



Řešení problematiky sucha: aplikace biocharu za účelem zvyšování retenčních schopností půdy

Toto téma nabízí multidisciplinární řešení v současnosti vysoce skloňovaných problematik jakými je sucho, udržitelné zemědělství, snížení odnosu živin z půdy, ale také snižování emisí CO₂ do ovzduší. Všechny výše uvedené problematiky pojí jednotný jmenovatel, kterým je klimatická změna a s ní související dopady. Toto téma je především zaměřeno na možnosti snížení negativního vlivu epizod sucha v oblasti zemědělství. Pro zdárné řešení problematiky sucha je důležité pochopit klíčové procesy v půdě, díky nimž lze tento negativní dopad klimatických změn minimalizovat. Jedním z těchto klíčových procesů jsou právě

hydraulické vlastnosti půd jakožto soubor půdních charakteristik odpovědných za distribuci vody v půdě. Tyto parametry jsou proměnné v čase a působí na ně řada faktorů, kdy jedním z nich je i přítomnost organického materiálu. Toto téma je tedy zaměřeno na stanovení faktorů zodpovědných za přirozenou sezónní variabilitu hydraulických vlastností a následného řešení zvýšení retence vody v půdě pomocí aplikace biocharu. Biochar by tedy měl mít pozitivní dopad na (1) schopnost půdy vázat vodu a zároveň také základní živiny (včetně dalších rozpuštěných látek); dále by se měla (2) prokázat i jeho stabilita v životním prostředí; (3) včetně následného dopadu na zvýšenou mikrobiální aktivitu v půdě a pozitivního dopadu na růst rostlin.



Cíle:

- Optimalizace výroby biocharu pro účely významného zvýšení retence vody/živin v půdě
- Příprava nového substrátu (kompozit biocharu s kompostem)
- Vliv přítomnosti biocharu na hydraulické vlastnosti a zvýšení mikrobiální aktivity různých typů půd včetně určení míry jeho stability v půdě
- Sledování produkce biomasy a stresových faktorů na vybraných plodinách (rostlinách)
- Terénní experimenty (meteorologické stanice) na vybraných lokalitách – ověření laboratorních výsledků
- Popis a modelování přirozené sezónní variability hydraulických vlastností půd v různých typech krajiny a stanovení faktorů, které tyto variability způsobují
- Modelové zpracování, které dosud nereflektovalo časovou variabilitu hydraulických vlastností



KGEV

katedra geoenvironmentálních věd

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta životního prostředí
Katedra geoenvironmentálních věd

Doc. Mgr. Lukáš Trakal, Ph.D.
Kamýcká 129, 165 00, Praha 6 - Suchdol
tel: +420 224 383 864
email: trakal@fzp.czu.cz

Zázemí a povinnosti Ph.D. studenta:

- Čtyřleté studium; časová flexibilita; aktivní účast na mezinárodních konferencích
- Publikační činnost¹ (za dobu studia alespoň 1 publikace v časopise s IF² jako hlavní autor)
- Pedagogická činnost³ (cvičení v rámci předmětů Environmentální hydrogeologie, Hydroopedologie; Hydrologické modelování; konzultace bakalářských a diplomových prací na toto téma)
- Povinnost absolvování čtyřtýdenní zahraniční stáže v rámci tohoto tématu (např. The James Hutton Institute, Aberdeen, Skotsko; PhytoRec-Environmental Technologies Team, CEBAS-CSIC, Murcia, Španělsko; SCK•CEN, Mol, Belgie; BOKU, Vídeň, Rakousko)
- Stipendium (v průměru⁴ **11,300 Kč**); možnost získat interní fakultní projekt až na 3 roky (navýšení stipendia až o **80,000 Kč** ročně); získání mimořádných stipendií (za nadstandartní publikační aktivitu resp. za pedagogickou praxi nad rámec⁵ zatížení doktoranda)
- Nabídka dalšího úvazku technika na ÚH AVČR (**40% za 10,000 Kč**); eventuální participace na projektech (**DPČ cca 150 Kč za hodinu**) při **100% vytížení možnost měsíčního příjmu až cca 37,000 Kč měsíčně!!!**

Řešitelský tým:

Doc. Mgr. Lukáš Trakal, Ph.D. (FŽP, ČZU Praha) https://www.researchgate.net/profile/Lukas_Trakal
RNDr. Václav Šípek, Ph.D. (ÚH AVČR) https://www.researchgate.net/profile/Vaclav_Sipek
Doc. Ing. Michael Pohořelý, Ph.D. (ÚCHP AVČR) https://www.researchgate.net/profile/Michael_Pohoely
Ing. Miroslav Tesař, CSc. (ÚH AVČR) https://www.researchgate.net/profile/Miroslav_Tesar
Ing. Lukáš Jačka, Ph.D. (FŽP, ČZU Praha) https://www.researchgate.net/profile/Lukas_Jacka
Ing. Zuzana Michálková, Ph.D. (FŽP, ČZU Praha) https://www.researchgate.net/profile/Zuzana_Michalkova
Ing. Jan Hnilica, Ph.D. (ÚH AVČR)
RNDr. ThMgr. Petr Soudek, Ph.D. (ÚEB AVČR) https://www.researchgate.net/profile/Petr_Soudek

Projekty:

Získaný projekt: CZ.07.1.02/0.0/0.0/16_040/0000368 (Evropské strukturální a investiční fondy OP PPR) Výstupy vědy a výzkumu pro environmentální praxi; koncept - Výroba stabilního zahradního substrátu z bioodpadu "KompoChar" (5.1 mil Kč; 2017 – 2020)

Podaný projekt: 19-02725S (GAČR) Sledování sezónní variability a vlivu přítomnosti biocharu na změny hydraulických vlastností v půdě (8.0 mil Kč; 2019 – 2021)

Podaný projekt: QK1910056 (NAZV) Dlouhodobý test aplikace biocharu vyrobeného z odpadní biomasy do zemědělské půdy za účelem řešení problematiky sucha v intenzivně zemědělsky využívaných oblastech České republiky (15.2 mil Kč; 2019 – 2023)

Reference:

Soudek, P., Rodriguez Valseca, I.M., Petrová, Š., Song, J., Vaněk, T., (2017): Characteristics of different types of biochar and effects on the toxicity of heavy metals to germinating sorghum seeds. *Journal of Geochemical Exploration* 182, 157–165.

Šípek, V., Tesař, M. (2017): Year-round estimation of soil moisture content using temporally variable soil hydraulic parameters. *Hydrological Processes* 31, 1438–1452.

Trakal, L., Raya-Moreno, I., Mitchell, K., Beesley, L. (2017): Stabilization of metal(loid)s in two contaminated agricultural soils: Comparing biochar to its non-pyrolysed source material. *Chemosphere* 181, 150–159.

Šípek, V., Tesař, M. (2016): Validation of a mesoscale hydrological model in a small-scale forested catchment. *Hydrology Research* 47(1), 27–41.

Trakal, L., Veselská, V., Šafařík, I., Vítková, M., Číhalová, S., Komárek, M. (2016): Lead and cadmium sorption mechanisms on magnetically modified biochars. *Bioresource Technology* 203, 318–324.

Jačka, L., Pavlásek, J., Kuráž, V., Pech, P. (2014): A comparison of three measuring methods for estimating the saturated hydraulic conductivity in the shallow subsurface layer of mountain podzols. *Geoderma* 219, 82–88.

Trakal, L., Bingöl, D., Pohořelý, M., Hruška, M., Komárek, M. (2014): Geochemical and spectroscopic investigations of Cd and Pb sorption mechanisms on contrasting biochars: Engineering implications. *Bioresource Technology* 171, 442–451.

¹ V případě nadstandartní publikační aktivity (alespoň 3 publikace) možnost sepsání disertační práce formou komentovaného souboru prací

² Publikace s impakt faktorem uvedená v databázi Web of Science

³ Výuka probíhá převážně v angličtině

⁴ Výše stipendia postupně narůstá spolu se splněními povinnostmi PhD studenta (9,300 – 13,000 Kč)

⁵ Výuka 192 pedagogických hodin do konce 3. ročníku (výuka v angličtině počítána osminásobně)