

\*\*\*\*\*  
Biologické Centrum AV CR, v.v.i., Ústav půdní biologie, Na Sádkách 7, České Budějovice  
tel: Tel: 38 777 5738, e-mail: luksa@upb.cas.cz  
\*\*\*\*\*

Oponentský posudek na doktorskou disertační práci Marka Stibala :**“Phototrophic microorganisms in the glacial ecosystem of Svalbard, high Arctic”**

V poslední době se v souvislosti s globálním oteplováním (resp. globálními změnami klimatu) a táním ledovců v polárních oblastech začíná věnovat značná pozornost studiu biot, včetně mikroorganismů, v polárních oblastech. Avšak komplexnější studie zpravidla chybějí. Předložená práce se zabývá problematikou řas a sinic jakožto primárních producentů ledovcového ekosystému na Špicberkách a jejich úlohou v arktickém terestrickém ekosystému.

Práce je souhrnem výsledků čtyř publikovaných prací a jednoho rukopisu. Autor podává v úvodu výstižnou charakteristiku jednotlivých typů prostředí ledovcového ekosystému. V kapitolách cíle a výsledky uvádí stěžejní informace z jednotlivých publikací. Závěrečná kapitola přehledně shrnuje získané poznatky a vhodně vyvozuje závěry. Přílohou je celý rukopis publikace připravené k odeslání. Nebylo by na škodu, kdyby součástí dizertační práce byly i publikované články v plném znění nebo aspoň blíže vysvětlené-specifikované některé ne zcela běžně známé pojmy jako „kame,“ „supraglacial moraine“ z čeho se skládají, jak se tvoří, apod.

Jde o velmi zajímavou a přínosnou dizertační práci, jejíž výsledky umožňují komplexní náhled na důležitost a fungování mikroorganismů ve studovaném ekosystému. Vzhledem k tomu, že součástí předložené práce jsou 4 články publikované v kvalitních impaktovaných časopisech, které prošly recenzí, zaměřím se spíše na článek v rukopisu.

Připomínky a dotazy:

Kromě drobností a pár dotazů nemám k předložené práci žádné zásadní připomínky

\*Str. 32- enumeration “observed cells were identified on the basis of their morphology“... nikde jsem nenašla v dalším textu zmínku, jaké morfologické skupiny se vyskytovaly a které typy dominovaly, v Tab.2 jsou uvedeny rovněž pouze celková a sinicová abundance a biovolume

\* práci je zmiňována aktivita řas sinic- jaké jsou možnosti, metody jejího stanovení, zejména in situ v subglaciálním, ale i jiném prostředí.

\*Překvapily mě vysoké počty fotoautotrofních mikroorganismů v subglaciálním prostředí, které jsou v řadě případů srovnatelné s jejich počty v půdách mírného pásma- zajímalo by mě, zda se vyskytovaly spíše ve formě klidových stadií (např. akinety) nebo ve vegetativním stavu

\*V případě malého množství buněk řas a sinic (řádově desítek až stovek v g substrátu) ve zkoumaných substrátech je pro malou záchytnost použití epifluorescence limitováno, jak jste to řešili při přípravě vzorků?

\*Co se týče vlivu pokryvnosti (vegetačního krytu) na abundanci řasa sinic, mám velice podobné zkušenosti z deglaciované půdy v subpolární oblasti severního Švédska. Zkoušeli jste také porovnat volnou půdu mezi vegetací s půdou pod různým typem vegetace?

Závěr:

Práci považuji za velmi zdařilou a jednoznačně ji doporučuji k obhajobě.

Alena Lukešová



V Č. Budějovicích 27.4.2010

## Posudek na doktorskou disertační práci:

Stibal, M. (2009): Photoautotrophic microorganisms in the glacial ecosystems of Svalbard, high Arctic. České Budějovice, 2009, 25 s., 26 stran příloh

### Formální aspekty disertační práce

Doktorská disertační práce je psána v jazyce anglickém a po formální stránce používá moderní způsob, tj. zkrácené textové pasáže odpovídající obvyklému členění disertačních prací doplněné kopiemi článků již publikovaných v odborných časopisech nebo texty článků postoupenými do tisku v různém stupni edičního řízení. Z hlediska jazykového lze konstatovat, že práce je psána výbornou, srozumitelnou angličtinou, prostou úzce specifického profesního žargonu. Bylo pro mne potěšením číst tento odborný anglický text prostý čechismů, nevhodné větné skladby a nepřesných či nevhodných překladů z češtiny.

### Aktuálnost tématu

Je navýsost vhodné, že se doktorand zaměřil do této oblasti výzkumu polárních autotrofních organismů, neboť současné znalosti o struktuře a funkci autotrofních společenstev vázaných na kryosféru jsou stále ještě neúplné. Je proto žádoucí, aby se výzkumům tohoto typu dostalo větší pozornosti a aby pokročily jak ve směru dalších detailních terénních případových studií, tak ve směru jejich zmnožení, tj. zvýšení počtu míst a lokalit, na kterých se trvale sledují autotrofní společenstva vázaná na výskyt ledu. V neposlední řadě bych se rád zmínil o dalším, velmi podstatném aspektu práce M. Stibala. Výborně totiž naplňuje trend, který je v posledních letech celosvětově zřejmý mezi odbornou komunitou zaměřenou na výzkum polárních oblastí Země, a to výchovu nové generace polárních vědců, kteří by navázali na dlouhodobé výzkumy v polárních oblastech. Ruku v ruce s tímto trendem jde rovněž popularizace specializovaných odborných poznatků a jejich zpřístupnění širší veřejnosti v míře větší než bylo ještě nedávno obvyklé. Proto bych doktorandovi navrhl aby uskutečnil, pokud tak již neučinil, několik popularizačních přednášek pro studenty gymnázií nebo pro podobné posluchačstvo. Domnívám se, že by to velmi prospělo celkovému obrazu české polární vědy v očích české laické veřejnosti.

### Odborná kvalita práce

V práci M. Stibala je v úvodních pasážích uveden stručný přehled problematiky, zejména jednotlivých typů ekologických nik vázaných na ledovce a ekosystémy s trvalým či dočasným výskytem ledu. Text je natolik krátký, že vystihuje pouze základní klasifikaci a hlavní charakteristiky těchto ekosystémů. Díky extrémně malému rozsahu textu jsou veškerá tvrzení vyjádřena natolik úsporně, že jsou prakticky prostá jakýchkoli věcných chyb a z tohoto pohledu nelze úvodním pasážím práce cokoli vytknout. Je však škoda, že Dr. Stibal nezasadil uváděné údaje do širšího rámce poznatků o kryosféře, například mohl uvést a krátce charakterizovat další ekosystémy (kromě jím studovaných), které jsou typické trvalým výskytem ledu, jejich základní rysy a geografické rozšíření. Postrádal jsem rovněž (kromě krátce zmíněné *Chlamydomonas nivalis*) jakýkoli literární přehled zaměřený na charakteristiku autotrofních organismů dosud popsanych a studovaných v podobných ekosystémech, a to alespoň v polárních terestrických ekosystémech severní polokoule.

Metodická část práce je zpracována velmi úsporným a nepříliš častým způsobem. V kapitole „Objectives“ jsou na 2 stranách textu krátce charakterizovány cíle odborných aktivit vyúsťujících do jednotlivých publikovaných prací. V této části práce se čtenář dozvídá pouze velmi málo a nedostatečně o použitých metodách. V dalším oddílu disertační práce je totiž přiložen v plném znění pouze rukopis č. 5, a tedy o metodách použitých v článcích č. 1 až 4 není čtenář předkládané práce informován. To značně komplikuje posouzení metodické části práce, proto některé moje otázky (viz dále v textu) budou orientovány tímto směrem. I když v části „Objectives“ jsou uvedeny všechny důležité cíle a postupy sběru základních údajů, přesto se domnívám, že tato část mohla být zpracována detailněji.

Výsledková část práce je zaměřena do dvou volně souvisejících odborných oblastí. Je zřejmé, že těžiště nových poznatků je vázáno jednak na experimenty zaměřené na sněžné řasy, jednak na výsledky získané během terénních pobytů glaciopedologické skupiny (Řehákovi) a analýzy mikrobiálních společenstev ze vzorků podledovcových hlín a vzorků odebraných z předpolí ledovce. Jde o originální data, s jejichž interpretací, jak v textu vlastní disertační práce, tak v příložených sumářích jednotlivých publikacích lze souhlasit. Manipulační experiment, který je uváděn jako poslední, přináší řadu zajímavých poznatků dokumentujících především širokou škálu růstové reakce studovaných mikroorganismů podle charakteru substrátu, na který byly přeneseny.

### Otázky pro obhajobu

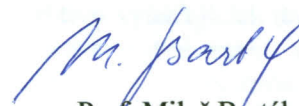
Pro potřeby obhajoby mám tyto otázky a náměty do diskuse:

- (1) Jak dlouho a v jakých intervalech byly sledovány (měřeny) charakteristiky fluorescence chlorofylu sněžné řasy *Chlamydomonas nivalis* v průběhu vegetační sezóny na Špicberkách (článek č. 4)?
- (2) Jaká síla a délka trvání saturačního pulsu byla použita pro stanovení parametru  $F_v/F_m$ ? Mohl by disertant rovněž uvést typ přístroje, metodu i dobu předzatemnění nezbytnou pro stanovení  $F_v/F_m$ ? (článek č. 4)
- (3) Jakou metodou byla stanovena saturační ozářenost pro fotosyntézu *Chlamydomonas nivalis* a jak byla vypočtena/stanovena hloubka 3 cm profilu sněhu, do které toto saturační záření proniká?
- (4) Text na straně 18 disertační práce navozuje dojem, že fotosyntetické procesy byly měřeny odděleně pro jednotlivá stadia (typy buněk) *Chlamydomonas nivalis*. Bylo tomu tak? V terénních podmínkách by to bylo jistě velmi problematické. Pokud se tak událo v laboratoři, mohl by disertant uvést metodu sledování?
- (5) V práci č. 3 (s. 15 dole) uvádíte, že mělké deprese na povrchu ledovců vyplněné sedimentem (cryoconite) jsou nejvhodnější pro rozvoj mikrobiálních společenstev. Na jiném místě téže práce (s. 15) však uvádíte, že počet autotrofních druhů identifikovaných v tomto prostředí je nejnižší (počet taxonů 22) ze všech studovaných prostředí. Nejde o protichůdná tvrzení?
- (6) Jaký je podle Vás význam a uplatnění transplantačních experimentů pro studie struktury a funkce polárních ekosystémů? Lze nalézt jednoduchý (bio)indikátor který by umožnil srovnání transplantačních experimentů mezi sebou?

### Celkové hodnocení

Na tomto místě hodnotím nejenom text předkládané disertační práce ale rovněž celkovou publikační aktivitu disertanta. Je zřejmé, že v průběhu posledních let se M. Stibal, v souladu s odborným profilem jeho mateřského pracoviště, zaměřil na různé aspekty výskytu a biologické aktivity fotoautotrofních mikroorganismů vázaných na polární ekosystémy. Rovněž je zřejmé, že disertant vykonal velmi kvalitně velké množství práce v terénu a vyhodnotil (ať již sám, či ve spolupráci s dalšími odborníky) velké množství údajů, což vyústilo v odborné práce publikované v zahraničních odborných časopisech. Vlastní disertační práce je velmi malá rozsahem a řada kvalitních výsledků, které disertant získal, v ní mohla být prezentována lépe, než se stalo. Přesto hodnotím disertační práci jako velmi dobrou a doporučuji ji k obhajobě.

V Brně, 22.4.2010

  
Prof. Miloš Barták



Ľubomír KOVÁČIK  
Katedra botaniky  
Prírodovedecká fakulta  
Univerzita Komenského v Bratislave  
Révová 39  
811 02 Bratislava 1

tel.: 02 5441 1541  
fax: 02 5441 5603  
e-mail: kovacik@fns.uniba.sk

### **Oponentský posudok na doktorskú dizertačnú prácu Mgr. Marka Stibala “Photoautotrophic microorganisms in the glacial ecosystem of Svalbard, high Arctic”.**

Predložená dizertačná práca, ako už zo samotného názvu vyplýva, celá je napísaná v anglickom jazyku a je to celkom útlá brožúrka s 51 číslovanými stranami, vrátane štyroch obrázkov zakomponovaných v texte úvodnej kapitoly a ďalších troch tabuliek a troch obrázkov aj s popismi, ktoré sú pripojené na konci práce. Z hľadiska obsahu je práca rozdelená na dve časti.

V prvej časti autor sa venuje úvodu do predmetnej témy, kde rozoberá jednotlivé prostredia kryosféry a glaciálneho ekosystému na zemskom povrchu ako celku, a teda s odkazom na citované literárne pramene sa odvoláva na informácie, ktoré zahŕňujú oblasť nielen z Arktídy ale aj s Antarktídy. Z hľadiska globálneho významu ide o rozsiahle územia, keď ich rozloha zaberá zhruba 10% našej planéty a kde je kumulované až 70% všetkej sladkej vody. Stručne ale obsahovo celkom výstižne a jasne sú tu definované jednotlivé glaciálne alebo periglaciálne prostredia vyskytujúce sa na Svalbarde, vrátane ekologickej funkcie cyanobaktérií a rias v tomto špecifickom environmente a hlavne ich významnej úlohe v procese primárnej sukcesie na rozsiahlych novoodľadnených územiach. Autor sa tu odvoláva celkovo na 47 už publikovaných cudzích prác k tejto téme, ale z dikcie jednotlivých formulácií viet a obsahových celkov je očividné, že je v problematike zorientovaný, disponuje rozsiahlymi vedomosťami a citom pre zmysluplnú vedeckú prácu.

V kapitole „Objectives“ len stručne na dvoch stranách autor informuje o cieľoch piatich vedeckých prác jednotlivo. Nasledujú abstrakty prvých štyroch prác, ktoré už boli publikované, plus jedna odoslaná do redakcie časopisu Polar Biology a na konci každej je vyznačený autorov podiel v percentách, pričom sám autor je pri dvoch prácach uvedený na prvom mieste. Táto časť končí opäť stručným „Conclusion“, kde fotoautotrofné mikroorganizmy z glaciálneho a periglaciálneho prostredia Svalbardu autor člení a charakterizuje v troch skupinách podľa ekologickej funkcie, ktorú tam hrajú.

V druhej časti autor pripojil kompletný rukopis už spomenutej piatej vedeckej práce a venuje sa v nej prežívaniu a potenciálu možnej kolonizácie buniek a spór cyanobaktérií a rias v podmienkach vysokej Arktídy na podklade jednoročného transplantáčného experimentu in situ.

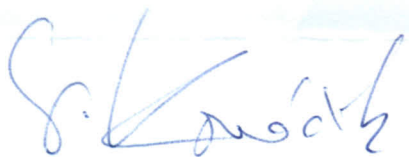
Predmetná dizertačná práca obsahuje všetky štandardy kladené pre tento typ písomných prác a odzrkadľuje sa v nej vlastná usilovnosť a odborná erudícia autora, ale aj očividná vysoká kvalita školiaceho vedenia. V tomto je predložená práca dizertanta chvályhodným pokračovaním sľubne sa rozvíjajúcej juhočeskej polárnej fykologie. Po obsahovej stránke ide

o prácu veľmi kvalitnú a vypracovanú na vysokej úrovni. To umocňuje aj skutočnosť, že podstatná časť dizertačnej práce už bola publikovaná v medzinárodných vedeckých časopisoch s pomerne vysokým IF, a teda aj recenzovaná nezávislými odborníkmi. Autor sa úspešne prejavil aj pri schopnosti nielen si vedecké ciele stanoviť, zvládnuť metodicky, získané výsledky analyzovať a účelne pretaviť do záverečnej syntézy. Práca je bezpochyby prínosom pre českú fykologiu.

Úlohou oponenta je nielen posúdiť prácu z hľadiska cieľov, vhodnosti použitých metód, kvality spracovania a pod., ale i upozorniť na nedostatky či požadovať objasnenie nejasných pasáží či pojmov. Táto ďalšia „funkcia“ je o to obťažnejšia, čím je práca kvalitnejšia. Značnú prácu v tomto smere už bezpochyby odvedli oponenti spomenutých článkov a „prísne oko“ školiteľa. Preto mám na autora len jednu otázku, ktorá sa týka rukopisu priloženého článku na ktorú prosím pri obhajobe zodpovedať. Čo si autor myslí o tom, aké výsledky sa dajú očakávať pri obdobnom transplantačnom experimente in situ, ktorý by bol uskutočnený ale v Antarktíde a či získané výsledky by sa dali zovšeobecniť pre polárne oblasti ako celku a ak by jeho trvanie bolo cca 5 ročné, resp. i dlhšie?

Záverom rád konštatujem, že autor splnil požiadavky kladené na doktorandskú prácu, preukázal schopnosť samostatnej vedeckej práce, syntézy výsledkov a pod. Prácu odporúčam k obhajobe a po jej úspešnom zvládnutí navrhujem udeliť Mgr. **Marekovi Stibalovi** vedecko-akademickú hodnosť **PhD** (philosophiae doctor) v zmysle zákona a platných predpisov.

V Bratislave 19. 1. 2010



RNDr. Lubomír Kováčik, PhD.