



EKOLOGIE HUB

(místy se zvláštním zřetelem k makromycetům)

- Houby a jejich prostředí • Životní strategie a vzájemné působení hub
- Ekologické skupiny hub, saprofytismus (terestrické houby, detrit a opad, dřevo aj. substráty) • Symbiotické vztahy hub (ektomykorhiza, endomykorhiza, endofytismus, lichenismus, bakterie, vztahy se živočichy) • Parazitismus (parazité živočichů a hub, fytopatogenní houby, typy parazitických vztahů)
 - Houby různých biotopů (jehličnaté lesy, listnaté lesy, břízy a nelesní stanoviště, společenstva hub) • Šíření a rozšíření hub • **Ohrožení a ochrana hub**



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

OHROŽENÍ A OCHRANA HUB

ZMĚNY VE VÝSKYTU HUB

Ovlivnění výskytu hub člověkem začíná již v neolitu odlesňováním půdy (v dnešní době tvoří lesy zhruba 30 % našeho území). Největší změny však přicházejí během 20. století, kdy vedle mechanických změn dochází v ekosystémech k výrazným změnám chemického charakteru, které ve svém důsledku vedou ke změnám druhového zastoupení (včetně mizení druhů) dříve nevídaných rozměrů. Zhruba od 70. let je zaznamenáván úbytek nejen jednotlivých druhů, ale i celých systematických a ekologických skupin v lesních i nelesních biotopech.

Příčiny úbytku hub se dají rozdělit na přirozené a antropogenní.

Přirozené příčiny jsou hlavně dvojí:

- **změna klimatu a výkyvy počasí** – nevyrovnaný průběh srážek, výraznější a delší období sucha (k přísunu srážek pak dochází naráz, přívalově), prudké teplotní změny i delší období tepla nebo mrazů, v poslední době v Evropě častější (hovoří se o "kontinentalizaci", případně "mediteranizaci" Evropy) => výkyvy působící jako stresový faktor vedou v důsledku k selekci => snížení vitality mycelií až vymizení stenoekních druhů; dochází i k posunu areálů, v poslední době se u nás šíří teplomilné a xerotolerantní druhy a naopak ustupují druhy chladnomilné, vyžadující vyrovnanou vlhkost;

- **úbytek stanovišť** a/nebo **změny vegetace**:

– přirozený sukcesní vývoj v lesních porostech, obměna dřevinné skladby
=> může vést k mizení doprovodných dřevin mykorrhizních hub (viz dále);
takové změny lze pozorovat i v "nejpřirozenějších" pralesech (v Žofínském nebo Boubínském pralese postupně převažují smrkobučiny na úkor jedle);
=> ohroženy jsou i lignikolní houby s úzkou substrátovou specificitou (příkladem může být *Rhodotus palmatus* vázaný na mrtvé dřevo jilmů, které v posledních desetiletích plošně zasáhly tracheomykózy – až se rozloží dnes mrtvé kmeny, nebude mít hlívovec na čem růst a vymizí);



Foto Eva Čolláková,
http://www.nahuby.sk/obrazok_detail.php?obrazok_id=48181&poradie=23

Hlívovec ostnovýtrusý (*Rhodotus palmatus*)

– zarůstání nelesních stanovišť vysokými bylinami (trávy) a náletovými dřevinami (k čemuž může dojít v rámci přirozené obnovy lesa), postihující stepní biotopy (s výskytem řady druhů břichatek), již nekosené louky či nespásané pastviny (postiženy např. houby rodů *Hygrocybe*, *Entoloma*, čeleď *Clavariaceae*) nebo zarůstající rašeliniště (*Geoglossaceae*) => v takovém případě je lidský zásah vhodným řešením pro udržení žádoucího stavu.

Nejzávažnější **antropické vlivy**, které se v dnešní době projevují, jsou:

- **přímá likvidace lokalit** při stavbě silnic, zástavby, vodních děl, přeměnách luk v pole atd. – působí na lokální úrovni, ale v konkrétních případech může dojít ke zničení lokality druhu, který se široko daleko nevyskytuje;

- **změny v lesním hospodářství:**

- nahrazení přirozených porostů jinými => obměna doprovodných druhů hub (jsou známy případy likvidace ojedinělých lokalit vzácných druhů), případně změna životní strategie hub (původně saprotrofové => parazité na dřevinách oslabených v podmínkách pro ně nepřírodných);

- "generační obměna", vykácení vzrostlých stromů a kompletní nahrazení novou výsadbou => má vliv na mykorhizní partnery dospělých dřevin nebo (sapro-)parazity na vzrostlých stromech (více než v lesním porostu se projeví v místech izolovaného nebo rozvolněného růstu stromů – v alejích, parcích, sadech, na hrázích rybníků);

- fragmentace porostů (holoseče, široké průseky) => změna klimatických i vegetačních poměrů, "rozkouskovaný" les obtížněji zadržuje vodu, omezena je i možnost šíření hub v porostu (významné zejména u mykorhizních druhů);

- používání těžké mechanizace => rozrušení povrchové vrstvy půdy a/nebo její stlačení ("udusaná" půda se "zvedne" za 4–8 let), na svazích snadno následuje vodní eroze;

- chemické ošetřování porostů (herbicidey, insekticidey, fungicidey – tyto látky mají vliv nejen na výskyt hub, ale potenciálně i druhotně na člověka – byly popsány "nepravé otravy" po požití jedlých hub z porostů ošetřených herbicidey);
- hnojení => růst obsahu dusíku v půdě, změny pH;
- odstraňování opadu a hrabanky (stelivo pro hospodářská zvířata) už se prakticky nedělá => má částečně vliv negativní – odstranění "potravy" hub (omezení růstu zejména saprotrofních hub, jež se podílejí na jejím rozkladu), změna struktury půdy, fyzikálních (hrabanka pomáhá regulovat vlhkost, omezuje výpar) a chemických vlastností (ztráty některých prvků) – ale naopak může prosívat ektomykorhizním druhům preferujícím minerální půdy;
- odstranění mrtvých částí dřevin (kmenů, větví) z lesa je dobré z hlediska ochrany porostu (omezení "živné půdy" potenciálních parazitů dřevin), ale vede k redukci stavu hub – nejen přímo (eliminace lignikolních saprotrofů vázaných na dřevo v určitém stadiu rozkladu), ale i zhoršením vlhkostních poměrů v porostu (tlející dřevo zadržuje vodu, která se v suchém období odpařuje a zvlhčuje ovzduší);
- **změny managementu**, zejména v případech člověkem dlouhodobě udržovaných stanovišť, naráz ponechaných přirozenému vývoji:
 - pastviny, louky, pole, zahrady představují uměle udržované bezlesí => zůstanou-li "ležet ladem", dochází zpočátku ke změnám bylinné vegetace a posléze k samovolnému zarůstání dřevinami až nástupu lesa => eliminace druhů nelesních biotopů (viz výše);

• znečištění prostředí:

- prašný spad zejména v okolí průmyslových podniků (exhalace toxických látek, popílek, vápenný prach => ovlivnění pH i fyzikálních vlastností půdy);
- znečištění ovzduší kouřovými zplodinami (1971, roční úhrn pro ČSSR: 35 milionů tun, z toho 3 miliony tun SO₂, významný podíl mají též oxidy dusíku) padajícími pak ve formě "kyselých" srážek (až kolem pH = 2, pro srovnání normální déšť má pH 5,6–5,7) => snížení pH a změna poměru kationtů v půdě => působí na houby jak přímo, tak vlivem oslabení mykorhizních partnerů => ukazuje se, že ovlivnění ekosystému může být vratné, po výrazném snížení emisí oxidů síry a dusíku v 90. letech došlo ke zlepšení situace v postižených oblastech – v posledních třech dekádách byl opět zaznamenán výskyt některých mykorhizních druhů, v předchozích desetiletích nezvěstných;
- hromadění dusíkatých látek v prostředí (dusičnany z hnojiv, oxidy NO_x z výfukových zplodin) => eutrofizace => snížení diverzity, mizí citlivé oligotrofní druhy (např. z rodů *Cortinarius*, *Inocybe*, *Lactarius*, *Russula*);
- hromadění těžkých kovů (např. 10 m od silnice naměřeno v hříbech 14–36 ppm olova, přičemž norma WHO je 0,5 ppm), radioaktivních izotopů aj.;
- kolem solených silnic se zvyšuje i zasolení (NaCl, KCl, MgCl₂) zhruba do 50 m;

- **změna vodního režimu** (zejména hladiny podzemní vody) – meliorace (=> odvodnění), zavlažování, souvislost se stavební činností => ohroženy zejména vlhké biotopy (rašeliniště, prameniště, břehy rybníků, údolní nivy, vlhké louky);
- přílišný "**tlak**" **ze strany houbařů** v některých místech – nejen vysbírání plodnic (omezení šíření spor), ale zejména masivní sešlap poškozující mycelium v hrabance a povrchových vrstvách půdy (může vést k 2–3x vyšší kompaktnosti půdy za 10 let).

Ačkoli **lidské zásahy** mohou v některých případech vést k **obohacení mykobioty** dané oblasti (luční nebo stepní druhy na dlouhodobě odlesněných stanovištích, v některých případech i vystřídání původních lesů jinými porosty – známé jsou např. raritní nálezy z kulturních smrčín na Karlštejnsku), ve větší míře dochází k **omezení výskytu** oblíbených jedlých hub (lišky, hříby, čirůvky aj., viz dále) i mnoha dalších – například v Německu v současnosti považují za ohrožené zhruba třetinu druhů makromycetů, v Červeném seznamu makromycetů ČR je asi čtvrtina našich druhů.

Nejvýrazněji mizí **druhy ektomykorhizní** – výskyt těchto hub je zcela vázán na partnerské dřeviny (ne naopak), přičemž záleží nejen na samotné přítomnosti dřevin na lokalitě, ale i na jejich stáří a zdravotním stavu => poškození nebo oslabení symbiotických dřevin může vést k omezení výskytu "jejich" hub => změny v mykobiotě tak mohou signalizovat změny v ekosystému, které na úrovni cévnatých rostlin nemusí být patrné. Doslova "vražednou" kombinaci pro myko-rhizní houby, která se během 20. století leckde stala skutečností, představuje změna spektra dřevin a imise z atmosféry měnící pH půdy (zvýšení acidity).

Příklady: různé druhy hřibů (*Boletus*), klouzky (*Suillus*), slizáky (*Gomphidius*), lošáky (*Sarcodon*), lišky (*Cantharellus*), kuřátka (*Ramaria*), stročkovec (*Gomphus*), z dalších rodů některé druhy – zelánka (*Tricholoma equestre*), císařka (*Amanita caesarea*) nebo syrovinka (*Lactarius volemus*); významně na ústupu jsou podzemní houby, lanýže (*Tuber*) a jelenky (*Elaphomyces*).



<http://botany.upol.cz/atlas/system/gallery.php?entry=Elaphomyces>



Vlevo lanýž letní (*Tuber aestivum*), vpravo jelenka obecná (*Elaphomyces granulatus*).



Vlevo nahoře lošák jelení (*Sarcodon imbricatus*), dole liška obecná (*Cantharellus cibarius*);
uprostřed nahoře hřib borový (*Boletus pinophilus*), dole slizák mazlavý (*Gomphidius glutinosus*);
vpravo nahoře čirůvka zelánka (*Tricholoma equestre*), dole ryzec syrovinka (*Lactarius volemus*).



Foto Dan Dvořák

Mykorhizní
kuřátka
květáková
(*Ramaria
botrytis*,
vlevo) a
stročkovec
kyjovitý
(*Gomphus
clavatus*,
vpravo).

Zásadní pro **saprotrofní druhy** je dostupnost vhodného substrátu a jeho stav (dřevo/detrit/humus, surový/jemný humus, druh dřeviny, kmen/větve/opad, chemismus, obsah vody), ale klíčovou roli může hrát i celkové složení společenstva v substrátu, sukcese a vzájemné interakce mezi organismy.

Saprotrofní druhy nejsou změnami v ekosystémech ovlivněny tak zásadně jako mykorhizní, ale přece jen ustupují např. smrže (*Morchella*), kačenka (*Verpa*), chřapáče (*Helvella*), luční štavnatky, resp. voskovky (*Hygrocybe*), choroš oříš (*Polyporus umbellatus*) a krásnoporky (*Albatrellus*) nebo horské korálovec (*Hericium*) či bondarceevka (*Bondarzewia*).



© Josef Hášek
www.hasek.com
Hygrocybe miniata 8324

Voskovka krvavá (*Hygrocybe miniata*)



Nahoře zleva smrž obecný (*Morchella esculenta*),
chřapáč jamkatý (*Helvella lacunosa*), krásnopórka
mlynářka (*Albatrellus ovinus*), dole zleva kačenka česká
(*Verpa bohemica*), korálovec jedlový (*Hericium
flagellum*), bondarcevká horská (*Bondarzewia
mesenterica*) a choroš oříš (*Polyporus umbellatus*).

Roli hrají i abiotické faktory prostředí, například kyselá dešť snižují pH => změna půdní reakce vede k ovlivnění výskytu vápnomilných druhů, jako jsou mykorrhizní satan (*Boletus satanas*), vláknice načervenalá = Patouillardova (*Inocybe erubescens*) nebo saprotrofní závojenka olovová (*Entoloma sinuatum*).

Vlevo hřib satan (*Boletus satanas*), vpravo dole vláknice načervenalá (*Inocybe erubescens*), nahoře závojenka olovová (*Entoloma sinuatum*).



Vcelku jednoduchá je situace u **parazitických hub**, především obligátních (fakultativní parazité obvykle s širším "záběrem" tak ohroženi nejsou) – zásadní je přítomnost a zdravotní stav hostitelského organismu (na rozdíl od mykorrhizních symbiontů řada zejména saproparazitů "uvítá" oslabení hostitele), svou roli hrají i podmínky prostředí a mezidruhové vztahy (podobně jako u předchozích skupin).

Na uvolněné niky expandují jiné druhy – mykorhizní suchohřib hnědý (*Imleria badia* = *Xerocomus badius*), hřib žlučník (*Tylopilus felleus*), čechratka podvinutá (*Paxillus involutus*), holubinka hlínožlutá (*Russula ochroleuca*), ryzec šeredný (*Lactarius turpis*) nebo muchomůrka zelená (*Amanita phalloides*), saprotrofní terrestrické strmělky (*Clitocybe*), čirůvka fialová (*Lepista nuda*), penízovka dubová (*Gymnopus dryophilus*) a žampióny = pečárky (*Agaricus*) nebo dřevní ucho Jidášovo (*Auricularia auricula-judae*), outkovka rumělková (*Pycnoporus cinnabarinus*) a límcovka měděnková (*Stropharia aeruginosa*) či parazitické václavky (*Armillaria*), kořenovník (*Heterobasidion*) anebo troudnatec (*Fomes*).



Vlevo hřib žlučník (*Tylopilus felleus*), vpravo čechratka podvinutá (*Paxillus involutus*).



Vlevo mykorrhizní houby: nahoře holubinka hlínožlutá (*Russula ochroleuca*), dole muchomůrka zelená (*Amanita phalloides*); dále saprotrofní druhy: nahoře zleva strmělka mlženka (*Clitocybe nebularis*) a penízovka dubová (*Gymnopus dryophilus*), dole zleva čirůvka fialová (*Lepista nuda*) a pečárka zápašná (*Agaricus xanthodermus*).



auricula-judae, Judasohr © www.mykonet.ch



fomentarius, Echter Zunderschwamm © www.mykonet.ch



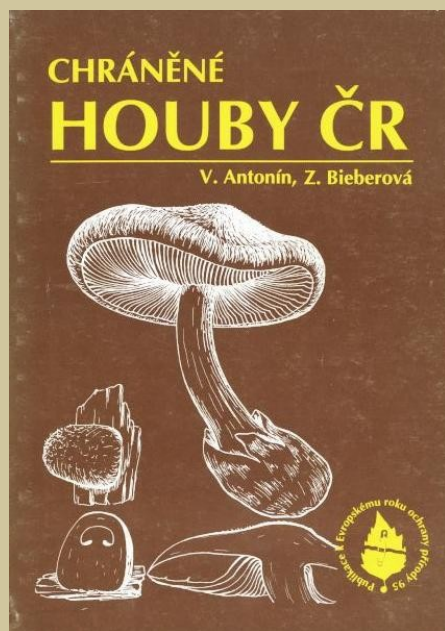
Dřevní saprotrofové nebo saproparazité: nahoře zleva ucho Jidášovo (*Auricularia auricula-judae*), kořenovník vrstevnatý (*Heterobasidion annosum*), outkovka rumělková (*Pycnoporus cinnabarinus*), dole zleva troudnatec kopytovitý (*Fomes fomentarius*), václavka smrková (*Armillaria ostoyae*), límcovka měděnková (*Stropharia aeruginosa*).

MOŽNOSTI OCHRANY HUB

- **Regulace sběru hub** znamená omezení sběru plodnic na určitou dobu, případně některé dny v týdnu, váhový limit sběrů pro jednoho houbaře za den (např. ve Švýcarsku – zde uplatňují oba tyto způsoby regulace vedle "totální ochrany", zákazu sběru všech hub v určitých chráněných územích) – tento přístup má význam pouze u vzácných druhů (omezení sběru plodnic => větší šance šíření spor) a do určité míry pro omezení sešlapu.
- Mnohem účinnější je **celková ochrana lokality** (chráněné území – NPR, NPP) a s tím související omezení (zákaz vstupu mimo cesty, sběru přírodnin).
- Nejúčinnější formou ochrany hub je **ochrana celých biotopů** – základem je vhodné obhospodařování území (zejména omezení mechanických zásahů a chemických změn, ponechávání mrtvé dřevní hmoty jakožto substrátu pro lignikolní houby).

Ochrana hub v ČR byla až zhruba do 60. let 20. století prázdným pojmem; v 70. letech začalo v odborných kruzích "bití na poplach" v souvislosti s markantním ústupem některých druhů (zejména mykorrhizních). Houby přestávají být vnímány jen jako potrava a objekt houbaření coby "národního sportu", rozjel se výzkum rozšíření mizících druhů a inventarizace v řadě chráněných území.

V 90. letech a první dekádě 21. století došly naplnění konkrétní kroky na úrovni odborné (vydání Červené knihy a Červeného seznamu, pokračující inventarizace v chráněných územích) i praktické (zákonná ochrana vybraných druhů, ochrana mykologicky cenných lokalit, zohlednění hub v managementu území).



Zavedení regulace sběru hub (viz výše) by u nás asi těžce narazilo, nemluvě o účinné kontrole. Zákaz sběru platí pouze pro vybrané **chráněné druhy**, a to od vydání zákona o ochraně přírody ([114/92 Sb.](#)) a vyhlášky ([395/92 Sb.](#)), v níž jsou tyto druhy uvedeny; v zákoně je definována ochrana rostlinných druhů (jejich podzemních i nadzemních částí) včetně jejich biotopů, přičemž rostliny jsou zde míněny včetně hub.

Přehled chráněných druhů českých hub s popisy a mapami rozšíření poskytuje tato publikace.

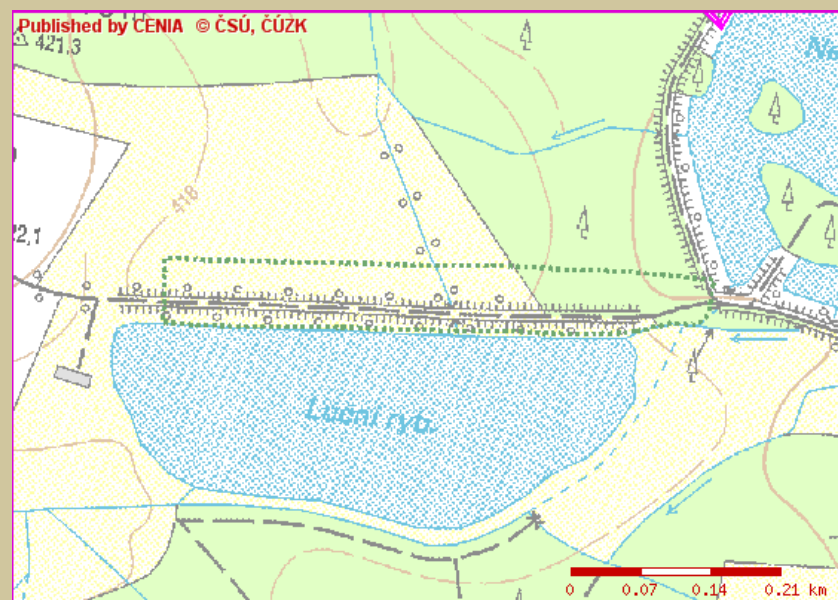
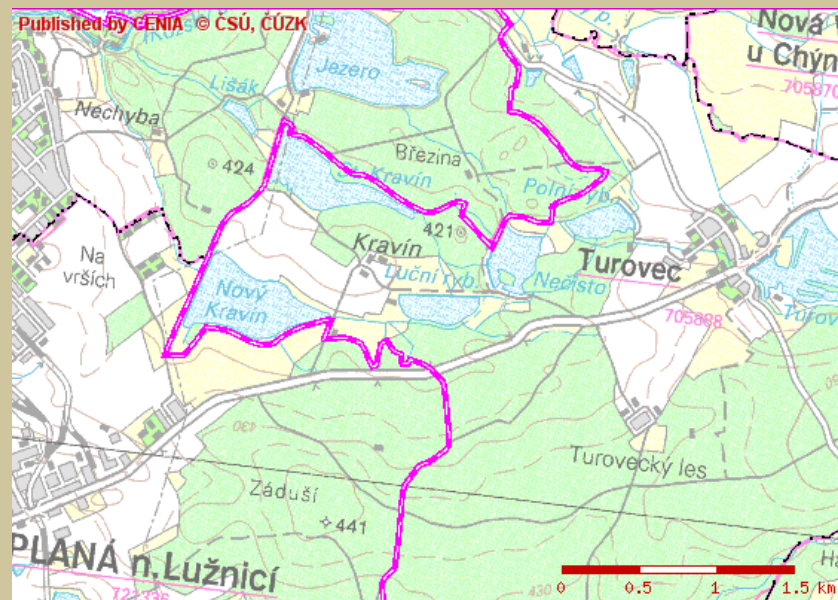
Podle jakých kritérií by měly být vybírány druhy zasluhující ochranu na lokální, resp. národní úrovni? V první řadě druhy vzácné (s minimálním absolutním počtem lokalit), reliktní (zničení lokality by zřejmě znamenalo nevratný konec výskytu), endemické (zmizí-li odsud, tak ...), případně druhy mající zde okraj areálu nebo extrazonální výskyt; silnějšímu ohrožení jsou vystaveny výrazné jedlé houby (z tohoto důvodu jsou u nás chráněny *Amanita caesarea* a *Boletus regius*, přestože mezi ostatními druhy mají u nás výrazně více lokalit).

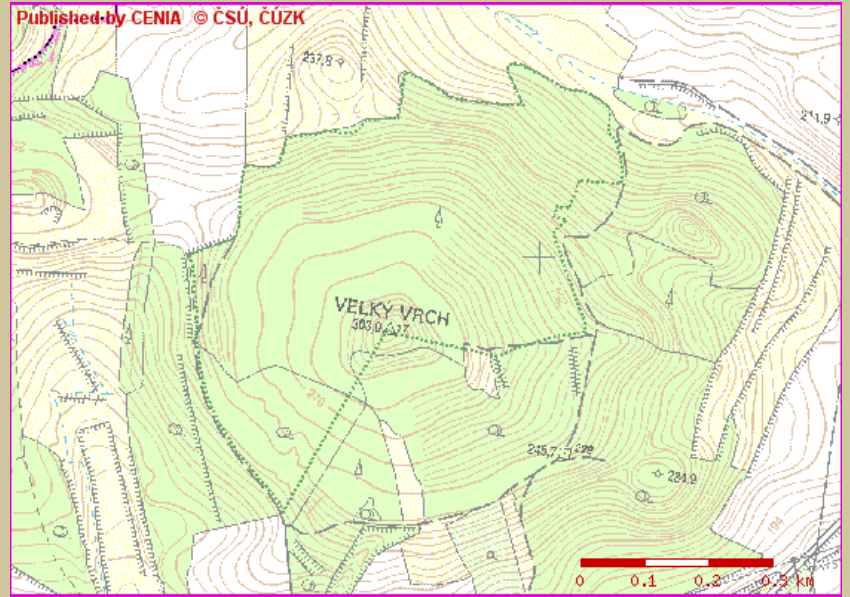
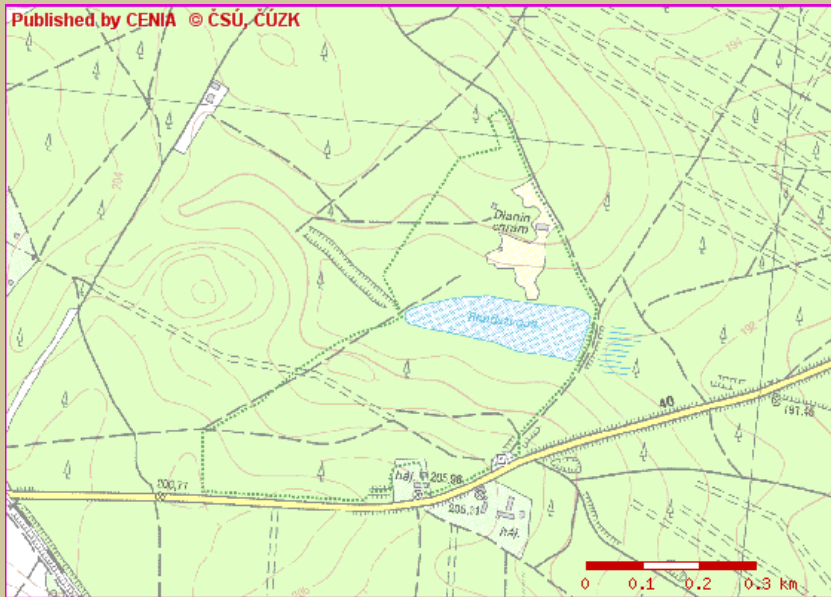
Zvýšenou pozornost zasluhují druhy, jejichž biotopy jsou akutně ohrožovány hospodářskou činností.



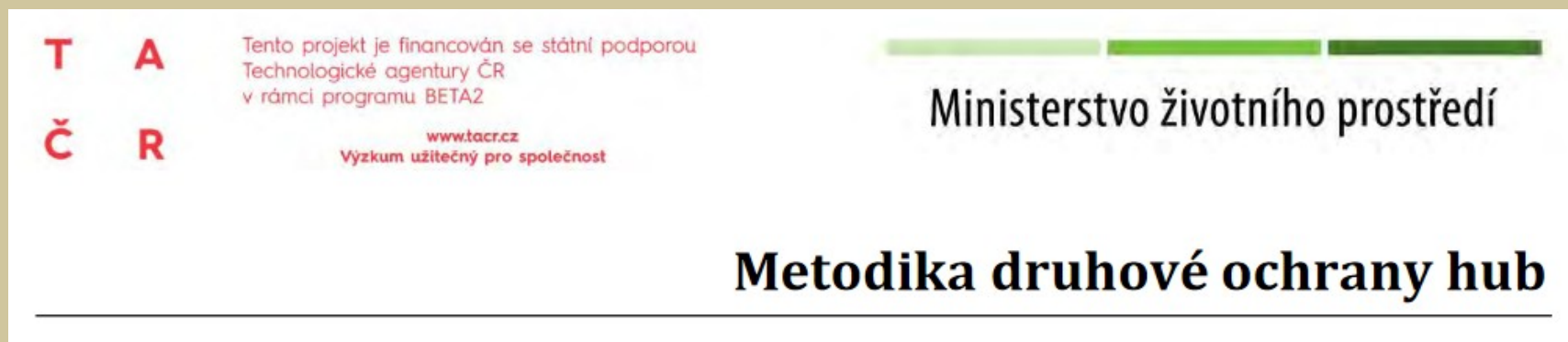
Vlevo hřib královský (*Butyriboletus regius*), vpravo muchomůrka císařka (*Amanita caesarea*).

Chráněných druhů hub je v České republice 46, zatímco počet více či méně ohrožených jde do stovek, navíc většinu chráněných druhů laik v terénu nerozpozná (ale až na pár druhů – již zmíněné *Amanita caesarea*, *Boletus regius* – nepatří mezi obvykle sbírané) => hlavní dopad vymezení chráněných hub je "výchovný" (i houby zasluhují ochranu) a zejména jako podklad pro zdůvodnění vyhlášení chráněných území – od 80. let byla vyhlášena některá **chráněná území** přímo mykologická (hráz rybníka Luční u Tábora) nebo chráněná zejména kvůli výskytu vzácných hub (Rendezvous u Valtic, Velký vrch u Vršovic na Lounsku; všechna tři území jsou dnes v ranku NPP = národní přírodní památka).





Ideální konstelací pro prosazení ochrany hub a jejich stanovišť (platí ale obecně, nejen pro houby) je spolupráce "místních znalců" (pravidelné sledování lokalit => přehled o výskytu druhů, jaký žádný "externista" mít nemůže), mykologů-specialistů (se znalostmi, na jejichž základě dokáží údaje o výskytu druhů dát do širšího kontextu) a politiků (kteří výsledky práce odborníků aplikují na celostátní či lokální úrovni => zákonné úpravy, ochrana konkrétních lokalit).



T A
Č R

Tento projekt je financován se státní podporou
Technologické agentury ČR
v rámci programu BETA2

www.tacr.cz
Výzkum užitečný pro společnost

Ministerstvo životního prostředí

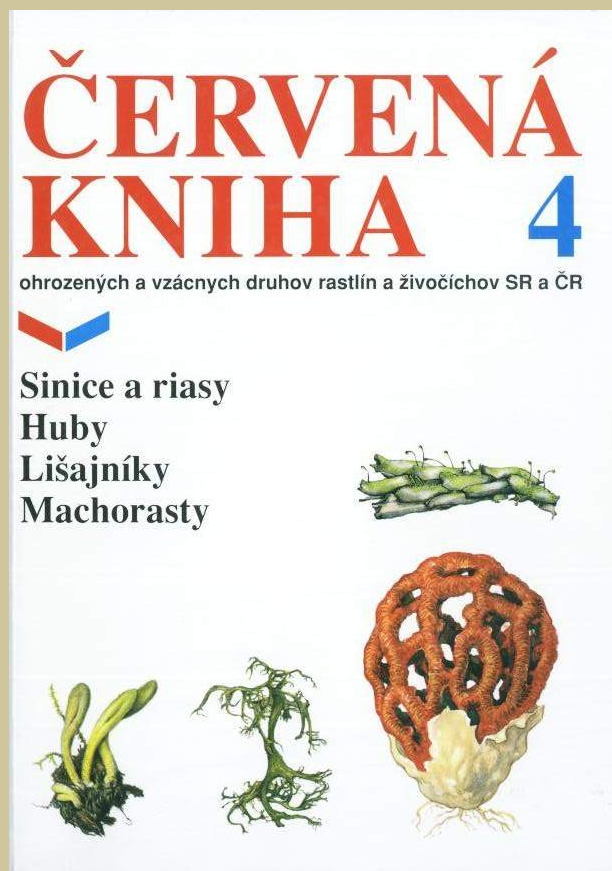
Metodika druhové ochrany hub

Jako vodítko pro zainteresované osoby z různých sfér státní správy, odborné i laické veřejnosti byla v roce 2022 vydána **Metodika druhové ochrany hub**. Představuje houby významných biotopů v ČR, rozebírá příčiny jejich ohrožení a především se zaměřuje na praktické možnosti jejich ochrany s důrazem na vhodné typy managementu na různých stanovištích.

Metodika je dostupná na webu [Ministerstva životního prostředí ČR](#) jako ZIP (60 MB), dílčí soubory metodiky a příloh (viz dále) pak na webu [České vědecké společnosti pro mykologii](#).

Souběžně byl připraven návrh 87 druhů, vhodných pro novelizaci seznamu chráněných hub ve výše uvedené vyhlášce 395/92 Sb. Ty jsou představeny v přílohách metodiky s podrobným popisem, údaji o jejich ekologii, aktuálním rozšíření, hlavních ohrožujících faktorech a navrženým stupněm ochrany.

Kompletní přehled celé problematiky ochrany hub přináší též výborně zpracovaná stránka na webu [České mykologické společnosti](#).



Červená kniha má houby zpracovány ve 4. díle (sinice, řasy, houby, lišejníky a mechorosty); dokončen byl v roce 1991 (ještě jako "federální" Červená kniha SR a ČR), vyšel v r. 1995 (nakladatelství Příroda, Bratislava).



Červený seznam makromycetů České republiky vyšel v roce 2006 a na rozdíl od vyhlášky 395/92 Sb. (46 druhů) a Červené knihy (114 druhů) obsahuje 904 druhy českých hub, které lze považovat za potenciálně ohrožené => představuje tak cenný podklad pro vyhlášení nových chráněných území, ale i pomůcku pro běžné rozhodování o hodnotě lokalit.

Poznámka: S výjimkou druhů lichenizovaných Agaricomycetes v Červeném seznamu nejsou zahrnuty lichenizované houby – pro ně vyšel v roce 2010 samostatný Červený seznam lišejníků ČR.

Své červené seznamy (v různé kvalitě zpracování a s různým množstvím zahrnutých druhů) má v současné době většina evropských států.

Na celoevropské úrovni bylo vybráno 33 druhů ohrožených hub (reprezentujících svým výskytem různé biotopy a různé klimatické podmínky) k zařazení do appendixu **Bernské konvence** (orig. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats, běžně Bern Convention).