

Ekologické skupiny a strategie velkých hub

Jan Holec

Když jdeme lesem nebo loukou a nalézáme plodnice různých druhů hub, většinou nás ani nenapadne, že by se mohly lišit i něčím jiným než jen svým vzhledem, barvou, chutí nebo místem růstu. Ale není houba jako houba. Necháme teď stranou systematiku hub a zamyslíme se nad tím, jak vlastně houby žijí. Omezíme se přitom na tzv. makromycety, jejichž plodnice snadno nalezneme pouhým okem.

Jde o zdánlivě banální úvahu. V každé učebnici ekologie se dočteme, že houby hlavně rozkládají mrtvou organickou hmotu (jsou dekompozitori). Víme však, že existují saprofytické (hniložijné), parazitické a symbioticky (mutualisticky) žijící houby. Rozdíly ve způsobu jejich života a životních nárocích jsou velké a značně nám pozmění zjednodušené představy o houbách jako univerzálních rozkladačích mrtvé organické hmoty. Příkladem může být třeba obyčejný kozák březový (*Leccinum scabrum*), který je ektomykorhizním partnerem brýzy. Řadu důležitých organických látek vůbec

nezískává z mrtvé organické hmoty v půdě, ale od svého stromového partnera. Jeho mycelium (podhoubí) může růst i v kultuře (na komplexních agarových půdách s přísadkou vitamínů a organických růstových faktorů), ale nikdy tam nevytvorí plodnice.

Ještě lepším příkladem odporujícím „zobecněnému rozkladačství“ jsou biotrofní parazitické houby (žijí v živých pletivech nebo tkáních). Rezavec šikmý (*Inonotus obliquus*) roste 10, 20 i 50 let v těle živého listnatého stromu (ve stadiu podhoubí bez toho, že by ho naráz změnil na hromádku trouchu. Nyní se tedy podívejme blíže na různorodé strategie velkých hub v přírodě.

Saprofyti rozkládající opad a surový humus

Je velmi důležité, jakou hmotu houby vlastně rozkládají — především její složení a stáří. V lesích, zejména listnatých, se každoročně hromadí silná vrstva opadu (listů, větviček, zbytků bylin atd.). Velké houby,

kteří ji osídlují, mají typickou ruderální strategii. Jejich výtrusy ve starší vrstvě zetlelého listí. Za vhodných podmínek (příznivá teplota, dostatečná vlhkost) rychle klíčí a rostou, podhoubí se šíří na nově napadané listy a brzy tvoří plodnice. Takové houby opravdu rostou jako z vody — jejich plodnice hromadně vyrážejí po větších deštích. Marně bychom je hledali v obdobích sucha, kdy vrstva opadu silně vysychá. Když budeme několik let na stejné lokalitě sledovat místa, na nichž se jejich plodnice objevují, zjistíme, že se neustále přesouvají. Jde jednak o přesun na novou vrstvu napadaného listí a dalších zbytků (většinou prorůstáním mycelia), jednak o přesun na jiná místa pomocí výtrusů, třeba do blízké prohlubně, kam vítr navál silnou vrstvu listí. Mezi nejčastější představitele této skupiny hub (tab. 3) patří špičky (*Marasmius*), penízovky (*Collybia*), strmělky (*Clitocybe*) nebo helmovky (*Mycena*, viz obr. na 3. str. obálky).

Půdní saprofyti

Pod vrstvou nadložního humusu je humózní půdní horizont. Osídlují ho zcela jiné druhy hub, které označujeme jako půdní saprofyty. Jejich mycelium roste hlouběji než u předcházející skupiny, a proto není tak vystaveno náhlým změnám počasí. Plodnice se mohou tvořit i v sušších obdobích, protože podhoubí čerpá vodu z hlubších vrstev půdy, které vysychají pomaleji. Podhoubí často vytrvává na stejném místě po řadu let. Extrémním případem jsou tzv. čarodějné kruhy (viz obr.), kdy se podhoubí kruhovitě rozrůstá z jednoho výchozího bodu a současně odumírá uprostřed, takže plodnice se pak tvoří na obvodu stále se zvětšujícího kruhu, který může být starý několik desítek i stovek let. Do skupiny půdních saprofytů patří např. známé žampiony (*Agaricus*), bedly (*Lepiota*), některé čírůvky (z rodu *Lepista*), z méně známých rodů např. tmavobělky (*Melanoleuca*), běločechratky (*Leucopaxillus*) a další (tab. 3).

Saprofyti rostoucí na mrtvém dřevu

Saprofyti rostoucí na mrtvém dřevu (lignikolní) v nejrůznějších stádiích jeho rozkladu představují velmi rozsáhlou a ekologicky nesmírně významnou skupinu (tab. 1). Svou rozkladnou činností obvykle navazují na působení houbových parazitů, kteří způsobují odumření nebo pád živých stromů. Musíme si uvědomit, že saprofyti nepřicházejí do nového — ve dřevě už kromě jiných organismů působily parazitické a endofytické (žijící uvnitř těla jiných organismů) houby a řada parazitů pokračuje v činnosti dál coby saproparaziti. Ve dřevě tedy probíhá konkurence (kompetice) různých druhů hub o substrát, který je na rozdíl od vrstvy opadu fyzicky omezený, nespojitý (jednotlivé kmeny) a jasně ohraničený. Některé druhy hub si doslova vytváří okrsky dřeva — např. některé pyrenomycety (skupina věckovýtřusů hub s tvrdými plodnými útvary) ohraníčí svůj

Pralesovité porosty s velkým množstvím padlých kmenů a tlustou vrstvou nadložního humusu jsou velmi bohaté na houby ze skupiny lignikolních (dřevožijných) a pozemních saprofytů (NPR Mionští)



Tab. 1 Přehled nejvýznamnějších skupin lignikolních (dřevožijných) hub v Evropě

Skupina	Některé známější rody	Systematické zařazení
pyrenomycety (vřeckovýtrusé houby vytvářející na substrátu tvrdé útvary — stromata, v nichž jsou zanořeny drobné plodničky tvořící výtrusy)	dřevomor (<i>Hypoxylon</i>) dřevnatka (<i>Xylaria</i>) spálenka (<i>Ustulina</i>) sazovka (<i>Daldinia</i>)	<i>Ascomycetes</i>
diskomycety (vřeckovýtrusé houby s mističkovitými nebo pohárkovitými plodnicemi)	klihatka (<i>Bulgaria</i>) čihovitka (<i>Ascocoryne</i>) zelenitka (<i>Chlorosplenium</i>)	<i>Ascomycetes</i>
kornatcovité houby (<i>Corticiaceae</i> v nejširším pojetí)	kornatec (<i>Hypoderma</i>) dřevokaz (<i>Merulius</i>) pevník (<i>Stereum</i>)	<i>Basidiomycetes</i>
chorošovité houby (<i>Polyporaceae</i> v nejširším pojetí)	troudnatec (<i>Fomes</i>) ohňovec (<i>Pbellinus</i>) outkovka (<i>Trametes</i>)	<i>Basidiomycetes</i>
některé rody lupenatých hub (<i>Agaricales</i> v nejširším pojetí)	václavka (<i>Armillaria</i>) šupinovka (<i>Pboliota</i>) pařežník (<i>Panellus</i>) třepeňka (<i>Hypholoma</i>)	<i>Basidiomycetes</i>

prostor tmavě zbarvenou zónou hustě spleteného mycelia, která je pro jiné druhy hub téměř neprostupná (na řezu kmenem se tyto zóny často jeví jako tenké tmavé až černé linie). Jde o typické druhy s konkurenční strategií, tzv. k-strategie. Podobně se chovají mnohé choroše nebo kornatcovité houby. K nástupu jiných hub pak dochází až tehdy, když původní obyvatel pro sebe vyčerpá svoji část substrátu, odumře a tím uvolní substrát pro jiný druh vyžadující dřevo v pokročilejším stadiu rozkladu. Díky těmto vztahům dochází na mrtvých kmenech k velmi nápadné sukcesi hub, jejíž směr je dán tím, které druhy kolonizovaly substrát jako první, dále mikroklimatickými poměry, druhem

stupni rozkladu a stálému mikroklimatu s malými výkyvy.

Zajímavá je i populační biologie lignikolních hub. Pokud plodnice vyrůstají na jednom malém izolovaném klacíku (např. některé helmovky), je jasné, že jde o jednoho jedince s podhoubím izolovaným právě jen na tento kousek dřeva (jedincem houby není jedna plodnice, ale podhoubí, které může tvořit jednu nebo více plodnic).

Ozdobně vypadající lignikolní houba korálovec bukový (Hericium ramosum) je typický, ale nehojný druh přirozených bučin (dole) ♦ Vpravo holubinka vodnatá (Russula aquosa). Tento nápadný druh je mykorrhizním partnerem smrčku, zejména v podmáčených smrčínách



stromu (dřeva), složením okolní mykoflóry a také tím, zda strom odumřel přirozeně nebo rukou člověka. Zkušenost totiž ukazuje, že přirozeně odumřelé a potom spadnuší a pozvolna tlející kmene v přirozených až pralesovitých lesích (viz obr.) bývají osídleny daleko větším počtem druhů lignikolních hub než podobné kmene v kulturních lesích. Pralesovité porosty totiž představují pro mnohé citlivější druhy refugia (útočiště) — jakési ostrovy s bohatou mykoflorou, která zde vytrvává díky kontinuálnímu vývoji vegetace (les tam většinou nikdy nebyl úplně vykácen), značné nabídce výtrusů nejruznějších druhů hub, velké nabídce mrtvých kmenů různých druhů dřevin v určitém

Složitější je to na velkých kmenech. Laboratorní testy prokázaly, že na jednom kmenu může růst několik jedinců (geneticky vyhraněných individuů), např. václavka nebo některých chorošů. Naopak jeden jedinec se může pomocí provazců podhoubí částečně přestěhovat i na sousední kmen. Dochází i k tomu, že velký trs plodnic lignikolních hub tvoří plodnice vyrůstající z několika různých jedinců (geneticky odlišných podhoubí téhož druhu). Na příčných výřezech z kmenu je pak někdy možné pozorovat okrsky dřeva ohraničené zónami, které si jednotliví jedinci mezi sebou vytvoří.

Všechny tyto zvláštnosti života lignikolních hub se odrážejí i v rozmístění jejich

plodnic na určité lokalitě. Často vidíme kmen, který na základě předcházejících zkušeností přímo svádí k domněnce, že tam určitý druh musí růst. Např. ohňovec ohraničený (*Pbellinus nigrolimitatus*, viz obr. na 3. str. obálky) roste výhradně na starých, silně zetelých, často mechem pokrytých padlých kmenech jehličnanů, hlavně smrků. Plodnice ale nalezneme jen na některých. Souvisí to zřejmě s průběhem sukcese (proces postupného střídání druhů na jednom místě nebo substrátu), tedy s tím, které druhy obsadily kmen jako první, které je pak vystřídal a jakým směrem se sukcese na kmenu ubírala. Z toho plyne závěr, že při průzkumu lokality je nutné pečlivě prohlednout každý padlý kmen, i když vypadá stejně jako ty, které jsme už viděli. Může to být zrovna ten jediný, kde souhra všech probíraných faktorů umožnila některému vzácnějšímu druhu růst a tvořit plodnice.



Tab. 2 Přehled některých významných rodů mykorrhizních hub v Evropě

Rod	Přibližný počet druhů
pavušinec (<i>Cortinarius</i>)	1 000–2 000
vláknice (<i>Inocybe</i>)	150
holubinka (<i>Russula</i>)	130
čirůvka (<i>Tricholoma</i>)	70
kozák a křemenáč (<i>Leccinum</i>)	50
šťavnatka (<i>Hygrophorus</i>)	50
muchomůrka (<i>Amanita</i>)	50
slzivka (<i>Hebeloma</i>)	50
hřib (<i>Boletus</i>)	35
klouzek (<i>Suillus</i>)	30
suchohřib (<i>Xerocomus</i>)	25
kornatec (z rodu <i>Tylospora</i>)	2

Tab. 3 Přehled nejvýznamnějších rodů humusových a půdních saprofytů v Evropě

Rod	Přibližný počet druhů
závojenka (<i>Entoloma</i>)**	150*
strmělka (<i>Clitocybe</i>)	80
žampión (<i>Agaricus</i>)	60
bedla (<i>Lepiota</i>)***	60
helmovka (<i>Mycena</i>)*	50*
hnojník (<i>Coprinus</i>)*	50*
křehutka (<i>Psathyrella</i>)*	50*
čepičatka (<i>Conocybe</i>)*	50*
špička (<i>Marasmius</i>)	40
lysohlávka (<i>Psilocybe</i>)	20

Pozn.: * v rodu jsou kromě udaného počtu humusových saprofytů i lignikolní (dřevožijní) zástupci

** v rodu jsou zastoupeny i některé mykorrhizní druhy

*** drobné a často jedovaté bedly r. *Lepiota*, nikoli známé velké a jedlé bedly, které patří do r. *Macrolepiota*



Neméně zajímavé je i to, že lignikolní houby žijí zcela jiným rytmem života, než humusová a půdní saprofyti na stejné lokalitě. Když půda vyschne, voda nahromaděná ve dřevě stále ještě umožní fruktifikaci lignikolních hub i v době, kdy už půdní houby kvůli suchu plodnice vůbec netvoří. Totéž platí pro přízemní mrazíky, které kmeny zdaleka tak nepostihnou a lignikolní houby tedy můžeme sbírat třeba i v listopadu a prosinci, kdy už půdní a humusová saprofyti netvoří plodnice.

Ektomykorhizní houby

Tvoří ekologicky zcela odlišnou skupinu hub. Ektomykorhiza je vztah mezi houbou a rostlinou, nejčastěji stromem, kdy podhoubí obaluje tenké kořínky a proniká mezi buňky korové vrstvy kořínku, avšak ne dovnitř buněk; v užším smyslu jde o označení speciálního morfologického útvaru — mykorhizy — která tímto způsobem vzniká.

Na stejné lokalitě jako jiné skupiny hub žijí ektomykorhizní houby svým nezávislým způsobem. Některé z nich můžeme považovat za stres-tolerantní organismy (tzv. s-strategie), v tomto případě jsou schopné růst na živinami chudších a kyselých půdách. Mnohé mykorhizní houby dokonce z našich lesů vymizely vlivem silné eutrofizace (nadměrný přísun živin, zejména dusíku) lesních půd. Ektomykorhizní houby si část organických látek berou přímo od stromového partnera a naopak ho zásobují hlavně dusíkatými sloučeninami a látkami obsahujícími fosfor a vodu. Velmi zajímavý je poměr počtu druhů dřevin vstupujících do mykorhizního soužití (u nás jde o několik desítek druhů — mezi nimi i všechny naše hlavní lesní dřeviny) a celkového počtu mykorhizních druhů hub (v Evropě více než 2 000 druhů, viz tab. 2). Např. smrk obecný (*Picea abies*) má několik stovek potenciálních mykorhizních partnerů. Co to znamená? V půdním prostoru je tvrdá konkurence mykorhizních hub o jemné kořínky stromového partnera; zjednodušeně řečeno tam platí, že kdo dřív přijde, ten dřív mele a silnější vítězí. Bylo zjištěno, že i v silně imisně postižených porostech je téměř 100 %

všech jemných kořínků mykorhizováno. Mykorhizy tam však tvoří jen několik odolných druhů hub (např. hříb hnědý — *Boletus badius*, čechratka podvinutá — *Paxillus involutus*, holubinka hlínožlutá — *Russula ochroleuca*) a na citlivější druhy (z rodů vláknice — *Inocybe*, pavučinec — *Cortinarius*, některé ryzce — *Lactarius*, holubinky — *Russula* atd.) se prostě nedostane. Pro strom to má důsledky neblahé — pestré spektrum mykorhizních partnerů je zřejmě pro něj optimální a jednostranné přilepšení výživy jen od několika konkurenčně nejspěšnějších mykorhizních hub patří zřejmě k faktorům, které snižují jeho životaschopnost.

Z ekologického hlediska je pozoruhodné, že jedno podhoubí mykorhizní houby může být propojeno s několika stromy. Pokusy s radioaktivními izotopy dusíku, fosforu a uhlíku ukázaly, že přes mycelium mykorhizní houby může docházet k transportu organických látek (např. manitolu, arabitolu, některých aminokyselin), minerálních živin (např. fosforu ve formě polyfosfátů) i vody. Celý lesní porost na určité lokalitě tak může být propojen podhoubím mykorhizních hub do jednoho funkčního celku. Neobvyklé je i to, že několik podhoubí se v půdě může vzájemně spojit pomocí anastomóz a může mezi nimi docházet k výměně cytoplazmy a jader.

Podhoubí mykorhizních hub je schopno vytrvat řadu let na stejném místě. Některé druhy tvoří plodnice každoročně, jiné jednou za 2–3 roky, za 10 let a jsou známy i případy, kdy se objeví až po 50 nebo 100 letech. Obvykle se předpokládá, že k fruktifikaci (tvorbě plodnic) dochází díky určitému specifickému průběhu teploty a srážek v předcházejícím období, což může mít i charakter šoku (např. po srpnovém suchu a teplu přichází v září chladná a deštivá vlna, po níž houby mocně plodí). Sám se domnívám, že možná ještě větší vliv asi má to, že stromy před blížícím se opadem listů transportují zásobní látky z koruny do kořenového systému. Fruktifikace mykorhizních hub je silně závislá na přísunu specifických organických látek, což je asi hlavní příčina, proč podhoubí mykorhizních hub na umělých živných půdách v laboratorních plodnicích nevytváří. Je překvapivé,

„Čarodějny krub“ z plodnic strmělky (*Clitocybe*). Snímky J. Holce

že vztah mezi hromaděním zásobních látek v kořenovém systému a fruktifikací mykorhizních hub dosud nebyl důkladně studován.

Ze způsobu života mykorhizních hub vyplývá, že známe-li stanovištní nároky jednotlivých druhů, můžeme v terénu podle přítomnosti dřevin a některých dalších faktorů (např. chemismus půdy, zastínění, množství nadložního humusu — na podhoubí působí inhibičně fenolické látky v humusu) předpovídat, které druhy by se na daném místě mohly nacházet. Znájí to dobře houbaři i mykologové, přesto nás ale mykorhizní houby vždy překvapí. Kromě pravidelně plodících druhů (některé hříby, holubinky, ryzce) totiž na stejném místě mohou tvořit plodnice každým rokem úplně jiné druhy mykorhizních hub, jejichž podhoubí tam skrytě žije po dlouhá léta.

Roli mykorhizních hub v ekosystému nejlépe pochopíme na pomalu se zalesňující výspě, zarůstajícím odkališti nebo na rekultivované skládce. Jakmile se někde objeví semenáček dřeviny (nejčastěji břízy, osiky nebo vrby), vždy kolem něj najdeme plodnice mykorhizních hub. Dá se opravdu říci, že jeden bez druhého by v tak extrémním prostředí nemohl existovat. Naše lesy jsou silně závislé na ektomykorhizním vztahu a jejich existence na některých extrémních stanovištích (třeba na hřebenech hor nebo v okolí rašeliníšť, kde jsou kyselé a živinami velmi chudé půdy) by bez mykorhiz vůbec nebyla možná. Jakmile je tento vztah nějak narušen (např. okyselováním půdy), má to neblahé důsledky jak pro mykorhizní houby (které nejprve přestávají fruktifikovat a pak postupně mizí jednotlivé druhy), tak pro les samotný, který je kvůli zhoršené výživě a příjmu vody méně odolný vůči klimatickým výkyvům a nerůznějším parazitům.

Pokud tento článek ukázal houby nejenom jako nezajímavou skupinu rozkladačů, pak splnil svůj účel. Pro úplnost je třeba dodat, že ekologii parazitických hub a mnoha dalších druhů se speciální ekologií (jako např. keratinofilních nebo antrakofilních hub) jsem zde neprobral a bude tématem některého z příštích článků.