

V Praze 8. srpna 2016

**Oponentský posudek disertační práce Kateřiny Čapkové „Biological Soil Crusts of cold deserts of W Himalaya“**

Předkládaná práce Kateřiny Čapkové se zabývá mikrobiální ekologií vysokohorských půd indického Ladaku. Cílem práce bylo zhodnotit složení společenstev tamějších půdních krust a jejich biomasu, zjistit, zda se jejich diverzita mění podél výškového gradientu a s dalšími faktory prostředí, a jak tato společenstva mohou přispívat místnímu ekosystému díky fixaci atmosférického dusíku. Výsledky byly publikovány ve třech článcích (z toho dvou prvoautorských) v dobrých recenzovaných časopisech, což je (alespoň pro mě) důkazem, že věda prováděná v rámci autorčina doktorského studia měla vysokou kvalitu. Autorčin výzkum byl součástí většího projektu, což má svá pozitiva i negativa. K negativům (pro mě jako recenzenta) patří to, že není na první pohled jasné, jestli je autorka schopna vlastní vědecké práce, umí sama formulovat jasné a podstatné otázky či naplánovat a vyhodnotit experimenty. Ovšem právě fakt, že Kateřina je první autorkou na dvou ze tří zahrnutých prací, tyto obavy rozptyluje. Pozitivní je všechno ostatní, včetně předpokládaného množství metadat (k tomu otázka níže).

Znovu recenzovat výzkum obsažený v publikovaných článcích by bylo nošením dříví do lesa. Moje otázky, komentáře a kritiky se proto budou týkat především částí disertace mimo publikované články.

- Od sekce Results and conclusions (str. 12-16) bych čekal shrnutí výsledků obsažených v práci. Místo toho tu autorka poněkud vágně popisuje výsledky analýz pigmentů a měření produktivity, které, pokud jsem dobře četl, v publikovaných článcích nejsou. Což je dost matoucí. Taky Obr. 2 na straně 16 mi není moc jasný. Prosím autorku, aby tohle osvětlila během obhajoby.
- Na straně 14-15 autorka zmiňuje plány na ekologické modelování. To je myslím krok správným směrem. Má už autorka konkrétní představu, o jaký typ modelu by mělo jít a jaké hypotézy by měl testovat?
- Autorka ukazuje, že množství (většiny) sinic v půdních krustách roste s nadmořskou výškou (str. 13, 30, 32, 116). Autorka logicky argumentuje kompeticí o zdroje s vyššími rostlinami (str. 38, 124) (a ne úplně logicky produkcí ochranných pigmentů, str. 13). Předpokládám, že existují data o pokryvnosti či biomasě vyšších rostlin z lokalit, kde byly odebrány vzorky pro mikrobiální analýzy (jak je naznačeno např. na str. 124). Myslím, že by mělo smysl zkusit najít obecnější vztah mezi pokryvností/biomasou vyšších rostlin a biomasou a diverzitou sinic. (Nadmořská výška tu pochopitelně není primárním faktorem.) Jak by podle autorky takový vztah mohl vypadat a proč?

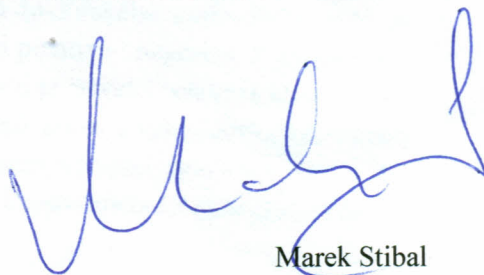
- Na str. 42 autorka uvádí, že fixace atmosférického dusíku může být významným zdrojem N pro subnivální půdy, ale nepokouší se tento příspěvek kvantifikovat. Pokud existují měření fixace dusíku, celkové mikrobiální produkce a koncentrace dusíkatých sloučenin v prostředí, jistě by to šlo. Mohla by se autorka pokusit aspoň o hrubý odhad?
- Proč autorka nepoužila místo kultivace a sekvenování kmenů nejběžněji používané sekvenování metagenomické DNA (mám na mysli hlavně třetí článek-kapitolu IV)?
- V disertaci chybějí doplňkové informace (Supplementary information) u publikovaných článků.

Pár otázek si s dovolením nechám na obhajobu, aby byla nějaká pořádná diskuse.

Formální stránka práce (formátování, jazyková úroveň, množství překlepů apod.) je příšerná. Jehla, kterou autorka práci šila, byla evidentně velmi horká. Naprosto rozumím ztrátě motivace po publikování většiny dat v práci obsažených, ale číst se to teda moc nedalo.

Poslední věc – uděluji 100 trestných bodů za použití nejotřískanějšího klišé v názvu třetího článku.

Zdravím a doporučuji k obhajobě,



Marek Stibal  
Katedra ekologie PřF UK  
Viničná 7, 128 44 Praha 2



---

**School of Agriculture and Food Sciences**

FACULTY OF SCIENCE

**Dr. Wendy J Williams**

PhD, B App. Science (Hons.1), Cert. Spatial Engineering

The University of Queensland  
Gatton Campus  
Gatton Qld 4343 Australia

Telephone (07) 54601  
International +61 7 54601  
Facsimile (07) 54601  
Email

9<sup>th</sup> September, 2016

**EXAMINERS REPORT**

**Candidate:** Kateřina Čapková, University of South Bohemia in České Budějovice, Czech Republic

**Thesis title:** Biological Soil Crusts of Cold Deserts of W Himalaya

This thesis presents a detailed insight into the soil microbial communities of high altitude cold deserts on the Tibetan Plateau. Its objectives were to describe the role and diversity of biological soil crusts (BSCs) not previously documented, from the W Himalaya in Ladakh, India.

The literature review comprehensively describes the different forms of BSCs and their role in arid ecosystems. Literature has been quoted effectively and it leads well into the thesis objectives and study area descriptions.

**Chapter II** consists of a published journal article titled: "Community structure of soil phototrophs along environmental gradients in arid Himalaya" (2013). This research forms the core of the thesis describing the diversity and environment of BSCs along an altitudinal transect between 5200 m and 5900 m a.s.l. Field work and sample collection in a remote location and at these altitudes presented a number of challenges, including working in a low oxygen environment and the associated logistics pertaining to equipment and analysis. This work required a significant commitment by the researcher (PhD candidate) who described (in Study Area) the research by a botanist and the need for continuity to fill the gaps. I commend both the researcher and her team for their efforts to achieve this important contribution to science.

In this chapter there is a comprehensive description and analysis of the BSCs, in particular the significant changes in cyanobacterial diversity at the highest altitudes and new records for several species in this environment. This information is original and valuable for our understanding of potential influences of soil microbial communities as they are affected by climate change. Central to understanding the adaptations of different cyanobacteria are morphological and eco-typical adaptations to the cold arid environment, including seasonal freezing (desiccation), thawing (resurrection), and high exposure to ultraviolet rays. Cyanobacterial contribution to the nitrogen cycle is nicely demonstrated with a laboratory experiment to determine nitrogenase activity (NA) in terms of ethylene production. This is a standard procedure used to determine the NA of BSCs and results are comparable to other published data.

**Chapter III** consists of a published journal article titled: "Bacterial community of cushion plant *Thylacospermum ceaspitosum* on elevational gradient in the Himalayan cold desert" (2015). This paper describes the bacterial composition, particularly the importance of the role of heterotrophic bacteria within the xeric environment of the cushion plant *T ceaspitosum*. The PhD candidate participated in sample collection, data assembly and manuscript preparation. The detailed process from field to laboratory, analytical processes and presentation indicate a good knowledge of applied research. Data preparation and understanding of bacterial assemblages are relevant experimental procedures in gaining a broader scope of awareness of soil microbial communities, especially the key drivers across gradients. This is a well presented manuscript.

**Chapter IV** consists of a published journal article titled: "Some like it high! Phylogenetic diversity of high-elevation cyanobacterial community from biological soil crusts of Western Himalaya" (2015). This paper provides the culmination of the research and neatly wraps up cyanobacterial species richness by phylogenetic analysis, and the key environmental and soil chemical properties that influence abundance. These are the first phylogenetic diversity records for cyanobacteria and BSCs for altitudes between 5000 m and 6000 m in the Western Himalayas. The detailed analysis provides excellent baseline data that will prove invaluable in future climate change research. Understanding the changes and drivers of soil microbial communities on an altitudinal basis is extremely relevant in predicting the effects of global warming, potentially reduced freezing cycles and longer growth periods. Future changes to soil bio-physical and chemical properties could greatly influence changes in vegetation.

**In general**, the approach taken for this research was well thought out, used proven methodology and provided results that can be readily compared with BSCs globally. The initial microscopic determination of diversity provided important information on cyanobacterial morphological adaptations to such a harsh environment. The follow-up 16S rRNA gene sequencing provided a sound basis for taxonomic evaluation. Molecular sequencing also highlighted the drivers of community structure and similarities between sites at the comparable elevations. Environmental data puts the occurrence (or lack of) BSCs into context and illustrates the role of cyanobacteria as ecosystem engineers.

The images in the appendix complement this thesis, providing the reader with an excellent overview of the remoteness and elevation of the sites. They also highlight the difficulties of working in these harsh environments.

**This thesis presents an important body of work that is new to science and I would highly recommend its acceptance.**

**Suggested:**

I would like to see the full title of the thesis to read "Western Himalaya" rather than "W Himalaya" however this is not essential.

In Chapter I there are a number of grammatical errors that need correction that distract from the high quality of the work.

Of note in Chapter II: A conversion factor (isotopic  $^{15}\text{N}$ ) does not appear to be used when calculating NA. It is understood that this is an expensive process however, it is now accepted that this must be used to validate the results.

**External examiner:** Dr. Wendy J Williams

