

Posudek oponenta habilitační práce

Uchazeč	Ing. Jiří Bárta, Ph.D.
Habilitační práce	„Some like it rough“ Functioning of soil microbial communities in C and N cycle under harsh environmental conditions
Oponent	RNDr. Dana Elhottová, Ph.D.
Pracoviště oponenta, instituce	Biologické centrum AV ČR, Ústav půdní biologie

Předložená habilitační práce je zaměřena na působení půdních mikrobiálních společenstev v procesu transformace půdní organické hmoty v závislosti na vybraných faktorech prostředí. Práce je tématicky rozdělena na dvě části pojednávající o ekologii mikrobiálních společenstev 1) v kyselých lesních a rašeliništních půdách a 2) v arktických kryosolech. Práce v rozsahu 27 stran je psána v angličtině s 12 přílohami, které představují autorovy vybrané odborné studie publikované v období 2010-2019 v předních vědeckých časopisech z oblasti environmentální mikrobiologie, biochemie a půdní biologie. Práce podává úvod do problematiky doplněný schémata vysvětlujícími použité metodické a koncepční přístupy. Navazující část uvádí výzkumné kroky a nejvýznamnější výsledky, doplněné diskusí a souhrnem včetně perspektiv dalšího vědeckého směřování. Práce je přehledná, řešená témata i perspektivy dalšího výzkumu patří k prioritním tématům půdní biologie a environmentální mikrobiologie. Práce je bezesporu po obsahové i formální stránce na vysoké úrovni. Jedinou výhradou je příliš malé a tudíž nečitelné písmo u vysvětlujících legend a popisek v úvodních schématech a totéž platí pro souhrnnou doprovodnou brožuru.

Dotazy oponenta k obhajobě habilitační práce

1. V úvodu práce na straně 5 je zmíněna schopnost mikroorganismů přežít nepříznivé podmínky v dormantních formách. Konkrétně jsou zmíněny endospory zástupců kmene Actinobacteria. Prosim o vysvětlení, proč byl vybrán právě tento příklad, který je v porovnání s ostatními klidovými formami tohoto taxonu spíše atypický a naopak je typickou charakteristikou zástupců kmene Firmicutes? Souvisí tento uvedený příklad s výzkumnými poznatky uchazeče, je popřípadě možné uvést více podrobností?
2. Zvláště cenné informace pro environmentálního mikrobiologa jsou takové, které spojují konkrétní funkční vlastnost (např. funkční gen) s jejími konkrétními mikrobiálními nositeli (např. fylogenetickým markerem). Mohl by uchazeč na toto téma uvést přehled současných metod a přístupů, které splňují obě kritéria, včetně stručné charakteristiky jejich principů?

Závěr

Habilitační práce Ing. Jiřího Bárty, Ph.D. „Some like it rough“ Functioning of soil microbial communities in C and N cycle under harsh environmental conditions splňuje požadavky standardně kladené na habilitační práce v oboru Ekologie. Uchazeči přeji mnoho dalších úspěchů v jeho oboru.

V Českých Budějovicích dne 21/2/2020



podpis oponenta

Posudek oponenta habilitační práce

Uchazeč	Ing. Jiří Bárta, Ph.D.
Habilitační práce	„Some like it rough“ Functioning of soil microbial communities in C and N cycle under harsh environmental conditions
Oponent	Doc. RNDr. Martin Rulík, Ph.D.
Pracoviště oponenta, instituce	Katedra ekologie a životního prostředí PŘF UP v Olomouci

Habilitační práce Ing. Jiří Bárty, Ph.D. je primárně zaměřena na mikrobiální ekologii půdy a klade si za cíl ukázat na příkladu dvou rozdílných typů půdních prostředí vliv různých faktorů prostředí na složení a fungování společenstva mikroorganismů zapojených v koloběhu dusíku a uhlíku. Práce se skládá ze dvou částí: v první se autor zabývá vlivem pH, vlhkostí a vegetací na složení a aktivitu společenstva půdních mikroorganismů v podmínkách smrkového lesa, rašelinišť a mokřadních smrčín, ve druhé části pak sumarizuje výsledky získané studiem mikroorganismů arktických půd.

Přestože téma práce je poměrně složité, autorovi se podařilo dokonale skloubit požadavky na čtivost s odbornou a jazykovou úrovní. Výsledkem je velice precizní text napsaný kvalitní angličtinou, který i laikovi poskytuje dostatečný background k pochopení studované problematiky a který zároveň přináší celou řadu nových poznatků. Z mého pohledu jsou nejzajímavější poznatky o distribuci metanogenních archeí a metanotrofních bakterií a dynamice metanu v podmínkách rašelinných půd a dále informace získané studiem kryopůd v podmínkách Arktidy. Zde, mimo jiné, kde autoři zjistili a popsali zapojení aktinobakterií do heterotrofní fixace CO₂, která může významně přispět ke snižování emisí CO₂ z tajícího permafrostu, vystaveného zvýšené teplotě v důsledku globálního oteplování.

Pro podporu svých tvrzení a závěrů autor přikládá 12 originálních prací, které vznikly díky v rámci různých projektů především ve spolupráci s kolegy ze zahraničí. Jedná se o velmi kvalitní práce, publikované se spoluautory v prestižních časopisech zaměřených vesměs na mikrobiální ekologii. Data prezentovaná v těchto publikacích byla získána pomocí nejmodernějších metod detekce mikroorganismů (new-generation sequencing, metagenomika, qPCR) v kombinaci s laboratorními i terénními experimenty a sledováním nejrůznějších parametrů půdního/vodního prostředí s vazbou primárně na dynamiku uhlíku a dusíku v půdách (kvantifikace enzymatických aktivit, analýza stabilních izotopů, respirace a fixace CO₂, denitrifikace apod.). Na celé práci je ovšem nejsympatičtější to, že prakticky všechny práce propojují vzájemně výsledky analýz mikrobiálních společenstev s fungováním studovaného ekosystému. Jedná se tudíž o příkladnou ukázkou mikrobiální ekologie, kde jednotlivé metody nejsou hlavním cílem práce, ale pouze nástrojem k vysvětlení daleko složitějšího problému.

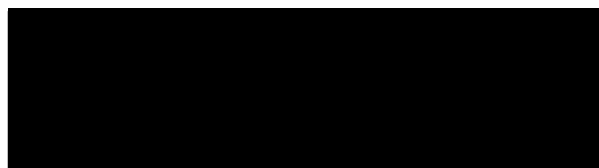
K předložené habilitační práci mám na autora dva dotazy:

- 1) Nižší proporce metanogenů na cryOM vede autora k tvrzení, že „a lower proportion of methanogens indicates a low potential for CH₄ flux from cryOM“ (p. 17). Z našich výzkumů víme, že celkové abundance metanogenů i abundance dominantních metanogenních řádů podél vertikálního profilu říčních sedimentů nereflektují výslednou produkci metanu, protože metanogenní potenciál je regulován spíše dostupností substrátu a metabolickou aktivitou mikrobiálního společenstva – domnívá se autor, že v případě cryOM by potenciální produkce CH₄ byla způsobena rovněž dostupností substrátu či složením a abundancí metanogenního společenstva?
- 2) V publikaci č. 9 autoři testovali vliv rozdílných teplot na „zranitelnost“ organické hmoty v arktických půdách a zjistili, že nezávisle na inkubační teplotě byla ztráta C a mikrobiální biomasa organické hmoty uložené hlouběji o jeden až dva řády nižší než u organického horizontu povrchové vrstvy. Vysvětlení nízké biomasy mikroorganismů vidí autoři v tom, že v nedostatečném zásobení uhlíkem a živinami z enzymatické degradace autochtonního uhlíku. Zamýšleli se nad otázkou, zda nižší mikrobiální aktivity u hlouběji uložené organické nemohou být způsobeny psychrofilní adaptací mikroorganismů na nízké teploty (ve srovnání s povrchovými vrstvami) a tudíž i jejich nižší reaktivitou na zvýšené testovací teploty?

Závěr

Výše zmíněné práce, seznam publikací, citací a H-index uvedené v habilitační práci a v databázi Web of Science, ale především předložená habilitační práce dokládají, že Ing. Bárta je plně vyzrálým vědcem, který bude schopen v rámci pedagogického působení na JU svoje vědomosti a poznatky předávat svým studentům. Habilitační práce Ing. Jiřího Bárty, Ph.D. „*Some like it rough*“ *Functioning of soil microbial communities in C and N cycle under harsh environmental conditions* **splňuje** požadavky standardně kladené na habilitační práce v oboru Ekologie a **vřele ji doporučuji k obhajobě**

V Olomouci dne 5. 4. 2020



podpis oponenta

Posudek oponenta habilitační práce

Uchazeč	Ing. Jiří Bárta, Ph.D.
Habilitační práce	„Some like it rough“ Functioning of soil microbial communities in C and N cycle under harsh environmental conditions
Oponent	doc. Ing. Ondřej Uhlík, Ph.D.
Pracoviště oponenta, instituce	Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Ústav biochemie a mikrobiologie

Habilitační práce Ing. Jiřího Bárty, Ph.D. velice věcně, ale zároveň poutavě a čtivě shrnuje výsledky výzkumu půdních mikrobiálních komunit a jejich významu v cyklu uhlíku a dusíku v extrémních podmínkách. Práce je předložena jako komentovaný souhrn vědeckých prací, u kterých je uchazeč autorem či spoluautorem. Výčet publikací je jasným ukazatelem, že uchazeč je vysoce kvalitní vědeckou osobností a kapacitou světové úrovně. O vysoké kvalitě publikovaných prací ostatně svědčí i jejich citační ohlas. Habilitační práce rovněž jednoznačně demonstruje, že uchazeč má řadu domácích i zahraničních spoluprací a tyto spolupráce přinášejí ovoce v podobě kvalitních vědeckých výsledků a jejich publikování. Vedle publikační činnosti se uchazeč věnuje i práci pedagogické, aktivně přednáší a je/byl školitelem řady diplomových a bakalářských prací a v současnosti je školitelem i jednoho doktoranda.

Samotná habilitační práce je logicky členěná, nejprve je prezentován soubor aktuálně využívaných metodik pro výzkum struktury půdních mikrobiálních komunit a jejich aktivit a přehled faktorů, které jsou klíčové jak pro strukturu mikrobiálních komunit, tak pro jejich aktivitu. Za velmi zdařilé pokládám použití jednotlivých boxů, v nichž je detailně vysvětlena metodika, na kterou je často v textu odkazováno. Poté jsou prezentovány ve dvou kapitolách zásadní výsledky výzkumu uchazeče, které jsou vhodně diskutovány. Celkem práce odkazuje na 12 publikací uchazeče rozdělených do dvou kapitol, z nichž první se zabývá aktivitou mikrobiálních komunit v rámci cyklování uhlíku a dusíku v kyselých půdách lesů a rašelinišť, druhá pak v půdách arktických. Práce je zpracována zdařile a je sepsána tak, že ukazuje vzájemnou propojenost jednotlivých studií, ze kterého lze jednoduše vyčíst vědecké vyprofilování uchazeče. Na tomto místě považuji za vhodné zmínit i to, že uchazeč se věnuje výzkumu vysoce aktuálnímu a z hlediska společenského mimořádně významnému.

Práce je psána velmi dobrou angličtinou, obsahuje jen minimum chyb či překlepů (např. *microbe will dye* namísto *die*; některé zkratky jsou definovány později, než jsou prvně použity), ale zdůrazňovat tyto „nedostatky“ mi vzhledem k obsahu a rozsahu práce přijde irelevantní. Z hlediska věcného bych měl výhradu pouze k uvedení aktinobakterií jako příkladu mikrobiálního kmene schopného tvorby endospor; jejich tvorba je hlavní výsadou řady bakterií z kmene *Firmicutes*. Vyzdvihl bych zde ale rád některé významné výsledky výzkumu uchazeče, především (i) závěr, že teplota nemusí být hlavním faktorem, který bude v arktických půdách ovlivňovat produkci CO₂ a CH₄, ale že klíčová pro tyto procesy se zdá být struktura etablovaných mikrobiálních komunit, či (ii) významné přispění heterotrofních bakterií k fixaci CO₂, tedy ke snížení jeho emisí, v krysolech.

Z výše uvedeného jasně vyplývá, že k práci nemám žádné zásadní výhrady. Nejen předložená práce, ale i má osobní zkušenost s uchazečem z účasti na mezinárodních konferencích či zasedáních panelu GA ČR, je pro mě jasným důkazem vědeckých kvalit Jiřího Bárty a je mi ctí a potěšením uchazeče doporučit pro úspěšné habilitační řízení.

Dotazy oponenta k obhajobě habilitační práce

S odkazem na prezentovanou publikaci č. 3 uchazeč uvádí, že některé denitrifikační bakterie byly v některých kyselých půdách identifikovány mezi tzv. *klíčovými druhy*. Jakým způsobem byly tyto druhy určovány a které další taxony byly mezi tyto druhy vybrány kromě výše zmíněných denitrifikačních bakterií a proč?

V závěru je uvedeno, že uchazeč (spolu s dalšími autory) implementoval nový bioinformatický nástroj pro predikce důležitých mikrobiálních funkcí. O jaký nástroj se jedná? V této souvislosti bych se rád uchazeče otázel na jeho názor na nástroje pro predikci funkcí mikrobiálních populací, především jak vnímá jejich spolehlivost a ve kterých případech by v době stále dostupnějších možností sekvenací metagenomů a metatranskriptomů tyto nástroje doporučil, případně nedoporučil.

Závěr

Habilitační práce Ing. Jiřího Bárty, Ph.D. „*Some like it rough*“ *Functioning of soil microbial communities in C and N cycle under harsh environmental conditions* **splňuje** požadavky standardně kladené na habilitační práce v oboru Ekologie.

V Praze dne 4. 4. 2020



podpis oponenta