



# Biohiili osana vastuullista ruuantuotantoa

12.02.2025 Hortianna-webinaari

Outi-Maaria Sietiö, tutkijayliopettaja

[outi-maaria.sietio@hamk.fi](mailto:outi-maaria.sietio@hamk.fi)

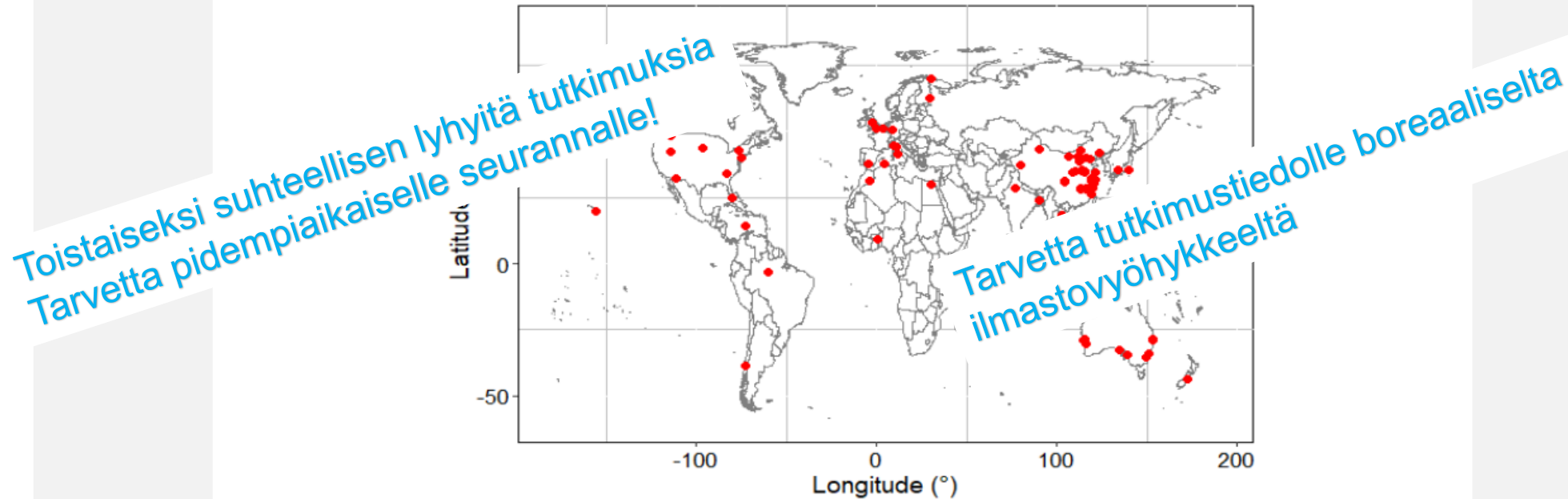
# Mitä biohiili on?

- Biomassasta keinoteikoisesti tuotettua hiiltä
- Tuotettu pyrolyysillä alle 700°C hapettomissa tai happiköyhissä olosuhteissa
- Lähtömateriaalina hiilirikkaat materiaalit, kuten puu ja muiden kasvienosat
- Biohiili eroaa muista hiilistä sen käyttötarkoituksen osalta
  - Maanparannus tai laajemmin ympäristökäyttö

# Mihin biohiiltä voidaan käyttää ruuantuotannossa?

- Hiilen varastoinnissa
  - Hiili varastoidaan pysyvään hiilifraktioon, josta se ei vapaudu (yhtä nopeasti) ilmakehään
- Maanparannusaineena?
  - Parantamaan maaperän fysikaalisia, kemiallisia tai biologisia ominaisuuksia -> paremmat kasvuolosuhteet kasveille

# Biohiilitutkimus



**Figure 1.** Site distribution of studies examining the response of greenhouse gas emissions to biochar application that were included in the meta-analysis.

Zhang, Q., Xiao, J., Xue, J., Zhang, L., 2020a. Quantifying the effects of biochar application on greenhouse gas emissions from agricultural soils: a global meta-analysis. Sustainability 12(8), 3436.  
doi:10.3390/su12083436

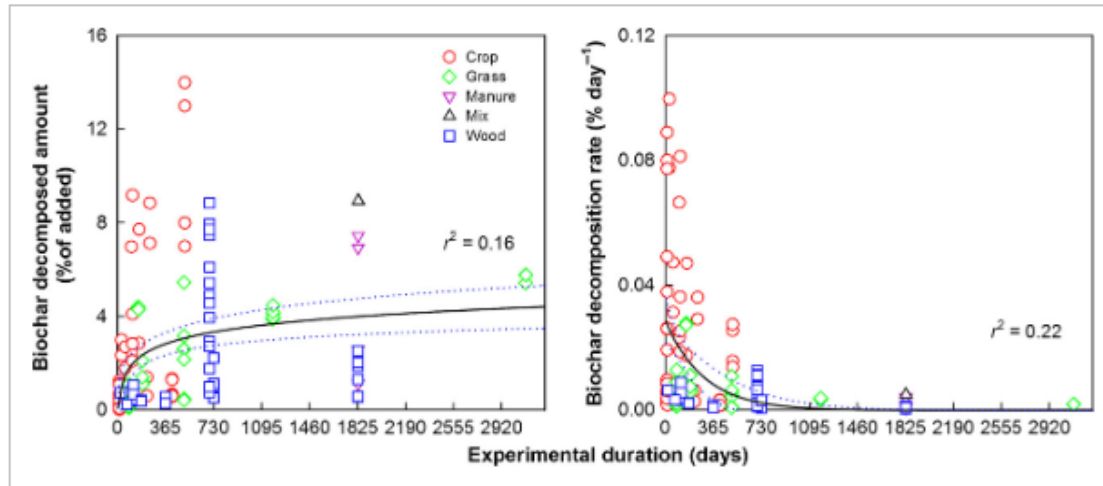
# Biohiilen vaikutukset maaperässä

- Voi parantaa maan mururakenteen kestävyyttä
  - Voi edistää hiilen varastointia maaperässä
- Voi parantaa maaperän vedenpidätyskykyä
  - Parantaa kuivuusjaksojen sietokykyä
- Voi nostaa maan pH:ta ja nostaa kationinvaihtokapasiteettia
- Voi tuoda maaperään mukanaan ravinteita, riippuu raaka-aineen materiaalista
- Voi lyhyellä aikavälillä lisätä mikrobien määrää ja aktiivisuutta
  - Voi myös suojata maaperän orgaanista hiiltä mikrobien hajotustoiminnalta

# Biohiilen vaikutukset kasville

- Voi parantaa kasvien kasvua
  - pH:n nosto
  - Vedenpidätyskyvyn parantuminen
  - Ravinteiden pidätys
  - Ravinteiden lähde, lisää mm. K:n saatavuutta kasville
- Voi myös haitata kasvien kasvua
  - Vähentää kasville saatavilla olevan nitraatin ja typen määrää tietyissä olosuhteissa

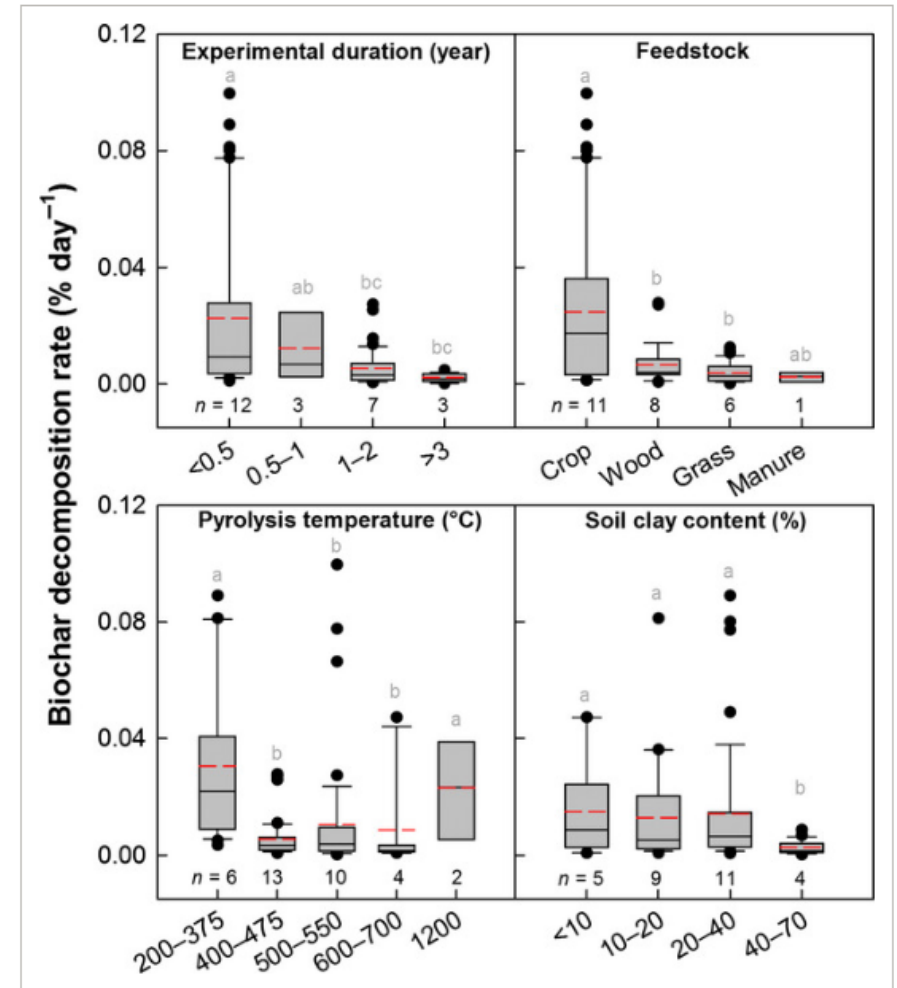
# Biohiilen pysyvyys maassa?



**Figure 1**

Relationships between the decomposed amount (% of added, left) and rates of biochar (% day<sup>-1</sup>, right) and experimental duration (days). Data are grouped based on biochar feedstocks. The dotted line indicates the 95% confidence band.

Wang, J., Xiong, Z., Kuzyakov, Y., 2016a. Biochar stability in soil: meta-analysis of decomposition and priming effects. *GCB Bioenergy* 8(3), 512-523. doi: 10.1111/gcbb.12266

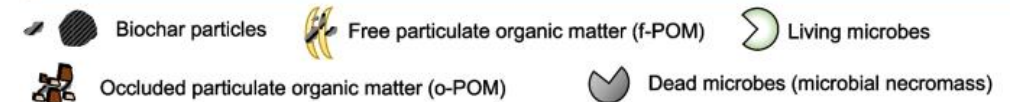
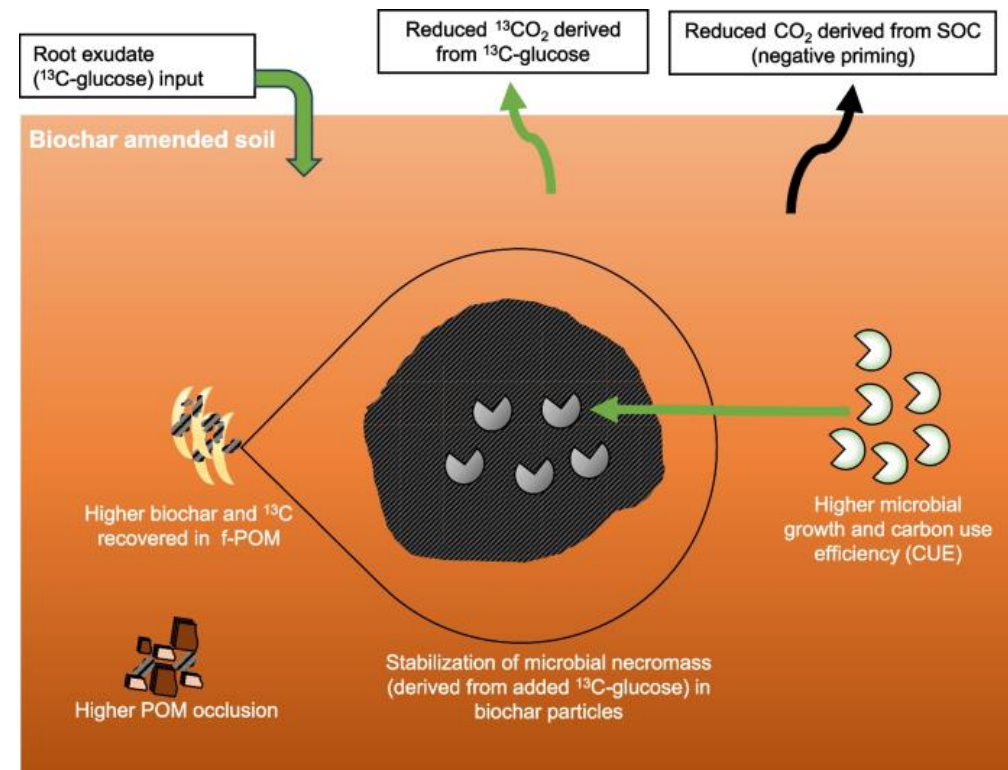


**Figure 2**

Comparisons of biochar decomposition rates among different groups of the significant explanatory variables based on Table 1. Within each panel, significant difference among groups is indicated by different lower case letters (Kruskal-Wallis ANOVA,  $P < 0.05$ ). The black solid and red dashed lines, lower and upper edges, bars and black circles represent the median and mean values, 25th and 75th, 10th and 90th percentiles, and outliers of all data, respectively. Number of studies included from each group is inserted next to x-axis.

# Biohiilen vaikutukset maaperän prosesseille?

- Laboratoriokokeessa tutkittiin biohiilen vaikutusta peltomaan hiilenkiertoon
- Biohiili vähensi maahengitystä ( $\text{CO}_2$ )
- Lisäsi mikrobien kasvua ja hiilen käytön tehokkuutta
- Lisäsi mikrobien jäänteiden stabiloitumista maaperään



Kalu, S., Seppänen, A. A., Mganga, K., Sietiö, O.-M., Glaser, B., & Karhu, K. (2024) Biochar reduced the mineralization of native and added soil organic carbon: evidence of negative priming and enhanced microbial carbon use efficiency. *Biochar* 6, 7. <https://doi.org/10.1007/s42773-023-00294-y>

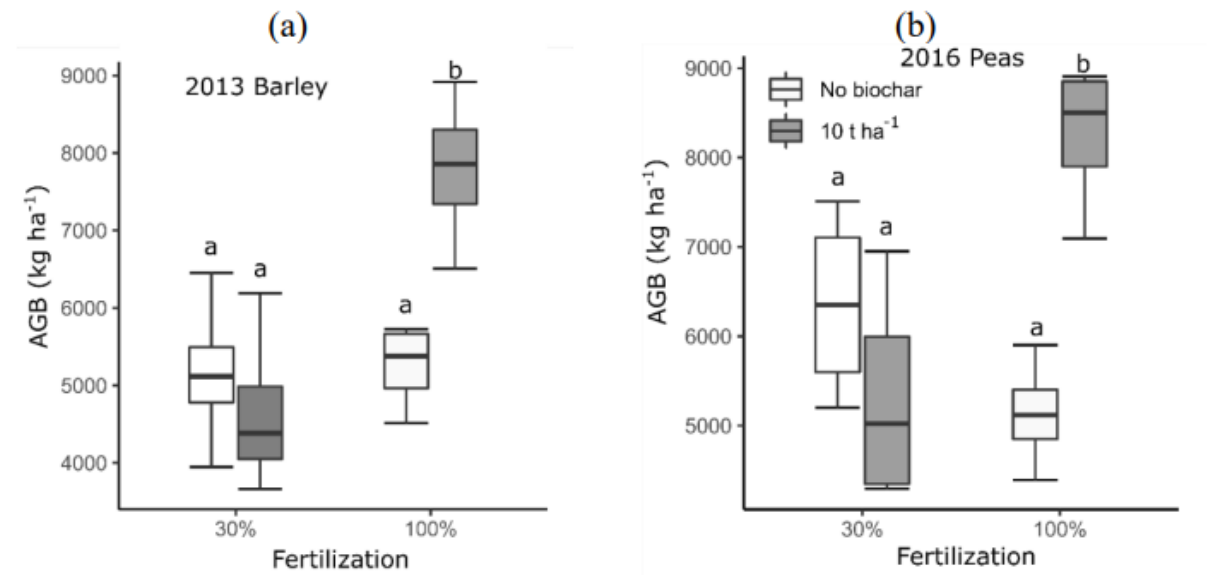


# Biohiili ja ilmasto

- Biohiilellä on havaittu olevan positiivisia vaikutuksia viljelykasvin satoon pääasiassa trooppisilla ja sub-trooppisilla ilmastovyöhykkeillä
  - Maat yleensä happamampia ja ravinneköyhempiä
- Biohiilen on havaittu vähentävän maan N<sub>2</sub>O päästöjä lauhkealla vyöhykkeellä enemmän kuin trooppisilla ja sub-trooppisilla vyöhykkeillä
- Boreaalinen vyöhyke?

# Biohiilitutkimuksen haasteita

- Erityyppiset biohiilet toimivat maaperässä eri tavoin
- Maalaji, pH, ravinteiden määrä, maan rakenne ja ilmasto vaikuttavat biohiilen toimintaan maaperässä
- Viljelykierron vaikutus?



**Figure 3.** Aboveground biomass (AGB) at the experimental treatments (30% or 100% of recommended fertilization level, each with or without added 10 t ha<sup>-1</sup> biochar) in (a) 2013 (sub-experiment 2) and (b) 2016 (sub-experiment 1), when biochar-fertilization interaction was found to be statistically significant (I).

Kalu, S. 2022. Long-term effects of biochars as a soil amendment in boreal agricultural soils. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-51-8233-3>

Kalu, S., Simojoki, A., Karhu, K., Tammeorg, P., 2021. Long-term effects of softwood biochar on soil physical properties, greenhouse gas emissions, and crop nutrient uptake in two contrasting boreal soils. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 316, 107454. doi.org/10.1016/j.agee.2021.107454

# Biohiilen potentiaali vastuullisessa ruuantuotannossa?

- Pelloilla
- Kasvihuonetuotannossa
- Hinta sovelluskohteita rajoittavana tekijänä?

# Kiitos!

**Hämeen ammattikorkeakoulu**

[www.hamk.fi](http://www.hamk.fi)

Outi-Maaria Sietiö, tutkijayliopettaja

[outi-maaria.sietio@hamk.fi](mailto:outi-maaria.sietio@hamk.fi)