Mikä ihmeen biohiili?

18.12.2025

Biohiili on viime vuosina noussut yhdeksi merkittäväksi kiertotalouden, hiilensidonnan ja kestävän maatalouden tutkimuskohteeksi (Carbons i.a). Biohiili on orgaaninen maanparannusaine, joka valmistetaan pyrolyysissä, korkeassa lämpötilassa ja hapettomissa olosuhteissa. Sitä voidaan valmistaa erilaisista biomassoista, kuten puusta, maatalouden sivuvirroista tai kasvimassoista. Prosessin lopputuloksena biomateriaali muuttuu pysyväksi hiilirakenteeksi, joka voi säilyä maaperässä jopa satoja vuosia, sillä biohiilen vuotuinen hajoamisnopeus on vain noin 0,3 % (Bioenergia, 2025). Tämä tekee biohiilestä merkittävän hiilivaraston sekä tehokkaan ilmastonmuutoksen torjunnan välineen: biomassassa ollut hiili sitoutuu pysyvästi biohiileen ja edelleen maaperään 56–74 %:n osuudella.

Biohiilen ominaisuuksiin vaikuttavat sekä sen raaka-aine, että pyrolyysin prosessiolosuhteet (Tsolis & Barouhas, 2023). Hitaassa pyrolyysissä lämpötilan nousu on maltillista, jolloin biohiili sisältää runsaasti ravinteita, kuten fosforia, magnesiumia, kalsiumia ja kaliumia. Nopeassa pyrolyysissä sen sijaan saadaan vähemmän kiinteää hiiltä, mutta enemmän bioöljyä ja kaasuja, jotka soveltuvat edelleen energiantuotantoon (Bioenergia, 2025).

Biohiilen maanparannusvaikutus

Biohiilen merkittävä maanparannusvaikutus liittyy sen kykyyn sitoa ravinteita ja vettä (Hossain, 2020). Runsashuokoisena materiaalina biohiili imee itseensä tehokkaasti typpeä ja muita ravinteita, jolloin se toimii kasveille hitaasti vapautuvana ravinnepankkina. Tämä vähentää ravinnehukkaa, pienentää kasvien lannoitustarvetta ja parantaa kasvien ravinteiden saatavuutta kasvukauden aikana.

Tutkimukset osoittavat biohiilen ja lannoitteiden yhteisvaikutuksen olevan merkittävästi suurempi kuin kummankaan erillinen käyttö (Jhan, ym. 2020). Tutkimuksissa kasvien sadonlisäys on ollut 40–250 %, kun

biohiiltä käytettiin yhdessä kemiallisten lannoitteiden kanssa. Myös orgaanisten lannoitteiden, kuten lannan kanssa, biohiili muodostaa toimivan yhdistelmän (Leppänen & Mäkelä, 2024). Lisäksi biohiilen rikastaminen ravinteita sisältävissä nesteissä, kuten biokaasulaitosten rejektinesteessä, lisää biohiilen lannoitearvoa ja parantaa sen levitysominaisuuksia (Jun-Yeong ym., 2023; Tarkiainen, 2021).

Kasvien kannalta biohiilen vaikutukset näkyvät sekä kasvin- että juuriston kasvussa (Zhao ym., 2024). Parantuneen vedenpidätyskyvyn vuoksi biohiili lieventää kasvien vesistressiä ja vähentää kuivumisvaurioita (Moosavi ym., 2019). Tämä on erityisen hyödyllistä ilmastonmuutoksen tuomissa äärimmäisissä sääoloissa, kuten pitkissä kuivuusjaksoissa.

Biohiilellä on huomattavia vaikutuksia maaperän fysikaalisiin ja kemiallisiin ominaisuuksiin (Ayaz ym., 2021). Sen huokoinen rakenne parantaa veden ja ilman kulkeutumista maahiukkasten välissä, lisää vedenpidätyskykyä ja edistää juurten kasvua.

Biohiili vaikuttaa myös maaperän mikrobitoimintaan (Jha ym., 2010). Se tarjoaa suotuisan elinympäristön mikrobeille ja pieneliöille, mikä lisää maaperän biologista aktiivisuutta ja kiihdyttää ravinteiden kiertoa. Samalla biohiili vähentää maahengityksestä syntyviä kasvihuonekaasupäästöjä, kuten dityppioksidia (N_2O) ja metaania (CH_4).

Biohiiltä käytetään laajalti myös ympäristönsuojelussa (Bioenergia, 2025). Vesistöjen suojakaistoilla biohiili toimii suodattimena, joka sitoo ravinteita ja epäpuhtauksia, vähentäen fosforin ja typen huuhtoutumista. Myös komposteissa ja lietealtaissa biohiili vähentää kaasumaisten ravinteiden, kuten ammoniakin, haihtumista ja parantaa lannan ravinnepitoisuutta.

Pyrolyysinesteen käyttö

Pyrolyysineste, joka syntyy biohiilen tuotannon sivutuotteena, tarjoaa mahdollisuuksia myös kasvinsuojeluun (Hagner ym., 2023; Ruuttunen, 2025). Pyrolyysinesteen sisältämä etikkahappo ja muut karboksyylihapot tehoavat yksivuotisiin rikkakasveihin ja tiettyihin tuholaisiin, kuten kotiloihin ja kirvoihin.

Biohiilen käytön haasteet

Vaikka biohiilellä on monia positiivisia vaikutuksia, sen käytöllä on myös haasteita. Joissain tutkimuksissa on havaittu, että vanhentunut biohiili suurina levitysmäärinä voi vähentää maaperän lierojen ja sienten määrää tai hidastaa kasvien kukintaa (Ayaz ym., 2021). Myös hyväkuntoisilla mailla biohiilen lisähyödyt voivat jäädä vähäisiksi.

Suurin käytännön este biohiilen laajamittaiselle käyttöönotolle on sen korkea hehtaarikustannus (Alexandra, 2024). Tämä johtuu toistaiseksi pienistä tuotantoeristä ja suurista levitysmääristä, joita maanparannus vaatisi.

Opinnäytetyön peltokokeessa tutkittiin biohiilen ja rikastetun biohiilen vaikutuksia istukassipulin kasvuun

Opinnäytetyön peltokokeessa ilmeni, että biohiilen hyöty kasvien kasvulle riippuu merkittävästi biohiilen ravinnepitoisuudesta ja käsittelytavasta. Pelkkä biohiili ei lisännyt istukassipulin biomassaa tai juuriston kasvua. Sen sijaan ravinteilla rikastettu biohiili sekä biohiilen ja kuivajakeen yhdistelmä paransivat selkeästi sekä sipulin maanpäällistä kasvua, juuriston kehittymistä, että maaperän rakennetta. Myös maaperän biologinen aktiivisuus ja mururakenne paranivat, mikä vahvistaa biohiilen pitkäaikaisia hyötyvaikutuksia maan kasvukunnon kehittäjänä.

Opinnäytetyö on ladattavissa Theseuksessa: https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2025112930910**Alisa Korhonen**
Agrologi (AMK)

Anna Tall
Kasvituotannon lehtori, opinnäytetyön ohjaaja
SEAMK

Alexandra, M. (2024). *Biohiilen ja biomuovin (PHA) markkina-analyysi*: Puhdistamolietteen arvokomponentit. LAB-ammattikorkeakoulu. https://lab.fi/sites/default/files/2024-09/PULINA_Markkinaselvitys_0.pdf

Ayaz, M., Feiziene, D., Tilvikeine, V., Akhtar, K., Stulpinaite, U., & Iqbal, R. (2021*). Biochar role in the sustainability og agriculture and anvironment.Sustainability, 13*(3), 1330. **https://doi.org/10.3390/su13031330**

Bioenergia. (2025). *Biohiili*. https://www.bioenergia.fi/biohiili/

Carbons. (i.a.*). Biohiilen käyttö maataloudessa: Hieman pidempi oppimäärä. https://carbons.fi/wp-content/uploads/2020/08/Pidempi-maataloudessa.pdf*

Hagner, M., Ruuttunen, P., & Hyvönen, T. (2023). *Impact of dose and adjuvant on herbicidal efficacy of birch-based pyrolysis liquid*. 64, 1, 65-75. https://doi.org/10.1111/wre.12607

Hossain, M.Z., Bahar, M.M., Sarkar, B. *(2020). Biochar and its importance on nutrient dynamics in soil and plant*. *Biochar* **2**, 379–420. https://doi.org/10.1007/s42773-020-00065-z

Jha, P., Biswas, A. K., Lakaria, B. L., & Rao, A. S. (2010-11-10*). Biochar in agriculture – prospects and related implications*. *Current science (Bangalore), 99*(9), 1218-1225. https://www.jstor.org/stable/24068517

Jun-Yeong, L., Yun-Gu, K., Jun-Ho, K., Taek-Keun, O., & Yeo-Uk, Y. (2023). *Effects of nutrient-coated biochar amandments on the growth and elemental composition of leafy vegetables.* Vol. 50, issue 4. Korean Journal Of Agrocultural Science. https://cdn.apub.kr/journalsite/sites/kjoas/2023-050-04/N0030500430/N0030500430.pdf

Leppänen, R., & Mäkelä, K. (2024). *Biohiili: monipuolinen ratkaisu hiilensidonnassa*. SeAMK-verkkolehti.

https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2024052941135

Moosavi, S., Shokuhfar, A., Lak, S., Mojaddam, M., & Alavifazel, M. (2019). *Integrated application of biochar and bio-fertilizet improves yield and yield components of Cowpea under water deficient stress*. Volume 15, Issue 2, 1581. ScienceDirect. https://doi.org/10.4081/ija.2020.1581

Ruuttunen, P. (2025). *Pyrolyysinesteen hyödyntäminen maa- ja puutarhataloudessa ja siihen liittyvä EU-regulaatio*. [Webinaari]. Hiilekas-Hanke. https://www.youtube.com/watch?v=Xc9pd06KoAA

Tarkiainen, S. (2021). *Ennakkosuunnittelulla ja ripeillä liikkeillä sujuvaa lietteen levitystä*. (s.5–6). Maitoyrittäjät. https://www.maitoyrittajat.fi/wp-content/uploads/2021/06/KM-6-2021-Ennakkosunnittelulla-ja-ripeilla-liikkeilla-sujuvaa-lietteen-levitysta.pdf

Tsolis, V., & Barouchas, P. (2023*). Biochar as Soil Amendment: The Effect of Biochar on Soil Properties Using VIS-NIR Diffuse Reflectance Spectroscopy, Biochar Aging and Soil Microbiology—A Review. Land* (Basel), 12(8), 1580. https://doi.org/10.3390/land12081580

Zhao, X., He, L., Geng, K., Zhang, H., Wang, J., Gan, T., .Mao, X & Zhang, X. (2024). *Effects of Combined Biochar and Chemical Fertilizer Application on Soil Fertility and Properties: A Two-Year Pot Experiment. Sustainability, 16(20), 8780.* https://doi.org/10.3390/su16208780