

Mykorhizní vztahy vybraných zástupců orchidejí rodu *Neottia*

Závislost rostlin na uhlíku dodávaném houbovými organismy vznikla během evoluce vícekrát. Mykoheterotrofní (MH) druhy rostlin vznikly nezávisle asi 45 krát. Obecných mykorhizních vztahů se účastní zástupci řádů hub jako Glomeromycota, Basidiomycota, Ascomycota a další rozličné, především saprobní druhy. Částečná mykoheterotrofní je spíše primitivnější způsob výživy kombinující MH a fotosyntézu, který byl popsán u příbuzných plně MH druhů. U orchidejí se MH nezávisle vyvinula zhruba 25 krát. Orchideje dnes tvoří asi polovinu všech MH druhů.

Nejpůvodnějšími houbovými partnery orchidejí jsou zástupci skupiny Rhizoctonia. Různé houby mají rozdílnou efektivitu zpracování živin - zcela mykoheterotrofní druhy rostlin využívající různé houby lze rozpoznat na základě analýzy poměru izotopů ^{13}C a ^{15}N . MH rostliny ve vztahu s ektomykorhizními houbami mají vyšší obsah ^{13}C a ^{15}N než rostliny autotrofní. Částečně MH druhy se pohybují mezi nimi v závislosti na úrovni mykoheterotrofní a partnerské houbě.

Orchideje ve vztahu se skupinou Rhizoctonia bývají izotopicky takřka nerozlišitelné od autotrofních, a to jak dospělých rostlin, tak semenáčků. To vede v domněnce, že některé orchideje dovedou získat od těchto hub uhlíkaté sloučeniny, aniž by výrazněji změnilly vlastní izotopovou stavbu. Ohledně plesiomorfni výživy "rhizoktonních" orchidejí a související evoluce mykoheterotrofní panují dohady; jisté je, že v současnosti nejsou známy žádné plně mykoheterotrofní druhy "rhizoktonních" orchidejí. Tato práce prezentuje výsledky molekulárně-fylogenetických analýz materiálu hub izolovaného z jedinců tří zástupců rodu *Neottia*.

Využitelné výstupy:

- do molekulárních analýz byly zahrnuti tři zástupci r. *Neottia* - *Neottia ovata* (bradáček vejčitý), *Neottia cordata* (bradáček srdčitý) a *Neottia camtschatea*. Testovány byly protokormy a dospělé rostliny z různých stanovišť a různých území, aby se zjistil případný vztah s ektomykorhizními (ECM) druhy hub.
 - bradáček vejčitý je běžná euroasijská orchidej otevřených lesů a luk. Bradáček srdčitý je drobná orchidej s cirkumboreálním rozšířením a vazbou na vlhké kyselé půdy. Pro potřeby práce byly sebrány vzorky materiálu (z listů a kořenů) z rostlin uvnitř populací těchto bradáčků ze 13 lučních a 15 lesních stanovišť (13 lesních stanovišť v případě bradáčku srdčitého) napříč Evropou. Dále byly odebrány vzorky z jedné rostliny příbuzného druhu *Neottia camtschatea*, zelené bezlisté orchideje z lesů centrální Sibiře.
- autoři mimo vlastních molekulárních analýz zkoumali kolonizaci sebraných rostlinných tkání houbami a vliv hub na spuštění procesu klíčení semen.
- zásadními kroky byly extrakce DNA materiálu z kořenů a protokormů a následný barcoding získaného materiálu. Dále bylo zjišťováno relativní fylogenetické postavení zkoumaných orchidejí pomocí fylogenetických markerů a Bayesiánské inference (viz Příloha 1, 2).
- pro rozbor izotopového obsahu byly vybrány bradáčky z lesních stanovišť; PMH orchidej *Epipactis helleborine* (kruštík širolistý), který využívá ECM houby; a tři autotrofní rostliny (nepatřící k orchidejím) sebrané ze stejných lokalit jako testované bradáčky. Tyto rostliny byly testovány na celkovou procentuální koncentraci dusíku a obsah izotopů ^{13}C a ^{15}N .
- statistické analýzy získaných dat byly zpracovány v programech R a EstimateS


- analýza extrahované DNA odhalila přítomnost 60 operačních taxonomických jednotek (OTU) mykorhizních hub, kde nezávisle na prostředí a lokalitě dominovali zástupci skupiny B řádu Sebaciales (viz Příloha 3, 4). Skupina B je typickým mykorhizním partnerem zástupců čeledi vřesovcovitých, zelených orchidejí a jätrovek.
 - dále byly identifikovány skupiny Tulasnellaceae, Ceratobasidiaceae, jiní zástupci Rhizoctonia a ECM houby. Mimo tyto skupiny byly dále nalezeny jiné houby, ale jejich funkce je neznámá.
- na úrovni čeledě a rodu byla sice společenství hub identifikovaná z bradáčku vejčitého a b. srdčitého podobná, překryvy na úrovni OTU byly minimální. Rozdíly ve složení OTU (spolu s habitatovými preferencemi) zřejmě stojí za rozdílným úspěchem klíčení těchto bradáčků ve

stejných podmínkách.

- sami zástupci Sebacinales preferují spíše narušená stanoviště, ale autoři spekulují, že orchideje jsou oportunisté využívající všechny dostupné houby.
- bradáček vejčitý a b. srdčitý se obsahem izotopů nijak neliší od okolních autotrofních rostlin (viz Příloha 5). Jejich výživa tak odpovídá nejpůvodnějšímu stavu všech orchidejí. Tyto bradáčky se také nachází na bázi fylogenetického stromu, autoři se proto domnívají, že jejich vazba na Sebacinales je ancestrálním stavem.

Grafické přílohy:  [bayes_tree.png](#) [1]

 [rhizoctonia_elsewhere.png](#) [2]

 [cross_section.png](#) [3]

 [neotia_phylogeny.png](#) [4]

 [obsah_uhliku.png](#) [5]

Zdroj: Těšitelová T., Kotlínek M., Jersáková J., Joly F.-X., Košnar J., Tatarenko I., Selosse M.-A. (2015): The widespread green Neottia species (Orchidaceae) show mycorrhizal preference for Sebacinales in various habitat and ontogenetic stages. *Molecular Ecology* 24: 1122-1134

Zadal: Zuzana Blažková

URL zdroje: <http://www.forumochranyprirody.cz/mykorhizni-vztahy-vybranych-zastupcu-orchideji-rodu-neottia>

Odkazy:

[1] http://www.forumochranyprirody.cz/sites/default/files/bayes_tree.png

[2] http://www.forumochranyprirody.cz/sites/default/files/rhizoctonia_elsewhere.png

[3] http://www.forumochranyprirody.cz/sites/default/files/cross_section.png

[4] http://www.forumochranyprirody.cz/sites/default/files/neotia_phylogeny.png

[5] http://www.forumochranyprirody.cz/sites/default/files/obsah_uhliku.png