

Planter

Kulstofstabilitet af biochar

Ved forgasning af organisk materiale til biochar kan kulstof lagres i jorden i mange år. For at vurdere effekten af biochar som klimavirkemiddel, er det væsentligt at kende stabiliteten af kulstoffet.

Viden om

Organisk materiale og forhold under forgasning

Biochar kan produceres fra halm men også fra andre organiske materialer som eksempelvis gyllefibre. Egenskaberne for biochar afhænger i høj grad af det materiale, der forgasses; men i lige så høj grad af de forhold, som forgasningen sker under. Ved at ændre på forgasningstemperatur og opholdstid i reaktoren, kan man justere både på den andel af kulstoffet, der omdannes til biochar. Stabiliteten af det dannede biochar ændres også.

En lang forgasningstid og en høj forgasningstemperatur vil øge stabiliteten af biochar (Fang et al. 2014 og Joseph et al. 2021 ifølge Elsgaard et. al 2022). Biochar, der produceres fra plantemateriale, vil normalt have større stabilitet, end biochar baseret på gødningsmateriale (Ippolito et al 2020 ifølge Elsgaard et. al 2022).

Karakterisering af biochar

Biochar er et meget uhomogent materiale. Op til cirka 10 procent af kulstoffet betegnes labilt (hurtigt omsætteligt). Resten vil ofte have meget stor, men varierende stabilitet.

Nedbrydning af kulstoffet vil på grund af den uhomogene sammensætning ske efter et logaritmisk forløb, hvor den procentvise årlige nedbrydning af kulstoffet udgør en stadig mindre andel, og efter få år vil nedbrydning ske meget langsomt.

Stabiliteten af biochar kan vurderes ud fra biochars indhold af henholdsvis ilt (O) og brint (H). Stabiliteten af biochar øges, hvis indholdet af disse grundstoffer er lavt. Ved et H/C forhold under 0,4 vurderes, at 90 procent af det tilførte kulstof vil være intakt efter 100 år (Lehmann et al., 2015 ifølge Olesen et. al 2018).

Ved et O/C forhold under 0,2 angives biochar til at være meget stabilt med en halveringstid på mere end 1.000 år. Biochar med O/C forhold på 0.2–0.6 har mellemlang halveringstid (100–1000 år) og ved et O/C forhold over 0.6 angives halveringstid til mindre end 100 år (Spokas 2010 ifølge Elsgaard et. al 2022).

Markforhold og biochars stabilitet

Udover oprindelsesmateriale og forgasningsmetode, så har forholdene i marken, som biochar udbringes på, også indflydelse på stabiliteten af biochar.



Temperatur og fugtighed i jorden er formodentligt de mest betydningsfulde parametre i forhold til biochars stabilitet. Jordens tekstur (lerindhold) har også indflydelse, ligesom intensiv jordbearbejdning vil øge nedbrydningen både på grund af eksponering overfor ilt og grundet en fysisk nedbrydning forårsaget af bearbejdning. Frost og tø vil også øge nedbrydningshastigheden.

Ved en jordtemperatur på 10 grader vurderes, at nedbrydningen af biochar er 6 til 9 procent mindre end ved en jordtemperatur på 15 grader (Woolf et al. 2021, ifølge Elsgaard et. al 2022).

Afledte effekter

I videnssynthesen behandles også andre effekter, der kan have betydning for den samlede klimaeffekt.

Flere har undersøgt, hvad tilførsel af biochar betyder for det organiske stof, der allerede er i jorden. Nogle undersøgelser viser, at tilførsel af biochar nedsætter omsætning af den organiske pulje i jorden. Det omtales "negativ priming".

Andre undersøgelser viser det modsatte, at biochar kan accelerere omsætning af organisk stof (positiv priming). Det er mest set på sandjord, som er udbredt i Danmark (Wang et al. 2016, ifølge Elsgaard et. al 2022).

Da biochar har lav massefylde er udbringning en teknisk udfordring. Det er forsøgt at udbringe biochar oprørt i gylle. Det er dog fundet, at en sådan udbringingsmetode kan medføre en øget nedbrydningshastighed af biochar (Hamer et al. 2004 og Kuzyakov et al. 2009, ifølge Elsgaard et. al 2022).

Kulstof i biochar kan også vaskes ud af dyrkningszonen. Det har ikke umiddelbart en negativ klimaeffekt, hvis bare kulstof forbliver stabilt, men de dyrkningsmæssige effekter af biochar vil da mindskes. Problemet med kulstof, der udvaskes, er størst for biochar, der er relativt ustabil grundet en kort forgasning. Biochar dannet efter en længere forgasningstid, vil have mindre løst bundet kulstof, der kan mistes ved udvaskning (Bruun et al. 2012b, ifølge Elsgaard et. al 2022).

Estimat af øget kulstof lagring med biochar

Som det fremgår af ovenstående, er der stor forskel på biochar primært afhængigt af råmateriale og af forgasningsmetode. Forholdene på marken, hvor biochar udbringes, har også betydning for den langvarige kulstoflagring. Olesen et. al 2018 sammenlignede nedmuldning af 1 million ton halm (tørstof) med udbringning af biochar fra samme halmmængde.

Efter 20-30 år vil der ved nedmuldning anslået være 66.000 ton kulstof tilbage fra den udbragte halm svarende til 15 % af det udbragt kulstof.

Ved forgasning af samme halmmængde, med kendt forgasningsteknik, vil der blive dannet 200.000 ton biochar. Med et antaget kulstofindhold på 75 procent og med 90 procent af kulstoffet som tungt omsætteligt vil der efter 100 år stadig være 135.000 ton kulstof tilbage og vel og mærke ved en meget længere tidshorizont.

Med en dosering på 20 ton biochar pr ha, og med den anvendte halmmængde, blev den øgede kulstoflagring beregnet til 6,9 t kulstof per ha fordelt over 10.000 ha.

Artiklen er udarbejdet med udgangspunkt i DCAs vidensyntese om biochar (Elsgaard et al 2022).

Referencer

Elsgaard L, Adamsen APS, Møller HB, Winding A, Jørgensen U, Mortensen EØ, Arthur E, Abalos D, Andersen MN, Thers H, Sørensen P, Dilnessa AA, Eloffsson K 2022: Knowledge synthesis on biochar in Danish agriculture, [DCA-rapport, nr. 208, 2022](#)

Olesen JE, Petersen SO, Lund P, Jørgensen U, Kristensen T, Elsgaard L, Sørensen P, Lassen J. 2018. Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, [DCA-rapport Nr. 130](#)



Emneord

Jordbund

Klima

Kulstofopbygning

Natur og vandmiljø

Tema: Klima og landbrug

Find den nyeste viden om klima og landbrug. Og få inspiration til, hvordan du som landmand kan påvirke udslippet af drivhusgasser og arbejde hen imod et klimaneutralt landbrug.

Publiceret: 21. december 2022

Opdateret: 21. december 2022

Vil du vide mere?



Hans Henrik Pedersen

Landskonsulent

SEGES Innovation P/S

hahp@seges.dk

Støttet af

Promilleafgiftsfonden for landbrug

SEGES Innovation P/S Tlf. 8740 5000
Agro Food Park 15 Fax. 8740 5010
8200 Aarhus N Email info@seges.dk

