

55 způsobů užití biouhlu

Hans-Peter Schmidt

originál *55 Anwendungen von Pflanzenkohle* Von Hans-Peter Schmidt

publikován na <http://www.ithaka-journal.net/55-anwendungen-von-pflanzenkohle>

volný překlad Tomáš Káňa, Jan Káňa

Využití a aplikace biouhlu již nejsou omezeny pouze na zemědělství. Rozsah užití biouhlu nyní zahrnuje širokou škálu jiných oblastí, která dává tomuto materiálu z biomasy šanci vytěžit co nejvíce z jeho vlastností. Biouhel, i když je použit i pro průmyslové aplikace, představuje odstranění antropogenního CO₂ z atmosféry a uložení uhlíku, nebo alespoň nahrazuje fosilní zdroje uhlíku.

Biouhel je zatím moc vzácný, drahý a nedostupný pro farmáře, aby mohli uložit 10 tun nebo více na hektar jejich polí. Jelikož jeden hektar běžně ročně poskytne výnos kolem 1.000 Eur, 8.000 Eur¹, potřebných k pořízení a rozproštění biouhlu by muselo být odepisováno po několik desetiletí. Emisní povolenky by asi také moc nepomohly.

Má to opravdu smysl, zapravovat biouhel do polí?

Ekonomické hledisko těchto úvah není moc rozdílné oproti tomu, jak uvažovali domorodci v deltě Amazonky a či v Austrálii, když vyráběli a používali biouhel pro zlepšení svých půd. I dnes zde můžeme nalézt místa s více než 100 tunami biouhlu, uloženého v jednom hektaru půdy. Ekonomika peněz neexistovala a nebylo tedy možné ohodnotit porážení 300 až 400 let starých stromů z 2 tisíc tun jejich dřeva vyrobit v milířích nějakých 100 tun biouhlu. A to jen proto, aby byl následně biouhel zakopán do půdy. A nezapomeňme, že veškerá práce musela být provedena bez motorových pil, seker a zvířat, které by stáhly kmeny blíže k poli.

Myšlenka aplikování mnoha tun biouhlu do polí mohla přijít pouze od učenců, kteří na základě pozorování důsledků aplikace (třeba 50 tun biouhlu na hektar) přišli k falešnému závěru, naprosto bez jakékoliv praktické relevance, že je masivní, jednorázová aplikaci biouhlu výhodná. To je hodně vzdáleno od skutečnosti - žádná půda se nestane Terra Pretou jenom proto, že se do ní zapraví tuny uhlí.

Příklad kultury Terra Preta

Původně používaný biouhel byl zřejmě vytvořen v typických ohništích domorodců, ve kterých byl produkován nejen popel, ale také relativně velké množství dřevěného uhlí, a to za použití relativně nízkých teplot (Smith 1999). Toto uhlí, vlastně odpadní produkt, bylo podle všeho používané jako způsob prevence infekčních chorob. Docílovalo se toho tak, že se jednoduše přidávalo uhlí do výkalů a dalších odpadů ve velkých osadách v džunglích, čímž se tyto sterilizovali (viz Terra Preta – Model of a Cultural Technique <http://www.ithaka-journal.net/terra-preta-modell-einer-kulturtechnik?lang=en>). Když byl organický odpad takto stabilizovaný za pomoci kompostování nebo fermentování s přidaným uhlím, použil se jako hnojivo na poli. Díky tomu bylo uhlí napěchováno živinami a jeho povrch dosáhl větší schopnosti vázat za pomoci oxidace. Když se pak zapracoval do půdy, mohl plně rozvinout svou funkci zásobníku živin a stabilizátoru humusu (vytvořením uhlo-hlinitého-humusového komplexu).

Podle výzkumu, předneseného Brunem Glaserem a jeho kolegy (Brik et. al. 2007), úroveň fosforu v půdách Terra Preta může být, ve srovnání s přírodními půdami v bezprostřední blízkosti, až 500x větší. Na rozdíl od uhlíku a dusíku, fosfor nemůže být nashromážděn v půdě díky růstu rostlin, ale pouze díky přidávání exkrementů, (rybích-) kostí a popela. Hrubé odhady ukazují, že uhlí, který stabilizoval organický odpad od zhruba 500 lidí, musel být do každého hektaru půdy zakopáván více jak 1 000 let aby se docílilo stavu živin jako je v půdách Terra Preta. Terra Preta byla tvořena po staletí za pomoci druhotného užívání biouhlu po recyklování organických odpadů. Jinými slovy, trvalo staletí dostat obsah biouhlu v půdě k více než 100 tunám na hektar.

¹ Momentálně lze pořídit biouhel například v Rakousku za cenu 600 Eur za tunu (veklodběr)

Mnoho užití biouhlu

Biouhel je až moc cenný na to, aby byl pouze zapracován do půdy bez toho, aby se alespoň jednou nepoužil pro jiné, prospěšné účely – ať už jako úložiště pro nestálé živiny, jako adsorbér ve funkčním oblečení, izolační materiál ve stavebnictví, úložiště energie v bateriích, jako filtr na skládkách, silážní prostředek nebo jako doplňkové krmivo.

Po takové použití může následovat další užití, například pro uchování živin a odstranění zápachu ze statkových odpadů na farmách nebo jako filtr v čistírnách odpadních vod, předtím než jsou tyto kompostovány. Měl by být zapracován do půdy až na konci této „kaskády“, kde vytvořit půdu jako Terra Preta.

Následující seznam 55 možných užití biouhlu není úplný. Popravdě jsme teprve začali. Ve střednědobém horizontu biouhel nahradí (nebo by měl) ropu jako hlavní surovinu naší industriální společnost, tedy bude-li lidstvo ochotno zachovat dlouhodobě udržitelné životní podmínky na planetě (viz: Biochar – A key technology for the planet <http://www.ithaka-journal.net/pflanzenkohle-eine-schlusstechnologie-zur-schliesung-der-stoffkreislaufe?lang=en>).

Pro začátek pouze stručně okomentujeme každé užití v seznamu. Zamýšlíme věnovat podrobné články některým z nich, speciálně zdůrazníme užívání biouhlu v zemědělství a chovu dobytka a zmíníme články s nejnovějšími výsledky výzkumu. Bezesporu je biouhel jednou z nejvíce strhujících oblastí výzkumu tohoto desetiletí, výzkumné závěry a jejich praktická aplikace se exponenciálně rozrůstá každým rokem. Nicméně, jakkoliv jsme nadšení z našich výzkumů a důležitosti našich závěrů, bude to jen praxe, která rozhodne o jejich úspěchu.

Kaskáda použití biouhlu v chovu zvířat

1. silážní prostředek, 2. doplněk krmiva / náhražka, 3. přísada do podestýlky, 4. úprava kejdy, 5. kompostování hnoje, 6. ošetřování vody u chovu ryb

V současnosti asi 90% biouhlu, používaného v Evropě, směřuje do chovu zvířat. Hlavním rozdílem od aplikací do půdy je fakt, že farmáři si všimnou efektu během několika dní. Ať už se použije v krmivu, stelivu nebo ošetření kejdy, farmář si rychle všimne menšího zápachu. Při použití jako přísada do potravy se rapidně sníží výskyt průjmů, příjem potravy se zlepší, alergie zmizí a zvířata se stanou klidnější. Podrobnější článek užití biouhlu v chovu a na drůbežích farmách - Treating liquid manure with biochar (<http://www.ithaka-journal.net/druckversionen/e062012-bc-manure.pdf>), Biochar in poultry fading (<http://www.ithaka-journal.net/pflanzenkohle-in-der-geflugelhaltung?lang=en>), The use of biochar in cattle fading (<http://www.ithaka-journal.net/pflanzenkohle-in-der-rinderhaltung?lang=en>). Více jak 80 farmářů v Německu, Rakousku a Švýcarsku jsou současně (od ledna 2013) účastníky výzkumu s cílem vytvoření statistiky efektu biouhlu v kravínech. První výsledky očekáváme v květnu 2013.

Biouhel jako půdní kondicionér

7. uhelné hnojivo, 8. kompost, 9. náhrada rašeliny, 10. ochrana rostlin, 11. náhradní hnojivo – nosič pro stopové prvky

V určitých chudých půdách (hlavně v tropech) byl pozitivní efekt na úrodnost půdy zjištěn po aplikaci nezpracovaného (surového) biouhlu. Především díky zvýšení retenční kapacity půdy (uchování vody), provzdušnění půdy a uvolnění živin díky zvyšování hodnoty pH. V mírném podnebí, kde mají půdy vyšší obsah humusu (více než 1,5%), budou tyto účinky hrát pouze vedlejší roli. Ve skutečnosti vysoká adsorpce rostlinných živin z půdy uhlím má často – alespoň krátko a středně době – negativní účinek na růst rostlin. Proto by v mírných podnebních měl být biouhel použit pouze, když bude nejprve obohacen živinami a až poté co povrch uhlí bude aktivován mikrobiální oxidací. Nejlepší způsob obohacení živinami je spolukompostování uhlí (řízený aerobní rozklad organických látek pomocí více než jednoho materiálu - exkrementy a organické pevné odpady). To zahrnuje přidání 10-30% biouhlu do biomasy určené ke kompostování (viz: Ways of making Terra Preta: Biochar Activation - <http://www.ithaka-journal.net/wege-zu-terra-preta-aktivierung-von-biokohle?lang=en>). Spolukompostování biouhlu vytvoří cenný půdní kondicionér. Kompost může být užit jako vysoce efektivní náhrada rašeliny například ve sklenících, zahradnictví a jiných speciálních kultivacích.

Pokud je biouhel použit jako nositel živin pro rostliny, mohou být vyprodukovány účinné minerály a organická hnojiva. Taková hnojiva zabraňují úniku živin a negativním aspektům běžných hnojiv. Živiny jsou tak dostupné pro dobu, kdy je rostlina potřebuje. Prostřednictvím stimulace mikrobiální symbiózy rostlina si vezme živiny z pórů v uhelné struktuře. Když smícháme biouhel s nějakým organickým odpadem, jako například vlnou, melasou, popelem, kejdou a výlisky, můžeme vyprodukovat hnojivo na bázi organického biouhlu. To je minimálně stejně efektivní jako běžná komerční hnojiva, a mají tu výhodu, že nezpůsobují běžně známý nepříznivý efekt na ekosystém.

Biouhel obsahuje všechny stopové prvky, které obsahovala původní pyrolizovaná biomasa. Během pyrolýzy se klíčové stopové prvky (více jako 50 kovů) stanou součástí struktury uhlíku, a tím zabraňují jejich úniku a činí je dostupnými pro rostliny skrz kořenové výměšky (exudáty) a mikrobiální symbiózu. Tato vlastnost může být užita hlavně, když určité stopové prvky v půdě nějaké oblasti chybí, nebo v bezpůdní intenzivní kultivaci jako například „německá rajčata“.

Škála vedlejších produktů je vytvořena během pyrolýzy. Tyto zbytky se zachytí v pórech a na povrchu biouhlu a v mnoha případech mají schopnost zaktivovat rostlinný imunitní systém, a zároveň zvyšovat jejich odolnost k patogenům (Elad et al. 2011). Toto potenciální využití je dosud ve fázi výzkumu a masivní ověřování bude ještě vyžadovat čas.

Užití v sektoru stavebnictví

12. Izolace, 13. dekontaminace vzduchu, 14. dekontaminace zemních základů, 15. regulace vlhkosti vzduchu, 16. ochrana proti elektromagnetické radiaci („elektrosmogu“)

Nízká tepelná vodivost biouhlu a schopnost absorbovat vodu až do 6ti násobku jeho váhy z něj vytváří ten pravý materiál pro izolaci budov a regulaci vlhkosti vzduchu. V kombinaci s jílem, vápnem nebo cementovou maltou, může tvořit podíl biouhlu až 50%. Výsledkem bude vnitřní omítka s excelentní izolačními vlastnostmi a prodyšností, umožňující udržování vlhkosti v místnosti na 45 – 75% a to v létě i v zimě. Tak je zabráněno nejen vysušování vzduchu, což vede k dýchacím potížím a alergiím, ale také kondenzaci vlhkosti vně zdi, což může vést k rozvoji plísní (Biochar as building material for and optimal indoor climate - <http://www.ithaka-journal.net/pflanzenkohle-als-baustoff-fur-optimal-es-raumklima>).

Omítky z biouhlu adsorbují zápach a toxiny, z čehož mají prospěch nejen kuřáci. Omítky s biouhlem jsou vhodné zejména pro sklady, továrny a zemědělské budovy, stejně jako pro školy a další prostory s velkým pohybem osob.

Biouhel je velice efektivní adsorber elektromagnetického záření, takže omítky s biouhlem jsou velice dobré pro prevenci „elektrosmogu“.

Biouhel může být také aplikován na vnější zdi budov, například nástřikem spolu s vápnem. Aplikace zhruba 20 cm vrstvy, může být náhradou pro polystyren. Takto izolované domy se stanou absorbenty uhlíku, a zároveň budou mít schopnost udržet zdravější vnitřní klima. Tyto biouhelné omítky z budov, určených k demolici, se mohou recyklovat jako cenný obohacovač kompostu.

Delinat Institute v současné době vyvíjí s německou společností Casadobe různé biouhelné omítky. Uvedení na trh očekáváme v polovině roku 2013.

Dekontaminace

17. Půdní přídavek pro sanaci půd (pro užití především na bývalých dolech, vojenských základnách a skládkách).

18. Půdní substráty (vysoká úroveň adsorpce, půdní substrát pro užití při čištění odpadní vody; především odpadní voda z městských oblastí, znečištěna těžkými kovy).

19. Bariéra, zabraňující vyplavování pesticidů do povrchových vod (okraje polí a rybníků mohou být vybavena 30 – 50 cm hlubokou barierou, vytvořenou z biouhlu pro odfiltrování pesticidů).

20. Ošetření rybníků a jezerní vody (biouhel dobře adsorbování pesticidy a hnojiva, také zlepšuje oxysličování vody).

Produkce bioplynu

21. příměs biomasy ve fermentaci, 22. ošetření fugátu

První testy naznačují, že přidávání biouhlu do fermentované biomasy (zejména heterogenní), se zvyšují výnosy metanu, zatímco se zároveň snížilo množství CO₂ a amoniaku (Inthapanya et al. 2012; Kuar et al. 1987). Díky ošetření fugátu biouhlu jsou živiny lépe fixované a zabraňuje se emisím (The sustainable production of biogas through climate fading <http://www.ithaka-journal.net/okointensivierung-der-biogasproduktion-teil-2>).

Čištění odpadní vody

23. aktivní uhlíkové filtry, 24. předproplachová přísada, 25. půdní substrát pro organická půdní lože, 26. kompostovací toalety

Čištění pitné vody

27. Mikrofiltry, 28. Makro filtry v rozvojových zemích

Další způsoby užití

Výfukové filtry (29. kontrola emisí, 30. vzduchové filtry interiérů)

Průmyslové materiály (31. uhlíková vlákna, 32. plasty)

Elektronika (33. polovodiče, 34. baterie)

Hutnictví (35. kovová redukce)

Kosmetika (36. mýdla, 37. pleťové krémy, 38. příměs pro terapeutické lázně)

Barvy a barvení (39. potravinová barviva, 40. průmyslové barvy)

Energetická produkce (41. pelety, 42. náhražka hnědého uhlí)

Zdravotnictví (43. detoxikace, 44. nosič pro aktivní farmaceutické ingredience)

Textil

45. příměs pro funkční prádlo, 46. tepelná izolace pro funkční oblečení, 47. deodorant pro vložky do bot
V Japonsku a Číně se biouhel, vyráběný s bambus, již vetkává do textilu (Lin et al. 2008), aby získal lepší tepelné a prodyšné vlastnosti a snížil vytváření zápachu při pocení. Stejných efektů je dosahováno při začleňování biouhlu do vrstvy podšívky u bot a ponožek.

Wellness

48. Výplň matrací, 49. výplň polštářů

Biouhel adsorbuje pot a zápachy, brání proti elektromagnetickému záření (elektrosmogu), odstraňuje záporné ionty z pokožky. Mimo to se chová jako tepelný izolant, odráží teplo a tak umožňuje komfortní spánek bez přehřívání během léta. V Japonsku se plní polštáře biouhlem již dlouho. Měl by napomáhat při prevenci nespavosti a svalového napětí.

50. ochrana před elektromagnetickým zářením

Biouhel může být použit v mikrovlnných troubách, televizích, rozvodech energie, počítačích, zásuvkách atd. jako ochrana před elektromagnetickým zářením. Tato vlastnost může být také použita ve funkčním prádle jako ochrana pro části těla, které jsou náchylnější k ozáření.

Všechny prezentované možnosti užití biouhlu, kromě 35, 41 a 42, představují odstranění uhlíku z CO₂. Po tomto prvotním použití nebo kaskádovém využití může být biouhel recyklován a použit jako půdní kondicionér. Když se vrátí uhlík do půdy, pomalu se zreformuje a za několik generací se tak obsah biouhlu v půdě může jednoduše vyšplhat na 50 až 100 tun na hektar.

(Bylo zde popsáno 50 možných užití biouhlu. Titulek však zmiňuje 55 způsobů. To proto, že je záměrem dále rozšiřovat tento článek tak, jak se zkušenosti s biouhluem rozšiřují. V původní verzi bylo pouze 44 způsobů užití biouhlu.)