

Notat

SEGES Innovation
Planter & Miljø

Biokuls indvirkning på effekten af planteværn	Ansvarlig	rlye
	Oprettet	18-12-2023
	Side	1 af 2

Projekt: 7881, Biochar til landbrugsjord

Biokuls indvirkning på effekten af planteværn

Motivationen for spredning og nedmuldning af biokul på landbrugsjord ligger på nuværende tidspunkt i biokuls langvarige kulstoflagringspotentiale. Men da biokul på mange andre måder kan påvirke jord og afgrøder, når det tilføres landbrugsjord, er det vigtigt, at der også er fokus på mulige sideeffekter ved anvendelse af biokul, både positive som negative.

Biokul er et meget porøst materiale med et stort overfladeareal, som kan binde både organiske og uorganiske forbindelser, herunder også planteværnsmidler. Det kan potentielt påvirke effekten af særligt jordherbicider, der kan komme i direkte kontakt med biokullet i jorden. Bindingskapaciteten (adsorptionskapaciteten) af biokul er relativt høj, men vil variere mellem biokulprodukter. Egenskaber som overfladeareal, porevolumen, askeindhold og funktionelle grupper, har særlig betydning for biokullets adsorptionskapacitet (Yavari et al., 2015). Efterbehandling af biokullet ved aktivering med damp eller CO₂, kan øge materialets porøsitet og overfladeareal, hvilket resulterer i et biokulprodukt med en endnu højere adsorptionskapacitet. Derfor anvendes aktiveret biokul typisk i jord i forbindelse med remediering, hvor det specifikt har til formål at binde problematiske og forurenende stoffer i jorden (Sajjadi et al., 2019).

Hvis planteværnsmidler bindes til biokul i jorden, kan det påvirke effekten midlerne på flere forskellige måder (Graber & Kookana, 2015). Først og fremmest vil binding af herbicidernes aktivstoffer til biokul resultere i, at mindre aktivstof er tilgængeligt i jorden, hvormed midlernes effekt på ukrudt reduceres. Dernæst vil det også betyde, at mindre aktivstof er tilgængeligt for mikroorganismers nedbrydning, som potentielt vil kunne bidrage til at aktivstoffernes nedbrydningstid i jorden forlænges. Frigives aktivstofferne senere fra biokullets overflade, vil de potentielt kunne virke utilsigtet. Samtidig vil tilstedeværelsen af biokul også kunne resultere i en øget akkumulering af planteværnsmidler i jorden og evt. transport af planteværnsmidler, hvis de bindes til mobile biokulpartikler (Graber & Kookana, 2015).

Hvorvidt biokul kan reducere effekten af herbicider, afhænger af det enkelte aktivstofs kemi, som er afgørende for, om stoffet kan bindes til biokulpartikler. Desuden vil biokullets specifikke adsorptionskapacitet samt koncentration af biokul i jorden have en betydning for størrelsen på en potentielt reducerende effekt. En anden parameter, der potentielt også ville kunne have betydning for biokuls binding af planteværnsmidler i jorden, er biokullets opholdstid i jorden, og derved mulige ændringer i biokullets adsorptionskapacitet over tid. Studier, der har undersøgt ændring i biokuls adsorptionskapacitet for planteværn som følge af ældning i jorden, viser modsatrettede effekter. Kumari et al. (2016) viste i danske markforsøg med biokul fra birketræ tilført i mængderne 0-100 tons pr. ha, at på trods af at den anvendte biokul havde en ringe evne til at binde glyphosat, steg jordens bindingsevne i forhold til glyphosat 7-19 måneder efter biokullet var tilført jorden. Andre studier har fundet, at adsorptionskapaciteten for nogle herbicider faldt flere måneder eller år efter tilførsel med biokul. Årsagen til de modsatrettede resultater kan muligvis forklares med, at biokullet kan interagere i jordmiljøet på forskellig vis. F.eks. kan biokullet nedbrydes over tid, hvilket bidrager til et større overfladeareal, hvor aktivstofferne kan bindes til. En anden mulighed er, at biokullets porerum og bindingssites blokeres, som reducerer aktivstoffernes mulighed for at bindes til biokullet (Mendes et al., 2018).

Biokuls effekt på jordherbicider i landbrugsjord

Som beskrevet, er der en særlig risiko for, at tilførsel af biokul til landbrugsjord vil kunne påvirke effekten af jordherbicider, ved at midlerne kommer i direkte kontakt med biokullet på og i jorden. Stort set alle internationale studier af biokuls indvirkning på effektiviteten af jordmidler er udført i laboratorie med

aktivstoffer, der ikke længere er godkendt i DK. Samtidig er de undersøgte koncentrationer typisk ret høje (10 til >50 tons pr. ha) (Mielke et al., 2022).

I Danmark er der, blandt herbicider med jordvirkning, kun tre godkendte aktivstoffer. Disse er clomazon, prosulfocarb og diflufenican. Det har ikke været muligt at finde studier, der undersøger biokuls adsorptionssevne og effekt på disse aktivstoffer. Til gengæld har et enkelt studie af Xu et al. (2008) undersøgt effekten af kulrester fra afbrænding af rishalm på tilgængeligheden af clomazon. Studiet fandt, at mængden af clomazon bundet til rishalmskulresterne steg i takt med mængden af kulrester. Det kunne tyde på, at clomazon muligvis også vil kunne bindes til biokul.

Hvis tilførsel af biokul til danske landbrugsjorde viser sig at have en utilsigtet reducerende effekt på de godkendte jordmidler, vil det have afgørende betydning for ukrudtsbekæmpelse i danske marker, hvilket bl.a. kan resultere i øget bekæmpelsesbehov med andre midler eller metoder samt øget ukrudtstryk og risiko for resistensdannelse.

Der er dermed et behov for at undersøge forskellige biokulprodukters (med forskellig udformning) effekt på ukrudtsbekæmpelse samt på virkningen af godkendte jordmidler i danske landbrugsjorde, både på kort og lang sigt. Sådanne undersøgelser skal afspejle den forventede 'almene' praksis for tilførsel af biokul (type og dosering) i Danmark samt mere ekstreme doseringer med biokul.

Referencer

- Graber, E. R., & Kookana, R. S. (2015). Biochar and retention/efficacy of pesticides. *Biochar for Environmental Management*, 655-678.
- Kumari, K. G. I. D., Moldrup, P., Paradelo, M., Elsgaard, L., & de Jonge, L. W. (2016). Soil properties control glyphosate sorption in soils amended with birch wood biochar. *Water, Air, & Soil Pollution*, 227, 1-12.
- Mendes, K. F., Júnior, A. F. D., Takeshita, V., Régo, A. P. J., & Tornisielo, V. L. (2018). Effect of biochar amendments on the sorption and desorption herbicides in agricultural soil. *Advanced sorption process applications*, 87-104.
- Mielke, K. C., Mendes, K. F., de Sousa, R. N., & de Paula Medeiros, B. A. (2022). Degradation process of herbicides in biochar-amended soils: impact on persistence and remediation. *Biodegradation Technology of Organic and Inorganic Pollutants*, 3.
- Sajjadi, B., Chen, W. Y., & Egiebor, N. O. (2019). A comprehensive review on physical activation of biochar for energy and environmental applications. *Reviews in Chemical Engineering*, 35(6), 735-776.
- Xu, C., Liu, W., & Sheng, G. D. (2008). Burned rice straw reduces the availability of clomazone to barnyardgrass. *Science of the total environment*, 392(2-3), 284-289.
- Yavari, S., Malakahmad, A., & Sapari, N. B. (2015). Biochar efficiency in pesticides sorption as a function of production variables—a review. *Environmental Science and Pollution Research*, 22, 13824-13841.