

Oponentský posudek na magisterskou práci

Název práce: **Mykorhizní asociace orchideje *Corallorhiza trifida* na dvou různých typech stanovišť**

Autor: **Gabriela Říhová**

Oponent: **RNDr. Martin Vohník, Ph.D.**

HODNOCENÍ PRÁCE – OBSAHOVÁ STRÁNKA

název

(x) vystihuje obsah práce, avšak ne zcela jednoznačně, věcně a stručně

Práce se nezabývá mykorhizními asociacemi korálice (o jakou jinou asociaci než orchideoidní mykorhizu by se mělo jednat?), nýbrž tématy uvedenými na str. 12, např. ekologickými nároky korálice, spektra asociujících hub a jejich korelacemi s různými genotypy korálice atd. Toto ale nepovažuji za podstatný nedostatek.

cíle

(x) jasně formulované

a hypotézy

(x) chybí

úvod a literární přehled

sice postihuje problematiku a obsahuje potřebné informace, jeho členění mi ale přijde nelogické: 1.1.

Společná myceliální síť, 1.3. Orchideoidní symbióza, 1.7. Ekologie mykorhizní symbiózy...

použité informační zdroje založené zejména na

(x) původní zahraniční a domácí literatura

použitá literatura

(x) v odpovídajícím rozsahu

materiál a metody

(x) jasné, přehledné a srozumitelné, nechybí nic podstatného, množství materiálu (pozorování, opakování v prostoru a čase) a použité metody jsou takové, že pomohou splnit vytyčené cíle

výsledky

(x) vhodně prezentované, odpovídají použité metodice, k vyhodnocení použity vhodné statistické metody,

interpretace dat (diskuse)

diskuze je z části spíše komentářem výsledků, chybí mi jednotná linka, údernost a důraz na nově zjištěné věci (pokud se k takovým došlo)

závěry

(x) práce má jasné a jednoznačné závěry, které jsou podloženy a odpovídají na cíle a hypotézy práce

V případě potřeby přiložte doplňující komentář. Slovní hodnocení je **povinné** v případě, že se oponent obhajoby osobně nezúčastní.

doplňující komentář přiložen ANO (x) NE ()

Oponentský posudek na magisterskou práci

Název práce: **Mykorhizní asociace orchideje *Corallorhiza trifida* na dvou různých typech stanovišť**

Autor: **Gabriela Říhová**

Oponent: **RNDr. Martin Vohník, Ph.D.**

HODNOCENÍ PRÁCE – OBSAHOVÁ STRÁNKA

název

(x) vystihuje obsah práce, avšak ne zcela jednoznačně, věcně a stručně

Práce se nezabývá mykorhizními asociacemi korálice (o jakou jinou asociaci než orchideoidní mykorhizu by se mělo jednat?), nýbrž tématy uvedenými na str. 12, např. ekologickými nároky korálice, spektra asociujících hub a jejich korelacemi s různými genotypy korálice atd. Toto ale nepovažuji za podstatný nedostatek.

cíle

(x) jasně formulované

a hypotézy

(x) chybí

úvod a literární přehled

sice postihuje problematiku a obsahuje potřebné informace, jeho členění mi ale přijde nelogické: 1.1. Společná myceliální síť, 1.3. Orchideoidní symbióza, 1.7. Ekologie mykorhizní symbiózy...

použité informační zdroje založené zejména na

(x) původní zahraniční a domácí literatura

použitá literatura

(x) v odpovídajícím rozsahu

materiál a metody

(x) jasné, přehledné a srozumitelné, nechybí nic podstatného, množství materiálu (pozorování, opakování v prostoru a čase) a použité metody jsou takové, že pomohou splnit vytyčené cíle

výsledky

(x) vhodně prezentované, odpovídají použité metodice, k vyhodnocení použity vhodné statistické metody,

interpretace dat (diskuse)

diskuze je z části spíše komentářem výsledků, chybí mi jednotná linka, údernost a důraz na nově zjištěné věci (pokud se k takovým došlo)

závěry

(x) práce má jasné a jednoznačné závěry, které jsou podloženy a odpovídají na cíle a hypotézy práce

V případě potřeby přiložte doplňující komentář. Slovní hodnocení je **povinné** v případě, že se oponent obhajoby osobně nezúčastní.

doplňující komentář přiložen ANO (x) NE ()

Formální stránka:

Práce obsahuje překlepy, gramatické chyby a nejasnosti ve formulacích, které mohou člověka neznalého problematiky mást. Nezdá se mi, že by autorka provedla důslednou kontrolu konečného textu, např. na str. II souhlasí se “zveřejněním bakalářské práce”, na str. IV uvádí termín “společní myceliální síť” atd. atd. Necítím potřebu další nedostatky tohoto charakteru rozvádět, pravdou ale je, že celkový dojem z práce kazí. Velmi svérázně až dle mého názoru nevhodně je řešeno poděkování – autorka by si měla uvědomit, že se jedná o jednu z prvních věcí, které si čtenář přečte a podle prvního dojmu pak může posuzovat celou práci!

Věcná stránka:

Práce má z hlediska kvality dvě části – poměrně podrobně a kvalitně zpracovaný materiál a metody + výsledky a poněkud slabší úvod + diskuzi

Některé formulace zejména v textu úvodu a diskuze jsou věcně zavádějící, např.

- Str. 1 “Typy mykorhizních symbióz se dělí na endomykorhizu a ektomykorhizu” – *symbióza jako úzké soužití dvou organismů se nedělí na morfologické útvary*
- Str. 1 *analogicky* “Ektendomykorhiza se vyskytuje u některých dřevin a u arbutoidní a monotropoidní mykorhizní symbiózy”
- Str. 1 “mykorhizy byly zaznamenány i u rhizoidů bezcévných rostlin” – *jedná se o mykorhizom, nikoliv mykorhizu*
- Str. 2 *nesouhlasím s tvrzením* “mykorhizní houby se obecně nejvíce vyskytují na povrchu půdy”
- Str. 2 “Mezi hlavní funkce myceliálních sítí patří příjem živin a prevence jejich vymývání, podpora klíčení semen, recyklace živin a usnadňování disperze bakterií” – *toto se hodí spíše pro mykorhizosféru, popř. mimokořenové mycelium, hlavní funkcí CMNs je propojování rostlin do funkčních celků*
- Str. 2 “V místech chudých na živiny je mykorhizní houba schopna transportovat uhlík získaný od jedné hostitelské rostliny k rostlině druhé” – *toto není vázáno na obsah živin v půdě, jedná se o uhlík, který rostliny z půdy v signifikantním množství nečerpají!*
- Str. 3 “myceliální síť jsou obohacování půdního prostředí organickými látkami získanými při fotosyntéze” – *překlep? Nebo myceliální sítě fotosyntetizují?*
- Str. 3 “Mimokořenové mycelium hraje velmi důležitou roli... při rozšiřování se na místa bohatá na živiny” – *co konkrétně se kam rozšiřuje?*
- Str. 3 “Během evoluce došlo k přechodu na mixotrofii u několika lesních rostlin, které žily v podrostu a sdílely houbu se stromy ze dvou důvodů; aby vyvážily málo světla a zapříčinily vznik mykoheterotrofních rostlin” – *lesní rostliny jistě nesdílely houby se stromy proto, aby zapříčinily vznik mykoheterotrofních rostlin*
- Str. 4 “O tom co houby stojí, aby se asociovaly s mykoheterotrofní rostlinou není nic známo. Pro houbu z tohoto vztahu neplyne žádná výhoda.” – *není nic známo a přesto neplyne výhoda? Výhodou může být už ochrana ve vnitřní prostředí kořene...*
- Str. 4 “Možné vysvětlení proč houba v tomto parazitickém vztahu přetrvává je, že buď nenašla mechanismy obrany proti parazitismu rostliny, nebo jí to nevadí, protože při jejich efektivitě získávání organického uhlíku jej má v přebytku se dostane dost i na mykoheterotrofy” – *jedná se v případě, kdy jeden má prospěch a druhý nic netratí (+/0) o parazitizmus?*
- Str. 4 *co jsou* “floémové a xylémové cévky”?
- Str. 6 “což jsou hyfové smotky, které se vyvíjejí v buňkách parenchymu v těsném propojení s vchlípenou buněčnou plazmalemou” – *jakým způsobem je toto propojení realizováno?*
- Str. 7 *nerozumím větě* “U terestrických orchidejí jsou kořeny a výběžky dělených hlíz pravidelně kolonizovány kořeny, zatímco nedělené kořenové hlízy a báze dělených kořenových hlíz kolonizovány nejsou.”

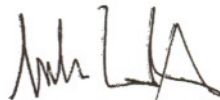
- Str. 8 *jak mám rozumět větě “V rámci vztahu orchideje a houby existuje jistá forma trade-off mezi délkou života koho? a vitalitou mykobionta.”?*
 - Str. 8 *co je mírou agresivity mykorhizní houby?*
 - Str. 8 *jak mám rozumět větě “Abiotické (srážky a teplota) a biotické co (přítomnost dospělých rostlin stejného druhu) silně ovlivňují přítomnost orchideoidních hub na lokalitě a tím pádem klíčení a růst orchidejí.”?*
 - Str. 8 *“Nan (1997) zjistil, že látky koniferin a koniferyl alkohol hrají roli při prvotních interakcích semene s myceliem houby.” – je poněkud lakonické konstatování. Jakou roli hrají?*
 - Str.10 *“Korálice trojklanná je drobná mykoheterotrofní orchidej, která je zakotvena v kyprém lesním humusu pomocí korálovitě větvených a silně ztlustlých oddenkových útvarů.” – korálice je částečný mykoheterotrof, tedy mixotrof – jak je ostatně uvedeno dále v textu: “Druh *C. trifida* získává kolem 52% celkového dusíku a 77% celkového uhlíku pomocí svých mykorhizních hub”*
- Atd.

Výsledky, ke kterým práce došla, sice odpovídají stanoveným cílům, ale jsou většinou negativní nebo potvrzují již známé skutečnosti (asociace s určitými skupinami mykorhizních hub). Celkově vzato je práce po metodické stránce a po stránce prezentace výsledků dobře zvládnutá, ale úvod i diskuze mají nižší úroveň – jako by autorka pouze splnila potřebu mít materiál, metody a výsledky na obou stranách obložené nějakým textem. Poměrně atraktivní téma práce sice bylo uchopeno a zpracováno, celkový potenciál mi ale nepřijde zcela vytěžený. Doplňující otázky jsou uvedeny výše, dalších k autorce nemám.

Práce splňuje - nesplňuje požadavky kladené na magisterské práce předkládané na PŘF JU, a proto ji doporučuji – nedoporučuji k obhajobě¹.

Práci hodnotím klasifikačním stupněm¹

VÝBORNĚ VELMI DOBŘE DOBŘE NEDOSTATEČNĚ



Datum: 18. května 2010

Podpis oponenta: Martin Vohník v.r.

Předložená práce se zabývá dvěma aspekty biologie korálice trojklanné: 1) mykorhiza studovaného druhu a 2) jeho ekologická vazba a genetická variabilita. Obě témata se doplňují a má smysl se jimi zabývat dohromady. Přesto se druhé téma překvapivě neodráží v názvu práce.

Vzhledem k tomu, že se zabývám cévnatými rostlinami, zaměřím se hlavně na druhou část práce a společné formální a metodické náležitosti.

Pokud jde formální členění, splňuje předložená práce základní požadavky. Má standardní strukturu odborného textu i přehlednou, byť poměrně jednoduchou grafickou úpravu. Snad jen část diskuse 4.1 patří spíše do úvodu a analýzy pH půdy nemusely mít samostatnou kapitulu výsledků (3.4), protože hodnota pH je používána jen jako jedna z charakteristik lokalit. Rozsah je pro magisterskou diplomovou práci přiměřený, i když množství primárních dat je relativně malé (59 sekvenovaných kořenů, 35 jedinců pro ISSR, 30 fytoecenologických snímků). V tomto případě je ale třeba vzít v úvahu, že studovaný druh je vzácný, vytváří chudé populace a z ochranných důvodů není vhodné odebírat rozsáhlé vzorky, a také že izolace a amplifikace DNA z kořenů je obtížnější než rutinní postup z listů.

Práce však bohužel obsahuje mnoho formálních chyb. Nesprávné je číslování příloh a nedobře působí odsunutí některých popisků na další stranu (např. tabulka 1, obrázek 2). Jazyková úroveň práce je spíše horší, je zde mnoho chyb, které místy ztěžují porozumění textu. V textu také zbyly pozůstatky předešlých verzí, které měly být při editaci odstraněny. Často je používána spíše biologická hovorová hantýrka než spisovný jazyk. Z dalších formálních náležitostí lze vytknout například nejednotné a někdy nesprávné („sp.“) používání kurzívy při psaní latinských jmen a zkracování rodových jmen rostlin na první písmeno i v místech, kde není zjevné, o který rod jde. V práci chybí zdroj použité nomenklatury rostlin i hub ani nejsou jména citována s autorskými zkratkami, jak by v takovém případě mělo být. Způsob citací literatury v textu je nezvyklý (použití čárky před letopočtem; citace v závorce i pokud jde o přímou součásti věty) a nejednotný („a“ vs. „et al.“); seznam literatury sice správně obsahuje pouze citované práce, styl citací však není zcela jednotný.

Úvod práce obsahuje rešerši na téma mykorhizy, s důrazem na orchideje. Ačkoliv nejsem na tuto oblast odborníkem, zdá se mi, že pokrývá většinu důležitých témat. Nicméně text na sebe úplně nenavazuje a chybí větší propojení dílčích informací. Místy si některé věty přímo odporují, což je ale většinou způsobeno formulační nešikovností a překlipy (totéž se pak opakuje i v dalších částech). Naopak část úvodu týkající se studovaného druhu *Corallorhiza trifida* je nedostatečná a obsahově zmatená. Jednotlivé informace o rozšíření, opylování, mykorhizách atd. se zcela chaoticky střídají. Zejména ale postrádám propojení úvodu s **cíli práce** – proč byl ke studiu vybrán zrovna tento druh, proč se autorka zaměřuje právě na zvolené otázky a jaké nové poznatky má práce přinést.

Metodika práce obsahuje sice všechny prováděné metody, ale ne vždy je dostatečně podrobná a bez chyb. Například:

- V části o sběru dat není jasné, které vzorky v terénu odebírala autorka sama a které fytoecenologické snímky zapisovala. U fytoecenologických snímků (včetně snímků z fytoecenologické databáze) navíc chybí přesná lokalizace, datum, pokryvnosti pater, atd.
- V popisu PCR reakcí se nerozlišuje mezi množstvím látek v molech a molární koncentrací, složení některých reaktantů (PP Master Mix) je vypsáno nepřesně.
- Nedostatečný je popis úprav fytoecenologických snímků. V případě přebírání z databáze je obvykle nutné provést korekce (např. sjednocení škály pokryvnosti, spojení některých druhů), které mohou ovlivnit výsledky a měly by tu být popsány.
- Popis PCA analýz fytoecenologických snímků je neúplný, chybí zde např. zda data byla nějak transformována a zda byla provedena standardizace přes druhy.

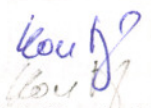
Kapitola **Výsledky** je přehledně členěna podle jednotlivých metod a je doplněna poměrně přehlednými obrázky i tabulkami. Použité statistické metody odpovídají povaze dat, i když s konkrétním provedením ne vždy souhlasím. Jednotlivé podkapitoly výsledků mají obvykle svůj protějšek v **Diskusi**, kde jsou výsledky více či méně zdařile konfrontovány s podobnými studiemi i obecnou zkušeností. Celkově je však tato část práce málo provázaná, výsledky jednotlivých analýz by bylo vhodné spojit a interpretovat jako celek. Konkrétní připomínky:

- V části zabývající se identifikací hub v kořenech korálice pomocí sekvenování ITS úseku mi chybí informace o procentické podobnosti jednotlivých získaných sekvencí a sekvencí z databází. Lze například říci, že některé sekvence jsou natolik podobné, že by je bylo možné přiřadit k některému konkrétnímu druhu (viz jeden z cílů práce)? Něco je naznačeno v diskusi (str. 35), ale není zjevné, podle jakých kritérií se autorka rozhodovala.
- Ve fylogenetických analýzách (obr. 1, 2) se lokality dělí na kyselé a bučínové, v diskusi se operuje s typy podmáčené a bučiny. Nebylo by ale lepší vždy mluvit o přítomných druzích dřevin, na které by jednotlivé taxony hub mohly být vázány? Pak možná není tak překvapivé, že na dvou lokalitách s výskytem buku byly nalezeny „bučínové“ houby, ačkoliv pH bylo kyselé – a netřeba diskutovat o „přechodu mezi liniemi hub z bučínových a podmáčených biotopů“ (str. 35).
- ISSR analýza genetické variability korálice ukázala malou rozrůzněnost populací i jednotlivých biotopů. Je škoda, že rozdíly mezi biotopy nejsou lépe vizualizovány v obr. 3, 4.
- Na základě ISSR dat byla počítána AMOVA, ve výsledky jsou ovšem rozpory. V tabulce 1 zjevně došlo k prohození čísel, variabilita ve sloupci „OV“ a její vyjádření v procentech si musí odpovídat. V textu se ve výsledcích (str. 30) se píše, že mezipopulační variabilita byla větší než vnitropopulační, zatímco v diskusi (str. 36) se uvádí opak a diskutuje se to jako překvapivý výsledek. Jak to tedy bylo? A má takto postavená analýza smysl, vzhledem k malému počtu vzorků v populacích? Dále, co znamenají testy signifikance jednotlivých složek variability v tabulce 1 (co je nulovou hypotézou)?
- Dále byl z ISSR počítán Mantelův test korelace mezi geografickou a genetickou vzdáleností. Korelace nebyla průkazná, nicméně o čem tento výsledek vypovídá? Jaký výsledek autorka očekávala – s ohledem na konkrétní rozmístění studovaných populací? Celá diskuse výsledků o genetické (ne)diferenciaci mezi regiony je silně spekulativní a nemá oporu v datech.
- Z fytoocenologických snímků byly pomocí PCA vylišeny 4 vegetační typy s výskytem korálice. Nicméně není mi jasné, jak byly vybrány „diagnostické“ druhy a diskuse k vegetačním typům je zcela zmatená. Dále, z jakých data byla počítána PCA stromového + keřového patra, ve které se některé druhy objevují třikrát? A z jakých dat byla počítána analýza Ellenbergových indikačních hodnot? Domnívám se, že právě indikační hodnoty zde sloužily jako „druhov data“ – lépe by ale asi bylo promítnout je do PCA druhového složení.

Kapitola **Závěry** nekoresponduje s otázkami v cílech práce. Ze čtyř vetyčených cílů odpovídají závěry částečně na dva a naopak jeden ze závěrů je „navíc“, příslušná otázka v cílech práce chybí.

Přes uvedené výhrady se domnívám, že předložená práce Gabriely Říhové splňuje nároky kladené na magisterské diplomové práce. Proto ji **doporučuji k obhajobě** a navrhuji hodnocení stupněm **dobře**, pouze v případě excelentní obhajoby velmi dobře.

V Českých Budějovicích, 17.5.2010


Petr Kouřecký