology*, roč. 165, s. 103769, bře. 2023, doi: 10.1016/j.fgb.2022.103769.
- [47] J. Gartz a G. K. Moller, „Analysis and Cultivation of Fruit Bodies and Mycelia of *Psilocybe bohemica*“, *Biochemie und Physiologie der Pflanzen*, roč. 184, č. 3–4, s. 337–341, led. 1989, doi: 10.1016/S0015-3796(89)80023-X.
- [48] M. D. Fricker, D. Bebbler, a L. Boddy, „Chapter 1 Mycelial networks: Structure and dynamics“, 2008, s. 3–18. doi: 10.1016/S0275-0287(08)80003-3.
- [49] M. D. FRICKER *et al.*, „Imaging complex nutrient dynamics in mycelial networks“, *J Microsc*, roč. 231, č. 2, s. 317–331, srp. 2008, doi: 10.1111/j.1365-2818.2008.02043.x.

- [50] J. Borovička, „The wood-rotting bluing *Psilocybe* species in Central Europe - an identification key.", *Czech Mycol*, roč. 60, č. 2, s. 173–192, úno. 2008, doi: 10.33585/cmy.60202.
- [51] P. Baldrian a V. Valášková, „Degradation of cellulose by basidiomycetous fungi", *FEMS Microbiol Rev*, roč. 32, č. 3, s. 501–521, kvě. 2008, doi: 10.1111/j.1574-6976.2008.00106.x.
- [52] R. L. Gilbertson, „Wood-Rotting Fungi of North America", *Mycologia*, roč. 72, č. 1, s. 1, led. 1980, doi: 10.2307/3759417.
- [53] M. Monrroy, I. Ortega, M. Ramírez, J. Baeza, a J. Freer, „Structural change in wood by brown rot fungi and effect on enzymatic hydrolysis", *Enzyme Microb Technol*, roč. 49, č. 5, s. 472–477, říj. 2011, doi: 10.1016/j.enzmictec.2011.08.004.
- [54] R. A. Blanchette, „Delignification by Wood-Decay Fungi", *Annu Rev Phytopathol*, roč. 29, č. 1, s. 381–403, zář. 1991, doi: 10.1146/annurev.py.29.090191.002121.
- [55] L. Noll *et al.*, „Fungal biomass and extracellular enzyme activities in coarse woody debris of 13 tree species in the early phase of decomposition", *For Ecol Manage*, roč. 378, s. 181–192, říj. 2016, doi: 10.1016/j.foreco.2016.07.035.
- [56] C. del Cerro *et al.*, „Intracellular pathways for lignin catabolism in white-rot fungi", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, roč. 118, č. 9, bře. 2021, doi: 10.1073/pnas.2017381118.
- [57] T. Galante, T. Horton, a D. Swaney, „95% of basidiospores fall within 1 m of the cap: a field-and modeling-based study", *Mycologia*, roč. 103, č. 6, s. 1175–1183, lis. 2011, doi: 10.3852/10-388.
- [58] J. Borovička, „Modrající lysohlávky (*Psilocybe*) v České republice III. *Psilocybe moravica* sp. nova, lysohlávka moravská", *Mykologický sborník*, roč. 80, č. 4, s. 126–141, 2003.
- [59] E. Brande, „Mr. E. Brande, on a Poisonous Species of Agaric.", *Med Phys J*, roč. 3, č. 11, s. 41–44, led. 1800.
- [60] Elias Fries, „Epicrisis Systematis Mycologici: Seu Synopsis Hymenomycetum", *Typographia Academica*, 1838, s. 231.
- [61] F. Bubák, „BPI 778099", 18. říjen 1905, *Tábor*. Viděno: 13. září 2024. [Online]. Dostupné z: <https://www.mycportal.org/portal/collections/individual/index.php?occid=1735965&clid=0>
- [62] F. Šmarda, „*Hypholoma coprinifacies* (Roll.) Herink — třepenitka modrající z hlediska ekologického.", *Česká mykologie*, roč. 17, s. 9–11, 1963.
- [63] J. Herink, „Třepenitka modrající (*Hypholoma coprinifacies* [Roll.] Her.) — nový středomořský typ lupenatých hub v Československu", *Česká mykologie*, roč. 4, č. 1, s. 16–20, 1950.
- [64] R. W. G. Dennis a E. M. Wakefield, „New or interesting British fungi", *Transactions of the British Mycological Society*, roč. 29, č. 3, s. 141–166, zář. 1946, doi: 10.1016/S0007-1536(46)80038-X.
- [65] Z. Pouzar, „Poznámky k mykofloře Studeného vrhu u Stříbrné Skalice", *Česká mykologie*, roč. 7, s. 139–140, 1953.
- [66] R. G. Wasson, „Seeking the magic mushroom", *Life*, roč. 49, s. 109–120, kvě. 1957, Viděno: 13. září 2024. [Online]. Dostupné z: <https://bibliography.maps.org/bibliography/default/resource/15048>
- [67] J. Hlaváček, „Halucinogenní houby lysohlávky", *Mykologický sborník*, roč. 73, s. 2–8, 1996.
- [68] J. Potůček, „Na lysohlávky drogový zákon nepamatuje", *Lidové noviny*, s. 5, 16. leden 1999.
- [69] (jav), „Po požití lysohlávky se sice lze vznášet v oblacích, svoji smrtelnou dávku však nikdo nedokáže přesně odhadnout", *Zemské noviny*, s. 4, 16. říjen 1996.
- [70] M. Moser a E. Horak, „*Psilocybe serbica* spec.nov., eine neue *Psilocybin* und *Psilocin* bildende Art aus Serbien", *Zeitschrift für Pilzkunde*, roč. 34, s. 137, 1968.
- [71] M. Semerdžieva, „Experiment s lysohlávkou kopinatou (*Psilocybe semilanceata*)", *Mykologický zpravodaj - Brno*, roč. 14, s. 25–26, 1970.
- [72] J. Borovička a J. Hlaváček, „Modrající lysohlávky (*Psilocybe*) v České republice II. *Psilocybe bohemia* Šebek, lysohlávka česká", *Mykologický sborník*, roč. 78, č. 2, s. 57–65, zář. 2001.
- [73] S. Šebek, „Přehled evropských halucinogenních hub", *Čas. Čs. Houb.*, roč. 49, s. 33–41, 1972.
- [74] S. Šebek, „Problematika výzkumu našich halucinogenních hub", in *Souhrny referátů 5. celostátní mykologické konference Olomouc 1973*, Praha, 1973, s. 60–61.
- [75] M. Semerdžieva a F. Nerud, „Halluzinogene Pilze in der Tschechoslowakei", *Česká mykologie*, roč. 27, s. 42–47, 1973.
- [76] S. Šebek, „Poznámky k lysohlávce modrající - *Psilocybe coprinifacies* [Roll.] Pouz. a příbuzným druhům - ze sekce *Caerulescentes* Singer", *Čas. Čs. Houb.*, roč. 52, s. 10–15, 1975.
- [77] O. T. Oss, O. N. Oeric, a Terence McKenna, *Psilocybin: Magic Mushroom Grower's Guide: A Handbook for Psilocybin Enthusiasts*. Quick American Archives, 1993.
- [78] M. Semerdžieva, M. Hausner, V. Doležal, a G. Auert, „Halluzinogene Wirkungen zweier Hutpilze der Gattung *Psilocybe* tschechoslowakischer Herkunft", *Z. Ärztl. Fortbildung*, roč. 74, s. 833–835, 1980.

- [79] J. Kubička, „Dnešní znalosti o rozšíření dvou toxických druhů lysohlávek, *Psilocybe mairei* a *P. semilanceata* v Československu“, roč. 39, s. 26–35, 1985.
- [80] „Celostátní mykotoxikologický seminář ‚O psychotropních látkách z lysohlávek‘“, *Česká mykologie*, roč. 39, s. 58–64, dub. 1983.
- [81] S. Šebek, „Lysohlávka česká - *Psilocybe bohemica*“, *Česká mykologie*, roč. 37, s. 177–181, 1983.
- [82] G.J. Krieglsteiner, „Studien zum *Psilocybe cyanescens-callosa-semilanceata*-Komplex in Europa“, *Beitr Kenntn Pilze Mitteleur*, roč. 2, s. 57–72, 1986.
- [83] J. Borovička, M. Noordeloos, M. Gryndler, a M. Oborník, „Molecular phylogeny of *Psilocybe cyanescens* complex in Europe, with reference to the position of the secotoid *Weraroa novae-zelandiae*“, *Mycol Prag*, roč. 10, č. 2, s. 149–155, kvě. 2011, doi: 10.1007/S11557-010-0684-3.
- [84] „62/1989 Sb. - Vyhláška ministra zahraničních věcí ze dne 21. dubna 1989 o Úmluvě o psychotropních látkách“, 1989.
- [85] „Durman a lysohlávky“, *Plzeňský deník*, 22. říjen 1996.
- [86] „Narkomani začínají sbírat lysohlávky“, *Slovo*, 18. září 1997.
- [87] „Narkomané vyrazejí do brněnských lesů hledat zrádnou houbu lysohlávku“, *Zemské noviny*, 17. říjen 1995.
- [88] J. Rudiš, „Lysohlávky - maso bohů a feťáků“, *Magazín Práva*, s. 10, lis. 1999.
- [89] „Muž běhal po sněžení houby po ulici nepatříčně odhalený“, *Českobudějovické listy*, s. 3, lis. 1998.
- [90] „Po požití lysohlávky se sice lze vznášet v oblacích, svoji smrtelnou dávku však nikdo nedokáže přesně odhadnout“, *Zemské noviny*, 16. říjen 1996.
- [91] P. Stamets, „*Psilocybin Mushrooms of the World: An Identification Guide*“, 1996, s. 99.
- [92] M. Oborník, *Tajemné houby*. Velarium, 1997.
- [93] J. Borovička, „Poznámky ke studiu našich modrajících lysohlávek“, *Mykologický sborník*, roč. 79, č. 1, s. 12–14, 2002.
- [94] (epa) a (čtk), „Množství větší než malé“. Jak se termín vyvíjel v legislativě?, Česká justice.
- [95] P. Palovčík, „Houbičky“, *ČT 1*, 27. říjen 1999.
- [96] (jav), „Lysohlávky si mladík nasbíral v jihlavském parku“, *Brněnský a jihomoravský den*, s. 4, led. 2000.
- [97] J. Borovička a J. Hlaváček, „Modrající lysohlávky (*Psilocybe*) v České republice I. *Psilocybe arcana* Borovička et Hlaváček, lysohlávka tajemná“, roč. 78, č. 1, s. 2–7, bře. 2001.
- [98] J. Borovička, „Modrající lysohlávky (*Psilocybe*) v České republice IV. Problém lysohlávky modrající - *Psilocybe cyanescens* Wakef.“, *Mykologický sborník*, roč. 82, č. 1, s. 1–21, 2005.
- [99] J. Borovička, „New variety of *Psilocybe moravica* and notes on *Psilocybe bohemica* .“, *Czech Mycol*, roč. 58, č. 1–2, s. 75–80, srp. 2006, doi: 10.33585/CMY.58105.
- [100] J. Borovička, „*Psilocybe medullosa* (Bres.) Borovička, comb. nova.“, *Mykologický Sborník*, roč. 84, s. 114, 2007.
- [101] Giacomo Bresadola, „203. *Naucoria medullosa*“, in *Fungi Tridentini novi*, 1892, s. 53.
- [102] J. Borovička, „Lysohlávka lesní *Psilocybe silvatica*, záhadný druh evropské mykoflóry“, roč. 88, s. 4–11, 2011.
- [103] J. Borovička, M. Oborník, a J. Stříbrný, „Phylogenetic and chemical studies in the potential psychotropic species complex of *Psilocybe atrobrunnea* with taxonomic and nomenclatural notes“, *Personia : Molecular Phylogeny and Evolution of Fungi*, roč. 34, s. 1, čer. 2015, doi: 10.3767/003158515X685283.
- [104] „PSYCHEDELİKATESY: Jan Borovička a Filip Tyliš: *Psilocybin* – psychoaktivní houby a psychiatrický výzkum | Česká psychedelická společnost“, 8. březen 2016. Viděno: 14. září 2024. [Online]. Dostupné z: <https://czeps.org/psychedelikatesy-jan-borovicka-a-filip-tylis-psilocybin-psychoaktivni-houby-a-psychiatricky-vyzkum/>
- [105] K. Gotvaldová, J. Borovička, A. Rockefeller, a M. Kuchař, „Extensive Collection of Psychotropic Mushrooms with Determination of Their Tryptamine Alkaloids †“, *Int J Mol Sci*, roč. 23, č. 22, s. 14068, lis. 2022, doi: 10.3390/IJMS232214068/S1.
- [106] B. Goodell, „Fungi Involved in the Biodeterioration and Bioconversion of Lignocellulose Substrates“, *Genetics and Biotechnology*, s. 369–397, 2020, doi: 10.1007/978-3-030-49924-2_15.
- [107] K-Erik Eriksson, „Biotechnology in the pulp and paper industry“, s. 159–195, 1997.
- [108] „Wood-decay fungus — Kaltimber - Timber merchant - Flooring shop“. Viděno: 28. září 2023. [Online]. Dostupné z: <https://www.kaltimber.com/blog/2017/10/9/wood-decay-fungus>
- [109] F.-S. Krah, C. Bässler, C. Heibl, J. Soghigian, H. Schaefer, a D. S. Hibbett, „Evolutionary dynamics of host specialization in wood-decay fungi“, *BMC Evol Biol*, roč. 18, č. 1, s. 119, pro. 2018, doi: 10.1186/s12862-018-1229-7.

Poděkování

- **Martinu Duřtovi** ([utheraptor.art](https://www.theraptor.art)), za odbornou a jazykovou korekturu a zpracování houborných článků
- **RNDr. Janu Borovičkovi, Ph.D.** a **Ing. Kláře Gotvaldové** za odbornou korekturu a materiály
- **Doc. Ing. Martin Kuchařovi, Ph.D.** za dlouholetou a setrvalou práci na výzkumu a destigmatizaci psychedelik.
- **Doc. RNDr. Mgr. Jaroslavu Klánovi, CSc.** za ochotu a pomoc v pátrání po možných příčinách (ne)toxicity lysohlávek
- **Blagonautovi, Chosemu Sukovi, Čestmírovi Vejmolovi, Zuzaně Postránecké, Filipovi Tylšovi a Ondřeji Danielovi** za zpracování odborných článků
- **Janovi a Františkovi „Fidelovi“ Kubovým** za odhalení příběhu s *lysohlávkou moravskou*
- **MUDr. Vojtěchu Cinkovi, Lukášovi Pokornému a Tereze Dleštíkové** za zpracování částí o právní úpravě
- **Honzovi Jarčíkovi** za jeho programátorskou pomoc se stránkami
- **Sváťovi Mňauglišovi a Davidovi Weissovi** za jazykovou korekturu
- **Brozkeffovi a Ditě Lamačové** za vytrvalou pomoc a rady v mnoha oblastech
- **Ondřejovi F.** za otevření brány k historii českých lysohlávek
- **Lucy Tekk** za ukázání *lysohlávky moravské*
- **Michalovi Mimrovi** za pomoc s rozlousknutím otázky toxicity lysohlávek
- **Lukášovi Wana** za zpracování loga Houbooku
- **České psychedelické společnosti (CZEPS)** za vytrvalou a úspěšnou snahu o destigmatizaci psychedelik
- **Czeched Substance** (<https://czsub.cz>) za spolupráci a propagaci Houbooku
- **České republice** za nádherné možnosti myceliálního růstu
- A všem **houborcům a houborkám**, co mi během let s důvěrou ukázali svoje houbofleky



Lysohlávka česká (*P. serbica* var. *bohémica*), okres Česká Lípa

Houblahopřeji.