



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

KATEDRA BOTANIKY

Korespondenční adresa: Benátská 2, CZ-128 01 Praha 2, Czech Republic

Tel.: +420 221 951 646

Fax: +420 221 951 645

Posudek na habilitační práci Mgr. Petra Dvořáka, Ph.D.: *Evolution of cyanobacteria – difference (almost) without distinction*

Studium sinic má v české/slovenské algologii dlouholetou tradici. Žáci Bohuslava Fotta, Jiří Komárek a František Hindák zasvětili výzkumu sinic celou svou vědeckou kariéru. Petr Dvořák navázal na tuto tradici, rozvinul zahraniční spolupráci a naučil se nové metody rekonstrukce fylogeneze. Zařadil se tak mezi přední světové vědce zkoumající sinice.

Habilitační práce Petra Dvořáka je svým rozsahem i kvalitou vysoce nadprůměrná. Shrnuje jeho vědeckou činnost za posledních 11 let. Práce se skládá ze dvou kapitol v knize a 23 impaktových publikací (některé jsou zveřejněny ve velmi prestižních vědeckých časopisech jako je *Molecular Ecology*, *Journal of Phycology* nebo *Biodiversity and Conservation*). Práce je opatřena úvodem, který uceleně shrnuje obsah práce a zasazuje předložené články do kontextu moderního studia sinic. V úvodu naráží např. na problematiku druhového konceptu, speciace a quasi-sexuálního procesu sinic. Vzhledem k značné dynamice genového přenosu není snadné druh definovat a často se jedná o velmi subjektivní počin.

Petr Dvořák ve své práci jasně ukázal na několika modelových taxonech sinic, že morfologická variabilita nekoresponduje s genetickou variabilitou, která je daleko vyšší a že evoluce sinic je komplikovaná mnoha evolučními konvergenčními. Za velmi významný považují článek (Dvořák et al. 2015), kde autoři shrnuli druhové koncepty, faktory ovlivňující speciaci a poukázali na problémy provázející vymezení jednotlivých druhů. Poskytli tak návod, jak sinice popisovat a výrazně tím přispěli ke konzistenci nových popisů. Součástí předložené habilitační práce je i řada článků, popisujících nové taxony na základě tohoto „polyfázického přístupu“, který kombinuje molekulární, morfologické a ekologické znaky.

Velmi inovativní je také získávání DNA z herbářových položek sinic. Autoři se nezastavili u sekvenování 16S rRNA, ale podařilo se jim získat metagenomy dvou herbářových položek *Nostoc*. Prokázali tak, že sinicové položky lze využít pro studium evoluce genomu, zatímco zachování dávné DNA je zcela nemožné v přírodních vzorcích. Na základě těchto výzkumů Federace evropských fykologických společností (FEPS) iniciovala vznik Celoevropské databáze sinicových herbářových položek, nacházejících se v akreditovaných i soukromých sbírkách sinic a řas.

Petr Dvořák vyzkoušel během své dosavadní kariéry různé metody rekonstrukce fylogeneze, jejichž komplexnost postupně vzrůstala. V současnosti je předním odborníkem na celogenomové sekvenování sinic, které představuje, podobně jako sekvenování plastidové a mitochondriální DNA u eukaryontních řas, velmi progresivní přístup v rekonstrukci fylogenetických vztahů.

Otázky:

1. Geografická diferenciace vs. všechno je všude. Máš nějaké návrhy, jak pojmout biogeografii sinic?
2. Sinice lze popsat jak na základě botanického, tak bakteriologického kódu. Píšeš, že to přináší do taxonomie zmatek. Můžeš shrnout výhody a nevýhody obou popisů? Existují i nové popisy sinic podle bakteriologického kódu?
3. Zaujal mě pan-genom *Prochlorococcus* (Ding et al. 2017), který byl odhadnut na 5407 genů u 40 genomů. Kolik si myslíš, že by bylo nutné nasekvenovat genomů, aby se rarefakční křivka přiblížila asymptotě (tj. přiblížili bychom se k celkovému počtu genů v pan-genomu) nebo je genový přenos u sinic tak rychlý, že se to nedá odhadnout?

Byla jsem požádána předsedou habilitační komise o stručné zhodnocení výuky. Petr vytvořil vlastní přednášku zabývající se molekulární fylogenetikou, která v nabídce předmětů Katedry botaniky na Př.F. UPOL do té doby chyběla. Sám se také podílí na vedení cvičení k této přednášce, které má za cíl naučit studenty samostatně zpracovávat sekvence, využít v praxi různé metody rekonstrukce fylogeneze a naučit se pracovat s fylogenetickými programy. Tento předmět hodnotí studenti jako velmi přínosný, interaktivní a přednášený zábavnou formou (viz. studentská anketa). Petr Dvořák vede i řadu dalších praktických cvičení. Dále se PD podílí 20% na přednášce Ekologie řas, kde se zabývá molekulárními metodami pro hodnocení diverzity. I tento předmět je studenty velmi pozitivně hodnocen. V nepřímé výuce je patrný vzrůstající počet vedených studentů všech stupňů. Několik společných publikací svědčí o zapojení doktorandů do vlastního výzkumu.

Předložená habilitační práce je velmi kvalitní co do obsahu i rozsahu a dokládá, že Petr Dvořák je vyvrálá vědecká osobnost s jasným vědeckým programem. Dosažené výsledky významně přispěly k rozvoji algologie. Velmi oceňuji Petrův pozitivní přístup k novým metodám (především využití celogenomového sekvenování pro rekonstrukci fylogeneze sinic). Ve své práci Petr Dvořák přináší nové a originální výsledky. Dle mého názoru, tato habilitační práce převyšuje kritéria kladená na tento typ práce a já ji doporučuji k obhajobě.

V Praze 10.6. 2021

doc. RNDr. Yvonne Němcová, Ph.D.