

Hajautetut biojalostamot

Infokortti 2



Biohiili maanparannuksessa – Terra preta



Terra preta¹ (ADE, terra preta do Indio, Indian dark earth) on Amazonin alueella havaittu kolumbuksen aikaa edeltävä ihmisen toiminnan tuottama ravinne pidätyskykyinen ja -rikas maaperä jossa on runsaasti eloperäistä hiiltä (black carbon).

Terra Pretan kaltainen vaikutus voidaan saada aikaan bioliilellä. Biohiilen ominaisuudet riippuvat sen valmistuslämpötilasta. Jo lämpöpuu on ympäristövaikutuksille vastustuskykyistä.

Biohiilestä voidaan lähinnä puhua yli 400°C lämpötilassa valmistetusta hiilestä^{2,3}. Hapettomassa kuumennuksessa muodostuu ensin runsaasti massiivisia aromaattisia yhdisteitä ja hieman grafiittia. Mitä korkeampi lämpötila on, sen suurempi osuus hiilestä on grafiittimaista².

Biohiili on ympäristön vaikutuksille vastustuskykyistä ja sen hajoamisaika on tuhansia vuosia.

Biohiilen päätyminen maaperään on ilmiönä tapahtunut pohjoisessa luonnossa jo tuhansia vuosia metsäpalojen, myöhemmin kaskeamisen muodossa^{3,4}. Luonnolla siis pitäisi olla "välineet" biohiilen käsittelyyn ja hyödyntämiseen. Asiaa tutkitaan nykyään Suomessa maan hiilivaraston kasvattamiseksi ja satotasojen nostamiseksi⁵.

Biohiilen huokoisuudesta johtuen sillä on suunnaton pinta-ala² joka on pääasiallinen syy sen myönteisiin vaikutuksiin¹.

Biohiilen huokoisuus auttaa sekä veden että ravinteiden pidättämisessä maaperässä¹.

Biohiilen ulkopinta hapettuu suhteellisen nopeasti, jolloin se alkaa pidättää ravinteita⁶.

Biohiili on sekä kasvupaikka että ravinnelähde maaperän mikrobeille, mikä edesauttaa ravinteita pidättävää ravinnekiertoa¹.



Euroopan unioni
Euroopan sosiaalirahasto



Pohjois-Karjalan
Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

JOSEK

Vipuvoimaa
EU:lta
2007–2013

Hajautetut biojalostamot hankkeessa tutkitaan biohiilen tuottamista ja erityisesti sen jalostamista maanparannustuotteiksi sekoittamalla joukkoon lannoitteita ja pelletöimällä hiili helposti käsiteltävään muotoon. Lisäksi hankkeessa tehdään kasvien kasvukokeita yhdessä eri yhteistyökumppaneiden kanssa.

LÄHTEET:

1. Atkinson, C.; Fitzgerald, J.; Hips, N., Potential mechanisms for achieving agricultural benefits from biochar application to temperate soils: a review. *Plant Soil* **2010**, *337* (1), 1-18.
2. Keiluweit, M.; Nico, P. S.; Johnson, M. G.; Kleber, M., Dynamic Molecular Structure of Plant Biomass-Derived Black Carbon (Biochar). *Environ. Sci. Technol.* **2010**, *44* (4), 1247-1253.
3. Knicker, H., How does fire affect the nature and stability of soil organic nitrogen and carbon? A review. *Biogeochemistry* **2007**, *85* (1), 91-118.
4. Pietikäinen, J.; Kiiikkilä, O.; Fritze, H., Charcoal as a habitat for microbes and its effect on the microbial community of the underlying humus. *Oikos* **2000**, *89* (2), 231-242.
5. Karhu, K.; Mattila, T.; Bergström, I.; Regina, K., Biochar addition to agricultural soil increased CH₄ uptake and water holding capacity - Results from a short-term pilot field study. *Agric., Ecosyst. Environ.* **2011**, *140* (1-2), 309-313.
6. Cheng, C.-H.; Lehmann, J.; Engelhard, M. H., Natural oxidation of black carbon in soils: Changes in molecular form and surface charge along a climosequence. *Geochim. Cosmochim. Acta* **2008**, *72* (6), 1598-1610.
7. Laird, D. A.; Brown, R. C.; Amonette, J. E.; Lehmann, J., Review of the pyrolysis platform for coproducing bio-oil and biochar. *Biofuels, Bioproducts and Biorefining* **2009**, *3* (5), 547-562.
8. Cagnon, B.; Py, X.; Guillot, A.; Stoeckli, F.; Chabot, G., Contributions of hemicellulose, cellulose and lignin to the mass and the porous properties of chars and steam activated carbons from various lignocellulosic precursors. *Bioresour. Technol.* **2009**, *100* (1), 292-298.

Biohiilen vaikutuksia

1. Erityyppisten biohiilen, koostumuksen kartoitus ja vaikutukset^{3, 7, 8}

- Matalan lämpötilan hiilissä runsas aromaattinen yhdisterakenne
- Korkean lämpötilan hiilessä on merkittävästi enempi alkuaineista hiiltä (grafiittia)
- Eri lähtöaineiden vaikutus hiileen, ml sisäsyntyisen ravinnekoostumuksen vaikutus

2. Fyysiko-kemialliset^{1, 5, 6}

- Ioninvaihto ominaisuus, parempi K, P, N, Ca, Mg pidätys maaperässä
- Vedenpidätys, mutta toisaalta myös parempi imeytyminen
- Aktiivihiilivaikutus, mikrobikasvun estäjien (fenolit) sitominen
- Maan keventäminen; maaperä on helpompi (vähemmän energiaa kuluttava) käsitellä
- Huokoisuus nano-, mikro- ja makrohuokosissa ja huokoisuuden yleinen lisääntyminen maa-aineksessa
- Juurakon parempi läpäisevyys

3. Mikrobiset^{1, 4}

- Lisääntynyt mikrobikasvusto ja sienijuurien määrä (mykoritsa) Parempi P saatavuus kasveille
- Typen sidonta / bioaktiivimuotoinen vapautus
- Ei sienensyöjiä (hyönteisiä ym)

4. Ilmaston muutos^{1, 5}

- Hiilen sidonta (1000-10k vuotta)³
- CH₄ ja N₂O päästöt vähenevät
- Maaperällä ja ilmasto-olosuhteilla on vaikutusta biohiilen säilyvyyteen, mitä hapettomampaa (hieta vs. suo) ja kylmempää (tropiikki vs. tundra) sen hitaammin biohiili kuluu maaperästä

5. Tutkimusaihoita

- Hiilen koostumuksen vaikutus
- Seostus eri maa-aineisiin
- Erilaisten kokeet lannoitteiden pidätyspotentiaalista

Yhteyshenkilö hankkeessa:

Teemu Vilppo

p. 050 4070 193

teemu.vilppo@uef.fi

hajautetutbiojalostamot.forestenergy.org



ITÄ-SUOMEN
YLIOPISTO



POHJOIS-KARJALAN
AMMATTIKORKEAKOULU