

Mykorhiza

Termín mykorhiza označuje symbiózu kořenů vyšších rostlin se specifickou skupinou půdních hub (mykorhizní symbióza). Jedná se o těsné morfologické a fyziologické spojení mezi **mykobiontem** (houba) a **fytobiontem** (rostlina).

Mykorhiza byla zjištěna již u nejstarších psilofytních suchozemských rostlin. Schopnost získávání živin z půdy prostřednictvím houbových hyf sehrála rozhodující úlohu při přechodu rostlin z vody na souš.

Mykorhiza byla prokázána u více než 90 % krytosemenných rostlin, u všech jehličnanů, a také u výtrusných rostlin. Mykorhizní houby patří mezi houby stopkovýtrusé (*Basidiomycetes*), vřeckovýtrusé (*Ascomycetes*) a spájkivé (*Zygomycetes*).

Základní typy mykorhizních asociací se rozlišují podle toho, zda hyfy mykobionta pronikají do buněk kořene (endomykorhiza) rostliny či nikoliv (ektomykorhiza).

1) EKTOMYKORHIZA: je evolučně mladší, více specializovaná mykorhizní asociace dřevin (především boreálních lesů), např. *Pinaceae*, *Fagaceae*, *Salicaceae* a také některých bylin. K významným houbovým symbiontům v našich lesích patří např. ryzce, lakovky, muchomůrky, holubinky, klouzky, hříby aj.

2) ENDOMYKORHIZA: podtypy endotrofní mykorhizy jsou rozlišovány podle čeledí nebo hostitelských druhů rostlin, např. :

***VEZIKULO-ARBUSKULÁRNÍ MYKORHIZA:** mycelium prorůstá do buněk primární kůry kořene, rozvětzuje se a tvoří arbuskuly (keříčkovité útvary umožňující oboustranný přenos živin) a vezikuly (zásobní oválné měchýřky s tukovými částicemi).

***ORCHIDEOIDNÍ MYKORHIZA:** endomykorhizní asociace zástupců čeledi *Orchidaceae* s houbami z řádu *Basidiomycetes*. Zcela mykotrofní (= rostliny závislé na přísunu energeticky bohatých uhlíkatých látek, nejčastěji disacharidu trehalózy, z mykorhizní houby) jsou nezelené heterotrofní druhy, např. hlísník hnízdák (*Neottia nidus-avis*) a klíčnící stádia všech druhů orchidejí. Vývin klíčnící rostliny je možný pouze po infekci mykorhizní houbou, protože semena obsahují omezené množství rezervních látek. Většina druhů orchidejí však vytváří fotosyntetický aparát a stává se v dospělosti do určité míry autotrofní.

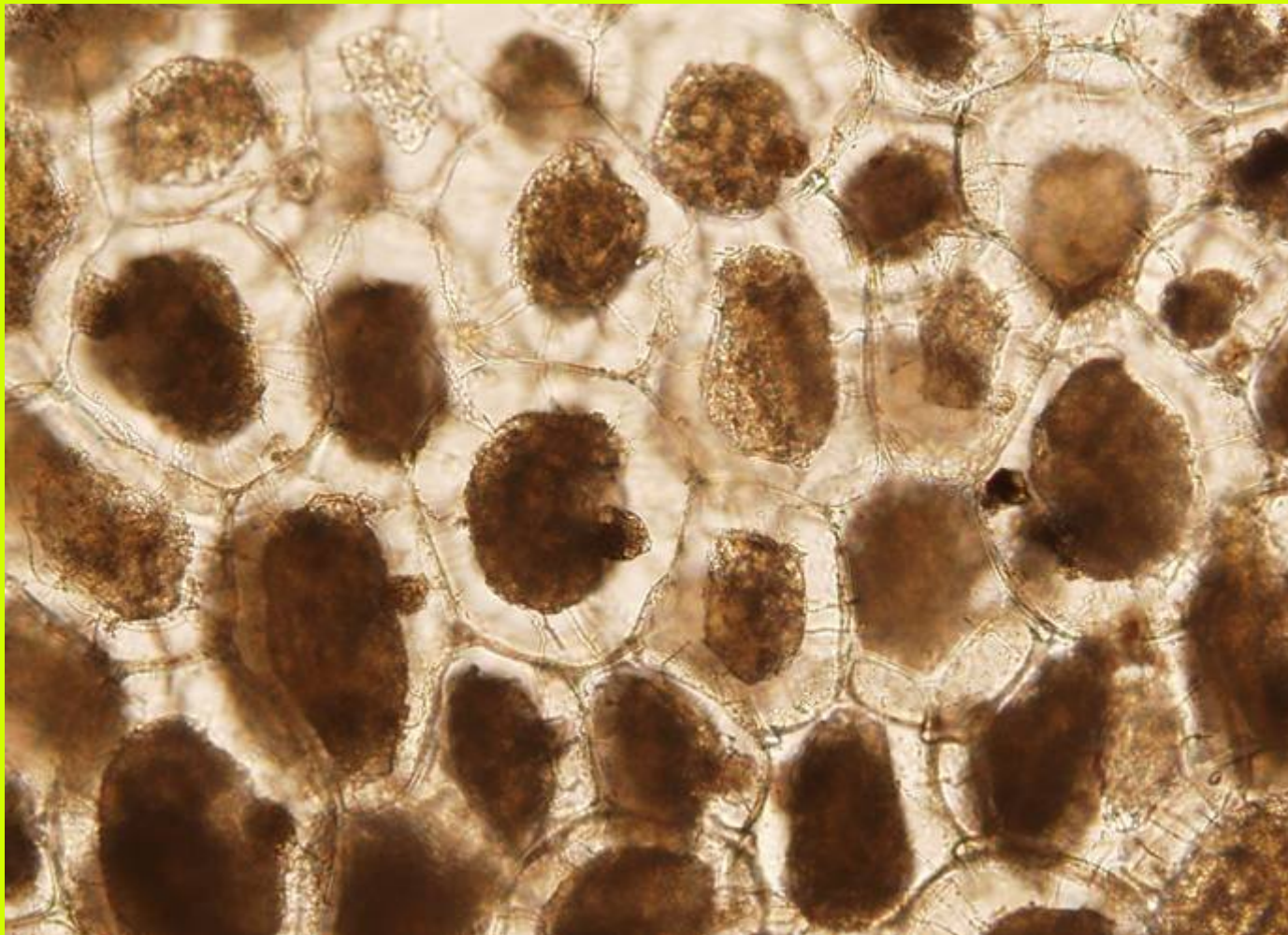
Význam mykorrhizy

Přesto, že dodnes nejsou zcela uspokojivě objasněny všechny aspekty složitých vzájemných symbiotických interakcí mezi houbou a rostlinou, lze význam mykorrhizy stručně shrnout takto:

***MYKOBIONT** zprostředkuje rostlině kontakt s půdou, mnohonásobně zvětšuje aktivní absorpční povrch kořene a zlepšuje tak zásobení rostlin vodou a minerálními látkami. Dodává rostlině uhlíkaté látky, nejčastěji trehalózu (mykotrofní výživa). Svými enzymy štěpí dusičnany a nerozpustné fosfáty a získaný dusík a fosfor dodává rostlině. Produkuje auxiny stimulující proudění fotosyntátů do kořenů, kde jsou využívány houbovými hyfami. Hyfy na povrchu kořene chrání kořen před mechanickým poškozením a před patogeny (hyfy produkují antibiotika). Vzájemným propojením rostlin houbovými hyfami vzniká v půdě myceliální síť (tzv. houbový internet), kterým mohou být transportovány různé živiny a fotosyntáty. Dochází k účinnějšímu rozdělování živin a mykorrhiza tak může mít vliv na zvyšování druhové diverzity. Mykotrofie umožňuje rostlinám osídlení extrémních biotopů se špatnou dostupností živin (např. erikoidní mykorrhiza). Houbové hyfy (mycelium) ovlivňují i půdní poměry – jsou zdrojem organické hmoty, mají nenahraditelný význam při udržování živin v půdě, při stabilizaci půdních agregátů a při ochraně půdy před erozí. Některé mykorrhizní houby mají schopnost kumulovat těžké kovy (např. Cd, Pb) a omezovat jejich vstup do rostlin a tím do potravního řetězce.

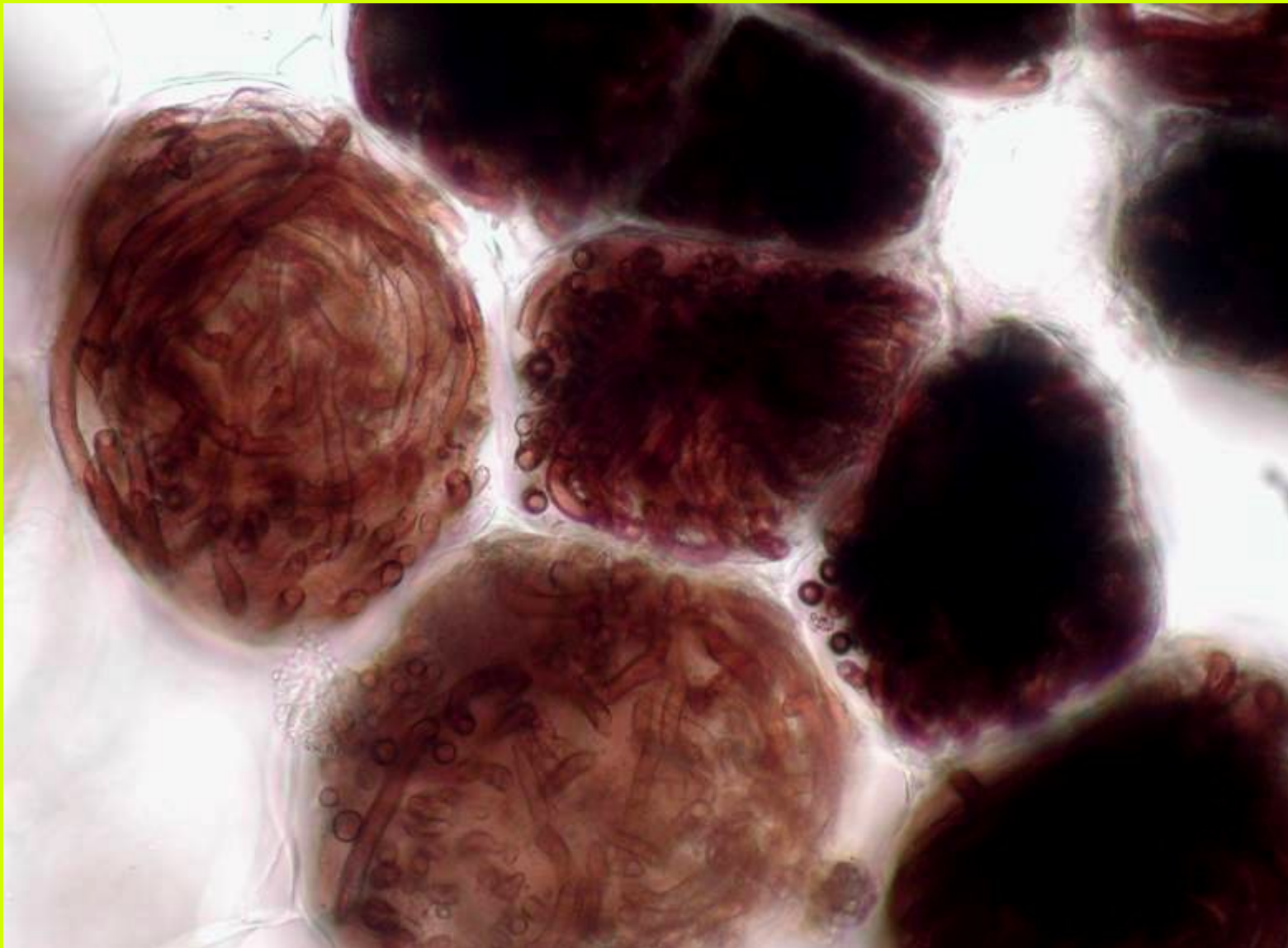
***FYTOBIONT** dodává houbě sacharidy (není prokázáno u orchideoidní mykorrhizy), vitaminy a látky podporující růst houby. Výjimku představují nezelená juvenilní stadia orchidejí, nezelené heterotrofní orchideje, heterotrofní hniláky (*Monotropa*) aj. Tyto rostliny jsou zcela závislé (alespoň po určitou dobu) na sacharidech dodávaných mykobiontem, jedná se tak spíše o parazitismus fytobionta na houbě, než o symbiózu.

Fagocyty v primární kůře vemeníku dvoulistého (*Platanthera bifolia*) vyplněné degenerovanými pelotony (amorfní hmota) podléhající postupné lýzi.

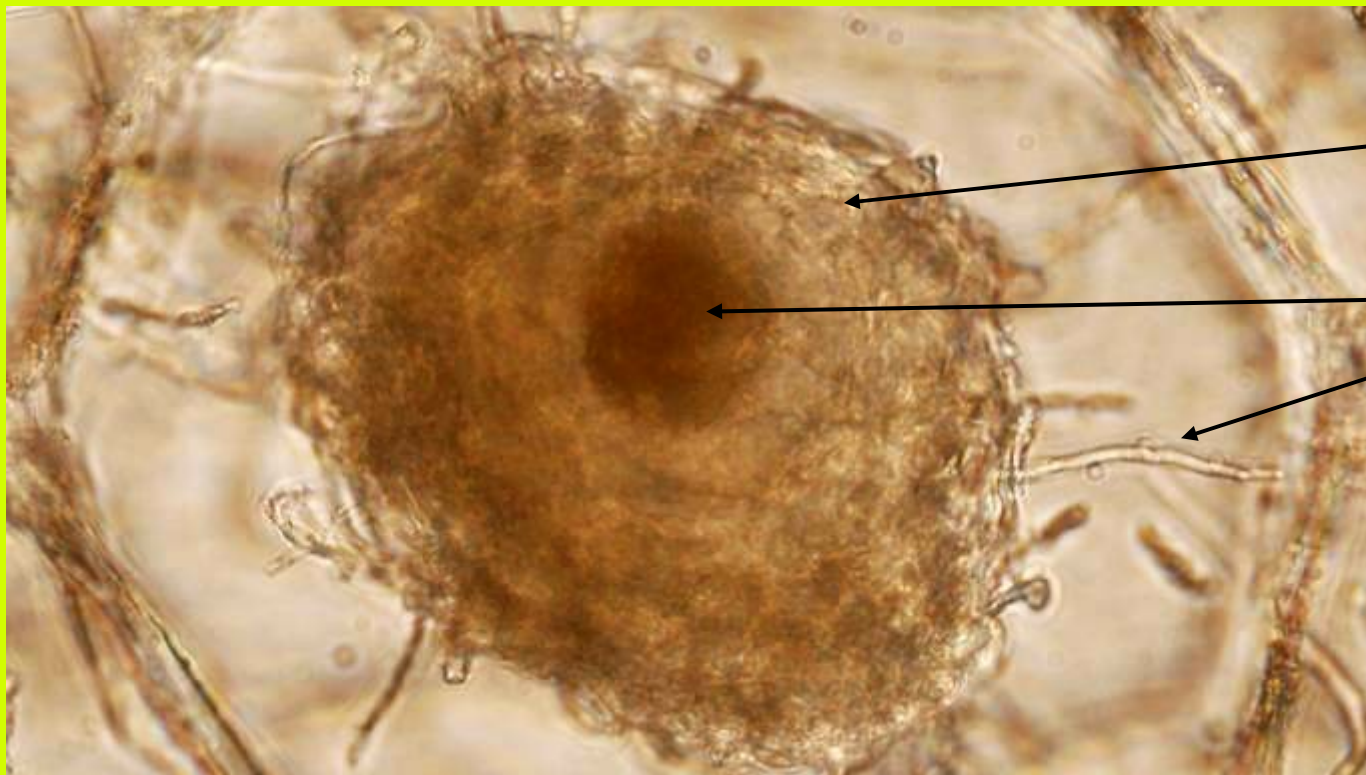


U orchideoidní mykorhizy se v buňkách exo- a mezodermis kořene nacházejí **trofocyty** – buňky, v nichž se hyfy splétají do klubíček tzv. pelotonů (smotky), které vyplňují téměř celou buňku a **fagocyty (stravovací buňky)** – buňky v mezodermis, v nichž houbové hyfy degenerují a v buňkách vznikají shluky amorfní hmoty, které podléhají lýzi a jsou rostlinou vstřebávány.

Detail trofocytů s pelotony v kořeni okrotice (*Cephalanthera longifolia*).



Detail fagocytu vyplněného amorfní hmotou (= degenerovaný peloton) v kořeni vemeníku dvoulistého (*Platanthera bifolia*).



amorfní hmota
degenerovaného
pelotonu
jádro
houbová hyfa