

OPONENTSKÝ POSUDEK NA DISERTAČNÍ PRÁCI Mgr. Lucie Schmiedové – Ekologické aspekty ovlivňující mikrobiotu trávicího traktu ptáků

Dostalo se mi té cti, že jsem byla požádána o vypracování oponentského posudku na disertační práci Mgr. Lucie Schmiedové, zabývající se studiem ekologických faktorů ovlivňujících střevní mikrobiotu ptáků. Už při prvním nahlédnutí na počet publikací, které jsou do této disertační práce zahrnuty, a je jich slovy celkem devět, mi malinko ztuhl úsměv. Je více než zřejmé, že tento počet publikací v disertační práci je obdivuhodný, ne příliš častý a už vůbec ne standartní. I když kvantita ne vždy reprezentuje kvalitu, v případě disertační práce Mgr. Lucie Schmiedové tomu tak rozhodně není. Osm prací, které jsou součástí této disertace je publikovaných ve velmi kvalitních až nadstandardně kvalitních periodikách typu *Molecular Ecology*, *Frontiers in Microbiology*, *FEMS Microbiology Ecology* a jedna práce předložena v disertaci jako hotový manuskript je ve fázi před odesláním na metu nejvyšší, co se ekologických a mikrobiologických studií týče, a to do časopisu *ISME Journal*.

V pěti publikacích figuruje Mgr. Lucie Schmiedová jako první autorka, ve třech jako druhá a pro 3 z devíti předložených publikací je korespondenční autorkou. Její autorské podíly na všech devíti publikacích jsou tedy více než markantní a nejsou pouhou drobnou participací, jelikož zahrnují jak laboratorní analýzy, tak bioinformatické zpracování dat, přípravu a sepisování manuskriptů a u třech z nich i absolvování celého recenzního řízení. Rovněž širokost záběru, kterými se jednotlivé publikace předložené v rámci této disertace zabývají je více než obdivuhodná. Jsou zde publikace založené na komparativním přístupu studujícím efekt fylogeneze, ekologických a environmentálních faktorů na divergenci střevní mikrobioty u 51 temperátních a 47 tropických druhů pěvců, jejichž střevní mikrobiota byla studována v období sucha a dešťů, kdy navíc u dvou sub-saharských migrantů byly studovány rovněž rozdíly ve střevní mikrobiotě na zimovišti a na hnízdišti, až po populační studie zabývající se faktory ovlivňujícími vnitrodruhovou variabilitu střevní mikrobioty a její souvislost s potravou, imunitou, socialitou a trans-generačním přenosem střevní mikrobioty z rodičů na potomky a rovněž stabilitou střevní mikrobioty v čase a vlivem ontogeneze u vlaštovky obecné a kukačky obecné. Nechybí zde ani deskriptivní studie zabývající se rozdíly v mikrobiotě napříč trávicím traktem sýkory koňadry, slavíka obecného, slavíka tmavého a kukačky obecné, a v neposlední řadě je součástí disertační práce i publikace zabývající se studiem mezidruhových rozdílů střevní mikrobioty a jejich potenciaální souvislostí na mikroevoluční procesy způsobující reprodukční bariéry u dvou druhů slavíků.

Tento studijní záběr a jeho zpracování v rámci PhD studie je více než nevídaný a pouze poukazuje na fakt, že autorka disertační práce je spolu se svým týmem, dovolím si tvrdit, celosvětovou špičkou v oboru studia mikrobioty trávicího traktu u volně žijících druhů ptáků.

Obecně je disertační práce vypracována velmi precizně, s jasným, i když místy příliš se na savce zaměřujícím Úvodem, což je ale vzhledem k nedostatku studií týkajících se střevní mikrobioty u ptáků pochopitelné. Cíle i hypotézy práce jsou jasně definované a doplněné publikacemi, které na danými cíle a hypotézy odpovídají. Výsledky jednotlivých prací jsou pak na konci disertace souhrnně a precizně diskutovány a doplněny relevantními citacemi.

Jen velmi těžce se mi hledají jakékoliv nedostatky v tomto impozantním díle a už vůbec to nelze u článků, které jsou součástí této disertace a jsou již publikovány a prošly robustním recenzním řízením. Proto níže nastoluji jen pár otázek, které mě během pročitání disertační práce napadly a mohly by iniciovat diskusi během obhajoby disertační práce. Jelikož už nyní vím, že se nebudu moci, z důvodu velkého pracovního vytížení s dopředu naplánovanými experimenty a terénními pracemi, obhajoby osobně zúčastnit, za což se Lucii, jejímu školiteli a celé komisi velmi omlouvám, jsem přesvědčena, že komise dokáže odpovědi na mé otázky zhodnotit a Lucie si s nimi hradě poradí:

Níže pár otázek, které by mohly vést k diskusi v rámci obhajoby disertační práce:

Otázka č. 1 – Velmi by mě zajímalo, jak si Lucie vysvětluje absenci vlivu potravy na složení střevní mikrobioty u temperátních druhů ptáků, a naopak přítomnost vlivu u tropických druhů ptáků? V Diskusi naznačuje jako možné příčiny potravní specializaci tropických druhů ptáků, v Úvodu zase zmiňuje specifitu/morfologii trávicího traktu jako vysvětlení absence vztahu mezi potravní strategií a SM u ptáků v porovnání se savci, kde má potrava na složení SM velký vliv. Poprosím tedy o nějaké shrnutí, jaké faktory by mohly hrát roli a jaká je dle autorky či nejnovějších studií významnost těchto faktorů. Tento výsledek mi přijde velmi zajímavý a hledala bych pro něj vysvětlení na všech úrovních (morfologie, fyziologie, pace-of-life?). Jde mi jen o hlubší zamyšlení se nad příčinami tohoto jevu. Proč potrava hraje větší roli u savců a ne tolik u ptáků a proč u tropických ano a u temperátních ne.

Otázka č. 2–V souvislosti s první otázkou mě rovněž napadá, zda to vše nemůže nějak souviset s mykobiomem. Jak je to s mykobiomem v trávicím traktu ptáků, resp. jaký podíl ze střevního mikrobiomu tvoří mykobiom a jaký bakteriom? Studuje se to vůbec u SM volně žijících

obratlovců, existují studie naznačující nějaké interakce a pokud ano, jaké? U komparativní studie porovnávající pouze abundanci bakterií a Fungi v peří 28 temperátních druhů ptáků existuje silný pozitivní vztah mezi abundancí bakterií a abundancí Fungi. Poprosím tedy Lucii, zda by mohla naznačit, jaké by mohly být vztahy mezi střevním mykobiomem a mikrobiomem u ptáků, a zdali nějaké? Umím si představit, že ptáci v tropech v kombinaci se svou potravní specializací mohou do sebe dostávat i větší množství mykobiomu, který bude v tropech nejspíše diverzifikovanější a mít větší abundance a rámci nějaké „niche-competition“ mezi bakteriemi a houbami ve střevech může docházet k adaptaci SM na potravu.

Otázka č. 3–V Úvodu je zmiňován rod *Bacillus* jako poměrně potencionálně prospěšný rod bakterie, který dokáže vytěsnit ze SM savců patogenní mikroorganismy, nejspíše díky zvýšené produkci bakteriocinů, které jsou svým účinkem podobné antibiotikům. Máte zmapováno či zkoušeli jste nalézt podobné souvislosti mezi funkčními skupinami mikroorganismů (bakteriálních rodů či OTUs) ve SM ptáků a například intenzitou imunitní reakce ve vaši studii na vlaštovkách (resp. neměli jedinci s lepší imunitní reakcí zároveň vyšší podíl těchto bakteriociny produkujících rodů či OTUs v SM?) Či obecně, chystáte se nějakou takovou analýzu provádět a studovat vliv „funkčních“ taxonomických jednotek v rámci střevního mikrobiomu ptáků na celkovou diverzitu SM či ho dávat do souvislosti s různými fyziologickými či imunitními znaky? Možná by mohla autorka i nastínit, zda jsou tyto analýzy funkčního mikrobiomu proveditelné a jaké metody a přístupy se ke studiu funkčního mikrobiomu v současnosti využívají.

Jak už z výše sepsaného vyplývá, předloženou disertační práci Mgr. Lucie Schmiedové považuji za naprosto unikátní a impozantní dílo a s klidným svědomím ji plně doporučuji k obhajobě a autorce už předem gratuluji a přeji ji mnoho úspěchů a sil v budování její další vědecké kariéry. Pevně doufám, že takto kvalitní vědkyně naše i mezinárodní věda potřebuje a věřím, že Lucie bude tento odkaz i nadále ctít a reprezentovat.

Se úctou a srdečnými pozdravy,

Veronika Gvoždíková Javůrková

Ve Studenci 7. 3. 2022