

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/344830896>

Možnosti aplikace biouhlu do lesních půd jako příležitost pro moderní lesnictví

Article · June 2020

CITATIONS

0

READS

31

4 authors:



Jiří Lehejček

Tomas Bata University in Zlín

17 PUBLICATIONS 151 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Václav Tejnecký

Czech University of Life Sciences Prague

91 PUBLICATIONS 1,044 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Hana Hurychová

Czech University of Life Sciences Prague

1 PUBLICATION 0 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Jakub Horák

Czech University of Life Sciences Prague

170 PUBLICATIONS 1,167 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Special Issue "Impact of Global Change on Insect Biodiversity in Forests" [View project](#)



Traditional fruit orchards: Rural artifacts of agro-forestry [View project](#)



Obr. 1: Současný stav milířiště v Českém lese jako pozůstatek po pálení dřevěného uhlí. Vprostřed milířiště (v místě, kde stojí kolegyně archeoložka v červeném tričku) se nacházela téměř 20 cm mocná vrstva biouhlu. Celé milířiště bylo obklopeno odvailem (stojí na něm kolega botanik ve fialovém tričku) z biouhlu, který v Českém lese dosahoval místy až jednoho metru. Foto: J. Horák

MOŽNOSTI APLIKACE BIOUHLU DO LESNÍCH PŮD JAKO PŘÍLEŽITOST PRO MODERNÍ LESNICTVÍ

Jiří Lehejček, Václav Tejnecký, Hana Hurychová, Jakub Horák

Naše lesy i lesníci stále čelí mnoha výzvám. Jedna z těch současných je například příprava hospodářských lesů na změnu klimatu. Biouhel a jeho aplikace do půdy je jednou z nemnoha příležitostí, jak lze lesům poměrně snadno pomoci. Důležité je i to, že aplikace biouhlu není pro naše lesy nic nového. Žďárění se v našich lesích provádělo již od samotného počátku existence moderního člověka. Pálení dřevěného uhlí v milířích u nás bylo také po velmi dlouhou dobu tradičním řemeslem – a především z něj naše poznatky vycházejí.

CO TO JE BIOUHEL?

Biouhel nebo také biochar je biomasa zuhelnatělá za účelem aplikace do půdy. Lidově známý termín dřevěné uhlí neoznačuje totéž, i když mají společný původ. Dřevěné uhlí bylo a je vyráběno za účelem dalšího spalování, zatímco biouhel je drobnozrnnější a obohacuje půdu o živiny. Pro představu, biouhel je v zásadě materiál, který v minulosti v lese zbyl po vypálení milířů a odvezení dřevěného uhlí do sléváren a kováren (obr. 1).

Biouhel je produktem rozkladu biomasy vlivem dostatečně vysoké teploty (300–600 °C) za malého nebo žádného přístupu vzduchu – v případě anaerobního spalování se proces označuje jako pyrolyza. Biouhel má obsah živin (fosforu, alkálií) téměř stejný jako původní bio-

masa, až na snížený obsah dusíku. Pro význam jeho aplikace je důležitý fakt, že živiny se z něj uvolňují pomalu a nevyplavují se. Navíc uhlík v něm vázaný má dobu setrvání v půdě v řádu staletí až tisíciletí.

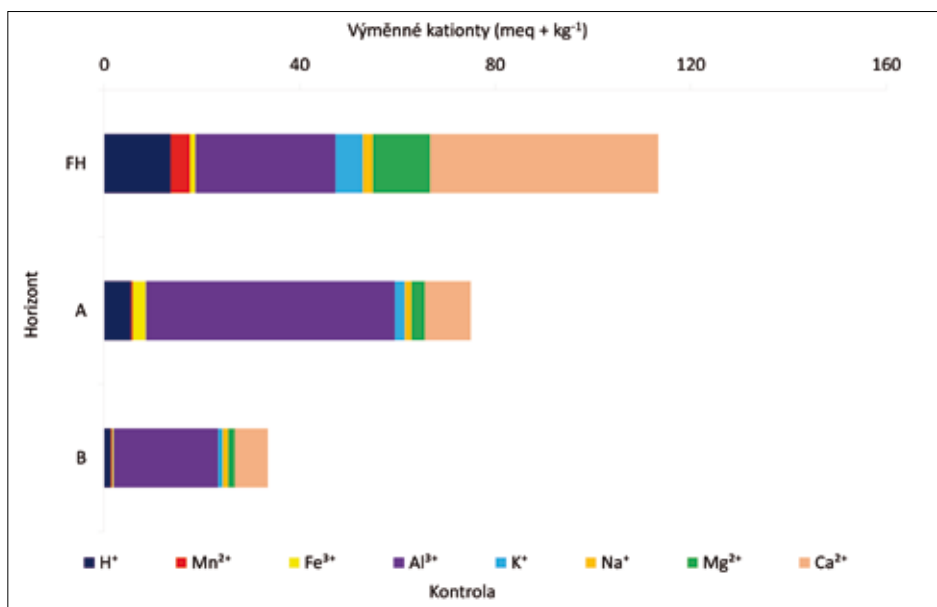
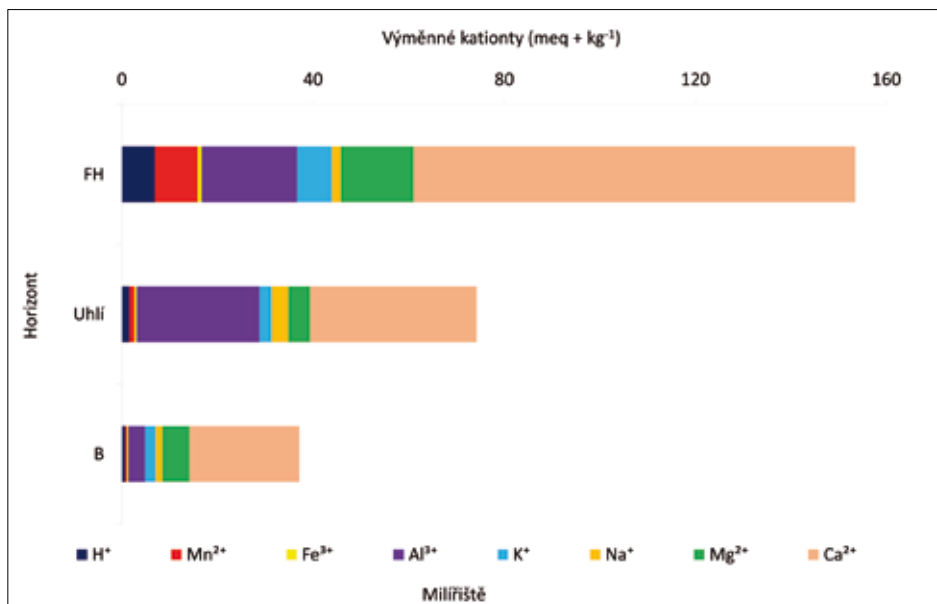
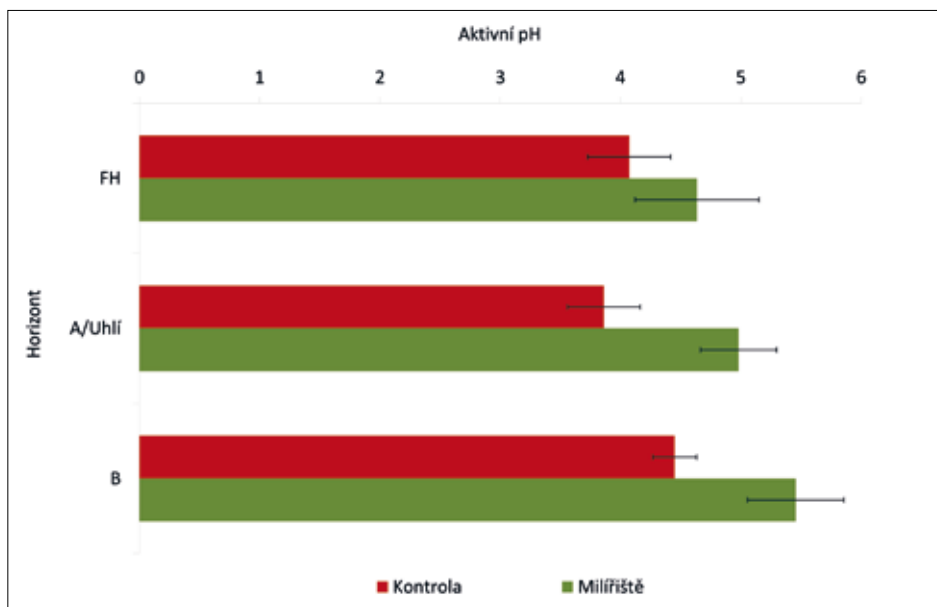
Tvorbou a aplikací biouhlu do půd lze tedy nejen velmi zlepšit jejich fyzikální a chemické vlastnosti, ale též bezpečně uložit obrovské množství uhlíku zachyceného předtím fotosyntézou z ovzduší.

JAK NÁM MŮŽE BIOUHEL POMOCI?

V podmínkách České republiky byl zatím biouhel pokusně aplikován na zemědělských půdách (projekty CzechGlobe AV ČR, Výzkumného ústavu rostlinné výroby, v. v. i., a další). Dáno je to především vyššími nároky zemědělských plodin na kvalitu půdy. Je

proto logické, že výzkumné aktivity se zaměřují na zvyšování produktivity zemědělství za současného přesunu uhlíku z atmosféry. Potenciál lesních půd v této souvislosti zatím zkoumán nebyl, a to i přestože biomasa sloužící k výrobě biouhlu pochází v dřtivé většině případů právě z lesa.

V souvislosti s projevy klimatické změny i poněkud opomíjené změny ve využívání krajiny je nicméně nejvyšší čas zjišťovat možnosti biouhlu i v lesních půdách. Z literatury je známo, že biouhel zlepšuje mnoho půdních charakteristik, a to zejména pórovitost, zvyšuje pH, kationtovou výměnnou kapacitu a dostupnost živin (fosfor a draslík), tedy v zásadě to, z čeho by mnoho lesních porostů profitovalo. Biouhel může být v lesních půdách přítomen v podobě zbytků po pálení uhlí v milířích – milířištích. Na obrázku 2 je zobrazen



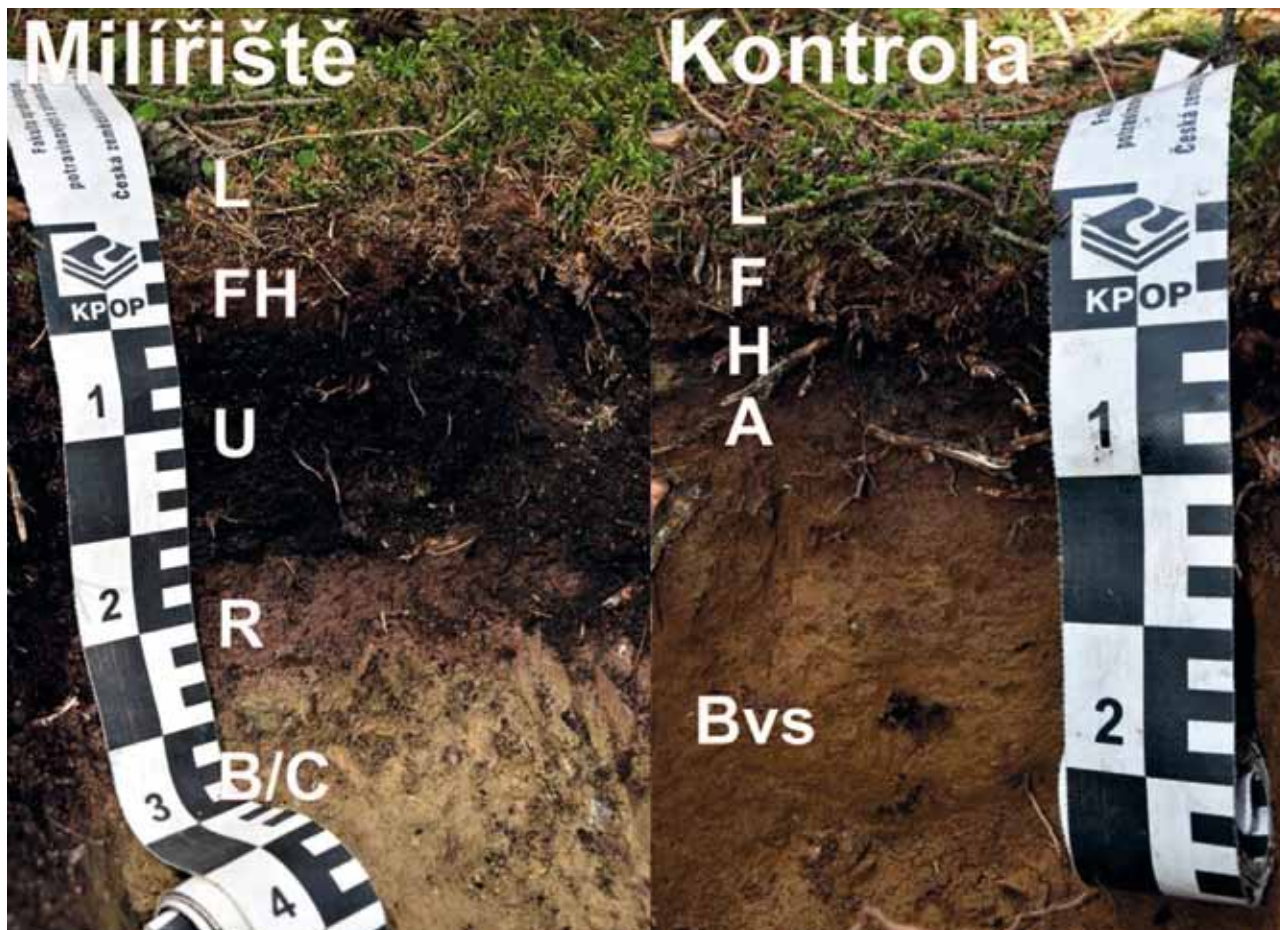
Aktivní pH a obsah výměnných kationtů v sorpčním komplexu půd odebraných na milířištích a poblíž milířiště (kontrola) (průměrná hodnota z 11 opakování) v Českém lese.

půdní profil milířiště s výraznou vrstvou uhlí (U) a nápadnou vrstvou ovlivněnou teplem z pálení uhlí (R). Z prvních výsledků našeho výzkumu v Českém lese a Moravském krasu (odběry 06/2019) je patrné, že půdy s obsahem biouhlu mají vyšší pH a vyšší dostupnost živin v sorpčním komplexu (grafy) oproti kontrolním půdám odebraným poblíž milířiště. Biouhel zde i po více než 150 letech zlepšuje půdní vlastnosti kyselých a sorpčně nenasyčených půd. Je zde zároveň předpoklad, že tak bude činit i v řádu dalších stovek let.

Kromě již zmíněného pozvolného uvolňování živin zvyšuje biouhel také retenční schopnosti půdy, čímž nivelizuje odtok z povodí (tj. mírní extrémní sucha i povodně) a snižuje riziko eroze na svazích. Navíc efekt sekvestrace (ukládání) uhlíku z atmosféry je dvojnásobný. Zprv je v půdě uhlík ve formě biouhlu zcela bezpečně a na staletí uložen, čímž nám poskytuje prostor pro transformaci hospodářství v téměř bezemisní. Zadruhé, v souvislosti s již zmíněnou vyšší produktivitou půdy, nadzemní biomasa narůstá rychleji, protože má dostatečnou dotaci živinami (Ca, K, P). Tento druhý bod je relevantní zejména pro lesy, kde na rozdíl od orné půdy nedochází ke každoroční sklizni biomasy. V neposlední řadě pak může aplikace biouhlu posílit lesníkův odkaz příštím generacím, což může motivovat daleko více než stále poměrně abstraktní adaptace a mitigace projevů klimatické změny.

JAK MŮŽEME MY POMOCI BIOUHLU?

V rámci strategické spolupráce s Ústavem pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem a Ústředním kontrolním a zkušebním ústavem zemědělským zaplňujeme ona „bílá místa“ a zjišťujeme, jak se v našich lesních půdách biouhel chová. Během letošního jara dojde k aplikaci více než tuny biouhlu vyrobeného z nehroubí smrku do vybraných lesních porostů v množství 10 t/ha (1 kg/m²). To by mělo přibližně simulovat množství, které lze z nehroubí a dalších lesních potěžebních zbytků v podmínkách našich lesů získat. Vedle těchto ploch budou založeny plochy kontrolní, kam biouhel aplikován nebude. Sledovány pak budou následující charakteristiky: pH, kationtová výměnná kapacita, obsah C a biologické vlastnosti půd (mikrobiální společenstva, diverzita půdních bezobratlých). Vzhledem k relativní stálosti biouhlu a pomalému vyplavování živin, resp. rozkladu, je třeba měnit se půdní charakteristiky sledovat dlouhodobě. Nicméně dnešní výzkum si žádá výsledky



Obr. 2: Půdní profil v prostoru milířiště a kontroly mimo milířiště v Českém lese. Vysvětlivky: L – horizont opadanky, FH – horizonty drti a měli, U – vrstva uhlí z pálení milíře, R – teplem z pálení milíře ovlivněná vrstva (U a R nejsou označení horizontů ve smyslu klasifikace půd ČR), A – organominerální horizont, Bvs – horizont spodický rezivý, B/C – přechod minerálního horizontu a půdotvorného substrátu. Foto: V. Tejnecký

v rytmu délky projektových žádostí a klimatická změna nám svými projevy (sucho, povodně, gradace lýkožrouta, migrace...) také naznačuje, že není možné ztrácet čas. Vypomoci může tudíž biouhel, který je v půdě již po desetiletí a často i staletí. Stará milířiště (terénní výrobní dřevěného uhlí) jsou v naší lesní krajině velmi hojná a pomocí leteckého laserového skenování (LIDAR) není problém je v terénu nalézt. Sledování půdních charakteristik v kontextu datování stárí uhlíku v milířištích obsaženém nám tudíž může pomoci porozumět dlouhodobým procesům, které se odehrávají v lesních půdách – například odpovědět na otázku: Jaký vliv mají takto ovlivněné půdy na nadzemní vegetaci?

Pokud se předpoklady pozitivního vlivu biouhlu na lesní půdy potvrdí i v širším měřítku, nemělo by nic bránit tomu, aby se zapravování biouhlu z lesních těžebních zbytků stalo součástí lesnické praxe. Tento postup může kromě samotné produktivity zvýšit i prestiž našeho lesnictví jako takového. Má totiž potenciál naše lesy významně posunout na ose „zdroj uhlíku – úložiště uhlíku“ směrem doprava, tedy skutečně

směrem k trvale udržitelnému lesnímu hospodářství. Jelikož jde o opatření, z něhož benefitují jak produkční (růst dřevin v období sucha, nižší ohrožení patogeny a škůdci atd.), tak mimoprodukční (biodiverzita, sběr lesních plodů atd.) funkce lesa, je předpoklad, že by mohlo získat podporu velké části společnosti.

I tak ale stojí před biouhlem množství překážek. Ať už se jedná o pořízení technologií (zejm. štěpkovačka) a dostatku materiálu potřebného k přeměně na biouhel, proškolení personálu (v situaci, kdy sehnat lesního dělníka znamená najmout si detektivní službu) nebo o rozšířenou obavu společnosti, že oheň do lesa nepatří. Všechny tyto překážky jsou však s ohledem na potenciální přínosy řešitelné, najde-li se společenská shoda, politická vůle a v neposlední řadě zájem samotné praxe. Aplikace biouhlu není rozhodně žádnou nízkonákladovou položkou. Na druhou stranu, jak jsme již uvedli výše, jedná se o investici, která se mnohonásobně vrátí a navíc z její efektivity budeme těžit nejen my a naši potomci, ale ještě velmi mnoho generací po nás.

Rádi bychom touto cestou poděkovali Diecézním lesům Hradec Králové za laskavé umožnění aplikace biouhlu a sledování jeho vlivu v jejich porostech. Výzkum v Českém lese byl umožněn LS Přímada (Lesy ČR, s.p.) a Městskými lesy Planá (Plánské lesy, s.r.o.).

Příspěvek vznikl za podpory Technologické agentury ČR (projekt č. TL02000160: Úloha milířišť z hlediska kulturního dědictví a ochrany krajiny).

Autoři:

Mgr. Ing. Jiří Lehejček, Ph.D.

*Ústav environmentální bezpečnosti
FLKŘ, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
E-mail: lehejcek@utb.cz*

RNDr. Václav Tejnecký, Ph.D.

*Ing. Hana Hurýchová
Katedra pedologie a ochrany půd
FAPPZ, Česká zemědělská univerzita
v Praze*

*doc. Ing. Bc. Jakub Horák, Ph.D.
Katedra ochrany lesa a entomologie
FLD, Česká zemědělská univerzita v Praze*