

# 'n Ondersoek na die gebruik van biokool as 'n grondbehandelingsmiddel om plantegroei te bevorder

A (Ami) Janse van Rensburg, Y Isa, H Potgieter

Departement Chemie en Metallurgiese Ingenieurswese, Universiteit van die Witwatersrand, Suid-Afrika  
**Korresponderende outeur:** Ami Janse van Rensburg **E-pos:** [ami.jvr@zutari.com](mailto:ami.jvr@zutari.com)

**Investigating the use of biochar as a soil conditioner to enhance plant growth:** This study explores the use of biochar as a soil conditioner. Biochar was produced from grass clippings of two different sizes via pyrolysis at various temperatures, highlighting the influence of pyrolysis conditions on biochar characteristics. Results indicate that the biochar produced exhibited effective water retention, suggesting benefits for soil amendment.

Wêreldwye landbouproduksie het aansienlik gegroei in die afgelope paar dekades as gevolg van die groeiende wêreldbevolking. Kunsmissie het 'n belangrike rol in hierdie toename gespeel, maar die oorbenuiting daarvan het nadelige omgewingsgevolge. Biokool, gemaak deur die termochemiese ontbinding van organiese materiaal in 'n chemiese onaktiewe atmosfeer, is as 'n moontlike oplossing voorgestel. Biokool het 'n goeie poriestruktuur, met 'n groot oppervlakte en adsorpsiekapasiteit, wat dit nuttig maak in toepassings soos koolstofsekwestrasië en grondverbetering. Hierdie studie ondersoek die potensiaal van biokool om plantegroei te verbeter.

Vars grassnysels is luggedroog en dan oondgedroog tot 'n konstante massa. Die gedroogde gras is in twee grootte-fraksies gesif (100-500 µm en 1000-2000 µm). Stadige pirolise in 'n stikstofatmosfeer is gebruik om die voorbereide organiese afval na biokool op te gradeer. Drie piektemperature (400°C, 500°C en 600°C) is getoets. Die oppervlakarea van die biokool is gemeet deur Brunauer-Emmett-Teller analise (BET-analise), terwyl oppervlakmorfologie deur middel van skandering-elektronmikroskopie (SEM) ondersoek is. Biokool-pH en waterretensiekapasiteit (WRK) is ook getoets. Geselekteerde biokoolmonsters is as grondverbeteraars teen drie verskillende dosisse toegedien. Swiss Chard (*B. vulgaris*) sade is geplant om die impak op plantegroei te evalueer.

'n Maksimum opbrengs van 49% by 400°C en 'n minimum van 36% by 600°C is verkry. Hierdie afname met toenemende temperatuur is te wyte aan verhoogde termochemiese ontbinding van lignosellulose-komponente by hoër temperature. Fourier-Transform-Infrarooispektroskopie-analise (FTIR-analise) het die afbraak van suurhidroksielgroepe by hoër temperature bevestig, wat bygedra het tot die hoër pH-waardes in biokool wat by 500°C en 600°C vervaardig is. Alle pH-metings het 'n waarde van 9.6 oorskry, wat die potensiaal van biokool aandui om suur gronde te verbeter.

Die BET-analise het getoon dat beide pirolise-temperatuur en die grootte-fraksie van die voermateriaal die biokool se oppervlakte beïnvloed. Biokool wat van die growwer voermateriaal (1000-2000 µm) afkomstig is, het die grootste oppervlakarea van 15 m<sup>2</sup>/g by 500°C, terwyl die kleinste oppervlakarea (1.7m<sup>2</sup>/g) by 600°C waargeneem is. Die SEM-beelde bevestig dat biokool wat by 500°C vervaardig is, 'n goed-gedefinieerde poriestruktuur behou, terwyl biokool wat by 600°C vervaardig is tekens van porie-inploffing toon. Hierdie inploffing sal waarskynlik die nut van biokool verminder, veral die waterretensie daarvan.

Die WRK-toetse weerspieël die BET-resultate en dui daarop dat oppervlakarea en porositeit sleutelrolle in die doeltreffendheid van biokool as 'n grondverbeteraar speel. Verder kan die byvoeging van koolstofryke biokool tot grond die koolstofinhoud daarvan verhoog, wat moontlik oesopbrengste kan verbeter en grond se koolstofsekwestrasië kan verhoog. Biokool se vermoë om die waterhouvermoë en koolstofinhoud van grond te verbeter, dui op potensiële omgewingsvoordele daarvan vir grondverbeteringstoepassings.

## Bibliografie

- Chagas, J.K.M., Figueiredo, C.C.D., Ramos, M.L.G., 2022, Biochar increases soil carbon pools: Evidence from a global meta-analysis, *Journal of Environmental Management* 305, 114403. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.114403>.
- FAO, 2022, Agricultural production statistics. 2000-2021, FAOSTAT Analytical Brief Series No. 60, FAO, <https://doi.org/10.4060/cc3751en>.
- Penuelas, J., Coello, F., Sardans, J., 2023, A better use of fertilizers is needed for global food security and environmental sustainability, *Agriculture and Food Security* 12, 5. <https://doi.org/10.1186/s40066-023-00409-5>.
- Pratap, T., Patel, M., Pittman, et al., 2020, Nanobiochar: A sustainable solution for agricultural and environmental applications, *Nanomaterials for Soil Remediation* 501-519. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822891-3.00028-1>.

**Nota:** 'n Seleksie van referaatopsommings: Studentesimposium in die Natuurwetenskappe, 30-31 Oktober 2024, Universiteit van die Vrystaat. Reëlingskomitee: Prof Rudi Pretorius (Departement Geografie, Universiteit van Suid-Afrika); Dr Hertzog Bisset (Suid-Afrikaanse Kernenergie-korporasie); Dr Ernie Langner (Departement Chemie, Universiteit van die Vrystaat); Dr Wynand Nel (Departement Rekenaarwetenskap en Informatika, Universiteit van die Vrystaat) en Prof Liesl van As (Departement Dierkunde en Entomologie, Universiteit van die Vrystaat).